プログラム・抄録集

第17回世界湖沼会議
(いばらき霞ヶ浦2018)

人と湖沼の共生
ー持続可能な生態系サービスを目指してー

平成30年

会期 10月15日(月)▶19日(金)

会場 つくば国際会議場ほか

主催 茨城県　公益財団法人 国際湖沼環境委員会(ILEC)

共催 国土交通省, 環境省, 農林水産省, 土浦市, つくば市, かすみがうら市, 鉾田市, 茨城町, 水戸市, 霞ヶ浦問題協議会, ラムサール条約登録湿地ひぬまの会

目　　次

ご挨拶

第 17 回世界湖沼会議実行委員会会長
茨城県知事
大井川　和彦

第 17 回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦 2018）を，茨城県で開催できますことを大変喜ばしく，光栄に感じております。

ご参加いただきました皆様方，心から歓迎申し上げます。

茨城県は，日本第 2 位の面積を有する霞ヶ浦やラムサール条約に登録された涸沼など，大変豊かな自然環境に恵まれています。

また，つくばには，世界でもトップレベルの科学技術が集積するほか，日立や鹿島地区の産業集積，さらに，広大で肥沃な農地と豊かな自然が育む農林水産業など，様々な産業が盛んなところです。

本県には霞ヶ浦をはじめとした多くの湖沼があり，飲料水や工業用水，農業用水の水源としてだけでなく，レクリエーションの場として，また，私たちの心のやすらぎの場として，毎日の生活に重要な役割を果たしております。

水はすべての生命の基礎であり，私たちは湖沼から得られる恵みである生態系サービスを享受してきました。しかし，今日，世界の多くの湖沼は，生物多様性の損失や気候変動の影響など，多くの問題に直面しております。

第 17 回世界湖沼会議では，「人と湖沼の共生ー持続可能な生態系サービスを目指してー」をテーマに，湖沼の生態系サービスを持続的に享受するためには，どのようなことに取り組むべきかについて，住民，農林漁業者，事業者，研究者，行政など，湖沼に関わる幅広い関係者が一堂に会し，情報の共有と意見交換を行うこととしております。

本会議を契機に，様々な立場の方々がそれぞれの役割を自覚し，連携がより一層強化され，湖沼問題解決の新たな進展につながることを期待しています。

この会議が，湖沼からの恵みを持続可能なものとするうえで，今後の展望を開くものとなることを強く祈念しております。

第 17 回世界湖沼会議実行委員会副委員長
（公財）国際湖沼委員会理事長
竹本　和彦

世界湖沼会議は湖沼及びその流域の管理に関心を有する世界各地の行政機関，研究機関，市民団体及び企業などの様々な専門家やステークホルダーの皆さんが一堂に会し，共通する課題の解決に向けた議論を深めていく場として位置付けられています。

この度第 17 回世界湖沼会議を，霞ケ浦を有する茨城において実行委員会の皆様方とともに開催し，多くの参加者の皆様方を歓迎できることを心より嬉しく光栄に思います。

湖沼流域管理に関しては，近年様々な展開がありますが，とりわけ 2015 年 9 月の国連総会において，SDGs を中核的要素とする「持続可能な開発に向けた 2030 アジェンダ」が採択されました。現在国際社会においては，この SDGs 達成に向けた取組みが軌道に乗りつつあります。湖沼流域管理を推進していく観点からは，SDGs 全体の達成に貢献していくことはもとより，とりわけ目標 6（水と衛生），目標 15（陸上の生態系保全）及び目標 17（パートナーシップ）の達成への貢献が強く求められています。

今回の世界湖沼会議では，「人と湖沼の共生：持続可能な生態系サービスを目指して」をテーマとして議論を深めることとしており，世界の湖沼流域管理に関する課題解決策を探求するとともに，SDGs 達成に向け貢献出来ることを期待しています。

参加者の皆様におかれては，今回の湖沼会議を通じ実り多い成果が得られるとともに，茨城における滞在が快適なものとなりますよう願っております。

1　開催趣旨

水はすべての生命の基礎であり，人を含む多様な生態系に多大な恩恵を与えてきました。湖沼は，農業や漁業，産業そして文化においても，きわめて重要な資源・資産であり，その環境の保全が重要です。

前回，1995年（平成7年）に茨城県で開催されました第6回世界湖沼会議では「人と湖沼の調和 - 持続可能な湖沼と貯水池の利用をめざして -」というテーマを掲げ, 湖沼の利用と環境保全, 淡水資源の確保と管理，湖沼の富栄養化や化学物質の影響について議論し，人間と湖沼の調和をとるべく意見交換を実施しました。更に，水環境保全活動の取組や環境教育に焦点をあてたことによって，多くの流域住民や市民団体が参加し，市民活動が活発になる契機となりました。会議以降, 市民, 研究者, 企業, 行政4者がパートナーシップのもと水環境問題に取組み続けています。

近年，世界湖沼会議においては，生態系に関するテーマが議論されています。また生物多様性は人類の生存を支え，人類に様々な恵みをもたらすもので，生物に国境はなく，世界全体でこの問題に取組むことが重要であることから，生物多様性条約が1992年（平成4年）に採択され，情報交換や調査研究等を各国が協力して行っています。

一方，日本においては，水が人類共通の財産であることを再認識し，水が健全に循環し，そのもたらす恵沢を将来にわたり享受できるよう，水循環に関する施策を総合的かつ一体的に推進するために，水循環基本法が2014年（平成26年）7月に施行されました。法律では，「水循環の重要性」，「流域の総合的管理」等を基本理念として掲げ，地方公共団体，事業者，国民それぞれの責務と関係者相互の連携及び協力について定めています。

食料や水の供給等生物の多様性を基盤とする生態系から得られる恵みである生態系サービスを人は享受してきました。しかし，開発行為や気候変動等により生物の多様性は急激に失われつつあります。今回の会議では，人が生物多様性の保全や回復により一層務めることで，生態系が維持される，即ち人と湖沼が互いに支えあう，共に生きていく社会づくり（方策）について議論します。また，生態系サービスを将来にわたって持続的に享受するためには，どのようなことに取組むべきなのかについて，住民，農林漁業者，事業者，研究者，行政等湖沼に関わりを持つ全ての人々が，情報の共有，意見交換を行います。

本会議を契機に，様々な立場の者がそれぞれの役割分担のもと，連携がより一層強化され，湖沼問題解決の新たな進展につながることを目指します。

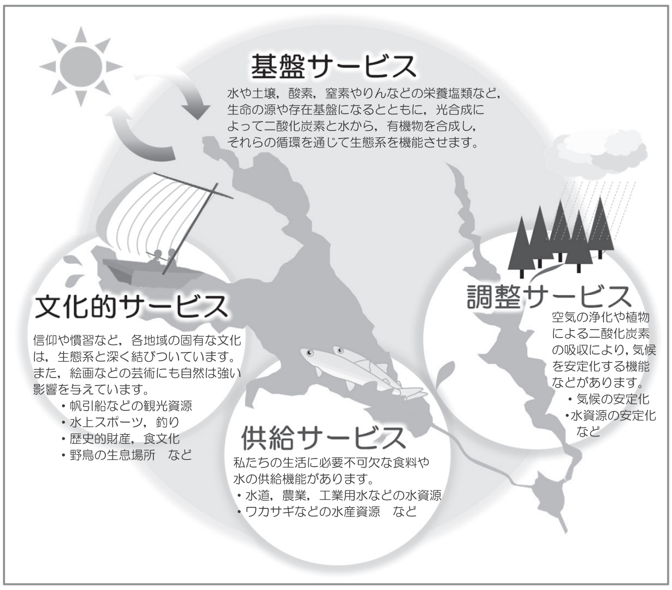
～生態系サービスとは～

生態系とは，植物が太陽の光を利用し，光合成によって作り出す炭水化物（有機物）を基盤として機能するシステムです。

生態系は多様な生物からなり，複雑につながり合った食物網，食物連鎖によりつながっています。私たち人類も，つながっている数多くの生物の一つです。

生態系とは，言い換えれば自然のことであり，私たちの生活や文化，暮らしは，食料や水の供給，気候の安定など，生態系から得られる恵みによって支えられています。

これらの自然の恵み，恩恵のことを，“生態系サービス”と呼んでおり，右図のように４つのタイプに分けられています。



2 開催概要

テーマ	人と湖沼の共生 ―持続可能な生態系サービスを目指して―
会　期	平成30年10月15日（月）～19日（金）
会　場	つくば国際会議場ほか
公用語	英語及び日本語 原則，各プログラムにおいて日・英同時通訳を行います。
主　催	茨城県，（公財）国際湖沼環境委員会（ILEC）
共　催	国土交通省，環境省，農林水産省， 土浦市，つくば市，かすみがうら市，鉾田市，茨城町，水戸市， 霞ヶ浦問題協議会，ラムサール条約登録湿地ひぬまの会
後　援	国際連合環境計画（UNEP），国連開発計画（UNDP）駐日代表事務所， 水循環政策本部，外務省，日本学術会議，（独）水資源機構，滋賀県， 茨城県市長会，茨城県町村会，茨城県市議会議長会，茨城県町村議会議長会， 茨城県河川協会，茨城県女性団体連盟，茨城県地域女性団体連絡会， チャレンジいばらき県民運動，世界湖沼会議市民の会'18，茨城大学，筑波大学， （国研）農研機構，（国研）土木研究所，（国研）国立環境研究所， （国研）科学技術振興機構，（国研）産業技術総合研究所，（公社）土木学会， （公社）農業農村工学会，（公社）日本水産学会，（公社）日本水道協会， （公社）日本技術士会，（公社）地下水学会，（公社）日本下水道協会， （公社）日本水環境学会，（公社）日本地球惑星科学連合， （一社）日本土壌肥料学会，（一社）日本生態学会， （一社）日本リモートセンシング学会，日本農学会，日本陸水学会， 環境経済・政策学会，応用生態工学会，日本湿地学会，日本環境教育学会， （株）茨城新聞社，毎日新聞社，読売新聞社，東京新聞水戸支局， （一社）共同通信社，日本経済新聞社水戸支局，NHK水戸放送局，（株）茨城放送， 日刊工業新聞社 （平成30年8月31日現在　50団体）

※法人名称については，次のとおり略しています。

株式会社	⇒（株）	有限会社	⇒（有）	一般財団法人	⇒（一財）
一般社団法人	⇒（一社）	公益財団法人	⇒（公財）	公益社団法人	⇒（公社）
独立行政法人	⇒（独）	国立研究開発法人	⇒（国研）	地方独立行政法人	⇒（地独）

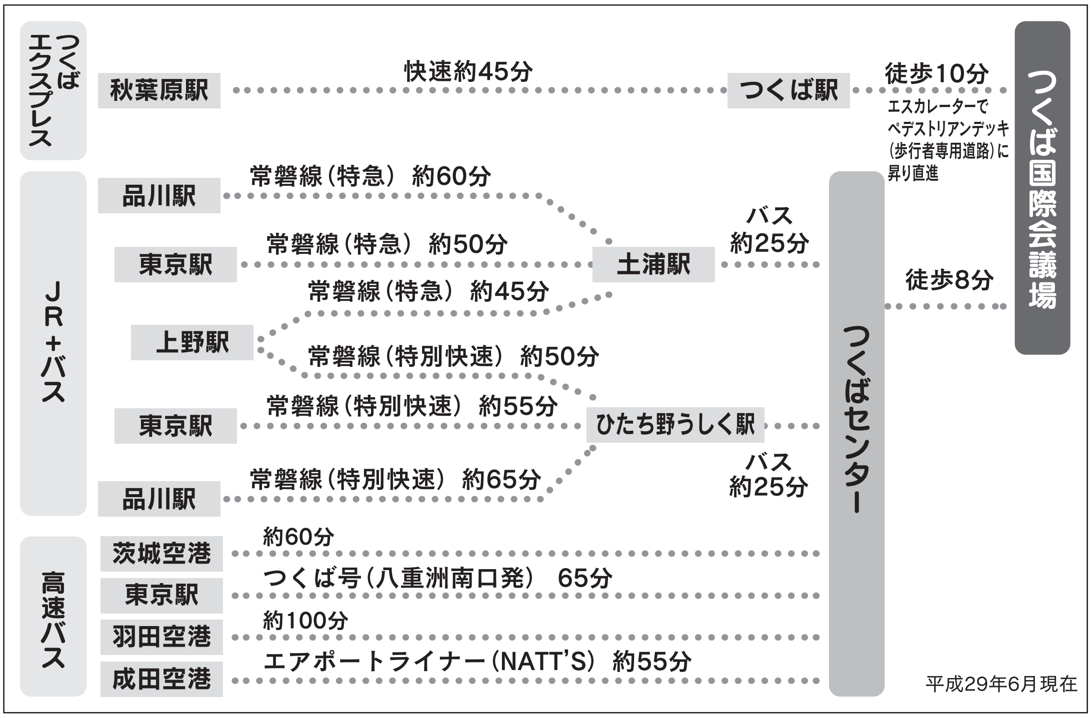
※大学については，法人名称の記載を省略しています。

3　交通案内

（1）会場

つくば国際会議場　〒305-0032　茨城県つくば市竹園2丁目20番3号

（2）電車，バスの乗り換え案内図

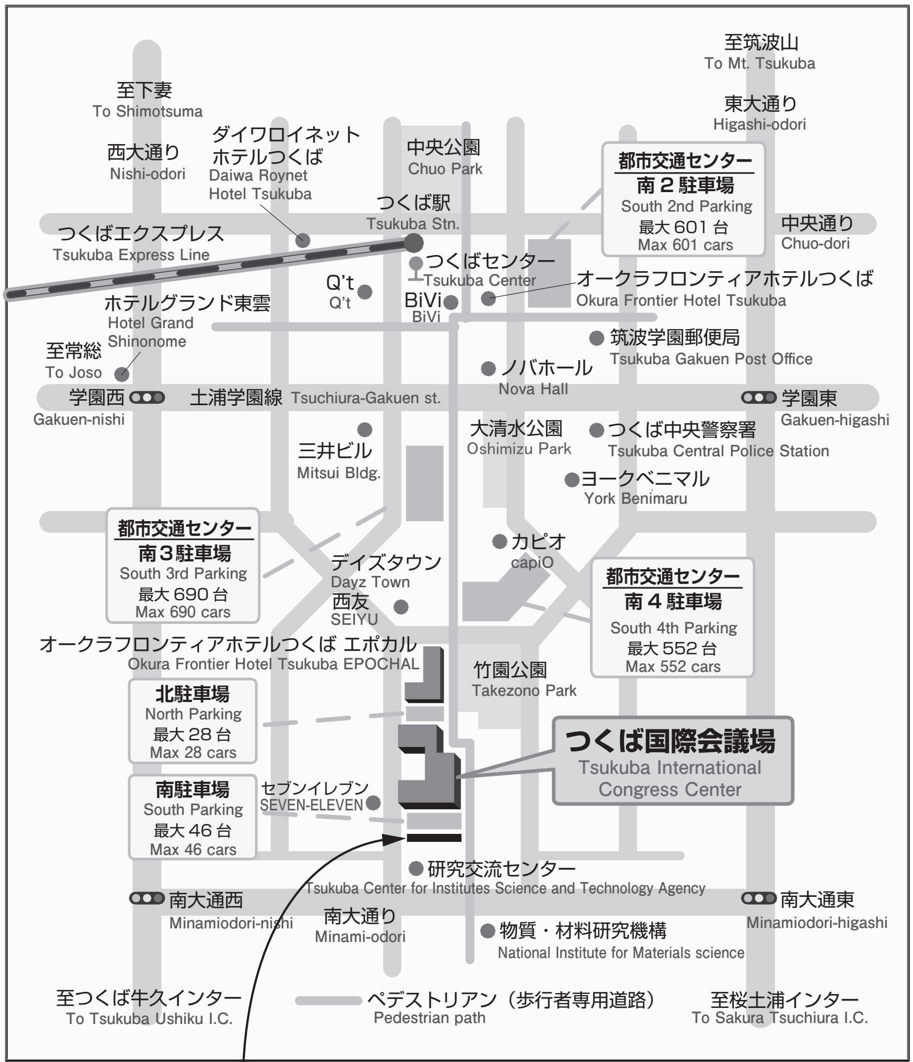


(3) 周辺駐車場のご案内

赤太枠の近隣の有料駐車場（南 2, 南 3, 南 4 駐車場）をご利用ください。研究交流センター及び近隣の店舗には駐車されませんようお願いいたします。

近隣駐車場の詳細は，次の参考ホームページ（(一社）つくば都市交通センター）をご覧ください。参考ホームページ：https://www.tutc.or.jp/carpark

※駐車場台数に限りがございますので，できるかぎり公共交通機関をご利用ください。



※生垣があります。
研究交流センター及び近隣の店舗には駐車されませんようにお願いいたします。

◆ 駐車券の販売

南 2，南 3，南 4 駐車場を利用されるお客様に「駐車サービス券」を販売します。

日付	販売開始時間	場所
10 月 14 日（日）	受付開始時間（P.17）に同じ	つくば国際会議場 1F　エントランスホール
10 月 15 日（月）	12:00-12:45 13:30-	
10 月 16 日（火）～ 19 日（金）	受付開始時間（P.17）に同じ	

駐車場名	台数	一般料金	駐車サービス券
南 2	601 台	1 時間あたり 220 円 以降 30 分毎に 110 円 (10 時間を超え 24 時間まで 2200 円)	2 時間　270 円 3 時間　410 円 4 時間　550 円 1 日　　620 円
南 3	690 台		
南 4	552 台		

4　会議日程

会場：つくば国際会議場

日程	10月14日(日)	10月15日(月)	10月15日(月)	10月16日(火)	10月16日(火)	10月16日(火)
8:00		8:00- 受付開始		8:00- 受付開始		
9:00	9:00- 受付開始		9:00-17:00 展示会（多目的ホール）		9:00-12:00 分科会	9:00-17:00 展示会（多目的ホール）
9:30				9:30-12:00 政策フォーラム（大ホール）		
10:00	10:00-10:15 学生会議開会式					
10:15		10:15-10:30 オープニング演出				
10:20	10:20-12:00 学生会議 研究取組発表（中ホール200, 300, 大ホール）					
10:30		10:30-11:30 開会式（大ホール）				
11:30		11:30-11:50 いばらき霞ヶ浦賞授与式				
13:00	13:00-14:30 学生会議 ポスターセッション（大会議室101, 102）				13:00-14:00 分科会ポスター発表（大会議室101, 102）	
13:10		13:10-14:10 基調講演（大ホール）		13:10-17:15 湖沼セッション（国内湖沼）（大ホール）		
14:00					14:00-17:00 分科会	
14:30		14:30-17:00 湖沼セッション（国外湖沼）（大ホール）				
14:45	14:45-16:00 学生会議 ディスカッション（中ホール200, 300, 大ホール）					
16:15	16:15-17:00 学生会議閉会式					
18:00	18:00-20:00 歓迎パーティー（ホテルグランド東雲「東雲の間」）	18:00-20:00 レセプション		18:00-20:00 ワークショップ		

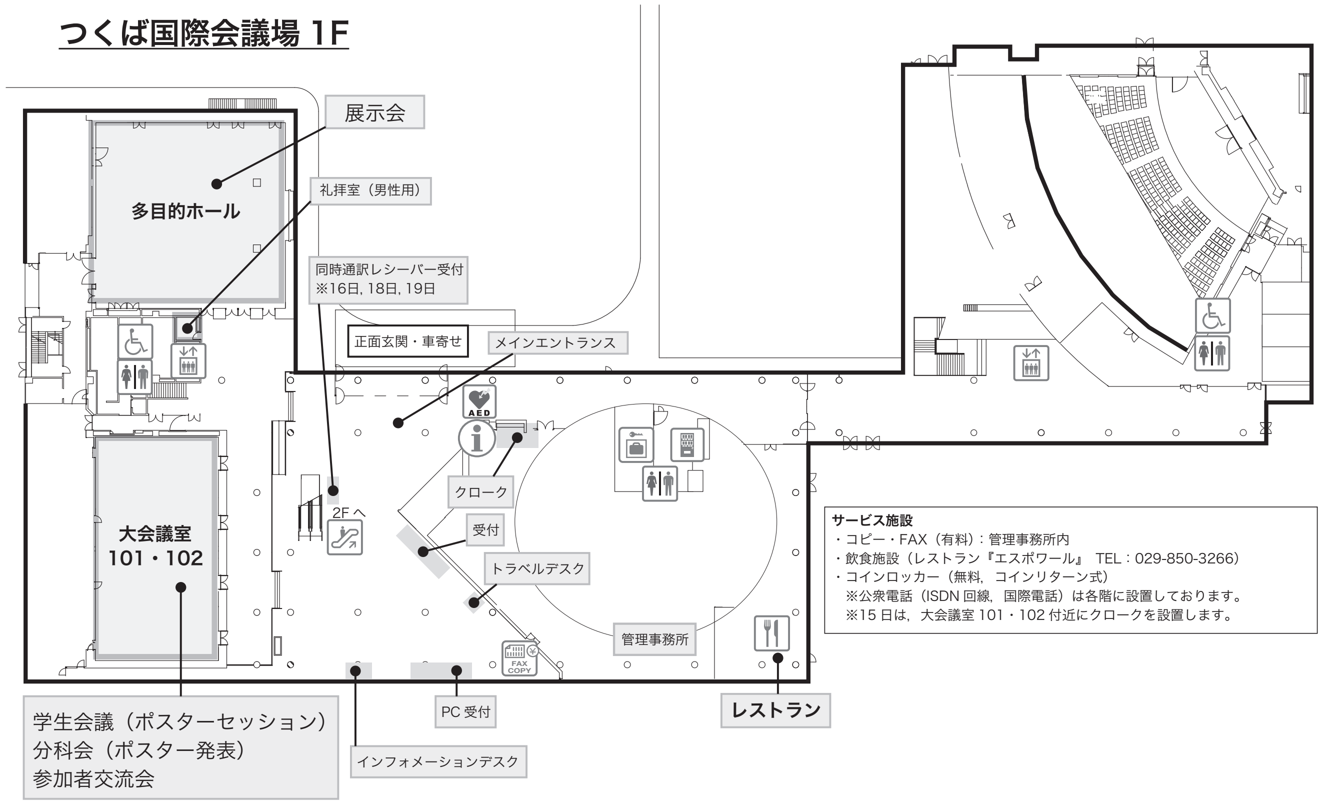
会場	つくば国際会議場					
日程	10月17日(水)	10月18日(木)			10月19日(金)	
7:00	7:00- 受付開始					
8:00	8:00-17:30 エクスカーション（霞ヶ浦コース）／エクスカーション（北浦, 涸沼, 千波湖コース）	8:00- 受付開始				
9:00			9:00-12:00 分科会	9:00-17:00 展示会（多目的ホール）	9:00- 受付開始	9:00-13:00 展示会（多目的ホール）
9:30		9:30-11:55 霞ヶ浦セッション（大ホール）				
10:00					10:00-12:00 会議総括（大ホール）	
12:00		12:00-14:00 霞ヶ浦セッション ポスター発表（大ホール前ホワイエ）				
13:00			13:00-14:00 分科会ポスター発表（大会議室101, 102）		13:00-14:00 閉会式（大ホール）	
14:00			14:00-17:00 分科会			
14:05		14:05-17:00 霞ヶ浦セッション（大ホール）				
18:00	18:00-20:00 ワークショップ	18:00-20:00 参加者交流会（つくば国際会議場「大会議室101, 102, エントランスホール」）				

主催者等の取組展示
コアタイム
10月18日　11:00-14:00

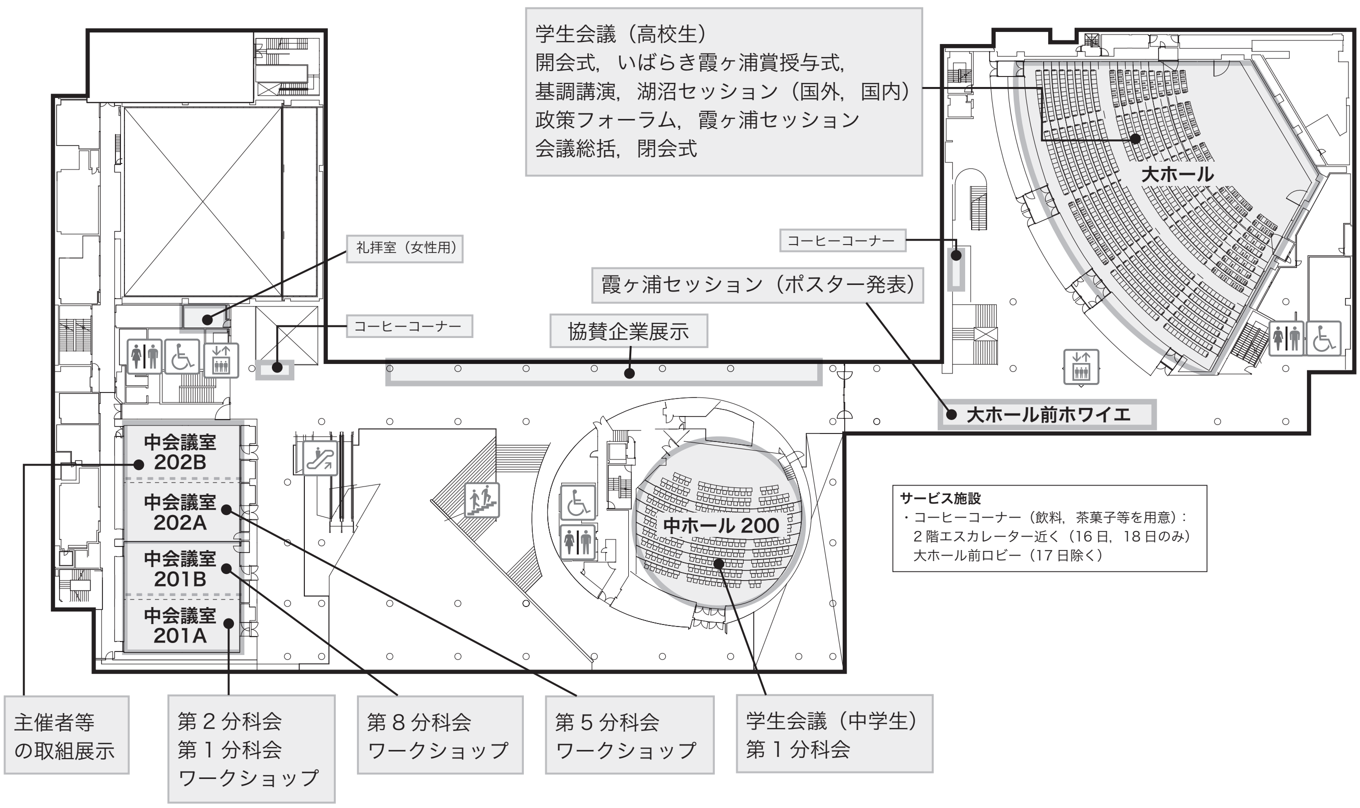
5　会場案内

(1) フロアマップ

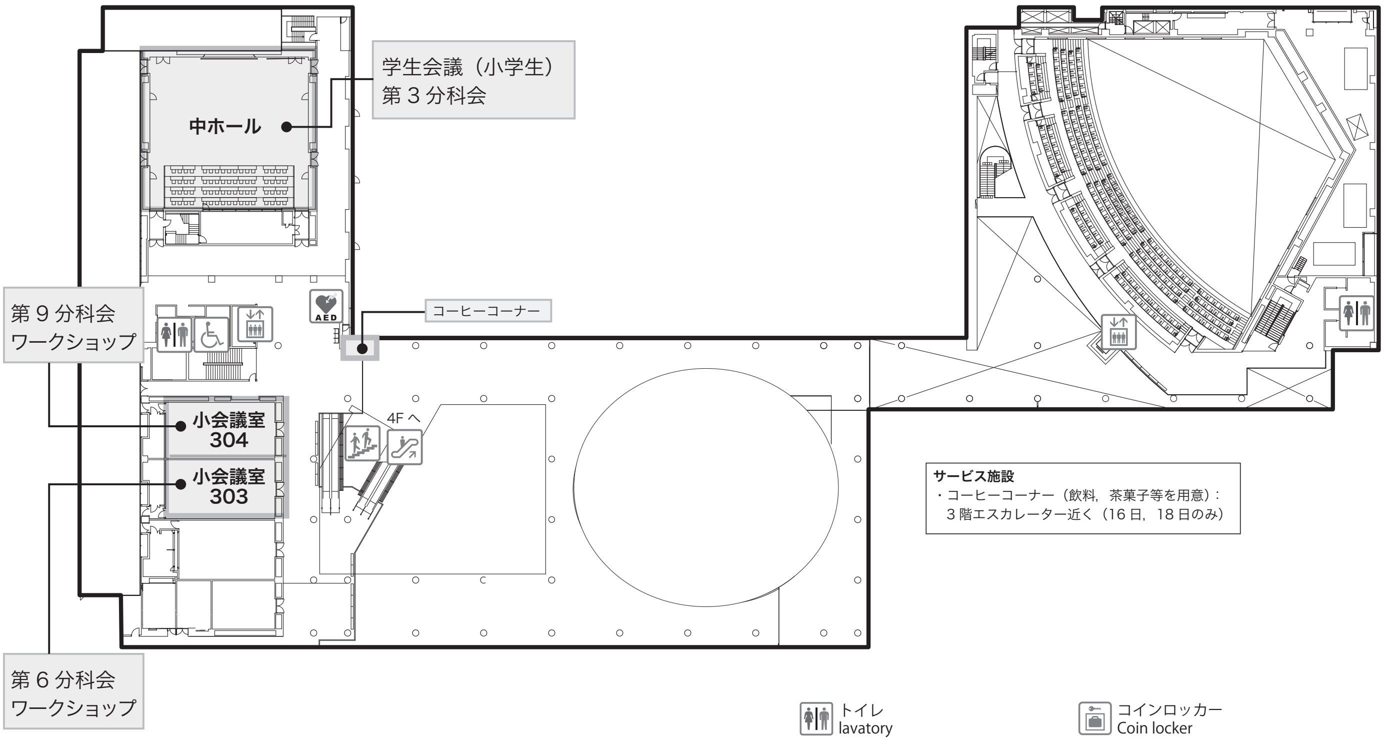
つくば国際会議場 1F



つくば国際会議場 2F

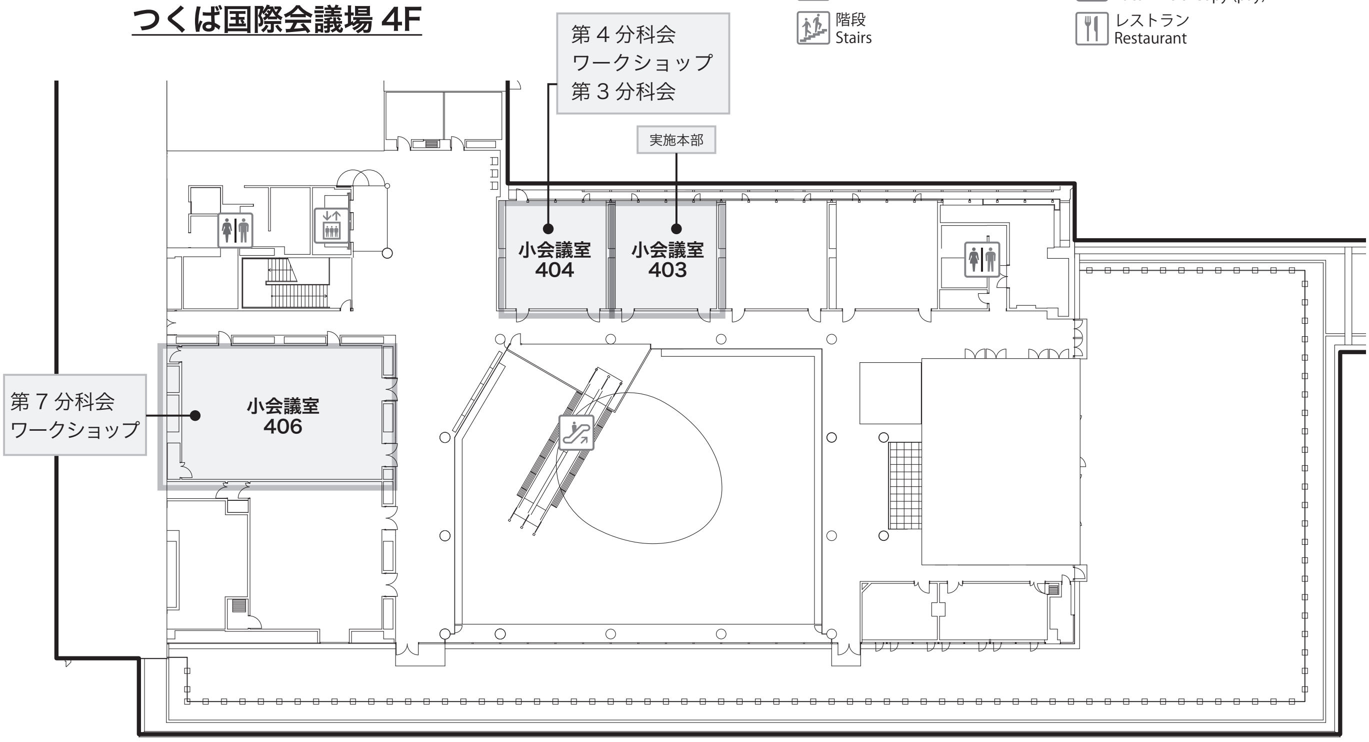


つくば国際会議場 3F



トイレ lavatory
車いす用トイレ Lavatory for handicapped person
エレベーター Elevator
エスカレーター Escalator
階段 Stairs
コインロッカー Coin locker
AED（自動体外式除細動器） Automated External Defibrillator
インフォメーション Information
ファックス・コピー（有料） Facsimile & Copy (pay)
レストラン Restaurant

つくば国際会議場 4F

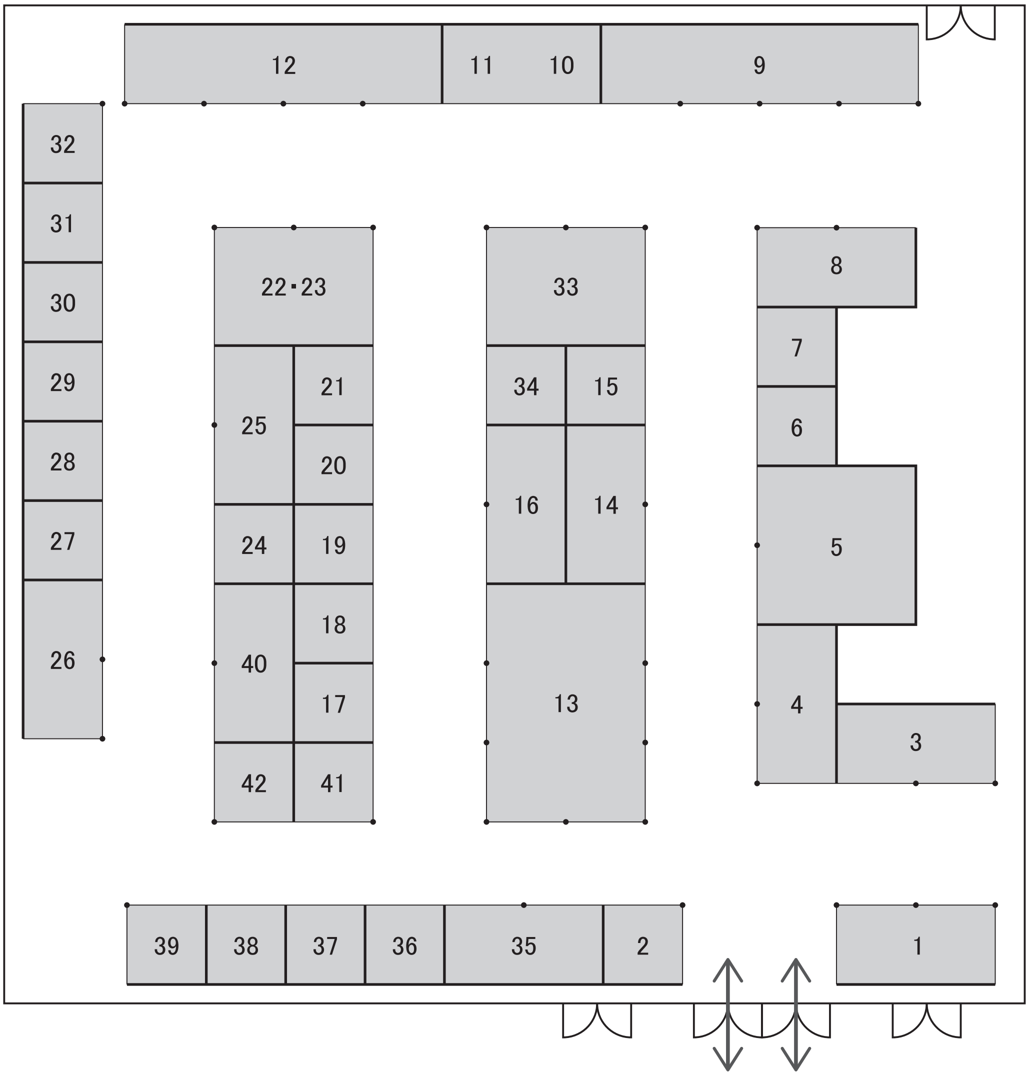


（2）展示会

日　時　平成 30 年 10 月 15 日（月）～ 19 日（金）（17 日（水）を除く）9:00-17:00※
※ 19 日は 13:00 まで

会　場　つくば国際会議場　多目的ホール

概　要　企業や研究機関等の「科学的知見に基づくモニタリング」や「持続可能な生態系サービスに向けた対策・技術」等についての先進的な実例や活動内容等を展示します。



出展者一覧（小間番号順に記載）

No.	出展者名	展示内容
1	滋賀県	滋賀県や滋賀県内の市町，NPO 等による琵琶湖の保全・再生のための取組について，ポスター・パンフレット・映像等により紹介します。
2	小美玉市	ダイヤモンド筑波が綺麗に見える「ダイヤモンドシティ小美玉」や小美玉市の霞ヶ浦の美しい風景と歴史をテーマに紹介します。 一緒に世界に誇れる霞ヶ浦について勉強しましょう。
3	国土交通省国土地理院	国土地理院が整備・提供する各種地理空間情報は，霞ヶ浦に対する取り組みを詳細，定量的あるいは視覚的に進めるのに役立ちます。霞ヶ浦の湖沼データ，時系列の空中写真や地形図等を紹介します。
4	（国研）国立環境研究所	国立環境研究所では 1976 年より，霞ヶ浦の水質・底質・生物の観測を継続し，湖沼の水環境・生態系の保全に関する研究を進めています。本展示では，調査機材や手法，霞ヶ浦・琵琶湖における研究成果を紹介します。
5	（国研）農研機構	農業生産活動の水域生態系や水質への影響及びその適正管理について紹介します。特に外来生物の侵入と対策，生物多様性の保全，肥料成分の動態，畜産排水の浄化技術，農薬のリスク評価に関する成果をハイライトする。
6	（国研）森林研究・整備機構 森林総合研究所	（国研）森林研究・整備機構森林総合研究所の研究全般について紹介するとともに，渓畔林等における生物多様性に関する研究や森林生態系における放射性物質の挙動に関する研究を展示します。
7	（公財）日本下水道新技術機構	下水処理場において，処理水質と消費エネルギーの両方の視点から最適な管理が可能となる「二軸管理」や「雨天時簡易処理下水の効果的な消毒方法」などについて，ポスターやリーフレットなどにより紹介いたします。
8	筑波大学	環境・エネルギー・経済の調和をとりつつ「2030 年までにつくば市の CO_2 排出量を 50% 削減する」ことを目標に大学，研究機関，自治体が連携し活動しているつくば 3E フォーラムを紹介します。また，次世代の農業システム，環境教育教材である「アクアポニクス」を展示します。
9	茨城大学	Ⅰ. 茨城大学の紹介，Ⅱ. 北浦の魚類相―絶滅種から外来魚まで，Ⅲ. 茨城の湖沼の歴史と研究，Ⅳ. 観察・調査体験コーナー（器具等の展示）の 4 テーマに分けて，茨城大学と湖沼の研究・教育の関わりを紹介します。
10	econet いばらき by 常磐大松原ゼミ＆ 水戸英宏中科学同好会	地球温暖化防止推進員 econet いばらき，ホタルネットワーク mito 常磐大学と水戸英宏中学校が動物マグネットエコ工作を実施します。環境大臣賞のホタル再生パネル展示や水戸の水辺と市民の共生について紹介します。
11	「逆川こどもエコクラブ」 with 丸太建設	湖沼に生息している外来種にポイントをつけたフィッシングゲームを行い，たくさん釣れた方に「ミニオンズグッズ」や「水戸ホーリーホックグッズ」等の景品を配布します。その他，子供達の活動パネルを展示します。
12	（一社）茨城県環境管理協会	環境負荷軽減活動（廃棄物エネルギーの利用，遮蔽コーティング，地中熱利用システム，カーボンオフセット製品，LED 商品，再生粘土ロクロ体験，エココンサル）や水質浄化（アオコ沈降実験）等を紹介します。
13	（株）日立製作所	IoT 時代を迎え，運用技術（OT），IT，そしてプロダクト・システムの 3 つの強みを生かし，社会やお客様にイノベーションを提供します。本展示会では湖沼浄化技術，下水窒素処理技術等を紹介します。
14	（株）西原環境	重力濃縮槽の運転管理性・濃縮性能が向上するロータリーフィン汚泥掻寄機や，従来の凝集沈殿処理に比べて，飛躍的に処理効率を上げることが可能なアクティフロプロセスについて紹介します。
15	前澤工業（株）	水中の溶存有機物を除去し，消毒副生成物（トリハロメタン等）前駆物質等の低減に効果を発揮する MIEX® 処理システムをご紹介します。湖沼等の閉鎖性水域の有機物リッチな水道水源の浄水処理に有効です。

No.	出展者名	展示内容
16	管清工業（株）	湖沼，河川環境を守り次世代に美しい環境をつないでいく為に，使った水をより美しく自然に返す「循環のみち」を創ることは我々の使命です。そこで最新の機材を使用した「排水管路維持管理システム」を紹介します。
17	WEF 技術開発（株）	有機物 (生ゴミ，余剰汚泥，アオコ・水草，食品残渣等）を酸素から生成した活性空気によって分解処理する「α-Gaia」や，重金属・化学薬品・油等を含んだ危険物汚泥，油分を含んだ汚泥等を短時間に，凝固，無害化する「クリラック凝固処理」を紹介します。
18	（株）日吉	琵琶湖におけるオオミズハナキンバイの駆除方法検討及び，日吉の草の根活動について（SDGs を含めた取り組みについて）紹介します。
19	（株）サンユウ	厨房からの排水を物理的に処理し，残渣はグリーストラップ内に設置したスカムセーブネットで捕集し，油水分離し浮上した油分は油吸着材に吸着・回収するグリーストラップの性能を向上させる技術を紹介します。
20	宇部工業（株）	多機能小型作業船 (UD-1), 酸素溶解装置（アクアリカバリー），マルチドレーン真空脱水工法（アクアソイルフィルター），陸上設置型フラップゲート式防潮堤（ネオライズ）について展示します。
21	（有）アルファサービス	池や湖沼の水環境を悪化させるアオコのガス胞を破壊し沈降させて回収する装置と，マイクロバブルでアオコを浮上させ回収する装置を，カタログやパネル，映像等により紹介します。
22・23	ノダック（株）／ピーティー・ウルトラトレックス・インドネシア	世界各地のダム湖・自然湖沼・河川・調整池・ため池・農業用水路等に異常繁茂している水草の刈取や，浮遊ゴミ，流木等を回収し，水域環境マネジメントをサポートする水草除去船と多目的陸水環境マシンを紹介します。
24	（株）安斉管鉄	湖沼の水質改善に有効な高効率ナノバブルをローコスト・ロープライスで提供します。展示会では様々なご質問にお答えし実績や実証データーも紹介します。
25	（株）ワールドケミカル	湖沼に浮くアオコを効率よく回収する装置として，浮遊物や浮上油回収フロートポンプ「ジャイロスキマー」の実演展示と関連製品を展示します。また，カタログやパネル，デモ映像で使用事例等を紹介します。
26	フジクリーン工業（株）	弊社は，世界に先駆け，閉鎖性水域の富栄養化の原因である窒素・リンを同時に除去する小型浄化槽 CRX 型を開発し，国内で実績が多数あります。今回, さらに進化した CRX Ⅱ型のカットモデルを展示し，紹介します。
27	（公社）茨城県水質保全協会	湖沼や河川の水環境の保全に欠かすことができない , 生活排水対策の一つである浄化槽について ,「浄化槽できれいな水を自然にかえそう」をテーマにパネル等で紹介します。
28	（株）ハウステック	生活排水を処理する分散型汚水処理施設を，カットサンプルにより紹介します。本品（KTG-5）は戸建住宅（5 人）用であり，処理水質は BOD15mg/L，T-N20mg/L にて日本の認可を取得しています。
29	大央電設工業（株）	バイオトイレ・バクテリア・セパレート便器・し尿分離システム・重量センサーシステムを含むバイオトイレシステム（全て特許取得済み）を，弊社ブースでカタログ・映像等により紹介します。
30	共和化工（株）	共和化工は，様々な汚水処理施設の設計・施工・維持管理をはじめ，下水汚泥や生ごみ等のバイオマスを堆肥化する環境リサイクル事業を全国展開しています。この取組みについて，パネルやカタログ等で紹介します。
31	応用地質（株）	電気ショッカーボートや環境 DNA を活用した外来魚防除の実績についてパネルやカタログ等により紹介します。電気ショッカーボートや霞ヶ浦流入河川等における外来魚捕獲状況の動画等も展示します。
32	（一社）埼玉県環境検査研究協会	「環境技術実証事業」の広報資料の展示をします。「環境技術実証事業」とは, 有用性がある「先進的環境技術」の評価を行い, その効果を客観的なデータとして「実証」する事業です。

No.	出展者名	展示内容
33	JX 金属環境（株）	当社の金属リサイクル事業について DVD 及びパワーポイントで紹介します。 【PR ポイント】 ・従来，ケーソンの中詰め材に利用されていた川砂の代替品として当社副産品であるスラグを提供している点 ・埋立量削減への貢献
34	（株）シエル・テール・ジャパン	水上太陽光発電のパイオニア企業として，山林伐採を伴わない水上でのフロート式太陽光発電所のメリット，地域貢献事例をパネルや映像等により紹介・提案します。
35	（株）カスミ	霞ヶ浦保全活動，リサイクル，植樹，環境教育，食育など，持続可能な社会を実現するために，食品スーパーである弊社が生活者と共に推進する環境 CSR 活動をパネル, 映像, パンフレットなどでご紹介します。
36	いばらきコープ生活協同組合	湖や沼，川や森等の環境保全や生態系について親子で学ぶ「コープのがっこう」や，宅配事業と店舗事業で実施しているリサイクル活動について，パネルや DVD により紹介します。
37	（株）生物技研	環境 DNA 解析の受託サービスについて紹介します。 魚類以外の各種生物にも対応した, 次世代シーケンサーを使ったメタバーコーディング解析のご案内と水のろ過機器のデモを行います。
38	（株）堀場アドバンスドテクノ	多項目を 1 つのプローブで同時に測定可能なマルチ水質チェッカ U-50 シリーズをはじめ, 河川, 湖沼等の屋外測定から, 排水測定まで，水質測定に必要な製品を展示，パネル等で紹介します。
39	ビーエルテック（株）	排水，環境水の全窒素･全りん，ふっ素･シアン･フェノール等，前処理を含めた一連の作業を自動化した分析システムであり JIS K 0102，環境省告示法にも収載された連続流れ分析装置（CFA）を紹介します。
40	環境システム（株）	湖沼, 貯水池用水質計自動昇降装置「マイクロプロファイラー」は，10cm 単位で鉛直水質を連続計測する新しい計測技術です。
41	いであ（株）	「持続可能な生態系サービスに向けた対策・技術」，「水中可視化技術」，「湖流・水質予測システム」，「流域水循環モデル」等に関する業務実績・研究開発成果について，パネル，映像等により紹介します。
42	パシフィックコンサルタンツ（株）	これまでに当社が開発し，また実践してきた水環境把握・改善の技術（モデリング，モニタリング，将来予測）や，地域での取組実践（地域連携）について，展示物やパンフレットにより紹介します。

(3) 協賛企業・団体の紹介パネル展示

日　時　平成 30 年 10 月 15 日（月）～ 19 日（金）（17 日（水）を除く）9:00-17:00 ※

※ 19 日は 13:00 まで

会　場　つくば国際会議場　2 階通路

概　要　協賛をいただいた企業，団体の取組等について紹介いたします。

展示企業・団体一覧　（協賛・助成金額順，五十音順に記載）

（平成 30 年 9 月 21 日時点の予定）

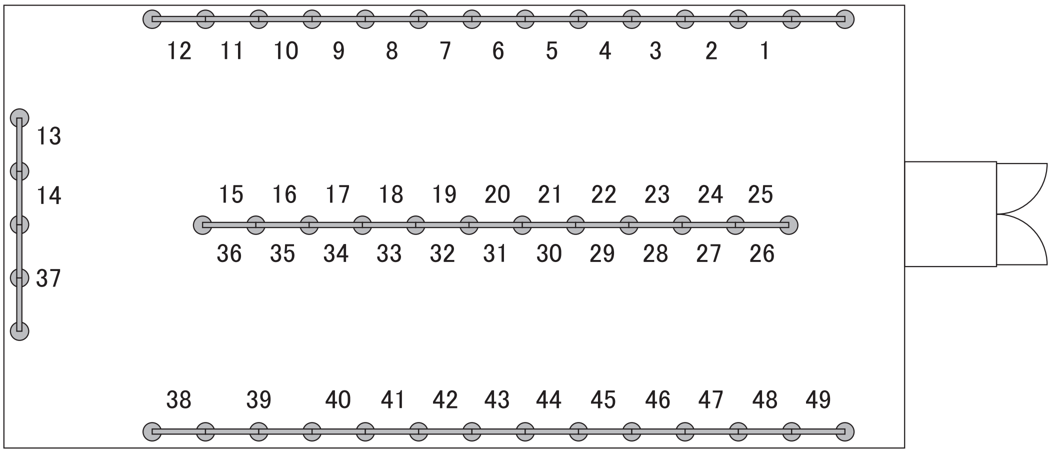
No.	展示企業・団体名	No.	展示企業・団体名
1	（株）日立製作所	7	（株）カスミ
2	（株）常陽銀行	8	JFE エンジニアリング（株）
3	（公財）茨城県開発公社	9	関彰商事（株）
4	（公財）本田記念財団	10	損害保険ジャパン日本興亜（株）
5	JA グループ茨城	11	（株）筑波銀行
6	（株）ウォーターエージェンシー		

(4) 主催者等の取組展示

日 時 平成 30 年 10 月 15 日（月） 8:00-17:00
平成 30 年 10 月 16 日（火），18 日※（木）9:00-17:00（※コアタイム 11:00-14:00）
平成 30 年 10 月 19 日（金） 9:00-13:00

会 場 つくば国際会議場　中会議室 202B

概 要 　主催者（県，（公財）国際湖沼環境委員会）や共催者（国，市町）等における霞ヶ浦等に関する総合的な取組を紹介します。



1 ～ 25　県機関展示　　27 ～ 33　大学，国研究機関
34 ～ 36　県内放射線関係調査結果関係　　26，37 ～ 49　主催，共催機関

No.	展示機関	展示内容
1	茨城県霞ケ浦環境科学センター	霞ケ浦環境科学センターについて
2		霞ケ浦環境科学センターにおける環境学習事業等について
3		霞ケ浦環境科学センターにおける霞ヶ浦の調査研究について
4		霞ヶ浦の生態系サービスについて
5	ミュージアムパーク茨城県自然博物館	菅生沼における絶滅危惧植物の保全活動
6	ラムサール条約登録湿地ひぬまの会	ラムサール条約登録湿地「涸沼」について
7	茨城県生物多様性センター	茨城県生物多様性センターの取り組み
8		霞ケ浦の豊かな生物多様性（文献と現地調査から）
9	茨城県畜産センター	「アミノ酸バランス改善飼料」で環境にやさしい畜産を
10	茨城県農林水産部畜産課	霞ヶ浦流域の畜産と水質保全対策
11	茨城県農業総合センター	茨城県農業総合センターによる霞ヶ浦の環境負荷低減のための取組
12	茨城県農林水産部農業技術課	霞ヶ浦流域の農業における環境負荷低減の取組
13	茨城県企業局	新しい高度浄水処理技術について
14	茨城県流域下水道事務所	霞ケ浦浄化センターにおける高度処理の取組
15	茨城県産業技術イノベーションセンター	均一液液抽出（HoLLE）とスマートデバイスの融合に基づいた重金属の高効率現場計測システム
16	茨城県霞ケ浦北浦水産事務所	霞ヶ浦北浦等の水産業
17		霞ヶ浦北浦における水産資源保護と漁場改善の取り組み
18	茨城県教育庁総務企画部文化課	霞ケ浦の帆引船と帆引網漁
19	茨城県政策企画部地域振興課	つくば霞ヶ浦りんりんロードの紹介
20	茨城県営業戦略部観光物産課	茨城の観光

No.	展示機関	展示内容
21	茨城県県民生活環境部環境対策課	霞ヶ浦の水質
22		霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画（第７期）
23		森林湖沼環境税事業
24		涸沼水質保全計画について
25		牛久沼の水質と水質保全対策
26	霞ヶ浦問題協議会	霞ヶ浦問題協議会による霞ヶ浦水質浄化のための取組
27	（国研）農研機構	持続可能な農業生産のための研究開発 －水域環境と生態系サービスの保全
28	（国研）国立環境研究所	霞ヶ浦長期モニタリング
29	（国研）国立環境研究所琵琶湖分室	琵琶湖の水環境と生物・生態系の保全・再生を目指して
30	（国研）土木研究所	湖沼における生物多様性と水質を考慮した水環境管理技術への研究展望―水生植物の重要種保全と外来種の抑制の両立を目指した保全計画への取り組み―
31		湖沼における生物多様性と水質を考慮した水環境管理技術への研究展望―停滞性水域保全のためのモニタリング，影響評価手法の開発に関する取り組み―
32	筑波大学生命環境系・水文科学リサーチユニット	霞ヶ浦の水循環と水収支
33	茨城大学	茨城大学―湖沼とのかかわりと最新の取り組み
34	茨城県県民生活環境部環境対策課	霞ヶ浦流入河川等の放射性物質モニタリング調査について
35	茨城県農林水産部農業技術課	茨城県産農林水産物の放射性物質検査の結果
36	茨城県環境放射線監視センター	茨城県における環境放射線モニタリングについて
37	（公財）国際湖沼環境委員会	SAVE WATER, SAVE LAKES OF THE WORLD: PROMOTING SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LAKES AND THEIR BASINS
38	国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課	国土交通省における湖沼環境保全の取組
39	国土交通省関東地方整備局 霞ヶ浦河川事務所	霞ヶ浦における水環境改善の取り組みについて
40	国土交通省関東地方整備局 霞ヶ浦導水工事事務所	霞ヶ浦導水事業
41	（独）水資源機構利根川下流総合管理所	霞ヶ浦開発事業（管理）における取組み
42	環境省環境省水・大気環境局水環境課	日本の湖沼における新たな指標「底層溶存酸素量」及び「沿岸透明度」について ～良好な水環境の実現及び国民が直感的に分かり易い指標の提言～
43	農林水産省大臣官房政策課環境政策室	農林水産分野における生物多様性保全に向けた取組
44	土浦市市民生活部環境保全課	土浦市による霞ヶ浦の水質保全のための取組
45	つくば市生活環境部環境政策課	つくば市における水質保全の取組
46	かすみがうら市市民部生活環境課	かすみがうら市における霞ヶ浦水質浄化に向けた取組
47	鉾田市市民部生活環境課	～人々と生き物たちの楽園～　広がる北浦北部の自然力
48	茨城町生活経済部みどり環境課	茨城町による涸沼の環境保全及び賢明な利用についての取組
49	水戸市生活環境部環境課	水戸市環境フェア 2018

（5）廃ガラスアート作品展示

会　場　つくば国際会議場　中ホール 300 前

MEMO

6　参加者へのご案内

(1) 登録区分と登録料

参加登録には，会議の全日程に参加できる「通し参加」料金と1日毎に参加できる「一日参加」料金があります。

<table>
<tr><th colspan="2" rowspan="2"></th><th colspan="3">通し参加（単位：円）</th><th colspan="2">一日参加（単位：円）</th></tr>
<tr><th>早　期</th><th>通　常</th><th>当　日</th><th>事　前</th><th>当　日</th></tr>
<tr><td colspan="2">期　間</td><td>2/5 〜 7/16</td><td>7/17 〜 9/14</td><td>10/14 〜 10/19</td><td>2/5 〜 9/14</td><td>10/14 〜 10/19</td></tr>
<tr><td rowspan="3">区分</td><td>一　般</td><td>16,000</td><td>18,000</td><td>20,000</td><td>4,500</td><td>5,000</td></tr>
<tr><td>学　生
（大学生・院生）</td><td colspan="2">10,000</td><td>12,000</td><td>2,500</td><td>3,000</td></tr>
<tr><td>同伴者
（親族）</td><td colspan="3">4,000</td><td colspan="2">1,000</td></tr>
<tr><td></td><td>茨城県民</td><td colspan="3">—</td><td colspan="2">1,000</td></tr>
</table>

《注意》
- 高校生以下（学生証の提示が必要）は無料です。
- 多くの茨城県民の方々に参加していただくため，茨城県民特別料金（1日1,000円）を設定します。ただし，茨城県民特別料金での参加者（茨城県内に居住，通勤若しくは通学）は，分科会等での発表はできません。
- 同伴者は参加者の親族のみが対象となります。

(2) 受付日時及び会場

<table>
<tr><th>日付</th><th>受付開始時間</th><th>場所</th></tr>
<tr><td>10月14日（日）</td><td>9:00</td><td rowspan="6">つくば国際会議場
1F　エントランスホール</td></tr>
<tr><td>10月15日（月）</td><td>8:00※</td></tr>
<tr><td>10月16日（火）</td><td>8:00</td></tr>
<tr><td>10月17日（水）</td><td>8:00
エクスカーションは7:00</td></tr>
<tr><td>10月18日（木）</td><td>8:00</td></tr>
<tr><td>10月19日（金）</td><td>9:00</td></tr>
</table>

※15日（月）の開会式について
- 警備の都合上，開会式及びいばらき霞ヶ浦賞授与式開催中，会場の大ホールへの入退場ができません。

《注意》
- IDカードを着用していない方は会場内へ入場できません。会期中，会場へお越しの際は必ずIDカードを着用してください。
- 参加登録料には以下が含まれます。ただし，茨城県民特別料金でご参加の方はIDカードとプログラム抄録集のみお渡しします。
  - ●会議プログラムへの参加（通し参加料金：10/15 〜 19，一日参加料金：10/15 〜 19各日）
  - ●コングレスキット（プログラム抄録集，茨城県や共催者のパンフレットなど）

(3) クローク

日付	受付時間	場所
10 月 14 日（日）	9:00-17:00	つくば国際会議場 1F　エントランスホール
10 月 15 日（月）	8:00-17:00	
10 月 16 日（火）	8:00-20:00	
10 月 18 日（木）	8:00-20:00	
10 月 19 日（金）	9:00-14:00	

※クロークでは貴重品・傘・PC はお預かりできませんので，ご了承ください。

(4) 礼拝室

日付	受付時間	場所
10 月 14 日（日）	9:00-17:00	つくば国際会議場 男性用：101 女性用：201
10 月 15 日（月）	13:30-18:00	
10 月 16 日（火）	9:00-20:00	
10 月 17 日（水）	9:00-20:00	
10 月 18 日（木）	9:00-20:00	
10 月 19 日（金）	9:00-13:00	

(5) コーヒーブレイク

日付	時間帯	場所
10 月 15 日（月）	午後	大ホール前　ロビー
10 月 16 日（火）	午前・午後	大ホール前　ロビー, 2F 及び 3F エスカレーター近く
10 月 18 日（木）	午前・午後	
10 月 19 日（金）	午前	大ホール前　ロビー

(6) 周辺飲食店のご案内

会場周辺の飲食店は，次の参考ホームページ（つくばセンター地区活性化協議会）をご覧ください。参考ホームページ：http://www.tsukucen.net/about/gourmetmap/

なお，10 月 15 日（月）は会議場内レストラン（エスポワール）をご利用いただけませんので，ご了承ください。

(7) 参加者向けプログラム

国内外の参加者へのおもてなしプログラムを用意いたします。ぜひお立ち寄りください。

日時	内容	場所
10 月 16 日（火）9:00-17:00	世界湖沼会議フォトブース	つくば国際会議場 1F　エントランスホール
10 月 18 日（木）9:00-15:00	ユネスコ無形文化遺産 「結城紬」の着心地体験	

(8) 交流行事

◆ 歓迎パーティー

日　時　平成 30 年 10 月 14 日（日）18:00-20:00

会　場　ホテルグランド東雲「東雲の間」（茨城県つくば市小野崎 488-1）

概　要　会議の開催に先立ち，参加者の皆さんを歓迎するパーティーを行います。会場では，飲み物と料理をご用意いたします。参加者の皆さんの交流の場としてご利用ください。

◆ 参加者交流会

日　時　平成 30 年 10 月 18 日（木）18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　大会議室 101，102

概　要　閉会式前日に会議参加者の交流会を行います。会場では，飲み物と料理をご用意いたします。また，優秀発表賞の表彰式を行います。最後の交流の機会となりますので，会議を振り返って国や立場を超えた意見交換の場としてご利用ください。

◆ レセプション

レセプション（平成 30 年 10 月 15 日（月）18:00-20:00）については，招待者のみで開催いたします。招待者の方は，恐れ入りますが，当日，招待状をお持ちいただきますようお願いします。

(9) その他のご案内

① お体の不自由な方などへのご案内

お体の不自由な方，車いすをご利用の方，妊婦の方につきましては，以下の連絡先へご連絡ください。会場に近い駐車場をご案内します。

会期中連絡先：029-861-0601（受付時間　8:00-17:00）

② 体調が悪くなった際は，お近くの係員にお申し出ください。

(10) エクスカーション

◆ 霞ヶ浦コース

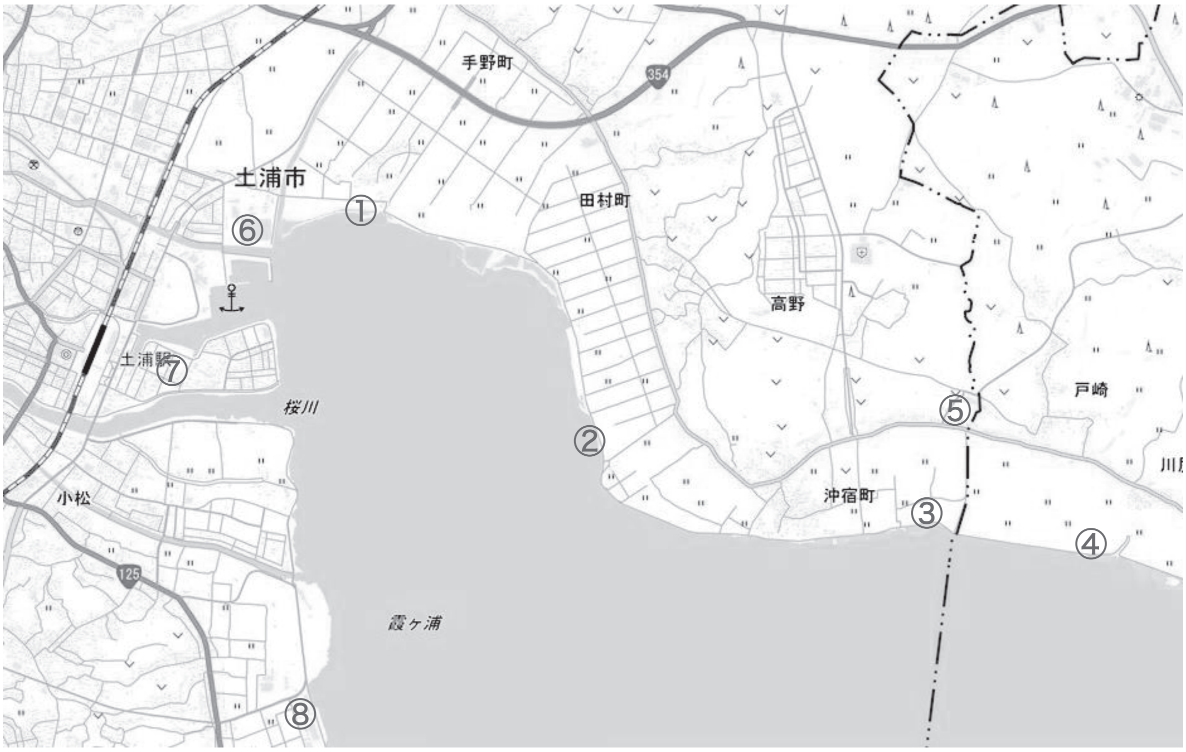
日　時　平成 30 年 10 月 17 日（水）8:40-16:50

概　要　霞ヶ浦周辺の国，県の環境関連施設等の現地視察を行い，霞ヶ浦の生態系サービスに触れ合うとともに，霞ヶ浦の水質浄化に係る取組を学びます。

行　程　（＊班によって出発・到着時間，視察の順番が前後します）

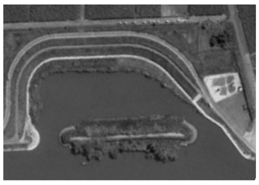
時間	所要時間	項目	場所
8:40	—	（出発）	つくば国際会議場
9:05-9:25	20 分	①視察	石田湖岸
9:35-10:10	35 分	②視察	自然再生事業（B 区間）
10:20-11:00	40 分	③視察	自然再生事業（H 区間）
11:00-11:05	5 分	④視察	川尻川ウエットランド
11:10-13:00	110 分	⑤プレゼンテーション・昼食	茨城県霞ケ浦環境科学センター
13:20-14:10	50 分	⑥視察	茨城県流域下水道事務所霞ケ浦浄化センター
14:20-15:10	50 分	⑦視察	霞ヶ浦直接浄化実証施設
15:25-16:15	50 分	⑧視察	茨城県企業局霞ヶ浦浄水場
16:50		（到着）	つくば国際会議場

地　図



（出典：国土地理院の地理院地図（標準地図）を掲載）

視察先の概要

<table>
<tr><th>視察先</th><th colspan="2">概要</th></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">①石田湖岸 [土浦市手野町]
湖水を直接浄化装置によって浄化し，湖内の閉鎖された区域に放流することで，浄化効果を視覚化し，住民に霞ヶ浦への親しみを持ってもらうことを目的とした場所です。</td></tr>
<tr><td></td><td>②自然再生事業（B 区間）[土浦市田村町]
多様な生物の生息環境を再生させることを目標に , 浅水域 , 静水域 , 深場を持つ湾入部などの湖岸環境を整備しています。この場所では , ボート体験など環境学習の場として利用されています。</td><td rowspan="2">「自然再生協議会」について
湖岸におけるかつての多様な自然環境を保全・再生するとともに，茨城県霞ケ浦環境科学センターと連携した環境学習の場として活用することを目的とし，「自然再生推進法」に基づく協議会を平成 16 年に設置し，事業を進めています。
※自然再生推進法：平成 14 年 12 月制定 (国交省・環境省・農水省)
※協議会委員は , 専門家 , 公募委員 , 行政関係の計 39 名で構成（H30.3）</td></tr>
<tr><td></td><td>③自然再生事業（H 区間）[土浦市沖宿町]
既存植生を保全しながら , 湖と連続性を持つ水辺空間を再生することを目標として , 突堤や潜堤 , 養浜などの整備を行っています。この場所では , 水生生物調査など環境学習の場として利用されています。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">④川尻川ウエットランド [かすみがうら市戸崎]
ウエットランド（湖内湖植生浄化施設）は , 流入河川河口部に , 仕切堤で区切った小さな湖（湖内湖）を設け , 流入する汚濁物質の滞留や沈降による負荷軽減と , 湖岸植生帯が持つ浄化機能や生物生息環境の創出を目的とした施設です。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">▶プレゼンテーション
▶昼食
</td><td colspan="2">⑤茨城県霞ケ浦環境科学センター [土浦市沖宿町]
霞ヶ浦をはじめとする県内の湖沼，河川の水環境や大気環境などの保全に取組むため，「調査研究・技術開発」「環境学習」「市民活動との連携・支援」，「情報・交流」の４つの機能を有する総合的な施設です。</td></tr>
<tr><td colspan="2">【プレゼンテーション発表機関】
・国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所
・ミュージアムパーク茨城県自然博物館
・茨城県企業局霞ヶ浦浄水場，茨城県流域下水道事務所霞ケ浦浄化センター
・茨城県県民生活環境部環境対策課・茨城県霞ケ浦環境科学センター</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">⑥茨城県流域下水道事務所霞ケ浦浄化センター [土浦市湖北]
処理水量 80,336t/ 日（平成 29 年度）の下水処理場です。霞ヶ浦に下水処理水を放流しているため，全系列で COD，窒素及びりん除去のための高度処理を行っています。
現在，処理系列は 13 系列あり，それらのうち 2 系列では「担体投入型修正バーデンフォ法」という高効率高度処理法を日本で唯一採用しています。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">⑦霞ヶ浦直接浄化実証施設 [土浦市川口]
土浦港内の湖水を汲み上げ，アオコなどの植物プランクトンの増殖要因の一つとなっているリン等を削減することにより，植物プランクトンの発生を抑制し , 水質を改善する実証実験を行っています。処理能力は 1 万 m^3 ／日で，原水に凝集剤と磁性粉を添加し，フロック（凝集物）を磁石で回収しています。</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="2">⑧茨城県企業局霞ヶ浦浄水場 [土浦市大岩田]
霞ヶ浦を水源とする浄水場です。つくば市や土浦市等に水道水を供給しています。より安全で安心な水道水を安定的に供給するため，新しい高度処理技術（帯磁性イオン交換樹脂処理と促進酸化処理を組み合わせた世界初の処理技術）を導入する取り組みを行っています。</td></tr>
</table>

◆ 北浦・涸沼・千波湖コース

日　時　平成 30 年 10 月 17 日（水）8:00-17:20

概　要　ラムサール条約湿地に登録された涸沼に係る関係機関の取組を紹介するほか，北浦，涸沼及び千波湖の視察を行います。

行　程

時間	所要時間	項目	場所
8:00	—	（出発）	つくば国際会議場
9:10-9:30	20 分	①視察	北浦北部周辺地域
10:15-12:45	150 分	②プレゼンテーション・昼食	いこいの村涸沼
13:15-13:35	20 分	③視察	涸沼自然公園
14:35-15:15	40 分	④視察	那珂機場（霞ヶ浦導水事業）
15:35-16:10	35 分	⑤視察	千波湖
17:20	—	（到着）	つくば国際会議場

地　図

（出典：国土地理院の地理院地図（標準地図）を掲載）

視察先の概要

視察先	概要
	**①北浦北部周辺地域 [鉾田市安塚]** 　北浦北部周辺地域は , 日本の原風景ともいえる手つかずの自然環境が残っています。とりわけ旧市街地と隣接する鉾田川や巴川の流域の湿地帯には，多様な生物や水生植物群など豊富な自然環境が見られます。
▶プレゼンテーション ▶昼食 	**②いこいの村涸沼 [鉾田市箕輪]** 　関東唯一の汽水湖である涸沼に面した温泉宿泊施設です。 　敷地内に設置したインフォメーションプラザでは，「涸沼の自然と歴史と文化に触れる」と題して，ラムサール条約に認定された涸沼の自然などの展示を行っています。
	【プレゼンテーション発表機関】 ・大涸沼漁業協同組合 ・涸沼ラムサール条約推進協議会 ・ラムサール条約登録湿地ひぬまの会
	**③涸沼自然公園 [東茨城郡茨城町中石崎]** 　涸沼近くに位置し，自然の地形を生かした公園です。 四季折々の花や野鳥に出会える散策路や渓流が流れ，高台にある太陽の広場からは涸沼が一望できます。
	**④那珂機場（霞ヶ浦導水事業）[水戸市渡里町]** 　水質浄化，流水の正常な機能の維持などを目的とした霞ヶ浦導水事業のための施設のひとつです。 　ここに設置された導水用ポンプから地下トンネルを通じ，那珂川の水が霞ヶ浦や桜川へ送られます。 　また，霞ヶ浦から那珂川への送水もこの施設を通じて行います。
	**⑤千波湖 [水戸市千波町]** 　水戸市のほぼ中心にある千波湖は，市民の憩いの場・観光客のおもてなしの場となっており，日本三公園である偕楽園から見下ろす眺めは壮観です。

（11）ワークショップ

会議参加者が自ら企画するワークショップが以下の通り開催されます。お申込みされた皆様は会場へお越しください。当日参加が可能でございます。

ワークショップへの参加希望者は，いずれかの日程の本会議の「参加登録証」を所持している必要があります。

ワークショップ①

日　時	平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00
会　場	つくば国際会議場　中会議室 201A
テーマ	「日本海側汽水湖の現状と生態系機能の再生」
目　的	宍道湖・中海，湖山池や河北潟など，日本海側各地の代表的な汽水湖の現状と課題について情報共有し，それらが本来持っている生態系機能をいかに回復するかその方策を探る。
開催団体	NPO 法人河北潟湖沼研究所

ワークショップ②

日　時	平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00
会　場	つくば国際会議場　中会議室 201B
テーマ	「シジミの棲める湖沼環境を目指した自治体の取組」
目　的	湖沼の特徴や直面する課題を踏まえ，各地のこれまでの取組を共有し，今後，自治体が連携して進める湖沼の水環境改善において，必要となる取組を議論し，行政が担うべき取組のステップアップにつなげる。
開催団体	滋賀県琵琶湖環境部琵琶湖政策課

ワークショップ③

日　時	平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00
会　場	つくば国際会議場　中会議室 202A
テーマ	「富栄養化を食生活の窒素フットプリントから考える」
目　的	環境中に過剰な反応性窒素が存在すると，富栄養化，地球温暖化，生物多様性の減少などの環境問題を引き起こします。本ワークショップでは，参加者の皆様と軽食を共にしながら，『窒素フットプリント』という新しい概念を理解すると共に，私たち消費者の食に関わるライフスタイルと反応性窒素による環境負荷との密接な関係や，食生活の改善が窒素負荷の削減に及ぼす影響などについて，自由に意見交換することを目的とします。
開催団体	茨城大学農学部

ワークショップ④

日　時　平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 303

テーマ　「統合管理のための情報プラットフォームの役割　アジアの湖沼：SDGs の教訓と経路」

目　的
- アジアの湖沼環境管理の複雑さと情報プラットフォームの役割を理解する。
- 琵琶湖，ラグナ湖（フィリピン），トンレサップ湖（カンボジア）の経験に基づき湖沼環境を統合的に管理するため，情報プラットフォームの確立に向けた効果的なアプローチを議論する。
- 湖沼情報プラットフォームの設立，使用，管理に係る利害関係者の参加の向上を目指す。

開催団体　（公財）地球環境戦略研究機関

ワークショップ⑤

日　時　平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 304

テーマ　「南アジアの湖沼流域管理における問題と挑戦」

目　的　南アジアの湖沼流域管理における問題と挑戦の経験を共有し検討する。

開催団体　国際湿地保全連合南アジア

ワークショップ⑥

日　時　平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 404

テーマ　「水辺の環境と社会を守る市民の活動に関する情報とアイデアを交換しましょう。」

目　的　水郷水都全国会議の活動を紹介するとともに，会議参加者の皆さんと水辺を守る市民活動の経験，理念と課題について意見交換をします。

開催団体　NPO 法人霞ヶ浦アカデミー

ワークショップ⑦

日　時　平成 30 年 10 月 16 日（火）　18:00-20:00
平成 30 年 10 月 17 日（水）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 406

テーマ　「西浦・北浦＜千年村＞に生きる人々～持続的な水辺のくらしの歴史的分析」

目　的　霞ヶ浦水系は，稲作文化の伸展とともに発展した地域であり，現在にも引き継がれている地名が 10 世紀の辞書に掲載されていることから「千年村」の通称もある。こうした持続性ある暮らしを象徴する千年村を事例に，西浦・北浦の水辺に生きた人びと生業の知恵を歴史的かつ科学的に分析することで今後の湖沼と人びととの関係性を考える。

開催団体　常陸国水辺空間フォーラム

ワークショップ⑧

日　時　平成 30 年 10 月 17 日（水）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　中会議室 201A

テーマ　「ILBM 研修等　研修修了者の交流」

目　的　ILBM 研修等終了後に，帰国した研修参加者が繋がりを持つことにより，今後の湖沼管理に役立てる。

開催団体　（公財）国際湖沼環境委員会

ワークショップ⑨

日　時　平成 30 年 10 月 17 日（水）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　中会議室 201B

テーマ　「アフリカ湖沼の水質汚染防止と飢餓を防ぐエコサントイレ普及活動の成功報告 --SDGs 2,6,14 の実践」

目　的　NICCO は，マラウイ湖とヴィクトリア湖地域と協力して，村の開発を支援し，エコサンのトイレと清潔な水を提供して飢餓から救っています。NICCO の活動により点源汚染が抑制され，村の農業従業員数が増加しました。NICCO の経験は，世界各地に容易に伝えることができます。このワークショップは，アフリカの専門家による経験を提供しています。

開催団体　（公社）日本国際民間協力会（NICCO）

ワークショップ⑩

日　時　平成 30 年 10 月 17 日（水）　18:00-20:00

会　場　つくば国際会議場　中会議室 202A

テーマ　「持続可能な湖沼管理の政策展開に向けたインドネシアと日本との連携について」

目　的　インドネシア国内と日本の湖沼における管理の現状や課題，対策の方向性等を共有することにより，今後両国の持続可能な湖沼管理の政策展開に資する。

開催団体　環境省 水・大気環境局水環境課

7　発表者へのご案内

(1) 口頭発表者の方へのご案内

① PC 受付について

発表者はセクション開始時間の 30 分前までにつくば国際会議場 1F　エントランスホールの PC 受付まで PC 本体又は発表メディア（CD-R，USB フラッシュメモリー）をご持参いただき，来場チェックを受け，発表データの動作確認を行ってください。

また，発表の読み原稿を作成した方は，PC 受付にてデータのコピーをご提出ください。

② PC 受付時間

日付	受付開始時間	場所
10 月 15 日（月）	8:00	つくば国際会議場 1F　エントランスホール
10 月 16 日（火）	8:00	
10 月 18 日（木）	8:00 （15:40　最終セクション開始）	

③会場入り

・受付がお済みになりましたら各セクション開始時間までに会場へお入りください。

・ご自身の発表順番をご確認の上，各会場の前列左側に設置されている「次演者席」でお待ちください。

④発表時間

分科会	発表番号 （一般発表）	時間	発表番号 （招待発表）	時間
第 1 分科会	O1-1 ～ O1-42	発表：15 分 質疑応答：5 分	TS1-1, TS1-2	発表：30 分 質疑応答：10 分
第 2 分科会	O2-1 ～ O2-12		TS2-1, TS2-2	
第 3 分科会	O3-1 ～ O3-42		TS3-1, TS3-2	
第 4 分科会	O4-1 ～ O4-12		TS4-1, TS4-2	
第 5 分科会	O5-1 ～ O5-27		TS5-1, TS5-2	
第 6 分科会	O6-1 ～ O6-28		TS6-1, TS6-2	
第 7 分科会	O7-1 ～ O7-28		TS7-1, TS7-2	
第 8 分科会	O8-1 ～ O8-28		TS8-1, TS8-2	
第 9 分科会	O9-1 ～ O9-26		TS9-1, TS9-2	

⑤ PC 仕様

本会議で準備する PC 仕様は以下のとおりになります。

・OS：Windows10

・アプリケーション：Windows 版　PowerPoint 2016 及び PowerPoint 2013

⑥発表資料作成

PowerPoint の言語は，日本語又は英語としてください。

ただし，見出し，キーワード，図表の表記は英語が望ましいです。

＜ Windows でデータ作成した場合＞

・発表データは，PC 本体又はメディア（CD-R ，USB フラッシュメモリー）でご持参ください。発表データ名は「発表番号 _ 氏名」としてください。

・フォントは OS に標準で装備されているものでお願い致します。画像レイアウトのバランス異常や文字化けを防ぐためにフォントは次のものをご利用ください。
MS（MSP）明朝／ MS（MSP）ゴシック／ Times new Roman ／ Century

・会場スクリーンサイズの関係上，スライドのサイズを 4：3 で作成してください。画面の解像度は XGA（1024 × 768）まで対応可能です。なお，発表は一面投射とします。

・動画ファイルを使用される方は, 以下の＜Windows動画使用の場合＞をご参照ください。

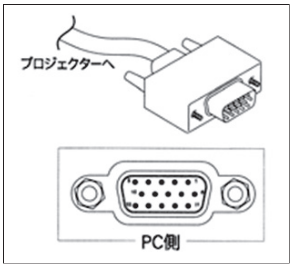
・「発表者ツール」機能のご使用はできません。

・発表データは，会場内の PC に一旦コピーさせていただきますが，会議終了後に事務局が責任を持って消去いたします。

＜ Macintosh でデータ作成した場合又は Windows 動画使用の場合＞

・PC 本体に発表データを保存し，ご自身でお持込ください。

・持込 PC は，映像出力端子はミニ D-sub15pin が備わったものをご用意ください。この端子がない PC を持込む場合，変換コネクターを別途，必ずご用意ください。
※ HDMI や Mini DisplayPort などミニ D-sub15pin 以外の接続はお受けできません。



［ミニ D-sub15pin］
コネクタ形状

・発表データを作成した PC と持込 PC が別の場合，本体の液晶画面に動画並び画像が表示されても，実際には外部出力されない場合があります。動画ならびに画像の制限はありませんが，事前に外部出力ができることを必ずご確認ください。

・動画を使用する場合，Windows Media Player で再生可能なものに限定いたします。プロジェクターで投影できない場合がありますので，特殊な動画コーデックをご使用にならないようご注意ください。

・「発表者ツール」機能のご使用はできません。

・お持込の PC のスクリーンセーバーならびに省電力設定は，予め解除してください。

・必ず電源ケーブルをお持ちください。バッテリーでの発表は，バッテリー切れとなることがあります。

・会場にて用意したプロジェクターと接続できない場合に備え，バックアップ用のデータ（CD-R または USB フラッシュメモリー）をご持参ください。

(2) ポスター発表者の方へのご案内

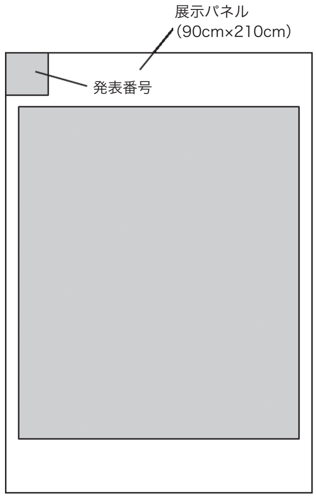
①ポスターパネル

・1 題につき，横 90㎝ × 縦 210㎝（床面より）のパネル板と発表番号を下図のように用意します。

・貼付け用の備品は，画鋲を用意します。

・パネル板の寸法内に収まれば，ポスターの大きさや形式，枚数などは問いません。

・ポスターの材質は特に問いませんが，貼り付ける際に画鋲以外のご使用はご遠慮ください。



②ポスター作成

・日本人による発表の場合，タイトル及び抄録は日英併記としてください。図表は英語表記が望ましいです。

③ポスター貼付け・撤去日時

・貼付け：10 月 15 日（月）14:00-17:00（分科会）
10 月 16 日（火） 8:00-9:00 （分科会）
10 月 18 日（木） 8:00-9:00 （分科会，霞ヶ浦セッション）
※貼付けは，発表者自身で行ってください。
受付を済ませてから，ポスター会場へお越しください。

・撤　去：10 月 18 日（木）15:00 以降 （分科会）
※撤去は，事務局にて行います。
10 月 18 日（木）17:00-18:00（霞ヶ浦セッション）
※撤去は，発表者自身で行ってください。

④発表日時

＜コアタイム＞

ポスター番号	分科会	霞ヶ浦セッション
奇数	10 月 16 日（火）13:00-14:00	10 月 18 日（木）12:00-13:00
偶数	10 月 18 日（木）13:00-14:00	10 月 18 日（木）13:00-14:00

＜自由閲覧＞

分科会	霞ヶ浦セッション
10 月 16 日（火）9:00-18:00	10 月 18 日（木）9:00-17:00
10 月 18 日（木）9:00-15:00	

⑤注意事項

撤去したポスターは 10 月 19 日（金）の 14:00 までインフォメーションデスクにて保管します。10 月 19 日（金）14:00 を過ぎて受け取りに来られない場合，事務局で処分させていただくことをご了承ください。

（3）論文表彰について

いばらき霞ヶ浦賞

茨城県では，湖沼，河川またはこれらに関連する分野の研究や技術開発の進展及び情報の交換等に寄与するため，開発途上国の 10 件以内の優れた論文に対していばらき霞ヶ浦賞（賞状及び副賞）を授与します。授与式については，33 ページをご覧ください。

優秀発表賞

参加，発表に対する意欲の向上及び研究意欲の向上を目指し，分科会における全ての発表者を対象とし，優秀な発表を表彰します。賞は，口頭発表部門とポスター発表部門に分けて，分科会ごとに数件程度授与します。表彰式については，19 ページをご覧ください。

8　プログラム

◯会期中プログラム

◯会期前プログラム

8 プログラム

(1) 開会式

日 時 平成 30 年 10 月 15 日（月）10:30-11:30 ※ 10:15-10:30 オープニング演出

会 場 つくば国際会議場 大ホール

次 第

オープニング演出		
開式		
主催者挨拶	実行委員会会長茨城県知事	大井川 和彦
	（公財）国際湖沼環境委員会理事長	竹本 和彦
お言葉	秋篠宮殿下	
祝辞	国土交通省	
	環境省	
	農林水産省	
	国際連合環境計画国際環境技術センター所長	Keith Alverson
	滋賀県知事	三日月 大造
登壇者紹介		
歓迎挨拶	茨城県議会議長	山岡 恒夫
学生会議の意見総括報告	学生会議代表者（小学生・中学生・高校生）	
閉式		

(2) いばらき霞ヶ浦賞授与式

日 時 平成 30 年 10 月 15 日（月）11:30-11:50

会 場 つくば国際会議場 大ホール

概 要 茨城県では, 開発途上国の 10 件以内の優れた論文に対していばらき霞ヶ浦賞（賞状及び副賞）を授与します。

(3) 基調講演

日 時 平成 30 年 10 月 15 日（月）13:10-14:10

会 場 つくば国際会議場 大ホール

演 題 地球環境の変動と湖沼の未来

講演者 三村 信男 茨城大学長

(4) 政策フォーラム

発表を踏まえコーディネーターを中心に国内外の政策責任者による討議を行い, 最後に今後の湖沼環境保全政策の方向性について総括します。

日 時 平成 30 年 10 月 16 日（火）9:30-12:00

会 場 つくば国際会議場 大ホール

内 容	発表を踏まえコーディネーターを中心に国内外の政策責任者による討議を行い, 最後に今後の湖沼環境保全政策の方向性について総括します。
コーディネーター	松井 三郎 世界湖沼会議企画推進委員会委員長
パネリスト	大井川 和彦 茨城県知事 国土交通省水管理・国土保全局長 環境省水・大気環境局長 農林水産省農林水産技術会議事務局研究総務官 Keith Alverson 国際連合環境計画国際環境技術センター所長 Gábor Molnár バラトン湖開発評議委員会マネージングディレクター

（5）湖沼セッション

国内外の湖沼流域関係者の情報共有を図り，流域内及び流域間連携を推進するために，国内外の主要な湖沼流域の市民，行政，研究者及び企業等が活動内容や施策等について討議します。

テーマ　「人と湖沼の共生～持続可能な生態系サービスを目指した流域内及び流域間連携のあり方～」

◆ 湖沼セッション（国外湖沼）

日　時　平成 30 年 10 月 15 日（月）14:30-17:00

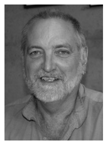
会　場　つくば国際会議場　大ホール

日程表

時間	項目	概　要
14:30-15:30	事例発表	事例発表（20 分 × 3名）
15:30-15:50	休憩（コーヒーブレイク）	
15:50-16:10	パネルディスカッション	事例発表に対するコメンテーターコメント（10 分 × 2名）
16:10-17:00		・パネリストとコーディネーターによる討議 ・意見・情報交換 ・セッション総括

内　容

・事例発表

内　容	湖沼流域管理をめぐる取組の経緯と現状及び今後の展望をオセアニア，アフリカ，ラテンアメリカにおける事例を中心に紹介		
発表１（20 分）	Colin Finlayson	チャールズ・スタート大学教授	
発表２（20 分）	Daniel Olago	ナイロビ大学教授	
発表３（20 分）	Alejandro Juárez Aguilar	NGO コラソン・ディ・ラ・ティエラ理事長	

・パネルディスカッション

内　容	世界の湖沼と生態系サービスを巡る動向について討議します。		
コーディネーター	中村　正久	（公財）国際湖沼環境委員会副理事長	
パネリスト	◯コメンテーター		
	・Ajit Pattnaik	ウェットランズ・インターナショナル 南アジア副会長	
	・Walter Rast	テキサス州立大学名誉教授	
	◯事例発表者 ・Colin Finlayson ・Daniel Olago ・Alejandro Juárez Aguilar	 チャールズ・スタート大学教授 ナイロビ大学教授 NGO コラソン・ディ・ラ・ティエラ理事長	

◆ 湖沼セッション（国内湖沼）

日　時　平成 30 年 10 月 16 日（火）13:10-17:15

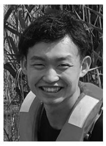
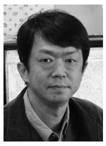
会　場　つくば国際会議場　大ホール

日程表

時間	項目	概　要
13:10-14:30	事例発表	事例発表（10 分 × 8 名）
14:30-14:50	質　問	会場からの質疑応答
14:50-15:20	休憩（コーヒーブレイク）	
15:20-16:15	パネルディスカッション	コーディネーターによる導入（5 分） パネリスト発表（10 分 × 5 名）
16:15-17:15	パネルディスカッション	・パネリストとコーディネーターによる討議 ・意見・情報交換 ・セッション総括

内　容

・事例発表

内　容	持続可能な生態系サービスを目指した各湖沼の様々な主体の連携した取組の現状や施策，今後の課題，課題解決に向けた展望等について発表		
発表 1（10 分）	谷萩　八重子	第 17 回世界湖沼会議サテライトひぬま実行委員会副委員長 ※茨城町サテライト会場からの報告	
発表 2（10 分）	櫻場　誠二	水戸市環境フェア実行委員会世界湖沼会議サテライト 専門部会副部会長 ※水戸市サテライト会場からの報告	
発表 3（10 分）	尾﨑　昂希	NPO 法人国際ボランティア学生協会（IVUSA） 琵琶湖オオバナミズキンバイ対策チーム長	
発表 4（10 分）	近藤　昭彦	千葉大学環境リモートセンシング研究センター教授	
発表 5（10 分）	大西　真人	（株）日立製作所水ビジネスユニット　水事業部　CTO	
発表 6（10 分）	小松　直樹	滋賀県理事	
発表 7（10 分）	小田野　直光	秋田県仙北市総務部地方創生・総合戦略統括監	
発表 8（10 分）	出雲　充	（株）ユーグレナ代表取締役社長	

・パネルディスカッション

内　容	持続可能な生態系サービスを目指して，流域内及び流域間連携を推進するために各主体がどう連携していくべきか討議します。
コーディネーター	福島　武彦　　茨城県霞ケ浦環境科学センター長 
パネリスト	◯パネリスト発表者 ・中村　正久　（公財）国際湖沼環境委員会副理事長  ・熊谷　和哉　環境省水・大気環境局水環境課長  ・岩井　聖　　国土交通省水管理・国土保全局河川環境課企画専門官  ・井手　慎司　滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科教授  ・奥田　昇　　総合地球環境学研究所准教授  ◯事例発表者 ・尾﨑　昂希　NPO 法人国際ボランティア学生協会（IVUSA） 琵琶湖オオバナミズキンバイ対策チーム長 ・大西　真人　（株）日立製作所水ビジネスユニット水事業部 CTO

MEMO

(6) 霞ヶ浦セッション

霞ヶ浦における流域内連携を推進するために，霞ヶ浦流域関係者が霞ヶ浦の抱える様々な課題を共有し，持続可能な生態系サービスに向けた具体的な行動に連携して取組むための討議を行います。

テーマ　「霞ヶ浦の未来像について」

日　時　平成 30 年 10 月 18 日（木）　9:30-17:00

会　場　つくば国際会議場　大ホール

日程表

時間	項目	概　要
9:30-10:15	事例発表①	事例発表（15 分 × 3名）
10:15-10:30	質　問	会場からの質疑応答
10:30-10:50		休憩（コーヒーブレイク）
10:50-11:40	事例発表②	事例発表（10 分 × 5名）
11:40-11:55	質　問	会場からの質疑応答
12:00-14:00	ポスター発表	大ホール前ホワイエ
14:05-14:55	事例発表③	事例発表（10 分 × 5名）
14:55-15:10	質　問	会場からの質疑応答
15:10-15:30		休憩（コーヒーブレイク）
15:30-17:00	パネルディスカッション	・事例発表に対するパネリストコメント ・パネリストとコーディネーターによる討議 ・意見・情報交換 ・セッション総括

内　容

・事例発表①

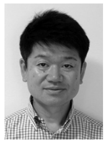
内　容	第６回会議からの霞ヶ浦を取り巻く現状変化やこれまでの取組と成果，現在の課題や課題解決に向けた展望について発表
発表１(15 分)	桑名　美恵子　茨城県県民生活環境部次長 
発表２(15 分)	辰野　剛志　　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所長 
発表３(15 分)	江幡　一弘　　茨城県霞ケ浦環境科学センター副センター長 

・事例発表②

内　容	霞ヶ浦から恩恵を受けている方々から取組の現状や課題，課題解決に向けた展望について発表
発表１(10 分)	伊藤　一郎　　霞ヶ浦漁業協同組合霞ヶ浦水産研究会会長 

発表２(10 分)	飯田　公巳	JA 土浦蓮根本部会	
発表３(10 分)	但田　賢哉	新日鐵住金(株)鹿島製鐵所安全環境防災部環境防災室長	
発表４(10 分)	今野　浩紹	(株)かすみがうら未来づくりカンパニー代表取締役	
発表５(10 分)	藤原　正子	茨城県生活学校連絡会会長	

・事例発表③

内　容	市民団体の発表やサテライト会場からの意見集約		
発表１(10 分)	滝下　利男	世界湖沼会議市民の会 '18 副会長	
発表２(10 分)	阿部　彰	(一社) 霞ヶ浦市民協会, 第 17 回世界湖沼会議サテライトつちうら実行委員会委員長 ※土浦市サテライト会場からの報告	
発表３(10 分)	千葉　隆司	かすみがうら市歴史博物館係長 (学芸員) ※かすみがうら市サテライト会場からの報告	
発表４(10 分)	大木　繁夫	鉾田市まちづくり推進会議自然環境部会部会長 ※鉾田市サテライト会場からの報告	
発表５(10 分)	助川　太一	茨城県立竹園高等学校 ※学生会議・発表団体からの報告	

・パネルディスカッション

内　容	事例発表により霞ヶ浦を取り巻く現状と問題点を把握するとともに課題を共有した上で，霞ヶ浦流域関係者が持続可能な生態系サービスに向けた具体的な行動に取り組むための討議を行います。
コーディネーター	福島　武彦　　茨城県霞ケ浦環境科学センター長 
パネリスト	・中村　正久　　(公財)国際湖沼環境委員会副理事長 ・桑名　美恵子　茨城県県民生活環境部次長 ・辰野　剛志　　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所長 ・伊藤　一郎　　霞ヶ浦漁業協同組合霞ヶ浦水産研究会会長 ・但田　賢哉　　新日鐵住金(株)鹿島製鐵所安全環境防災部環境防災室長 ・今野　浩紹　　(株)かすみがうら未来づくりカンパニー代表取締役 ・滝下　利男　　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長

◆ 霞ヶ浦セッション（ポスター）

日　時　＜自由閲覧＞
平成 30 年 10 月 18 日（木）9:00-17:00

＜コアタイム＞
【発表番号末尾奇数】平成 30 年 10 月 18 日（木）　12:00-13:00
【発表番号末尾偶数】平成 30 年 10 月 18 日（木）　13:00-14:00

会　場　つくば国際会議場　大ホール前ホワイエ

プログラム

KP-1　参加者に求められる水環境学習を目指して
長手　勇樹（土浦市市民生活部環境保全課，日本）

KP-2　観光資源としての霞ヶ浦
阿久津　源英（土浦市役所商工観光課，日本）

KP-3　霞ヶ浦を活かしたシティプロモーション
武藤　知子（土浦市広報広聴課，日本）

KP-4　土浦市の高度処理型浄化槽設置及び転換促進へ向けた取組み
宇佐美　浩平（土浦市市民生活部環境保全課，日本）

KP-5　土浦市における生活排水対策の効果
藤原　隆司（土浦市市民生活部環境保全課，日本）

KP-6　備前川における生活排水路水質調査
小松﨑　佑介（土浦市市民生活部環境保全課，日本）

KP-7　土浦市における工場・事業場排水対策の取組み
永峯　弘規（土浦市市民生活部環境保全課，日本）

KP-8　市民による霞ヶ浦流入河川水質調査について
伊藤　良子（霞ヶ浦問題協議会，日本）

KP-9　霞ヶ浦・北浦地域清掃大作戦について
宮本　清（霞ヶ浦問題協議会，日本）

KP-10　恋瀬川探検隊事業について
亀井　比志子（恋瀬川探検隊連絡会議，日本）

KP-11　園部川における生物多様性保全活動
羽生　勇（横浜ゴム（株）茨城工場，日本）

KP-12　水を基軸とした認定 NPO 法人宍塚の自然と歴史の会による里山保全活動
及川　ひろみ（認定 NPO 法人宍塚の自然と歴史の会，日本）

KP-13　霞ヶ浦における市民参加型モニタリングと淡水魚保全活動
諸澤　崇裕（土浦の自然を守る会，日本）

KP-14　2000 年以降に霞ヶ浦流域で確認された外来魚オオタナゴ（コイ科）、コウライギギ（ギギ科）、ダントウボウ（コイ科）、カダヤシ（カダヤシ科）
萩原　富司（土浦の自然を守る会，日本）

KP-15　市民参加による実践型の霞ヶ浦水質浄化啓発事業について
粟野　哲雄（霞ヶ浦水辺ふれあい事業実行委員会，日本）

KP-16　霞ケ浦湖心におけるバクテリア生産動態と炭素収支
土屋　健司（(国研) 国立環境研究所，日本）

KP-17　霞ヶ浦（西浦）におけるユスリカ幼虫の長期変遷
中里　亮治（茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター，日本）

KP-18　霞ヶ浦底質中における深度別の細菌叢解析
對馬　育夫（(国研) 土木研究所，日本）

※所属及び氏名については，発表者から提出いただいた情報を掲載しています。

KP-19 硝酸イオンの窒素 (δ^{15}N)・酸素 (δ^{18}O,Δ^{17}O) 安定同位体を指標とした
霞ケ浦用水を灌漑水源とする森林ー水田集水域における窒素動態評価
中島　泰弘((国研)農研機構農業環境変動研究センター／(国研)農研機構高度解析センター, 日本)

KP-20 浚渫土を有効利用した前浜造成について
片岡　稔温（(独）水資源機構利根川下流総合管理所環境課長，日本）

KP-21 モニタリングデータが語る霞ヶ浦の水質変化
小松　一弘（(国研）国立環境研究所，日本）

KP-22 光の波長と強度の違いが放線菌（*Streptomyces coelicolor* A3(2)）の geosmin 産生に
与える影響
内海　真生（筑波大学生命環境系，日本）

KP-23 高度化した水循環機構下にある霞ヶ浦流入河川・桜川流域の水環境
ー多地点電気伝導率観測による水質実態の可視化ー
吉川　慎平（大同大学大学院工学研究科，日本）

KP-24 霞ケ浦湖底堆積物に見られる津波・洪水記録
井内　美郎（早稲田大学人間科学学術院，日本）

KP-25 霞ヶ浦研究会の歩みと役割：霞ヶ浦に関わる情報交流の場の展望
山根　幸美（霞ヶ浦研究会，日本）

KP-26 利根川水系桜川の水質改善に向けた水環境の現状と課題
熊田　千春（自由学園最高学部（大学部）／現大正大学仏教学部，日本）

KP-27 筑波研究学園都市の成長による近隣湖沼への雨水流出負担の変化
仲村　健（筑波大学システム情報エリア支援室，日本）

KP-28 霞ヶ浦湖岸域のチドリ科の鳥について
野尻　智治（境町役場，日本）

KP-29 ハス田における防鳥ネット管理方法とカモ類の侵入状況および食害との関係
小松崎　将一（茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター，日本）

KP-30 蓮田の野鳥羅網被害を考える
～ラムサール条約登録湿地になれない理由の考察～
金澤　まち子（日本野鳥の会，日本）

KP-31 流域における 1 人当たりの流出量変化解析 - 霞ヶ浦流域を例として
馬　東来（筑波大学，中国）

KP-32 霞ケ浦（北浦）におけるユスリカ幼虫密度の長期変化
Park Soeun（茨城大学広域水圏センター，日本）

KP-33 鉾田地域における地下水中の硝酸態窒素濃度と土地利用及び畜産関連施設との関係
江口　定夫（(国研）農研機構農業環境変動研究センター，日本）

KP-34 全球湖沼流域気候 Web アプリケーション :CGLB でどこまで霞ヶ浦の情報を取得
できるか
仲江川　敏之（気象研究所，日本）

KP-35 霞ヶ浦の環境に関する取り組みへの各種地理空間情報の整備・提供
根本　正美（国土交通省国土地理院応用地理部地理調査課，日本）

（7）分科会

研究者や市民団体等が９つの分科会において論文や活動成果の発表及び討議を行います。

		第１分科会	第2分科会	第3分科会	第4分科会
日程・時間	会場	中ホール200	中会議室201A	中ホール300	小会議室404
10/16（火）	9:00-10:20	〈セクション1〉 生物多様性1	〈セクション1〉 水資源と水質	〈セクション1〉 水質改善対策技術	〈セクション1〉 水辺空間の活用と保全
	10:20-10:40	休憩			
	10:40-12:00	〈セクション2〉 生物多様性2	〈セクション2〉 環境変化の水資源への影響	〈セクション2〉 湖沼生態系モニタリング１	〈セクション2〉 霞ヶ浦の歴史と市民活動
	12:00-14:00	休憩			
	14:00-15:20	〈セクション3〉 生物多様性3	〈セクション3〉 湖沼の状態と管理	〈セクション3〉 湖沼生態系モニタリング２	〈セクション3〉 持続可能な観光まちづくり
	15:20-15:40	休憩			
	15:40-17:00	〈セクション4〉 生態系サービス	〈セクション4〉 流域の変化と水資源	〈セクション4〉 植物プランクトンの動態とアオコ１	〈セクション4〉 アジアにおける水系と生活文化

		第１分科会	第1分科会	第3分科会	第3分科会
日程・時間	会場	中ホール200	中会議室201A	中ホール300	小会議室404
10/18（木）	9:00-10:20	〈セクション5〉 生物多様性4	〈セクション9〉 水産・漁業1	〈セクション5〉 植物プランクトンの動態とアオコ2	〈セクション9〉 化学物質の挙動と対策
	10:20-10:40	休憩			
	10:40-12:00	〈セクション6〉 生物多様性5	〈セクション10〉 水産・漁業2 ※10:40-11:20	〈セクション6〉 気候変動影響	〈セクション10〉 水質モニタリング１
	12:00-14:00	休憩			
	14:00-15:20	〈セクション7〉 侵入外来生物1	〈セクション11〉 保全・管理・再生1	〈セクション7〉 有機物の動態	〈セクション11〉 水質モニタリング2 ※14:40-15:20
	15:20-15:40	休憩			
	15:40-17:00	〈セクション8〉 侵入外来生物2	〈セクション12〉 保全・管理・再生2	〈セクション8〉 底泥堆積物と一次生産	〈セクション12〉 湖沼生態系の諸問題

第5分科会	第6分科会	第7分科会	第8分科会	第9分科会
中会議室202A	小会議室303	小会議室406	中会議室201B	小会議室304
〈セクション1〉 安定同位体	〈セクション1〉 環境モニタリング	〈セクション1〉 湖沼モニタリングと水質改善	〈セクション1〉 市民参加と協働1	〈セクション1〉 湖沼河川湾岸流域ガバナンス ※9:40-10:20
		休憩		
〈セクション2〉 窒素汚染起源	〈セクション2〉 長期モニタリングデータの解析	〈セクション2〉 生態系サービス	〈セクション2〉 市民参加と協働2	〈セクション2〉 ILBMと湖沼流域ガバナンス1
		休憩		
〈セクション3〉 水質浄化対策	〈セクション3〉 測定方法	〈セクション3〉 生態毒性	〈セクション3〉 市民参加と協働3	〈セクション3〉 ILBMと湖沼流域ガバナンス2
		休憩		
〈セクション4〉 土地利用・農業技術	〈セクション4〉 リモートセンシングによる湖沼のモニタリング	〈セクション4〉 浄水処理	〈セクション4〉 市民参加と協働4	〈セクション4〉 ILBMの組織体制とその分類1

第5分科会	第6分科会	第7分科会	第8分科会	第9分科会
中会議室202A	小会議室303	小会議室406	中会議室201B	小会議室304
〈セクション5〉 森林保全	〈セクション5〉 人為的影響のモニタリング	〈セクション5〉 水質保全対策	〈セクション5〉 生態系保全	〈セクション5〉 生態系サービス分析1
		休憩		
〈セクション6〉 リン循環	〈セクション6〉 新規物質のモニタリング	〈セクション6〉 排水処理	〈セクション6〉 教育プログラムと実践1	〈セクション6〉 生態系サービス分析2
		休憩		
〈セクション7〉 バイオマス	〈セクション7〉 データ解析とモデリング	〈セクション7〉 排水処理/水草	〈セクション7〉 教育プログラムと実践2	〈セクション7〉 気候変動の影響
		休憩		
〈セクション8〉 化学物質 ※15:40-16:40	〈セクション8〉 プランクトンと溶存有機物の動態	〈セクション8〉 衛生環境	〈セクション8〉 教育プログラムと実践3	〈セクション8〉 ILBMの組織体制とその分類2

◆ 分科会（口頭）

プログラム

第 1 分科会：生物多様性と生物資源

湖沼，湿地，河川及び水辺等の生物多様性や生物資源に焦点をあて，その価値や現状の評価，保全のあり方等について討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　中ホール 200（10 月 16 日，10 月 18 日），
中会議室 201A（10 月 18 日）

---

10 月 16 日（中ホール 200）

9:00-10:20　第 1 セクション　「生物多様性 1」

座長：吉田　丈人（総合地球環境学研究所／東京大学）

O1-1　タイ国チェンマイにあるメイクァン貯水池における植物プランクトンの垂直分布とその水質との関係
Tatporn Kunpradid（Biology Department, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University ／ Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Chiang Mai Rajabhat Univesity, タイ）

O1-2　北ジャカルタ、Gold Coast 湖における植物プランクトン群集構造と水質との関係
Aliati Iswantari（Bogor Agricultural University, インドネシア）

O1-3　フィリピンのマラウイ市に沿ったラナオ湖沿岸の植物プランクトン群集
Husna Abdullah Dimapalao（Mindanao State University, フィリピン）

O1-4　アブハジア共和国（コーカサス）の湖沼および河川の類型学と分類学的多様性
Nafisa Mingazova（Kazan (Volga region) Federal University, ロシア）

10:40-12:00　第 2 セクション　「生物多様性 2」

座長：吉田　丈人（総合地球環境学研究所／東京大学）

O1-5　バリ島､バラタン湖産の Rasbora sp (Cyprinidae) の現状無評価種の DNA バーコーディングによる同定
Gde Raka Kartika Kartika（Udayana University, Bali, インドネシア）

O1-6　eDNA 解析を使用したスポッテッドバーブ（バルブスビノティタス）の分布をモニタリングするための特異的マーカーの開発
Sekar Larashati（Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), インドネシア）

TS1-1　**コイの日本在来系統：琵琶湖に残る貴重な自然遺産**
招待講演　**馬渕　浩司（(国研）国立環境研究所琵琶湖分室，日本）**

14:00-15:20　第 3 セクション　「生物多様性 3」

座長：傳田　正利（(国研）土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム）

O1-7　熱汚染湖沼に基づく動物プランクトン群への気候変動の影響予測
Marcin Dziuba（Adam Mickiewicz University in Poznan, ポーランド）

※タイトルの和訳は，事務局にて行っております。
※所属及び氏名については，発表者から提出いただいた情報を掲載しています。
※プログラムについては，当日まで変更する可能性があります。随時公式ホームページをご確認ください。

O1-8　都市の浅い湖における動物プランクトン個体数とバイオマスサイズスペクトル：レーザー光プランクトンカウンターを用いた分析
Reliana Lumban Toruan（University of Western Australia ／ Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, インドネシア）

O1-9　都市部の水質評価における動物プランクトン
Olga Yurjevna Derevenskaia（Kazan Federal University, ロシア）

O1-10　グランド・エチオピアン・ルネッサンス・ダム（GERD）注水前のナセル湖動物プランクトン群集に及ぶナイル川氾濫の影響
Mahmoud H Hegab（Freshwater and Lakes Division, National Institute of Oceanography and Fisheries, エジプト）

15:40-17:00　第 4 セクション　「生態系サービス」

座長：山野　博哉（(国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター）

O1-11　主に植物多様性、生態系の恩恵、脅威、管理戦略に照らしたインド・マハーラーシュトラ州南西部の湿地の状態
Chandrakant Baburao Salunkhe（Krishna Mahavidyalaya, インド）

O1-12　ジャフナ・ラグーンの持続可能な生態系管理に対する漁師の支払い意欲
Sooriyakumar Krishnapillai（Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jaffna, スリランカ）

O1-13　生態系サービスを叙述する科学的根拠は、保護区管理者と地元の依存コミュニティの対立を効果的に解消できるか？　インドの国際的に重要な湿地帯であるチリカ湖のナラバン鳥類保護区：ケーススタディ
Ajit Kumar Pattnaik（Wetlands International South Asia ／ Scientific Committee, ILEC Foundation, インド）

O1-14　霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価と評価手法の課題
北村　立実（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

――・――・――・――・――・――・――・――・――・――・――・――・――・――・――

10 月 18 日（中ホール 200）

9:00-10:20　第 5 セクション　「生物多様性 4」

座長：西廣　淳（東邦大学理学部生命圏環境科学科）

O1-15　スリランカの湖沼、貯水地および集水域沿いの保護に向けた河畔植生種としての Terminalia arjuna
D.A.B.N Amarasekera（Department of crop science, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, スリランカ）

O1-16　霞ヶ浦における湖岸植生帯の現状について
小野　正人（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所，日本）

O1-17　琵琶湖における冬季の水位と沈水植物群落の変遷に関する考察
古賀　勝之（(独）水資源機構琵琶湖開発総合管理所，日本）

O1-18　霞ヶ浦湖岸域のハス田におけるチドリ科及びシギ科の鳥の生息状況
野尻　智治（境町役場，日本）

10:40-12:00　第 6 セクション　「生物多様性 5」

座長：吉田　丈人（東京大学総合文化研究科）

O1-19　フィリピン・南アグサン州の 4 つの湖沼とその周辺の脊椎動物相の種の豊富さおよび固有性
Olga M. Nuneza（Department of Biological Sciences, MSU-Iligan Institute of Technology, フィリピン）

O1-20　霞ヶ浦における淡水二枚貝類の生息状況とその遷移
鈴木　興道（日本）

TS1-2　**日本における湖沼の生物多様性評価や生態系保全のための研究の現状と将来**
招待講演
高村　典子（(国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター琵琶湖分室, 日本）

14:00-15:20　第 7 セクション　「侵入外来生物 1」

座長：傳田　正利（(国研）土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム）

O1-21　東南アジアの少数の選定された湖および貯水池における大型植物の多様性と分布に関する空間分析 - 特にマレーシア、インドネシア、ミャンマーに関して -
Siti Norasikin Ismail（SCHOOL OF BIOLOGICAL SCIENCES, UNIVERSITI SAINS MALAYSIA, マレーシア）

O1-22　天竜川水系における河川敷の草原植生に成立する希少植物群落の構造と外来植物との関係
中原　美穂（信州大学，長野県，日本）

O1-23　急拡大する侵略的外来水生植物オオバナミズキンバイ等への対策：琵琶湖における取組事例
中井　克樹（滋賀県立琵琶湖博物館／滋賀県自然環境保全課，日本）

O1-24　霞ヶ浦周辺地域における特定外来生物カワヒバリガイの現状と対策
伊藤　健二（(国研）農研機構農業環境変動研究センター，日本）

15:40-17:00　第 8 セクション　「侵入外来生物 2」

座長：西廣　淳（東邦大学理学部生命圏環境科学科）

O1-25　スリランカの侵入魚種であるスポッテッド・ナイフフィッシュ（硬骨魚類, ナイフフィッシュ）の栄養状態とその侵入によるベントタ川支流の魚の多様性への影響
Wimal Ananda Heenatigala Palliya Guruge（DEPARTMENT OF ZOOLOGY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF RUHUNA, MATARA, スリランカ）

O1-26　西オーストラリアから侵入したシラハマオーストラリアカブトエビ *Triops strenuus* Wolf, 1911 は日本の水田の新たな脅威となりうるか？
長縄　秀俊（岐阜大学大学院連合農学研究科，日本）

O1-27　インドネシアにおけるレッドクロー（Cherax quadricarinatus）の繁殖
Yusli Wardiatno（Bogor Agricultural University (IPB), インドネシア）

O1-28　生態学的障害および水界生態系の孤立――タイ・チェンマイにおける蚊個体群およびその天敵への影響
Panida Rahong（Environmental Science Program, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, タイ）

―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――

10 月 18 日（中会議室 201A）

9:00-10:20　第 9 セクション　「水産・漁業 1」

座長：馬渕　浩司（(国研）国立環境研究所琵琶湖分室）

O1-29　ガーナ・ヴォルタ湖の水産養殖生産の概要
Isaac Nyameke（Ghana Aquaculture and Fish Network, ガーナ）

O1-30　エジプト・ナセル湖における商用魚種の体長・体重パラメータおよび条件因子の時空変化
Walid Aly（WorldFish and National Institute of Oceanography and Fisheries, エジプト）

O1-31　霞ケ浦のワカサギ資源変動要因の抽出及び早期資源評価モデルについて
所　史隆（茨城県水産試験場内水面支場，日本）

O1-32　淡水コミュニティー漁業を強化するためのツールとしての魚類保護区域：トンレサップからのプロジェクト経験
Pheakdey Sorn（Water and Wetlands Coordiator, IUCN Cambodia, カンボジア）

10:40-11:20　第 10 セクション　「水産・漁業 2」

座長：馬渕　浩司（(国研）国立環境研究所琵琶湖分室）

O1-33　水産養殖の環境収容力モデルの乱開発される大規模湖への適用
Bardukh Gabrielyan（Scientific Center of Zoology and Hydroecology, アルメニア）

O1-34　ヴォルタ湖漁業の物質収支モデル（エコパスモデルの使用）
Emmanuel Tetteh-Doku Mensah（CSIR-Water Research Institute, ガーナ）

14:00-15:20　第 11 セクション　「保全・管理・再生 1」

座長：吉田　丈人（東京大学総合文化研究科）

O1-35　南コーカサスにおける生物学的多様性に関する協定下の責務履行の評価
Alla Khosrovyan（University of Cadiz, アルメニア）

O1-36　環境保全型農業がもたらす水田の生物多様性の保全効果の検証
片山　直樹（(国研）農研機構・農業環境変動研究センター，日本）

O1-37　河原固有の絶滅危惧植物、カワラノギクのメタ個体群の再生
倉本　宣（明治大学農学部，日本）

O1-38　湖沼流域スケールにおける水生植物再生のための流域支川活用に関する一提案
傳田　正利（(国研）土木研究所，日本）

15:40-17:00　第 12 セクション　「保全・管理・再生 2」

座長：山野　博哉（(国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター）

O1-39　内水漁業および養殖における生物多様性の主流化（特に湿地帯に重点をおいて）一範囲と課題
Rupam Mandal（Centre for Biodiversity Policy and Law (CEBPOL), National Biodiversity Authority, Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Chennai, インド）

O1-40　琵琶湖の湖辺域における二枚貝を評価指標とした水環境改善手法の検討について
井上　栄壮（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター／滋賀県／湖辺の環境修復手法検討会，日本）

O1-41　地域知を用いたヤマトシジミの生息地の再生：久々子湖の事例
宮本　康（福井県里山里海湖研究所，日本）

O1-42　「里浜づくり」で泳げる霞ヶ浦を
伊藤　春樹（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

第 2 分科会：淡水資源の持続的利用

湖沼における水資源の持続的な利用に焦点をあて，流域において湖沼が持つ水収支や河川流量の調整機能 (水量に関わる事項)，流域からの汚染物質や土砂の流入，化学物質による汚染，富栄養化 (水質に関わる事項)，及び湖沼の管理等について討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　中会議室 201A

9:00-10:20　第 1 セクション　「水資源と水質」

座長：天野　邦彦（国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部）

片岡　稔温（(独）水資源機構利根川下流総合管理所環境課）

O2-1　ビクトリア湖ニャンザ湾におけるバイオフェンスによる飲料水浄化 ー LAVICORD project の結果よりー
板山　朋聡（長崎大学工学研究科，日本）

O2-2　桜川及び千波湖における霞ヶ浦導水事業による水質改善
金井　聖（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所，日本）

TS2-1　**世界における水資源の状況：水資源の持続可能な使用方法について**
招待講演
András Szöllősi Nagy（National University for Public Service (NUPS), ハンガリー）

10:40-12:00　第 2 セクション　「環境変化の水資源への影響」

座長：梅田　信　（東北大学大学院工学研究科）

天野　邦彦（国土交通省国土技術政策総合研究所河川研究部）

O2-3　国境にまたがる湖沼と貯水池に対する脅威評価
Walter Rast（Meadows Center for Water and Environment, Texas State University, Texas USA and ILEC Scientific Committee, Japan, 米国）

O2-4　気象要素の変化に対する琵琶湖成層構造の感度解析
公江　仁一（大阪大学大学院工学研究科，日本）

O2-5　エジプトの限られ、脅かされた水資源における持続可能性の課題
Talaat Tahir El-Gamal（Water Management Research Institute - National Water Research Center, エジプト）

O2-6　バングラデシュ・ハオール盆地の湖沼における変動気候への行動について
Sanowar Hossain（Bangladesh POUSH, バングラデシュ）

14:00-15:20　第 3 セクション　「湖沼の状態と管理」

座長：矢島　啓（島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター）

梅田　信（東北大学大学院工学研究科）

TS2-2　**日本における流域の水循環・水資源管理の展開と課題**
招待講演
渡邉　紹裕（京都大学大学院地球環境学堂，日本）

O2-7　ロシア連邦の湖沼資源、空間的不均一性と明らかになった傾向
Anna Izmailova（Institute of Limnology Russian Academy of Sciences, ロシア）

O2-8　マレーシア・セランゴール州の水資源がエルニーニョから受ける影響を軽減するためのセランゴールダムと採掘場跡の池の統合管理方法
Mazlan Bin Idrus（Selangor Waters Management Authority, マレーシア）

15:40-17:00　第 4 セクション　「流域の変化と水資源」

座長：矢島　啓　（島根大学研究・学術情報機構エスチュアリー研究センター）

小栗　幸雄（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所）

O2-9　マニンジャウ湖集水域における水文応答に対する土地利用土地被覆変化の影響
Iwan Ridwansyah（Research center for limnology, Indonesian Institute of Sciences, インドネシア）

O2-10　湖沼経済を通した地域社会の持続可能な開発
Mangesh Kashyap（Society for Environment Education Research and Management (SEERAM).Maharashtra, Pune, インド）

O2-11　トンレサップ湖流域における土壌タイプ、傾斜度および土地利用変化が土砂負荷に及ぼす影響
佐藤　路鷹（東京工業大学環境社会理工学院土木環境工学科，日本）

O2-12　フィリピンの首都マニラの西側地域での主要地表水資源と処置施設に対する気候変動の影響
Benjamin Villa（Maynilad Water Services, Inc., フィリピン）

第 3 分科会：湖沼の水質と生態系機能

湖沼の水質に焦点をあて，湖内の生態系がもつ機能である水質浄化能，微生物生産，有機物分解，底泥酸素消費，底泥溶出等について討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　中ホール 300（10 月 16 日，10 月 18 日），
小会議室 404（10 月 18 日）

---

10 月 16 日（中ホール 300）

9:00-10:20　第 1 セクション　「水質改善対策技術」

座長：高津　文人（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター湖沼・河川研究室）

O3-1　風および風成流を利用した無動力水循環システムの浅いダムへの応用
Yeoju Jang（University of Science and Technology (UST, KICT school), 韓国）

O3-2　堆積物改善と湖沼再生のための酸素ナノバブル土壌改良（MLS）技術
Gang Pan（Research Center for Eco-environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing ／ Nottingham Trent University, UK, 中国）

O3-3　水質浄化技術における実証試験場所の選定と評価手法
山岸　知彦（(一社）埼玉県環境検査研究協会，日本）

O3-4　湖沼における吐出し効果によるアオコ浄化対策に関する基礎的研究
柿沼　太貴（中央大学理工学研究科，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「湖沼生態系モニタリング 1」

座長：内海　真生（筑波大学生命環境系）

O3-5　熱帯氾濫原湖における洪水パルスが水生生物生息動態に及ぼす影響　ーインドネシア・カリマンタン，センタルン湖地域におけるケーススタディー
Hidayat Hidayat（Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, インドネシア）

O3-6　インドネシア西スマトラ州のマニンジャウ湖における溶存酸素の統計データとその問題
Luki Subehi（Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, インドネシア）

O3-7　霞ヶ浦外浪逆浦の浚渫窪地での水温成層形成とそれによる水質への影響
中川　圭太（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

O3-8　支流におけるケイ素の時空間分布に対する三峡ダムの影響：香渓河による証拠
Yonghong Bi（Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 中国）

14:00-15:20　第 3 セクション　「湖沼生態系モニタリング 2」

座長：今井　章雄（(国研）国立環境研究所）

TS3-1 招待講演　**世界規模の炭素循環における陸水系の役割における富栄養化・せき止め・気候変動の相互作用**
Yves Prairie（UNESCO Chair in Global Environmental Change, Department of biological Sciences, UQAM, Montreal, カナダ）

O3-9　秋田県八郎湖における魚類による藍藻の餌利用状況
藤林　恵（秋田県立大学，日本）

O3-10　富栄養湖太湖における藍藻類由来炭素の高い栄養段階への移行
Xian Cao（東北大学，中国）

15:40-17:00　第 4 セクション　「植物プランクトンの動態とアオコ 1」

座長：石川　可奈子（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター）

O3-11　猪苗代湖の中性化が一次生産を担う生物の分布に及ぼす影響
中村　和德（福島県環境創造センター，日本）

O3-12　霞ヶ浦土浦入を対象に構築したアオコ予測システムの紹介
長濱　祐美（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

O3-13　異なる栄養状態を有する 2 つの熱帯系の植物プランクトン群集における温暖化と富栄養化効果 - 実験的アプローチ
Sandra Maria Feliciano Oliveira Azevedo（Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Federal University of Rio de Janeiro, ブラジル）

O3-14　いさはや新池および諫早湾底泥における Microcystin-LR 分解能の評価解析
類家　翔（(公財）国際科学振興財団，日本）

——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——

10 月 18 日（中ホール 300）

9:00-10:20　第 5 セクション　「植物プランクトンの動態とアオコ 2」

座長：冨岡　典子（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター）

O3-15　ベトナムの熱帯富栄養水塊であるダウ・ティエン貯水池における藍藻類バイオマスとミクロシスチン濃度への環境要因の影響について
Luu Thanh Pham（Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, ベトナム）

O3-16　ウガンダの 3 つの国立公園の浅い湖における陸水学的特徴、富栄養化、藍藻類優占
William Okello（National Fisheries Resources Research Institute (NaFIRRI), ウガンダ）

O3-17　水道水のかび臭の原因となる *Dolichospermum crassum*（藍藻）を分解する水草帯に生息した殺藻細菌および増殖阻害細菌の特性
清水　武俊（神戸市水道局水質試験所，日本）

O3-18　「インド、ムンバイのポワイ湖の生態系健全性評価」
Pramod Bhagwan Salaskar（Dr M.S. Kodarkar Field Station, Powai Lake, Mumbai, インド）

10:40-12:00　第 6 セクション　「気候変動影響」

座長：清水　和哉（筑波大学生命環境系）

O3-19　富栄養化がメタン生成に及ぼす影響と動物性プランクトンの炭素源としての可能性
Michal Rybak（Department of Water Protection, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Poznań, ポーランド）

O3-20　アジア最大の汽水系であるチリカ湖における CO_2 フラックスの長期変動と制御因子
Pradipta Ranjan Muduli（CHILIKA DEVELOPMENT AUTHORITY, WETLAND RESEARCH AND TRAINING CENTER, インド）

O3-21　レジームシフト解析による霞ヶ浦での水質生態系変動要因の分析
高津　文人（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター，日本）

O3-22　池田湖の水質変動及び全層循環の発生要件について
大庭　大輔（鹿児島県環境保健センター，日本）

14:00-15:20　第 7 セクション　「有機物の動態」

座長：今井　章雄（(国研）国立環境研究所）

TS3-2　**有機物動態と微生物生態に着目した琵琶湖における水質の長期変化**
招待講演　**中野　伸一（京都大学生態学研究センター，日本）**

O3-23　霞ヶ浦，手賀沼における COD 変動の類似性に関する研究
寺島　大貴（中央大学理工学研究科，日本）

O3-24　琵琶湖における有機物指標の検討
早川　和秀（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター，日本）

15:40-17:00　第 8 セクション　「底泥堆積物と一次生産」

座長：早川　和秀（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター総合解析部門）

O3-25　伊豆沼沿岸部における底質有機物堆積機構の解析
野村　宗弘（東北大学大学院工学研究科，日本）

O3-26　タイ南部のソンクラーラグーンシステムの表層堆積物における栄養塩と C:N:P モル比率
Vachira Lheknim（Department of Biology, Prince of Songkla University, タイ）

O3-27　韓国・八堂湖における植物プランクトン群集と水質特性
Jongkwon Im（Han River Environment Research Center, National Institute of Environmental Research, 韓国）

―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――・―――

10 月 18 日（小会議室 404）

9:00-10:20　第 9 セクション　「化学物質の挙動と対策」

座長：菿部　甚一（近畿大学工学部化学生命工学科）

O3-29　ヨシ根圏におけるビスフェノール類の分解に関する検討
中井　美希（大阪大学大学院，日本）

O3-30　高速液体クロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析計を用いた湖水中のキレート剤の定量
Sohag Miah（金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻，バングラデシュ）

O3-31　南アジア、チリカの最も大きい汽水湖の堆積物におけるリン収着・脱着挙動の特徴と塩分、pH、温度がリン収着に及ぼす影響ーケーススタディ
Saroja Kumar Barik（Dept. of Chemistry, School of Applied Sciences, KIIT, Deemed to be University, インド）

O3-32　日照下における浮泥からの光化学的リン酸放出特性
Xiaolu Li（Huazhong Agricultural University, 中国）

10:40-12:00　第 10 セクション　「水質モニタリング 1」

座長：李　沁潼（東洋大学生命科学部応用生物科学科）

O3-33　東南アジアの浅い大型湖であるカンボジア・トンレサップ湖の水質に関する時空間的変動
Sok Ty（Institute of Technology of Cambodia, カンボジア）

O3-34　カンボジア・トンレサップ湖につながる主要河川での生物学的水質状況
Porsry Ung（Institute of Technology of Cambodia ／東京工業大学，カンボジア）

O3-35　トンレサップ川、メコン川、バサック川における大腸菌 K12 の生残性と抗生物質耐性菌の検出について
Reasmey Tan（Institute of Technology of Cambodia, カンボジア）

O3-36　カンボジア・コンポンロウンにあるトンレサップ湖の歴史的データに基づく水質の時間的な動態
Marith Mong（Institute of Technology of Cambodia, カンボジア）

14:40-15:20　第 11 セクション　「水質モニタリング 2」

座長：広瀬　浩二（茨城県霞ケ浦環境科学センター）

O3-37　猪苗代湖における湖水水質の長期変動
佐藤　貴之（福島県環境創造センター，日本）

O3-38　フィリピン・南ルソンから選ばれた 5 つの湖沼の水質
Khristine Laguador Sandoval（Centro Escolar University-Manila, フィリピン）

15:40-17:00　第 12 セクション　「湖沼生態系の諸問題」

座長：小松　一弘（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター湖沼・河川環境研究室）

O3-39　東南アジアの熱帯淡水から分離された 2 種の臭気ストレプトマイセス種のゲノム解析がもたらす潜在的感温部の特定に関する知見
Nurul Syahirah Shamsol Anuar（筑波大学，マレーシア）

O3-40　ネパールにおける低地湖沼の富栄養化マッピング
Prava Pandey（National Lake Conservation Development Committee/Ministry of Culture, Tourism and Civil Aviation, ネパール）

O3-41　チェルノブイリ立ち入り禁止区域の湖沼：水中生物相への長期的な放射線被曝の影響
Dmitri Gudkov（Institute of Hydrobiology, ウクライナ）

O3-42　熱帯湖における繊毛原生動物の個体数：フィリピン・ラナオ湖のケーススタディ
Camar Pauti Ameril（Mindanao State University-Marawi City, フィリピン）

第 4 分科会：水辺地域の歴史と文化

歴史，文化，生活，景観，レクリエーション，観光利用等幅広く焦点をあて，湖沼がもたらす文化的サービスについて討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 404

9:00-10:20　第 1 セクション　「水辺空間の活用と保全」

座長：若月　博延（金城大学短期大学部ビジネス実務学科）

TS4-1　**北海道テッシ - オ - ペッはカヌーの聖地**
招待講演　**草野　孝治（NPO 法人ダウン・ザ・テッシ，日本）**

O4-1　湖沼を活用したサイクルツーリズムの推進
＝滋賀県における「ビワイチ」の取り組みと「霞ヶ浦、琵琶湖、浜名湖 3 湖連携」について＝
津田　誠司（滋賀県観光交流局ビワイチ推進室長，日本）

O4-2　ベトナム中部タムジャンラグーンでのラムサール条約登録を目指した取り組み
平井　幸弘（駒澤大学，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「霞ヶ浦の歴史と市民活動」

座長：沼澤　篤（(一社）霞ヶ浦市民協会）
永井　博（茨城県立歴史館史料学芸部）

O4-3　縄文時代における霞ヶ浦の環境変遷と人間活動
亀井　翼（上高津貝塚ふるさと歴史の広場／筑波山地域ジオパーク推進協議会, 日本）

O4-4　霞ヶ浦が育む常世国と人類と自然の共生関係
千葉　隆司（かすみがうら市歴史博物館，日本）

O4-5　水辺の交流「泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル」
市村　和男（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

O4-6　サイクリング天国いばらきを走ろう！
ー「つくば霞ヶ浦りんりんロード」サイクリングイベント実践報告ー
張替　幸一（HMB アウトドアクラブ霞ヶ浦サイクリングチーム，日本）

14:00-15:20　第 3 セクション　「持続可能な観光まちづくり」

座長：田簑　健太郎（流通経済大学大学院スポーツ健康科学部スポーツ健康科学研究科）

TS4-2　**持続可能な湖沼地域と観光の関係について**
招待講演
安村　克己（追手門学院大学地域創造学部地域創造学科，日本）

O4-7　内水面利用の多様化と利用調整問題：四国吉野川上流域を事例に
原田　幸子（三重大学，日本）

O4-8　玉川上水に関する現地調査及び通水能力の水理学的検討
新澤　まゆ子（中央大学大学院理工学研究科，日本）

15:40-17:00　第 4 セクション　「アジアにおける水系と生活文化」

座長：永野　聡（立命館大学産業社会学部）
楊　平　（滋賀県立琵琶湖博物館）

O4-9　ダンモンディ湖：都市生活者の文化的同化
Md Golam Rabbi（Nature Conservation Society, バングラデシュ）

O4-10　バングラデシュ・ハオール盆地の民族文化に気候変動が及ぼす影響
Tapas Ranjan Chakraborty（Jahangirnagar University, バングラデシュ）

O4-11　持続可能な生計発展のためのマングローブに囲まれたコガラ湖の管理 - スリランカにおけるケーススタディ
Indika Rohan Palihakkara（Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, スリランカ）

O4-12　インド西部の宗教的な水塊を保全するための持続可能なアプローチ
Nagesh Shankarrao Tekale（Navdrushti, Mumbai, インド）

第 5 分科会：流域活動と物質循環

湖沼及びその流域における人間活動に伴う物質循環に焦点をあて，流域と河川・湖沼全体での窒素・りん循環や化学物質等の動態等について討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-16:40

会　場　つくば国際会議場　小会議室 202A

10 月 16 日

9:00-10:20　第 1 セクション　「安定同位体」

座長：仁科　一哉（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター土壌環境研究室）

TS5-1 招待講演　**利水系における有害なアオコとその他の生態学的問題の一因となる栄養源のマルチ同位体法による特定**
Carol Kendall（U. S. Geological Survey, 米国）

O5-1　シラン - サンタ・ローサ流域の地下水における硝酸塩発生源の特定（流域ガバナンスへ向けて）について
Osbert Leo Alcantara Privaldos（Laguna Lake Development Authority, National Ecology Center ／ Institute of Chemistry, University of the Philippines, フィリピン）

O5-2　硝酸イオンの窒素及び酸素安定同位体比を用いた茨城県鉾田川流域地下水の窒素負荷源の推定
箭田　佐衣子（(国研）農研機構農業環境変動研究センター，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「窒素汚染起源」

座長：志村　もと子（(国研）農研機構西日本農業研究センター農地・水環境研究グループ）

O5-3　茨城県霞ケ浦流域における大気アンモニア濃度の広域観測
堅田　元喜（茨城大学，日本）

O5-4　牛舎周辺のアンモニア濃度と負荷量の局所空間分布に関する調査
久保田　智大（茨城大学大学院農学研究科，日本）

O5-5　巴川・鉾田川流域における地下水の硝酸態窒素による汚染状況及びその要因
菊地　哲郎（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

O5-6　園芸品目における改善施肥技術適用時の窒素フットプリントの仮想窒素係数とその硝酸態窒素溶脱指標としての有効性
郷内　武（茨城県農業総合センター園芸研究所，日本）

14:00-15:20　第 3 セクション　「水質浄化対策」

座長：加藤　亮（東京農工大学大学院農学研究院国際環境農学部門）

O5-7　土壌・水質保全のための被覆作物の利用
インティン　ゴン（茨城大学大学院農学研究科，日本）

O5-8　温度係数に着目した湿地の窒素除去率推定手法の改良
林　暁嵐（東京農工大学大学院連合農学研究科，日本）

O5-9　河川への栄養塩類のネットの面源負荷強度を推定する簡易流域土地利用モデルの検証
吉川　省子（(国研）農研機構農業環境変動研究センター，日本）

O5-10　印旛沼流域の水田を対象とした精密水管理による栄養塩負荷の削減効果
吉田　貢士（茨城大学，日本）

15:40-17:00　第 4 セクション　「土地利用・農業技術」

座長：吉田　貢士（茨城大学農学部地域総合農学科）

O5-11　循環灌漑における水と栄養塩類の動向の解析
　石川　貴大（東京大学農学生命科学研究科，日本）

O5-12　霞ヶ浦新利根川流域における湖沼と水田地帯の水環境保全に向けた循環灌漑の適用可能性
　加藤　亮（東京農工大学，日本）

O5-13　大潟村における GNSS 直進アシスト田植機を活用した水稲無落水移植による八郎湖の環境改善　① GNSS 直進アシスト田植機の無落水移植試験
　長坂　善禎（(国研) 農研機構・東北農業研究センター，日本）

O5-14　大潟村における GNSS 直進アシスト田植機を活用した水稲無落水移植による八郎湖の環境改善　②無落水移植による水田排出負荷削減効果
　近藤　正（秋田県立大学，日本）

10 月 18 日

9:00-10:20　第 5 セクション　「森林保全」

座長：江口　定夫（(国研)農研機構農業環境変動研究センター物質循環研究領域水質影響評価ユニット）

TS5-2　**植物の表面から湖まで：安定同位体で生態系の窒素ダイナミクスを明らかにする**
招待講演　**大手　信人（京都大学大学院情報学研究科，日本）**

O5-15　琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針の策定について
　田中　理（滋賀県琵琶湖環境部森林政策課，日本）

O5-16　福島県駒止湿原開墾跡地における土壌環境条件と植生回復
　坂上　伸生（茨城大学農学部，日本）

10:40-12:00　第 6 セクション　「リン循環」

座長：山岡　賢（(国研) 農研機構農村工学研究部門水利工学研究領域水域環境ユニット）

O5-17　千苅貯水池流域における水田及び森林からのリン流出負荷量
　藤原　正幸（京都大学大学院農学研究科，日本）

O5-18　千苅貯水池流域におけるリン流出の観測とモデル化
　竹内　潤一郎（京都大学大学院農学研究科，日本）

O5-19　諏訪湖における底質中リン濃度の経年変化
　市川　雄貴（信州大学理学部理学科物質循環学コース，日本）

O5-20　土壌の粒子状リンの化学形態および藍藻による利用
　安達　遥（東京農工大学，日本）

14:00-15:20　第 7 セクション　「バイオマス」

座長：久保田　富次郎（(国研)農研機構農村工学研究部門地域資源工学研究領域水文水資源ユニット）

O5-21　亜臨界水反応装置による複合的なバイオマス系廃棄物の資源化システムモデルの創成
　松下　潤（中央大学研究開発機構，日本）

O5-22　バイオマスの循環利用による水質保全
　柚山　義人（(国研) 農研機構，日本）

O5-23　水草バイオマスを汚泥脱水助剤として活用するための基礎的研究
　山﨑　廉予（(国研) 土木研究所，日本）

O5-24　水田に施用した低温メタン発酵消化液の窒素無機化特性
　中村　真人（(国研) 農研機構，日本）

15:40-16:40　第 8 セクション　「化学物質」

座長：黒田　久雄（茨城大学農学部地域総合農学科）

O5-25　小規模流域における残留性有機汚染物質のリスク評価
Maoheng Zhang（Nanjing Normal University, 中国）

O5-26　霞ヶ浦流域の大豆畑における放射性セシウムの長期モニタリング
李　沛然（茨城大学大学院農学研究科，日本）

O5-27　霞ヶ浦周辺環境における薬剤耐性菌の分布
矢用　もも（茨城大学農学部，日本）

第 6 分科会：科学的知見に基づくモニタリング

湖沼や河川の水質，生態系等のモニタリング技術に焦点をあて，新しい知見に基づくモニタリング手法やそれを支える先進的技術及び解析手法について討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 303

——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——

10 月 16 日

9:00-10:20　第 1 セクション　「環境モニタリング」

座長：中村　圭吾（(国研）土木研究所水環境研究グループ）

O6-1　最新の世界湖沼データベースを用いた全球湖沼流域の水文気候情報を調査するためのウエブアプリケーション：CGLB
仲江川　敏之（気象研究所，日本）

O6-2　インド・カシミール・ヒマラヤのダル湖における水化学の時空間特性化と汚染源特定のための環境測定技術
Shakil Romshoo（University of Kashmir, インド）

O6-3　タイにおける河川健全性評価のための底生大型無脊椎動物のマルチメトリック指標の利用
Chotiwut Techakijvej（Environmental Science Program, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, タイ）

O6-4　熱帯環境の環境モニタリングおよび生態毒性：メコン川流域国における基準と適用
Chuleemas Boonthai Iwai（Khon Kaen University, タイ）

10:40-12:00　第 2 セクション　「長期モニタリングデータの解析」

座長：田中　宏明（京都大学大学院工学研究科附属流域圏総合環境質研究センター）

TS6-1　**摩周湖　ー　鋭敏でありかつ安定である湖における環境記録の読み取り**
招待講演
田中　敦（(国研）国立環境研究所環境計測研究センター基盤計測化学研究室, 日本)

O6-5　汽水湖涸沼における水質の周期変動について
松本　俊一（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

O6-6　霞ヶ浦における貧酸素塊と乱流混合過程
増永　英治（茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター，日本）

14:00-15:20　第 3 セクション　「測定方法」

座長：田尾　博明（(国研）産業技術総合研究所四国センター）

O6-7　無試薬光反応を利用した水質分析法のメンテナンス低減化・高感度化
中里　哲也（(国研）産業技術総合研究所環境管理研究部門，日本）

O6-8　水中ミクロシスチン -LR の検出ツールとしてのグラフェンを用いた電気化学的センサ
古米　弘明（東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター，日本）

O6-9　危機管理型水位計による河川水位モニタリング技術
筒井　和雄（(株) 日立製作所，日本）

O6-10　霞ヶ浦における MERIS による透明度板深さ推定
Dalin Jiang（筑波大学大学院生命環境科学研究科，中国）

15:40-17:00　第 4 セクション　「リモートセンシングによる湖沼のモニタリング」

座長：松下　文経（筑波大学生命環境系）

O6-11　気候変動観測衛星「しきさい」による湖沼観測
村上　浩（(国研) 宇宙航空研究開発機構，日本）

O6-12　湿地帯状態評価のための現場ハイパースペクトル遠隔測定――インド人工湿地帯のケーススタディ
Jk Garg（University School of Environment Management, GGS Indraprastha University, インド）

O6-13　湖沼データの整備、提供及び活用
沼田　佳典（国土交通省国土地理院応用地理部地理調査課，日本）

O6-14　インドネシアにおける湖沼表面積変化の Global Surface Water データによる長期監視
Rossi Hamzah（筑波大学大学院生命環境科学研究科／ Indonesian National Institute of Aeronautics and Space, Jakarta, インドネシア）

——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——

10 月 18 日

9:00-10:20　第 5 セクション　「人為的影響のモニタリング」

座長：中村　圭吾（(国研) 土木研究所水環境研究グループ）

O6-15　帰還困難区域に生息する渓流魚の放射性セシウムのモニタリングと標識放流実験による渓流魚の ^{137}Cs 蓄積速度の推定
樽井　美香（茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター，日本）

O6-16　貯水池の水質に関する人為的影響の評価：台湾南部における貯水池集水域のケーススタディ
Wan-Ru Chen（Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University, Tainan, 台湾）

O6-17　琵琶湖南湖で検出される大腸菌の起源推定
井原　賢（京都大学，日本）

O6-18　溶存 CH_4・N_2O 測定による湖沼等の貧酸素環境の時間的広がりをもった推定
木持　謙（埼玉県環境科学国際センター，日本）

10:40-12:00　第 6 セクション　「新規物質のモニタリング」

座長：田尾　博明（(国研) 産業技術総合研究所四国センター）

O6-19　淀川水系における動物用医薬品の排出源推定
花本　征也（京都大学大学院工学研究科付属流域圏総合環境質研究センター，日本）

O6-20　ダム貯水池からの土砂供給が下流河川水中の金属濃度に及ぼす影響
鈴木　裕識（(国研) 土木研究所，日本）

TS6-2　**データ、モデル、ネットワークの統合は、湖沼科学と予測を進歩させる機会を生む**
招待講演
David Hamilton（Australian Rivers Institute, Griffith University, オーストラリア）

14:00-15:20　第 7 セクション　「データ解析とモデリング」

座長：圓佛　伊智朗（(株) 日立製作所研究開発グループ日立研究所制御イノベーションセンタ）

O6-21　陸域ー水域の連続性を考慮した統合型水文生態系ー生物地球化学結合モデルの最近の進展
中山　忠暢（(国研) 国立環境研究所，日本）

O6-22　千葉県高崎川流域における SIPHER モデルでシミュレートした河川水温度の変化に対する気候変動の影響
Rajendra Khanal（東京工業大学環境・社会理工学院土木・環境系／東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター，ネパール）

O6-23　ロクタク湖流域における Soil and Water Assessment Tool (SWAT) を用いた河川流の評価
Ritesh Sikka（Water Management, Wetlands International South Asia, インド）

O6-24　ランドサット TM と ETM+ を用いたインドネシア湖沼における透明度推定モデルの開発
Fajar Setiawan（筑波大学大学院生命環境科学研究科／ Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Bogor, West Java, インドネシア）

15:40-17:00　第 8 セクション　「プランクトンと溶存有機物の動態」

座長：中野　伸一（京都大学生態学研究センター）

O6-25　PEG モデルを視点とした琵琶湖水質と植物プランクトン遷移の関係解析について
池田　将平（滋賀県琵琶湖環境科学研究センター，日本）

O6-26　琵琶湖におけるウイルス・ホットスポット
沈　尚（京都大学大学院工学研究科，日本）

O6-27　流域間の分水の有無による、上流の流入河川と水道用ダムからの放流水源における天然有機物の特性の比較
Chih-Hua Chang（Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University, 台湾）

O6-28　琵琶湖・淀川流域における難分解性有機物に関する調査研究のための流域連携
和田　桂子（(公財) 琵琶湖・淀川水質保全機構琵琶湖･淀川水質浄化研究所，日本）

第 7 分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

生態系サービスを将来にわたって持続的に享受するため，排水規制，生活排水対策，農地・畜産対策，流出水対策，浄水技術や排水処理技術，湖内浄化，適正技術，経済的インセンティブ施策等，ハード技術だけでなくソフト対策についても討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 406

10 月 16 日

9:00-10:20　第 1 セクション　「湖沼モニタリングと水質改善」

座長：古米　弘明（東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター）

TS7-1 招待講演　**リーヴェン湖の再生：生態系サービスの維持**
Brian D’arcy（Independent environmental consultant, & Partner C&D Associates LLP Co-founder consulting gateway, 英国）

O7-1　水道取水源として見た霞ケ浦の水質について
淺見　真紀（茨城県企業局，日本）

O7-2　凝集磁気分離型水処理装置を採用した霞ヶ浦直接浄化実証施設
渡邉　英幸（(株) 日立製作所，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「生態系サービス」

座長：田中　仁志（埼玉県環境科学国際センター水環境担当）

O7-3　バリューチェーン分析 ー ナセル湖の漁業実績評価
Ahmed Mohamed Nasr-Allah（WorldFish, エジプト）

O7-4　水草の持続的利活用を通した湖沼生態系の保全
伴　修平（滋賀県立大学，日本）

O7-5　クラ川―アラス川流域における貯水池／ HPP の生態系サービスの評価
Rovshan K Abbasov（Environmental Research Centre, Khazar University, アゼルバイジャン）

O7-6　首都ハノイのウエスト湖の生態系サービスに及ぼす気候変動の影響評価と軽減および適応手段のシステムの提案
Mai Huong Doan（Department of Ecology, Faculty of Biology, VNU Hanoi University of Science, ベトナム）

14:00-15:20　第 3 セクション　「生態毒性」

座長：渡部　春奈（(国研）国立環境研究所環境リスク・健康研究センター）

O7-7　下水処理水に特化した WET 試験に用いられる魚類（ゼブラフィッシュとメダカ）の検討
村田　里美（(国研）土木研究所，日本）

O7-8　底質と水質が汽水性二枚貝ヤマトシジミ（Corbicula japonica）の抗酸化応答に及ぼす影響
Preeti Pokhrel（茨城大学大学院理工学研究科社会インフラシステム科学専攻, ネパール）

O7-9　汽水域における自然的・人為的水質要因がヤマトシジミの成長力に及ぼす影響
増子　沙也香（茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻／いであ（株）国土環境研究所，日本）

O7-10　製鋼スラグを用いた藍藻類沈降処理法の検討
夏秋　勇大郎（鳥取大学大学院持続性社会創生科学研究科，日本）

15:40-17:00　第 4 セクション　「浄水処理」

座長：小松　一弘（(国研）国立環境研究所地域環境研究センター湖沼・河川環境研究室）

O7-11　霞ヶ浦を水源とする新たな浄水処理システムの実証実験 (Ⅰ)
ー促進酸化処理の処理性及び運転条件の検討ー
高谷　駿介（茨城県企業局，日本）

O7-12　霞ヶ浦を水源とする新たな浄水処理システムの実証実験 (Ⅱ)
ー帯磁性イオン交換樹脂の処理特性ー
柴　雅彦（茨城県企業局，日本）

O7-13　UF 膜ろ過装置におけるオンライン差圧予測システムの開発
羽川　和希（東レ（株）水処理技術部，日本）

O7-14　2015 年から 2017 年にかけてのプットン第一浄水場におけるプロセス・組織・運用開発
Aaron S. Cornista（Maynilad Water Services, Inc., フィリピン）

10 月 18 日

9:00-10:20　第 5 セクション　「水質保全対策」

座長：春日　郁朗（東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻都市環境工学講座水環境制御研究室）

TS7-2　**日本における湖沼の水質保全対策と今後の課題**
招待講演
岡田　光正（放送大学，日本）

O7-15　インド・ヒマラヤ地域のナイニタール湖集水域からの雨水流出水の特性解析と処理
Sumant Kumar（NATIONAL INSTITUTE OF HYDROLOGY, ROORKEE, インド）

O7-16　土壌藻を表土栄養素の吸収体に用いた流亡抑制に関する野外実験
相澤　克則（宮地重遠クリーンアース研究所，日本）

10:40-12:00　第 6 セクション　「排水処理」

座長：藤田　昌史（茨城大学大学院理工学部都市システム工学領域）

O7-17　水質安定化と省エネルギーを実現する硝化制御技術の実証
西田　佳記（(株）日立製作所，日本）

O7-18　下水処理における窒素除去を向上させるための曝気プロセスの検討
曽田　真志（茨城県流域下水道事務所，日本）

O7-19　下水メインストリームアナモックス向け亜硝酸型硝化技術の確立
宮前　祥子（(株）日立製作所，日本）

O7-20　淡水資源管理のための都市下水からの窒素および優先フタル酸エステル類の同時除去
Khalid Muzamil Gani（Indian Institute of Technology Roorkee, インド）

14:00-15:20　第 7 セクション　「排水処理／水草」

座長：西廣　淳（東邦大学理学部生命圏環境科学科）

O7-21　タイ、米国、日本における湖へ排水する前の本格的な汚水処理施設からの廃水の特徴の比較
Pongsak Lek Noophan（Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok, タイ）

O7-22　日本製浄化槽の EU 地域適用化に向けた設計手法の開発
古市　昌浩（(一社)浄化槽システム協会／(株)ハウステック／東北大学大学院, 日本）

O7-23　印旛沼流域におけるナガエツルノゲイトウ問題～治水リスクの軽減にむけた外来種管理の持続可能な取り組み～
長谷川　雅美（東邦大学理学部，日本）

O7-24　印旛沼に自生するヒシの機能性とその活用について
池岡　正樹（リファインホールディングス（株）未来創造研究室，日本）

15:40-17:00　第 8 セクション　「衛生環境」

座長：島﨑　大（国立保健医療科学院生活環境研究部）

O7-25　トンレサップ湖上および周辺に住んでいる人々の衛生状態と公衆衛生：水地帯、水陸地帯、および陸上地帯の比較
Sokneang In（Institute of Technology of Cambodia, カンボジア）

O7-26　アフリカにおける人々とマラウイ湖の調和のとれた共生を目指した生態学的衛生アプローチの成果
Aubrey Rozario Chimwaza（(公社）日本国際民間協力会／ Cowater Sogema, Inc, マラウイ）

O7-27　ケニアにおける生態学的衛生アプローチによるビクトリア湖保護への挑戦
Joan Maureen Opuba（(公社）日本国際民間協力会／ Freelance consultant, Water/Environment Management, ケニア）

O7-28　傾斜土槽法を用いた低エネルギー消費型の上下水処理
生地　正人（(株）四電技術コンサルタント，日本）

第 8 分科会：市民活動と環境学習

湖沼流域で実践されている市民活動や環境学習に焦点をあて，地域に根ざしてよりよい水環境を未来に残していくための活動とそのあり方について討議します。

日 時 10 月 16 日（火）9:00-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会 場 つくば国際会議場　中会議室 201B

---

10 月 16 日

9:00-10:20　第 1 セクション　「市民参加と協働 1」

座長：井手　慎司（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）
　　　川嶋　宗継（滋賀大学）

O8-1　茨城県土浦市宍塚の里山における，市民による広範な保全活動
　及川　ひろみ（認定 NPO 法人宍塚の自然と歴史の会，日本）

O8-2　印旛沼源流域の里山における環境教育
　鈴木　久夫（特定非営利活動法人 NPO 富里のホタル，日本）

O8-3　次世代に残そう「ふるさとの水辺」
　金崎　いよ子（認定 NPO 法人びわこ豊穣の郷，日本）

O8-4　地域全体で日本三景の天橋立・阿蘇海とその流域を護り未来に繋げるための取組
　安東　直紀（宮津市役所，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「市民参加と協働 2」

座長：川嶋　宗継（滋賀大学）
　　　井手　慎司（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

TS8-1 **招待講演**　**タイ北部地域の総合水資源管理への住民参加**
　Chitchol Phalaraksh（Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, タイ）

O8-5　湖の豊かさ（ヤーマヌンラーワ）のための M.A.T.H.（湖の豊かさの持続可能な開発戦略）ーフィリピン・ラグナ湖カランバ市の事例ー
　Cynthia Caburnay Buen（City Agricultural Services Department, City Government of Calamba, フィリピン）

O8-6　私のラオナ湖プロジェクトー平和なミンダナオのためにラオナをクリーンにー
　Maria Cecilia Ferolin（Mindanao State University-Iligan Institute of Technology, フィリピン）

14:00-15:20　第 3 セクション　「市民参加と協働 3」

座長：原田　泰　　（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー）
　　　小川　かほる（小川かほる環境教育事務所）

O8-7　ジャカルタの貯水池管理における地域社会の役割変化
　Gutomo Bayu Aji（Research Centre for Population, Indonesian Institute for Sciences, インドネシア）

O8-8　タイのパヤオ湖に関する研究の方向性を決定するための利害関係者の参加
　Santiwat Pithakpol（University of Phayao, タイ）

O8-9　ジャカルタ大都市圏内の都市湖沼のために制定された「ティルタ・ブダヤ・シトゥ」水文化プログラムの実施および評価
　Ami A. Meutia（京都大学／ UP 45 University, インドネシア）

O8-10　アラル海の悲劇およびその現在の生態系についての環境意識を高めるための方法
　Khairulla Zhanbekov（University of KazNPU after named Abay, カザフスタン）

15:40-17:00　第 4 セクション　「市民参加と協働 4」

座長：小川　かほる（小川かほる環境教育事務所）

原田　泰　　（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー）

O8-11　インド、ムンバイのポワイ湖を保全するためのマハラシュトラ州釣り協会（MSAA）の取り組み
Farid Hamid Sama（MAHARASHTRA STATE ANGLING ASSOCIATION, インド）

O8-12　霞ケ浦における放射能汚染への私たちの対応
浜田　篤信（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー，日本）

O8-13　地域の中小企業連携で進める小規模都市河川での生物多様性保全の取り組み
宮城　成和（湖南企業いきもの応援団，日本）

O8-14　びわ湖の環境問題の歩みと次世代へのメッセージ
堀野　善司（(株) ヒロセ，日本）

——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——

10 月 18 日

9:00-10:20　第 5 セクション　「生態系保全」

座長：及川　ひろみ（認定 NPO 法人宍塚の自然と歴史の会）

井手　慎司　（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

O8-15　田村・沖宿・戸崎地区自然再生事業の取組について
吉田　直人（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所，日本）

O8-16　滋賀県野洲市 “ 須原せせらぎの郷 ” による「魚のゆりかご水田」の取り組み
赤松　喜和（須原せせらぎの郷，日本）

O8-17　緊急に求められる外来水生植物対策と市民にできること
半沢　裕子（美しい手賀沼を愛する市民の連合会，日本）

O8-18　大学生による多様な主体との協働による琵琶湖の侵略的外来水生植物の除去の取り組み
田中　佑芽（NPO 法人国際ボランティア協会 IVUSA，日本）

10:40-12:00　第 6 セクション　「教育プログラムと実践 1」

座長：小川　かほる（小川かほる環境教育事務所）

井手　慎司　（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

TS8-2　ESD & SDGs, 環境教育を超えて
招待講演　**見上　一幸（前宮城教育大学長，日本）**

O8-19　Education for Sustainable Development (ESD) の視点を取り入れた、生涯にわたって段階的・継続的に取り組む体系的な環境学習について
赤﨑　好近（滋賀県，日本）

O8-20　茨城大学広域水圏環境科学教育研究センターの教育プログラムについて
桑原　祐史（茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター，日本）

14:00-15:20　第 7 セクション　「教育プログラムと実践 2」

座長：川嶋　宗継（滋賀大学）

原田　泰　（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー）

O8-21　アジア湿地シンポジウムにおけるユースセッションの開催とその成果
佐藤　琢磨（ユースラムサールジャパン，日本）

O8-22　バーチャルリアリティ（VR）技術による湖沼環境教育
早岡　英介（北海道大学，日本）

O8-23　「印旛沼学習」ー印旛沼のふるさと 船穂の里山ー
小倉　久子（印旛沼流域水循環健全化会議，日本）

O8-24　霞ヶ浦市民協会の受託事業
吉田　薫（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

15:40-17:00　第 8 セクション　「教育プログラムと実践 3」

座長：原田　泰　（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー）
川嶋　宗継（滋賀大学）

O8-25　桜川探検隊連絡会議の活動
大久保　和男（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

O8-26　地方環境研究所が行う河川環境学習が児童の自然環境に対する意識・理解に与える影響
三輪　俊一（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

O8-27　地域対話が河川流域住民の水環境に対する意識に与える影響
鈴木　聡（福島県環境創造センター，日本）

O8-28　NHK テレビ番組で放映された霞ケ浦の環境問題
川村　志満子（筑波大学大学院生命環境科学研究科，日本）

第 9 分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM)

湖沼流域の生態系サービスを維持・保全・向上させるために，流域の全ての関係者が連携的に取り組む「統合的湖沼流域管理 (ILBM)」のあり方と，それを支える流域ガバナンスの段階的，継続的かつ長期にわたる向上のための取組みについて討議します。

日　時　10 月 16 日（火）9:20-17:00，10 月 18 日（木）9:00-17:00

会　場　つくば国際会議場　小会議室 304

——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——・——

10 月 16 日

9:40-10:20　第 1 セクション　「湖沼河川湾岸流域ガバナンス」

座長：中村　正久（(公財）国際湖沼環境委員会）

TS9-1　**琵琶湖・淀川流域圏における統合的流域管理の実現に向けたガバナンスのあり方**
招待講演
中塚　則男（(公財）ワールドマスターズゲームズ 2021 関西組織委員会，日本）

10:40-12:00　第 2 セクション　「ILBM と湖沼流域ガバナンス 1」

座長：瀧　健太郎（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

TS9-2　**マレーシアの水セクター転換に不可欠な部分としての統合的湖沼流域管理（ILBM）**
招待講演
Salmah Zakaria（ACADEMY OF SCIENCES MALAYSIA (ASM), マレーシア）

O9-1　フィリピンのラグナ湖のサンタ・ローサ流域におけるガバナンス・ギャップと展望
Ria Adoracion Lambino（Research Institute for Humanity and Nature, フィリピン）

O9-2　マレーシアの統合的湖沼流域管理 - 10 年間の進展
Zati Sharip（National Hydraulic Research Institute of Malaysia, マレーシア）

14:00-15:20　第 3 セクション　「ILBM と湖沼流域ガバナンス 2」

座長：平山　奈央子（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

O9-3　ブータンにおける湿地の保全：政策と実践
Sonam Choden（Ramsar Focal Point, Royal Government of Bhutan, ブータン）

O9-4　メキシコ、チャパラ湖流域の統合管理向上のためのパートナーシップの構築
Alejandro Juárez Aguilar（Institute Corazon de la Tierra, メキシコ）

O9-5　平和とガバナンス：フィリピン南部ラナオ湖の持続可能な開発へ向けた課題
Sukarno Tanggol（Mindanao State University-Iligan Institute of Technology, フィリピン）

O9-6　メキシコ河川湖沼流域ネットワーク、メキシコの湖の統合管理に関する取り組みの提案
Eduardo Rios Patron（Red Mexicana de Cuencas, メキシコ）

15:40-17:00　第 4 セクション　「ILBM の組織体制とその分類 1」

座長：和田　桂子（(公財）琵琶湖・淀川水質保全機構琵琶湖・淀川水質浄化研究所）

O9-7　近年の環境変化がトンレサップ湖（TSL）の漁業コミュニティの生計手段に及ぼす影響
Pham Ngoc-Bao（Institute for Global Environmental Strategies (IGES), 日本）

O9-8　統合的湖沼流域管理における地方自治体の役割：マレーシアの経験
Minhaz Farid Ahmed（Institute for Environment and Development (LESTARI), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM), バングラデシュ）

O9-9　河川 / 湖沼チーフ：水環境改善のために中国が提案する新しいコンセプト
Haijun Wang（State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, the Chinese Academy of Sciences, 中国）

O9-10　2030 SDG 6 に向けたプラットフォームとしての、アルバニアにおける水資源管理 2018-2030 のための全国セクター・プログラム (NSP)
Arduen Karagjozi（Technical Secretariat of National Water Council, アルバニア）

---

10 月 18 日

9:00-10:20　第 5 セクション　「生態系サービス分析 1」

座長：和田　桂子（(公財）琵琶湖・淀川水質保全機構琵琶湖・淀川水質浄化研究所）

O9-11　琵琶湖流域の環境評価に影響を与える要因
平山　奈央子（滋賀県立大学環境科学部，日本）

O9-12　湿地生態系サービスに対する認知、姿勢、嗜好性：オディシャ州タンパラ湖の事例研究
Ritesh Kumar（Wetlands International South Asia, インド）

O9-13　バエ湖とその支流に関する生態系ヘルス・カード
Jocelyn Gazmen Sta. Ana（Environmental Laboratory and Research Division, Laguna Lake Development Authority, フィリピン）

O9-14　西アフリカの統合的湖沼流域管理（ILBM）フレームワークにおいて ESSVA（生態系サービス共有価値アセスメント）に重点をおいた ILBM 国際ワークショップから得られた主な成果、結果、課題。
Salif Elhadji Diop（Academy of Sciences of Senegal, セネガル）

10:40-12:00　第 6 セクション　「生態系サービス分析 2」

座長：Victor Shiholo Muhandiki（(公財）国際湖沼環境委員会）

O9-15　都市の湖沼と湿地に関する生態系サービス評価 - プトラジャヤの事例
Normaliza Noordin（Perbadanan Putrajaya, マレーシア）

O9-16　チリカ湖集水域における土地利用・土地被覆（LULC）の状況改善を促進した「強化された水文学的接続性」（インド・回復力プロジェクトパートナーのケーススタディ）について
Sasawata Kumar Mohapatra（SPANDAN (NETCOAST), インド）

O9-17　インドのアンスパ湖における参加型流域管理と生物多様性保全
Durga Prasad Dash（PALLISHREE, インド）

O9-18　気候変動影響下のムーデ湖流域の脆弱性および生態系サービス評価
Zati Sharip（National Hydraulic Research Institute of Malaysia, マレーシア）

14:00-15:20　第 7 セクション　「気候変動の影響」

座長：平山　奈央子（滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科）

O9-19　水害に対する政府の対応と河川観測に於けるリモートセンシングの利活用　；アジアパシフィック地域の実態調査
菊地　隆弘（茨城大学理工学部博士後期課程社会インフラシステム科学専攻，日本）

O9-20　気候および環境の変動下における熱帯淡水湖の管理
Shadananan Nair Krishnapillai（Centre for Earth Research and Environment Management, インド）

O9-21　気象条件の変動に対する近隣湖沼の水質応答特性に関する研究
中村　徹立（(公財）リバーフロント研究所，日本）

O9-22　セネガル、ギエ湖における気候変動および人口増加の下での水の利用性および需要
Djiby Sambou（University Assane Seck of Ziguinchor, セネガル）

15:40-17:00　第 8 セクション　「ILBM の組織体制とその分類 2」

座長：中村　正久（(公財）国際湖沼環境委員会）

O9-23　ネパール、ポカラの谷（ラムサール条約湿地）の湖群における湖水盆地環境
Shailendra Kumar Pokharel（Conservation Development Foundation (CODEFUND), ネパール）

O9-24　ヴィクトリア湖流域における社会的、および環境的な課題に対する利害関係者の立ち位置
Karlijn Van Den Broek（University of Heidelberg, オランダ）

O9-25　インド・マハラシュトラ州ブダーナ県のロナール湖の湖沼研究
Aman Vikas Ghutke（Department of Environmental Science S.B.E.S. College of Science, Aurangabad (M.S), インド）

O9-26　財産制度の変化と湖の環境悪化：インドネシアのラワパニング湖における制度分析
Evi Irawan（Watershed Management Technology Center, インドネシア）

◆ 分科会（ポスター）

日　時　＜自由閲覧＞
平成 30 年 10 月 16 日（火）9:00-17:00
平成 30 年 10 月 18 日（木）9:00-15:00

＜コアタイム＞
【発表番号末尾奇数】平成 30 年 10 月 16 日（火）　13:00-14:00
【発表番号末尾偶数】平成 30 年 10 月 18 日（木）　13:00-14:00

会　場　つくば国際会議場　大会議室 101，102

第 1 分科会：生物多様性と生物資源

P1-1　サグリンダムのプランクトン群集の構成
Alya Fatina Diandari（Institute Teknologi Bandung, インドネシア）

P1-2　酢酸をめぐる微生物の競合：笹侵食湿地土壌でメタン放出抑制に関わる重要因子
青柳　智（(国研）産業技術総合研究所，日本）

P1-3　ニホンウナギ減少原因の新しい仮説
浜田　篤信（NPO 法人霞ヶ浦アカデミー，日本）

P1-4　レンコン品識別法開発とポリフェノール含量の多様性
高間　梨央（茨大農，日本）

P1-5　ガーナ・ブイ貯水池の水質と漁業：貯水の 5 年後
Ruby Asmah（CSIR Water Research Institute, ガーナ）

P1-6　生物指標からみた谷津干潟における環境遷移
生方　真奈（千葉工業大学工学部生命環境科学科，日本）

P1-7　北ジャカルタ・パンタイ インダ カプックのゴールドコースト・オーナメンタル湖におけるプランクトンの多様性モデル
Sigid Hariyadi（Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, インドネシア）

P1-8　カンジダ・アルビカンスおよびクロコウジカビに対するラナオ湖の表面堆積物から単離された放線菌の抗真菌活性
Naima Ramos Sirad（Faculty, フィリピン）

P1-9　マイクロコズムを活用した外来種の生態系リスク影響評価
清水　達也（千葉工業大学生命環境科学科，日本）

P1-10　ヨコエビ類を用いた久慈川流域水質環境の生物学的評価
鈴木　亘（奥久慈生物多様性研究会，日本）

P1-11　タイ・チェンマイ堀における植物プランクトンの分布と水質
Metee Khonfu（Department of Biology, Chiang Mai Rajabhat University, タイ）

P1-12　インド・ティルヴァナンタプラムの国立植物園・美術館の Museum Lake 内および周辺の生物多様性評価
Anila P Ajayan（University of Kerala，インド）

P1-13　フィリピンのカガヤン湖における魚の多様性：地位と保全の必要性
Wilma Solomon Urmeneta（Cagayan State University, College of Fisheries and Marine Science- Aparri Campus, フィリピン）

P1-14　タイ、チェンマイのマエリム地区、チョーレ地域の水田における鳥の豊富さ
Nattida Supahan（Department of Biology ／ Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, タイ）

P1-15　青森県姉沼におけるイシガイ科二枚貝の脱落後の生態に関する研究
染谷　聖（北里大学，日本）

P1-16　インド・オリッサのチリカ湖における自然指標ツールを用いた生物多様性評価
Chelladurai Thomson Jacob（Consultant (Biodiversity Policy), Centre for Biodiversity Policy and Law, National Biodiversity Authority, インド）

P1-17　筑波大学筑波キャンパスにおける貝類相
佐伯　いく代（筑波大学，日本）

P1-18　フィリピンのラナオデルスールのラナオ湖の表層堆積物からの潜在的な抗生物質生成菌類の分離、スクリーニング、確認
Beverly Bermejo Amparado（Mindanao State University, フィリピン）

P1-19　房総半島における生物学的指標による河川環境評価
堂山　剛司（千葉工業大学工学部生命環境科学科，日本）

P1-20　チェンマイ県の一部の砂防ダムにおける植物プランクトンの多様性
Anudech Junthong（Department of Biology Chiang Mai Rajabhat University, タイ）

P1-21　洞庭湖での生物多様性の簡単な紹介
Nan Yang（ASEM Water Resources Research and Development Center, 中国）

P1-22　冬期湛水田は水生動物群集の越冬場所となるのか？
田和　康太（(国研）土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム，日本）

P1-23　ヴォルタ湖におけるティラピア（Oreochromis niloticus）養殖のリン質量収支を用いた生態学的容量評価
Anthony Yaw Karikari（CSIR WATER RESEARCH INSTITUTE, ガーナ）

P1-24　青森県姉沼におけるイシガイ科の生息環境評価
岩坪　遼平（北里大学，日本）

P1-25　茨城県つくば市の都市地域周辺における野生動物の出現と土地被覆の関係
神宮　翔真（筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地縁技術開発科学専攻，日本）

P1-26　水生生態系サービスの認識に関する統計データ評価：北ラナオ州バロイ（フィリピン）にあるバロイ湖の調整サービスと人間の健康に対する影響への着目
Misael M. Sanguila（Mindanao State University, フィリピン）

P1-27　琵琶湖のハスはなぜ減ったのか？過去と現在の生態比較からの検討
角田　裕志（埼玉県環境科学国際センター，日本）

P1-28　諏訪湖周辺の河川と水路における水生植物群落の分布および構造と立地環境との関係
大窪　久美子（信州大学農学部，日本）

P1-29　ケニアのバリンゴ湖の漁場と閉鎖型漁業区域
Jones Rama Muli（Kenya Marine and Fisheries Research Institute, Baringo Field Station, ケニア）

P1-30　魚類による湖沼から流入水路への移出状況とその関連要因
満尾　世志人（新潟大学研究推進機構朱鷺・自然再生学研究センター，日本）

P1-31　外来魚チャネルキャットフィッシュは流れに応じて遊泳方法と浮力を調節する
吉田　誠（(国研）国立環境研究所琵琶湖分室，日本）

P1-32　大規模氾濫原湖（中国、洞庭湖）において上流貯水池調節が底生無脊椎動物の年内分布に及ぼす影響
Can Xu（State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University, 中国）

P1-33　特定外来生物オオバナミズキンバイを侵入初期段階で駆除
伊豆原　健太（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所，日本）

P1-34　霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ（アカバナ科）の防除とその後の生育状況
伊藤　彩乃（ミュージアムパーク茨城県自然博物館，日本）

P1-35　淡水ザリガニという外来種：生態学的および経済的な影響
Ali Mashar（Bogor Agricultural University (IPB), インドネシア）

P1-36　琵琶湖のオオバナミズキンバイの駆除方法の検討
近藤　昭宏（(株）日吉，日本）

P1-37　霞ケ浦における魚類相の変遷とその保全
山根　爽一（茨城県生物多様性センター，日本）

P1-38　富栄養化した調整池におけるアメリカザリガニの生息状況
角掛　諒（岩手県立大学，日本）

P1-39　浄水処理施設におけるカワヒバリガイによる被害と対策について
豊岡　久美子（茨城県企業局，日本）

P1-40　霞ケ浦周辺の水辺に生育する特定外来生物（植物）の現状と防除
内山　治男（茨城県県民生活環境部自然環境課生物多様性センター／茨城県水郷筑波国定公園管理員，日本）

P1-41　マイクロコズムを活用した微生物農薬の生態系影響評価
村上　和仁（千葉工業大学先進工学部生命科学科，日本）

P1-42　ワン川における水質指標生物としての大型無脊椎動物の利用と小学生向け学習ガイドの作成
Wanlapa Konginta（Chiang Mai Rajabhat University, タイ）

P1-43　「里浜」～人と生き物の共生
木村　英博（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

P1-44　コウノトリと共に生きる ～豊岡の挑戦～
大逸　優人（豊岡市コウノトリ共生課，日本）

P1-45　保護地域管理における " 衡平性（Equity）" 概念の整理と今後の論点
小林　邦彦（総合地球環境学研究所研究部，日本）

P1-46　西アフリカ・ベナンのアエメ湖の重金属元素（ニッケル、亜鉛、銅）汚染の評価
Ishola Nurudeen Adenle（Laboratoire de recherche sur des écosystèmes environnementaux ,Facultés des sciences et Techniques(FAST) de Université d'Abomey Calavi Bénin, ベナン）

第 2 分科会：淡水資源の持続的利用

P2-1　気候変動による我が国の湖沼における水質・生態系の影響評価と適応策の検討に向けた将来水質予測の課題について
山田　匡（環境省大気・水環境局水環境課，日本）

P2-2　河口域における人為起源有機物ビスフェノール A の塩分濃度に伴う動態
山根　美幸（創価大学工学研究科環境共生工学専攻，日本）

P2-3　水月湖の淡水湖から汽水湖への歴史的な変化：ステロール指標からみた貧酸素環境
中國　正寿（創価大学，日本）

P2-4　釧路湿原自然再生事業における土砂流入対策のモニタリング調査
山本　太郎（(一財）北海道河川財団，日本）

P2-5　地下水汚染実態把握調査結果及び地下水汚染の未然防止の対策について
久喜　真吾（環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室，日本）

P2-6　長江の浅い亜熱帯湖のレジームシフト
Haijun Wang（The State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 中国）

P2-7　インド・ウッジャイン淡水湖の水質と生態系の健全性に関する社会監査と環境政策への国民参加
Anil Sampatrao Patil（Maharashtra Vikas Kendra, Pune, インド）

第 3 分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-1　スリランカ・ディヤワンナ湖の水質評価
Ranjana Udaya Kumara Piyadasa（Department of Environmental Technology, スリランカ）

P3-2 フィリピンのラナオ湖におけるマランタオ湖岸地帯および沖帯での繊毛原生動物の個体数と分布
Fema Mag-Aso Abamo（Biology Department, Mindanao State University ／ MSRTC, MSU, Marawi City, フィリピン）

P3-3 有鐘繊毛虫の個体群動態を制御する物理・生物的要因の相対的重要性：仙台湾における高頻度調査
風間　健宏（(国研）国立環境研究所，日本）

P3-4 炭素・窒素安定同位体比及び脂肪酸分析によるイシガイの藍藻同化の評価
菅原　巧太朗（秋田県立大学，日本）

P3-5 八郎湖におけるアオコ形成藻類を含む細菌叢と環境因子の関係
岡野　邦宏（秋田県立大学，日本）

P3-6 有毒シアノバクテリアを捕食する後生動物に対する単一個体 DNA 塩基配列決定法の開発
Thakong Watcharapong（Graduate school of Engineering, Nagasaki University, タイ）

P3-7 香渓河におけるケイ素動態に関連する珪藻の制御
Wujuan Mi（Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences, 中国）

P3-8 浅水富栄養化水域における溶存酸素等鉛直分布の季節変動
辻　盛生（岩手県立大学総合政策学部，日本）

P3-9 フィリピン共和国、ミンダナオ島、ラナオ湖における沖帯生態学についてのレビュー
Ephrime Bicoy Metillo（Department of Biological Sciences, Mindanao State University-Iligan Institute of Technology, Iligan City, フィリピン）

P3-10 霞ヶ浦湖水の白濁化と魚類生産について
岩崎　順（技術士：水産部門，日本）

P3-11 北ジャカルタの高級住宅エリア PIK（パンタイ インダ カプック）のエボニー湖の栄養塩と動物プランクトンに対する植物プランクトンの感度レベル
Niken Tunjung Murti Pratiwi（Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, インドネシア）

P3-12 北ジャカルタのパンタイ・インダ・カプックにあるガーデンハウス観賞用湖の栄養状態と生態学的状況
Inna Puspa（Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University, インドネシア）

P3-13 小川原湖における塩分躍層と循環水深の現状と近年の変化
原田　航汰（北里大学，日本）

P3-14 浮葉植物群落を有するため池における TN ／ TP 比と主成分得点との関係
近藤　雅秋（三重大学大学院生物資源学研究科，日本）

P3-15 湖岸と河川流域における脱窒のための潜在的な植生
Susi Abdiyani（Watershed Management Technology Center, インドネシア）

P3-16 ベナン共和国ノクエ湖（西アフリカ）における伝統的な漁業慣行が水生生態系にもたらす不都合な問題
Bernadin Elegbede Manou（National Water Institute- University of Abomey Calavi, ベナン）

P3-17 湖水直接浄化施設の稼働による土浦港水質浄化効果について
志村　隆二（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

P3-18 浜名湖における栄養塩類・有機物の長期変動（1995 ～ 2017 年）
久保　篤史（静岡大学，日本）

P3-19 古代からの給水システムを保護･維持する持続可能なアプローチ：インド･アウランガーバード（MS）のサリム・アリ湖
Kshamadevi Shankarrao Khobragade（DEPT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE, S B E S COLLEGE OF SCIENCE, インド）

P3-20　牛久沼における水質等調査結果について
富永　佳子（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

P3-21　魚類状態指標による都市湖沼の水質評価（ロシア、カザン地域の例）
Nail Gosmanovich Nazarov（Kazan Federal University, ロシア）

P3-22　針葉樹林と湖沼：マツの花粉が水質に及ぼす影響
Piotr Klimaszyk（Department of Water Protection. A. Mickiewicz University, ポーランド）

P3-23　窒素沈着が太湖に及ぼす影響（寄与度）
Xi Chen（School of Geography Science, Nanjing Normal University, 中国）

P3-24　湖岸コミュニティーによるカルデラ湖の持続可能な利用：ガーナのアシャンティ地域のボスムトゥイ湖の水質
Mark Osa Akrong（Council for Scientific and Industrial Research - Water Research Institute (CSIR-WRI), ガーナ）

P3-25　汽水湖中海における無機態窒素の挙動に関する研究
加藤　季晋（島根県保健環境科学研究所，日本）

P3-26　インドネシアの南スラウェシ州におけるテンペ湖の栄養動態および栄養状態
Yustiawati Yustiawati（Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, インドネシア）

P3-27　異なる有機リン源によるペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレおよびセネデスムス・ビジュガの増殖に関する研究
Yuping Su（Environmental Science and Engineering College, Fujian Normal University ／ Fujian Key Laboratory of Pollution Control and Resource Recycling, 中国）

P3-28　諏訪湖における藻類群集に及ぼす栄養塩組成の影響
横内　雅大（信州大学大学院，日本）

P3-29　フィリピン・ミンダナオ島のラナオ湖の水質評価および栄養状態測定
Carmelita Garcia Hansel（Mindanao State University, Marawi City, Lanao del Sur, フィリピン）

P3-30　ヴィクトリア湖キスム湾における水質変化と汚染の影響
Rolin Nzomo Mwiva（Environment. Lake Basin Development Authority, ケニア）

P3-31　C3 および C4 植物を構成する有機物の河川への流入と変化
瀬川　秀平（創価大学大学院工学研究科環境共生工学専攻，日本）

P3-32　ベトナムの首都ハノイで半世紀に及ぶ西湖（タイ湖）管理から得た教訓
Ly Thi Ha Bui（Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies (CRES), Vietnam National University, Hanoi, ベトナム）

P3-33　気候変動が琵琶湖の水温・DO に及ぼす影響とそのメカニズム
多鍋　耀介（大阪大学大学院，日本）

P3-34　バイカル湖堆積物に記録された植生変動の解析
竹原　景子（創価大学大学院工学研究科環境共生工学専攻，日本）

P3-35　気候変動による霞ヶ浦水質への影響について
小室　俊輔（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

P3-36　気温と湖沼水温の関係
綿貫　翔（中央大学大学院，日本）

P3-37　カンボジア・トンレサップ湖における底質の重金属汚染評価
Boreborey Ty（Institute of Technology of Cambodia, カンボジア）

P3-38　阿蘇海における貧酸素水塊発生メカニズムの評価：底質酸素消費速度とその影響因子に着目して
森　颯人（立命館大学大学院，日本）

P3-39　猪苗代湖における底層 DO の変動
大沼　沙織（福島県環境創造センター，日本）

P3-40　底層溶存酸素量、沿岸透明度に対応する水質保全対策に関する検討
山田　匡（環境省水・大気環境局水環境課，日本）

P3-41　堆積物間隙水中での重合体ケイ酸の形成と分解
朴　紫暎（京都大学大学院人間環境学研究科，日本）

P3-42　フィリピン ミンダナオ島北東部のマイニット湖の魚大量死事件後のスクミリンゴガイ(Pomacea canaliculata)、水および堆積物の重金属含有量の評価
Rainer Percy Sularte（Caraga State University, Graduate School, フィリピン）

P3-43　トンレサップ湖の湖水・堆積物試料中の微生物コンソーシア解析
宮永　一彦（東京工業大学生命理工学院，日本）

P3-44　鳥取県湖山池における底質の平面分布と栄養塩溶出特性
岡本　将揮（鳥取県衛生環境研究所，日本）

P3-45　日吉ダムにおける複合型曝気循環装置の嫌気化抑制効果
岩松　裕二（(独）水資源機構，日本）

P3-46　琵琶湖における底泥酸素消費量の簡易測定法の検証
霜鳥　孝一（(国研）国立環境研究所，日本）

P3-47　淡水植物プランクトンによるヒ素種のバイオトランスフォーメーション
Rimana Islam Papry（金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻, バングラデシュ）

P3-48　湖沼環境保全のためのヨード活性炭の適用可能性
蓼沼　克嘉（化研，日本）

P3-49　富栄養貯水池の 1 日当たり最大許容負荷総量（TMDL）計画の策定：石門貯水池の事例
Chia-Chun Ho（National Taipei University of Technology, 台湾）

第 4 分科会：水辺地域の歴史と文化

P4-1　水禽類を対象とした、流しもち網猟と張切網猟の復興
山崎　健介（コンサルタント（環境・観光・民俗文化)，日本）

P4-2　牛久沼におけるテナガエビの産卵期と沼の恵みに関する考察
根本　孝（茨城県農林水産部，日本）

P4-3　ヒマラヤ湿地での生業　ヒマラヤ山脈にある世界最高標高の湖におけるケーススタディ
Bishnu Bahadur Bhandari（Nepal Wetlands Society, ネパール）

P4-4　なぜ湖沼は人々の心を惹きつけるのかー湖沼と信仰に関する考察
沼澤　篤（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

P4-5　水上飛行機を活用した地方創生プロジェクト
加藤　毅三（日本大学，日本）

第 5 分科会：流域活動と物質循環

P5-1　低窒素施用水田土壌での脱窒細菌接種によるイネ生育促進効果：イネ栽培調査と根域土壌細菌叢解析
迫田　翠（茨城大学農学部，日本）

P5-2　長江中流域の浅い湖における堆積特性と人間活動に関する解析
Yanhua Wang（School of Geography Science, Nanjing Normal University ／ Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application, 中国）

P5-3　水稲栽培技術の環境影響評価（LCA）：無代かき栽培と疎植栽培
志村　もと子（(国研）農研機構西日本農業研究センター，日本）

P5-4　中国の湖成堆積物の陸成有機物質源評価のための N- アルカン $\delta^{13}C$
Yanhua Wang（Nanjing Normal University, 中国）

P5-5 基盤整備後ハス田地帯からの流出量調査について
飯尾　恒（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

P5-6 汽水湖小川原湖における近年の窒素・リン現存量の水深別分布と推移
静　一徳（(地独）青森県産業技術センター内水面研究所／北里大学大学院獣医学系研究科，日本）

P5-7 タイ東北部における利用可能な水資源・窒素負荷量の評価
寺家谷　勇希（茨城大学，日本）

P5-8 印旛沼流域における出水時の栄養塩類濃度と藻類増殖ポテンシャルの関係
北村　友一（(国研）土木研究所，日本）

P5-9 淡水、汽水、海水底泥の生物化学的なアンチモン除去ポテンシャル
惣田　訓（立命館大学，日本）

P5-10 平成 27 年 9 月関東・東北豪雨の影響を受けた土壌の無機元素組成および細菌群集構造解析
西澤　智康（茨城大学農学部，日本）

P5-12 駒止湿原開墾跡地におけるブナ生育に関わる共生菌類の探索と植樹試験への利用
高島　勇介（茨城大学農学部，日本）

第 6 分科会：科学的知見に基づくモニタリング

P6-1 フィリピン・バタンガス州タリサイにあるタール湖の水質モニタリングと評価
Felipe Buno Martinez（De La Salle University Dasmarinas, フィリピン）

P6-2 網走川大曲堰における塩分収支の推定
田崎　冬記（(株）北開水工コンサルタント，日本）

P6-3 網走川大曲堰における H-ADCP による通過流量の推定
井上　和哉（(株）北開水工コンサルタント，日本）

P6-4 マリ共和国ニジェール内陸デルタの水位予測に対する統計手法の分析
Barry Kassambara（MIE UNIVERSITY, マリ）

P6-5 効率的・効果的な湖沼管理に向けた河床変動メカニズムの分析・調査
池田　秀行（国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所，日本）

P6-6 農業用排水路の魚巣・魚溜に堆積する土砂の粒度分布
髙木　翔太（茨城大学農学部，日本）

P6-7 流体力学モデリングに基づく有害シアノバクテリアの成長可能性の評価
Myeongsub Byeon（Han-River Environment Research Center, National Institute of Environmental Research (NIER), 韓国）

P6-8 持続可能なサービスのための湖沼の簡単で信頼性の高い生物学的モニタリング
Shobha Jagannath（Department of Studies in Botany, University of Mysore, インド）

P6-9 河川連続体仮説に基づいて水生昆虫を使用したラーイ川および支流の生態系健全性評価
Thanayaporn Katesuja（Environmental Science Programe, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, タイ）

P6-10 リモートセンシングを用いた湿地植物に氾濫が及ぼす影響の時空間評価
Shara Grace Cosmod Astillero（北海道大学，フィリピン）

P6-11 衛星湖沼水温データベース日本編 Version 3 の公開
溝口　裕大（茨城大学，日本）

P6-12 衛星降雨データ利用によるトンレサップ湖の水文・水理モデルの改善
米田　一路（山形大学農学部，日本）

P6-13 クロロフィル a の時空変動――MERIS データを用いたマラウィ湖における濃度
Augusto Nunes Brito Vundo（筑波大学大学院生命環境科学研究科／ Pedagogical University, モザンビーク）

P6-14　貯水池の水質モニタリングに関する無人車両
Jr-Lin Lin（Department of Environmental Engineering, Chung Yuan Christian University, 台湾）

P6-15　イラン国アンザリ湿原におけるドローンを活用した違法狩猟管理の試行
渡辺　仁（日本工営（株）環境技術部，日本）

P6-16　抗生物質とホルモンの LC-MS/MS 測定と湖水モニタリングへの適応
Maria Pythias Baradero Espino（University of the Philippines, フィリピン）

第 7 分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-1　嫌気性消化液中有機汚染物質が、水環境内のポリ臭化ジフェニルエーテル溶解度に及ぼす影響
Chen Shi（(国研）国立環境研究所／筑波大学，中国）

P7-2　ディスポーザー排水嫌気性処理における流入濃度の影響
胡　勇（(国研）国立環境研究所，日本）

P7-3　AOSD システムの電力削減・高度処理のベトナム大規模下水処理場における検証評価とアジア展開優位性の立証
稲森　悠平（(公財）国際科学振興財団，日本）

P7-4　機能炭を濾床として用いた人工湿地の栄養塩浄化機能
阿部　薫（(国研）農研機構農業環境変動研究センター，日本）

P7-5　窒素・リン除去型浄化槽の特性と外国への適用可能性
田畑　洋輔（フジクリーン工業（株），日本）

P7-6　湖沼流域における生活排水中栄養塩類の浄化槽による除去
藤村　葉子（千葉大学院工学研究科共生応用化学専攻，日本）

P7-7　環境技術実証事業の概要と有機性排水処理技術の性能評価
岸田　直裕（(一社）埼玉県環境検査研究協会，日本）

P7-8　鉛直流式人工湿地による直鎖アルキルベンゼンスルホン酸の除去
井上　大介（大阪大学，日本）

P7-9　グレイウォーターフットプリントによる油水分離装置導入効果の解明
大塚　俊彦（(一社）埼玉県環境検査研究協会，日本）

P7-10　ヨシと分解菌の共生系による効率的かつ持続的な内分泌撹乱化学物質除去
遠山　忠（山梨大学，日本）

P7-11　スリランカにおける水域の汚染とその緩和
Indra Vijitha Warnakula Ediriweera（National Water Supply and Drainage Board, スリランカ）

P7-12　マグネシウム系材料による底質改善とその応用
田中　俊也（宇部マテリアルズ（株），日本）

P7-13　養豚廃水処理施設に存在するアナモックス菌バイオフィルムの探索
和木　美代子（(国研）農研機構畜産研究部門，日本）

P7-14　液膜式酸素供給装置を用いたエビ養殖池における省エネルギー化の促進
Passaworn Warunyuwong（山口大学大学院創成科学研究科環境共生系専攻，タイ）

P7-15　湖沼底層の貧酸素化が底質中の藻類細胞の再増殖に及ぼす影響
田中　仁志（埼玉県環境科学国際センター，日本）

P7-16　面源汚染制御の経済学：経済理論研究の概観と相対評価アプローチの提案
澤田　英司（九州産業大学，日本）

P7-17　鉄イオン溶出法による富栄養河川のリン削減に関する実用装置の開発
福田　直三（復建調査設計（株），日本）

P7-18　ベトナム北部における電気電子機器廃棄物のリサイクル処理に伴う河川生態系の化学物質汚染の実態調査
松神　秀徳（(国研）国立環境研究所，日本）

P7-19　下水処理水有効利用のための下水再生処理システムの実証研究
中村　知弥（西原環境，日本）

P7-20　下水処理場における化学物質の除去ー 1,4- ジオキサンの場合ー
藤田　貴之（茨城県鹿島下水道事務所，日本）

P7-21　湖沼生態系における 7 つの短鎖塩素化パラフィンの分配可能性と生物蓄積性の評価
Zhenyi Zhang（(国研）国立環境研究所，日本）

P7-22　チャド湖：平和のための回復の必要性
Natoi Allah Ringar（PHILOSOPHY OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SPECIALIST IN PROTECTION AND DEVELOPMENT OF LAKE CHAD, チャド）

P7-23　導電性高分子を用いた水質改善とプランクトンの培養
後藤　博正（筑波大学数理物質科学研究科物性・分子工学専攻，日本）

P7-24　養豚廃水の活性汚泥処理における低溶存酸素条件での窒素除去 - パイロットプラント運転結果 -
浅岡　丈楽（茨城県畜産センター，日本）

P7-25　滋賀県の下水道が琵琶湖の水質保全に果たしてきた役割と今後の課題について
松本　寛（滋賀県琵琶湖環境部下水道課，日本）

P7-26　汽水性貧酸素水塊の改善効果検証実験
杉原　幸樹（(国研）土木研究所寒地土木研究所，日本）

P7-27　投げ込み式放電リアクタによる難分解性物質の分解と細菌数の変動
松林　裕士（茨城大学，日本）

第 8 分科会：市民活動と環境学習

P8-1　水環境問題に取り組む市民運動 -- 水郷水都全国会議の 34 年 --
淺野　敏久（広島大学，日本）

P8-2　霞ヶ浦の清掃活動と今後の展望
斉藤　憲治（NPO 法人水辺基盤協会，日本）

P8-3　地域社会協働による都市池の保全と再生
杉田　文（千葉商科大学，日本）

P8-4　チャパラ湖の生態学上の重要性に対する意識を高めるための戦略としてのバードウォッチング
Alejandro Juárez Aguilar（Institute Corazón de la Tierra, メキシコ）

P8-5　水害常襲地における復興まちづくりの事例からみる地域社会の持続性に影響を与える要素の検討
野村　一貴（東京大学大学院教育学研究科，日本）

P8-6　霞ヶ浦環境科学センターにおける環境学習実施後の環境保全意識の変容
細田　直人（茨城県霞ケ浦環境科学センター，日本）

P8-7　人類は自らの終焉へ向けて突き進んでいる！ペースを落とすことは可能だろうか？
Ozgur Aydincak（General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), トルコ）

P8-8　ペットボトルロケットを使った湖沼環境サンプリング教材の開発状況
横山　正樹（宇宙環境教育研究会，日本）

P8-9　池干しによる茨城県自然博物館の「とんぼの池」の再生　ー絶滅危惧種の生息域外保全と自然保護の普及活動の場としてー
土屋　勝（茨城県立東海高等学校，日本）

P8-10　エコツーリズム施設評価と先住民コミュニティによるボガ湖保全の視点
Ebtisamul Zannat Mim（University of Dhaka, バングラデシュ）

P8-11　富士五湖湖沼群の特性を用いた環境教育プログラムの開発
吉澤　一家（山梨県衛生環境研究所，日本）

P8-12　印旛沼における水質および水環境健全性指標調査 (2012 〜 2017 年)
高木　結花（千葉工業大学工学部生命環境科学科，日本）

P8-13　霞ケ浦と諏訪湖における下水道普及率と汚濁物濃度の関係
宮内　正行（(一社）霞ヶ浦市民協会，日本）

P8-14　牛久沼における水質浄化の取組
小川　邦彦（茨城県県民生活環境部環境対策課，日本）

P8-16　フィリピン・ラグナ湖のミクロ流域スケールにおける順応的流域ガバナンスのためのハイブリッド型フレームワークの進化
Jocelyn Fabian Siapno（Laguna Lake Development Authority, フィリピン）

P8-17　オオハクチョウ最南端越冬地『古徳沼自然を守る会』 活動
目黒　嵩（那珂市瓜連地区まちづくり委員会，日本）

第 9 分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM)

P9-1　流域水環境の統合処理システムの開発と考察
Xiaofei Xue（Beijing Enterprises Water Group Limited, 中国）

P9-2　霞ヶ浦の水環境に対する市民の意識向上に向けて
番場　泰彰（国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所，日本）

P9-3　国土交通省の管理ダムにおける水質マネジメント
西村　宗倫（国土交通省国土技術政策総合研究所，日本）

P9-4　霞ヶ浦の湖沼浄化地域活動
鎌田　勲（つくば市環境マイスター，日本）

P9-5　地域的環境規制の対象である、バカラル湖におけるカルスト・システムの作用の影響
Silvana Marisa Ibarra Madrigal（Colegio de la Frontera Sur, メキシコ）

P9-6　フィリピン・ラグナ湖周辺を対象とした洪水氾濫解析のための土地利用モデルの構築
大西　暁生（横浜市立大学データサイエンス学部，日本）

P9-7　都市定住のための気候変動に耐性のある水保全：インドのバンガロールの事例での湖沼の役割
Jagannatha Venkataramaiah（Civil Engg Dept, Jain University, インド）

P9-8　メキシコ、グアナフアト州のユリリア湿地におけるホテイアオイの総体的管理
Juan Manuel López Gutierrez（Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida, メキシコ）

(8) 会議総括

日 時　平成 30 年 10 月 19 日（金）10:00-12:00

会 場　つくば国際会議場　大ホール

次 第

開会			
政策フォーラム		世界湖沼会議企画推進委員会委員長	松井　三郎
湖沼セッション（国外）		（公財）国際湖沼環境委員会副理事長	中村　正久
湖沼セッション（国内）		茨城県霞ケ浦環境科学センター長	福島　武彦
霞ヶ浦セッション		茨城県霞ケ浦環境科学センター長	福島　武彦
分科会	第 1 分科会	（国研）国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター長	山野　博哉
	第 2 分科会	国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部長	天野　邦彦
	第 3 分科会	（国研）国立環境研究所フェロー，琵琶湖分室長	今井　章雄
	第 4 分科会	流通経済大学名誉教授	香川　眞
	第 5 分科会	茨城大学農学部地域総合農学科教授	黒田　久雄
	第 6 分科会	京都大学大学院工学研究科 附属流域圏総合環境質研究センター教授	田中　宏明
	第 7 分科会	東京大学大学院工学系研究科 附属水環境制御研究センター教授	古米　弘明
	第 8 分科会	小川かほる環境教育事務所代表	小川　かほる
	第 9 分科会	（公財）国際湖沼環境委員会副理事長	中村　正久
全体総括		世界湖沼会議企画推進委員会委員長	松井　三郎
閉会			

(9) 閉会式

日 時　平成 30 年 10 月 19 日（金）13:00-14:00

会 場　つくば国際会議場　大ホール

次 第

開式		
主催者挨拶	実行委員会会長茨城県知事	大井川　和彦
「いばらき霞ヶ浦宣言」朗読	茨城県県民生活環境部長	齋藤　章
次回開催地主催者挨拶	メキシコ合衆国	
閉式の辞	（公財）国際湖沼環境委員会理事長	竹本　和彦
閉式		

MEMO

（10）学生会議

次世代を担う子供たちの水環境に関する意識向上と，身近な湖沼等を誇りに思う郷土愛の醸成を図るため，水や湖沼に関する研究や取組について発表及びディスカッションを実施します。

日　時　平成 30 年 10 月 14 日（日）10:00-17:00

参加費　無料

スケジュール

時間	内容	会場
9:00-10:00	受付	エントランスホール
10:00-10:15	開会式	大ホール
10:20-10:50	研究・取組発表	小学生：中ホール 300 中学生：中ホール 200 高校生：大ホール
10:50-11:00	休憩	
11:00-12:00	研究・取組発表	小学生：中ホール 300 中学生：中ホール 200 高校生：大ホール
12:00-13:00	昼休憩	
13:00-14:30	ポスターセッション	大会議室 101，102
14:30-14:45	休憩	
14:45-16:00	ディスカッション	小学生：中ホール 300 中学生：中ホール 200 高校生：大ホール
16:00-16:15	休憩	
16:15-17:00	閉会式	大ホール

◆ 研究・取組発表

小学生，中学生，高校生の３部門に分かれて口頭発表を行います。

テーマ　「水や湖沼に関係した自然，自然の恵みについて」

時　間　10:20-12:00

①小学生（中ホール 300）

OE1　北浦の水環境から得られる恵みを調べ，北浦の素晴らしさを見つけ，北浦をきれいにしよう！
　鉾田市立白鳥西小学校（茨城県）

OE2　サケレンジャー隊　10 年の物語
　逆川こどもエコクラブ（茨城県）

OE3　ムサシトミヨの繁殖・保護活動
　熊谷市立久下小学校（埼玉県）

OE4　霞ヶ浦の環境調査
　稲敷市立浮島小学校（茨城県）

OE5　知ろう・守ろう　私たちの霞ヶ浦
　小美玉市立玉里東小学校（茨城県）

OE6　「ラムサールびわっこ大使」の活動
　ラムサールびわっこ大使（滋賀県）

OE7　「ぼくら環境守り隊」涸沼につながる涸沼前川流域の環境を守る活動を通して
　茨城町立長岡小学校（茨城県）

OE8　私たちのくらしと霞ヶ浦のつながりをしらべよう
　土浦市立上大津東小学校（茨城県）

OE9　水，森林，人々：タイ北東部における持続可能な水資源管理の構築
　メタニードル小学校（タイ）

※学生会議の発表団体には（　）内に所在する都道府県名を記載しています。

※タイトルの和訳は，事務局にて行っております。

②中学生（中ホール 200）

OJ1 ホタルネットワーク mito
「黄門様のホタル復活」プロジェクト
水戸英宏中学校（茨城県）

OJ2 霞ケ浦の水質が変化する要因を探る
美浦村立美浦中学校（茨城県）

OJ3 豊里中学校周辺の水環境と浄化
つくば市立豊里中学校（茨城県）

OJ4 在来種の環境づくりと外来種の活用方法
学校法人塚原学園青葉台初等・中等学部
（茨城県）

OJ5 地域に残る貴重な自然の保護活動　17 年次
ひたちなか市立阿字ケ浦中学校（茨城県）

OJ6 素敵な滋賀の水辺をアピールする方法
TANAKAMI こども環境クラブ（滋賀県）

OJ7 牛久沼の現状と水質浄化方法の探究
牛久市立牛久第三中学校（茨城県）

OJ8 霞ヶ浦に流入する恋瀬川の水質調査と
水質浄化の実験
石岡市立国府中学校（茨城県）

OJ9 竹林の里山侵略の謎を解く
土浦市立土浦第四中学校（茨城県）

③高校生（大ホール）

OH1 茨城町を元気に！
～茨城東高校の ECO 活動～
茨城県立茨城東高等学校（茨城県）

OH2 ミュージカルを通じて伝える湖沼と水鳥の
保護活動
劇団シンデレラ（愛知県）

OH3 守山市におけるホタル再生プロジェクト
滋賀県立守山中学・高等学校（滋賀県）

OH4 宍塚の谷津田における古代米づくりと
淡水プランクトンの季節的変動
茨城県立竹園高等学校（茨城県）

OH5 下流水域に内陸部起因の廃棄ごみが与える
問題の解決への取り組み
山陽女子中学校・高等学校（岡山県）

OH6 田沢湖の生態系調査
秋田県立大曲農業高等学校（秋田県）

OH7 市民活動による千波湖のアオコ対策と
その成果
逆川こどもエコクラブ（茨城県）

OH8 アオコの凝集と肥料化の検討
清風中学校・高等学校（大阪府）

OH9 生物による水質浄化システム
青森県立名久井農業高等学校（青森県）

◆ ディスカッション

小学生，中学生，高校生の３グループに分かれて討議を行います。

テーマ　「自然のめぐみ　命を育む水　―共に生きる未来―」

時　間　14:45-16:00

①小学生（中ホール 300）

- DE1　逆川こどもエコクラブ（茨城県）
- DE2　稲敷市立浮島小学校（茨城県）
- DE3　小美玉市立玉里東小学校（茨城県）
- DE4　ラムサールびわっこ大使（滋賀県）
- DE5　鉾田市立旭北小学校（茨城県）
- DE6　TANAKAMI こども環境クラブ（滋賀県）

②中学生（中ホール 200）

- DJ1　水戸英宏中学校（茨城県）
- DJ2　美浦村立美浦中学校（茨城県）
- DJ3　学校法人塚原学園青葉台初等・中等学部（茨城県）
- DJ4　TANAKAMI こども環境クラブ（滋賀県）
- DJ5　石岡市立国府中学校（茨城県）
- DJ6　智学館中等教育学校（茨城県）

③高校生（大ホール）

- DH1　劇団シンデレラ（愛知県）
- DH2　滋賀県立守山中学・高等学校（滋賀県）
- DH3　茨城県立竹園高等学校（茨城県）
- DH4　山陽女子中学校・高等学校（岡山県）
- DH5　逆川こどもエコクラブ（茨城県）
- DH6　清風中学校・高等学校（大阪府）

◆ ポスターセッション

各団体が作成したポスターの前で，研究・取組について発表及び説明を行います。

テーマ　「水や湖沼に関係した自然，自然の恵みについて」

時　間　13:00-14:30

会　場　大会議室 101，102（小・中・高共通）

①小学生

- P1　北浦の水環境から得られる恵みを調べ，北浦の素晴らしさを見つけ，北浦をきれいにしよう！
  鉾田市立白鳥西小学校（茨城県）
- P2　知ろう・守ろう　私たちの霞ヶ浦
  小美玉市立玉里東小学校（茨城県）
- P3　「ぼくら環境守り隊」涸沼につながる涸沼前川流域の環境を守る活動を通して
  茨城町立長岡小学校（茨城県）
- P4　水，森林，人々：タイ北東部における持続可能な水資源管理の構築
  メタニードル小学校（タイ）
- P5　自然環境の探求と共生を目指して
  鉾田市立旭北小学校（茨城県）
- P6　つくば市都市公園の池の水質ランキングと季節変動（春～夏）
  洞峰学園つくば市立二の宮小学校（茨城県）
- P7　霞ヶ浦の生物調査
  稲敷市立浮島小学校（茨城県）
- P8　霞ヶ浦の水質調査
  稲敷市立浮島小学校（茨城県）
- P9　地域の自然環境を守る - 自然の恵みと私たちの現在と将来のくらし -
  石岡市立北小学校（茨城県）
- P10　琵琶湖や地域の水辺の生き物調べ
  TANAKAMI こども環境クラブ（滋賀県）
- P11　４代目豊年エビの卵をかえそう大作戦～生息する場所の水質を探って～
  つくばみらい市立三島小学校（茨城県）
- P12　霞ヶ浦のワカサギふ化体験～ワカサギの食文化～
  かすみがうら市立霞ヶ浦北小学校（茨城県）

P13　かすみがうら市と石岡市のおまつりの比較
～自然のめぐみと文化～
学校法人塚原学園　青葉台初等・中等学部（茨城県）

P14　様々な生き物の視点から、人間はこれから水をどのように利用すべきか
開智望小学校（茨城県）

②中学生

P15　ホタルネットワーク mito
「黄門様のホタル復活」プロジェクト
水戸英宏中学校（茨城県）

P16　霞ヶ浦に流入する恋瀬川の水質調査と水質浄化の実験
石岡市立国府中学校（茨城県）

P17　竹林の里山侵略の謎を解く
土浦市立土浦第四中学校（茨城県）

P18　上質な涸沼シジミの特徴
智学館中等教育学校（茨城県）

P19　涸沼に根ざす新たなご当地メニューの開発
智学館中等教育学校（茨城県）

P20　涸沼を中心とする水運は、近世の周辺地域社会にどのような変化を与えたのか
智学館中等教育学校（茨城県）

P21　多様な体験活動から環境への意識を育む取り組み
やちよエコクラブ（茨城県）

P22　霞ヶ浦の水質についての研究
阿見町立阿見中学校（茨城県）

P23　ふるさとの水辺を守る～園部川の水質調査～
小美玉市立小川南中学校（茨城県）

P24　かすみがうら市のさつまいも調べ
～地域と食の関係～
学校法人塚原学園青葉台初等・中等学部（茨城県）

P25　フィリピン・ミンダナオ島のダコン・ナポ湖とアグサン川における種の豊かさと、水質生物指標としての大型無脊椎動物の分布
国立シバガット家内工業中学校（フィリピン）

③高校生

P26　茨城町を元気に！
～茨城東高校の ECO 活動～
茨城県立茨城東高等学校（茨城県）

P27　宍塚の谷津田における古代米づくりと淡水プランクトンの季節的変動
茨城県立竹園高等学校（茨城県）

P28　下流水域に内陸部起因の廃棄ごみが与える問題の解決への取り組み
山陽女子中学校・高等学校（岡山県）

P29　田沢湖の生態系調査
秋田県立大曲農業高等学校（秋田県）

P30　アオコの凝集と肥料化の検討
清風中学校・高等学校（大阪府）

P31　冬期灌水水田作成のための水撃ポンプの制作及び設置
千葉県立松戸南高校（千葉県）

P32　湖沼生態系再生のための水草飼育ゲージの作成および運用
千葉県立松戸南高校（千葉県）

P33　シジミの色と水の成分
常磐大学高等学校（茨城県）

P34　水質に対する周辺環境からの影響
～那珂川水域と霞ヶ浦水域の対比～
茨城県立水戸農業高等学校（茨城県）

P35　学校周辺の琵琶湖と河川の水質調査
滋賀県立瀬田工業高等学校（滋賀県）

P36　北山高校周辺河川の水質調査
（ジニンサ川・志慶真川・大井川）
沖縄県立北山高等学校（沖縄県）

P37　今帰仁村内の河川調査
～水生生物と水質による環境評価～
沖縄県立北山高等学校（沖縄県）

P38　身近な河川の将来像
つくば国際大学高等学校（茨城県）

P39　長茂川の水質と水生生物について
茨城県立鉾田第二高等学校（茨城県）

P40　二価鉄イオンの水域環境に対する効果
神奈川県立海洋科学高等学校（神奈川県）

P41　琵琶湖由来の水草堆肥を用いて育てた農作物の価値に関する研究
滋賀県立守山中学・高等学校（滋賀県）

P42　大北川・花園川の水質調査と生物調査の比較
茨城県立磯原郷英高等学校（茨城県）

P43　霞ヶ浦の底泥で発電は可能か
茗溪学園中学校高等学校（茨城県）

P44　天然物による霞ヶ浦の浄水
茗溪学園中学校高等学校（茨城県）

P45　東滑川海浜緑地のヒカリモによる黄金色の膜と水質の研究
茨城県立日立第一高等学校（茨城県）

P46　身近な水とのつながり
東洋大学附属牛久高等学校（茨城県）

P47　神戸市内における淡水ガメ調査と日本固有種であるニホンイシガメの保全活動について
神戸山手女子高等学校（兵庫県）

P48　水戸のヒカリモ
茨城県立水戸第二高等学校（茨城県）

P49　とんぼの池の水質及び動物相の調査
ミュージアムパーク茨城県自然博物館（茨城県）

P50　三方湖におけるブルーギルの生存とヒシの被覆面積との関係
福井県立若狭高等学校（福井県）

P51　水生生物の可視光における色別光走性
茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

P52　霞ヶ浦を水上飛行場にすることは可能か
茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

P53　ビーカーの中に繁茂する微生物
～霞ヶ浦と相関があるのか～
茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

P54　谷津干潟に大量繁茂するアオサの活用方法の取組
千葉県立津田沼高等学校（千葉県）

P55　琵琶湖・淀川流域・田上地区のメダカ事情
～池，川，田んぼに生息するメダカの DNA 鑑定を通して～
TANAKAMI こども環境クラブ（滋賀県）

P56　三方湖におけるミシシッピアカミミガメの食性について
福井県立若狭高等学校（福井県）

P57　淡水二枚貝の栄養塩除去能力とその有用性
茨城県立土浦第一高等学校（茨城県）

P58　「霞ヶ浦における人間と水・科学と水の関わり」①歴史的背景　②ゲル化実験
土浦日本大学高等学校（茨城県）

P59　霞ヶ浦の生態系・外来魚に関する考察
茨城県立水海道第一高等学校（茨城県）

P60　千波湖における魚類相の変化
茨城高等学校（茨城県）

P61　自然と人間の共生について
聖徳大学附属取手聖徳女子高等学校（茨城県）

P62　フィリピン・ミンダナオ島エスペランザのダコン・ナポ湖における淡水産甲殻類（節足動物門：甲殻類）の分布と多様性，ならびに社会経済的に貴重な種に関する記録
国立シバガット家内工業高校（フィリピン）

P63　ミュージカルを通じて伝える湖沼と水鳥の保護活動
劇団シンデレラ（愛知県）

9　抄　録

注）下線…発表者。ただし，著者以外が発表する場合，下線無しとなっております。

基調講演

地球環境の変動と湖沼の未来

三村 信男
茨城大学学長

私達にとって身近な自然である湖沼は、周辺からの汚濁流入などと最近顕在化してきた地球温暖化の影響という2つの圧力にさらされています。人と湖沼が共生する、望ましい未来を生み出すために、私達は何をすべきでしょうか。この講演では、湖沼自身のもつ環境適応力を活かすことや、豊かな食材や美しい景観といったトータルな湖沼環境の活用の大切さについて考えます。

Curriculum Vitae

1979年、東京大学大学院工学系研究科博士課程修了（工学博士）。専門分野は地球環境工学、海岸工学。日本とアジア・太平洋諸国における気候変動の影響評価と適応策に関する研究プロジェクトを推進。1992年以降、国連の「気候変動に関する政府間パネル（IPCC）」に専門家として参加し、第2次〜第5次評価報告書の主執筆者、総括主執筆者を務めた。国内では、文科省、環境省、国土交通省、外務省、茨城県などの委員を務めた。

職歴

1979年4月	東京大学工学部土木工学科助手
1983年1月	東京大学工学部土木工学科助教授
1984年4月	茨城大学工学部建設工学科助教授
1987年〜1988年	カリフォルニア工科大学研究員
1995年4月	茨城大学工学部都市システム工学科教授
1997年〜2000年	東京大学大学院工学系研究科教授（併任）
1997年5月	茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター教授
2004年9月	茨城大学学長特別補佐
2006年5月	茨城大学地球変動適応科学研究機関機関長
2014年4月	茨城大学副学長
2014年9月	茨城大学長

政策フォーラム

ディスカッションの概要

松井 三郎
世界湖沼会議企画推進委員会委員長

湖沼環境保全のためには，住民，農林漁業者，事業者，研究者，行政など湖沼に関わりを持つ全ての人々が，それぞれの立場で役割を果たすことが必要であり，とりわけ，政策責任者は，湖沼環境保全施策の立案・推進を行う役割を担っています。

政策フォーラムでは，国内外の政策責任者による発表と討議を通し，今後の湖沼環境保全施策の方向性について総括していきたいと考えています。

まず，開催地を代表して茨城県知事から霞ヶ浦の現状や新たな取組についてご報告いただくほか，国土交通省，環境省，農林水産省の政策責任者には，各省の立場から水質浄化や生態系保全の取組についてご意見やご議論をいただく予定です。

また，国際連合環境計画から地球規模の幅広い視点でのご意見や，第３回世界湖沼会議の開催地であるハンガリーのバラトン湖開発評議委員会から，霞ヶ浦と似た浅い湖であるバラトン湖の取組や今後の課題等についてご報告いただけるものと期待しています。

湖沼セッション（国外湖沼）：事例発表

湖沼および湿地の管理に関する課題

Colin Maxwell Finlayson[1,2]

[1] チャールズ・スタート大学土地・水・社会研究所, [2]IHEデルフト水教育研究所

湖沼および湿地の生態学的状況は、地球規模で悪化し続けてきた。これは、このような生態系の悪化を食い止め、回復させるための政策が多くの国々で定められたにもかかわらず生じてきた。このような政策の大半は、湖沼および湿地を含むさまざまな水界生態系を網羅する政府間条約であるラムサール条約を通じて下された決定に応えるものであった。湖沼および湿地の損失と劣化を食い止めることはもちろんのこと、回復することもできなかったということは、ラムサール条約で下された決定が必要とされていたものではなかったか、あるいは、各国政府が行った上記の決定が適切に実行されてこなかったことを意味するだろう。ラムサール条約では2018年に初めて、「世界湿地概況」が公表された。これは、湿地の状況の概要を示し、変化の推進力を特定し、現在進行中の当該生態系の悪化を食い止めるための対応について概要をまとめたものである。今回の発表では、湖沼および湿地がもたらす生態系サービスの損失の影響を重視しつつ、これらの生態系の生物多様性が維持される場合に限って生態系サービスが利用できるということを念頭に置きながら、湿地の状況および悪化の原因に関する情報についてさらに詳しく検証する。次に、国連の持続可能な開発目標を実行するための取り組みという観点からこの情報を考える。本論文の結論には、これらの生態系サービスの価値は損失を食い止めるには不十分であったという認識を含む。このことは、持続可能な開発目標のターゲットを達成する各国の能力に関して疑問を生じさせる。

ケニアが抱える湖沼の管理上の難問の解決

Daniel Olago[1], Jackson Raini[2], Obiero Ong'ang'a[3], Walter Rast[4], Masahisa Nakamura[4]

[1] ナイロビ大学気候変動・適応研究所（ICCA）および地質学科, [2]FlamingoNet, [3]OSIENALA（フレンズ・オブ・レイク・ビクトリア）, [4]公益財団法人国際湖沼環境委員会（ILEC）

ケニアには完全に国内にある湖沼と国境をまたぐ湖沼の両方があり、湖沼及びその流域における人為的利用と活動によって、強烈な圧力下に置かれている。気候変動によって、これらの湖沼の水質、機能、生態系の健全性に関する圧力が高まっている。しかし、ケニアには湖沼管理に包括的かつ持続的に取り組むための具体的な政策や、法制、ガバナンス体制は存在しない。本論文では、この隔たりを取り上げると同時に、保全と開発との均衡を保つ観点から、持続可能な湖沼管理を保証し、自然インフラと建設インフラを支えるために、統合的静水－流水流域管理（ILLBM）方法を適用できる（制度、政策、参加、技術、情報、財政）枠組みを提案する。

Keyword: ILLBM, ガバナンス, 管理, 湖沼

メキシコのレルマ・チャパラ盆地の統合管理の課題

Alejandro Juárez Aguilar

コラソン・ディ・ラ・ティエラ理事長

レルマ・チャパラ盆地はメキシコ中西部にあり、52,320km^{2}の表面積を有する。19の小さな盆地から構成されており、それぞれに主要な川や湖があり、その全体が複雑なプロセスでつながることによって一連の生態系サービスが生じ、1,600万人の人々に恩恵をもたらしている。この盆地は、さまざまな生態系、生産活動、文化がある複雑な地域である。この地域では、主に放牧、作物栽培、工業、商業がGDPの12%を占めているが、水不足が進んでいる。環境サービスフレームワークの観点では、重要な側面に関する情報が少なく、意思決定者と一般住民がこのような情報に十分にアクセスできないことが大きな課題となっている。これを改善するために、1) 主要なデータを充実させる、2) 一般住民がもっと盆地の情報にアクセスできるようにする、3) このプロセスを拡大するためにパートナーシップを構築・強化する、という3つの戦略が推進された。これらのアプローチの一環として、メキシコおよび外国の機関との共同作業で、主にチャパラ湖の小盆地と別の小盆地において、合計94のプロジェクトが完了した。このプロセスの指針とした強力なツールは、湖水盆地統合管理プラットフォームである。依然として困難な問題が残っているが、強力な共同作業であるレルマ・チャパラ盆地の統合管理に利害関係者を関与させるために、この論文では、この戦略の成果、プロセスの困難さとそれに対応した方法を取り上げる。

Keyword: 環境サービスフレームワーク, ILBM, パートナーシップ, 生活

湖沼セッション（国外湖沼）：パネルディスカッション

ディスカッションの概要

中村 正久

（公財）国際湖沼環境委員会副理事長

湖沼セッション(世界の湖沼)では、アジア・オセアニアの湿地・湖沼群、アフリカ大地溝帯の湖沼群、メキシコの大湖沼及びその流入河川流域などに関する事例を報告し、湖沼流域管理をめぐる世界の取組の現状と今後の課題の一端について議論します。事例報告には、湖沼流域における人為活動が引き起こす様々なストレスによる湖沼生態系機能の劣化とその影響、地史学的スケールの湖沼環境の変遷、流域の産官学住民の連携による水質や生態系機能の回復を目指す様々な取組などが含まれます。またパネルディスカッションでは、上記の報告を受け、湖沼と流域の生態系機能の回復にむけた幅広く継続的な取組や、生態系サービス概念を反映した流域ガバナンスの向上、さらにはこういった新しい課題を追求する上で重要な国際連携などの幅広い課題群について、会場からの参加を交えて議論します。

湖沼セッション（国内湖沼）：事例発表

第4回涸沼環境フェスティバル-ラムサールシンポジウムinひぬま-

谷萩 八重子

第17回世界湖沼会議サテライトひぬま実行委員会副委員長

茨城町は，茨城県のほぼ中央に位置し，汽水湖「涸沼」をはじめとする水と緑の豊かな自然環境と，うるおいある生活環境に恵まれた都市近郊の田園都市です。

茨城町のシンボルである涸沼は，関東で唯一の汽水湖であり，涸沼の名を冠する「ヒヌマイトトンボ」をはじめとして，渡り鳥であるスズガモや，希少種のオオワシ，オオセッカなど，多種多様な動植物の命を育む湖沼です。平成27年5月にはラムサール条約の登録湿地となりました。

しかしながら昭和時代に入ると，流域人口の増加や，経済の発展，護岸整備や干拓工事等の涸沼を取り巻く環境の変化により，水質の汚濁が進行し，本来の涸沼の美しさが損なわれた経緯があります。サテライト会場茨城町では，涸沼の豊かな自然環境を守りつつ，その恵みを持続的に享受するために必要なことを議論するため，第4回涸沼環境フェスティバル-ラムサールシンポジウムinひぬま-を開催しました。

水戸市環境フェア2018　～千波湖のめぐみ～

櫻場 誠二

水戸市環境フェア実行委員会世界湖沼会議サテライト専門部会副部会長

水戸市は、東京から約100キロメートルの距離に位置し，人口約27万人の県庁所在地です。市のほぼ中心に，日本三公園の一つである偕楽園と千波湖があり，梅まつりには多くの観光客が訪れるほか，黄門様で知られる徳川光圀公や最後の将軍慶喜公がいた歴史ある町です。

千波湖は，周辺に多くの自然を残す市民の憩いの場であり，水戸市のシンボルとなっていますが，湖に流入する水量が少ないため，夏季のアオコ発生が問題となっており，これまで行政と市民が連携して，アオコの対策に取り組んできました。

水戸市環境フェアでは，千波湖のめぐみをテーマに，この豊かな自然を未来に引き継ぐためにはどうしたらいいか，市民と取り組んできたビオトープづくりや外来種フィッシングなどの事業を取り入れ，体験を通して学ぶことができるイベントづくりをしました。また，シンポジウムでは，子供と大人で議論を交わし，環境保全の大切さについて認識を深めました。

若者のチカラを～大学生と多様なセクターによる外来水生植物除去活動～

尾﨑 昂希

NPO法人国際ボランティア学生協会（IVUSA）琵琶湖オオバナミズキンバイ対策チーム長

琵琶湖では、2009年に外来水草オオバナミズキンバイが発見された。約7年間で30万㎡まで増殖する強い繁殖力により、2014年に特定外来生物に指定された。2013年当時、オオバナの認知度は低く、除去活動をしていたのは高齢である漁師が中心で、水草除去は重労働であった。この問題に対して、「学生の力で琵琶湖を守りたい」と本協会の学生の想いから活動が始まった。

本協会では、2013年からオオバナ除去活動を企画し、NPO、行政、漁師などと連携して計40回、述べ参加人数9543人により約320tの除去活動を行ってきた。主な取り組みとして、定期的な除去活動や、夏季休暇には3日間、大学生約400人が琵琶湖に集まって除去活動を行っている。さらに、認知度・危機意識向上のために、子どもへの環境学習やフォーラム等で啓発活動も行なっている。これらの活動を通して、外来水草の早期発見・早期除去のできる体制をつくり、完全除去を目指している。

印旛沼流域における水循環健全化を目指した超学際の取り組み

近藤 昭彦

千葉大学環境リモートセンシング研究センター教授

印旛沼は東京大都市圏に位置する閉鎖性水域であり、千葉県の水瓶として機能している。この沼の水質を改善し、水害に強く、活力がある地域を創成するために、千葉県は2001年に印旛沼流域水循環健全化会議を立ち上げ、市民の意見を取り入れながら、2013年に印旛沼流域水循環健全化計画を策定した。この計画の実施に当たっては、複数の課題を流域の視点で総合的に捉え、流域特性を活かしながら、連携による「みためし」手法（順応的管理）により計画を推進してきた。それにも関わらず、沼の水質は改善の兆しを見せていない。一方で多くの流域住民は印旛沼との関係性を意識することは少ない。そこで、様々なステークホルダーが緩くつながる印旛沼流域圏交流会を2014年に結成し、健全化の目的を共有する枠組みを構築した。同じ目的の達成を共有するステークホルダーが超学際を実現し、印旛沼の価値を高め、より良い地域を創ろうとする試みを紹介する。

湖沼セッション（国内湖沼）：事例発表

日立の環境経営と環境保全に寄与する水処理システム

大西 真人
（株）日立製作所水ビジネスユニット水事業部CTO

2015年に国連が定めた持続可能な開発目標，いわゆるSDGsが様々な場面で注目される時代となった。ESG(環境，社会，ガバナンス)は企業価値を評価する指標として重要視され，企業活動においても環境への配慮が極めて大事なものとなっている。日立製作所は社会イノベーション事業を通じて，社会や顧客の課題解決とともに，環境保全にも取り組んでいる。

本発表では，低炭素社会，高度循環社会，自然共生社会の実現に向けた日立の環境経営の枠組みと，環境保全に寄与する窒素，リン除去システムについて紹介する。

琵琶湖における水環境保全の歴史と新たな取組について

小松 直樹
滋賀県理事

琵琶湖再生への取り組みは、1970年代後半、赤潮の発生など水質悪化が見られる中、主婦層を中心とした、リンを含む合成洗剤を石鹸に切り替えようという住民運動に始まる。この運動を受けて、行政も一緒になって取り組み、リンを含む合成洗剤の使用等を禁止する富栄養化防止条例の制定に至った。併せて、下水道の整備や工場排水の規制などを行うことにより、水質改善については一定の成果が見られた。一方で、在来魚の減少と外来魚の増加、水草の大量繁茂など、琵琶湖本来の生態系が失われていることが大きな課題となっている。滋賀県は、2011年に改定した琵琶湖総合保全整備計画（マザーレイク21計画）に基づき、行政、住民、NPO、研究者、企業など様々な主体と協働して、これらの課題に取り組んでいる。さらには、生態系に配慮した水質管理を行うため、全有機物が把握できるTOC（全有機炭素）の導入に向けて、調査研究を進めている。

田沢湖再生に係る取組み～クニマスの里帰りに向けて～

小田野 直光
秋田県仙北市地方創生・総合戦略統括監

田沢湖では、1930年代まで漁業が盛んに行われ、田沢湖の固有種であったクニマスが生息していた。しかし、1940年に、灌漑用水の確保及び電源開発のために、玉川酸性水（上流の玉川温泉のpHは1.2）を田沢湖に導入したことにより、田沢湖の環境は激変し、クニマスの他、多くの生物種が死滅した。クニマスは絶滅したと考えられていたが2010年に山梨県西湖で発見された。これを契機に仙北市では「田沢湖再生クニマス里帰りプロジェクト」を立ち上げ、田沢湖の環境を再生するための活動を行っている。2017年には、クニマスの生態展示の他、田沢湖の歴史、文化、未来へのメッセージを発信する田沢湖クニマス未来館が開館し、環境学習の場として多くの児童・生徒に活用していただいている。今後は、田沢湖を灌漑や発電に利用しつつ、クニマスが田沢湖で再び泳ぐことができる環境を取り戻す動きを加速させることが課題である。

下水由来資源を活用したユーグレナ培養技術の構築

出雲 充
（株）ユーグレナ代表取締役社長CEO

当社はミドリムシの屋外大量培養に世界で初めて成功したベンチャー企業であり、食料問題、環境問題の新たな解決法の創出に挑戦している。ミドリムシを活用した多角的な事業展開に取り組んでおり、健康食品や化粧品事業を収益の柱としている。また、ミドリムシは、体内の葉緑体によって光合成を行う単細胞生物（微細藻類）であり、その光合成の効率が優れている特性を応用し、二酸化炭素の排出削減への活用やバイオ燃料開発、飼料化に関しても研究を進めている。

B-DASHプロジェクトでは、これまで活用されていなかった下水処理場で発生するCO2、リン、窒素を活用してミドリムシを培養し、培養したミドリムシを飼料や肥料に活用できるかを検証した。本プロジェクトで培養したミドリムシを販売するには、関連する法規上の課題を精査し、安全性試験などの検証を行う必要がある。しかし、下水処理場の未利用資源で培養したミドリムシがより付加価値の高い製品に生まれ変われば、持続可能な社会を実現する可能性を広げるだろうと信じている。

湖沼セッション（国内湖沼）：パネルディスカッション

ディスカッションの概要

福島 武彦
茨城県霞ケ浦環境科学センター長

湖沼セッションのパネルディスカッションは、国内湖沼を対象に持続可能な生態系サービスの持続的な利用を目指して、流域内及び流域間連携を推進するために各主体がどう連携してゆくべきかを討議することが目的です。まず、国外湖沼セッションのまとめ役である中村氏から世界湖沼の抱えている環境問題、今後の課題を紹介してもらいます。次に、環境省、国土交通省の担当者が新たな施策や取組状況を説明し、また研究者が湖沼流域の保全に向けての連携・協働の例や生態系を含めた新たな指標を概説してくれます。それらをベースに、1) 日本・世界の湖沼が抱える、抱えるであろう問題は何か、2) 生態系サービスの持続的な活用方法はあるか、3) これらのためにどのような流域内外の連携が必要か、を議論します。

湖沼における生態系保全を考慮した新たな水環境の指標について

熊谷 和哉
環境省水・大気環境局水環境課長

国内湖沼の水質は、湖沼計画等に基づき陸域からの流入負荷量を削減してきたものの、水質環境基準の達成率が５割程度と横這い傾向となっていることに加え、湖底の貧酸素化や水草の繁茂、在来魚介類の減少といった課題もあり、従来の環境基準の達成状況だけでは水環境の現状が国民に伝わりづらいとの指摘があった。

このような状況を改善し、湖沼水環境の目標や評価を国民にわかりやすいものとするため、環境省では、2016年３月に生態系保全の観点を取り入れた新たな水環境の指標（底層溶存酸素量及び沿岸透明度）を導入した。

底層溶存酸素量は、魚介類等が生息できる底層溶存酸素を確保する観点から、生活環境項目環境基準として、沿岸透明度は、水生植物及び親水利用の保全の観点から、地域の合意形成により設定する地域環境目標として設定した。

新たな指標を活用した施策が浸透し、各地の湖沼で望ましい水環境が実現されるよう、引き続き取組を行っていきたい。

国土交通省における河川・湖沼環境の保全・創出に向けた取組

岩井 聖
国土交通省水管理・国土保全局河川環境課企画専門官

日本では、高度経済成長期に工業化や都市化の進展に伴い河川や湖沼の水質が悪化し、生態系へも影響を及ぼした。国土交通省では、水質の悪化が著しい河川、湖沼において、河川管理者、下水道管理者や市町村等の関係機関が連携して改善の取組を進めてきた。その結果、河川や湖沼における水質は少しずつ改善しつつある。

また、河川や湖沼は、森林や農地、都市などを連続した空間として結びつける、国土の生態系ネットワークの重要な基軸である。国土交通省では、河川が本来有している生物の生息・生育・繁殖環境等の保全・創出するための「多自然川づくり」に取り組んでいる。現在では、川の中を主とした「多自然川づくり」だけでなく、流域へと視点を広げ、多様な主体とも連携しながら生物多様性の保全を通じ魅力的で活力ある地域づくりを推進しており、これらの取組を紹介する。

国内湖沼における流域内連携の実態

井手 慎司
滋賀県立大学環境科学部教授

国内湖沼の保全に関する流域内連携の実態を把握するために，特定湖沼に係る保全計画を有する全国の地方自治体に対して，同計画内で実施された行政と行政以外の主体とによる連携事業の有無と事業内容を尋ねる調査を2018年に実施した．その結果，連携事業における連携の形態は大きく「STEP1:不特定多数の個人・団体との連携（25事例）」「STEP2：協議会等との連携（35事例）」「STEP3:財政・広報支援（15事例）」「STEP4：共同企画・運営（14事例）」「STEP5：役割分担あり（26事例）」の５つに分類できることがわかった．また，連携の形態は，それぞれの湖沼が抱える問題が多様になるにつれ，多様化する傾向がみられた．

湖沼セッション（国内湖沼）：パネルディスカッション

社会-生態システムの健全性を指標とした流域ガバナンス

奥田 昇

総合地球環境学研究所准教授

急速な経済成長に伴う水辺環境の劣化や水文化に対する関心の低下は、アジアの流域社会が抱える共通の問題と位置づけられる。他方、流域社会を構成する集落は、地域固有の社会的課題を抱える。地域と流域の社会・環境問題をともに解決するには、社会-生態システムの健全性を志向する価値の転換と社会協働のしくみが必要である。演者が提案する流域ガバナンスは、健全性を「生物多様性」「栄養循環」「しあわせ（Well-being）」の３つの指標で評価する。また、流域社会の多様な主体の協働を促すには、行政や科学者が主導する従来の流域管理に地域住民主導の文化的アプローチを組み込むことが有効である。パネルでは、インフラ型流域社会のモデルである琵琶湖と高負荷型流域社会のモデルであるフィリピン・ラグナ湖を対象として、身近な水辺環境の文化的価値に気づき、保全・継承する活動を通して、地域の環境やしあわせを向上するアクションリサーチの実践例を紹介する。

霞ヶ浦セッション：事例発表①

霞ヶ浦の水環境保全についての茨城県の取組み

桑名 美恵子

茨城県県民生活環境部次長

霞ヶ浦は，茨城県の南東部に位置し，豊かな水と多様な自然環境を有しており，北西にそびえる筑波山とともに，茨城県を代表する美しい景観を形づくっている。また，水道用水，農業用水，工業用水を供給するとともに，豊かな水産資源にも恵まれている。

一方で，霞ヶ浦は，流域に100万人近い人々が住み，農業や畜産などの産業も盛んであることなどから，富栄養化の原因物質である窒素やりんなどが流入し，水質汚濁が進行しやすい湖である。霞ヶ浦の水質改善のため，茨城県では，湖沼水質保全計画を定め，生活排水対策や，農地・畜産対策などによる汚濁負荷量の削減や，情報発信・環境学習・啓発活動などを推進している。さらに，計画に定める事項を確実に実施するため，霞ケ浦水質保全条例を制定して，流域すべての人々が生活と生産あらゆる面で水質保全に取り組むことを規定するとともに，森林湖沼環境税を導入し，取組みを加速するための財源として活用している。

霞ヶ浦における水環境改善の取り組みについて

辰野 剛志

国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所長

霞ヶ浦の水環境は私たちに多様な恩恵をもたらしています。霞ヶ浦流域は、かつては洪水被害や塩害が頻発していました。そのため、治水事業により地域の安全・安心を高め、利水事業によって安定した水利用を可能としてきました。流域の都市化や社会基盤整備が進む一方で、水質の汚濁、湖岸植生帯の減少及び湖水浴場の消失など、水環境の課題が顕在化しました。これらの課題に対応するため、霞ヶ浦河川事務所では、「霞ヶ浦河川整備計画」、「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画（第7期）」を踏まえ、霞ヶ浦の水環境がもたらす多様な恩恵を今後も持続的に享受し、未来の子供達に引き継ぐため、水質改善対策、自然環境の保全と再生、人と河川との豊かなふれあいの確保、景観の保全・形成、環境教育の推進、流域全体を視野に入れた総合的な河川管理を地域住民・流域が一体となり、連携・協働しながら進めていきます。

霞ヶ浦の生態系サービスとその経済評価

江幡 一弘

茨城県霞ケ浦環境科学センター副センター長

多くの人々は霞ヶ浦から多様な恩恵（生態系サービス）を受けています。将来にわたり霞ヶ浦の生態系サービスを持続的に利用していくためには，どのようなサービスをどのくらい受けているのかを把握し，湖沼管理に結びつける必要があります。そこで，霞ヶ浦の生態系サービスの項目を整理し，サービスの享受量の変遷及び現在の経済的な価値を検討しました。その結果，享受量は水利用などの人間活動を豊かにする項目が増加し，魚や水生植物などの生物に関する項目が減少していることが明らかとなりました。また，ある生態系サービスの価値を上げようとすると、別の生態系サービスの価値が下がることも明らかとなりました。人と湖沼が共生していくための課題を解決するために，霞ヶ浦に関わるすべての関係者が集まって議論していくことが重要です。

霞ヶ浦セッション：事例発表②

これからも『霞ヶ浦の恵み』を皆さんにお届けします－霞ヶ浦の漁業を将来へ－

伊藤 一郎
霞ヶ浦漁業協同組合霞ヶ浦水産研究会会長

古くから霞ヶ浦ではワカサギ，シラウオ，川エビなどを対象とした漁業が盛んに行われ，漁業者は『霞ヶ浦からの恵み』と共に暮らしてきました。

一方で霞ヶ浦は様々な社会活動を支えるための水源地としてその姿を大きく変え，魚介類の生息場所となる水生植物帯の減少など漁場環境も大きく変化したことにより，漁業を安定して経営していくことが厳しくなってきています。

そこで，今ある環境の中で漁業を継続し，霞ヶ浦の恵みを次世代に引き継いでいけるよう，私たち漁業者は資源状況に応じて操業時間などのルールを決め，資源の適切な利用に努めています。また，霞ヶ浦の代表魚であるワカサギを増やすための人工ふ化事業や，水生植物帯の保全活動など漁場環境の改善にも取り組んでいます。

これからも霞ヶ浦の恵みが将来にわたり持続し，その美味しさを皆さんに届けることができるよう努めていきますので，ご理解とご協力をよろしくお願いします。

霞ヶ浦の恵みを活かしたレンコン生産

飯田 公巳
JA土浦蓮根本部会

レンコンは縁起物として，正月や節句を中心に需要がある作物です。レンコンは，栽培するにあたって，豊富な水資源と有機物に富んだ豊かな土壌が必要不可欠です。そのため，日本国内におけるレンコンの産地は非常に限られています。

茨城県の霞ヶ浦周辺の低湿地帯においては，土浦市，かすみがうら市を中心として，豊富な水資源と豊かな土壌を活かして，日本一のレンコン産地が形成されています。

今回は霞ヶ浦の恵みを活かしたレンコン生産について，生産者の目線から，産地の実態や，生産現場における取り組みについてご紹介します。

霞ヶ浦の水と鹿島製鐵所のかかわり

但田 賢哉
新日鐵住金（株）鹿島製鐵所安全環境防災部環境防災室室長

・新日鐵住金は、3つのエコ、すなわちエコプロセス（つくるときからエコ）、エコプロダクツ（つくるものがエコ）、エコソリューション（世界へ広げるエコ）を推進していくことで、持続可能な社会の構築に貢献していく考えです。
・鹿島製鐵所は薄板や厚板、鋼管、H形鋼を製造しており、年間700万トンを超える粗鋼生産能力があります。
・鉄は鉄鉱石を高炉で溶かして連続鋳造機で固めた後に熱間圧延機で延ばして作られます。その製造過程で水は欠かせないものであり、高温の鉄から設備を守る冷却用の役割や鉄の品質を高めるために鉄の表面を直接洗浄する役割などがあります。
・水は1日約260万トン使用しています。高温の鉄の冷却や洗浄により蒸発してしまう水もありますが、残りは殆ど回収し水資源の有効活用をしており、そのリサイクル率は90％以上です。蒸発などのロス分を補充するための新たな水は、霞ヶ浦から1日約23万トン供給されています。

霞ヶ浦沿いのサイクリングロードを活用した地域活性化事業について

今野 浩紹
（株）かすみがうら未来づくりカンパニー代表取締役

地域の人口減少や産業衰退などの社会問題が注目されるなか、地方創生策として各自治体でさまざまな取り組みが実施されています。茨城県かすみがうら市では、霞ヶ浦湖岸沿いの自転車道「つくば霞ヶ浦りんりんロード」に多くの人が訪れることに着目。継続的な交流人口の拡大を目指し、株式会社JTB関東、株式会社博報堂、株式会社ステッチの3社にて、地域資源を活用したサイクリングプログラムの開発が行われました。プログラムの開発を経て、事業を推進していくために、かすみがうら市、株式会社筑波銀行、株式会社ステッチが出資し、2016年4月に「株式会社かすみがうら未来づくりカンパニー」が設立されました。

地域を巡るサイクリングプログラム「かすみがうらライドクエスト」の運営を主軸としながら、地産地消レストラン「かすみキッチン」、地産品を販売する「かすみマルシェ」の3事業を通し、かすみがうら市の魅力を体験できる取り組みを目指しています。

霞ヶ浦セッション: 事例発表②

生活学校で取り組んだ水質浄化の実践報告（生活者の視点からの提案）

藤原 正子

茨城県生活学校連絡会会長

昭和49年に潮来市に移り住み，地下水からくみ出された水道水の美味しさに感動しました。現在の霞ケ浦の水質の改善をし，以前のような美味しい水を飲みたいと考え，実践してきました。

「事例1」洗剤も使わず細かい汚れもきれいに落とすアクリルたわし作り。イベント開催時に配布し，PRを行っています。

「事例2」風呂の残り湯の再利用の実践。各種のイベントでも呼びかけています。

「事例3」廃油と凝固剤だけで使ったエコキャンドル作り。潮来市やつくば市等で実践

しています。

「事例4」「食のライフスタイルチェックをしよう」の意識調査や「捨ててしまった簿」

の結果報告。

一人ひとりがわずかでも無駄を減らし，もったいない気持ちを大切にする事が，霞ケ浦の水質改善につながると信じています。私達人間は、地球環境と切り離せないと思うからです。

霞ヶ浦セッション: 事例発表③

世界湖沼会議に参加する市民の活動

滝下 利男
世界湖沼会議市民の会'18副会長

前回の第6回世界湖沼会議の際、市民グループが連携して対応し、大会の成功に寄与しその後の環境保全や地域活動を活発化させ、また相互に知り合うきっかけとなった。この市民グループ連携の重要性に鑑み、第17回世界湖沼会議の開催を機に世界湖沼会議市民の会'18として結成した。市民の立場から世界湖沼会議に協力するとともに、会員相互の連携と協力により、茨城県内各地で世界湖沼会議に関連する諸活動を展開し、成功に導こうとするものである。ここでは市民グループが中心となって企画・実施したイベント、また日頃実施している活動を紹介する。

霞ヶ浦の恩恵を未来に引き継ぐために　私たちのパートナーシップ

阿部 彰
(一社)霞ヶ浦市民協会第17回世界湖沼会議サテライトつちうら実行委員会委員長

サテライトつちうらは、第1弾として泳げる霞ヶ浦フェスティバル、第2弾として霞ケ浦環境科学センター夏まつり、そして本会議開催直前に第3弾としてメイン大会を開催した。第1弾は、前回の世界湖沼会議を契機に市民などにより毎年開催されており、今年は6校の高校生により霞ヶ浦やその流域の将来像について検討を行った。第2弾では、前回の世界湖沼会議を契機に設立された霞ケ浦環境科学センターを舞台に、特別講演及び漁業者・農業者・林業従事者・里山保全のNPO及び大学生が、霞ヶ浦の魅力や保全、そして未来を語り、霞ヶ浦の将来像について検討するとともに，子ども向けのクイズ大会も行った。第3弾では、霞ヶ浦に関わる多くの市民団体、事業者や行政関係者などがこれまでの活動を共有し、認識し、各団体が共通して目指せる「霞ヶ浦の将来像」について話し合いを行った。引き続き，いつまでも全ての人々に愛される霞ヶ浦になることを目指していく。

霞ヶ浦の魚食文化の再構築からの新たな人間と自然との共生システム

千葉 隆司
かすみがうら市歴史博物館係長(学芸員)

人間と自然との共生関係について考えるにあたり、霞ヶ浦において重要なキーワードとなるのが漁業と魚食文化である。これらは霞ヶ浦の自然環境と密接な関係で結ばれているが、人間社会の発展により、その関係に変化が生じてきている。かすみがうら市では、漁業と魚食文化など民俗文化から新たな「霞ヶ浦と人間」との共生関係を考えるための事業を歴史博物館を中心に実施してきた。本年のサテライトかすみがうら事業もその流れを受けるもので、帆引き船フェスタ2018with世界湖沼会議、帆引き船講演会&帆引き船シンポジウム「帆引き船と霞ヶ浦の魚食文化」、特別展「日本漁業史の中の帆引き船」を開催した。観光帆引き船をシンボルに、霞ヶ浦の魚食のブランディングを図り、鮮魚販売、名産品・郷土料理の開発、帆引き船観光ツアーなどになどによる漁業と魚食文化の再構築が、霞ヶ浦の豊かな生態系と人類の共存、その持続的な環境づくりにつながっていくものと考えた。

自然と共に歩むまち ～鉾田～

大木 繁夫
鉾田市まちづくり推進会議自然環境部会部会長

鉾田市は、鹿島灘や北浦、涸沼に代表される水辺や広大な田畑、洪積台地の里山に囲まれた豊かな自然を有し、農業を主要産業としています。かつて水運の中継地として栄えた歴史があり、湖沼・湿地と人々の居住地域が近いことも特徴です。市では、第二次総合計画及び環境基本計画において自然資源保全活用を重要項目の一つに位置づけ、その一環として流入河川の水質向上などに取り組んでいます。また、市民団体においても、貴重な自然環境を保全・再生するとともに、生態系サービスとして経済活動に活用するための取り組みを実践しています。今回の鉾田市世界湖沼会議サテライト会場では、そういった活動や現地の様子を鉾田市内や茨城県内、国内外の方々に知っていただくために様々なイベントを企画し、成功裏に終了しました。今後も、『自然と共に歩むまち』を目指して、官民協働で様々な課題に取り組んで参ります。

霞ヶ浦セッション：事例発表③

宍塚の谷津田における古代米づくりと淡水プランクトンの季節的変動

助川 太一

茨城県立竹園高等学校高校生

霞ヶ浦流域にある土浦市宍塚大池周辺の里山で谷津田を開墾し，無農薬無肥料の自然農法による古代米づくりに取り組んだ。宍塚の里山は2015年に生物多様性保全上重要な里地里山として選定されている。地下水の涵養能力をもつ谷津田は，大型の流入河川が少ない霞ヶ浦では重要な水源地であり，野生生物にとっても重要な生息地となっている。谷津田は耕作がしにくいことに加えて，農家の減少，都市化の進行，農業従事者の高齢化などを背景として耕作放棄地が急速に広がり，多数の生物がすみかを失うと，里山全体の生態系のバランスが崩れていく。荒れ地を開墾し米づくりをすることは里山の環境保全活動につながり，生物の多様性を維持することにつながる。古代米づくりに取り組みながら水質調査も併行して実施し，谷津田に発生するプランクトンについて，発生する種類が季節的にどのように変動し，稲作とどのように関連しているかを調べている。

霞ヶ浦セッション：パネルディスカッション

ディスカッションの概要

福島 武彦

茨城県霞ケ浦環境科学センター長

霞ケ浦セッションのパネルディスカッションは、霞ケ浦の現状把握を行った上で、未来像の設定やその実現に向けての取り組みを検討し、具体的な行動の方向性を示すことが目的です。まず、行政担当者やポスターセッションでの事例発表をもとに霞ケ浦の現状把握、将来の課題などを整理します。次に、各主体の代表者の事例発表をベースとして、霞ケ浦の未来像をパネリストとともに議論します。最後に、市民団体、若い世代の代表者やサテライト会場の意見集約結果をベースに、未来像達成に向けての各種主体の責任と必要な取り組みを提案します。特に、霞ケ浦の恵みである、生態系サービスを将来にわたって持続的に享受するための工夫を考えます。

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-1　参加者に求められる水環境学習を目指して

長手 勇樹, 永峯 弘規, 小松﨑 佑介, 藤原 隆司, 中山 知之, 満行 和博, 内藤 正弘, 水田 和広
土浦市市民生活部環境保全課

土浦市では，霞ヶ浦をはじめとする地域の豊かな自然の保全・継承のため，地域の歴史や自然に触れるなどの体験をとおして地域への愛着を育む環境学習が最も重要であると捉え，小学生向けに様々な環境学習の機会を提供しています。また，市内にある茨城県霞ケ浦環境科学センターなどにおいても，様々な水環境学習イベントが実施されています。これらのイベントは主催団体により，広報の方法が異なることから，小学生やその保護者が全ての水環境学習を認知することは困難でした。そのため，土浦市では，2015年からこれらのイベントの情報を一元的にターゲットとなる小学生（保護者）にメール配信し，さらに，申し込みの代行を行う『つちまるエコキッズクラブ』事業を開始し，水環境学習を受けるためのハードル（イベントの認知，申し込み手続き）を下げる取組を行っています。３年間の当事業の概要や申込者が多い水環境学習イベントを紹介します。

Keyword: 市民参加, 水辺ふれあい, 人材育成

KP-2　観光資源としての霞ヶ浦

阿久津 源英
土浦市役所商工観光課

土浦市は、日本第２位の湖面積を誇る霞ヶ浦の西端に位置し、茨城県南の政治・経済・文化の中心都市として発展してきました。水郷筑波国定公園の豊富な観光資源を有しており、霞ヶ浦は土浦ならではの観光資源であるといえます。他都市にはない付加価値の高い霞ヶ浦観光の拠点づくり、水辺の交流空間づくりを進めています。土浦ならではの観光資源を紹介します。

Keyword: 観光

KP-3　霞ヶ浦を活かしたシティプロモーション

武藤 知子, 瀬古澤 麻由実, 岩瀬 祐一
土浦市広報広聴課

土浦市は，日本第２位の湖面積を誇る霞ケ浦の西端に位置し，茨城県南の中核都市として発展してきました。気候は年間を通して比較的温暖であり，霞ヶ浦から筑波山麓に至る豊かな自然環境に恵まれています。本市ではこのような地域資源の持つ魅力を掘り起こし，磨き上げることで，まちの魅力を強化して発信するシティプロモーション事業を推進し，市の認知度向上を図っています。本稿では，特に本市と歴史的・環境的に関係の深い地域資源である「霞ケ浦」を活用したシティプロモーションの取組について紹介します。

Keyword: まちづくり, 地域活性化, シティプロモーション

KP-4　土浦市の高度処理型浄化槽設置及び転換促進へ向けた取組み

宇佐美 浩平[1], 藤原 隆司[1], 水田 和広[1], 五来 顕[2], 秋山 太[2]
[1] 土浦市市民生活部環境保全課, [2] 土浦市市民生活部環境衛生課

土浦市は霞ヶ浦の西方に位置し，霞ヶ浦の水を生活用水として古くから利用してきた。1965年代になると霞ヶ浦の流域人口の増加や社会経済活動の進展に伴い水質汚濁が進み，湖から発する異臭や漁獲量の減少など，その利用に障害を生じるようになった。霞ヶ浦の水質汚濁は家庭から出る生活排水が原因の一つとなっており，生活排水を処理する方法の一つとして浄化槽がある。1987年以降，国と茨城県は水環境保全のために，し尿及び生活雑排水を同時に処理できる浄化槽（合併処理浄化槽）の設置費用を補助する市町村に対し，その費用の一部を負担する事業を開始し，本市も当該事業に取組んできた。そして現在までに，土浦市は補助金額に対して独自の上乗せを行い，また，国と茨城県が補助の対象とする浄化槽よりも高性能な浄化槽のみを補助の対象とするようになった。

Keyword: 生活排水対策, 高度処理型（合併処理）浄化槽, 浄化槽設置整備事業

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-5　　土浦市における生活排水対策の効果

藤原 隆司
土浦市市民生活部環境保全課

土浦市（旧新治村域を除く）は，平成３年（1991年）に茨城県で初めて水質汚濁防止法に基づく生活排水対策重点地域の指定を受け，平成４年（1992年）３月に「土浦市生活排水対策推進計画」，平成21年（2009年）５月には「第２期土浦市生活排水対策推進計画」を策定し，下水道や農業集落排水施設のインフラ整備や一定水準の処理性能を満たした浄化槽の設置者に対して補助制度を設け，生活排水対策を積極的に推進してきた。計画策定前の平成２年（1990年）度末と平成28年（2016年）度末の生活排水処理形態の人口割合は汲み取りが32.2％から6.2％に単独処理浄化槽が14.3％％から2.5％にそれぞれ減少し，下水道が35.2％から81.3％に増加した。さらに農業集落排水施設が新たに４施設に増え，2.8％をカバーしている。その結果人口が6,414人増加しているもののBOD負荷量は1,888.1㎏ / 日から326.4㎏ / 日となり，82.7％削減したと推計され，市内を流れる河川の水質の改善に寄与した。

Keyword: 生活排水対策, 点源及び面源汚染

KP-6　　備前川における生活排水路水質調査

小松﨑 佑介[1], 永峯 弘規[1], 藤原 隆司[1], 長手 勇樹[1], 中山 知之[1], 満行 和博[1], 内藤 正弘[1], 水田 和広[1], 中山 洋一[2]
[1] 土浦市市民生活部環境保全課, [2] 土浦市建設部下水道課

備前川は，１級河川利根川水系霞ヶ浦に流入する河川であり，その流域は，土浦市の市街地として急速に宅地化が進んだ地域である。宅地化に伴う生活排水等の流入により，水質汚濁が進行し，1992年度には，BODは24 mg/L（75%値，旧環境庁発表）と国内ワースト３位を記録した。現状の備前川のBODは，2016年度において，3.7 mg/L（75%値，茨城県調査）であり，水質は大幅に改善している。備前川の水質改善については，1994年に計画された，備前川における「水環境改善緊急行動計画（清流ルネッサンス21）」にて，様々な立場の人々が水質改善の取り組みを行ったことが功を奏していると考えられる。本報では，計画策定時に実施された流入水路の水質調査について，現況調査した結果を報告する。

Keyword: 生活排水対策, 水質改善

KP-7　　土浦市における工場・事業場排水対策の取組み

永峯 弘規, 小松﨑 佑介, 藤原 隆司, 長手 勇樹, 中山 知之, 満行 和博, 内藤 正弘, 水田 和広
土浦市市民生活部環境保全課

土浦市は，日本で２番目に広い面積を有する霞ヶ浦（西浦）の西岸に位置し，霞ヶ浦の恩恵を受けながら発展してきた。霞ヶ浦の水質は，経済活動の活発化に伴い，1960年代頃から急激に悪化し，その対策のために，市内の工場・事業場には水質汚濁防止法や茨城県条例などの水質関係法令等に基づく排水基準が定められている。事業者は，これらの水質関係法令等に定められる排水基準の遵守する義務があり，その遵守状況について茨城県が立入調査・指導を行っている。市では，県を補助する立場として，1972年から継続して市内の工場・事業場の排水調査を行っており，本報では，市における工場・事業場排水対策の取り組みの一つである，工場・事業場排水調査について報告する。

Keyword: 排水規制

KP-8　　市民による霞ヶ浦流入河川水質調査について

伊藤 良子, 宮本 清, 中川 清
霞ヶ浦問題協議会

本事業は霞ヶ浦に流入する56河川の水質調査をとおして「流域住民の水質浄化意識の高揚」を目的とするもので，本年度で第17回を迎える。調査方法は市民や子供たちと一緒に地元の川に行き，川の様子を観察し所定の記録用紙に記入する。その後，川の水を採水し，学校・市役所等に持ち帰り簡易検査により水質測定を行うものである。

調査結果は専門機関で解析し報告書として取りまとめ，関係者に配布するほか，平成28年度は概要版を作成し関係者・参加者等に配布した。

本調査は簡易測定であるが経年変化をみると各項目とも低濃度帯の占める割合が年々増加しており，改善傾向が認められる。また汚濁原因は依然として生活排水及び農業・畜産排水が考えられる。

霞ヶ浦の浄化は行政のみで成し得るものではなく，流域住民の協力なくして達成できるものではない。今後とも本事業をとおして住民の霞ヶ浦や流入河川の水質浄化意識の高揚を図ってまいりたい。

Keyword: 市民参加, 簡易検査, 意識啓発

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-9　霞ヶ浦・北浦地域清掃大作戦について

宮本 清, 伊藤 良子, 中川 清
霞ヶ浦問題協議会

「霞ヶ浦・北浦地域清掃大作戦」は霞ヶ浦問題協議会発足当初から行っている主要事業の１つで，春・夏の年２回実施しており，本年３月に第89回を迎えた。本事業への参加人数は毎年10万人を上回り，流域人口96万人の１割を超え，一時期程ではないものの近年増加傾向にある。一方，ゴミ回収量については10年前の約半分となっている。

参加者が常に流域人口の１割を超えており，本事業が住民に深く認識され，住民の霞ヶ浦の環境保全に対する意識向上が伺えるが，未だ十分とは言い難い状況である。今後も，この取組みを継続して実施し，霞ケ浦や河川の環境保全に努めてまいりたい。

また，本事業をとおして子供たちや住民が湖岸・河川敷に足を運び，周辺環境や水質の現状を自らの目で感じることで，私たちの「命の水」の源である霞ヶ浦や河川の水質浄化の必要性やそれらが私たちにとって大切なものであることを再認識してもらえるよう努めてまいりたい。

Keyword: 市民参加, 意識啓発

KP-10　恋瀬川探検隊事業について

亀井 比志子, 吉野 寛美, 飯塚 敏夫, 田上 和喜, 古谷 勝子, 小松崎 義雄, 矢部 利夫, 長谷川 忠徳, 真家 功, 秋永 吉隆, 荻沼 宏樹, 廣原 正則
恋瀬川探検隊連絡会議

恋瀬川探検隊は恋瀬川の上流から下流まですべての住民が相互に連携して，恋瀬川や霞ヶ浦の水質浄化に取り組む気運の醸成を図ることを目的とし，石岡市，かすみがうら市，小美玉市及び３市内の環境団体，関係行政機関を構成メンバーとして平成15年に設立された。設立以降これまでの15年間に54回の事業を開催し，地元の子供たちを中心に多くの方に参加いただき活発な活動を展開している。事業内容は地域特性に合わせて，様々な観点から郷土の自然や歴史が学べるよう山関連・水関連・歴史関連と多様な内容としており，霞ケ浦浄化や環境保全の重要性，地元の歴史を認識する契機となっている。今後とも事業内容を十分に精査し，より多くの参加が得られるよう努めてまいりたい。また，霞ヶ浦流域では恋瀬川探検隊同様の５つの探検隊があり，独特の事業も行われていることから，探検隊相互の交流等新たな事業展開についても検討し事業の活性化に努めてまいりたい。

Keyword: 市民参加, 意識啓発, 環境教育

KP-11　園部川における生物多様性保全活動

加藤 章一, 羽生 勇, 斎藤 祐依
横浜ゴム（株）茨城工場

横浜ゴム（株）茨城工場では、工場で使用した水を浄化した上で工場近隣を流れる園部川に排出している。　園部川は霞ヶ浦へと流入する河川の一つであるとともに地域の農家にとっての重要な水源となっている。

そこで私たちは工場排水が園部川にどのように影響しているのかを定量的に分析するために2013年から生物多様性保全活動を開始した。　活動では園部川の水質調査、水生生物調査、鳥類調査、植生調査を行いデータを取得している。　水質調査のデータからは工場排水の水質が常に園部川の水質より優れていること、水生生物調査からはモロコが一番多く生育していること、鳥類調査からはヒヨドリが多く生息していること、植生調査からはカナムグラが多く生育する環境であることが判明している。　今後も継続的に調査を実施しデータを蓄積していく。

Keyword: 生物多様性, 霞ヶ浦, 水生生物, 特定外来種

KP-12　水を基軸とした認定NPO法人宍塚の自然と歴史の会による里山保全活動

及川 ひろみ, 阿部 きよ子, 菊地 敏夫, 佐々木 哲美, 福井 正人, 森本 信生
認定NPO法人宍塚の自然と歴史の会

霞ヶ浦の保全は，流域の里山の保全が重要な役割を果たす。土浦市宍塚とそれに隣接する里山は，生物多様性や埋蔵文化財に恵まれた，関東平野でも有数の里山である。その魅力に魅せられた近隣住民は宍塚の自然と歴史の会を1989年に発足させ，里山の保全活動を30年間継続してきた。水を基軸にした活動に絞っても，湿地としての溜め池，小川，谷津の管理保全や，水田における米流通による谷津田農家の耕作支援，地元農家との協働作業，有機農業の実践，地元高校生による耕作，子どもとその家族を対象とした田んぼの学校がおこなわれ，さらに水源である雑木林では植生管理が行われてきた。しかし，この地域の将来設計は，地元自治体によると現時点では市街地開発と保全の両論併記の形に留まっているが，この地域で展開されている諸活動を活かした策が，行政や地権者，農業従事者，市民による知恵の集結により施されることが望まれる。

Keyword: 市民参加, 協働, 里山保全, 水辺ふれあい, 自然保護

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-13　霞ヶ浦における市民参加型モニタリングと淡水魚保全活動

諸澤 崇裕, 萩原 富司, 熊谷 正裕
土浦の自然を守る会

土浦の自然を守る会では、タナゴ類を中心とする霞ヶ浦に生息する淡水魚保全を目的として、市民参加型イベント「一日漁師体験」による魚類相モニタリング、霞ヶ浦流域におけるタナゴ類およびイシガイ科二枚貝の生息状況調査、ゼニタナゴ等在来タナゴ類の生息域外保全、シンポジウム等による普及啓発活動を実施してきた。魚類相モニタリングでは、2006年以降おおよそ月に１回の頻度でモニタリングを実施し、合計48種が確認され、ダントウボウなどの新たに定着した外来種も確認されている。また、タナゴ類やイシガイ科二枚貝の生息状況調査では、在来タナゴ類は減少しているものの、広域にイシガイ科二枚貝が残っていることが確認された。生息域外保全では、ゼニタナゴの増殖に成功し、利根川流域の他の環境保全団体等へ分譲も実施している。これらの活動の成果についてはシンポジウムや書籍・文献にて普及啓発を実施している。

Keyword: 市民参加型モニタリング, 淡水魚保全, 普及啓発活動, タナゴ類, イシガイ科二枚貝

KP-14　2000年以降に霞ヶ浦流域で確認された外来魚オオタナゴ（コイ科）、コウライギギ（ギギ科）、ダントウボウ（コイ科）、カダヤシ（カダヤシ科）

萩原 富司[1], 諸澤 崇裕[1], 鈴木 規慈[2], 池澤 広美[3], 奥井 登美子[1]
[1]土浦の自然を守る会, [2]千葉県生物多様性センター, [3]ミュージアムパーク茨城県自然博物館

水産業振興等により，様々な魚種が自然分布域外に移動された結果，日本の淡水域には44 種類の国外外来魚，50 種類の国内外来魚の定着が確認されている．霞ヶ浦では30 種以上の国外外来魚が確認され，少なくとも12種が定着している．筆者らは2001年以降霞ヶ浦流域においてオオタナゴ*Acheilognathus macropterus*，コウライギギ*Pseudobagrus fulvidraco*，ダントウボウ*Megalobrama amblycephala*およびカダヤシ*Gambusia affinis*を確認した．これら４種の国外外来魚が確認、同定された経緯を記述し，移入経路と対策について考察した．前３者は飼育魚の遺棄あるいは養殖魚の逸出の可能性が考えられた一方，カダヤシは薬剤を使わないカの防除法として，我が国でも積極的に放流されていたことが侵入の要因であると考えられた．４種の国外外来魚については，行政、漁業関係者、自然保護団体等関係者への周知等の啓発，増殖と拡散の早期防止対策と共に，継続したモニタリングが必要と考えられる．

Keyword: 国外外来魚, 定着, 在来生態系, 早期防止対策

KP-15　市民参加による実践型の霞ヶ浦水質浄化啓発事業について

粟野 哲雄, 柏村 泰孝, 吉田 幸二, 市村 和男, 伊藤 良子, 井上 操, 片岡 稔温, 滝下 利男, 外塚 潔, 永井 一郎, 中川 弘一郎, 羽方 昇, 原田 一光, 廣原 正則, 福島 武彦, 堀越 昭, 真山 淑枝, 水田 和広, 三村 陽子, 宮本 清, 吉田　薫，秋永　吉隆，竹内　聖架
霞ヶ浦水辺ふれあい事業実行委員会

霞ヶ浦の水質汚濁については様々な原因があり，大きな原因の一つは家庭からの生活排水である。この生活排水対策については，住民一人ひとりが，霞ヶ浦の水質浄化を自らの課題として認識することが重要であることから，霞ヶ浦水辺ふれあい事業実行委員会においては，1998年（平成10年）からヨシの植栽，霞ヶ浦に住む動植物の観察，湖岸清掃活動等の流域住民・市民参加による実践型の浄化啓発事業を実施し，流域住民の水質浄化に対する意識の高揚を図っている。今後は，事業の効果について，より具体的な検証方法を検討し，さらなる事業の充実を図るものとする。

Keyword: 市民参加, 協働, 意識啓発, コミュニケーション, 水辺ふれあい

KP-16　霞ケ浦湖心におけるバクテリア生産動態と炭素収支

土屋 健司, 佐野 友春, 冨岡 典子, 高村 典子, 中川 惠, 高津 文人, 小松 一弘, 篠原 隆一郎, 今井 章雄
（国研）国立環境研究所

水圏生態系におけるバクテリアは溶存態有機物を懸濁態化させ，微生物ループを通して生食食物連鎖以外に高次の栄養段階に物質を輸送する重要な役割を果たしている．本研究では霞ケ浦湖心におけるバクテリア生産動態と炭素収支を明らかにするため，2012年から2016年において安定同位体を使用した^{15}N-デオキシアデノシン法を用いてバクテリア生産速度(BP) を測定し，一次生産量(PP)と比較を行った．BPは0.01 gC m^{-2} d^{-1} (12月) ~ 0.80 gC m^{-2} d^{-1} (8月)の範囲を変動し，水温と有意な正の相関を示した．PPに対するBPの比率は冬 (0.11 ± 0.08) に低く，秋 (0.22 ± 0.20) に高くなる傾向を示した．バクテリア炭素要求量（BCD；BP+バクテリア呼吸量）は0.14~2.92 gC m^{-2} d^{-1}と見積もられ，BCD/PP比は秋に0.97を示し，PPに相当する有機炭素量をバクテリアが消費することが明らかとなった．一方，冬から夏にかけてBCD/PP比は0.48~0.58を示し，水柱の植物プランクトンによる有機物生産量はBCDを満たしていることが示唆された.

Keyword: バクテリア生産, 霞ケ浦, 炭素収支

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-17　霞ヶ浦（西浦）におけるユスリカ幼虫の長期変遷

中里 亮治[1], 上野 隆平[2], 石井 裕一[3,4], 神谷 航一[3,5]
[1]茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター, [2]（国研）国立環境研究所, [3]元・茨城県霞ケ浦環境科学センター, [4]東京都環境科学研究所, [5]茨城県県民生活環境部

霞ヶ浦の西浦において31年間にわたりユスリカ群集の長期変遷を調べた。霞ヶ浦で優占するユスリカ幼虫はオオユスリカ *Chironomus plumosus*，アカムシユスリカ *Propsilocerus akamusi*，スギヤマヒラアシユスリカ *Clinotanypus sugiyamai* およびオオカスリモンユスリカ *Tanypus nakazatoi* の4種であったが，これらの個体数密度は1980年代から2010年代にかけて大きく変化していた。1980年代はアカムシユスリカが最優占種であったが，1990年以降激減し，2000年代はほとんど採集されなかった。オオカスリモンユスリカは1995年以降に急増し，2000年代後半からは霞ヶ浦で最も優占するユスリカ種となっていた。これらの優占種の交代を引き起こしたと考えられる要因や優占種の交代機構，および幼虫密度の低下が捕食者であるテナガエビの現存量の変動におよぼす影響について考察した。

Keyword: ユスリカ幼虫

KP-18　霞ヶ浦底質中における深度別の細菌叢解析

對馬 育夫[1], 金子 陽輔[2], 小川 文章[1]
[1]（国研）土木研究所, [2]国土交通省

霞ヶ浦における異なる３地点から、底質を採取し、好気条件下および嫌気条件下で溶出試験を行った。さらに、湖水質と底質からの物質の溶出の関係をより詳細に検討するため、深さ方向における細菌叢解析を行った。その結果、採取地点により溶出試験の結果は大きく異なり、細菌種の存在比も大きく異なった。特に、流入河川付近での底質表層では、細菌叢が大きく、水質に影響を与えていることが示唆された。

Keyword: 閉鎖性水域, 富栄養化, 底質からの栄養塩の溶出, 菌叢解析

KP-19　硝酸イオンの窒素（$\delta^{15}N$）・酸素（$\delta^{18}O$,$\Delta^{17}O$）安定同位体を指標とした霞ケ浦用水を灌漑水源とする森林－水田集水域における窒素動態評価

中島 泰弘[1,2], 鵜野 光[1], 箭田 佐衣子[1], 伊藤 優子[3], 小林 政広[3], 板橋 直[1,4], 吉川 省子[1], 朝田 景[1], 堀尾 剛[1], 稲生 圭哉[1], 江口 定夫[1]
[1]（国研）農研機構農業環境変動研究センター, [2]（国研）農研機構高度解析センター, [3]（国研）森林研究・整備機構, [4]農林水産省

筑波山の森林域および筑波山および霞ケ浦用水を灌漑水源とする水田を主とする農耕地を含む集水域を対象とし、林内雨、土壌水、渓流水、農業用水、農業排水、河川水を採取し、硝酸イオンの濃度および窒素（$\delta^{15}N$）・酸素（$\delta^{18}O$、$\Delta^{17}O$）安定同位体自然存在比を測定することにより、対象地域に流入・流出する硝酸態窒素の起源を明らかにした。

筑波山森林集水域では林外雨および林内雨で$\delta^{18}O_{NO3}$（64.78～70.80）と$\Delta^{17}O_{NO3}$(16.16～21.07)が観測され、降下物由来NO_3^-と推察された。これらはリター層を通過し土壌水、渓流水へと至る間に急激な低下が生じていた。

逆川流域においては生活排水由来と思われる比較的高い$\delta^{15}N_{NO3}$値(10.50)を持つ硝酸イオンが排水で観測された。また$\Delta^{17}O_{NO3}$と$\delta^{18}O_{NO3}$のプロットからある程度の脱窒が生じている$\delta^{18}O_{NO3}$値のシフトが観察された。

Keyword: 脱窒, 地下水, 森林, 水田, 窒素降下物

KP-20　浚渫土を有効利用した前浜造成について

片岡 稔温[1], 沼尻 健一[2], 向井 健朗[3]
[1]（独）水資源機構利根川下流総合管理所環境課長, [2]（独）水資源機構利根川下流総合管理所環境課, [3]（独）水資源機構朝倉総合事業所道路工事課

かつての霞ヶ浦においては、ヨシ等をはじめとする抽水植物をはじめ、多様な植生が湖岸帯に存在したが、霞ヶ浦開発事業による湖岸堤築造により湖岸帯の植生が消失したほか、平成８年４月の管理開始以降も植生帯面積の微減が続いている。

これら湖岸植生帯面積の減少について、独立行政法人水資源機構（以下「水機構」という。）では、維持管理の一環として実施する浚渫工事で発生する浚渫土を、平成14年度から養浜材として有効活用した前浜を造成することで湖岸植生帯の復元に取り組み、ヨシ等抽水植物の自然発生、生育を確認した。また、新たな試みとして浅瀬として整備した前浜については、沈水植物を含む湖岸植生、水生生物の生育場としての有効性を確認する事ができた。

Keyword: 前浜, 浚渫土, 有効利用, 土壌シードバンク, 湖岸植生復元

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-21　モニタリングデータが語る霞ヶ浦の水質変化

小松 一弘, 高津 文人, 松崎 慎一郎, 中川 惠, 冨岡 典子, 上野 隆平, 篠原 隆一郎, 土屋 健司

（国研）国立環境研究所

1976年に開始された国立公害研究所（現：国立環境研究所）による霞ヶ浦モニタリングは今年で42年目を迎えた。本報告では，そのうち筆者自身もその取得に関わった2000年代以降の一部のデータに焦点を絞り，近年の霞ヶ浦における水質変化について論じる。霞ヶ浦ではアオコ問題が2009年に生起し，2011年には13年ぶりの大発生で社会問題化するなど，事態が深刻化した。なぜ突然アオコが大発生したのか？その原因は明らかとなっていないが，我々は湖水柱・底泥の環境因子と生態系機能の連動関係にその要因があるのではないかと想定した。本報告では，これまで蓄積したモニタリングデータを俯瞰しながら，アオコ再発生に至る水質・底質変化について概説したい。

Keyword: 霞ヶ浦, モニタリング, 環境因子と生態系機能, FRRF (Fast Repetition Rate Fluorometry)

KP-22　光の波長と強度の違いが放線菌（*Streptomyces coelicolor* A3(2)）のgeosmin産生に与える影響

内海 真生[1], 金沢 彩子[2], 清水 和哉[1], 杉浦 則夫[1]

[1]筑波大学生命環境系, [2]筑波大学院生命環境科学研究科

霞ヶ浦などの水道水源池でのかび臭発生は現在世界的な問題となっている。湖沼底泥中に生息する放線菌はラン藻類と共にかび臭物質のgeosminや2-MIBを産生する。放線菌の代謝応答に関与する因子に光があることが判明しており、特定強度の青色光照射ではカロテノイドが産生されるが等強度の赤色光照射では産生されないことが報告されている。カロテノイドはgeosminと同様にテルペノイド化合物で同じ合成前駆物質からどちらも産生されることから、放線菌のgeosmin産生にも光照射が影響を与える可能性がある。我々は異なる波長、強度の光照射条件で放線菌を培養し、光照射条件が放線菌のgeosmin産生に与える影響を解析した。その結果、白や青色照射は赤や緑色照射と比較してより低強度でgeosmin産生が活性化されること、白や青色照射ではgeosmin産生に対する光強度の閾値が存在する可能性があることが判明した。

Keyword: カビ臭問題, 湖沼底泥の光環境, 放線菌, ジェオスミン

KP-23　高度化した水循環機構下にある霞ヶ浦流入河川・桜川流域の水環境　ー多地点電気伝導率観測による水質実態の可視化ー

吉川 慎平[2], 大塚 ちか子[1], 夏井 正明[1], 熊田 千春[3], 神 明久[1], 鷲見 哲也[4]

[1]自由学園最高学部（大学部）, [2]大同大学大学院工学研究科, [3]大正大学仏教学部, [4]大同大学工学部

桜川流域には下流の霞ヶ浦を水源とする用水路網が張り巡らされ，農地の灌漑に利用されている．一方，農地からの排水は流域の河川に流出し，再び水源である霞ヶ浦へと還流する．このような人工の水循環系の一端を担う河川の流水は，質・量の両面で農地（農業）の影響を強く受けていることが予想される．本研究では，測定が容易な電気伝導率を指標とし，流域内多地点で複数回観測することにより水質実態の可視化を試み，その上で湖水循環流域の水環境の現状と課題について考察することとした．

Keyword: 栄養塩動態, 河川環境, 水循環機構, 多地点電気伝導率観測, 利根川水系桜川

KP-24　霞ケ浦湖底堆積物に見られる津波・洪水記録

井内 美郎

早稲田大学人間科学学術院

霞ケ浦湖心部において湖底表層堆積物を採取し、採取試料約78㎝について1㎝間隔で粒度測定および全炭素・全窒素・全硫黄濃度を測定した。堆積物には1707年噴火の富士宝永テフラ（火山灰）と1783年噴火の浅間Aテフラが確認された。また、コア下部にはヤマトシジミ密集層があり、その年代はAD1270～AD1298であった。湖底堆積物中には粒度の極大値が示すイベント層と全炭素濃度の極大値が示すイベント層がある。それらの年代をテフラ層の深度を基にした重量堆積速度で求めたところ、粒度の極大値は歴史的な津波イベントとの対応が、全炭素濃度の極大値は歴史的洪水イベントとの対応がみられた。津波堆積物は利根川筋を通じて太平洋側からもたらされたものであり、1960年の常陸川水門竣工以降は観察されない。洪水堆積物は利根川および鬼怒川を通じてもたらされたと考えられ、上流域に位置する日光湯ノ湖の湖底堆積物にも見られる劇的洪水のいくつかの年代に対応する。

Keyword: 堆積物, 津波, 洪水

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-25　霞ヶ浦研究会の歩みと役割：霞ヶ浦に関わる情報交流の場の展望

山根 幸美
霞ヶ浦研究会

霞ヶ浦研究会は、霞ヶ浦を考える研究者や市民の団体として1991年12月に設立され、霞ヶ浦の保全と改善に関する研究、情報交換、啓発活動を続けて来た。1991年は、アオコ発生が大きな社会問題となり市民、行政、研究者が富栄養化に取り組んでいた。霞ヶ浦研究会の活動は1995年に霞ヶ浦で開かれた第6回世界湖沼会議の開催を支え、その後の様々な環境問題についても取り上げて来た。活動を反映し、生物多様性や生態系関係の内容を含む冊子や会報の出版も続けている。

2005年、茨城県霞ケ浦環境科学センターが開設され、「調査研究・技術開発」「環境学習」「市民活動との連携・支援」「情報・交流」を進めている。講座や観察会が開かれ、市民が熱心に参加している。霞ヶ浦研究会の手がけて来たことは、センターに引き継がれているとも言える。一方、自由に情報交換し、科学的に論議する場、生物生態系情報の共有の場として霞ヶ浦研究会の存在の意味は無くならない。

Keyword: 霞ヶ浦, 環境情報, 保全と改善, 情報交換, 啓発活動

KP-26　利根川水系桜川の水質改善に向けた水環境の現状と課題

熊田 千春[1,2], 吉川 慎平[1,3], 大塚 ちか子[1], 夏井 正明[1], 神 明久[1]
[1]自由学園最高学部（大学部）, [2]現大正大学仏教学部, [3]大同大学大学院工学研究科

関東平野の湖沼である霞ヶ浦への流入河川の一つである，利根川水系桜川について取り上げ，この流域を中心に観察・調査を行い，その結果から河川の水質改善について考察する．水質・周辺環境について2015年4月から2018年4月にわたり現地調査を行い，桜川が流入する霞ヶ浦との関係も調査し，季節変化の実態の一端を明らかにした.

Keyword: 水質汚濁, 河川環境, 現地調査, 水循環機構, 利根川水系桜川

KP-27　筑波研究学園都市の成長による近隣湖沼への雨水流出負担の変化

仲村 健[1], 馬 東来[2], 藤川 昌樹[3], 大澤 義明[3]
[1]筑波大学システム情報エリア支援室, [2]筑波大学システム情報工学研究科, [3]筑波大学社会工学域

本稿では、筑波研究学園都市と周辺湖沼との関係を考察する。つくば地域の上下水利用の状況について資料調査により概観した。さらに、都市化の影響の中で人口定着・重心の動向と土地利用の変化という観点から都市と湖沼との関係の変容を確認した。とくに、雨水排水流末湖沼としての牛久沼への排水負荷の比重が高まってきたことを明らかにし、現状と課題について述べた。

Keyword: 筑波研究学園都市, 人口重心の移動, 土地利用の変遷

KP-28　霞ヶ浦湖岸域のチドリ科の鳥について

野尻 智治
境町役場

日本で二番目の面積を有する霞ヶ浦の湖岸には，沖積低地が広がっている。この低地は，住宅地だけでなく，ハス田や水田に使われているが，水辺の鳥，特にチドリ科の鳥の生息地となっている。この低地では，11年間で7種のチドリ科の鳥が観察された。

Keyword: 沖積低地, チドリ, 霞ヶ浦

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-29　ハス田における防鳥ネット管理方法とカモ類の侵入状況および食害との関係

小松崎 将一[1], 根本 亮輔[2], 高橋 是成[1]
[1]茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター , [2]元茨城大学大学院

本研究では，地域の野鳥の保全とレンコン生産の向上とが両立可能な農作業体系について検討することを目的として，防鳥ネットの利用と水鳥の侵入状況調査および食害に関する検討を行った。その結果，防鳥ネット除去圃場においては，カモ類がマガモ，コガモ，ハシビロガモ，ヒドリガモ，サギ類がコサギ，ゴイサギが確認でき合計で80羽の飛来が認められた。これに対し，防鳥ネット完全閉鎖圃場においては，主にバン類のバンが確認でき合計で17羽の飛来が認められた。これらの圃場レンコンを採取した結果，2アールの収穫面積に対し，防鳥ネット除去圃場からは，鳥類の採餌活動によって食害を受けたもの52本など合計55本の食害があるとされるレンコンを回収し，そのうち食害レンコンの重量が100g以上200g未満のものが多かった。これに対し防鳥ネット完全閉鎖圃場では食害レンコンは採取されなかった。

Keyword: レンコン, 水鳥, 鳥類保全

KP-30　蓮田の野鳥羅網被害を考える　～ラムサール条約登録湿地になれない理由の考察～

金澤 まち子[1], 海老原 信一[1], 髙橋 かよ子[2]
[1]日本野鳥の会, [2]NPO法人金田台の生態系を守る会

霞ケ浦は国内有数の水鳥の生息地である。今，防鳥ネットが蓮田を覆っている。2004年から県の補助金を受けて，霞ケ浦周辺の蓮田に野鳥除けとしての防鳥ネットが設置されている。水鳥を中心に，猛禽など希少種を含めた野鳥が命を落とす状況になっており「野鳥の会茨城県」の資料によると2014～2018年の5年間で7,000羽強の野鳥の網死が確認されている，この度写真による現状調査を実施した．蓮田農家の網の管理が十分とは言えない事態が依然としてあり，またこの間耐用年数を過ぎた網の撤去などあったものの被害の減少に繋がったとは言えず，今も野鳥が命を落とし続けている。もがき苦しむカモ等が垂れ下がった中を子供たちが通学している，大地は自然の恵みであり，野鳥も私たち人も共存して行くことが大事と考える。今の深刻な状況を写真等の活用で広く認知して頂き，解決への方策を求めラムサール条約登録湿地につなげたいと考える。

Keyword: 霞ヶ浦, 防鳥ネット, ラムサール, レンコン, 羅網

KP-31　流域における１人当たりの流出量変化解析 - 霞ヶ浦流域を例として

馬 東来, 仲村 健, 大澤 義明
筑波大学

この研究は、霞ヶ浦流域を例にとして、空間分析を通じて１人当たりの流出量変化に及ぼす土地利用/被覆変化の影響を分析し、その結果は１）霞ヶ浦の土地利用/被覆変化は大きく変化した２）土地利用/被覆変化の影響で、1976年から2014年までの40間の流域全体的総合流出係数の増加した；３）一人当たりの流出量は安定を維持したが、将来の分担量は増加傾向である。

Keyword: 土地利用/被覆変化, 総合流出係数, 一人当たりの流出量, 霞ヶ浦流域

KP-32　霞ケ浦（北浦）におけるユスリカ幼虫密度の長期変化

Park Soeun[1], 中里 亮治[1], 苅部 甚一[1,2], 石井 裕一[3,4]
[1]茨城大学広域水圏センター , [2]現・近畿大学, [3]元・茨城県霞ケ浦環境科学センター , [4]現・東京都環境科学研究所

1999年から2016年の間，霞ヶ浦の北浦に生息するユスリカ幼虫組成とその密度の変化を調べた。北浦の湖心部（1定点）での定期調査は1999年から，また北浦の南北を縦断するように5つの調査地点を設けた複数の定点調査は，2007年から2016年まで実施した。その結果，北浦の軟泥部で優占するユスリカ幼虫は，オオユスリカ*Chironomus plumosus*，アカムシユスリカ*Propsilocerus akamusi*，オオカスリモンユスリカ*Tanypus nakazatoi*，およびスギヤマヒラアシユスリカ*Clinotanypus sugiyamai*の4種であった。北浦の湖心部（水深約6.5m）における幼虫密度の長期変遷を見ると，オオユスリカ幼虫の密度には大きな変化が見られなかった。アカムシユスリカは2001年～2007年の間はほぼ採集されなかったが，2008年以降は個体数の回復傾向がみられた。オオカスリモンユスリカとスギヤマヒラアシユスリカは2008年以降，湖心部ではほとんど採集されなかった。北浦の幼虫密度の長期変遷やその変化をもたらす要因について議論した。

Keyword: 北浦, 底生動物, ユスリカ幼虫, 長期変遷

霞ヶ浦セッション（ポスター）

KP-33　鉾田地域における地下水中の硝酸態窒素濃度と土地利用及び畜産関連施設との関係

平野 七恵[1], 江口 定夫[1], 板橋 直[1,2], 吉川 省子[1], 大内 孝雄[3,4], 松森 堅治[5]

[1]（国研）農研機構農業環境変動研究センター, [2]農水技会事務局, [3]茨城県霞ケ浦環境科学センター, [4]茨城県環境対策課, [5]（国研）農研機構西日本農研

農畜産業が盛んな鉾田地域を対象に、地下水中の硝酸態窒素濃度に及ぼす土地利用及び畜産活動の影響を調査した。採水井戸から異なる半径の範囲を対象に、土地利用別面積率及び畜産関連施設を空中写真を用いた地理情報システム（GIS）解析により求め、さらに堆肥置き場の周囲を堆肥散布の多い領域とみなして他と区別した。これらを独立変数、硝酸態窒素濃度を従属変数として赤池情報量基準（AIC）に基づき最適重回帰モデルを選定した結果、井戸からの半径500 mをGIS解析範囲、堆肥置き場からの半径150 mを堆肥多散布領域としたときに最小AICの最適モデルが導出され、地下水中の硝酸態窒素濃度の地域内分布を説明するための土地利用及び畜産活動に関わる変数とその空間的範囲が特定された。選定された独立変数の一つである水田面積率は負の偏回帰係数を有し、水田からの地下浸透水が硝酸態窒素による地下水汚染を軽減する効果を持つことが示唆された。

Keyword: 地理情報システム

KP-34　全球湖沼流域気候Webアプリケーション:CGLBでどこまで霞ヶ浦の情報を取得できるか

仲江川 敏之

気象研究所

霞ヶ浦は、日本の湖沼のうち2番目に広い水面を持ち、水資源、漁業、観光など多目的に用いられており、日本人には、馴染みの深い湖沼の一つである。日本語を解さない人が、霞ヶ浦を科学的側面から調べたい時に有用となるのは、全世界をカバーする湖沼データベースである。本稿では、そうした湖沼データベースアプリケーションの一つであるClimates of Global Lake Basins（CGLB）で、霞ヶ浦の情報がどの程度まで取得可能かを調べた結果を報告する。霞ヶ浦の水文学的湖沼情報は、水面積、流域面積、湖岸長、平均水深、最大水深などが得られる他、気象庁による月平均気温・降水気候値、人工衛星観測による水位変動などが容易に得られた。また、オンデマンドで、地上気象の値を、1点での時間変化折れ線グラフまたは領域の分布図として描画することができる。

Keyword: 全球湖沼流域気候, 全世界, 湖沼流域, 気候, データベース

KP-35　霞ヶ浦の環境に関する取り組みへの各種地理空間情報の整備・提供

根本 正美, 沼田 佳典, 稲澤 保行, 四野宮 良周, 林 諒祐

国土交通省国土地理院応用地理部地理調査課

国土交通省国土地理院では，湖沼データ「霞ヶ浦」をはじめとして霞ヶ浦に関連する各種地理空間情報を整備・提供しています。これらの地理情報を活用することで，国，自治体を初めとする関係機関により進められている霞ヶ浦の環境保全，再生や自然共生などの取り組みがより詳細かつ定量的，視覚的あるいは階層的に行うことを可能し，有用な地理空間情報を提供する立場からの貢献ができるものと考えています。

Keyword: 湖沼データ, 数値データ, 湖沼画像データ

第１分科会：生物多様性と生物資源　国内招待講演

TS1-1　コイの日本在来系統：琵琶湖に残る貴重な自然遺産

馬渕 浩司
（国研）国立環境研究所琵琶湖分室

コイの野生系統は，世界中で外来の飼育系統の侵略に晒されており、日本も例外ではない。しかし，国内最大の湖である琵琶湖の沖合深部には，例外的に高頻度で純粋に近い日本在来コイが生息している。この琵琶湖のコイと国内の飼育コイについて，遺伝的交雑指数と様々な形態的特徴の相関関係を解析すると，典型的な日本在来コイは，いくつかの形態形質において大陸由来の飼育コイと異なることが判明した。さらに，コイの分類で使用される３つの計数形質の値を，文献上で報告されている大陸コイ３亜種の値と比較すると，日本在来コイと大陸コイとの違いは，亜種間の違いに匹敵した。分子系統樹の上では，日本在来コイは，種内の根元で分岐した系統として位置づけられる。以上の結果から，琵琶湖に残存する日本在来コイは，コイの分類学的，遺伝的多様性を維持する上で，世界的にも貴重な存在であると評価できる。

Keyword: 琵琶湖, コイ, 日本在来系統, 亜種

Curriculum Vitae

東京大学　大気海洋研究所　助教などを経て 2017 年 4 月より現職

第1分科会：生物多様性と生物資源　国内招待講演

TS1-2　日本における湖沼の生物多様性評価や生態系保全のための研究の現状と将来

高村 典子，松崎 慎一郎
（国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター琵琶湖分室

日本の湖沼では2000年以前と2001年以降を比較して純淡水魚では平均約28％の種が、水生植物では平均約57％の種が消失していることが示された（Matsuzaki et al. 2016; Nishihiro et al. 2014）。出現種数の減少は、生物多様性が劣化している現状を示す一つの有力なシグナルと捉えることができる。また、漁業統計を活用した過去50年におよぶ湖沼の資源量の解析では、多くの湖沼で資源量が低下しており、魚食性外来魚の侵入が主因とされた（Matsuzaki & Kadoya 2015）。現状の生物多様性や生態系サービスの低下を食い止め、淡水域および水辺が有する生態系の恩恵を持続的に享受し続けていくために、様々な生態系サービスの関係性解析が霞ヶ浦流域で実施されている。また、70年代から水質評価のためのモニタリングと並行して続けられてきた湖沼のプランクトンやベントス等の生物モニタリングデータも40年ほど蓄積されてきたため（例えば、Takamura and Nakagata 2012）、こうした長期データを生物多様性や生態系の評価や保全に活かす研究を進めている。さらに、現在では、環境DNAなどの新しいツールを用いたモニタリング手法の開発にも着手している。

Matsuzaki SS, Sasaki T, Akasaka M (2016) Freshwater Biology 61, 1128-1142.
Nishihiro J, Akasaka M, Ogawa M, Takamura N (2014) Ecological Research 29, 369.
Matsuzaki SS, Kadoya T 2015 Ecological Applications 25, 1420-1432.
Takamura N and Nakagawa M 2012 Ecological Research 27, 837.

Curriculum Vitae

1979年5月　環境庁国立公害研究所研究員
1994年1月　同上　　　　　　　　　　室長
2011年4月　（独）国立環境研究所センター長
2015年4月　同上　　　　　　　　　　フェロー

第1分科会: 生物多様性と生物資源　第1セクション: 生物多様性1

O1-1　タイ国チェンマイにあるメイクァン貯水池における植物プランクトンの垂直分布とその水質との関係

Tatporn Kunpradid[1,2], Pongpan Leelahakriangkri[1,2], Phisanupakin Chaimongkol[1,2], Atinut Joradol[1,2], Rungnapa Tagun[1,2]

[1]Biology Department, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, [2]Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Chiang Mai Rajabhat Univesity

本研究は、メイクァン貯水池(チェンマイ - ランプーン盆地の大規模な灌がい施設であり水供給源)における植物プランクトンの垂直分布とその水質との関係を調査することを目的とするものである。試料は2014～2015年に採取された。水面から水深5メートルごとに、貯水池の最深地点まで調査された。試料は、夏季、雨季、低温な乾季に収集された。37属6門におよぶ101種の植物プランクトンが発見された。植物プランクトンの種の中で最も数が多かったのは緑藻植物門（56種）で、それにユーグレナ門（17種)、ラン藻門（11種)、黄藻植物門（6種)、炎色鞭毛藻植物門（5種）がそれぞれ続く。優占種はツヅミモ、スタウロデスムス、スタウラスツルム・リムネチカム、シアノバクテリア、トラケロモナス・アカントソーマであった。メイクァン貯水池の全体的な水質は、タイの標準的な表層水と比較して、レベル2に区分された。これは、貯水池の水質が標準的な処理を行うことで生活用水としての使用に適する水準であることを意味している。

Keyword: Vertical distribution, Phytoplankton, Water quality, Mae Kuang Reservoir

O1-2　北ジャカルタ、Gold Coast湖における植物プランクトン群集構造と水質との関係

Aliati Iswantari, Inna Puspa Ayu, Niken Tunjung Murti Pratiwi, Sigid Hariyadi, Vina Nursyarah

Bogor Agricultural University

水環境への有機物の投入は、植物プランクトンにより利用可能な栄養素となる潜在性を有している。植物プランクトンによる栄養利用は環境中のプランクトン群集構造に影響を及ぼす可能性がある。本研究は、Gold Coast湖における植物プランクトン群集構造と水質との関係を究明することを目的とした。本研究は2016年1月から12月にかけて5つの観測地点で実施した。物理的な水質パラメータ（深度、透明度、濁度、温度、pH、塩度、溶存酸素)、化学的パラメータ（アンモニア、亜硝酸塩、硝酸塩、オルトリン酸塩）および生物学的パラメータ（植物プランクトン）を分析した。観察された植物プランクトン群は、珪藻類、緑藻類、ラン藻類、およびユーグレナ藻であった。珪藻類が最も多く観察された。観測地点は水質に基づいて3つのグループに分けられた。この分類を用いてさらなる分析を実施した。PCA分析結果により、植物プランクトンはオルトリン酸塩の密集位置に多く存在することが判明した。このことはPearson相関試験によって裏付けられ、植物プランクトンの存在量とオルトリン酸塩との高い相関関係が示された。

Keyword: artificial lake, Lake Gold Coast, microalgae, nutrient, water quality

O1-3　フィリピンのマラウイ市に沿ったラナオ湖沿岸の植物プランクトン群集

Husna Abdullah Dimapalao

Mindanao State University

効果的な生態学的指標である植物プランクトンの多様性によって、水塊の生産性と物理化学的な状態を調べることができる。この調査は、フィリピンLDSのマラウイ市に沿ってラナオ湖沿岸地帯の植物プランクトンの多様性を調べるために実施した。網目サイズが23ミクロンのプランクトン網を使用した斜めの引綱の後に、2016年11月と2017年2月に淡水の試料を収集した。珪藻門、緑色植物門、藍色植物門、車軸藻植物門、渦鞭毛植物門に含まれる24属、合計27種（未確認の1つの種を含む）が記録された。確認された属は、Anabaena、Ankistrodesmus、Coelosphaerum、Coscinudiscus、Cyclotella、Cymbella、Cylindrocystis、Diatoma、Dictyosphaerum、Eudorina、Golenkinia、Lyngbya、Melosira、Microcystis、Navicula、Nitzschia、Oedogonium、Pandorina、Peridinium、Rhizosolenia、Rhopalodia、Staurastrum、Synedraと未確認の1属である。調査結果により、2016年11月と2017年2月の各サンプルで、未確認の種が71.58%および64.27%の相対存在比で最も多く、シャノンの多様度指数は0.99および1.06であることが示された。

Keyword: Lake Lanao, Marawi City, Phytoplankton community

O1-4　アブハジア共和国（コーカサス）の湖沼および河川の類型学と分類学的多様性

Nafisa Mingazova[1], Dina Mingazova[2], Roman Dbar[3], Venera Ivanova[1], Irshat Shigapov[1], Olga Palagushkina[1], Olga Derevenskaya[1], Elvira Nabeeva[1], Elina Kilmamatova[1], Nail Nazarov[1], Lyuba Pavlova[1], Aigul Galiullina[1], Rinat Mingaliev[1], Julia Mayatina[1], Julia Badretdinova[1], Fairouza Valiullina[1]

[1]Kazan (Volga region) Federal University, [2]Melbourne Royal University of Technology, Australia, [3]Institute of Ecology of the Academy of Sciences, Abkhazia

アブハジア共和国（西コーカサス）には、かなりの数の水塊 - 平原および山中の湖沼と河川 - がある。その多くは、カルスト地形および洞窟の形成過程と関連している。一覧に従って、28の平地湖と70以上の山中の湖水源が確認された。湖は、起源、面積、深さ、水環境、鉱化、水生生物の構成において非常に異なっている。平原最大級の湖は、インキット湖（40ha)、スクルチャ湖（140 ha)、ビビシリ湖（76ha)、スクムスカ湖（27ha)、オチャムチラ市付近の湖（74ha）である。最も有名な山中の湖には、国立リッツインスキー公園のビッグ・リッツア湖（127ha）とスモール・リッツア湖（10ha）ならびに アムトケル湖（58ha）とムズィ湖（15ha）がある。2007～2017年にかけて、カザン連邦大学（ロシア）とアブハジア科学アカデミー生態学研究所が行った研究からは、河川と湖沼の類型学と生物多様性が希少種かつ固有種であったことが分かった。このように、水塊の種類の多様性が、アブハジアの湖沼と河川の生物多様性を豊かにしているのである。

Keyword: lakes, rivers, Caucasus, Abkhazia, phytoplankton, zooplankton, zoobenthos, typology, biodiversity

第1分科会: 生物多様性と生物資源　第2セクション: 生物多様性2

O1-5　バリ島、バラタン湖産のRasbora sp（Cyprinidae）の現状無評価種のDNAバーコーディングによる同定

Gde Raka Kartika Kartika, Pande Gde Sasmita Julyantoro

Udayana University, Bali

バラタン湖で見つかる生物資源である魚類種の一つは、Rasbora spである。バラタン湖のRasbora spは、形態学的にも遺伝学的にも今まであまり研究されていない独自の特性を持っている。バラタン湖のRasbora sp種の状態を確定するためにDNAバーコーディングを用いることができる。研究結果から、バラタン湖のRasbora sp種は、その種がバーコーディングDNAに基づけばRasbora lateristriataおよびRasbora baliensisと同一ゆえに明確に特定できない複雑な種であることが分かった。生活圏に基づくラスボラ種の分類も、水域のような地理的隔離によって行われるが、その結果が、Rasbora spの遺伝学的多様性に与える影響は低い。さらに、Rasbora lateristriataおよびRasbora baliensis種の保全状態、個体数傾向、および取引状態についてのデータは、十分に利用できない。このデータは、バラタン湖で見つかるRasbora spについての種の管理にとって重要である。

Keyword: biodiversity evaluation, endangered species, DNA Barcoding, Rasbora sp, Beratan Lake

O1-6　eDNA解析を使用したスポッテッドバーブ（バルブスビノティタス）の分布をモニタリングするための特異的マーカーの開発

Sekar Larashati[1], Maria Holzmann[2], Jan Pawlowski[2]

[1]Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), [2]Department of Genetics and Evolution, University of Geneva, Switzerland

インドネシアには、多くの在来魚と固有な魚が生息している多数の湖と川がある。インドネシアの在来魚の多くは、乱開発、生息環境の悪化、汚染によって減少していることが報告されている。魚類の持続可能な利用のためには、インドネシアの漁獲資源の管理と保全の改善が必要である。しかし、従来の方法を使用した長期的なモニタリングには、時間と手間がかかる。現在、水界生態系の種を検出し、モニタリングするための代替的な手段として、環境DNA（eDNA）手法が提案されている。プライマー設計とテストは、特定の種をターゲットとする場合に重要な手順である。この研究は、eDNA手法を使用して、マニンジャウ湖とトバ湖におけるスポッテッドバーブの分布をモニタリングするために特異的プライマーを開発することを目的としていた。この研究では、設計プライマーをコンピュータと試験管でテストした。私たちが設計したプライマーは、マニンジャウ湖とトバ湖のバルブスビノティタスに特異的であるように思われる。しかし、プライマーの特異性を高めるために、さらなるテストを実施する必要がある。さらに、新たに設計されたプライマーが、ミトコンドリアDNAの別の部分から開発される予定である。

Keyword: Biodiversity evaluation, eDNA, spotted barb, fish distribution

第1分科会：生物多様性と生物資源　第3セクション：生物多様性3

O1-7　熱汚染湖沼に基づく動物プランクトン群への気候変動の影響予測

Marcin Dziuba, Lukasz Wejnerowski, Witold Szczucinski, Slawek Cerbin
Adam Mickiewicz University in Poznan

淡水流域の熱汚染は、発電所の活動に関連して増加する問題である。湖沼の熱体系の変化は、環境擾乱の原因として広範囲に負の影響を及ぼし、その場所の消滅の危険をもたらし、侵入生物種の確立を促進する可能性がある。一方、温められた湖沼や貯水池は、地球温暖化に関連する予測をテストするための大規模実験に使用することができる。気温上昇がその場所の群の遺伝的多様性と構造にどのように影響するのかという問題に取り組むため、我々は、ポーランドの褐炭焼発電所で温められた5つの湖沼のシステムを使用した。温水の排水のために、これらの湖沼は近隣の加熱されていない対照湖沼よりもおよそ3～4℃暖かい。我々は、50年間の気温の上昇がミジンコ群の遺伝的多様性にどのように影響したかを調べ、温められた湖沼に生息するミジンコ群の遺伝的構造を対照湖沼の群と比較した。さらに、昇温後の群の変化を確認するために、温水排水前後の、温められた湖沼でミジンコが生成した堆積物から採取した休眠卵の遺伝子型を分類した。収集されたデータは、熱体系がその場所のミジンコ群の構造および遺伝的多様性に重要な影響を及ぼす証拠となる。温暖化への適応は、新しい環境条件において機能する群にとって避けられない可能性があるため、世界中の湖沼の群にそのような変化を誘発する可能性が高い。

研究はポーランド国立科学センター、プロジェクト番号 2015/17/N/NZ8/01570、およびポーランド科学高等教育省、プロジェクト番号DI 2012/014242によって資金援助されている。

Keyword: biodiversity evaluation, effects of climate change

O1-8　都市の浅い湖における動物プランクトン個体数とバイオマスサイズスペクトル：レーザー光プランクトンカウンターを用いた分析

Reliana Lumban Toruan[1,2], Anas Ghadouani[1], Elke S Reichwaldt[3]
[1]University of Western Australia, [2]Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, [3]Department of Water and Environmental Regulation

西オーストラリア州スワン海岸平野（SCP）各地にある7つの都市の湖において、動物プランクトンサイズ構造を調査するために、レーザー光プランクトンカウンターが使用された。動物プランクトン個体数と、0.3～2.5mmにわたって0.1mmにつき、球相当径ESDが32瓶のバイオマスに基づき、動物プランクトンの標準バイオマスサイズスペクトル（nbss）が群集構造を提示するために構築された。動物プランクトン群集サイズスペクトルを明らかにするために、Nbssパラメータ勾配と切片が用いられた。動物プランクトンサイズ分布は、湖の各地点で異なる。LOPC測定に基づき、小さな動物プランクトン（<1.0mm ESD）が大半の湖で優勢であり、全個体数の50％以上を占めていた。しかし、大きなの動物プランクトン（1～2.5mm ESD）が全バイオマスに占める割合は、ヤンゲバップ湖、リトルラッシュ湖、ビブラ湖、ハーズマン湖で大きかった。その一方で、小さな動物プランクトン（0.3～1.0mm ESD）バイオマスは、モンガー湖、ジューンダラップ湖、ヨンデラップ湖で明らかに確認された。nbssパラメータを用いたブレイ・カーティス分析では、動物プランクトン群集を3つのグループに分類した。勾配の小さなグループは、ヨンデラップ湖（勾配＝ -0.471）のみで観察され、これは小さな動物プランクトンが優勢であることを示した。小さな勾配は、小さなカイアシ類（0.5～1.0mm ESD）が優勢なために生じており、カイアシ類は全バイオマスの80％以上を占める。グループ2とグループ3は理論値 -1に近い急勾配であり、全バイオマスに占める大きな動物プランクトンの割合が大きいことを示す。このグループでは、全バイオマスの50％以上を大きな動物プランクトン（1.0～2.5mm ESD）が占めていた。

Keyword: Zooplankton size spectra, urban lakes, laser optical plankton counter, Nbss

O1-9　都市部の水質評価における動物プランクトン

Olga Yurjevna Derevenskaia
Kazan Federal University

中央ヴォルガ地方（ロシア）の市街地にあるさまざまな水塊の動物プランクトン群衆に関する調査結果を示す。調査目的は、生物多様性を評価し、動物プランクトン群集構造を特性化し、動物プランクトンに最大の影響を及ぼす要素を特定することである。調査された貯水池は次の4つのグループに分かれる。すなわち、河川の氾濫原と都市部の森林公園にある湖、住宅街の極小区域にある浅い小規模湖、市内を流れる河川の池と河川の砂取り場、回復措置が講じられた浅い小規模湖である。調査結果によると、180種の動物プランクトンが確認された。最も種の数が多かったのは、公園と住宅地にある湖であった。都市部では、汚染と富栄養化プロセスが動物プランクトン群集に最大の悪影響を及ぼすことが証明されてきた。銅、鉄、マンガン、鉛、亜鉛、過マンガン酸塩酸化を含む水と、動物プランクトン分類群の量的指標との逆相関が明らかとなった。

Keyword: biodiversity evaluation, biological resource use, water pollution, water quality, ecosystem functions

O1-10　グランド・エチオピアン・ルネッサンス・ダム（GERD）注水前のナセル湖動物プランクトン群集に及ぶナイル川氾濫の影響

Mahmoud H Hegab[1], Nehad Khalifa[1], Walid Aly[2]
[1]Freshwater and Lakes Division, National Institute of Oceanography and Fisheries, [2]Fisheries Division, National Institute of Oceanography and Fisheries, Egypt

ナセル湖は、亜熱帯の完全循環中栄養湖で、エジプト・ナイル川の主要な湖である。ナイル川の氾濫は年に1度、8月の終わりに発生し、湖生態系に直接的な影響を及ぼす。本調査では、グランド・エチオピアン・ルネッサンス・ダム（GERD）注水前の大規模な人工水塊であるナセル湖の動物プランクトン群衆に、ナイル川の氾濫（現在の型）が及ぼす影響について調査し、文書化する。動物プランクトンのサンプル採取は、氾濫中（2016年8月）、氾濫後（2016年12月）、氾濫前（2017年5月）に実施された。湖全域を対象とした5つの区域が、サンプル採取地点として選定された。調査地域の動物プランクトン群衆は、終生プランクトンに加えて、カイアシ類、ミジンコ目、輪形動物、原生動物の4つの主要グループで構成された。全動物プランクトンの現存量は、氾濫期に多く、平均密度は117803m^{3}であったが、氾濫後と氾濫前には半分以上に減少し、平均密度はそれぞれ31602m^3 と31828m^3 であった。本調査は、氾濫がナセル湖の動物プランクトンの組成と密度に影響を及ぼす重要な要因であり、将来の氾濫型のいかなる変化も、ナセル湖の動物プランクトン群衆に影響を及ぼすと結論付けた。

Keyword: biodiversity evaluation

第1分科会: 生物多様性と生物資源　第4セクション: 生態系サービス

O1-11　主に植物多様性、生態系の恩恵、脅威、管理戦略に照らしたインド・マハーラーシュトラ州南西部の湿地の状態

Chandrakant Baburao Salunkhe, Sampatrao Shivajirao Patil, Shivaji Vishnu Raskar

Krishna Mahavidyalaya

インドには豊かな湿地生態系があり、その生態系はあらゆる分類群を代表する非常に多様な植物が茂る独特の生息地を支えている。2011年版国家湿地地図（National Wetland Atlas 2011）によると、インドには約757,060の湿地があり、総湿地面積は1530万ヘクタールにおよぶ。この面積はインドの地理的総面積の約4.7％に相当する。これらの中から、26の湿地だけをラムサール条約湿地に指定した。湿地生息地の生態学的重要性が認識されると、2012年～2016年の期間に広範かつ集中的な調査を実施し、マハーラーシュトラ州南西部の20の湿地の植物多様性について文書化した。植物多様性の調査から、調査地域に生息する63科210属に属する約263種の植物が発見された。これらの263種のうち、191種が51科162属に属する双子葉植物で、72種が12科48属に属する単子葉植物であった。環境的、地理的重要性をより明らかにするため、GPSを用いてこれら20の湿地の地図を作成した。この論文は、植物多様性、その地理的分布、生態系の恩恵という観点から、インド・マハーラーシュトラ州南西部の豊かな湿地を再検証し、また、壊れやすいこれらの生態系を保全するにあたっての脅威、優先エリア、管理戦略を考察している。

Keyword: Wetlands, South Western Maharashtra-India, Floristic and Avian Diversity, Ecosystem benefits, Management strategies

O1-12　ジャフナ・ラグーンの持続可能な生態系管理に対する漁師の支払い意欲

Sooriyakumar Krishnapillai, Sarujan Sathiyamoorthy, Sivashankar Sivakumar

Department of Agricultural Economics, Faculty of Agriculture, University of Jaffna

ジャフナ・ラグーン沿いの漁業コミュニティ経済は、漁業活動に大きく依存しているが、魚の乱獲とラグーン生態系の乱開発は、スリランカ政府が持続可能なラグーン生態系を維持する上で、重大な課題となっている。本調査の目的は、各種の持続可能なラグーン生態系管理の実施に当たって、漁師の選択、好み、支払い意欲を分析することである。各種のラグーン生態系管理に対する支払い意欲を評価するために、選択モデリング法が用いられた。ラグーン沿いの4カ所の人口密度の高い町である漁業コミュニティから漁師65人と、2カ所の人口密度の低い村である漁業コミュニティから漁師53人が、本調査のために無作為に選ばれた。条件付きロジットモデルが、漁業コミュニティ選択肢の選定のために評価された。結果からは、町のコミュニティの漁師たちは、マングローブ数の増加や観光施設の整備に対しては、村の漁業コミュニティよりも支払い意欲が低いことが分かった。その理由は、町のラグーン沿岸の土地では、漁業活動や漁船の停泊、住居に関して競争が激しいためである。両コミュニティにとって、漁業が主な収入源であるため、不適切な漁具の禁止については、支援しようとしない。漁港施設の設置、きちんと計画された多層階住宅、不適切な漁具による悪影響に関する啓発、漁師の代替収入源の創出により、持続可能なラグーン生態系管理に対する支援が高まるだろう。

Keyword: ecosystem Management

O1-13　生態系サービスを叙述する科学的根拠は、保護区管理者と地元の依存コミュニティの対立を効果的に解消できるか？　インドの国際的に重要な湿地帯であるチリカ湖のナラバン鳥類保護区：ケーススタディ

Ajit Kumar Pattnaik[1,2], Surya Kumar Mohanty[3], Saibala Parida[3], Shibani Patnaik[3]

[1]Wetlands International South Asia, [2]Scientific Committee, ILEC Foundation, [3]Wetlands Research & Training Center , Chilika Development Authority, India

チリカ湖は、インドの東海岸沿いの最も重要な沿岸湿地帯で、ラムサール登録地になっている。豊かな漁業資源を抱える高度に生産的な湖沼生態系は、20万人超の漁民の生活を支えている。チリカは、アジア亜大陸の渡り鳥の非常に重要な越冬地である。同湖内のナラバン島は、15.53平方キロメートルの広さがあり、1973年に鳥類保護区に指定された。ナラバンは、1973年まで高度に生産的な捕獲漁業地として知られていた。通知後に課された漁業禁止は、地元漁民と保護区管理者の対立を招いた。興味深いことに、保護区指定後、漁民は、保護区との境界外に仕掛けたわなで大漁を得ていた。しかしながら、静かに保護区が寄与していた生態系サービスは、地元漁民に知らされていなかった。生態系サービスパラダイムが資源依存コミュニティとって関連あるようにするためには、コミュニティのパラダイムへの意識および認識を生み出すことが不可欠である。本研究は、魚類の潜在的哺育・産卵地の形で保護区が提供する生態系サービスを、科学的根拠を通じて築こうと、執筆者によって、2011年7月から2014年までの間行われた。本研究の成果は、保護区が、11の居住種の45の産卵の給餌・哺育としての役割を果たし、湖の漁業に大きく貢献していることを疑う余地もなく示した。本研究の成果は、地元漁民の保護区および保護区が提供する生態系に関する認識を変え、また長期にわたる対立を解決へと向かわせた。

Keyword: ecosystem services, lake ecosystem, protected area, scientific evidence, spawning

O1-14　霞ヶ浦の生態系サービスの経済評価と評価手法の課題

北村 立実[1], 松崎 慎一郎[2], 久保 雄広[2], 山野 博哉[2], 西 浩司[3], 幸福 智[3], 菊地 心[3], 吉村 奈緒子[3], 松本 俊一[1], 福島 武彦[1]

[1]茨城県霞ケ浦環境科学センター , [2]（国研）国立環境研究所, [3]いであ（株）

霞ヶ浦の多様な生態系サービスについて整理し，代替法とコンジョイント分析を用いて経済評価を行った。その結果，代替法では供給サービスと調整サービスが大きく，その中でも洪水調節が最も大きかった。一方，基盤サービスは算出できなかった。また，コンジョイント分析では水質改善に最も重きをおいていることが明らかとなった。評価の課題として，水質汚濁と生態系のトレードオフを考慮した価値の算出の必要性や，供給サービスと文化的サービスのダブルカウント等が考えられた。また，今回評価した項目以外にも評価できる項目があった可能性があり，今後はこれらの課題の解決を図りながら，霞ヶ浦がどうあるべきなのか，多様なステークホルダーが議論する為の基礎資料として利用したい。

Keyword: 生態系サービス, 代替法, コンジョイント分析

第1分科会：生物多様性と生物資源　第5セクション：生物多様性4

O1-15　スリランカの湖沼、貯水地および集水域沿いの保護に向けた河畔植生種としてのTerminalia arjuna

D.L.Y Amarasinghe[1], D.A.B.N Amarasekera[2], T Sivananthawerl[3], K.T Premakantha[4]

[1]Department of crop science, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, [2]Department of crop science, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna, [3]Department of Crop Science, University of Peradeniya, [4]Regional Deputy Conservator of Forests Office (North Western province/Western Province)

Terminalia arjunaはスリランカにおける乾燥河畔林の特徴的な構成要素であり、浸食の制御に役立ち、天然のバイオフィルターとしての役割を果たし、湿地領域を保護している。現在の現場ベースでの樹種容量評価法は、より多くの樹木の破壊的収穫を行うため労力を要し費用のかかる方法である。したがって、河畔植生種を保護するには、容量評価予測を行うための正確で柔軟かつ有効な一般的方程式が必要である。本研究では主に、河畔領域における生物多様性および生物資源業務に関する適切な管理決定を行うために、Terminalia arjuna樹木の容量評価に重点的に取り組んでいる。

今回の研究では、スリランカのモラガハカンダ領域から二次データを取得した。Terminalia arjunaに関する400件の観察記録を検討して最終的な容量評価を行った。全容量（V）と胸高直径（DBH）、全高（Ht）、基底面積（BA）の関係により可能なあらゆる一次方程式の組み合わせを作成した。より高い調整済み決定指数（Adj R2）、低い二乗平均平方根誤差（RMSE）およびその他Durbin-Watson統計（Dw）、Anderson-Darling正規性検定などのモデル妥当性チェックに用いるパラメータを考慮して最適なモデルを選択した。全体的な結果から、Terminalia arjunaが河畔植生種保全のために導入が必要な高価値の樹木種であることが示され、樹木容量については以下の方程式を用いることで樹木を根絶せずに推定できる。
ln(V) = 1.50 + 0.572 ln(D) + 1.06 ln(H) + 1.11BA2

Keyword: Riparian species, Terminalia arjuna, Volume, Diameter at breast height

O1-16　霞ヶ浦における湖岸植生帯の現状について

小野 正人[1], 永井 一郎[1], 土方 淳[2], 大石 三之[2], 上野山 直樹[2]

[1]国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, [2]（株）建設技術研究所

霞ヶ浦の湖岸植生帯は，昭和40年代からの水質悪化や湖岸堤の整備等により，平成9年頃にかけて大幅に減少したことから，消波施設や養浜の整備等，様々な保全対策を行ってきたところである。しかし，ヨシ等の抽水植物は，その後も現在に至る約20年間において減少傾向が続いている。このため本研究では，霞ヶ浦（西浦）を対象とし，最近の約20年間の植生図を用いて，湖岸植生帯の面積や群落構成の変化，特徴などについて整理し，その要因について考察した。その結果，西浦では全体として湖岸植生が減少，樹林化が進行している傾向が見られ，植生面積は，保全対策箇所は維持されているが，未対策箇所では減少しているなど，箇所毎の状況にもいくつか特徴が見られた。今後は，これまでに得られた成果を踏まえ，減少傾向を解消しつつ良好な水辺環境を創造，維持するための手法を導き，さらに保全対策を推進していく必要があると考えられる。

Keyword: 自然再生, 湖岸植生, 養浜, 樹林化, 生態系機能

O1-17　琵琶湖における冬季の水位と沈水植物群落の変遷に関する考察

古賀 勝之, 波多野 圭亮

（独）水資源機構琵琶湖開発総合管理所

水資源機構は，琵琶湖総合開発事業の一環として，水資源開発と琵琶湖沿岸及び下流淀川の治水を目的に琵琶湖開発事業を実施し，1992 年4 月より管理を開始した。これによる水位変動が沈水植物の生育などへ与える影響を把握することを目的として，1997 年から毎年，湖北の早崎，湖西の安曇川，湖南の赤野井の3 測線で潜水目視観察等の調査を行っている。

本稿では，2002 年の秋季から冬季にかけての水位低下以降，クロモとセンニンモの平均被度の優先順位に変化がみられたことに着目して考察を行った。その結果、秋季から冬季の水位低下が南湖に生育するセンニンモの平均被度に影響を与えたことが推察できた。

Keyword: 琵琶湖開発事業, 水位管理, 沈水植物, 冬季の水位低下, 生物多様性評価

O1-18　霞ヶ浦湖岸域のハス田におけるチドリ科及びシギ科の鳥の生息状況

野尻 智治

境町役場

チドリ科及びシギ科の鳥は、水辺特に干潟に依存して生息している。一方で、霞ヶ浦の湖岸域の沖積低地には多くのハス田があって、干潟が存在している。11年間にわたる観察により、これらのハス田には、環境省レッドリスト掲載の種を含め、28種のチドリ科又はシギ科の鳥の生息が確認され、その多くはほぼ6月と7月を除く通年又は数ヶ月にわたって観察された。

Keyword: 絶滅危惧種, ハス田, チドリ, シギ

第１分科会：生物多様性と生物資源　第６セクション：生物多様性５

O1-19　フィリピン・南アグサン州の４つの湖沼とその周辺の脊椎動物相の種の豊富さおよび固有性

Olga M. Nuneza[1], Ricardo V, Caldeo[2], Nestorio Dizon[2], Angeleth U. Taotao[1], Marlon Balmores[1]

[1]Department of Biological Sciences, MSU-Iligan Institute of Technology, [2]PENRO-LGU, Gov. DOP Government Center

湖沼は、脊椎動物にとって非常に重要な生息地を提供する重要な湿地帯である。本研究では、脊椎動物の種の豊富さおよび固有性が、南アグサン州の４つの湖沼で取り扱われた。巡航、かすみ網漁、およびマッキノンズリストの各方法が、地域の脊椎動物を記録するために用いられた。38種の鳥類、３種のコウモリ、７種の爬虫類両生類動物（3種の無尾類、４種の爬虫類）からなる48の脊椎動物種が、南アグサン州の４つの湖沼で記録された。29%の低固有性が記録されたが、固有種は、10種の鳥類、１種のコウモリ、3種の爬虫両生類動物からなっていた。2種のフィリピン固有種は、危急種で、つまり、オロミカ湖でのみ記録されたAnas luzonica（アカノドカルガモ）およびナト湖でのみ見つかったOreophyne anulata（ミンダナオクロスフロッグ）、固有種のコウモリである、Ptenochirus jagori（ビロードフルーツコウモリ）は、標本をとったすべての湖で見つかった唯一のコウモリ種であった。種の均等分布を伴う高度の種の多様性が、南アグサン州の湖沼で記録されたが、ナト湖は、最も豊かな脊椎動物種の豊富さ（S＝41）および最も高い多様性（H5＝3.714）を持っていた。Bray-Curtisクラスター分析は、オロミカ湖、ナト湖、およびロスアルコス湖が、鳥類に関して高い類似割合を示した一方、ヒンバン湖とナト湖が、爬虫両生類動物の高い類似割合を持っていることを示した。オロミカ湖とナト湖は、コウモリの構成でより類似していた。湖沼周辺の森林が、農業目的に転換されることは、地域の脊椎動物相に対する脅威とみなされる。3種の危急種の存在は、本研究における４つの湖沼の保全の必要性を示している。

Keyword: biodiversity evaluation, endangered species, invasive alien species, biological resource use, ecosystem services

O1-20　霞ヶ浦における淡水二枚貝類の生息状況とその遷移

鈴木 興道

霞ヶ浦（西浦・北浦）の湖内およびその周辺の流入河川において、1994年以降、二枚貝類を採取し、生息状況の遷移を調査してきた。結果として湖内では、ドブガイ、マルドブガイ、イシガイ、イケチョウガイ、マシジミ、カワヒバリガイの6種類が確認され、流入河川では上記の他に、カラスガイ、ヨコハマシジラガイ、ヒレイケチョウガイの3種類が確認され、計９種類となった。イケチョウガイは2009年まで断続的に９個体確認されてきたが、それ以降は確認されていない。ヒレイケチョウガイは真珠生産の母貝として養殖されているが、2011年に桜川中流で１個体の成貝が確認され、自然繁殖の可能性が示唆される。カラスガイは湖内では確認されず、2013年に恋瀬川上流の釣り堀から大量の老貝と2018年に桜川で成貝１個体が確認された。ヨコハマシジラガイは湖内では確認されず、川尻川で少数ながら生息している。総じてカワヒバリガイや肉食魚類など外来種の繁殖と食害が続き、在来種の生息量が低減している。

Keyword: 生物多様性評価

第1分科会：生物多様性と生物資源　第7セクション：侵入外来生物1

O1-21　東南アジアの少数の選定された湖および貯水池における大型植物の多様性と分布に関する空間分析 - 特にマレーシア、インドネシア、ミャンマーに関して -

Siti Norasikin Ismail[1], Luki Subehi[2], Asyraf Mansor[1], Mashhor Mansor[1]

[1]SCHOOL OF BIOLOGICAL SCIENCES, UNIVERSITI SAINS MALAYSIA, [2]RESEARCH CENTER FOR LIMNOLOGY, LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA

東南アジアの内陸湖と貯水池は、生態系サービスと経済サービスの双方において機能する重要な生態系である。湿地と他の地形とを区別する主な要素は、固有の水生生息環境に適応した水生大型植物に特有の植生である。したがって、本調査の目的は、マレーシア、インドネシア、ミャンマーの少数の選定された湖と貯水池で見られる大型植物の多様性と分布を分析することである。現地調査は、８つの選定された湖、すなわち、チニ湖，ベラ湖、チェンデロー貯水池、テメンゴール貯水池（マレーシア）、テンペ湖、ジャティルフール貯水池、サグリン貯水池（インドネシア）、インレー湖（ミャンマー）で、2015年２月から2018年４月まで実施された。４つの自然湖と４つの人工貯水池があった。それら全ては、漁業・観光資源、発電所、ならびに、灌漑用水源を含む多機能的役割を担っている。マレーシアでは、ペラ川沿いに４つの連続した貯水池があり、インドネシアでは、シタルム川沿いに３つの連続した貯水池がある。調査結果によると、人工貯水池と比較して、自然湖では、大型植物の多様性が比較的高いことが分かった。大型植物分布にとって、湖の特性が最も重要な側面なのである。大型植物の多様性と分布に関する空間様式の理解を深めることで、保全の取り組みと侵入外来生物監視プログラムが向上するだろう。その理由は、侵入生物種を抑制するためには、防止が最も有効な方法であるからだ。

Keyword: Biodiversity evaluation, Ecosystem functions, Invasive alien species

O1-22　天竜川水系における河川敷の草原植生に成立する希少植物群落の構造と外来植物との関係

中原 美穂，大窪 久美子

信州大学，長野県

近年、日本では河川固有植物や草原性植物の減少や絶滅が問題となっている。しかしながら、予備調査で私たちは天竜川水系において希少植物群落を確認することができた。また、希少植物群落にオオキンケイギクやハリエンジュ等の外来植物の侵入も確認した。そのため、本研究では絶滅危惧種を保全するために河川敷の草本植生に成立する希少植物群落の構造と生育状況を把握、外来植物との関係を考察することを目的とした。私たちは2m × 2mの方形区を用いて植生と環境条件を調べた。TWINSPAN解析によって五つの群落型が認められた。そして、これらは主には三つの高水敷群落型と二つの低水敷群落型に分類された。スズサイコやタカサゴソウなどの絶滅危惧の草原性植物は高水敷群落型に出現した。カワラサイコやカワラヨモギなどの河川固有植物は低水敷群落型で優占した。一方、外来植物のオオキンケイギクは全ての群落型に侵入した。外来植物は希少植物の競合種となっている。

Keyword: 絶滅危惧種，侵入外来生物

O1-23　急拡大する侵略的外来水生植物オオバナミズキンバイ等への対策：琵琶湖における取組事例

中井 克樹

滋賀県立琵琶湖博物館／滋賀県自然環境保全課

琵琶湖では2009年に初確認されたオオバナミズキンバイは，先行して琵琶湖に侵入・定着していたナガエツルノゲイトウに置き換わるように分布範囲と生育面積を急速に拡大し，生態系への影響や漁業被害，航行障害などが懸念され，2013年度から本格的な対策事業が始まり，2014年度からは建設機械や水草刈取り船など機械力を導入した大規模駆除が行われている。一旦はリバウンドを経験しながらも，駆除に際しては機械駆除と人力駆除を併用しできるだけ取り残しがないようにし，駆除済みの区域における巡回・監視を徹底して群落の再生を抑えることで，年度末の水域全体の生育面積は過去２カ年減少傾向を続けることができた。本発表では，琵琶湖で試行錯誤を重ねて確立された駆除方法を中心に，駆除個体の処分には過大な手間暇と経費がかかることなど対策の概要について紹介する。本種は近年，関東地方の霞ヶ浦，手賀沼，印旛沼への侵入が確認され早期対応が求められる。

Keyword: 侵入外来生物

O1-24　霞ヶ浦周辺地域における特定外来生物カワヒバリガイの現状と対策

伊藤 健二

（国研）農研機構農業環境変動研究センター

カワヒバリガイ *Limnoperna fortunei* は中国・朝鮮半島を原産とする淡水二枚貝であり、現在はアジア各国と南米に広く分布している。本種は固い基質に固着する性質を持ち、水利施設の配管等に付着してその運用に悪影響を及ぼす。茨城県の霞ヶ浦とその周辺地域でカワヒバリガイの生息状況の調査を行ったところ、霞ヶ浦では2006年から2012年までの間に湖岸の46%から83%まで分布を拡大し、採集個体数は約3.8倍に増加した。霞ヶ浦から取水する水利施設（水路・貯水池）とその流入河川においてカワヒバリガイの生息が確認され、分布データと遺伝解析の結果から、これら侵入の少なくとも一部は水利施設を経由したものと推察された。霞ヶ浦から取水する水利施設の管理組織では，貯水池や水路等のモニタリング調査や落水による駆除などを通じ，水利施設を経由したカワヒバリガイの分布拡大と被害抑制の試みを進めている。

Keyword: 外来種，分布拡大，水利施設

第1分科会：生物多様性と生物資源　第8セクション：侵入外来生物2

O1-25　スリランカの侵入魚種であるスポッテッド・ナイフフィッシュ（硬骨魚類，ナイフフィッシュ）の栄養状態とその侵入によるベントタ川支流の魚の多様性への影響

Wimal Ananda Heenatigala Palliya Guruge, Jeewanthi De Silva Amarasinghe
DEPARTMENT OF ZOOLOGY, FACULTY OF SCIENCE, UNIVERSITY OF RUHUNA, MATARA

2016年8月から12月にかけて，カタポラ，ガネゴダ，アビターワ，ヤジララ，ガラタラにあるベントタ川支流で，刺網，引網，投網を用いて魚を採取した。スポッテッド・ナイフフィッシュによる潜在的脅威を調査するために，その胃内容物を分析し，餌分類別の生物体積割合に基づく点数法を用いて数値化した。5地点全てで，10種の魚が記録された。これには，2つの固有種であるヒレナマズとセイロン・スネークヘッドが含まれていた。グリーンストライプ・バルブ（n=371），スレンダー・ラスボラ（n=120），ドーサリス・バルブ（n=33），スネークスキン・グラミー（n=52）などの在来種も，適切な数が捕獲された。魚の一部（ウロコ，ヒレ，身），軟体動物，昆虫の成虫，昆虫の幼虫，大型植物，消化物やデトリタスが胃の中から確認された。15cmを上回るスポッテッド・ナイフフィッシュの胃内容物のうち，魚の一部が最大の生物体積（72％）として含まれており，これは他の餌分類よりも著しく多かった（$p < 0.05$）。大型植物は最小の生物体積（6.5％）を占めており，これは他の餌分類よりも著しく少なかった（$p < 0.05$）。しかし，10cm未満のスポッテッド・ナイフフィッシュの消化管内容物には，藻類と植物性物質がより高い割合で（60％）含まれていた。セイロン・スネークヘッドとスレンダー・ラスボラのヒレ残骸と無脊椎動物が，スポッテッド・ナイフフィッシュの胃内容物から確認されたため，調査地点の生物多様性に悪影響が及んでいることが分かった。したがって，スポッテッド・ナイフフィッシュの個体数を抑制し，新しい生息域へのさらなる侵入を防ぐために，緊急の注意が払われなければならない。

Keyword: 侵入, スポッテッド･ナイフフィッシュ , 胃内容物, 生物多様性, 生物体積

O1-26　西オーストラリアから侵入したシラハマオーストラリアカブトエビ *Triops strenuus* Wolf, 1911は日本の水田の新たな脅威となりうるか？

長縄 秀俊
岐阜大学大学院連合農学研究科

日本のカブトエビとして、①タイリクカブトエビ（長年にわたり、誤って「アジアカブトエビ」とされてきた）、②アメリカカブトエビ、そして③ヨーロッパカブトエビの3種が知られていた。前報において演者は、和歌山県白浜町などの水田に生息する第4の種、すなわち *Triops strenuus* Wolf, 1911（シラハマオーストラリアカブトエビ、和名提唱は演者）を明らかにした。この種はおそらく、本来はオーストラリア大陸固有の種であったのであろう。したがって日本の既存生態系への影響が不明であるため、侵入経路や生態、さらにはこの新たな侵入外来種（IAS）に対する今後の対策を検討するためにも、本種の日本への侵入情報を広く一般と共有する必要があると考えた。ひじょうにまれなケースではあるが、養浜事業のために行政が海外から大量に輸入した白砂の間に偶然にも紛れ込んでいた外国産カブトエビの休眠卵が、この問題の直接の原因であると思われる。

Keyword: 侵入外来生物, 水田, 生態系管理, 合意形成, 自然保護

O1-27　インドネシアにおけるレッドクロー（Cherax quadricarinatus）の繁殖

Yusli Wardiatno[1], Jiří Patoka[2], Ali Mashar[1], Yonvitner Yonvitner[1], Daisy Wowor[3], Rikho Jerikho[1], Mohammad Takdir[4], Lora Purnamasari[5], Miloslav Petrtýl[2], Lukáš Kalous[2], Antonín Kouba[6], Martin Bláha[6]
[1]Bogor Agricultural University (IPB), [2]Czech University of Life Sciences Prague, Czech Republic, [3]Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Indonesia, [4]University of Papua, Indonesia, [5]STKIP PGRI Sumatera Barat, Indonesia, [6]University of South Bohemia in České Budějovice, Czech Republic

レッドクロー（Cherax quadricarinatus, von Martens）は、北東オーストラリアおよび南ニューギニア原産のザリガニで、2016年に初めてジャワのウォレス線の西で見つかった。水産養殖目的での導入後、養殖施設から逃げ出し、様々な熱帯および亜熱帯の国々へ侵入を繰り返した。気候適応に基づき、インドネシア領内でのさらなる拡散が予測された。我々は、種の発生を確認するために、土地を選択して調査した。レッドクロー・ザリガニは、バタム島およびビンタン島、ジャワ、スラウェシ、スマトラの多くの河川、湖沼、池、およびダム湖で見つけられた。飼育用動物の中には、一見良く整備されているものがあり、地元住民に食物資源を提供し、ペット取引目的の捕獲を支えている。インドネシア内でのこのザリガニの導入および開発の効果的規制はない以上、新たな土地へのさらなる伝播・拡散が、予想される。これは、この著名な生物多様性のホットスポットにおいて固有種が多い淡水生物相に深刻な影響をもたらすだろう。この問題に注意を喚起することが、とりわけ野生動物管理および国家環境政策のレベルにおいて、緊急に必要とされている。

Keyword: Redclaw, biological invasion, non-indigenous species, Parastacidae, aquaculture

O1-28　生態学的障害および水界生態系の孤立――タイ・チェンマイにおける蚊個体群およびその天敵への影響

Panida Rahong[1], Chotiwut Techakijvej[1], Nattawut Sarein[3], Yeon Jae Bae[3], Chitchol Phalaraksh[1,2]
[1]Environmental Science Program, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, [2]Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand, [3]Department of Environmental Science and Ecological Engineering, Korea University, Seoul, Korea

急速な都市化は、世界の多くの都市部での生息地の孤立および分断化の主要な理由である。絶滅、生物多様性の減少、群落の平衡の滅失は、生息地の孤立の影響である。蚊（ハエ目：カ科）は、多くの病原体疾病の媒介生物である。水生生態系における被食者としてのボウフラは、「生態学的障害」および「水生生態系」の孤立によって群落の非平衡に影響を与えることがある。タイ・チェンマイ県には、多くの小規模の湿地、淡水湖、池がある。グリッドサンプリング法（$3 \times 3km^2$）によって、16カ所の観測地点を選んだ。生理化学的データおよび生物学的データが、各孤立地域と主要地域の間で分析され、比較された。結果としては、新たに建設された小水路、より大きな生息地の主要部から孤立した池、および水門のような生態学的障害が、群落の非平衡を誘発し、ボウフラの数を増加させ、ほとんどがイエカの種である蚊の、繁殖地である池を増やしている。生理化学的および生物学的パラメータは、溶存酸素（DO）を示しており、水生生物の「均一」および捕食者の割合は、ボウフラ数のとの間に逆相関が見られた。さらに、良い水質は、捕食者との間に正の相関関係が見られた。この結果から、人間の都市化による生態学的障害および水生環境の孤立は、熱帯の多くの国の蚊媒介性疾病に間接的な関係があることが分かる。従って、各建設および都市経営は、生態学的障害および孤立を配慮しなければならない。

Keyword: ecological fragmentation, population, mosquito born disease, predator-prey, habitat

第1分科会：生物多様性と生物資源　第9セクション：水産・漁業1

O1-29　ガーナ・ヴォルタ湖の水産養殖生産の概要

Isaac Nyameke

Ghana Aquaculture and Fish Network

本調査は、ヴォルタ湖のティラピア養殖家数、養殖場の規模、ならびに、栄養流出、汚染防止、年間生産高、使用する餌に関する従業員の経験を明示するために実施された。129件の養殖場の所有者（小規模83件、中規模32件、大規模14件）が、質的・量的アンケートによるインタビューを受けた。129件の養殖場では、3,392個のケージ（59％が使用中）があり、正社員1,379人、臨時労働者1,200人を雇用していた。所有者らにはティラピア養殖の経験が全くなく、養殖場所を綿密な調査なしに、物理的特徴に基づき選定していた。3％のみが、ヴォルタ湖で操業するための法律文書を保有していた。129件の養殖場では、2015年には18,632.27トンの魚が生産され、2014年には14,711.82トンが生産された。58％は魚密度に応じて餌を与え、20％は魚の重さ、16％は魚の年齢に応じて餌を与えていた。95％は水質パラメータを測定しておらず、汚染防止策を一切講じておらず、ヴォルタ湖に沈殿するリン量を知らなかった。90％は環境収容力と、ヴォルタ湖のゾーニングに関する知識を全く持っていなかった。全ての養殖家が、1トンの魚を生産するために、70～90袋（1袋当たり25kg）の餌を使用していた。上記のことに基づき、著者は、約31,674.74トンの餌が2015年に使用され、25, 010.09トンの餌が2014年に使用され、飼料要求率（FCR）は1.7であったと見積もった。本調査結果により、ガーナ・ヴォルタ湖における水産養殖開発は、今後の環境への悪影響を防ぐために、計画を改善する必要があるという結論に至った。

Keyword: Volta Lake, Tilapia production, Nutrient discharge, Site selection, Carrying capacity

O1-30　エジプト・ナセル湖における商用魚種の体長・体重パラメータおよび条件因子の時空変化

Walid Aly[1], Alaa El-Far[1], Harrison Charo Karisa[3], Ahmed Mohamed Nasr-Alla[3], Khaled Youssef Abouelfadl[2]

[1]WorldFish and National Institute of Oceanography and Fisheries, [2]Department of Aquatic Ecology, Faculty of Fish and Fisheries Technology, Aswan University, Aswan, Egypt, [3]Fisheries and aquaculture, WorldFish, Egypt

魚類個体群の体長および体重のデータは、資源評価モデルおよび生態系モデリングに必要である。また、それらのデータは、異なる環境条件下の異なる魚類個体群の間の空間的比較に用いることができよう。本研究は、エジプト・ナセル湖の6つの魚種の体長・体重の関係および条件因子についての最新情報を提供する。本研究はまた、これらのパラメータが、ナセル湖特有の環境における変化にいかに影響を受けているかも調査しているので、ナセル湖のこれらのデータの時空変化についての最初の参考文献を提示していることになる。湖の異なる地理的区域および季節を網羅するために13,000匹の魚類が、毎月採集された。本研究で得られた成長係数bの数値は、わずかな不一致はあるものの、今までの研究で記録されてきた数値に非常に近似にしていたが、平均条件因子Kは、一般的には、1984年～2000年に報告されたそれよりは低かった。さらに、研究結果は、すべての体長、すべての体重、および条件因子という手法に対して季節および場所で統計的に全面的で顕著な差異を示している。本研究から得られた結果は、ナセル湖の魚類個体群の解明に貢献し、そのような大型湖システムにおける魚類生物パラメータの時空変化に光を当てている。この変化は、水産学研究者および水産経営者によって将来の研究のために考慮されるべきであろう。

Keyword: fisheries, biological resource use

O1-31　霞ケ浦のワカサギ資源変動要因の抽出及び早期資源評価モデルについて

所 史隆

茨城県水産試験場内水面支場

茨城県水産試験場では霞ケ浦のワカサギ（*Hypomesus nipponensis*）の資源を管理し，持続的に利用できるよう，本種の資源評価及び資源変動要因の解明に取り組んでいる。本種の資源変動に影響している要因を抽出するため，これまでに蓄積された資源評価結果や餌生物，水質など18項目212種類のデータを用いて，無相関検定に供した。その結果，資源変動は「①親の資源水準」「②ふ化初期時点の餌料生物の発生量」「③気象要因」と比較的強い相関があることが判明し，湖内環境や漁業の影響だけでなく，気象要因も無視できないことが示唆された。これらの要因を説明変数にしてGLM解析を試み，早期資源評価モデルを作成した。

Keyword: ワカサギ, Hypomesus nipponensis, 水産・漁業, 生物利用

O1-32　淡水コミュニティー漁業を強化するためのツールとしての魚類保護区域：トンレサップからのプロジェクト経験

Pheakdey Sorn

Water and Wetlands Coordiator, IUCN Cambodia

世界で最もユニークな淡水生態系の1つであるトンレサップ湖は、ダイナミックな社会自然システムである。それは、急速な環境変化と脆弱なガバナンスによって脅威にさらされているシステムでもある。これは、広大なトンレサップの生態系のみならず、この自然生態系によって提供される資源に依存している何百万人ものカンボジア国民の生活にも影響を与える。これに対処するため、国際自然保護連合（IUCN）と漁業行動連合チーム（FACT）が実施する、欧州連合が資金提供する非国家主体のプロジェクトは、トンレサップの3ヵ所の対象場所、すなわち、Kampong Phluk、Boeung Chhmar、Phlov Toukにおける漁業コミュニティーの生活を改善することを目指した。対象コミュニティーや関係機関と共同で、各場所は漁業保護区域（FCA）を設置した。そこでは、主な魚の退避地を保護するために一年を通して漁獲が禁止され、水界生態系やコミュニティー漁業の生産性の双方に恩恵をもたらした。同プロジェクトは、これらのコミュニティーにおける持続可能な保護と生活便益を実現するための共同資源管理原則と参加型アプローチと組み合わせた、生態系に基づく管理アプローチを適用した。本稿は、トンレサップおよびその他の持続可能な保護に基づくコミュニティー漁業管理のために働く他のプロジェクトに柔軟なガイドラインを提供することを目的とする重要な要素を概説している。

Keyword: sustainable fisheries conservation and livelihood benefits, fish conservation area, community-based natural resource management, common-pool resource management, ecosystem-based approach

第1分科会: 生物多様性と生物資源　第10セクション: 水産・漁業2

O1-33　水産養殖の環境収容力モデルの乱開発される大規模湖への適用

Bardukh Gabrielyan[1], Alla Khosrovyan[2]

[1]Scientific Center of Zoology and Hydroecology, [2]University of Cadiz

アルメニアのセヴァン湖は、世界で最も乱開発されている淡水山地生態系の１つである。セヴァン湖は、長期にわたるさまざまな厳しい人為的圧力により、「マス」の貧栄養湖から「コイ」の中栄養湖へと姿を変えた。何十年もの間、水位は低下し、固有種であるマスの産卵場所が干上がり、違法漁業、集水域からの有機・汚染物質流入の不十分な制御、時折見られる外来種の侵入、現在の水位変動により、湖沼系に著しい変化が生じた。現状は、全ての栄養段階における種の遷移からも明らかな生態系の不安定さ、湖内の生物学的生産の増大、生産－破壊過程の変化として特徴付けられる。セヴァン湖の固有種であるセヴァンマスの資源回復のためのケージを利用した最近の政府水産養殖計画が、セヴァン湖で危急種マスの資源を回復させる効果的な介入となる可能性があり、その生態系サービスを改善する可能性がある。しかし、現在の危急性と不安定さを考慮すると、セヴァン湖の環境収容力を推定する必要がある。我々は本調査で、歴史的傾向と現状を考慮に入れつつ、最大限の注意を払って、水産養殖から流入する有機物に対するセヴァン湖の同化能力を推定した。

Keyword: cage aquaculture, trout re-stocking, assimilative capacity, water level, anthropogenic pressure

O1-34　ヴォルタ湖漁業の物質収支モデル（エコパスモデルの使用）

Emmanuel Tetteh-Doku Mensah[1], Hederick R. Dankwa[1], Torben L Lauridsen[2], Ruby Asmah[1], Benjamin B. Campion[3], Regina Edziyie[3], Villy Christensen[4]

[1]CSIR-Water Research Institute, [2]Dept. of Bioscience, Aarhus University, Denmark, [3]Faculty of Renewable Natural Resourses, KNUST, Ghana, [4]Institute for the Oceans and Fisheries, University of British Columbia

ヴォルタ湖内での生物間相互作用とエネルギーの流れを分析するために，10個の重要な生物機能群間の栄養相互作用に関する物質収支モデルがエコパスソフトウェアを用いて構築された。本研究では，2015年と2016年に収集された漁獲，食物組成，ならびに，植物プランクトンと動物プランクトンのバイオマスに関する一次・二次データが利用された。エコパスモデルの均衡を保つために必要な，主要な種の成長パラメータに関する追加情報がサンプリングとフィッシュベースから入手された。10個の生物機能群は，デトリタス，植物プランクトン，動物プランクトン，底生生物，餌魚，ティラピア，バグルス属，クリシクティス属，アレステス科，シノドンティス属であった。この生態系では，４つの栄養段階が確認され，エネルギーの流れは主に最初の３つの段階で生じていた。算定された一次生産者の生態(系)栄養効率の値（植物プランクトン：0.075，デトリタス：0.090）からは，一次生産者が，二次生産者である動物プランクトン（0.80）と底生生物（0.50）よりも捕食されていなかったことが分かった。本生態系における主なエネルギーの流れは，栄養段階１はデトリタスと植物プランクトンによるもので，バグルス属が栄養段階3.30で一番の捕食者であった。ネットワーク解析から得られた種間結合度指標（0.44），システム雑食性指標（0.06）から，生態系が不安定かつ未成熟であり，依然として発達段階にあることが示された。

Keyword: 生態(系)栄養効率, 機能群, 物質収支モデル, 栄養相互作用

第1分科会: 生物多様性と生物資源　第11セクション: 保全・管理・再生1

O1-35　南コーカサスにおける生物学的多様性に関する協定下の責務履行の評価

Alla Khosrovyan[1], Bardukh Gabrielyan[2]

[1]University of Cadiz, [2]Scientific Center of Zoology and Hydroecology

南コーカサス地域では、生物多様性の低下や原種の絶滅を生じさせる淡水の水源と生物学的資源に関して、大きな圧力が掛けられている。本研究は、生物多様性条約の批准前後の選択した地域（アルメニア、アゼルバイジャン、ジョージア、南部ロシア）での淡水生物多様性の状態について分析した。批准から約20年後の責務履行のレベルの重要な評価を行った。条約の履行を改善できる方法や機構について考察した。

Keyword: CBD, commitment to the Convention, freshwater biodiversity, protected area

O1-36　環境保全型農業がもたらす水田の生物多様性の保全効果の検証

片山 直樹, 馬場 友希

（国研）農研機構・農業環境変動研究センター

農地の拡大・集約化にともなう生物多様性の減少を食い止めるため、近年では世界中で環境保全型農業の生物多様性保全効果の検証が進められている。しかし水稲の主要生産地であるアジアでの検証例は未だに少なく、環境保全型農業の有効性を議論するための知見が不足している。そこで今回は、水田の有機栽培や特別栽培などの環境保全型農業が、日本の代表的な生物相（植物、節足動物、カエル、魚、鳥類など）にもたらす保全効果について、本研究所のこれまでの取り組みを中心に紹介する。特に、2013-2017年度にかけて実施された農林水産省受託プロジェクトの研究成果も紹介しながら、最新の知見を紹介したい。またこれらの成果にもとづき、環境保全型農業の保全効果を今後より高めるために考えるべきことについても議論したい。

Keyword: 生物多様性評価, 環境保全型農業

O1-37　河原固有の絶滅危惧植物、カワラノギクのメタ個体群の再生

倉本 宣[1], 岡田 久子[1], 伊東 静一[2], 野村 亮[2], Ximei Wu[1], 伊藤 政美[3], 櫛原 賢二[3]

[1]明治大学農学部, [2]自然環境アカデミー, [3]京浜河川事務所

カワラノギクは関東地方の3つの河川に生育地が限定されている、礫河原に固有の絶滅危惧植物である。生育地の減少がカワラノギクの減少を加速している。絶滅を防ぐために近年多摩川では7つの保全活動が行われたが、現在まで継続しているのは本報告の事例を含む2例だけである。我々は2002年に礫河原を造成して人為的な種子散布の補助を行った。その後15年を経過して、メタ個体群は存続し、種子散布と種子の発芽が観察されている。さらに、下流では、小さな個体群が形成されたことが観察された。2007年の出水で個体群は減少したものの、翌年には回復の傾向が見られた。当初の河原は1/8に減少した。この試みは、市民、河川管理者、地元自治体、研究者の協働によるものであり、コーディネーターは研究者から出している。この自然再生の成功は日本の多くの河川で礫河原再生事業として取り入れられている。

Keyword: 絶滅危惧種, 自然再生, 礫, 絶滅, 協働

O1-38　湖沼流域スケールにおける水生植物再生のための流域支川活用に関する一提案

傳田 正利

（国研）土木研究所

本研究では、霞ヶ浦流入支川の水生植物再生域としてポテンシャルを調査した。その結果、流域支川においては、レッドリスト種等の重要な水生植物の生育が確認される反面、流域支川の一部では、外来種の生育も確認された。そのため、流域スケールでの水生植物のメタ個体群ネットワークを考える場合には、流域支川の選択が重要であることが示された。

Keyword: 水生植物, 再生, 流域スケール, 湖沼への流入支川

第1分科会：生物多様性と生物資源　第12セクション：保全・管理・再生2

O1-39　内水漁業および養殖における生物多様性の主流化（特に湿地帯に重点をおいて）—範囲と課題

Rupam Mandal, Thomson Jacob, Sugunan V V

Centre for Biodiversity Policy and Law (CEBPOL), National Biodiversity Authority, Ministry of Environment, Forest & Climate Change, Chennai

生物多様性の主流化は、基本的には、生物多様性に影響を与え、取り組む政策および実践に生物多様性に関する懸念を組み入れプロセスである。生物多様性条約（CBD）は、その第6条（b）でこれを提唱しており、この条項は、インドの2002年生物多様性法にも反映されている。インドは、CBDが指示するように、12の国家生物多様性目標を作成したが、これは、国家生物多様性戦略およびアクションプランに基づいて、2020年までに達成されねばならない。内水漁業に関連する目標（5、6、および8）は、持続可能な漁業、生態学的に代表的な区域の保全を達成し、生態系上重要な地域（例えば、内陸水塊、湿地帯、および水生動物相）を保護するよう強調している。インドは、広大な内陸資源に恵まれている。それらは、例えば、河川、湖沼、ダム、河口、湿地帯のラグーンなどであり、様々な生態系サービスと共に、数千の水生動物および植物の生息地を提供している。これらの資源は、様々な形式の内水漁業および養殖を通じて、全国の数百万の人々の食物、栄養、および生活の保証を提供するのに重大な役割を果たしている。本研究は、インドの文脈において、生物多様性に関する懸念を内水漁業および養殖（湿地帯を含む）において主流化させるための範囲および課題を分析し、現在のシナリオを明確にし、国家生物多様性目標、愛知目標、および持続可能な開発目標の遵守に向けた目的を達成する際のいくつかの勧告を出すものである。

Keyword: Biological resource use, Fisheries, Ecosystem services, Ecosystem management

O1-40　琵琶湖の湖辺域における二枚貝を評価指標とした水環境改善手法の検討について

井上 栄壮

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター／滋賀県／湖辺の環境修復手法検討会

琵琶湖では、CODの高止まり、水草の過剰繁茂、在来魚介類の減少等の新たな課題が生じている。特に減少が著しいシジミ類等の二枚貝は、湖内では大きく移動せず、生息環境としての水質や底質、餌環境としての植物プランクトン群集等、湖辺環境を構成する多くの因子の影響を受ける。すなわち、二枚貝の生息状況は、水質や生態系の状態を総合的に評価する上で重要であり、地域住民にも分かりやすく、優れた指標として活用できる可能性がある。生き物がにぎわう湖辺域の浅い砂地の再生に向け、環境省と滋賀県では、2017年度から、二枚貝等の底生生物の良好な生息環境を評価するための調査解析と、地域住民等との協働による現地での実証事業を実施している。また、有識者等による検討会を設置し、湖辺域の水環境改善に向けた手法の検討を進めている。本発表では、実施している調査解析や実証事業、手法検討の全体概要と途中経過を報告する。

Keyword: 生態系機能, 生態系管理, 自然再生

O1-41　地域知を用いたヤマトシジミの生息地の再生：久々子湖の事例

宮本 康[1], 青海 忠久[2], 吉田 丈人[3,4]

[1]福井県里山里海湖研究所, [2]福井県立大学, [3]総合地球環境学研究所, [4]東京大学

地域知は生物資源の利用や保全に活用されてきたが、近年では活用の機会が著しく減少した。本研究は福井県南部の久々子湖を対象に、地域知を用いたヤマトシジミの生息地の再生活動の根拠と内容を把握し、この再生活動の効果を検証することを目的とした。聞取り調査の結果、年配の漁業者は近年のシジミ漁獲量の低下が主に生息地の消失に起因すると認識していることが判明した。この認識の下、漁業者は近代法（工学的手法により異地性の砂を用いて短時間に覆砂する）と伝統法（地域知を用いて川が運ぶ砂で時間をかけて覆砂する）による生息地の再生を開始した。野外調査の結果、シジミの分布密度は再生地で非再生地より高く、さらに伝統法による再生地で最も高いことが判明したことから、伝統法の有効性が示唆された。以上の結果より、生態学的研究が進んでいない地域でも、地域知を活用すれば自然再生の手法を検討できる可能性があることが示唆された。

Keyword: 生息地の消失, 生息地の再生, 自然再生, ヤマトシジミ, 地域知

O1-42　「里浜づくり」で泳げる霞ヶ浦を

伊藤 春樹, 堀越 昭, 滝下 利男, 髙木 節子

（一社）霞ヶ浦市民協会

（一社）霞ヶ浦市民協会は、1995（平成7）年開催の第6回世界湖沼会議にて発表された『霞ヶ浦宣言』の精神を理念に据え、1996（平成8）年に設立された。市民・行政・研究者・企業のパートナーシップのもと、霞ヶ浦という風土の中で培ってきた市民の英知を結集し、『泳げる霞ヶ浦』を目指して水質浄化の推進・啓発活動を続けている。『泳げる霞ヶ浦2020市民計画』は、2020年を目標に生活文化、水辺交流、環境保全、生態系保全、歴史文化、地域経済、啓発・環境学習など多岐にわたる分野での事業展開を示したもので、なかでも湖岸の整備、特に前浜再生に関わる「里浜づくり」事業を継続的に実践している。「里浜」とは、人の住む「里」と、自然の成す「浜」を合体させた造語だが、人と浜をつなぐ里浜（砂浜）をつくり維持管理しながら利活用することで、霞ヶ浦に対する人々の関心と、水質浄化への意識と行動を促すと考え、これを提案し事業として推進するものである。

Keyword: 自然再生, 生態系機能, 水辺空間, 地域づくり, 生活

第２分科会：淡水資源の持続的利用　海外招待講演

TS2-1　世界における水資源の状況：水資源の持続可能な使用方法について

András Szöllősi Nagy
National University for Public Service (NUPS)

今回の発表では、解決策に関する潜在的機会の概要と共に、今後生じ得る主な課題を特定することを目的として、淡水に関する現在の世界的視点について概観する。水の需要予測、ならびに、気候変動が及ぼし得る影響を考慮すると、河川および湖沼を含む現在の水利用は明らかに持続不可能である。また、淡水が世界の重要問題であるという政治的認識が生まれている。今回の発表では、湖沼管理の観点から、未来へ向けた持続可能な河川開発と管理実務を確立するために対処すべき技術的・社会的・生態学的課題の特定を試みる。さまざまな世界的変化の要因が集水域に及ぼす水文学的影響について検討する。これら全ての変化は強い非定常性を示す。水文学的定常過程の仮説の下に開発された設計洪水概念などの設計手法を再考し更新する必要性について検討する。洪水や干ばつなどの異常気象の発生増加の可能性と共に、気候変動が及ぼす潜在的影響、軽減策と適応策を簡潔に概説する。後述する構造・非構造的政策を手短に検討する。今回の発表では、さらなる貯水の必要性、より集中的な水力発電開発の必要性、さらなる内陸航行開発の必要性といった構造政策の一部を個々に再検討することが、時宜を得た任務であることを主張する。このような政策は、新たな社会的・生態学的課題を生むが、新たな機会ももたらす。集水域における世界的な各要因の相対的重要性に応じて、さまざまな仮説が考えられる。大きな問題は、次のとおりである。「我々は本当に最も重要な問題に対処しているのだろうか？」、「実際のところ、二世代後の河川や湖沼の管理方法を決定付ける主な要因は何か？」、「人口の半数近くが離れていく土地にある、国境をまたぐ水域に関しては、誰が指揮をとるのか？」、「国際協力はどれほど効果的なのか？なぜ手始めにそれを必要とするのだろうか？」、「持続可能な水管理は倫理的かつ文化的問題だろうか？それとも、より多くの構造物を要する単に工学的な問題だろうか？」、「水とは単に、さらなる技術を適用することによって迅速に解決できる問題ではないか？」、「水は紛争や協力の源なのか？」。これらの質問に対して考えられる回答の一部を、新たな調査ニーズの評価と共に概説する。

Curriculum Vitae

Szöllősi-Nagy is Professor at the National University of Public Service (NUPS), Budapest, Hungary. He served in UNESCO for more than 25 years, first as the Secretary of UNESCO's International Hydrological Programme (IHP) in Paris and later as Rector of the UNESCO-IHE Institute for Water Education in Delft. Recipient of several major international awards. He currently serves as Governor of the World Water Council, Chairman of the Intergovernmental Council of IHP and as Chair of the international Sustainable Water Futures Programme, Brisbane, Australia.

第２分科会：淡水資源の持続的利用　国内招待講演

TS2-2　日本における流域の水循環・水資源管理の展開と課題

渡邉 紹裕
京都大学大学院地球環境学堂

水資源の適切な開発管理は，流域における生活や生産の基本であり，そのためには流域の水循環の健全な保全管理が求められる。これは，流域における湖沼水資源の持続的利用はもちろんのこと，流域や関連するする地域や海域の環境保全の基本的な要件である。

日本では，流域における健全な水循環を維持・回復させ，経済社会や国民生活の一層の発展・安定を図るために，地下水を含む水循環に関する施策を総合的・一体的に推進する「水循環基本法」が2014年に施行された。また，主要水系においては，水資源の需給の逼迫度の低減，気候変動や災害対応の必要度の増大などを背景に，「リスク管理型」の水資源開発基本計画が2017年より進められている。

本報告では，日本におけるこれら水循環や水資源の開発管理に関わる基本的な考え方や法制度等の枠組みの近年の整備状況を整理し，湖沼を含む淡水資源の，今後の一層の持続的な利用に向けての課題を検討する。

Curriculum Vitae

1984年 4月　京都大学助手（農学部）
1989年 8月　京都大学助教授（農学部）
1995年10月　大阪府立大学助教授（農学部）
2001年 3月　鳥取大学助教授（乾燥地研究センター）
2001年 4月　大学共同利用機関 総合地球環境学研究所助教授
2003年 4月　大学共同利用機関 総合地球環境学研究所教授
　　　　　　（2004年4月から大学共同利用機関法人人間文化研究機構）
2013年 4月　国立大学法人京都大学教授（大学院地球環境学堂）

第2分科会: 淡水資源の持続的利用　第1セクション: 水資源と水質

O2-1　ビクトリア湖ニャンザ湾におけるバイオフェンスによる飲料水浄化 ー LAVICORD project の結果よりー

板山 朋聡[1], 森川 彰[1], オウタ ニコラス[2], オウタ ジェームズ[2], リリアン オトイゴ[3], クリスピン コウェンジェ[3]

[1]長崎大学工学研究科, [2]LAVICORDプロジェクト, ケニア, [3]マセノ大学, ケニア

ケニアでは様々な水問題、例えば水不足、水源汚染、水環境の悪化の問題が深刻である。もちろん、これらの問題はケニアだけでなく、世界中の多くの国で共通な問題となっている。また、ケニアでそのような問題の解決策が見いだす事ができれば、世界各国にその解決策を普及できるはずである。それ故、我々はケニアで実施したLAVICORDプロジェクトでは、ケニアに適した安全な水のための浄化技術開発に焦点をあてており、実際にビクトリア湖のニャンザ湾で研究を実施した。ニャンザ湾の沿岸では、藍藻ブルームが発生しており、実際に各家庭の飲料水が藍藻毒ミクロシスティンに汚染されていることも見いだした。そこで、先ずこの藍藻毒ミクロシスティン汚染の問題を解決することとし、もっとも藍藻毒の汚染が酷いOgal beachにバイオフェンスを設置した。木炭を用いたこのバイオフェンスにより、湖水中の藍藻毒ミクロシスティンを効果的に除去できた。しかし、水位変動がバイオフェンスに深刻な影響を与えることも明らかとなった。益々、水位変動が大きくなってきており、実用化のためには、この点を改良する必要がある。

Keyword: ビクトリア湖, 水汚染, 有毒藍藻, ミクロシスティン

O2-2　桜川及び千波湖における霞ヶ浦導水事業による水質改善

金井 聖, 松岡 明, 小池 聖彦, 田畑 和寛

国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所

水戸市を流れる桜川では、千波湖及び支川流域も含め、都市化の進展と共に生活排水の流入等による水質悪化が進み、夏季には千波湖や桜川下流においてアオコによる水面景観の悪化や悪臭が発生するなど水環境の悪化が著しく、様々な対策を講じている現状においても目標値を満足出来ない状況にあり、さらなる水質の改善が急務となっている。このような状況に対処するため、霞ヶ浦導水事業は第二期水環境改善緊急行動計画 桜川清流ルネッサンスⅡの施策の1 つとして、桜川及び千波湖の水質浄化を図るものである。霞ヶ浦導水事業は、那珂川、霞ヶ浦及び利根川の3 つの水域を地下トンネルで結び、それぞれの河川の水を相互に融通する流況調整河川として、霞ヶ浦及び桜川・千波湖の水質浄化、那珂川下流部及び利根川下流部の渇水時の既得用水の補給及び新たな都市用水の確保を図ることを目的とした事業であり、昭和59 年度に工事に着手し、現在鋭意事業を進めている。

Keyword: 水質汚濁, アオコ, 水管理, 富栄養化, 水資源の利用・開発

第２分科会: 淡水資源の持続的利用　第２セクション: 環境変化の水資源への影響

O2-3　国境にまたがる湖沼と貯水池に対する脅威評価

Walter Rast[1], Masahisa Nakamura[2], Khila Dahal[3]

[1]Meadows Center for Water and Environment, Texas State University, Texas USA and ILEC Scientific Committee, Japan,
[2]Research Center for Sustainability and Environment, Shiga University, Shiga, Japan and ILEC Board, Kusatsu, Japan,
[3]Department of Geography and Urban Studies, Temple University, Philadelphia, Pennsylvania, USA

国連環境計画（UNEP）では、主な５種類の国際水系状況（湖沼、河川、地下水、大規模な海洋生態系、外洋）について、直面する脅威の種別および重大さに関するランキングを行い、世界規模の評価を実施した。この評価の国境にまたがる湖沼要素については、国際湖沼環境委員会（ILEC）が実施した。ILECは、人間の水安全保障と多様性の脅威を明らかにする23の河川流域推進力から成る修正済みの世界データベースと、選定された脅威ランキング基準を用いて、発展途上国と先進国の両方において、国境にまたがる多くの湖沼と貯水池が重大な脅威を呈していることを確認した。しかし、水資源問題対応プログラムに着手する流域国の能力を考慮したところ、国境にまたがる湖沼の脅威ランキングは大幅に変わった。脅威ランキングの結果を解釈するための背景は、ランキングスコアの利用者が通常もたらす要素である脅威ランキングの重要性を考慮する上で、特に重要であった。この評価は、評価の中で用いられる特定のランキング基準に基づき、管理の介入を必要とする国境にまたがる湖沼を優先させるための脅威ランキングの使用方法についても説明している。脅威の相対的重要度を変える感度解析も実施され、さらに別の脅威ランキングが作成された。多くの国々で用いられている水資源管理（IWRM）枠組みの中に、統合的湖沼流域管理（ILBM）を組み入れる必要性についても検討した。

Keyword: basin governance, Ecosystem Services and basin management policies, wise use and development of water resources, water quality problems and pollution concerning water use, future scenarios of surface waters

O2-4　気象要素の変化に対する琵琶湖成層構造の感度解析

公江 仁一, 嶋寺 光, 松尾 智仁, 近藤 明

大阪大学大学院工学研究科

気候変動による気温，風速の変動が琵琶湖の成層構造に影響している．しかし，気温，風速の変化がどの程度，成層構造に影響を及ぼしているのかは明らかにされていない．各気象要素の成層構造への影響を切り分けて定量的に評価することは重要である．本研究では，琵琶湖流動場モデルを用いて，気温，風速の気象要素を増減させた場合に，琵琶湖成層構造の季節変動を調べた．2007年から2011年の５年間の実際の気象データを用いた条件を基準ケースとし，気温，風速のいずれかを基準ケースよりも増減させたデータを擬似気象データとして与えて解析を行うことで，成層構造の気温，風速に対する感度解析を行った．気温変化に対して水温鉛直分布は全層でほぼ均等に変動し，成層構造に変化は見られなかった．一方，風速の変化に対しては成層構造が変化し，風速が増加した場合には表層でより混合し，風速が減少した場合では混合層，水温躍層がそれぞれ薄くなった．

Keyword: 琵琶湖，流動場モデル，成層構造，気候変動による影響

O2-5　エジプトの限られ、脅かされた水資源における持続可能性の課題

Talaat Tahir El-Gamal

Water Management Research Institute - National Water Research Center

エジプトにおいて急速に拡大する水不足と灌漑網の劣化により、末端地域では、深刻な灌漑問題と排水への強い依存が生じている。数十年前からの排水の質の悪化と、幹線水路上の市営水処理場の広がりにより、排水への依存戦略は変化した。エジプトでは、幹線水路で排水を真水と混ぜることによって再利用が始まった（公式再利用）。現在、この傾向は、市営処理場がない末端での排水への直接依存へと変化している。それは、支線用水路の末端へ排水を送ることにより（中間排水再利用）、または、農家による排水の直接利用により（非公式な排水再利用）行われている。グランド・エチオピアン・ルネッサンス・ダムの操業により、エジプトの水資源は減少するだろう。そして、このことは、農業部門の持続可能性に深刻な影響を与えるだろう。現在、１人当たりの水の割当量は年間約600m3である。灌漑用水の減少により、排水路網に放出される農業排水の塩分濃度、下水・産業廃水の濃度は増大するだろう。同時に、排水への依存が高まるだろう。配水の量的・質的公平性を高め、持続可能性を確保するために、新しい戦略を開発しなければ、今後数年間で状況は危機的になるかもしれない。

Keyword: water quality problems and pollution concerning water use, wise use and development of water resources

O2-6　バングラデシュ・ハオール盆地の湖沼における変動気候への行動について

Sanowar Hossain

Bangladesh POUSH

ハオールは、バングラデシュの北東部にある一種の後背湿地であり、お椀型の浅いくぼ地である。ハオール盆地は、バングラデシュで２番目に最も脆弱な生態系である。人々は、湿地と氾濫原にある資源で生計を立てている。モンスーン期には、全域が浸水するため、漁業以外に収益活動の選択肢はない。盆地の降雨パターンは変化してきており、過去10年間と比較すると、最初の鉄砲水は約２週間早くなっている。洪水は氾濫原漁業を促進させるが、隣接するインド丘陵からの雨水の突然の奔流により引き起こされた、この地域特有の早期の鉄砲水は、収穫直前の立毛に大きな損害の危険をもたらす。データからは、インド・メーガーラヤ州の雨水が、３月と４月に増大し、鉄砲水の深刻度が高まることが明らかとなっている。畑への鉄砲水の侵入を遅らせるための潜水堤防は、政府の措置である。コミュニティは、作付けを多様化させており、人間の制度と生態系の両方において回復力を強化することが、気候変動リスクに対処するための可能な限り最善の方法である。気候応答力と社会的受容により、社会的・生態学的回復力が強化される。複雑な人間・生態系間の相互作用に影響を及ぼし、あるいは、その作用から影響を受ける当事者によって、分野横断的かつマルチスケールの利害関係者を参加させることが、生態系において社会的受容を築くための方法である。本論文は、気候変動による影響の観察と、2017年のマウルビバザール県とスナムガンジ県のハオールでの対策実施に基づいている。

Keyword: Climate Action, Haor Basin, Adaptation, Institution, Policy

第2分科会：淡水資源の持続的利用　第3セクション：湖沼の状態と管理

O2-7　ロシア連邦の湖沼資源、空間的不均一性と明らかになった傾向

Anna Izmailova

Institute of Limnology Russian Academy of Sciences

近代的衛星情報を用いた独自手法により実施されたロシア連邦（RF）湖沼資源の推定結果を提示する。評価によると、ロシア連邦内で約390万カ所の水源の異なる水域が確認され、天然水源の水域による水資源は約25,910 km3と推定され、その内の91％をバイカル湖が占める。人工水域では、貯水池は約890km3である。湖水資源は膨大であるが、その空間分布は極めて不均一で、人口分布や産業・農業生産とはあまり一致していない。経済的に発展した地域における水資源不足は、人工貯水池を積極的に建設することで克服できる場合が多く、分析が示す通り、天然水域面積の減少を伴うことが多い。湖沼資源の量的変化も局地的である。同時に、国内の最も発展した地域における天然水域資源の減少傾向はかなり明らかで、気候変動により、その傾向に拍車が掛かる可能性がある。

Keyword: water resources, lake fund, lake water, federal districts

O2-8　マレーシア・セランゴール州の水資源がエルニーニョから受ける影響を軽減するためのセランゴールダムと採掘場跡の池の統合管理方法

Mazlan Bin Idrus, Nor Zamri Sondor, Ahmad Faidz Razalli

Selangor Waters Management Authority

スンガイ・セランゴールダムは、セランゴール川沿いに位置する採掘場跡の各池と共に、セランゴール州の7つのダムに含まれている。これらのダムは、セランゴール州水管理局（SWMA）の1999年の法律第48項により、保護区域に指定されている。ダム管理には、水資源の安全保障を確実にするための貯水池および集水域を含む。ダムおよび採掘場跡の各池の双方は、最寄りの水処理プラントへの給水源として機能している。スンガイ・セランゴールダムは、セランゴール川の流量を調節し、乾季でも全てに対して十分な水量を確保するために、セランゴール川の流域に建設された。LUASは水質および水位を監視し、セランゴール州へ定期報告している。採掘場跡の各池の水資源は、池からセランゴール川へポンプを使って揚水し、利用されている。各池から取水できる総容量は、1日当たり10億リットル（MLD）である。池の利用によって、セランゴール川ダムの放水への依存度が低下することが証明されており、したがって、ダムの貯水寿命を延ばすことが可能となる。原水の水質がマレーシアの国家原水水質基準を確実に満たすようにするためにも、各池の水質が毎週監視されている。SWMAが実施した他のイニシアチブは、セランゴール川ダムを含むセランゴール州の7つのダムの集水域上の人工雨である。人工雨は、降雨の可能性と強度を高めるために、気象条件に応じて毎日実施されるため、ダムの貯水量を増やしている。

Keyword: ex-mining ponds, Sungai Selangor Dam, water quality

第2分科会: 淡水資源の持続的利用　第4セクション: 流域の変化と水資源

O2-9　　マニンジャウ湖集水域における水文応答に対する土地利用土地被覆変化の影響

Iwan Ridwansyah[1], Luki Subehi[1], Meti Yulianti[1], Endra Triwisesa[1], Kenlo Nasahara[2]

[1]Research center for limnology, Indonesian Institute of Sciences, [2]Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba

マニンジャウ湖は、カルデラ湖の形態をした火山湖のタイプに属する。その噴火は、220～250km^{3}の火山ハーブを噴火の中心から75㎞にわたって噴出した。本湖は、非常に小さな比率の湿地帯と湖からなり、マニンジャウ湖流域は13,260Haに達し、湖面域は、9,737.5haに達する。現在、湖の水質は、湖中のフローティングケージの展開ゆえに悪化しているが、集水における土地利用の変化も考慮されるべきで、それらが湖の水文学的条件の変化をもたらしている可能性がある。ランドサット8号衛星画像の分類に基けば、土地利用は、農業地域が5,355.4ha（37.8%）、住宅地域が216.9ha（1.53%）、森林地域が6,737ha（47.4%）、低木および空き地が1,861ha（13.1%）となっている。土地利用変化は、産出水、表面流出、基底流出のような水文学的特性に影響を与える可能性がある。本研究の目的は、土地利用変化のマニンジャウ湖集水域の水文応答への影響を分析することである。SWAT水文学モデルが、1991年から2018年までの土地利用変化を評価するために用いられた。土地変化の分析は、2.2%の森林地域の減少、1.1%の農業地域および0.3%の住宅地域の増加を示している。19 91年と2018年の土地の使用状況に基づくSWATモデルシミュレーションの結果は、54nm/年から55nm/年への表面流出の増加を示した。一方、基底流出は、406nm/年から334nm/年へ減少している。

Keyword: Land use change, Lake Maninjau, Hydrology response, SWAT, model

O2-10　　湖沼経済を通した地域社会の持続可能な開発

Mangesh Kashyap

Society for Environment Education Research and Management (SEERAM).Maharashtra, Pune

湖沼の重要性、健全な湖沼および湖岸は環境面で多くの利益をもたらしているだけでなく、私たちの生活の質を左右し、経済を強化している。湖沼は産業では給水に、農業では灌漑資源として利用することもできる。湖沼は淡水資源と見なすことができる。人類史上偉大な文明はすべて湖沼や河川沿いに繁栄した。これは日常活動のために淡水が簡単に利用可能であったことと、農業に適した肥沃な土地が利用可能であったためである。インドの膨大な水資源は、膨大な人口を支えるのに必要な農業生産の持続に役立ってきた。

Keyword: Economy, lake, Sustainability, Pollution

O2-11　　トンレサップ湖流域における土壌タイプ、傾斜度および土地利用変化が土砂負荷に及ぼす影響

佐藤 路鷹

東京工業大学環境社会理工学院土木環境工学科

土壌タイプ、傾斜度や土地被覆の変化などの環境要因は、河川流域の土砂侵食や生産に大きな影響を与えると考えられる。様々な環境要因の、土砂侵食とそのプロセスへの影響を理解することは、堆積物侵食の管理と管理において極めて重要である。これらの環境要因の影響は、東南アジアの河川流域で分布的かつ定量的に調査されていない。そこで、本研究では、物理的な土砂モデルを用いて、土砂負荷量に影響を与える環境要因の変化の影響を評価することを目的とする。分散型水文学モデルを、山地斜面と流路での土壌侵食と堆積過程を記述するプロセスベースの分散モデルと結合させ、東南アジアに位置するトンレサップ湖盆地の２つの河川に適用した。較正モデルを適用して、土壌の種類、勾配、および土地利用の変化（2000～2014年）が土砂負荷に及ぼす影響をトンレサップ湖全体で評価した。いくつかの種類の土壌タイプを有するか、またはより低い勾配を有する河川流域は、ただ１つの土壌タイプまたはより高い勾配川流域に比べて、より高い土砂負荷量を生成する傾向がある。土地利用の変化、特に森林被覆の変化は、すべての河川（約15％）における土砂負荷の増加をもたらした。調査結果はトンレサップ湖盆地の土壌および土地利用管理、農業慣行および環境管理に有用であった。その結果は、多くの場合、同様の環境条件を有するか、または異なる環境条件と比較するための有用な場合として機能する、世界中の他の河川流域に拡張される可能性が高い。

Keyword: 土砂の影響, 土壌タイプ, 傾斜度, 土地被覆の変化, トンレサップ湖流域

O2-12　　フィリピンの首都マニラの西側地域での主要地表水資源と処置施設に対する気候変動の影響

Benjamin Villa

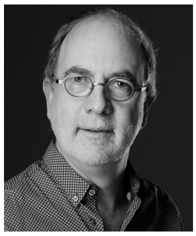
Maynilad Water Services, Inc.

近年、フィリピンは、一部の地域で記録的な豪雨を伴った多くの台風や厳しい干ばつなど、気候変動の影響を受けている。しかし、特に、首都であるマニラにおける主要な地表水資源に対する気候変動の直接的影響はほとんど議論されていない。それで、本論では、大都市マニラの二つの主要な水源であるアンガットダムとラグナ湖の現状と、気候変動が水質だけでなく現在稼働している水処理施設にどのように影響するかについて考える。現在、フィリピンの大都市の西側地域に水を供給しているマイニラッド社は、安全な飲料水を９百万人以上に提供するために少なくとも推定１億3,500万米ドルを投資している。施設の性能を向上するためには、処理過程に軽微および主要な改修を必要とする。幾つかの解決法は、設計の段階で検討されたが気候変動の影響のために最新のものにする必要のあるパラメーターを直接扱うプロセス訓練に特化している。これらの水質パラメーターには、濁度、全浮遊固形物（TSS)、マンガン（Mn)、味質と臭い（T&O)、総溶解固形分（TDS）を含む。気候変動の影響を軽減する以前の処置はかなり成功していた。しかし、気候変動は世界的に「普通に」見られるため、マイニラッド社は長期的解決法によって取り組むことにした。

Keyword: effects of climate change, water quality, effects of sediment, hypoxia, eutrophication

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　海外招待講演

TS3-1　世界規模の炭素循環における陸水系の役割における富栄養化・せき止め・気候変動の相互作用



Yves Prairie

UNESCO Chair in Global Environmental Change, Department of biological Sciences, UQAM, Montreal

世界の湖沼と河川は、複合的かつ同時的な環境変動にさらされている。このような変動が湖沼の温室効果ガスのフットプリントにどのような影響を及ぼしてきたかはほとんど知られておらず、将来についてはなおさら予測不可能である。本論文では、IPCCによる中間的な気候変動シナリオと人口増加予測を使用し、温室効果ガス排出との複合的影響の可能性について評価する。アジア・オセアニア地域に関する我々のシミュレーションによると、内水は、温室効果ガス排出量の大幅な増加（特にメタンの場合は約60%）によって、これらの環境圧に応えることを示している。したがって、世界規模の炭素循環に関する湖沼の役割は変化しており、温室効果ガスのさらなる排出源となっている。

Curriculum Vitae

Academic qualifications:

1982	B.Sc.	Marine biology	McGill U., Montreal
1987	Ph.D.(Dean's honor list)	Limnology	McGill U., Montreal

Professional positions:

1987-1988	Post-doctoral fellow	Limnological Institute, U. of Constance, Germany
1988-1992	Assistant Professor	UQAM
1992-2000	Associate Professor	UQAM
1993-1996	Vice-President	Society of Canadian Limnologists
1994-1995	Visiting scientist	Centro de Estudios Avanzados de Blanes, Spain
1997-1998	Directeur adjoint, dép. Sc. biol.	UQAM
1999-2008	Director	GRIL Research Centre
1999-2002	President	Society of Canadian Limnologists
2000-present	Full Professor	UQAM
2001-2002	Visiting scientist	IMEDEA, Mallorca, Spain
2009	Visiting Scientist	Institute of Ecosystem Studies, Pallanza, Italy
2010-2012	Head of Department	Biological sciences, UQAM
2013	President	International Society of Limnology (SIL)
2016	Visiting Professor	Université Paul Sabatier. Toulouse. FR
2017	Visiting Professor	École Polytechnique Fédérale de Lausame, CH

Employment record:

1988-present, Université du Québec à Montréal (UQAM)

Research summary:

My main area of research looks at the interaction between carbon and nutrient biogeochemistry in freshwater aquatic systems, from local processes to their global significance. I am particularly interested in the role of human activities in altering these interactions and combines measurements relevant to ecosystem-level processes and the statistical modelling of lake functioning across large spatial areas.

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　国内招待講演

TS3-2 有機物動態と微生物生態に着目した琵琶湖における水質の長期変化

中野 伸一[1], 早川 和秀[2], 程木 義邦[1], 岡崎 友輔[1], インドラニル ムカルジ[1], ショージ トタチル[3], 高巣 裕之[4], 藤永 承平[1]
[1]京都大学生態学研究センター, [2]滋賀県, [3]ケベック大学, [4]長崎大学

近年、琵琶湖では化学的酸素要求量（COD）の漸増が見られる。琵琶湖では、夏季の表水層において生産された植物プランクトンのバイオマスは深水層に沈降した後、細菌による分解を受け、難分解な腐植様DOMに変換される。このようにして生じた難分解な腐植様DOMは、その後数か月間かけてゆっくりと細菌により分解される。このことから我々は、琵琶湖におけるCODの上昇は、分解が遅れて残存するDOMがCODとして検出されたものとの仮説を持っている。また、我々の研究グループは、夏季の琵琶湖北湖全域の深水層において、クロロフレクサス門に属するCL500-11細菌と細菌食者であるキネトプラスチド鞭毛虫が優占することを発見した。夏季の琵琶湖の深水層では、腐植様DOMがCL500-11細菌に利用され、CL500-11細菌はキネトプラスチド鞭毛虫に摂食される、深水層特有の微生物ループが駆動しているのかもしれない。

Keyword: 富栄養化, 化学的酸素要求量, 溶存有機物, 植物プランクトン, 細菌, 分解, 微生物ループ, 原生生物

Curriculum Vitae

1994年 4 月　滋賀県琵琶湖研究所研究員
1996年10月　愛媛大学農学部助教授
1999年 4 月　愛媛大学沿岸環境科学研究センター助教授
2006年 8 月　愛媛大学農学部教授
2008年 4 月　愛媛大学南予水産研究センター教授
2008年10月　京都大学生態学研究センター教授
2013年 4 月　京都大学生態学研究センター長（現在に至る）

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　第1セクション：水質改善対策技術

O3-1　風および風成流を利用した無動力水循環システムの浅いダムへの応用

Yeoju Jang[1], Hyunman Lim[2], Jinhong Jung[2], Jaerho Park[2], Weonjae Kim[2]

[1]University of Science and Technology (UST, KICT school), [2]Korea Institute of Civil Engineering and Building Technology (KICT)

韓国の多くのダムは、富栄養化による深刻な水質の悪化を経験してきた。その問題は、（1）汚染物質の流入、（2）アオコの発生、（3）水底付近の酸素消費量および嫌気状態の増大、（4）堆積物からの栄養塩の流出からなる。韓国のダムの90％超が、平均水深5メートル未満なので、この状況に合った適切な技術が必要である。無動力水循環システムは、自然の風および風成流を用いて表層水の降下流を誘発することによってダムの水質を改善するために開発された。このシステムの機能の一つは、水底付近の温度成層化および嫌気状態を止めることである。テストベッドが、2つのダムに設置されて、稼働し、1年超監視されている。その結果は、1）深層（深水層）での酸素欠乏状態が継続的に改善、2）溶存酸素過飽和の緩和、および3）表層（表水層）でのpHの過剰増加の防止を明確に示している。

Keyword: Water circulation, Eutrophication, Stratification, DO improvement, Water quality management of reservoirs

O3-2　堆積物改善と湖沼再生のための酸素ナノバブル土壌改良（MLS）技術

Gang Pan[1,2], Tao Lyu[2], Lei Wang[1], Honggang Zhang[1], Lei Bi[1], Minmin Pan[1]

[1]Research Center for Eco-environmental Sciences, Chinese Academy of Sciences, Beijing, [2]Nottingham Trent University, UK

富栄養化、有害なアオコ（HAB）、栄養素の内部堆積物放出は、世界中で、公衆衛生、生態系回復、水質の問題を増加させている。酵素ナノバブル土壌改良（MLS）材は、非常に大規模なHAB除去において、費用対効果が高い。MLSキャッピング技術によって、堆積物からの栄養塩または藻類毒素の放出を削減することができ、藻細胞と余剰栄養塩をその場で浅水系水中大型植物の回復のための肥料に変えることができる。またMLSは、自然水域における栄養制限をコントロールする目的でもテストが行われた（Pan et al., Water Research, 2016, 101, 25）。今回、我々は、深水系の無酸素堆積物または低酸素堆積物の効果的な長期改善のために、MLSで表面酸素ナノバブルを投入することができることを報告している。水質改善、堆積物改善、生態系回復に多くの機能を発揮するために、外部負荷制御の統合管理と併用してMLS技術を環境に優しい地質工学材料として使用することができる。

Keyword: eutrophication; algal blooms; water blooms; water quality, sediment release; sediment loads, bottom dissolve oxygen; nitrification/denitrification; anoxia, hypoxia, ecological restoration;, in-lake restoration technology; transparancy, climate change

O3-3　水質浄化技術における実証試験場所の選定と評価手法

山岸 知彦, 野口 裕司, 岸田 直裕

（一社）埼玉県環境検査研究協会

湖沼等の閉鎖性水域において富栄養化に伴う植物プランクトンの異常増殖による景観の劣化，悪臭，アオコ等の水質問題が生じており，効果的・経済的な水質改善対策が求められている。国内におけるこれらの問題について，ベンチャー企業等により水質汚濁等の環境問題を改善するのに効果的と思われる先進的環境技術が開発・実用化されているが，いまだ環境問題を抱える現場にあまり導入されていない。環境省の環境技術実証（ETV）事業は，先進的環境技術の普及促進を目的として，エンドユーザーが安心して使用できるように第三者機関である実証機関が先進的環境技術の環境保全効果等について客観的に実証する。筆者らは，水質浄化技術における実証試験を合理的かつ適正に実施するために，実証対象技術（水質浄化技術）に応じた試験場所の選定と評価手法を検討してきたので事例を踏まえて紹介する。

Keyword: 富栄養化, アオコ, 水質浄化技術, 評価手法

O3-4　湖沼における吐出し効果によるアオコ浄化対策に関する基礎的研究

柿沼 太貴[1], 山田 正[2]

[1]中央大学理工学研究科, [2]中央大学理工学部都市環境学科

世界中の湖沼・貯水池等の閉鎖性水域における水質問題の１つとしてアオコがある．アオコは主に，餌となる栄養塩類が豊富にあり，水の流れが遅い水域に発生し，腐敗時における悪臭の発生や，景観の悪化を引き起こす．日本で実施されている抜本的アオコ改善対策として，アオコが増殖するよりも早く吐出すための導水（河川水または下水再生水）がある．本研究では，対策案を提案することが目的であるため，アオコを吐出すための必要導水量を，藻類の最大比増殖速度と回転率の関係性により必要導水量の簡易な算定手法を提案した．また，この手法の適用可能性を，滞留時間を変えた藻類の室内培養実験により検証し，手法の妥当性を示した．

Keyword: アオコ, 水質浄化能, 富栄養化

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第2セクション: 湖沼生態系モニタリング1

O3-5　熱帯氾濫原湖における洪水パルスが水生生物生息動態に及ぼす影響　−インドネシア・カリマンタン，センタルン湖地域におけるケーススタディー

Hidayat Hidayat, Siti Aisyah, Riky Kurniawan, Iwan Ridwansyah, Octavianto Samir, Gadis Sri Haryani
Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences

インドネシア・西カリマンタン州にあるセンタルン湖はカプアス川系の中央部分に位置する大小の氾濫原湖群である。その生態学的・経済的価値は極めて高いが，センタルン湖群とその集水域は森林破壊，火災，単一栽培農業，汚染によって脅かされている。本調査の目的は，センタルン湖地域の水文学的特性を明らかにし，水位変動による水生生物の生息環境の変化を明らかにすることである。水位は圧力センサーを用いて測定し，降雨データは熱帯降雨観測衛星のデータポータルから収集した。氾濫モニタリングは，こま撮りカメラを用いて観測し、水文モデルを用いて水位シミュレーションをおこなった。また，季節ごとに水質と魚のサンプル採取を行った。植生観測のために野外観測と衛星画像分析を実施した。水位記録から，センタルン氾濫原湖群には，赤道直下のカプアス川集水域の二峰性降雨パターンに基づき，年二度の氾濫ピーク期があることが分かった。この水位動態によって，センタルン湖地域の水質，栄養塩利用性，植被，魚の多様性に変化が生じた。その季節的変化にもかかわらず，センタルン湖群の水質は概して良好であり，水中生物の生息に適していた。センタルン湖群で採取される魚の種の総数は、水位の低い時期(雨期)に比べて、水位の高い時期(乾期)の方が少なかった。

Keyword: 氾濫原湖, 洪水パルス, 水位, 水質, 魚の多様性

O3-6　インドネシア西スマトラ州のマニンジャウ湖における溶存酸素の統計データとその問題

Luki Subehi[1], Iwan Ridwansyah[1], Takehiko Fukushima[2]
[1]Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences, [2]Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Centre

一般的に、インドネシアの熱帯湖は珍しい生態系の１つで、生態系サービスと経済サービスの両方において機能している。本調査の目的は、インドネシアの西スマトラ州にあるマニンジャウ湖に代表される熱帯カルデラ湖の溶存酸素の統計データとその影響について分析することである。マニンジャウ湖は、養殖だけではなく、重要な水力発電の機能も果たしている。マニンジャウ湖では、2006年8月、2014年3月、2017年9月、2018年4月に調査が実施された。マニンジャウ湖での調査結果によると、平均深さは105mであることが分かった。湖の面積は13,260ha、海抜461.5mで、最大深さは165mである。湖には、雨水、小規模河川、周辺の地下水が流入し、流出する河川はバタン・アントカン川1本である。測定結果に基づき、表層から深さ40m（2006年）まで得られた溶存酸素は、深さ12m（2018年）までに悪化し、2018年には、それまでよりも水質条件が悪化していたことが分かった。それまで、水質の悪化と魚の大量死が頻繁に生じた。そして、2017年、マニンジャウ湖における魚ケージの割合は0.43％であった。人間活動の他に、魚のケージによる潜在的影響がこの湖の汚染物質濃縮の原因となっていることが示された。湖の持続可能性を維持するため、次回の調査では、基礎的な生態学的情報が必要である。

Keyword: water quality, dissolved oxygen, fish cage area, Lake Maninjau

O3-7　霞ヶ浦外浪逆浦の浚渫窪地での水温成層形成とそれによる水質への影響

中川 圭太, 松本 俊一, 福島 武彦
茨城県霞ケ浦環境科学センター

浚渫窪地は，外部水域との水の交換が起こりにくいことから，成層の形成で生じる貧酸素化を原因としたりんの溶出を生じる一因となっている。霞ヶ浦にもかつての土壌採取等による浚渫窪地が存在し，特に南東部に位置する外浪逆浦に大規模な浚渫窪地があるが，これまで調査報告例はないため，霞ヶ浦外浪逆浦の浚渫窪地を対象にして水温成層の形成状況及び水質の状況を調査した。窪地の内部では，水温成層の形成と破壊が繰り返し生じ，水温成層の破壊は主に気温の低下と強風により生じることが明らかになった。また，水温成層の状況と水質との関係を検討したところ，水温成層形成時には下層でDO濃度が低下し，PO_4-Pが高濃度となっていることが確認できた。

Keyword: 貧酸素, 浚渫窪地, 水温成層, 水質変動

O3-8　支流におけるケイ素の時空間分布に対する三峡ダムの影響：香渓河による証拠

Yonghong Bi, Yubo Huang, Wujuan Mi, Zhengyu Hu
Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences

水力学的・環境的条件が改変されることによるダム建設のケイ素分布パターンへの影響を理解するために、香溪河が、三峡ダムのケイ素分布への影響を調べる三峡ダム貯水池の支流の代表として選ばれた。溶解性シリカ（DSi）、生物起源シリカ（BSi）、および鉱物態シリカ（LSi）が、2015年11月から2016年10月まで毎月調査され、流体力学的情報が同時に取得された。DSiは、乾季より雨季のほうが著しく低く（$P<0.05$）、BSiおよびLSiは、乾季より雨季のほうが著しく高かった（$P<0.05$）。DSiは、ケイ素全体の主要成分であり（>90%）、主流では下流より上流で比較的濃度が高い。BSiは、下流より上流で濃度が高かった。LSiは、主流より支流の上流で著しく濃度が高かった（$P<0.05$）。統計的分析は、DSiが、放水量と線形逆相関の関係にあることを示した（$P<0.05$）。BSi濃度は、DSiと逆相関であることを示した（$P<0.05$）。流速および放水量は、LSiの濃度と正の相関を示した（$P<0.05$）。DSiは、クロロフィルaと逆相関であり、一方BSiは、クロロフィルaと正の相関であった（$P<0.05$）。逆流域は、2.59%の生物学的に利用可能なケイ素（DSiとBSi）を保持していた。流体力学に関連したシリコン分布の時空間的不均一性は、ダムの運転調節によって決定づけられ、逆流域はケイ素の主要な堆積区域であることが結論付けられた。

Keyword: Silicon, Spatiotemporal distribution, tributary, Three Gorges Dam

第３分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第３セクション: 湖沼生態系モニタリング２

O3-9　秋田県八郎湖における魚類による藍藻の餌利用状況

藤林 恵[1], 青森 壮汰[1], 高田 芳博[2], 岡野 邦宏[1], 水谷 寿[2], 宮田 直幸[1]

[1] 秋田県立大学, [2] 秋田県水産振興センター

アオコを形成する藍藻類は、フロックの形成や毒素生産などの特徴から水生動物から摂食されにくいと考えられてきたが、実際の湖沼生態系で藍藻が水生動物によって餌として利用されているか調べた事例は少ない。本研究では魚類による藍藻の餌利用の状況を調べるために、秋田県八郎湖において、2016年６月から11月にかけて月１回の建網調査を行った。そして、採集した魚類筋肉中の脂肪酸組成を調べることで、魚類が藍藻を餌として同化しているか検討した。7月には藍藻が優占し始め、8月から10月にかけてアオコ状に藍藻が発生している様子が確認された。本調査で採集された各魚類体内における藍藻に由来する脂肪酸（18：2ω6および18：3ω3）の含有率は8月までほぼ一定で推移したが、9月に急激に上昇した。アオコ発生の初期においては魚類による藍藻の餌利用は認められなかったが、アオコ発生が継続すると、魚類が藍藻を餌として利用し始めると考えられた。

Keyword: アオコ, 富栄養化, 食物連鎖

O3-10　富栄養湖太湖における藍藻類由来炭素の高い栄養段階への移行

Xian Cao[1], Megumu Fujibayashi[2], Osamu Nishimura[1], Takashi Sakamaki[1], Munehiro Nomura[1]

[1] 東北大学, [2] Akita Prefectural University

藍藻類は、必須栄養素が欠乏しており、毒素を産生し、フロックを形成するため、不適切な食物源だと見なされてきた。このことが、魚を含むより高い栄養段階の動物への炭素移動を妨げている可能性がある。本調査では、太湖の底生動物にとっての藍藻類の寄与を明らかにするため、脂肪酸バイオマーカー、脂肪酸の炭素安定同位体比、バルク窒素の安定同位体比を用いて、富栄養湖における藍藻類の炭素移動を調査した。7月に陸生植物と陸生動物（底生動物、一次消費者）が中国の太湖から収集された。二重安定同位体（δ13Cおよびδ15N）と脂肪酸バイオマーカーを組み合わせた調査結果からは、底生動物および沖帯動物の食べ物にはわずかな差しか見られず、藍藻類が主な食物源であったことが明らかとなった。それに伴って、細菌に特有の脂肪酸のδ13Cの結果からは、堆積物において、細菌が有機物の堆積または保存に深い影響を及ぼしたことが示された。その理由は、細菌が陸生植物の代わりの炭素源として（上記２つの炭素源の95％以上）利用可能な藍藻類を優先的に利用したためである。結果として、上記の新しい発見により、深い湖だけでなく浅い富栄養湖においても、生物地球化学的プロセスの著しい変化に伴う堆積過程において、自生着有機物が大規模に消失することが明らかとなった。

Keyword: Cyanobacteria, algal blooms, carbon transfer, eutrophic lakes, fatty acid biomarker

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　第4セクション：植物プランクトンの動態とアオコ1

O3-11　猪苗代湖の中性化が一次生産を担う生物の分布に及ぼす影響

中村 和德，大沼 沙織，佐藤 貴之

福島県環境創造センター

猪苗代湖はpHの上昇が進み，それとともに湖内の一次生産の増加を示唆する水質の悪化が報告されている。一次生産に関する既往の報告では，北岸部の水生植物調査，北岸部の植物プランクトンの年変化の解析，及び南岸部における植物プランクトンの調査と一部地域を対象とした研究が中心であった。そこで本研究では，湖内で一次生産を担う生物（植物プランクトンと水生植物）について猪苗代湖全体を俯瞰して，pH上昇による影響を調査，考察した。湖水のpHは猪苗代湖全域で中性化していたが，リンの濃度は北岸部と南岸部で上昇傾向にあった。これらの環境因子は植物プランクトン数と種組成に猪苗代湖全域で影響を及ぼしていた。一方で水生植物の生息域は他の制限要因に強く影響されることが示唆された。

Keyword: 水質汚濁，一次生産，富栄養化

O3-12　霞ヶ浦土浦入を対象に構築したアオコ予測システムの紹介

長濱 祐美[1]，阿部 真己[2]，松本 俊一[1]，福島 武彦[1]

[1]茨城県霞ケ浦環境科学センター，[2]いであ（株）国土環境研究所

霞ヶ浦土浦入におけるアオコ発生の問題に対し，迅速な対策のためにアオコ発生の予測が求められている。そこで本研究では，アオコ予測のため，アオコのシードとなる湖底泥中の*Microcystis*に着目し，その存在量を明らかにした。また生態系モデルを用いて，アオコ発生メカニズムを検証した。その結果，底泥中には*Microcystis*が存在し，湖水中に回帰している可能性が示された。一方で生態系モデルによる検証からは，底泥中からの回帰だけでなく，風による輸送の影響も大きいことが示され，底泥中の存在量のみでは予測が難しいことが示された。これらの結果を受け，生態系モデルに深層学習モデルを組み合わせたハイブリットモデルを構築したところ，過去のアオコ発生状況を再現でき，アオコ予測システムが構築できた。

Keyword: アオコ，回帰，生態系モデル，深層学習，行政利用

O3-13　異なる栄養状態を有する2つの熱帯系の植物プランクトン群集における温暖化と富栄養化効果 - 実験的アプローチ

Sandra Maria Feliciano Oliveira Azevedo[1], Andreia Maria Da Anunciação Gomes[2], Marcelo Manzi Marinho[3], Marcella C. B. Mesquita[3], Ana Carolina C. Prestes[3], Miquel Lurling[4]

[1]Instituto de Biofísica Carlos Chagas Filho, Federal University of Rio de Janeiro, [2]Instituto Federal do Rio de Janeiro,Campus Niterói, RJ, Brasil, [3]Departamento de Biologia Vegetal, Universidade do Estado do Rio de Janeiro, Brasil, [4]Department of Environmental Sciences, Wageningen University, The Netherlands

地球温暖化と富栄養化はシアノバクテリアの繁殖を促進すると予測されているが、異なる栄養状態の熱帯性植物プランクトンがどのように温度に反応するかはあまり知られていない。植物プランクトンに対する温度変化と栄養付加の効果を調査し、これらの影響に対する抵抗性を検証するために、我々は栄養状態の異なる2つの水生生態系の植物プランクトンによる実験を行った。富栄養系および貧栄養－中栄養系の水試料を採取し、25℃および30℃で培養した。富栄養化処理には余分な窒素とリンの処理が含まれた。温度変化自体は、貧栄養ー中栄養系または富栄養系のいずれの水においてもシアノバクテリアの増殖を促進しなかった。しかし、富栄養系の水の豊栄養化はシアノバクテリアを有意に増強し、バイオマスは25℃と30℃の両方の処理において10倍に増加した。対照的に、貧栄養－中栄養系の水の富栄養化は、植物プランクトン群集の相対的な寄与を変化させず、反応比は富栄養水のそれよりもはるかに低かった。単純な設計の実験を実施したが、富栄養系では、直接的な温度効果とは無関係に、栄養をさらに追加することによってシアノバクテリアの優位性が支持され、より初期の環境は富栄養化に対していくらかの耐性を有することが示された。地球温暖化は富栄養化を間接的に強化すると考えられているので、我々の研究は栄養管理の重要性を明確に示している。

Keyword: global warming, eutrophication, cyanobacteria blooms, trophic state

O3-14　いさはや新池および諫早湾底泥におけるMicrocystin-LR分解能の評価解析

類家 翔[1]，稲森 隆平[1]，稲森 悠平[1,2]

[1]（公財）国際科学振興財団，[2]NPO法人バイオエコ技術研究所

藍藻毒microcystin類（MCs）問題が世界規模で顕在化している。全ての湖沼は河海域へと通じるが、これまでMCs挙動は淡水圏のみで検討されてきた。そこで本研究は淡水より海域へ排出されるMCsの挙動の推定を行った。いさはや新池（排出源）および諫早湾（排出先）をモデル地域とした。その結果、いさはや新池の表層水・底泥中への長期的MCs蓄積は確認されず、両水域共に初期濃度100μg・l^{-1}で添加されたMC-LRは30℃で17日、20℃では21日で濃度が0.01μg・l^{-1}を下回った。海水の有無は影響しなかった。細菌単離試験から、上記の濃度減少は分解菌が原因と考えられた。以上の成果から、いさはや新池・諫早湾共にMCsの長期的蓄積は起きておらず、底生生物を介した生物濃縮も発生していない可能性が高いといえる。本成果は霞ヶ浦の様な湖沼・河口域でのMCs挙動の推定においても寄与し得るものである。

Keyword: 富栄養化，アオコ，底泥のMicrocystin-LR，いさはや新池，諫早湾

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　第5セクション：植物プランクトンの動態とアオコ2

O3-15　ベトナムの熱帯富栄養水塊であるダウ・ティエン貯水池における藍藻類バイオマスとミクロシスチン濃度への環境要因の影響について

Luu Thanh Pham[1], Son Thanh Dao[2], Dang Ngoc Tran[3], Motoo Utsumi[4]

[1]Institute of Tropical Biology, Vietnam Academy of Science and Technology, [2]Ho Chi Minh City University of Technology, Ho Chi Minh City, Vietnam, [3]University of Medicine and Pharmacy, Ho Chi Minh City, Viet Nam, [4]Graduate School of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan

藍藻類ブルームは、シアノトキシンとして知られる有毒二次代謝産物の発生によって、環境と人間の健康にとって有害となり得る。本調査で我々は、ベトナム南部にある熱帯の富栄養水塊であるダウティエン貯水池（DTR）において、環境パラメータが藍藻類群衆構造とミクロシスチン（MC）濃度に及ぼす影響について調査を行なった。2012年3月から2013年2月にかけて、DTRにMCが見られる場合に、藍藻類バイオマスとMCの含有量について毎月モニタリングを行った。細胞内MCの最高濃度は、藍藻類バイオマスが最大値に達した9月と2月に観察され、それぞれ2.50μg/Lと2.13μg/Lであった。多変量解析によると、MC濃度と、藍藻目であるクロオコッカス目のバイオマスとの間に正の相関が見られることが示された。一方で、全リン（TP）が、DTRの藍藻類バイオマスとMC濃度に影響を及ぼす主な非生物要因であることが分かった。

Keyword: harmful algal bloom, eutrophication, cyanobacterial toxins, Dau Tieng reservoir Vietnam

O3-16　ウガンダの3つの国立公園の浅い湖における陸水学的特徴、富栄養化、藍藻類優占

William Okello[1], Florence Grace Adongo[2], Lillian F.A. Idrakua[2], John Peter Obubu[2], Patrick Aria Omeja[3]

[1]National Fisheries Resources Research Institute (NaFIRRI), [2]Directorate of Water Resources Management, Ministry of Water and Environment, [3]Makerere University Biological Field Station

20世紀後半のウガンダで開始した湖沼研究により、水質が熱帯地方の湖生態系機能の主な駆動要因であることが示された。それが進展していくにつれて、東アフリカの湖における物理的、科学的、生物学的パラメーターの相互作用と組み合わせの研究が開始された。その研究はアルバート湖を中心に行われ、その後、ケニア、タンザニア、ウガンダが共有するビクトリア湖で行われた。赤道をまたぐウガンダは、国土の18%が、アリバート湖とビクトリア湖に加え、他の湖、河川、湿地帯によって占められている。主な3つの湖はエドワード湖、ジョージア湖、キョーガ湖であり、他に多数のカルデラ湖、小さな湖と河川がある。5つの主要な湖の中で、ジョージア湖は、野生生物と保護のサポートにおいてエドワード湖およびムブロ湖と同等の水資源の社会経済的発展と価値にもかかわらず、1970年に集中的に研究された。我々は、2007年5月から2008年4月までの期間、ジョージア湖、ムブロ湖、エドワード湖の状態に関して、標準的方法を用いて、物理化学的、生物学的、環境的変数について調べ、評価した。結論として、他の湖における変化を生じさせた要因、高栄養濃度、有害藻類ブルームによる高い植物プランクトンバイオマス量について考察する。40年後、ジョージア湖の陸水学的状態は、熱帯地方の浅い湖の代替的な状態に関する洞察を与えるかのように、安定していた。

Keyword: lake ecosystems functions, water quality, nutrient dynamics, eutrophication, harmful algal bloom

O3-17　水道水のかび臭の原因となる*Dolichospermum crassum*（藍藻）を分解する水草帯に生息した殺藻細菌および増殖阻害細菌の特性

清水 武俊[1], 戎 紫穂[1], 上城 博宣[1], 小田 琢也[1], 今井 一郎[2]

[1]神戸市水道局水質試験所, [2]琵琶湖博物館研究部

貯水池および琵琶湖において、水道の浄水処理障害を引き起こす有害な藍藻類である*Dolichospermum crassum*（アナベナ）に対する殺藻細菌、増殖抑制細菌（以下、有用細菌）の数の変動を調査した。貯水池では表層水、琵琶湖では、*Potamogeton malayanus* Miq.（ササバモ）の水草帯を調査の対象とした。その結果、水草帯における有用細菌の数は毎年アオコが発生する貯水池に比較して著しく多いことが明らかになった。また、ササバモのバイオフィルムをアナベナに摂取した際、有用細菌によりアナベナは急激に溶藻した。なお、原生動物やウィルス、化学物質など他の影響は見られなかった。したがって、水草帯は有用細菌の供給源として、アナベナの増殖を抑制する上で、非常に重要な役割を果たすものと考えられた。本報では、水源においてアナベナの増殖を抑制するための水草を用いた有用細菌の活用について報告する。

Keyword: 水質管理, アオコ

O3-18　「インド、ムンバイのポワイ湖の生態系健全性評価」

Pramod Bhagwan Salaskar[1], Eknath Muley[2]

[1]Dr M.S. Kodarkar Field Station, Powai Lake, Mumbai, [2]Indian Association of Aquatic Biologists, India

ポワイ湖は、大都市、ムンバイ地域で個体数20億を超える重要な生態系上のランドマークであり、娯楽と自然環境を市民に提供している。この湖は、インド工科大学とSanjay Gandhi National Parkが所在し、合理的かつ適切に保護されている区域内のユニークな場所にある。過去20年間に、この湖では、沈泥、水草の成長、藍藻の繁殖、水質の低下に関して大幅に環境が悪化した。湖周辺で生じる都市活動は急速に増大しており、環境への影響が生じる可能性が高まっている。

ポワイ湖はこの地域で最も調査の住んでいる淡水生態系の1つであり、特定の期間にわたって水質に関する十分な記録を入手することができる。溶解固形物、硝酸塩、燐酸塩、COD、BODの値が比較的高く、ポワイ湖における透明性の大幅な低下とともに、一次生産力は著しい富栄養状態を示している。さらに、悪臭、ホテイアオイ（Eichornia crassipus）の急増、藍藻（アオコ属）の繁殖、魚類の大量死の再発などの兆候がこれを裏付けている。適切な対策を講じた場合、湖自体の今後の持続性、湖が支える生態系、湖に依存しているコミュニティ全体に対する恩恵のために、この湖を再生させることが可能である。

Keyword: Powai lake, Water Quality, Eutrophication processes, Conservation, Algal bloom

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　第6セクション：気候変動影響

O3-19　富栄養化がメタン生成に及ぼす影響と動物性プランクトンの炭素源としての可能性

Michal Rybak[2], Sławomir Cerbin[1], Aleksandra Pełechata[1], Maciej Bartosiewicz[3], Paul Bodelier[4]

[1]Department of Hydrobiology, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Poznań, [2]Department of Water Protection, Institute of Environmental Biology, Faculty of Biology, Adam Mickiewicz University, Poznań, [3]Biogeochemistry, Department of Environmental Sciences University of Basel, Switzerland, [4]Department of Microbial Ecology, Netherlands Institute of Ecology (NIOO-KNAW), Wageningen, Netherlands

メタンは、全温室効果ガス排出の僅かな部分を占めている。しかし、その地球温暖化の潜在性は二酸化炭素の20倍から30倍の高さである。さらに、メタン生成と放出は富栄養化と共に増加し、海洋食物網のための炭素源としての役割があることが分かっている。メタン酸化細菌(MOB)は、炭素とエネルギーの唯一の資源としてメタンを利用でき、メタン生成物と高等食物連鎖レベルを連結できる唯一の群である。しかし、異なる栄養状態の湖でのプランクトン群集のこの代替炭素源の環境管理については、まだ良く分かっていない。我々は、2つの湖の栄養状態に関して、動物性プランクトンのための炭素源としての可能性とCH4のフラックスの違いを調べた。このために、栄養レベルの異なる2つの形態学的に類似した湖を調査し、資源(13C/12C)を調べるために、動物性プランクトン群集構造と炭素安定同位体比とメタンフラックスを調べた。その結果、C-CH4がMOB群生を介して動物性プランクトンに組み込まれていることが示された。文献によると、C-CH4は、栄養価の高い環境において動物性プランクトンへ組み込まれる総炭素の量は少ない。しかし、我々の結果は、この過程がもっと複雑であり、動物性プランクトンの食物選択制と垂直分布に依存していることを示した。

本研究は、ポーランドのナショナル・サイエンス・センターの資金援助を受けている（プロジェクト番号：UMO-2015-18/M/NZ8/00119）。

Keyword: lake ecosystems functions, eutrophication, effects of climate change

O3-20　アジア最大の汽水系であるチリカ湖におけるCO_2フラックスの長期変動と制御因子

Pradipta Ranjan Muduli[1], Alaya Tarak Behera[1], Prasannajit Acharya[1], Ajit Kumar Pattnaik[2]

[1]CHILIKA DEVELOPMENT AUTHORITY, WETLAND RESEARCH AND TRAINING CENTER, [2]WETLANDS INTERNATIONAL SOUTH ASIA

二酸化炭素（CO_2）は，地球温暖化を加速させる主要要因として知られる温室効果ガスの1つである。しかし，沿岸生態系が世界のCO_2フラックスに担う役割については，適切なデータが不足しているため，不明な点が多い。このため，インドのチリカ湖における30地点での19年間（1999～2018年）のデータを分析し，CO_2フラックスの推定を行った。ANOVA(一元配置分散分析)によって，地域および季節に関して，CO_2フラックスが大きく変化することが明らかとなった。CO_2フラックス値が全体的に正の値を示したことにより，チリカ湖が大気へのCO_2発生源となっていることが分かった。北部地域（NR）では最大のCO_2排出量が記録され，入江（IR），中央（CR），南部地域（SR）が後に続いた。NRにおける見かけの酸素消費量（AOU）と余剰溶存無機炭素（DIC）との有意な関係は，生物学的呼吸が大気に対する急速なCO_2換気の主要要因であることを示している。SRにおけるCO_2吸収源と最小限の炭素(C)発生源は，藻場の存在と一次生産力の優占に起因すると考えられる。この長期データセット（8.27×10^{-6} PgC Y^{-1}）からの炭素C推定値は，チリカ湖が大気への世界炭素排出量の約0.0019％を占めていることを示す。この傾向は，19年間の月間データから得られたもので，pCO_2（μatm）とCO_2フラックス（mmol $m^{-2}d^{-1}$）が毎年，大幅に増加していることを示し，それぞれ1.57μatm y^{-1}と0.048 mmol $m^{-2}d^{-1}y^{-1}$であった。同時に，pH では0.0006 Y^{-1}の大幅な減少が見られ，これは上記現象を裏付けるものである。

Keyword: 温室効果ガス, 気候変動, 炭素動態, 栄養状態, CO^2発生源と吸収源

O3-21　レジームシフト解析による霞ヶ浦での水質生態系変動要因の分析

高津 文人[1], 松崎 慎一郎[2], 小室 俊輔[3], 松本 俊一[3], 小松 一弘[1], 高村 典子[4], 中川 恵[2], 今井 章雄[4], 福島 武彦[3]

[1]（国研）国立環境研究所地域環境研究センター , [2]（国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター , [3]茨城県霞ケ浦環境科学センター , [4]（国研）国立環境研究所琵琶湖分室

環境分野で時系列変動解析は環境変動要因を分析する上で重要である。レジームシフト解析もその一つだが、水質や生物群集を対象としたレジームシフト解析により「水質・生態系がある安定な状態から他の安定な状態へ、安定状態の持続時間よりはるかに短い時間で遷移すること」の有無と遷移したタイミングとその内容を比較検討することができる。レジームシフトの起きるタイミングが各パラメータ間で同期していれば因果関係が強いと考える根拠となる。気象、河川水質、湖内水質に関する1970年代から2010年代までの連続環境パラメータの年平均値を用いてレジームシフト解析を行った。その結果、西浦では透明度が大きく低下した時期のはじまりと終わりに同調するように湖内の化学、生物、物理パラメータでもレジームシフトが生じていた。一方、北浦では、湖内水質パラメータで4回のレジームシフトが見られ、うち2回のシフトタイミングは流入河川の水質パラメータのそれとおおよそ一致していた。

Keyword: 時系列変動解析, レジームシフト解析, 気象パラメータ, 湖内水質パラメータ

O3-22　池田湖の水質変動及び全層循環の発生要件について

大庭 大輔[1], 宮元 誠[2], 牛垣 里奈[1], 右田 裕二[1], 鞆 憲弘[1], 山道 哲洋[1], 大坪 充寛[1]

[1]鹿児島県環境保健センター , [2]鹿児島県南薩地域振興局保健福祉環境部

2018年2月，6年ぶりに池田湖の全層循環が確認された。そこで池田湖における水質変動について，DO及び水温の調査結果を用いて解析を行った。DOの結果から，底層（200m）の調査が開始された1983年度以降，全層循環が確認されたのは，1984年，1986年，2011年，2012年及び2018年の5回であった。全層循環が確認されたとき，表層と底層の水温差は0.2℃以下であり，また，全層循環の要件として，1月及び2月の平均気温が関係し，より1月の平均気温の影響が大きいと考えられた。

Keyword: 全層循環, 水質管理, 気候変動

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第7セクション: 有機物の動態

O3-23　霞ヶ浦，手賀沼におけるCOD変動の類似性に関する研究

寺島 大貴[1], 柿沼 太貴[1], 綿貫 翔[1], 山田 正[2]

[1]中央大学理工学研究科, [2]中央大学理工学部教授

霞ヶ浦，手賀沼，印旛沼は集水域が半径30 km以内に存在し，気象に類似性が見られる場所に位置する指定湖沼である．霞ヶ浦は土浦市のシンボルであり，日本で2番目に大きい湖沼面積の湖沼である．一方，手賀沼，印旛沼は千葉県に位置し人々の憩いの場として利用されている．また，印旛沼では農業用水に加え飲用水としても利用されており人々にとって重要な水資源となっている．これら3湖沼は独立しているにも関わらず，年平均CODの経年変化には明確な類似性が見られることから，CODの変動には外的要因が影響していると考えられる．そこで本研究では，1時間のCODデータが存在する霞ヶ浦，手賀沼を対象としてCODの変動を分析した．その結果，2湖沼のCOD変動には明確な類似性が見られ，CODが外的要因によって変動していることが示された．以上から，湖沼での水質改善効果の評価を行う上で，外的要因によるCODの変動を考慮する必要があることが示された.

Keyword: 水質汚濁, 水質管理

O3-24　琵琶湖における有機物指標の検討

早川 和秀[1], 廣瀬 佳則[1,5], 岡本 高弘[1], 永田 貴丸[1], 佐藤 祐一[1], 今井 章雄[2], 冨岡 典子[2], 小松 一弘[2], 土屋 健司[2], 中野 伸一[3], 程木 義邦[3], 後藤 直成[4], 田仲 輝子[5], 浅見 正人[5], 小松 直樹[5]

[1]滋賀県琵琶湖環境科学研究センター , [2]（国研）国立環境研究所 , [3]京都大学生態学研究センター , [4]滋賀県立大学 , [5]滋賀県琵琶湖環境部

環境基準としてのCODは，水質汚濁の程度を示す指標とされ，汚濁防止に一定の役割を果たしてきたが，現代ではCODの指標を見直すべきである。本研究では，琵琶湖における定期調査よりCODとTOCのデータの比較を行った。その結果，琵琶湖水のCOD値は有機物の汚濁レベルを見る上では差し支えないが，有機物の絶対量を量る指標としては問題があった。水質汚濁対策が進み，流域からの有機汚濁負荷が削減された結果，湖内の内部生産が有機物の主体となっている。これからの対策には，外来魚の増加，水草の大量繁茂，在来魚類や二枚貝等の著しい減少等，生態系の脆弱化の問題と合わせ，上記問題の解明には生態系の物質収支の把握を進める必要がある。

Keyword: 水質保全, 有機物管理, COD(Mn), TOC

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第8セクション: 底泥堆積物と一次生産

O3-25　伊豆沼沿岸部における底質有機物堆積機構の解析

野村 宗弘, 藤巻 史也, 西村 修

東北大学大学院工学研究科

湖沼の水質は，河川や海域と比較して低い水準にある．この要因の一つには，底質に蓄積した有機物などの汚濁物質による内部負荷が挙げられる．そこで本研究では，湖沼における底質汚濁のメカニズムを踏まえた合理的な底質改善技術を提案するために，底質の有機汚濁化に着目し，底質有機物の堆積機構を明らかにすることを目的とした．加えて，流動が沈降や再懸濁と行った減少を通じて底質における有機物量を支配しているとの仮定のもとで，底質有機物量変動のシミュレーションモデルを構築し，流動制御が底質改善に寄与する可能性を検討した．その結果，底質有機物量は流動によって支配されており，底質からの再懸濁量が沈降量を上回ることで底質有機物量が減少することが示された．また，シミュレーションによって，実際の底質有機物量の変動を再現でき，底質有機汚濁が進んだ底質において流動を強化することによって，底質改善の効果が見込めることが示された．

Keyword: 水質汚濁

O3-26　タイ南部のソンクラーラグーンシステムの表層堆積物における栄養塩とC:N:Pモル比率

Vachira Lheknim

Department of Biology, Prince of Songkla University

ソンクラーラグーンシステムの表層堆積物中の栄養塩物濃度の時空間変動に関する情報は限られている。それで、本研究は、2017年8月から2018年3月までの期間中、ソンクラーラグーンシステムのターレサップとターレサップソンクラーの風上と風下の地点からの表層堆積物中のシルトと粘土の比率や全総炭素、窒素、リン濃度を調べることを目的とした。風下の沿岸のサンプルは、シルトと粘土の比率が有意に高かった。ターレサップの堆積物は、湖内の水生大型植物の群生のために、炭素と窒素の濃度が高いことが特徴的だった。リン濃度は、都市化、工業化、人の居住などの排泄源にこの湖が近いために、ターレサップソンクラーの堆積物が比較的高かった。ターレサップの堆積物は、ターレサップソンクラーの堆積物よりC:N:Pモル比率が比較的高かった（233:23:1）。

Keyword: sediment nutrients, coastal lagoon, Songkhla Lagoon system, Thale Sap, Songkhla Lake

O3-27　韓国・八堂湖における植物プランクトン群集と水質特性

Jongkwon Im, Hunnyun Kim, Younbo Sim, Seokjae Youn, Yongjin Kim, Mina Yu, Jeonghwan Byun, Junsoo Baek, Younghun Jin, Myeongseop Byeon, Soonju Yu

Han River Environment Research Center, National Institute of Environmental Research

本研究は、韓国・八堂湖において、統計的手法を用いて、植物プランクトンの多様性、組成、および水質での個体数の時間的特性および変動について調べたものである。2016年には、八堂湖で総計91種の植物プランクトンが特定されたが、それらは6つの機能上のグループに分類される。すなわち、緑藻植物（Chlorophyta）（35種）、珪藻植物（Bacillariophyta）（34種）、藍藻植物（Cyanophyta）（11種）、黄藻植物（Ochrophyta）（5種）、クリプト植物（Cryptophyta）、ミオゾア（Miazoa）（2種）である。研究期間を通じて、最優占種の発生が、珪藻植物（*Stephanodiscus hantzschii*および*Cyclotella atomus*）に見られた。植物プランクトンの種への統計的分析により、均等指数およびシャノン・ウィナー多様度指数は、春よりも冬のほうが高いことが分かった。PCA（主成分分析）が、水試料の間の組成パターンを比較するために適用され、分析され、特定され、その結果、全変動のほぼ84.4%を占める4つの要素が点源および非点源ならびに自然過程と主に関係があった。従って、我々は、八堂湖およびその支流の集水域における人為的な活動に係る賢明な管理を提唱する。

Keyword: Lake Paldang, Phytoplankton, Environmental index, Trophic state, Component analysis

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第9セクション: 化学物質の挙動と対策

O3-29　ヨシ根圏におけるビスフェノール類の分解に関する検討

中井 美希, 井上 大介, 池 道彦

大阪大学大学院

ビスフェノールA（BPA）やビスフェノールF（BPF）等のビスフェノール類（BPs）は工業的に重要な化学物質であるが，内分泌攪乱性を有しており，水域への排出に伴う生態系への悪影響が懸念されている。他方，世界各地の湖沼などの水域や湿原に生息するヨシは，水質浄化機能や生物多様性の保全機能等を有することが知られている。そこで本研究では，ヨシと根圏微生物の存在下におけるBPA及びBPFの挙動について検討した。その結果，特にBPAにおいては，ヨシが存在しない場合と比べて，ヨシと根圏微生物の存在下で分解が促進されることが確認された。また，微生物群集解析の結果，分解の進行とともにBPs分解微生物と考えられる特定の微生物の集積が観察され，さらに，ヨシ植栽により微生物群集の多様性が高まることも確認された。これらの結果から，ヨシの植生は水域におけるBPsの分解，及び微生物生態系の多様性維持にとって重要な意義を有するものと示唆された。

Keyword: ビスフェノール類, ヨシ, 根圏微生物, 分解

O3-30　高速液体クロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析計を用いた湖水中のキレート剤の定量

Sohag Miah[1], Ismail M. M. Rahman[2], Shohei Fukiage[1], Asami S. Mashio[3], Teruya Maki[3], Hiroshi Hasegawa[3]

[1] 金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻, [2]Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, [3]Institute of Natural Science and Engineering, Kanazawa University

環境サンプル中のキレート剤の定量分析は、類似構造を持つ化合物の存在と低い存在濃度により困難とされる。本稿は、水溶性マトリックスに含まれる非生分解性キレート剤（エチレンジアミン四酢酸（EDTA）、N-(2-ヒドロキシエチル)エチレンジアミン-N,N',N'-三酢酸（EDTA-OH））および生分解性キレート剤（エチレンジアミン-N,N'-ジコハク酸（EDDS））を、それぞれ銅(II)錯体として短時間かつ高感度で定量できる方法について報告する。定量には、高速液体クロマトグラフ四重極飛行時間型質量分析計を使用し、UPLC HILICアミドカラムにより分離を行った。サンプルは前処理不要で容易に調製できた。検出限界は、それぞれ0.004 μmolL-1（EDTA）、0.007μmolL-1（EDTA-OH）、0.008μmolL-1（EDDS）とした。決定係数R2＝0.999で再現性は3％以下であった。今回開発した手法により、湖水サンプル中のキレート剤濃度を測定することができた。

Keyword: chelating agents or chelators, HILIC amide column, UPLC-Q-TOF-MS, water quality, freshwater

O3-31　南アジア、チリカの最も大きい汽水湖の堆積物におけるリン収着・脱着挙動の特徴と塩分、pH、温度がリン収着に及ぼす影響ーケーススタディ

Saroja Kumar Barik[1], Prasanta Rath[1], Tapan Kumar Bastia[1], Satya Narayan Bramha[2], Srikanta Samanta[3], Dibakar Behera[1]

[1]Dept. of Chemistry, School of Applied Sciences, KIIT, Deemed to be University, [2]Institute of Environmental Radioactivity, Fukushima University, [3]ICAR-Central Inland Fisheries Research Institute

チリカ湖は最も大きな汽水生態系の一つであり、南アジア大陸のラムサール条約湿地として登録されている。リン収着と脱着の過程から、湖岸生態系はリンの放出源なのか吸収減なのかというリンの状態を予測できる。この観点に関する少数の研究は、南アジア大陸における沿岸湖について標準化されてきた。収着と脱着離の過程は、チリカ湖の環境状態と同一条件に維持された実験室において標準化されている。チリカ湖の外部通路（OC）、北部セクター（NS）、南部セクター（SS）で、塩分、pH、温度などの主要な水質パラメーターが堆積物中のリン収着に及ぼす影響ついて調べられた。湖堆積物のリン収着は、フロイントリッヒの修正モデルよりもラングミュアの修正モデルでより良く表現するができた。塩分、pH、温度がリン収着に及ぼす影響は、2項方程式で良く理解できた。リン収着率は、低範囲で塩分、pH、温度の上昇に従って増加する。一方、閾値を越えると低下する。最大リン収着容量（Qmax）は、OC（219mg/kg）とSS堆積物（237mg/kg）と比べて、NS堆積物（258mg/kg）でより高かった（P<0.05）。NS堆積物（8.5-64.5%）中のリン脱着（Pdes）の割合は、OC（29.7-126.9%）とSS堆積物(21-109.5%)よりも低かった。本研究は、湿地帯の管理者が、淡水回復によるリン収着の増加の即時効果によって、湖の富栄養化状態を制御する上で役立つ。

Keyword: Phosphorus, sorption, desorption, isotherm models, brackish water lagoon

O3-32　日照下における浮泥からの光化学的リン酸放出特性

Xiaolu Li

Huazhong Agricultural University

これまでの研究では、擬似太陽光にさらされた浮泥から、溶存リン酸（PO_4^{3-}）が放出することもあり得た。しかし、リン酸放出のメカニズムは不明なままである。本研究では、日照下において浅い富栄養湖の浮泥からリン酸が光化学的放出されるメカニズムを解明するために、一連の実験を行った。研究結果からは、再懸濁された浮泥から放出されたPO_4^{3-}は、暗所対照群や6時間日照処理を行った場合に放出されるPO_4^{3-}を大幅に上回っていた。連続した化学的抽出結果からは、浮泥中の不安定有機リン、中程度の不安定有機リン、残留有機リンの濃度が、6時間の日照後、減少したことが分かった。上記のうち、中程度の不安定有機リンが、浮泥中の溶存リン酸放出に最も寄与していた。オルトリン酸、リン酸モノエステル、リン酸ジエステル、ピロリン酸が31P- NMRによって検出された。ジエステル- Pとピロ-P種が、6時間の日照後に消滅したことについては、言及する価値がある。これら全ての結果は、水環境において、光化学過程が底泥からPO_4^{3-}放出を引き起こす可能性があることを示している。さらに、PO_4^{3-}の光化学的放出量は、一定の濃度範囲において浮遊液濃度が上がるにつれて増加し、PO_4^{3-}の光化学的放出のスペクトル感度は高かった。

Keyword: sediment, phosphorus, resuspension, photochemical, vertical distribution

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第10セクション: 水質モニタリング1

O3-33　東南アジアの浅い大型湖であるカンボジア・トンレサップ湖の水質に関する時空間的変動

Sok Ty[1], Ilan Ich[1], Yang Heejun[2], Chantha Oeurng[1], Layheang Song[1], Sokly Siev[1,2], Sovannara Uk[1,2], Marith Mong[1], Seingheng Hul[1], Rajendra Khanal[2], Yoshimura Chihiro[2]

[1]Institute of Technology of Cambodia, [2]Tokyo Institute of Technology, Japan

トンレサップ湖（TSL）はメコン川下流域に位置し、雨季の終わりには東南アジアで最大の淡水湖となる。水質と生物資源の減少は、トンレサップ湖の水質悪化に関連して高まってきた。本調査の目的は、時空間的規模において、浅い大型湖の水質の変動について調査することであり、東南アジア最大のこの浅い湖の水質状況に関して理解を深めることである。提示される調査は、湖容積の減少時期と増加時期に相当する2016年12月と2017年6月に、トンレサップ湖の最大37のサンプル採取地点を対象とした断面から採取された表面水質に基づいて行われた。水深の変動は12月から6月にかけて大きくなり（6月平均2.7m、12月平均4.7m）、総懸濁固体量（TSS）の変動は大きくなった（6月は170mg/l、12月は7mg/l）。しかし、増加時期と減少時期には、溶存酸素（DO）の変動は小さかった。本調査から得られた情報から、TSLの水質状況について理解するための、さまざまな層の時空間的水質に関する情報が得られた。さらに、プロセスベースの情報を補間マップへ統合することにより、事前のサンプル採取地点またはモニタリングプログラムの今後の調査が後押しされるだろう。

Keyword: Tonle Sap Lake, water quality, spatio-temporal variability

O3-34　カンボジア・トンレサップ湖につながる主要河川での生物学的水質状況

Porsry Ung[1,3], Monychottepy Chanto[2], Sovannary Un[1], Sophea Chheun[1], Sreypich Kong[1], Sotheary Sann[1], Vannak Ann[1], Reasmey Tan[1], Kazuhiko Miyanaga[3], Yasunori Tanji[3]

[1]Institute of Technology of Cambodia, [2]Kanazawa University, [3]東京工業大学

カンボジアの水源は，未処理の都市排水の排出によって汚染されている。しかし，当該地域の生物学的水質データは不足している。そこで我々は，メコン川，トンレサップ川，トンレサップ湖における大腸菌（*E. coli*），大腸菌群とその遺伝子（*uidA*）の存在量を調査した。その理由としては，この環境水が生活排水の影響を受けているためである。

トンレサップ川における*E. coli*と大腸菌群の細胞濃度は，トンレサップ湖とメコン川におけるそれらの濃度を上回っていた。トンレサップ川の*E. coli*濃度は，トンレサップ湖より約10倍高く，メコン川より約100倍高かった。*uidA*は，トンレサップ川では2017年3月から12月にかけてほぼ毎月確認されたが，メコン川では2017年3月から5月にかけてのみ確認された。

本調査結果から，トンレサップ湖，トンレサップ川，メコン川などのカンボジア国内の主要水源が，糞便によって汚染され，切迫した状況下にあることが示された。未処理の都市排水には高濃度の毒性微生物が含まれている可能性があり，日々，当該水域に排出されていた。不要物質や病原菌を除去して水源の水質を改善するため，国内における排水処理場の建設が必要であり，こうしたことが持続的開発に必須である。

Keyword: 生物学的水質, 湖沼, 河川, 排水, 環境水

O3-35　トンレサップ川、メコン川、バサック川における大腸菌K12の生残性と抗生物質耐性菌の検出について

Reasmey Tan[1], Ratana Che[1], Monychottepy Chanto[1,2], Sivchheng Phal[1,2], Porsry Ung[1,3], Sovannary Un[1], Leakhena Chhien[1], Sothearith Thong[1], Chanthol Peng[1,3], Kazuhiko Miyanaga[3], Yasunori Tanji[3]

[1]Institute of Technology of Cambodia, [2]Kanazawa University, [3]Tokyo Institute of Technology

陸水生態系は、河川沿いの人間の活動によって徐々に破壊されてきた。その活動とは、水の生態系が汚染される廃棄物投棄や、水産養殖目的での抗生物質の制限のない幅広い使用などである。糞便汚染と抗生物質耐性菌の存在が、湖や河川沿いで生活する人々にとって深刻な問題を引き起こす可能性がある。したがって、本調査は、透析膜を用いた大腸菌K12の生残性調査と、トンレサップ川（TSR）、メコン川（MR）、バサック川（BR）における抗生物質耐性菌（ABR）の検出を目的とする。これら3地点の水の生理化学的特性と微生物特性が分析された。さらに、対照群（E. coli K12/PBS）とサンプル（E. coli K12/河川水）の条件付けが、TSR、MR、BRの水面上に行われ、E. coli K12の生残性が12日間観察された。その上、上記の3地点において抗生物質耐性菌を検出するために、6つの抗生物質（アンピシリン、メロペネム、シプロフロキサシン、バンコマイシン、カナマイシン、テトラサイクリン）が使用された。その結果、太陽光が水中を通り抜けないほど濁度が高い場合、生理化学的特性がE. coli K12の生残性にわずかな影響を与えた。さらに、E. coli K12がTSRでは8日間しか生残できず、MRとBRでは10日目まで生存し続け、12日目に完全に死ぬことが分かった。ARBの検出により、3x102から2.31x104CFU/mLの多数の細菌が、使用された全ての抗生物質に耐性を持つことが示された。上記の3地点の中では、TSRで大量のARBが検出された。

Keyword: Tonle Sap River, Mekong River, Basac River, E. coli K12, antibiotic-resistant bacteria

O3-36　カンボジア・コンポンロウンにあるトンレサップ湖の歴史的データに基づく水質の時間的な動態

Marith Mong[1], Ty Sok[1], Illan Ich[1], Chantha Oeurng[1], Layheang Song[1], Seingheng Hul[1], Yoshimura Chihiro[2]

[1]Institute of Technology of Cambodia, [2]Tokyo Institute of Technology

地表水の水質に関する季節的変化の評価は、自然な、または、点源および面源の流入から生じる河川汚染の時間的変動評価にとって重要な側面である。本調査では、1995～2010年にかけて、水資源・気象省（MoWRAM）によって、東南アジアで最大の淡水源の南部地域であるカンポン・ロウンのトンレサップ湖において、合計16の地表水水質パラメータが収集された。データ分類を評価するために、凝縮型階層的クラスタリング技法が用いられた。クラスターと1995～2010年までの月平均に基づき、マン=ケンダル検定とセン勾配推定法を用いて、傾向分析が行われた。この分析によって、(Dlink/Dmax) x100 ＜ 25％のレベルを伴う3分類が判明した。月平均傾向分析について、CODMNを除くほとんどのパラメータで重要な傾向が明らかとなった。肯定的な傾向は、最初のクラスターにおいて決定された。試験からは、温度が大幅に上昇し、Ca、K、TOTPの濃度が高まったことが分かった。TSSの増加理由は、湖上に浮かぶ村の動きと頻繁な船の航行である。本調査は、今後の試料採取および湖管理決定の支援に関する理解のために必須である。

Keyword: temporal variation, Spearman, Mann-Kandall, Sen's slope, cluster analysis

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能　第11セクション: 水質モニタリング2

O3-37　猪苗代湖における湖水水質の長期変動

佐藤 貴之, 大沼 沙織
福島県環境創造センター

猪苗代湖では，1990年代中頃から始まった湖水の急激なpH中性化とともに，CODや大腸菌群数の上昇に代表される水質の悪化が顕在化している。本研究では，この原因を調べるために，福島県が保有している水質データを集計して湖水水質の長期変動傾向を解析した。その結果，猪苗代湖湖水におけるCODおよび大腸菌群数の上昇は，中性化後に湖内の生物生産量が飛躍的に増大したことに起因する可能性が高いことがわかった。また，この生物生産量の増大から，猪苗代湖における栄養塩類動態がpH上昇とともに変化した可能性が考えられた。今後の猪苗代湖の水質改善策を検討するにあたって，湖水水質および流入河川水質の長期モニタリングの継続に加えて，猪苗代湖内の有機物および栄養塩類動態，流入河川から汚濁負荷実態に関する詳細な調査・研究の実施が必須であると考えられた。

Keyword: 水質汚濁, 栄養塩動態, 一次生産

O3-38　フィリピン・南ルソンから選ばれた５つの湖沼の水質

Khristine Laguador Sandoval, Julieta Z. Dungca
Centro Escolar University-Manila

本研究は、ブノット湖、タール湖、ティクブ湖、バート湖、およびブヒ湖のような、フィリピンの重要な湖沼に焦点を当てたものである。本論文は、フィリピン・南ルソンから選ばれた５つの湖沼の物理学的および化学的パラメータ分析をすることを目指したものである。3レプリケートの水試料が採集され（リン酸およびTSS）その他は、５つの湖沼の現場で測定された（2017年１月から３月）。物理学的パラメータは、水温、pH、および濁度などであり、一方化学的パラメータは、伝導度、溶存酸素（DO）、リン酸塩、アンモニア、および総浮遊物質（TSS）などである。この５つの選ばれた湖は、伝導度、濁度、TSS、リン酸塩およびアンモニア含有量が、DENR行政命令（DAO2016-08）の範囲を超えていることが分かった。その結果は、伝導度が0.22±0.00から1779.42±59.41 mg/L、濁度が8.42±1.00から50.23±23.02 NTU、TSSが1±0.00から96±76.68 mg/L、リン酸塩が0.07±0.01から1.22±0.03 mg/L、最後にアンモニアが0.27±±0.04から1.47±0.35 mg/Lと、著しく差がある。タール湖は、伝導度、リン酸塩、およびアンモニアの変度が最大である。バート湖は、濁度およびTSSの変度が最大である。ブノット湖は、人為的な活動のためにリン酸塩およびアンモニアの変度が最大である。非常に高いTSS含有量および濁度は、湖沼の水生生活にとって劣悪でストレスの多い状態を引き起こしてきた。適正な管理、計画立案、および監視が、様々な人為的な活動の湖沼生態系に対するさらなる悪影響を防止するために求められている。

Keyword: Physical Parameters, Chemical Parameters, Water Quality, Lakes

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能　第12セクション：湖沼生態系の諸問題

O3-39　東南アジアの熱帯淡水から分離された２種の臭気ストレプトマイセス種のゲノム解析がもたらす潜在的感温部の特定に関する知見

Nurul Syahirah Shamsol Anuar[1], Motoo Utsumi[1], Hirofumi Hara[2], Norio Sugiura[1]

[1] 筑波大学, [2]Malaysia-Japan International Institute of Technology, Universiti Teknologi Malaysia

放出されるカビ臭気化合物は、主に温暖な季節に調査され、これまでに十分に報告されてきた。前回の調査では、東南アジアの熱帯淡水から２種の臭気ストレプトマイセス種（S1およびS5）の分離に成功した。双方の分離株からは、温度差（20℃および30℃）に対して明らかに異なる特性が示された。S1の場合、30℃ではゲオスミンの明らかな誘導が示されたが、20℃では全く示されなかた。これは、30℃よりも20℃でより多くのゲオスミンを生成したS5とは相反している。温帯の分離株の場合は、温度変化に適応するための感温手段を備えている。しかし、S5はS1よりも感度が低いため、温度を感知する働きをしない。これにより、S5は温度ストレスに対する感温部を備えていないという我々の仮説に至る。このような分離株は次に、Illumina HiSeq4000、ならびに、それぞれS1とS5のゲノムサイズである7.79Mbと7.20Mbのドラフトゲノム配列を用いて、配列が決定された。S5のゲノムサイズはS1より小さいため、S5のゲノムでは入手できなくともS1では入手できる調節タンパク質が存在する可能性がある。我々はここに、両分離株のドラフトゲノム配列解析を提供する。これは、この感温部についてのさらなる発見、および上記の分離株に関連する仕組みを理解するために非常に重要である。

Keyword: Streptomyces, Temperature Sensor, Genome Sequence, Biosynthesis, Musty Odor

O3-40　ネパールにおける低地湖沼の富栄養化マッピング

Prava Pandey

National Lake Conservation Development Committee/Ministry of Culture, Tourism and Civil Aviation

富栄養化は、ネパールの低地の湖沼の大きな水質問題であり、水生生態系に、高度の藻類バイオマスを伴った濁水を引き起こし、窒素およびリンといった増殖を制限する栄養塩について劣悪な条件を与え（すなわち人為的富栄養化）、飲料水資源、漁業、およびリクリエーション水域に劇的な結果をもたらしている。これらの問題を緩和するために、本研究は、東ネパールのベタナ湖、ラジャラニ湖、およびタルタリヤ湖の富栄養化状態を評価すべく実施された。その方法は、遠隔測定技術およびフィールドデータ由来の富栄養化指標と遠隔測定データとの比較である。各湖沼について、二つの現場から試料が取られ、二つの試料が、クロロフィルａ（Chl-a）、フェオフィチン、硝酸塩、リン酸塩、およびアンモニアの測定のために採集された。クロロフィルａ濃度は、低地ネパール湖沼のうち、ベタナ湖で9.6～38.7の範囲、ラジャラニ湖で1.5～38.28の範囲、そしてタルタリヤ湖で8.9～39.0の範囲であることがわかった。遠隔測定ベースのクロロフィルａ予測モデルが適用され、青（OLI 2）から緑（OLI 4）および近赤外帯（NIR）（OLI 5）までの範囲のランドサット可視帯が用いられ、水面下反射率と生物物理学的パラメータの関係を得るために適用された。最高の相関関係（R2－0.19176）が、現場クロロフィルａ濃度とランドサット８号OLI帯の反射率の帯比（B5/B4）の間に見られた。従って、この帯比（B5/B4）は、クロロフィルａ濃度の最善の予測因子とみなされ、さらに湖沼の富栄養化マッピングの予測モデルを開発するために用いられた。

Keyword: water quality, Chl-a, eutrophication

O3-41　チェルノブイリ立ち入り禁止区域の湖沼：水中生物相への長期的な放射線被曝の影響

Dmitri Gudkov[1], Natalia Shevtsova[1], Natalia Pomortseva[1], Elena Dzyubenko[2], Valentin Shukalevich[1], Segrey Kireev[3], Andrian Yavnyuk[4], Alexander Kaglyan[1]

[1]Institute of Hydrobiology, [2]G. Skovoroda Pereyaslav-Khmelnitsk State Teacher Training University, [3]State Specialized Enterprise “Ecocentre”, [4]Department of Ecology of the Educational and Scientific Institution of Ecological Safety

1998～2017年にかけて、チェルノブイリ立入禁止区域内の湖の生態系における水中生物相への長期照射の影響に関して、調査が行われた。最も放射能に汚染された湖沼の水生植物の根分裂組織中の染色体異常の割合は、平均して２～３倍、タニシ胚細胞の染色体異常の割合は４～６倍、水生生物に固有の自然突然変異誘発レベルを超えていることが確認された。魚の末梢血の白血球像を分析したところ、放射線量率の増加に伴い、リンパ球の減少と顆粒球細胞数の増加（好中球と偽好酸球）が見られた。白血球像の変化に応じて、赤血球の形態的障害（構造的異常、増殖異常）の増加レベルが特定された。一般的に、pray fish は４～12倍、捕食魚は7～15倍、基準湖の魚よりも多かった。魚のエラと中軸骨格には、いくつかの形態的変化も確認された。汚染された湖のヨシについて、発芽時の種子子孫の生存率を研究室で解析した結果、放射線量率の増加に伴い、技術的発芽、発芽エネルギー、種子生存率の減少が見られた。同時に、根の壊死、重力屈性の撹乱、器官形成の損傷、クロロフィル合成の異常を考慮すると、種子実生の異常数の著しい増加が見られた。

Keyword: Chernobyl exclusion zone, lake ecosystems, radioactive contamination, radiation effects, hydrobionts

O3-42　熱帯湖における繊毛原生動物の個体数：フィリピン・ラナオ湖のケーススタディ

Camar Pauti Ameril

Mindanao State University-Marawi City

南フィリピンのラナオ湖は、フィリピン第二の湖沼で、世界で最も古い湖沼の一つとされている。同湖は、固有種のコイで最もよく知られているが、生物学的指標、とりわけ繊毛原生動物の使用による栄養状態についての情報はほとんどない。本研究は、ラナオ湖の湖岸帯および沖帯における繊毛虫類の個体数を確定し、栄養状態の指標としての繊毛虫類の有用性を評価すべく行われた。５つサンプル採取地点が、４つの行政区、すなわち、トゥサアン-ラマインーマラウィ市、ビニダヤン、バリンドン、タラカ、それぞれラナオ湖の北、南、西および東地域と代表点として選定された。水試料はプランクトン網を用いて３連で採取された。ラナオ湖の繊毛虫類の平均総個体数は、それぞれ湖岸帯と沖帯で1,071.70と1,686.21（indiv/m3）であったが、差異は、統計学的にはあまり著しいものではなかった。繊毛虫類平均個体数とセッキ板による透明度に基づく栄養状態指標の両方とも、ラナオ湖が貧栄養型であることを支持した。測定された物理化学的パラメータのうち、温度だけが、繊毛虫類の平均個体数と正の相関を示したが、伝導度、pH、および溶存酸素は、逆相関を示した。

Keyword: tropical lake, trophic status, ciliated protozoans, abundance, Ancient lake

第4分科会：水辺地域の歴史と文化　国内招待講演

TS4-1　北海道テッシ-オ-ペッはカヌーの聖地

草野 孝治
NPO法人ダウン・ザ・テッシ

北海道遺産「天塩川」（全長256㎞）は、一級河川の中では珍しく、北に向かって流れる大河で、人工構造物がなく、カヌーで河口までロングツーリングできる区間は、日本最長の157㎞（約100マイル）を誇る。

天塩川には、かつて鮭や鱒を獲って生活するアイヌの人たちの暮らしがあった。今年、生誕200年を迎えた北海道の名付け親で、幕末から明治維新に活躍した探検家・松浦武四郎(1818～1888)は、丸木舟で天塩川を遡り、流域を踏査した。

その後、開拓者は未開の地に豊かな資源を求め、天塩川から開拓地に分け入ることで始まり、村や町が生まれた。

そんな未開の地を開拓していくような冒険感覚をカヌーでの川下りイベントを通じて、天塩川の魅力を全国に発信し続けている組織の活動について紹介する。

北海道命名150年を迎えた2018年、27回大会を初の国際大会として開催。上流から下流へと自治体間を漕ぎ下ることにより、流域連携が深まり、現在、北海道最大級のカヌーツーリング大会として定着。これまでに延べ5千人以上が参加し、地域活性化に大きく寄与している。

Keyword: 水辺空間の利用, 文化, 観光, 地域づくり

Curriculum Vitae

1980年4月　美深町役場入職
1996年4月　税務課納税係長
1998年4月　企画振興課企画係長兼広報統計係長
2004年7月　総務課行政改革担当主幹
2007年6月　産業施設課農業グループ主幹
2014年4月　総務課企画グループ主幹
2015年6月　農務課長、農業委員会事務局長併任
2018年4月　総務課長

第４分科会：水辺地域の歴史と文化　国内招待講演

TS4-2　持続可能な湖沼地域と観光の関係について

安村 克己
追手門学院大学地域創造学部地域創造学科

本研究は、湖沼地域社会の持続可能性を実現する観光まちづくりの可能性について議論する。従来、湖沼を対象とする観光によって様々な負の影響が生じたため、多くの場合、湖沼地域の観光開発は批判を浴びた。ところが、1990年代に実践され始めた持続可能な観光は、ヨハネスブルグサミット（2002年）において持続可能な開発の唯一の成功事例として評価された。そして、持続可能な観光が地域振興に活用された事例として、日本では「観光まちづくり」が、1990年代後半に広く注目を集めた。観光まちづくりとは、観光によって地域の文化を継承・創造したり、自然・生態系を保護したりしながら、コミュニティを活性化する、住民主体の地域振興である。こうした観光まちづくりを湖沼地域に適用するさいの課題が、琵琶湖沿岸地域の事例を手がかりとして検討される。結論として、湖沼地域の観光まちづくりには、水環境にかかわる伝統文化と教育観光が重要な要素となることが浮かびあがる。

Curriculum Vitae

立教大学社会学部助手、産能短期大学能率科助教授、北海学園北見大学商学部教授、鈴鹿国際大学国際学部教授、奈良県立大学地域創造学部を経て、2014 年 4 月より追手門学院大学地域創造学部

第４分科会：水辺地域の歴史と文化　第１セクション：水辺空間の活用と保全

O4-1　湖沼を活用したサイクルツーリズムの推進
＝滋賀県における「ビワイチ」の取り組みと「霞ヶ浦、琵琶湖、浜名湖３湖連携」について＝

津田 誠司

滋賀県観光交流局ビワイチ推進室長

滋賀県では、自転車による琵琶湖１周「ビワイチ」（琵琶湖一周の略といわれる）がサイクリング愛好家の間で注目され、体験者数は年々増加しています。このようななか、滋賀県では「ビワイチ」を県全体の地域振興のほか、環境保全意識の醸成、県民の健康増進等にも活かすため、推進総合ビジョンを策定し、県庁内はもとより、市町や民間事業者、関係団体とともに取り組みを進めています。

また、同様に湖沼の魅力を中心としたサイクルツーリズムに取り組んでいる霞ヶ浦（茨城県）、浜名湖（浜松市、静岡県）とも連携し、更なる盛り上げを目指しているところです。

Keyword: 水辺空間の活用, 観光

O4-2　ベトナム中部タムジャンラグーンでのラムサール条約登録を目指した取り組み

平井 幸弘

駒澤大学

ベトナムの中部海岸地帯には、面積10km^{2}以上の５つのラグーンを含む多くの湖沼が分布し、国際的に重要な渡り鳥の越冬地になっている。その中でTam Giang ラグーンは、1990年代から国内でも重要な湿地の一つとして認識され、ラムサール条約登録の有力な候補地となっている。そこで本報告では、Tam Giang ラグーンにおける条約登録を目指したこれまでの取り組みを整理し、現在および今後の課題について検討した。その結果、まず生物多様性や生態系保全の核となる自然保護区の設定が急務である。その際、現在計画されているコアゾーン内の中州でのヨシ原の再生だけでなく、水域の汽水環境の復元も重要である。ただし自然保護区の設定や汽水環境の復元は、住民の生業を制限することにもなるため、その保障や代替となる新たな雇用機会の創出が必要である。その手がかりとして、豊かで多様な生態系を目指すエコツーリズムの開発や、条約登録を活かす地域ブランドの育成が挙げられる。

Keyword: ラムサール条約, 自然保護区, 資源管理, エコツーリズム, ワイズユース

第４分科会：水辺地域の歴史と文化　第２セクション：霞ヶ浦の歴史と市民活動

O4-3　縄文時代における霞ヶ浦の環境変遷と人間活動

亀井 翼[1,2]

[1]上高津貝塚ふるさと歴史の広場，[2]筑波山地域ジオパーク推進協議会

霞ヶ浦は，誕生から現在までのほとんどの時間を海として存在してきた。縄文時代早期，縄文海進によって霞ヶ浦が内湾として誕生すると，新たに形成された泥底干潟に対応してハイガイやカキを主体とする貝塚が形成された。その後，砂泥底干潟の環境が安定すると，ハマグリを主体とする貝塚が残されるようになる。海進最盛期である前期前葉以降は，海水準は徐々に低下し，桜川流域などでは海岸線が後退する。海進最盛期に形成された溺れ谷は海退に伴って湿地化するが，そこはドングリやトチのアク抜きや木工，漆工などの作業場として利用された。一方で，貝塚出土の貝からは，霞ヶ浦は縄文時代を通じて海域であり続けたことがわかる。後晩期に開始される土器製塩は，海退期であっても十分な鹹度があった証左である。海であった霞ヶ浦と人間との関係を象徴する縄文貝塚遺跡は，霞ヶ浦の歴史と文化を考える上で極めて重要であり，今後も保全と活用が必要である。

Keyword: 文化，縄文時代，海進，貝塚，ジオパーク

O4-4　霞ヶ浦が育む常世国と人類と自然の共生関係

千葉 隆司

かすみがうら市歴史博物館

霞ヶ浦地域は、文化人類学者である佐々木高明氏が提唱するナラ林文化と照葉樹林文化の接点と捉えることが可能な地域である。この自然環境は、豊かな恵みをもたらすことになり、霞ヶ浦地域の人々は自然の恩恵にあずかる生活をしてきた。奈良時代に編纂された『常陸国風土記』では、当地方が「常世国」とされ、人類が生活する所としては理想的と記されている。その後も豊かな自然環境と人類との共生が図られ、いつの時代も霞ヶ浦地域は繁栄した文化が形成されていったのである。歴史に見る人類と自然との共生は、自然への畏怖と感謝の気持ちを持ち続けることにより成り立っていた。このような自然と接する姿勢が、破壊することなく、負荷を与えることなく、より良い距離感をもった共生関係となっていたのである。小論では、自然への意識が低くなりつつある現代に、この日本人のすばらしき精神文化を引き継ぐ大切さを紹介した。

Keyword: 豊かな自然の恵み，自然への畏怖と感謝，人類と自然との共生関係の歴史

O4-5　水辺の交流「泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル」

市村 和男，栗野 哲雄，羽方 昇，大川 幸一

（一社）霞ヶ浦市民協会

1995（平成7）年10月に第6回世界湖沼会議が開催されるのに向け、1993（平成5）年9月、『人・まちが動き水が動く』をスローガンに、4者パートナーシップ（市民・行政・産業界・研究者）のもと、「世界湖沼会議市民の会」が発足した。この時に開催した2回の「霞ヶ浦市民の夕べ」が、現在の「泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル」の前身である。当フェスティバルは、ランドエリアとウォーターエリアに分かれ、毎年6,000人を超える来場者で賑わいを見せている。多くの地域住民、産業界、行政関係者等に、霞ヶ浦に来て触れてもらい、今日の現状と水質浄化の取り組みについて理解を深め、自然（霞ヶ浦）に関心をもってもらう。そして、地域の宝であり、私たちの大切な水資源である霞ヶ浦に、より一層の親しみを感じてもらい、地域（霞ヶ浦）のために自ら行動を起こせる人づくりを目的とする。『泳げる霞ヶ浦』の実現を目指し、人々の憩いの場としてのまちづくり（地域づくり）を進めている。

Keyword: 水辺空間，レクリエーション，地域づくり，水辺ふれあい，文化

O4-6　サイクリング天国いばらきを走ろう！ ー「つくば霞ヶ浦りんりんロード」サイクリングイベント実践報告ー

張替 幸一，古川 ゆかり

HMBアウトドアクラブ霞ヶ浦サイクリングチーム

私たちHMBアウトドアクラブは、「サイクリング天国いばらきを走ろう！」をテーマに2004年から、霞ヶ浦の特性を生かしたサイクリングイベントを提供し実践していくことで、茨城県内にとどまらず関東・東北一円から延べ1400人に上る参加者を呼び込んで来た。これは、その発想から実践に至った経緯と今後の目標についての記録である。

Keyword: 霞ヶ浦の特性とサイクリングへの活用

第4分科会: 水辺地域の歴史と文化　第3セクション: 持続可能な観光まちづくり

O4-7　　内水面利用の多様化と利用調整問題：四国吉野川上流域を事例に

原田 幸子[1], 婁 小波[2]

[1] 三重大学, [2] 東京海洋大学

本研究では、内水面の多面的利用に伴うステークホルダー間の利用調整問題に焦点を当て、日本で最もラフティングが盛んな徳島県の吉野川上流域を事例として取り上げ、そこにおいて展開されるレジャーによる水面利用とその利用調整ルールの特質および意義、課題を明らかにし、望ましい水面利用のあり方について考察した。当該地域では、ラフティング業者と地元漁協の間で協定が結ばれ、多様な利用主体が存在するなかにあっても円滑な河川の利用を目指す努力がなされている。内水面の利用調整問題に関しては、これまで主に「漁業対レジャー」という構図で研究されてきたが、本事例では「レジャー（遊漁）対レジャー（ラフティング）」という構図においてルールの構築が果たされており、河川の多様な利用を整序するうえで評価できる。しかしながら、ルールの内容については安全性、さらに公平性といった観点から課題も残されていることがわかった。

Keyword: 内水面, 漁業, レジャー , 利用調整ルール

O4-8　　玉川上水に関する現地調査及び通水能力の水理学的検討

新澤 まゆ子[1], 山田 真衣[2], 柿沼 太貴[1], 山田 正[3]

[1] 中央大学大学院理工学研究科, [2] 国土交通省関東地方整備局, [3] 中央大学理工学部教授

2020年にオリンピックが開催される日本の首都東京では，水辺空間の不足や閉鎖性水域の水質悪化が近年問題となっている．その問題の解決策の一つとして，江戸時代において江戸の経済や工業，農業，交通などを支えた人工水路である「玉川上水」を復活させることが提案されている．そのため本論文では，現在の玉川上水本川及び分水の流況把握を目的とした現地調査と，その結果に基づいて数値計算を行い，玉川上水の通水能力について検討した．その結果，以下の3点がわかった．①現地調査より，上流約12kmから23km間の玉川上水本川の減少流量は，分水に流入する総流量の約5倍であることがわかった．その原因として，観測誤差や水の地下への浸透･他水路への流入等が考えられる．②上流から30 $m^3 \cdot s^{-1}$の水を流すと，下流の流路幅が狭くなっている箇所で越水が起こる．③閉鎖性水域の水質浄化には，上流端で1.3 $m^3 \cdot s^{-1}$の河川水を確保する必要がある．

Keyword: 水辺空間, 文化

第４分科会: 水辺地域の歴史と文化　第４セクション: アジアにおける水系と生活文化

O4-9　ダンモンディ湖：都市生活者の文化的同化

Md Golam Rabbi
Nature Conservation Society

バングラデシュの首都ダッカは、その遺産や文化と、首都を取り囲む３本の主要河川につながる運河と湖によって知られていた。都市化のあらしの中で、ダッカの湖と運河が大幅に減少した結果、都市組織は著しく変貌した。水塊の減少はダッカの都市環境に悪影響を及ぼしているが、一方でこれらの湖と運河は都市生活者に文化的価値をもたらしてきた。ダンモンディ湖は、ダッカの中心に位置している（北緯23度43分、東経90度26分）。長さは3km、幅は35～100m、最大深度は4.77m、水塊の全面積は37.37haである。大雨を流すための箱型暗渠が１つある。ダンモンディ湖は、さまざまな側面の管理を行う複数機関の管理下にある。すなわち、地方自治体、漁業・環境部などである。現在、ダンモンディ湖は人気のある観光名所となっており、文化的中心地、豊かな緑の植生、島々、湖畔の遊歩道、訪問客が座ってリラックスするためのベンチがある。野外円形劇場のラビンドラ・サロヴァールも湖岸にあり、主にコンサート、演劇、各種文化プログラム、フェスティバルや祝賀行事の会場として認識されている。独立記念日、イード、ポヘラ・バイシャフ（ベンガル新年）などのフェスティバル期間中は、喜びと色であふれる入江となる。バングラデシュ建国の父バンガバンドゥ・シェイク・ムジブ・ラフマンは、自宅をダンモンディ湖の湖岸に構えた。ダンモンディ湖は、首都住民の生活に不可欠なものとなっている。

Keyword: Dhanmondi, Dhaka, Baishakh, Rabindra-Sarobar, cultural hub

O4-10　バングラデシュ・ハオール盆地の民族文化に気候変動が及ぼす影響

Tapas Ranjan Chakraborty
Jahangirnagar University

バングラデシュは湿地帯の国である。この国の民族文化は，そのほとんどが湿地帯に関連している。ハオール盆地は，インドに隣接したバングラデシュ北東部にある，多数の湖沼を含む特殊なタイプの湿地である。ハオールは，バングラデシュで２番目に最も脆弱な生態系である。その湖沼地帯では，気候変動による著しい季節変化が生じている。この季節変化は，民族祭りの妨げとなってきた。その理由は，それらの行事が暦の日付に基づいて行われるためである。多くの湖祭りが消滅の危機にある。文化の主要部分であった地域の風習に大きな狂いが生じている。不安定な降水と予測できない天気の影響で伝統的に受け継がれてきた知識は機能していない。コミュニティによると，文書化および支援実施によりコミュニティが文化的価値を保護し，保存する助けとなっている。コミュニティに根ざした計画策定とコミュニティ主導の実施には，開発に文化的価値を取り入れる能力がある。文化遺産の保存を支援するためのイニシアチブは，気候変動への配慮になり得る。本調査は，バングラデシュ・ハオール盆地の湖であるメディール・ハオールで実施された。参加型調査手段に基づき，本調査は2018年１月と２月に実施された。

Keyword: 湖沼, 民族文化, 気候変動, 文書化, 伝統的知識

O4-11　持続可能な生計発展のためのマングローブに囲まれたコガラ湖の管理 - スリランカにおけるケーススタディ

Indika Rohan Palihakkara, Abeykoon Jayasundara Mudiyanselage Chathura Madushanka Siriwardana
Department of Crop Science, Faculty of Agriculture, University of Ruhuna

生計枠組みでは５つの自己資本が特定されており、これらは生計構成要素と呼ばれることもある。当該要素としては、自然資本、社会資本、人的資本、物的資本、金融資本がある。他方で、急速な森林伐採と生物多様性の損失により、人々は、薪、魚、エビ、食料、薬、ならびに、バードウォッチングやボートライディングなどの生態系に基づくサービスといった貴重なマングローブに基づく水資源を奪われている。コガラ湖はスリランカの南海岸に位置しており、森林、マングローブ、陸生低木を伴う14の小島からなる。湖周辺の生活は、主に観光と漁業に依存している。

海水が湖へ流入するため、漁業は主に汽水に依存している。調査対象者らは、地方政府が多数の地域社会に、観光産業および環境の管理をさせていることについて言及した。彼らは、材木や薪用にマングローブを伐採することを制限されてきた。水上飛行機の湖への着陸が鳥個体群に影響を及ぼし、着陸の際に生じる大波によって湖岸の侵食が引き起こされることは知られている。調査対象者らは、建設目的のためにマングローブが大規模伐採されることによって、湖の生物多様性が低下し、自分たちの生活に直接的な影響を及ぼしたと主張している。未熟練者が救命胴衣を着用せずに船を運行していることも確認された。観光産業を規制する政策を策定し、インフラ施設を改修するために、政府の関与は必要である。湖の生物多様性を改善するために、湖沿いの無許可建設を規制し、近隣の自由貿易地域からの廃水を管理する。

Keyword: Biodiversity, Fishing, Koggala lagoon, Livelihood, Tourism

O4-12　インド西部の宗教的な水塊を保全するための持続可能なアプローチ

Nagesh Shankarrao Tekale[1], Rajesh Pandit[2], Santosh Jagdhane[3]
[1]Navdrushti, Mumbai, [2]Namami Goda foundation, Nasik, MS India, [3]Dorf Ketal, Mumbai, India

仏教とヒンズー教の長い歴史を有するインドには、寺院と宗教的な場所の境内に多数の水塊がある。このような場所では、水が神聖なものとして扱われ、信者が訪れることのみによって保護されてきた。歴史上、これは民衆の参加を通じて水が保全された古典的な例である。このような宗教的な場所は繁栄しているが、その境内の水塊は激減しており、多くの場所で水塊は完全に枯渇している。地下水に対する圧力、水塊に隣接する大きな古い樹木の伐採、信者による負荷の増大が、原因として考えられる。このような水塊は、地下水から水が供給される真の帯水層である。

執筆者は、インド西部の大規模工業都市ナーシクから28km離れているブラフマギリ山麓にある92カ所の帯水層を調査した。この山はゴダヴァリ川の水源でもあり、ゴダヴァリ川は南インドで最長の川であるため、南ガンジスと呼ばれている。私たちの調査により、浅い帯水層のほとんどは完全に枯渇しているが、依然として宗教上のステータスがあり、数千人の信者が水の礼拝ために毎年訪れていることが判明した。また、各帯水層の詳細な分析によって、元の淡水の状態に対する再生が可能であることが示された。再生させ、回復させた場合、ゴダヴァリ川はその水源自体から最適な流量の水を得ることができる。水塊を救えば、川も救われるというのが、この湖の保全活動から生じた前向きなメッセージである。この研究論文では、水塊を保護するための持続可能なアプローチの手段として民衆の参加を活用することにより、水セクターで活動している２つのNGOが実施した取り組みに焦点を当てる。

Keyword: Bramhagiri mountain, Godavari river, Ancient history, Devotee

第５分科会：流域活動と物質循環　海外招待講演

TS5-1　利水系における有害なアオコとその他の生態学的問題の一因となる栄養源のマルチ同位体法による特定

Carol Kendall
U. S. Geological Survey

過剰栄養素が人為的発生源から湖やその他の水域へ流れ込むことにより、生態系の健全性、ならびに、飲料水、レクリエーション、その他の目的における水域の有用性に重大な問題が生じ得る。このような環境問題に対する解決策を決定することは難しい。なぜなら、通常、多岐にわたる土地利用が、生態系に栄養素や有機物をもたらすためである。近年、多数の研究により、安定同位体法 - 特に、日常的モニタリングプログラムに追加されたマルチ同位体法 - が、生態学的問題の一因となっている栄養源を特定するための強力なツールであることが分かってきた。なぜなら、さまざまな発生源と土地利用から生じる各種の栄養素と溶解性有機物および粒子状有機物は、同位体組成がはっきりと異なる場合が多いためである。

栄養源や、その他の藻類および細菌の溶質の発生源を特定するために同位体を用いる根拠は、独立栄養生物が低質量同位体の溶解溶質を選択的に吸収することにある。したがって、さまざまな発生源からの有機体と溶質の同位体組成を比較することにより、特定の栄養源と溶質の発生源が有機体に及ぼす相対的影響を推定することが可能となる。また、栄養源とその他の溶質の発生源は特有の組成を持つ場合が多いため、このような各種発生源が及ぼす相対的影響は、確実に特定される場合が多い。今回の発表では、同位体がさまざまな空間規模で特定および非特定の人為的影響を区別する能力に関する「科学状況」の概要を示し、パイロット・スタディを成功させるための提言を行い、人間に影響を及ぼす生物活性システムのモニタリングプログラムに関して、今後の指針概要を説明する。

Keyword: 栄養素, 同位体, 有害なアオコ, 水質汚染, 生態系の健全性

Curriculum Vitae

Academic qualifications:
1985 – 1993: PhD (Geochemistry), Geology Department, University of Maryland, USA
1973 – 1976: MS (Geology), Geology Department, University of California, Riverside, USA
1969 – 1973: BS (Geology), Geology Department, University of California, Riverside, USA

Professional positions:
2017 – present: USGS emeritus scientist
1990 – 2017: Research Hydrologist (Isotope Hydro-biogeochemist) and Chief of the Isotope Tracers Project, USGS, Menlo Park, California, USA
1980 – 1990: Research Hydrologist, USGS, Reston, Virginia, USA
1976 – 1979: Geochemist at the Department of Geology, Caltech, Pasadena, California, USA
1973 – 1976: Staff research associate at the University of California, Riverside, California, USA

Research summary:
The main thrust of Carol Kendall's research has been the development of a portfolio of multi-isotope and other approaches for investigating water, nutrient, and organic matter sources and biogeochemical processes in large river basins, mostly as part of regional to national-scale water quality and ecological monitoring programs. In so doing, she has worked in watersheds all over the USA, at scales ranging from small pristine catchments in the Rockies and Appalachians, to large wetlands like the Everglades, and to large human-impacted basins like the Mississippi. The main focus of her recent research is using a multi-isotope approach to investigate the effects of flow and nutrients on various ecosystem problems (including hypoxia, food web collapse, and harmful algal blooms) in the San Joaquin and Sacramento Rivers, their delta, and the San Francisco Bay. Common aspects of most of her studies are: (1) that she usually piggybacks them on large-scale state and federal environmental monitoring programs (water quality, ecological, and atmospheric); and (2) that she uses a multi-isotope, multi-tracer approach for the various ecosystems studies, resulting in the development of many regional to continental-scale isoscapes.

第５分科会：流域活動と物質循環　国内招待講演

TS5-2　植物の表面から湖まで：安定同位体で生態系の窒素ダイナミクスを明らかにする

大手 信人
京都大学大学院情報学研究科

溶存硝酸（NO_3^-）の窒素と酸素の安定同位体比の測定は1980年代から測定の試みが開始され、さまざまな起源のNO_3^-について情報が蓄積されてきた。2000年代の初頭には脱窒菌法が提案され、飛躍的に測定のスループットが上昇した。微量の試料で両方の同位体比の測定が可能なこの方法の開発は、これまで不可能だった時間的にも空間的にも高解像度の測定を可能にし、様々な生態系における窒素の移動と形態変化がトレースできるようになった。これまで、我々は、植物体の表面や落葉層、土壌中や地下水帯中など、森林生態系内の各所で生じている窒素の形態変化から、河川を流下するNO_3^-の起源推定まで様々な生態系における窒素動態の記述にNO_3^-同位体比の情報を利用してきている。本発表では、我々が行ってきた様々な空間スケールでの適用例を示す。また、これからの方法論の発展の方向性と、関連する相補的な技術の利用可能性について論じたいと思う。たとえば、窒素動態に関わる微生物の生態学的情報は、同位体比にみられる窒素の形態変化のメカニズムを検証することに役立つであろう。

Curriculum Vitae

1991年 1 月	京都大学農学部林学科助教授
1993年 1 月～1994年1月	Visiting Scholar, Dept. Hydrology & Water Resources, University of Arizona
1995年 4 月	京都大学大学院農学研究科講師
1997年 4 月	京都大学大学院農学研究科助教授
2003年 2 ～10月	Visiting Scientists, Dept. Water Resources, United States Geological Survey
2007年 4 月	東京大学大学院農学生命科学研究科准教授
2014年11月	京都大学大学院情報学研究科教授
2017年10月	日本学術会議連携会員

第5分科会：流域活動と物質循環　第1セクション：安定同位体

O5-1　シラン-サンタ・ローサ流域の地下水における硝酸塩発生源の特定（流域ガバナンスへ向けて）について

Osbert Leo Alcantara Privaldos[1,2], Ken'ichi Osaka[3], Yoshitoshi Uehara[4], Satoshi Asano[5], Lei Fujiyoshi[4], Chikage Yoshimizu[4], Ichiro Tayasu[4], Adelina C. Santos-Borja[1], Maria Pythias B. Espino[2], Noboru Okuda[4]

[1]Laguna Lake Development Authority, National Ecology Center, [2]Institute of Chemistry, University of the Philippines, [3]The University of Shiga Prefecture, [4]Research Institute for Humanity and Nature, [5]Lake Biwa Environmental Research Institute

さまざまな汚染源からの硝酸塩汚染によって生じた水質悪化は、世界的な環境問題となっている。水圏における硝酸塩源を特定するために、これまでに硝酸性窒素（δ15N）と酸素（δ18O）の安定同位体が用いられてきた。フィリピン・バエ湖のシランーサンタ・ローサ下位流域では、下水道がまだ十分に発達しておらず、地下水の硝酸塩汚染が社会にとって大きな懸念となっている。本調査では、乾季および雨季の地下水の硝酸塩汚染源を特定するために、脱窒菌法を用いた硝酸塩δ15N-δ18O安定同位体分析を実施した。硝酸塩のδ15N-δ18O値のバイオプロットは、硝酸塩汚染のひどい地域において、地下水の硝酸同位体特性が、肥料と堆肥/腐敗性廃棄物の特性によって、インプリントされていることを示している。地下水の微量元素に関する主成分分析からは、汚染地域の地下水が、上流の耕作地からもたらされていることも明らかとなった。これらの結果により、化学肥料がこの流域における地下水の主要な硝酸塩汚染源の1つになり得ることが分かった。流域ガバナンスの実施にとって、この同位体法の利用が助けとなり、各種利害関係者が、地域の科学的知識を統合することによって、硝酸塩汚染の軽減に取り組んでいる。

Keyword: groundwater, nitrogen pollution, nitrate stable isotopes, denitrifier method, Silang-Sta. Rosa subwatershed

O5-2　硝酸イオンの窒素及び酸素安定同位体比を用いた茨城県鉾田川流域地下水の窒素負荷源の推定

箭田 佐衣子[1], 中島 泰弘[1,2], 松森 堅治[3], 板橋 直[1,4], 平野 七恵[1], 大内 孝雄[5,6], 吉川 省子[1], 江口 定夫[1]

[1]（国研）農研機構農業環境変動研究センター, [2]（国研）農研機構高度解析センター, [3]（国研）農研機構西日本農業研究センター, [4]現農林水産省農林水産技術会議事務局, [5]茨城県霞ケ浦環境科学センター, [6]現茨城県県民生活環境部環境対策課

霞ヶ浦北浦に流入する茨城県鉾田川流域（53 km^2）は、畜産及び施設園芸が盛んで窒素負荷量が大きい。鉾田川流域内の井戸（n = 60）を対象に硝酸イオン（NO_3^-）濃度を測定したところ、平均値±標準偏差は9.4±4.2 mg N L^{-1}であった（NO_3^-等水質環境基準：10 mg N L^{-1}）。地下水中NO_3^-の窒素（$\delta^{15}N_{NO3}$）及び酸素（$\delta^{18}O_{NO3}$）安定同位体比（7.9±1.9‰及び1.2±1.2‰）から、主なN負荷源は化学肥料及び家畜排泄物の混合物と推定された。三区分したサブ流域毎の$\delta^{15}N_{NO3}-\delta^{18}O_{NO3}$プロットの分布範囲は概ね一致し、流域全体で化学肥料と家畜排泄物が併用されている可能性が示唆された。全データの$\delta^{15}N_{NO3}-\delta^{18}O_{NO3}$プロットの一次回帰直線の傾きは0.42であり、一部のNO_3^-は脱窒の影響を受けたものであることが示された。以上より、NO_3^-による地下水汚染を防止する上で、化学肥料と家畜排泄物の両方の削減の必要性が示された。

Keyword: 施設園芸, 脱窒, 窒素・りん循環, 豚ぷん堆肥

第５分科会：流域活動と物質循環　第２セクション：窒素汚染起源

O5-3　茨城県霞ケ浦流域における大気アンモニア濃度の広域観測

堅田 元喜[1], 久保田 智大[1], 黒田 久雄[1], 福島 慶太郎[2], 中里 亮治[1], 松本 俊一[3], 中川 圭太[3], 北見 康子[3], 菊地 哲郎[3], 渡邊 未来[4], 今村 直広[5]

[1]茨城大学, [2]京都大学, [3]茨城県霞ケ浦環境科学センター, [4]（国研）国立環境研究所, [5]森林総合研究所

農業・畜産系から放出された大気アンモニア（NH_3）の沈着は，放出源の周辺に窒素負荷をもたらすが，その負荷量を決めるNH_3濃度の観測データは国内では限定的であり，流域への窒素の負荷量を推計する上で不確実な要因となっている。このことを背景に，2017年６月から茨城県霞ケ浦流域に分布する13地点を対象に，拡散型パッシブサンプラーとイオンクロマトグラフィーを用いたNH_3濃度の観測網の整備を進めている。観測された月平均NH_3濃度の大きさや変動傾向は地点ごとに異なり，特に，観測地点の近傍に畜舎などの放出源が想定される場所では，濃度の変動幅が大きいことが示された。今後，本研究の広域観測を継続することによって，NH_3の沈着がもたらす霞ケ浦流域や窒素飽和が起こっている筑波山の森林への窒素負荷量の推計を目指す。

Keyword: 広域的大気環境の影響, 窒素・りん循環, 点源及び面源汚染

O5-4　牛舎周辺のアンモニア濃度と負荷量の局所空間分布に関する調査

久保田 智大[1], 堅田 元喜[2], 福島 慶太郎[3], 黒田 久雄[4]

[1]茨城大学大学院農学研究科, [2]茨城大学地球変動適応科学研究機関, [3]京都大学生態学研究センター, [4]茨城大学農学部

大気中のアンモニアガス（NH_3）は，大気乱流により下方へ輸送され樹木の葉などに直接吸着する乾性沈着によって流域へ窒素を負荷する。この量を推計することは，農業・畜産系のNH_3発生源が広く分布する茨城県霞ヶ浦流域への窒素負荷量を把握する上で重要である。本研究では，畜産由来のNH_3濃度と乾性沈着量の空間分布の傾向を調べるために，茨城大学が所有する牛舎内およびその周辺でパッシブ法を用いたNH_3濃度の多点観測と降水採取によるアンモニウム（NH_4^+）の湿性沈着量の観測を行った。乾性沈着量は，気象データを用いた抵抗モデルにより計算した沈着速度とNH_3濃度との積によって推計した。風向とNH_3濃度の観測値の関係を解析した結果，観測地点が牛舎の風下になった割合に比例してNH_3濃度が増加することがわかった。また，NH_3の乾性沈着量は，降水に含まれるNH_4^+の湿性沈着量の31%に達することが明らかとなった。

Keyword: 窒素・りん循環, 点源及び面源汚染, 広域的大気環境の影響

O5-5　巴川・鉾田川流域における地下水の硝酸態窒素による汚染状況及びその要因

菊地 哲郎[1], 大内 孝雄[1,2], 高津 文人[3], 福島 武彦[1]

[1]茨城県霞ケ浦環境科学センター, [2]（現）茨城県環境対策課, [3]（国研）国立環境研究所

畑地での野菜類の栽培並びに畜産が広く行われている巴川・鉾田川流域（茨城県）では，地下水の硝酸態窒素（NO_3-N）及び亜硝酸態窒素（NO_2-N）濃度が環境基準値（10mg/L）を超える井戸の存在が1998年以降続けて認められている。本研究では，2016年11月に同流域内にある８地点の井戸で地下水水質調査を実施し，NO_3-Nによる汚染状況及び要因について検討した。５地点でNO_3-N及びNO_2-N濃度が環境基準値を上回り，特に巴川上流域の２地点では20mg/L以上の高い値を示した。また，４地点では2009年以降環境基準値を継続して超過しており，最近２年間ではほぼ横ばいあるいは上昇傾向で推移している。地下水の水質組成並びに硝酸イオンの窒素安定同位体比の分析結果から，10mg/L以上のNO_3-Nが検出された地点では，いずれも畑地に施用された硫酸塩化成肥料や家畜排せつ物がNO_3-Nの主な汚染要因となっていると推定された。

Keyword: 窒素・りん循環, 点源及び面源汚染, 土地利用管理

O5-6　園芸品目における改善施肥技術適用時の窒素フットプリントの仮想窒素係数とその硝酸態窒素溶脱指標としての有効性

郷内 武[1], 寺門 巌[1], 江口 定夫[2]

[1]茨城県農業総合センター園芸研究所, [2]（国研）農研機構農業環境変動研究センター

作物栽培において窒素は必須多量元素である一方で、多投入は環境負荷の原因となり得る。これまで茨城県では生産コスト削減と環境負荷低減の面から改善施肥技術を開発してきた。本研究では茨城県の園芸品目における施肥改善技術ごとのデータベース化と、窒素フットプリント内の重要な指標値である仮想窒素係数（VNF）の計算を行った。また、VNFが地下水への窒素負荷指標として有効かどうか検討するため、VNFと硝酸態窒素溶脱量との関係について検討した。その結果、葉菜類においては改善施肥によりVNFと硝酸態窒素溶脱量が低下する傾向があり、両者には比例関係が認められた。一方、根菜類では改善施肥適用時にも硝酸態窒素溶脱量が低下しない事例も認められ、VNFとの関係は判然としなかった。以上のようにVNFを地下水への負荷指標として用いる際には品目ごとの特徴を把握することが重要と思われた。

Keyword: 窒素・りん循環, 食糧生産

第5分科会: 流域活動と物質循環　第3セクション: 水質浄化対策

O5-7　　土壌・水質保全のための被覆作物の利用

インティン ゴン[1], 李 沛然[1], 小松崎 将一[2]

[1]茨城大学大学院農学研究科, [2]茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター

肥料の土壌残存窒素は、窒素が地下水に浸透するリスクがあるゆえに潜在的環境汚染物質となっている。冬季被覆作物は、土壌残存窒素を維持することができる。土壌有機炭素（SOC）は、作物を生産するのに様々な役割を持ち、作物の環境を改善する。被覆作物は、SOCを保全し、増加させる可能性を持つ方法である。しかしながら、土壌・水質保全のための被覆作物の利用の有効性は、まだ明確になっていなかった。本研究は、大豆生産における休耕（在来雑草）、ヘアリーベッチ（野菜被覆作物）、ライ麦（イネ科被覆作物）などの、様々な被覆作物の、様々な土層（0～2.5、2.2～7.5、7.5～15、および15～30cm）における乾燥物質（DM）、窒素含有量、窒素集積、土壌有機炭素・窒素を比較し、農業生態系における被覆作物の炭素・窒素ダイナミクスへの影響を調査した。結果は、ライ麦が休耕、ヘアリーベッチよりも著しく高い乾燥物質を持ち、また最も高い窒素集積を持つことを示した。しかしながら、ライ麦の窒素含有量は、とりわけ最も低く、休耕とヘアリーベッチの間には著しい相違はなかった。土壌有機炭素・窒素含有量は、各深さで休耕と比較してライ麦とヘアリーベッチがより高かった。土壌有機炭素・窒素含有量は、7.5～15および15～30cmの土層に比べて0～2.5および2.5～7.5cmの土層のほうがかなり高かった。これらの結果は、被覆作物が窒素集積を改善し、土壌有機炭素・窒素含有量を増加させる可能性があり、農場の無機肥料に役立つはずであることを示した。

Keyword: 被覆作物, 炭素, 窒素, 土壌・水質保全

O5-8　　温度係数に着目した湿地の窒素除去率推定手法の改良

林 暁嵐[1], 黒田 久雄[2], 吉田 貢士[2], 前田 滋哉[2]

[1]東京農工大学大学院連合農学研究科, [2]茨城大学農学部

湿地または水田の窒素除去式は$R = a*C$となっている．Rは窒素除去速度，Cは流入窒素濃度，aは窒素除去係数であり，光条件下のaは温度Tと$a = 0.00002*T^2 + 0.005$の関係にある．これまで圃場で使用する場合，温度係数に調査時の水温を使用してきたが，この除去式は室内恒温条件下で導かれたものであり圃場での温度の日変動を考慮していなかった．本研究はより温度係数に注目して，より現地に適合する温度を検討した．実験は2015年～2016年にかけて毎週圃場調査を行った．このとき，流入・流出窒素濃度，流入水量，水温，地温（表層～10 cm地下），アメダス土浦から積算平均気温のデータを収集し，窒素除去速度の実測値と計算値を比較した．その結果，10 cm深さの地温や積算平均気温の計算値が水温のものより温度係数に適合した．また，窒素除去式に温度補正係数Ｄを入れたところ1.3という値がえられた．

Keyword: 湿地, 窒素除去速度, 温度係数

O5-9　　河川への栄養塩類のネットの面源負荷強度を推定する簡易流域土地利用モデルの検証

吉川 省子[1], 清水 裕太[2], 松森 堅治[2]

[1]（国研）農研機構農業環境変動研究センター , [2]（国研）農研西日本農業研究センター

簡易な流域土地利用モデルにより、窒素、リン負荷の大きさの指標となる河川の係数を、北海道および東北地方を対象に土地利用ごとに算出した。方法は、①国交省のDEM、土地利用データを用いてGIS手法により、北海道の13一級河川流域、東北地方の12一級河川流域とその12サブ流域を作成し、各流域の土地利用（水田、畑、森林、建物用地）率を求めた。②流域出口における窒素およびリン濃度の平均値を環境省の10年間の公表データから求めた。③濃度を目的変数、各土地利用率を説明変数とする重回帰分析により、各土地利用率の係数（窒素負荷係数、リン負荷係数と定義）を算出した。その結果、①窒素係数は水田、畑、森林、建物用地で北海道ではそれぞれ　-2.4、2.4、0.1、39.8、東北の一級河川流域ではそれぞれ　2.9、9.8**、0.49、-6.8、東北地方の一級河川サブ流域ではそれぞれ　1.2、6.7、0.4、4.3であった。リン負荷係数(暫定値)は北海道の一級河川流域ではそれぞれ　0.08、0.07、0.02、1.4、東北の一級河川流域ではそれぞれ　0.20**、0.23**、0.00、0.01、東北地方の一級河川サブ流域では0.15、0.10、0.00、0.80*であった (*は5%、**は1%水準で有意)。水田および畑の係数は東北地方では北海道に比べて高かった。流域が大きいと窒素の流達率が低下する可能性を予測していたが、そのような傾向は見られなかった。施用しても作物に吸収されない余剰窒素は河川窒素とゆるい相関関係が認められたが、余剰リンではその傾向は見られなかった。

Keyword: 流域土地利用モデル, 固有負荷係数, 面源負荷, 窒素, リン

O5-10　　印旛沼流域の水田を対象とした精密水管理による栄養塩負荷の削減効果

吉田 貢士[1], 飯田 俊彰[2], 前田 滋哉[1], 黒田 久雄[1]

[1]茨城大学, [2]東京大学

本研究では印旛沼流域における水環境改善のため、精密水管理による栄養塩負荷の削減効果を評価した。印旛沼土地改良区管内の鹿島耕区を対象として、水量・窒素濃度・リン濃度を飯野ポンプ場と水田落水工において観測した。また、観測データから水収支と栄養塩収支を推定した。結果として、自動給水栓による精密水管理により、水量は65％、窒素負荷量58％、リン負荷量43％を削減できることを示した。

Keyword: 水環境保全, 窒素流出, リン流出, 自動灌漑

第5分科会: 流域活動と物質循環　第4セクション: 土地利用・農業技術

O5-11　循環灌漑における水と栄養塩類の動向の解析

石川 貴大[1], 飯田 俊彰[1], 木村 匡臣[1], 皆川 裕樹[2], 久保 成隆[1]

[1]東京大学農学生命科学研究科, [2]農林水産省関東農政局

千葉県にある印旛沼では近年、水質の悪化が問題になっている。状況を改善するために、循環灌漑が導入されている。循環灌漑は水田から出た排水を再び用水として再利用する灌漑方式のことであり、印旛沼への排水量を削減し、なおかつ排水内の栄養塩類が水田に還元されることから、栄養塩類の沼への負荷量をおさえることが期待されている。本研究の目的は、循環灌漑の負荷量削減効果を定量的に評価することである。本研究では、大きく3つの方法をとった。第一に、揚水ポンプの稼働記録と水路路線図を解析することで、用水管理の実態把握を行った。第二に、栄養塩類濃度の動向と営農、降雨などとの関係を解析した。第三に、地域内の水移動を再現するモデルの作成を行った。このモデルはタンクモデルと排水路の形状モデルを組み合わせて作成したものである。

Keyword: 循環灌漑, 水田, 栄養塩類負荷量, 湖沼環境, 排水路

O5-12　霞ヶ浦新利根川流域における湖沼と水田地帯の水環境保全に向けた循環灌漑の適用可能性

加藤 亮[1], 池田 周平[1], 直江 次男[2]

[1]東京農工大学, [2]農林水産省関東農政局

霞ヶ浦に代表されるように，宅地と農業地域を流域内に持つ湖沼の水環境は，生活排水の対策が進んだことにより一時期改善が見られたが，その後，横ばい傾向を示している。これは，農地に施用された余剰肥料等の影響や，土壌に蓄積した窒素やリンなどの汚濁負荷の影響が長期に渡り継続しているためではないかと考えられている。したがって，湖沼のさらなる水環境の改善のためには，農業排水の対策が期待されており，水田地帯における循環灌漑は，その対策の一つと考えられている。そこで，霞ヶ浦流域内の新利根川土地改良区を対象に，循環灌漑を導入した場合の，水質浄化効果と，ブロック内の負荷の蓄積がどの程度になるかを検討するため，1時間単位で水位とECを測定し，それに基づき水収支と物質収支を明らかにし，循環灌漑を導入する場合のシナリオ分析を実施した。測定期間は2017年1月～12月である。

Keyword: 水田, 循環灌漑, 水質浄化, シナリオ分析

O5-13　大潟村におけるGNSS直進アシスト田植機を活用した水稲無落水移植による八郎湖の環境改善 ①GNSS直進アシスト田植機の無落水移植試験

長坂 善禎[2], 進藤 勇人[3], 加藤 雅也[3], 齋藤 雅憲[3], 近藤 正[1], 山本 聡史[1], 藤原 行毅[4], 矢治 幸夫[1]

[1]秋田県立大学, [2]（国研）農研機構・東北農業研究センター , [3]秋田県農業試験場, [4]JA大潟村

秋田県大潟村の八郎潟干拓地残存湖である八郎湖では八郎潟中央干拓地の営農などにより富栄養化が進み、環境負荷の軽減が課題となっている。代かき後の濁水を水田から排出しなければ環境負荷の低減が図られると考えられるため、大潟村にRTKGNSSの基準局を設置し、GNSS直進アシスト田植機によりマーカーなしで、無落水で田植え作業を行った。条件のよいところでは直進精度±5cmを達成でき、熟練オペレータの作業精度に遜色のない結果を得られた、植付けの精度についても、代かき水30、43mmを落水しない条件で欠株率、植付け深は慣行の落水移植と同等であった。また、慣行と比べて水稲生育に差はなく、収量や玄米品質の低下もなかった。

Keyword: 窒素・りん循環, 点源及び面源汚染, 土地利用管理, 食糧生産

O5-14　大潟村におけるGNSS直進アシスト田植機を活用した水稲無落水移植による八郎湖の環境改善 ②無落水移植による水田排出負荷削減効果

近藤 正[1], 長坂 善禎[2], 進藤 勇人[3], 加藤 雅也[3], 齋藤 雅憲[3], 藤原 行毅[4], 矢治 幸夫[1]

[1]秋田県立大学, [2]（国研）農研機構・東北農業研究センター , [3]秋田県農業試験場, [4]JA大潟村

八郎潟干拓地残存湖（八郎湖）は、主に農地負荷の影響で富栄養化が進行し毎年アオコが発生する水質汚濁問題が慢性化している。湖へ排出される負荷は5月に大きく、主要因は田植え直前の強制落水による代かき濁水の流出で、有効な対策が求められてきた。本報では、田植機にGNSSによる直進アシスト機能を装着することで可能となる無落水移植で濁水負荷を軽減できることを報告する。GNSS直進アシスト機能によりマーカーが不要となり、代かき濁水を田植前に落水せず湛水状態で移植でき、水田排出負荷の抑制になる。流出水対策地区に指定されている八郎潟中央干拓地の水田で、GNSS直進アシスト田植機を用い無落水移植を行い、水田排出負荷の抑制効果を高精度に測定した。試験年の移植時の排出抑制水深は25mm程であったが、比負荷での比較から5月の干拓地差引排出負荷量の窒素約22％、リン約19％、SS約18％の排出削減になると評価された。

Keyword: 窒素・りん循環, 点源及び面源汚染, 土地利用管理, 食糧生産

第5分科会: 流域活動と物質循環　第5セクション: 森林保全

O5-15　琵琶湖の保全・再生の視点に立った森林整備指針の策定について

田中 理

滋賀県琵琶湖環境部森林政策課

滋賀県の森林は県土の約半分を占め、琵琶湖の水源林として大きな役割を果たしている。この森林では近年、シカの食害等による林床植生の消失やそれに伴う土壌流出、また、局地的な集中豪雨による山腹崩壊や流木・土砂の流出、といった新たな問題が発生しており、閉鎖性水域である琵琶湖に影響を及ぼしている。一方で、人工林は利用期を迎え森林資源として充実しつつある。この森林資源を適切に活用し、同時に新たな課題に対応した森林整備を行っていくため、これまでより一層、琵琶湖の環境に配慮する必要に迫られている。そこで今回、琵琶湖の保全・再生の視点に立ち、適切に林業生産活動を実施していくため、3つの視点（持続的な資源利用、流木・流出土砂対策、水源かん養機能維持）に基づく、森林整備指針を策定した。指針では、琵琶湖の水源林の立地条件等を整理し、森林整備の基本的な考え方を示すとともに、これを実践するため重視すべきことを記載した。

Keyword: 森林保全

O5-16　福島県駒止湿原開墾跡地における土壌環境条件と植生回復

坂上 伸生[1], 郭 永[1], 高島 勇介[1], 西澤 智康[1], 成澤 才彦[1], 渡邊 眞紀子[2]

[1] 茨城大学農学部, [2] 首都大学東京都市環境学部

福島県南会津町・昭和村に位置する駒止湿原は，1950年代に周辺地域が開拓地として開墾され，抜根・整地のためにブナ林下の有機質表層が失われた。2000年までに集水域全体が天然記念物として追加指定されると開拓農地跡は裸地化したが，2000年よりブナ林復元事業が実施された。しかしながら，ブナ二次林辺縁部には，枯死あるいは成長していないブナの個体が多い一帯がある。そこで，本研究では，植生の回復と有機質表層の再生との過程を明らかとするため，ブナ二次林から耕作放棄地であるススキ草地にかけて調査区を設置して土壌調査を行い，土壌環境条件と植生回復との関係性を考察した。今後，ササおよびススキの繁茂と有機質表層形成との関係について調査し，ブナ林再生に向けた課題を明らかにするとともに，植生回復と土壌生成との関係に言及していく。

Keyword: 耕作放棄地, ブナ林, 駒止湿原, 土壌生成, 植生管理

第5分科会：流域活動と物質循環　第6セクション：リン循環

O5-17　千苅貯水池流域における水田及び森林からのリン流出負荷量

藤原 正幸[1], 宇波 耕一[1], 竹内 潤一郎[1], 大石 真悠子[1], 橋本 佳子[1], 上城 博宣[2], 清水 武俊[2], 小田 琢也[2]
[1]京都大学大学院農学研究科, [2]神戸市水道局水質試験所

千苅貯水池は神戸市の水道水源となっているが，リンに関して環境基準値をクリアしていない．そこで，上流域からのリンの流入状況を調べるために，流域面積の86％を占める森林と10％を占める水田を対象に，リン流出動態について調査を行った．それぞれに試験地を設け，水田には排水路に，森林には渓流に水位計を設置して，10分間隔で流量を観測した．水田では灌漑期において，1週間に1回程度，非灌漑期では4回の降雨時での採水を実施して水質分析を行った．灌漑期では流量とリン濃度の積により，非灌漑期では一雨の降水量と負荷量の関係より，それぞれ負荷量を推定した．その結果，灌漑期で6.0kg/ha，非灌漑期で6.2kg/haの負荷量を得た．一方，森林では流量とリン濃度の関係を求め，それを基に流量から負荷量を0.49kg/haと推定した．さらに負荷量の大部分は年間に数日の洪水時に流出していることが明らかとなった.

Keyword: リン, 水田, 森林, 千苅貯水池

O5-18　千苅貯水池流域におけるリン流出の観測とモデル化

竹内 潤一郎, 後藤 慶太郎, Baobab Kibet Kimengich, 藤原 正幸
京都大学大学院農学研究科

千苅貯水池は水道専用の貯水池であり，神戸市の水源となっている．貯水池においては，全リンの濃度が上昇傾向にあり，湖内だけでなく流域での対策が必要とされている．しかし，流域はおよそ8割を森林が占める農業流域であり，目立った負荷源が存在しないため，その実態の把握は困難である．本研究では，時間的・空間的なリンの分布を把握するため，貯水池への流入河川に沿って定期的に採水を行った．観測の結果，集落排水による流域と合併浄化槽による流域のいずれの流域においても灌漑期間にリン酸の濃度は上昇するが，特に合併浄化槽の流域において顕著に上昇することが確認された．また，観測データを用いて，リン酸濃度を推定する原単位法に基づいた線形重回帰モデルの回帰係数を求めた．これより農地と宅地からのリンの排出濃度が高く，さらに合併浄化槽流域においては集落排水流域に比べてより多くのリンが排出されていることが示された.

Keyword: リン酸態リン, 線形重回帰モデル, 土地利用, 原単位

O5-19　諏訪湖における底質中リン濃度の経年変化

市川 雄貴[1], 吉原 茜[1], 宮原 裕一[2]
[1]信州大学理学部理学科物質循環学コース, [2]信州大学山岳科学研究所

水質浄化過程にある諏訪湖において，底質中リンの経年変化および湖内でのリンの動態を明らかにすることを目的として，湖内22地点において底質中のリンを形態別に定量した。1970年代後半の調査結果と比較すると，近年の底質中リン濃度は約4割減少していることが確認された。これは流域での下水道の普及が進み，諏訪湖へのリン負荷量が減少したためと考えられた。この間に大きく減少したリンは主に非アパタイトリンであった。非アパタイトリンは地点間での濃度差が大きかった。非アパタイトリンは平均粒径と負の強い相関が認められ，湖内では細かな粒子と共に挙動していると推察された。

Keyword: 窒素・りん循環, 諏訪湖, 下水道, 底質

O5-20　土壌の粒子状リンの化学形態および藍藻による利用

安達 遥, 橋本 洋平
東京農工大学

湖沼や海域へのリン・窒素の過剰な流入に伴う富栄養化現象は，藍藻の大量増殖を誘発し問題となっている．効果的な富栄養化対策を実施するためには，リンの排出源の特定が容易である点源負荷だけでなく、面源負荷に分類される農地由来のリンにも着目する必要がある．農地由来のリンは土壌物質に吸着していると考えられるが，溶存態のリンとは藍藻による利用性が異なる．本研究では、土壌由来のリンの存在形態を調べ，藍藻による利用性を解明することを目的とした．土壌の粒径20~1000 nmの微粒子に存在するリン（粒子状リン）は，鉄やアルミニウムの鉱物に吸着して存在することがX線吸収微細構造法によって明らかになった．また，*Synechococcus* sp.の培養試験によって，鉄の酸化物に吸着したリンは，短期的に藍藻の生育を抑制する可能性が示唆された．したがって，農地由来のリンの一部は、酸化鉄鉱物に吸着した形態で湖沼等へ輸送されて，藍藻の生育に影響を及ぼすと考えられる.

Keyword: リン循環, 富栄養化, 面源負荷, 生物利用性

第5分科会：流域活動と物質循環　第7セクション：バイオマス

O5-21　亜臨界水反応装置による複合的なバイオマス系廃棄物の資源化システムモデルの創成

松下 潤
中央大学研究開発機構

多くのアジア諸国では、多量に排出されるバイオマス系廃棄物が埋立投棄されることによって公共用水域の水質汚染が深刻化している。著者らは、これらの問題への対処手法として、亜臨界水反応装置による機能的加水分解によりバイオマス系廃棄物を資源化することが適正であると考えてきた。それが高付加価値農業と連携できれば、（1）機能的な堆肥の生産とリン資源の回収、（2）バイオマス系廃棄物の資源化効率の向上、（3）公共用水域の富栄養価化の緩和への寄与などの諸効果が発現できることが期待しうる。そこで、本研究では、初めに亜臨界水反応装置の機能性を明らかにし、次に同装置を使って事業化された当該バイオマス系廃棄物の資源化システムモデルに係る事業性及び有用性を検証した。

Keyword: バイオマス系廃棄物の資源化, 亜臨界水反応装置, クリーンサイクル, 富栄養化の緩和

O5-22　バイオマスの循環利用による水質保全

柚山 義人, 中村 真人, 折立 文子, 山岡 賢
（国研）農研機構

農村地域の幾つかは、湖、池、河川、水路の水質汚濁により、人々の暮らし、灌漑、生態系保全に問題を抱えている。様々なバイオマスや水に含まれている窒素やリンのリサイクルや施肥設計が不十分であるというのが主な理由である。発表者らはバイオマス利用の地域診断システムを開発して現状と計画の物質収支を解析してきた。原料バイオマスは、家畜排せつ物、食品残さ、汚泥などである。本研究では、メタン発酵技術をとりあげる。日本の香取市とベトナムのタイミー村を対象とし、幾つかのシナリオに基づく計画の効果を算出した。この結果、バイオマスの循環利用による化学肥料使用量、廃棄物量、水域への流入負荷量の減少が示された。適切に設計・運営されるバイオマス利用システムは、地産地消により、水質保全、健全な物質循環、付加価値の高い食料生産、地域経済活性化に貢献する。

Keyword: バイオマス, 窒素・りん循環, 食糧生産

O5-23　水草バイオマスを汚泥脱水助剤として活用するための基礎的研究

山﨑 廉予, 岡安 祐司, 重村 浩之
（国研）土木研究所

河川、湖沼等の公共用水域において異常発生している、水草バイオマスの有効利用方法として、下水汚泥の脱水助剤としての活用に着目した。そこで本研究では、スズメノヒエおよびオニビシを下水汚泥と混合させた、実験室レベルの脱水試験を行った。その結果、スズメノヒエは、汚泥の含水率低減に寄与しないが、脱水汚泥量をほぼ増加させずに、水草と汚泥を同時に処分できる可能性を示した。オニビシは、脱水助剤として汚泥の含水率低減に寄与し、脱水汚泥量を約80％程度に削減できる可能性を示した。また、琵琶湖南湖で下水道部局により刈取られた水草を下水処理場で脱水助剤として受け入れた場合、数日以内に処分できる試算結果となった。湖沼等で発生する水草バイオマスを下水処理場で受け入れ、下水汚泥の脱水助剤として活用する技術は、水草バイオマスの有効利用、下水道事業における未利用バイオマスの有効活用に資するものであり、かつ経済性で有用な技術である可能性が示唆された。

Keyword: 水草, 下水汚泥, 脱水助剤, バイオマス

O5-24　水田に施用した低温メタン発酵消化液の窒素無機化特性

中村 真人[1], 日高 平[2], 山岡 賢[1], 折立 文子[1]
[1]（国研）農研機構, [2]京都大学大学院工学研究科

生活排水処理施設から排出される汚泥は，メタン発酵の原料としての利用が期待されており，大規模下水処理場では利用されているが，小規模施設ではエネルギー効率が低いため，利用が限定的である。発酵温度が通常（35℃）より低い低温メタン発酵と消化液の液肥利用は，エネルギー効率を改善できる有望な技術であるが，低温条件が消化液の肥料特性に及ぼす影響は未解明である。そこで本研究では，室内培養試験により，脱水汚泥を原料とする低温メタン発酵消化液（15，25，30℃）の水田土壌施用後の窒素無機化特性を調査した。その結果，消化液中の有機態窒素の無機化に伴うアンモニア態窒素の増加割合は，発酵温度に関わらず少なかった（3～13％）ことから，消化液のアンモニア態窒素分を考慮して施肥設計すればよく，そうすることで河川や湖沼への窒素負荷が増加する懸念が小さいことが示された。

Keyword: メタン発酵, 消化液, 液肥, 施肥設計, 窒素負荷

第5分科会: 流域活動と物質循環　第8セクション: 化学物質

O5-25　小規模流域における残留性有機汚染物質のリスク評価

Maoheng Zhang, Fangfang Wang
Nanjing Normal University

小規模流域の堆積物における有害汚染物質の相対的生態リスクを評価するため、堆積物中の残留性有機汚染物質（POP）の濃度を測定した。その結果、多環芳香族炭化水素（PAH）、ポリ塩化ビフェニル（PCB）、有機塩素系殺虫剤（OCP）の濃度は、それぞれ2.7～82.2 μg ·kg-1、0.11～0.59 μg ·kg-1 、1.12～2.83 μg ·kg-1の範囲であった。地域の生態学的環境への潜在的な悪影響が見いだされた。

Keyword: sediment, persistent organic pollutants, risk assessment, catchment

O5-26　霞ヶ浦流域の大豆畑における放射性セシウムの長期モニタリング

李 沛然[1], インティン ゴン[1], 小松崎 将一[2]
[1] 茨城大学大学院農学研究科, [2] 茨城大学農学部附属国際フィールド農学センター

福島第一原子力発電所（FDNPP）の原子力事故は、2011年3月、巨大地震とそれに伴う津波によって発生したが、それは、アジアでの最初の原子力発電所事故であった [1]。大豆および被覆作物の放射性セシウム含有量の長期モニタリングが、大豆および被覆作物の放射性セシウムの変化を明らかにするため、霞ヶ浦流域の大豆畑（FDNPPから170kmまで）で2011年から2017年行われた。2011年から2017年まで、3耕うんシステム（はつ土板プラウ＝MP、ロータリー耕＝RC、および不耕起＝NT）によって、大豆は、7月から10月まで栽培され、被覆作物（休耕雑草＝FA、ライ麦＝RY、ヘアリーベッチ＝HV）は、10月から6月まで栽培された。放射性セシウム含有量は、2011年から2014年まで大豆において着実に減少したが、この減少は、2014年から2017年までは減速した。放射性セシウム含有量は、MPおよびRCと比較すると、NTによる大豆が、毎年常に高かった。3種の被覆作物の放射性セシウム含有量も、2011年から2014年までは急激に減少したが、2015年からは安定している。ライ麦の放射性セシウム含有量は、ヘアリーベッチおよび休耕雑草より常に低かった。本研究は、耕うんが、長期的には大豆内の放射性セシウム含有量を継続的に減少させる可能性があるが、NTシステムにおいては、霞ヶ浦流域の大豆内の放射性セシウム含有量が依然まだ高いことを明らかにした。

Keyword: 放射性セシウム, 大豆, 耕うん, 被覆作物

O5-27　霞ヶ浦周辺環境における薬剤耐性菌の分布

矢用 もも, 平野 明則, 松田 祐輝, 上原 研人, 今井 達也, 島袋 真, 黒田 久雄, 太田 寛行, 西澤 智康
茨城大学農学部

近年、薬剤耐性菌の自然環境中への流出が問題視されてきている。当研究グループでは霞ヶ浦水域とその周辺農耕地における薬剤耐性細菌の分布や動態を明らかにすることを目的として、特に安価で感染症に効果があり、畜産業の現場で飼料添加物として広く利用されているテトラサイクリン（TC）を標的抗生物質として調査を行った。霞ヶ浦周辺では環境中に一般的であり、優占していると考えられる細菌である*Gammaproteobacteria*綱細菌、*Betaproteobacteria*綱細菌や*Alphaproteobacteria*綱細菌でTCに耐性を示す細菌が多く分離され、さらにそれらが環境中に広く分布していることが明らかとなった。霞ヶ浦周辺の水域・土壌圏生態系にTC耐性細菌が拡散していることが顕在化され、それらTC耐性細菌が定着していることが示唆された。

Keyword: 土地利用管理, 食糧生産, 薬剤耐性菌, テトラサイクリン, 有機質資材

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング　国内招待講演

TS6-1　摩周湖　－　鋭敏でありかつ安定である湖における環境記録の読み取り

田中 敦[1], 武内 章記[1], 五十嵐 聖貴[2], 小林 拓[3], 大八木 英夫[4], 深澤 達矢[5], 南 尚嗣[6], 藤江 晋[7]

[1]（国研）国立環境研究所環境計測研究センター基盤計測化学研究室，[2]北海道立総合研究機構，[3]山梨大学，[4]日本大学，[5]北海道大学，[6]北見工業大学，[7]自然公園財団

摩周湖は北海道東部にある複循環を示すカルデラ湖で，流出入河川のない閉塞湖である。1931年に41.6mの透明度を記録し，長く陸水における世界最大の透明度を示していた，集水域内には農業を含む一切の人為汚染源はない。例えば，湖水中の有害元素等の濃度は極めて低く，モニタリング対象としてチャレンジングであるとともに，世界的にも希有な観測フィールドと言える。そのため，摩周湖は国連環境計画GEMS/Waterにおいて，国内唯一のベースラインモニタリングステーションに登録されている。国立環境研究所を主体とする観測が，唯一の科学的モニタリングである。

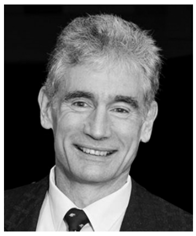
ここでは，3つのつの研究結果について発表する。1）厳しい自然環境における連続データの採取による高い透明度の生成機構と透明度の年間変動の推定について。2）水収支や湖水の成分の高精度・高感度測定を通じた長期的変動の検出について。3）鉛同位体の精密測定によるさらに長期の環境変動の解析について。

Curriculum Vitae

国立公害研究所　改組後　現職

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング　海外招待講演

TS6-2　データ、モデル、ネットワークの統合は、湖沼科学と予測を進歩させる機会を生む



David Hamilton, Marieke Frassl
Australian Rivers Institute, Griffith University

ますます拡散する栄養素汚染、気候変動、侵入生物種などの地球規模の変化の下で、湖沼管理の課題は増大している。このような脅威に対処するために、数値モデルはますます重要な役割を担うだろう。このモデルは、潜在的で幅広い回復オプションの信頼性を高め、回復評価への社会経済層の追加を可能とする環境シナリオを生み出すために利用できるかもしれない。多くの回復行動は、個々の湖沼規模に合わせなければならないが、遠隔的かつ自律的なセンサー、データベース、コミュニティモデルにおける最近の進歩により、数値モデルを個々の湖沼に迅速に適合させる一般的ツールが生まれている。このような進歩は、GLEON（全球湖沼環境観測ネットワーク）などの世界的なネットワークを通じて発信されており、データは、LAGOS-NEやTakiwaなどのデータベースに集められている。このようなデータベースは、国家規模（それぞれ、米国とニュージーランド）で、湖沼の水質に関するマルチスケールの地理空間・時間分解能を提供する。新しいセンシングの技術と実務、ならびに、この情報の利用可能性の高まりは、ベストプラクティス法の普及を必要とし、データ収集とモデリング処理の観点から、「車輪の再発明*」を回避するためのシステムの実施を必要とする。また、気候、集水域、湖沼のモデルを関連付け、受水域が気候レジームや管理体制における変化にどのように対応しているかに関する複雑な問題に集水域規模で対処する必要性も増している。世界研究者ネットワーク（GLEON）は、このような問題に対処する上で良い立場にあるが、これらのネットワークにより可能となる総合研究を、改善されたプロセスの提示と統計的一般化のために行う必要がある。

Keyword: GLEON, networks, high frequency data, databases, professional societies

Curriculum Vitae

Academic qualifications

1984	Bachelor of Science, University of Otago (NZ)
1991	Doctor of Philosophy, University of Otago (NZ)

Professional positions

2002-2017	Professor and Bay of Plenty Chair in Lake Restoration, Department of Biological Sciences, University of Waikato, New Zealand
1998-2002	Senior Lecturer, Department of Environmental Engineering, University of Western Australia
1994-1998	Lecturer, Department of Environmental Engineering, The University of Western Australia
1992-1993	Research Associate, Centre for Water Research, The University of Western Australia

Employment record

April 2017	Professor and Deputy Director, Australian Rivers Institute
2002 - March 2017	Professor in the Department of Biological Sciences, University of Waikato.
2002 - March 2017	Bay of Plenty Chair in Lake Restoration, University of Waikato
2008 - March 2017	Theme Leader in Freshwater Ecosystems, Environmental Research Institute, University of Waikato
1998 - 2002	Senior Lecturer, Department of Environmental Engineering, University of Western Australia
1993 -1998	Lecturer, Department of Environmental Engineering, University of Western Australia
1991 - 1992	Research Associate, Centre for Water Research, University of Western Australia
1990 - 1991	Post-doctoral Fellow, Department of Zoology, University of Otago

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング　第1セクション：環境モニタリング

O6-1　最新の世界湖沼データベースを用いた全球湖沼流域の水文気候情報を調査するためのウエブアプリケーション：CGLB

仲江川 敏之

気象研究所

全球湖沼流域の水文気候情報を調査するためのウエブアプリケーション、Climates of Global Lake Basins（CGLB）を、100万を超える湖沼が登録されている最新の湖沼データベースHydroLAKESに基づいて改良した。これまでのCGLBは、既存のデータセットを統合し、地理、水文、気候情報を提供するWebアプリケーションで、WLDBに基づき600程度の湖沼情報を収録していた。今回、湖沼情報をHydroLAKESを用いることで、一気に100万を超える登録となった。CGLB は、Global Confluence Projectによる風景写真、米国農業局の準リアルタイム湖沼水位などへも容易にアクセスすることができる。CGLBはまた、インタラクティブに、気候データの時系列データを、1次元、または2次元で、描くことができる。今回の更新での新しい点は、湖沼形状、地形、土地被覆、湖沼温度、気象庁ClimatView日気候値へのリンク等が含まれる。また、100万を超える湖沼を円滑にハンドリングするために、CGLBでは、新たにSQLiteを利用し、容易に検索できるようにした。こうした機能は、教育、遠征計画、科学研究にとても有用な情報を提供する。

Keyword: 湖沼データベース, 気候変動と防災・減災, 湖沼・河川モニタリング技術, データ解析とモデリング, 統合的湖沼流域管理

O6-2　インド・カシミール・ヒマラヤのダル湖における水化学の時空間特性化と汚染源特定のための環境測定技術

Shakil Romshoo, Shabir A. Khanday

University of Kashmir

本論文では、インド・カシミール地方にあるヒマラヤの絵のように美しい湖、ダル湖の水理化学的空間分布の原因となる背景過程について説明する。2014年3月から2016年2月にかけて、ダル湖内に良く分布する（1km2の格子間隔）30カ所のサンプル採取地点から収集された18の水理化学パラメータの時空間的ばらつきについて理解するために、統計的分析が用いられた。階層的クラスター分析（HCA）により、全てのデータを水理化学的類似性に基づき3つのクラスターに分類し、判別分析（DA）によっても同じクラスターとパターンが明らかにされ、HCAの結果が確認された。ウィルクスのラムダ分布により、ダル湖のクラスター形成におけるイオン、栄養素、透明度板による透明度、溶存酸素（DO）、pHの寄与度が明らかとなった。調査結果は、湖全体データおよび個々のクラスターの主成分分析（PCA）と一致しており、ばらつきがイオン（46.82％）、DOおよびpH（9.36％）、硝酸塩およびリン酸塩（7.33％）、コハク酸脱水素酵素（SDH）（5.98%）によって、最大限に説明されることを示した。全体的に、ダル湖の水質は、大腸菌群が存在するために、飲用には適していない。

Keyword: Environmentric, Water Quality Index, Aquatic Vegetatin, GIS, Himalaya

O6-3　タイにおける河川健全性評価のための底生大型無脊椎動物のマルチメトリック指標の利用

Chotiwut Techakijvej[1], Chitchol Phalaraksh[1,2]

[1]Environmental Science Program, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, [2]Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, Thailand

今日、水路や河川の健康は、人為的撹乱により劇的に変化してきている。タイ、ルーイ県のルーイ川は、メコン川の支流の一つで、農業活動、都市化、工業といった多くの人為的撹乱の影響を受けている。タイでは、標準水質は、化学的計測に基づくが、それは累積的ストレス要因を反映していない。多重計量底生大型無脊椎動物指標を用いることで、水路および河川の生態系全体を反映できる。本研究の狙いは、多重計量底生無脊椎動物指標を用いることにより河川の健康を評価することである。10か所のサンプリング場所が、河川の健康を評価するために選ばれた。その結果は、ルーイ川が多くの人為的な活動によって脅かされてきているということを示した。従って、河川および土地の使用管理が、本流域には、急務である。

Keyword: bioassessment, biotic index, multimetric index, Loei river, water quality

O6-4　熱帯環境の環境モニタリングおよび生態毒性：メコン川流域国における基準と適用

Chuleemas Boonthai Iwai

Khon Kaen University

メコン川の水生資源は、メコン川下流域沿いに住む6,000万人の大部分の生活を支えるのに重要である。水生生物を損傷から保護し、汚染物質に対する水生生物の感受性と生態影響の両方を理解することが必要である。金属に対するメコン川の水生生物に関する水質基準は、メコン川の在来生物である極めて敏感な小生物の毒性に大きく左右される。タイ、ラオスおよびカンボジアのメコン川下流域沿いの地点から現場で採取した水を用いて、複数の熱帯淡水生物相に対して環境モニタリングを行い、重金属（銅）の生態毒性を調査した。これらの地点は、総硬度、アルカリ度、pH、溶解性有機炭素の範囲において熱帯環境下の水質パラメータが異なる。調査結果から、銅濃度と暴露時間の増大に伴って生物の死亡率が上昇することが示された。これらの結果から、魚、無脊椎動物およびその他の水生生物の銅毒性は、硬度、アルカリ度、pH、DOCなどの水質パラメータにより影響を受けることが判明した。銅（Cu）は食物網経由で動植物に蓄積され得るため、環境、人体および水生生物に対する大きな懸念事項である。今回の一連の研究実験の結果は、ワーストケースシナリオが得られ、メコン川流域の現地淡水生物に対する銅のリスク評価を決定するのに有益であり、将来的にメコン川を保護しメコン川流域の各国において重金属に対する水質基準の設定に役立つ。

Keyword: water quality guideline, Environmental Risk Assessment, water pollution, sustainable development

第6分科会: 科学的知見に基づくモニタリング　第2セクション: 長期モニタリングデータの解析

O6-5　　汽水湖涸沼における水質の周期変動について

松本 俊一, 中川 圭太, 福島 武彦

茨城県霞ケ浦環境科学センター

茨城県中央部に位置する涸沼は，那珂川を介して太平洋に接続する汽水湖である。茨城県では1970年代から湖内3地点で毎月1回の定期観測を継続してきた。水質の代表的な指標である化学的酸素要求量（COD）は，湖内において長期的には横ばいに推移し，基本的には1年周期で変動しているが，他に数年周期の変動も見られるなど複雑な水質変動が認められる。そこで湖内並びに流入河川，流出河川の水質変動についてウェーブレット解析を行い，その変動周期と各種水質項目の関係を検討した。

その結果，CODは全期間中で，1年周期のピークが確認され，1年周期のピークは7～8年の期間で途切れ，その期間中CODの季節変化が小さくなること，3年周期が検出される期間はCODが増加することが分かった。また，湖内CODの1年周期の出現パターンは上流側河川のそれに似ており，湖内変動は上流側からの影響をより強く受けることが示唆された。

Keyword: データ解析とモニタリング, ウェーブレット解析, 周期変動, 汽水湖

O6-6　　霞ヶ浦における貧酸素塊と乱流混合過程

増永 英治[1], 小澤 友子[2]

[1] 茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター , [2] 茨城大学工学部

本研究では，霞ヶ浦（北浦）における夏季の鉛直混合と関連する貧酸素水塊発生について調査した．湖内における物理過程を調査するために釜谷沖観測所で取得された観測データを用いた．貧酸素水塊は，湖への熱フラックスに伴う強い成層下で発生していることがわかった．一方貧酸素水塊は，5 m s^{-1} 程度の風か吹き弱い湖へのヒートフラックスが観測された時に鉛直混合に伴い消失していた．湖底の酸素濃度は浮力振動数 (N^2) と強く関係していること示唆され，このことから夏季の湖底の酸素濃度には鉛直混合が支配的であるということが言える．長期観測データを分析した結果，夏季の貧酸素水塊の発生は熱フラックスと応力の2つのパラメーター（湖面に作用する2つ外力）で概ね説明できることが示された．また湖内の熱収支解析の結果から，湖底での熱フラックスが湖内の混合過程に貢献している可能性が示唆された．

Keyword: 貧酸素水塊, 浅水域, 鉛直混合, 成層, 熱フラックス

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング　第3セクション：測定方法

O6-7　無試薬光反応を利用した水質分析法のメンテナンス低減化・高感度化

中里 哲也

（国研）産業技術総合研究所環境管理研究部門

溶存有機炭素および有機態ヒ素を分解試薬を使用せず、1分以内に迅速に無機化できるLamp-pass-through（LPT）光反応器を開発した。LPT光反応器は水銀ランプに反応管を貫通させせることにより、ランプから発する真空紫外光の反応管内の試料水への照射効率を高めることで、試料水に含まれる水分子からのOHラジカル発生および溶存有機物の分解を高効率化した。この無試薬無機化法と非分散赤外分光法を組み合わせた溶存有機物（DOM）の分解試薬フリー・オンライン全有機炭素（TOC）分析法を開発した。本法は酸化剤や触媒など分解試薬を使わずに河川水中溶存有機物のオンラインTOC分析を実現した。また、この無試薬無機化法はヒ素化学形態分析法の高感度化にも有用であった。液体クロマトグラフにより分離したヒ素化合物を無試薬無機化することで、全てのヒ素化合物を水素化物発生法により還元気化し、誘導結合プラズマ質量分析（ICP-MS）装置に大量導入することで、ヒ素化学形態分析の高感度化を実現した。

Keyword: 水質計測技術, 湖沼・河川モニタリング技術（リモートセンシング，GISを含む）

O6-8　水中ミクロシスチン-LRの検出ツールとしてのグラフェンを用いた電気化学的センサ

古米 弘明[1], ウェイ チャン[2]

[1]東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター，[2]南オーストラリア大学自然構築環境部

本研究は、水中のミクロシスチン-LR（MC-LR）検出のためのグラフェン薄膜複合バイオセンサに関するものである。従来のミクロシスチン分析には、長い時間、高い費用、さらに高度な技術を必要とするが、このセンサは、現場に携帯できるサ検出ツールとなる可能性がある。調製されたバイオセンサは、0.05~100μg/ LというMC-LR濃度範囲において、濃度と電子伝達抵抗との間に強い線形相関性（決定係数R^2 = 0.99）を有していた。この結果は、世界保健機関の水道水暫定ガイドライン値である1μg/ Lよりもはるかに低い濃度でもMC-LRを特異的に検出することを示している。この高感度性能は、グラフェン薄膜の大きな活性表面積および高い伝導率による効率的な電荷移動プロセスに起因しているものと考えられる。また、水道水や環境水試料中のMC-LRの定量においても、高い検出回収率が得られたことから、開発された手法は、非常に低い汚染レベルの水源においてもMC-LRの迅速な検出に有効であると思われる。

Keyword: 水質計測技術, アオコ, 湖沼・河川モニタリング技術

O6-9　危機管理型水位計による河川水位モニタリング技術

筒井 和雄[1], 井出 康一郎[1], 長谷川 勉[1], 古島 広明[2]

[1]（株）日立製作所，[2]（株）オサシ・テクノス

日本全国には河川が約20,000ある。この大多数を占める中小河川において、水位計が未設置の個所が数多く存在し、洪水時の河川水位の把握が困難な状況にある。従来型の水位計は、河川管理を主体とするため、初期投資が大きく、普及を拡大するには制約がある。このため、国土交通省では従来の技術的枠組みにとらわれない新しい河川管理を目指した「革新的河川管理プロジェクト」を立ち上げ、2017年度に実証試験を実施した。本発表では、このプロジェクトに参画し開発した危機管理型水位計の仕様概要、計測データの処理、メンテナンスフリーの対応、実証試験結果の評価について述べる。出水期の５回計測した洪水時観測結果は洪水波形特性を再現した安定した計測ができた。その中で8月19日は2時間で約1,000発の落雷があったにもかかわらず、データ欠測のない安定した計測が確認できた。また、水位計測データの利活用はどのようにすべきかについて、いくつかの提言をする。

Keyword: 危機管理型水位計, 河川, 水位計測, 洪水, クラウド

O6-10　霞ヶ浦におけるMERISによる透明度板深さ推定

Dalin Jiang[1], Bunkei Matsushita[2], Takehiko Fukushima[3]

[1]筑波大学大学院生命環境科学研究科，[2]Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, [3]Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center

透明度板深さ（ZSD）は透明度とも言われ、水質の重要な指標である。目測での地点ごとのZSD測定は、200年以上の長い歴史がある。リモートセンシングの発達によって、衛星画像は広い空間における長期の時系列ZSDモニタリングの可能性をもたらすことができる。この方法は、湖沼環境管理の重要な手段へと発展している。本研究では、日本の濁った霞ヶ浦でZSDの情報を収集するため、2003～2012年までのMERIS画像が使用された。2つの準解析アルゴリズムバージョン（QAA_V6とQAA_混濁）を用いて、吸収係数と後方散乱係数が初めに読み出された。次に、リーによって2015年に提案された新手法に基づき、ZSDが推定された。調査結果は現場ZSDを用いて実証され、QAA_Turbidを用いて推定されたZSDのRMSEとMAPEは、それぞれ0.10mと14.96％であった。QAA_V6を用いて推定されたZSDからは、RMSEとMAPEが過大評価され、0.65mと97.83％であったことが分かった。このことは、QAA_Turbidによる吸収係数と後方散乱係数を用いたZSD 推定が、QAA_V6による場合よりも正確であることが示された。QAA_Turbidを用い、MERISによって推定されたZSDの長期時系列結果は現場ZSDとよく合致し、2003～2012年にかけて霞ヶ浦では、それら全てが増加傾向にあったことが分かった。本調査結果からは、MERIS画像によるZSD推定が、湖における長期の時系列ZSDモニタリングの潜在的方法であることが示された。

Keyword: Secchi disk depth, remote sensing, Lake Kasumigaura

第6分科会: 科学的知見に基づくモニタリング　第4セクション: リモートセンシングによる湖沼のモニタリング

O6-11　気候変動観測衛星「しきさい」による湖沼観測

村上 浩

（国研）宇宙航空研究開発機構

2017年12月に打ち上げられた気候変動観測衛星「しきさい」には，250m空間解像度，1150～1400 km観測幅で近紫外～熱赤外波長を19チャンネルで観測する多波長光学放射計（SGLI）が搭載されている。2018年12月から一般配布の開始が計画されているクロロフィルa濃度や海面水温等のプロダクトは外洋や沿岸域を想定したものではあるが，導出原理としては湖沼でも導出が可能であると考えられる。衛星打ち上げ後実際に取得されている観測画像からは，霞ヶ浦のような大規模な湖だけでなく，数10km2スケールの湖沼でも水色や水温推定値の空間パターンが識別できている。湖沼の水中特性の現場観測研究との連携を通じ，「しきさい」の250m解像度と広い観測幅による高頻度観測を生かした湖沼の環境変動監視への貢献が期待できる。

Keyword: 気候変動観測衛星, 多波長光学放射計, リモートセンシング, 水色, 表面水温

O6-12　湿地帯状態評価のための現場ハイパースペクトル遠隔測定――インド人工湿地帯のケーススタディ

Jk Garg, Ridhi Saluja, Satish Prasad

University School of Environment Management, GGS Indraprastha University

世界中で、湿地帯の生態系が、自然のおよび人為的な圧迫に直面しており、その結果、その健全性および回復力が悪化してきている。従来の方法は一般的に、湖沼および水生生態系の健全性を特徴づけ、監視するために点での生化学測定値を用いていた。さらに、そのような方法は、空間的領域の情報を提供できない。ハイパースペクトル遠隔測定が、水生生態系の健全性の評価のための潜在的独立型のツールとして急速に出現している。本研究においては、現場ハイパースペクトル遠隔操作が、インド、ハリヤナ州で最大の人工湿地帯である、ビンダバス湖の状態評価可能性を試すために用いられた。湿地帯の水柱および大型植物種のスペクトル反射データが、2014年と2015年の間にSVC GER分光反射計（350～1050 nm）を用いて湿地帯内の異なるサンプリング位置で収集された。水試料が、生物光学的水質パラメータ（クロロフィルa、TSS、濁度）の分析のために採集された。様々な分光方法（平滑化解析および微分解析）ならびに直線回帰が、スペクトルデータを分析するのに用いられた。結果は、スペクトル反射データが様々な大型植物種を特定するのを可能にすることを明らかにした。直線回帰法は、湿地帯の状態評価のための従来の現場ベースの方法に見事にとって代わることができる、湿地帯の水柱の生物光学的パラメータの評価のために開発された。

Keyword: Wetland, Hyperspectral, Remote sensing, Spectroradiometer, Data analysis technologies and modeling

O6-13　湖沼データの整備、提供及び活用

根本 正美, 沼田 佳典, 稲澤 保行, 四野宮 良周, 林 諒祐

国土交通省国土地理院応用地理部地理調査課

国土交通省国土地理院では，平成29年（2017年）3月1日から国土地理院ウェブサイトから湖沼データの無償ダウンロード提供を開始しました。湖沼データは湖底地形，底質，水生植物の分布などに関する数値データ及びこのデータを元に作成した地図形式の湖沼画像データから構成されています。湖沼データを活用することにより，湖沼を詳細で定量的，視覚的あるいは立体的に把握でき，湖沼環境に対する各種取り組みに対して有用に活用できるものと期待できます。

Keyword: 湖沼・河川モニタリング技術（リモートセンシング、GISを含む）, 湖沼データ, 数値データ, 湖沼画像データ

O6-14　インドネシアにおける湖沼表面積変化のGlobal Surface Waterデータによる長期監視

Rossi Hamzah[1,4], Bunkei Matsushita[2], Takehiko Fukushima[3]

[1]筑波大学大学院生命環境科学研究科, [2]Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan, [3]Kasumigaura Environmental Science Center, Tsuchiura, Ibaraki, Japan, [4]Indonesian National Institute of Aeronautics and Space, Jakarta

現在、インドネシアにおける湖沼の状態は、特に（10 km2より大きい）主要な湖沼に関して貯水面積の点で変化している。長期監視用に貯水面積を手動で抽出する方法は時間がかかり、費用がかさみ、多くの資源を必要とする。今日ではデジタル画像処理の進歩により、手動による方法はもはや効果的でも効率的でもない。本研究では、Google Earth Engineが提供するGlobal Surface Waterと単純な多角形マスキングを組み合わせて、10 km2より大きい湖沼を特定した。本研究の結果から、インドネシアにおける内陸水域の総貯水面積が1988年から2015年にかけて増加したことが分かった。一部は採鉱跡地から新たに水域が形成されたことによるものである。一方で貯水面積が減少している湖沼もあった。スラウェシ島の北側にあるリンボト湖は2001年から2014年にかけて12.8km2縮小している。本研究の目的は、すべての主要な湖沼について長期監視による貯水面積を取得し、インドネシアにおける湖沼情報の更新に使用できるようにすることである。

Keyword: monitoring technologies for lakes and/or rivers (including remote sensing, GIS)

第6分科会: 科学的知見に基づくモニタリング　第5セクション: 人為的影響のモニタリング

O6-15　帰還困難区域に生息する渓流魚の放射性セシウムのモニタリングと標識放流実験による渓流魚の ^{137}Cs蓄積速度の推定

樽井 美香[1], 中里 亮治[1], 鈴木 貴大[1,2], 川上 拓磨[1], Park Soeun[1], 櫛井 優志[1], 苅部 甚一[1,3], 鈴木 仁根[4], 加藤 健一[4], 竹高 慎祐[1], 桑原 祐史[1]

[1]茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター, [2]東京建設コンサルタント, [3]近畿大学, [4]室原川・高瀬川漁業協同組合

帰還困難区域の空間線量率の異なる4地点の森林河川で，渓流魚のヤマメとイワナの ^{137}Cs濃度をモニタリングした。また，ヤマメとイワナの標識放流実験により，2魚種の ^{137}Cs蓄積速度を調べた。その結果，ヤマメとイワナに含まれる ^{137}Cs濃度は，2魚種ともに環境中の放射能強度が高い地点ほど有意に高かった。空間線量率の最も高い地点Dで採捕した2魚種の ^{137}Cs濃度は，2016年～2017年度の2年間で，ヤマメとイワナでそれぞれ855-27,738 Bq/kgと651-18,865 Bq/kgの範囲にあった。いずれの地点・魚種ともに ^{137}Cs濃度の明瞭な減少傾向は認められず，福島第一原発事故から約7年が経過した現在では2魚種の ^{137}Cs濃度は平衡状態に達していると推測された。2016年に実施した標識放流実験の結果，ヤマメの ^{137}Cs蓄積速度は，線量の最も低い地点Aと最も高い地点Dでそれぞれ2.5 Bq/kg/dayと24.9 Bk/kg/dayであり（実験期間150日），空間線量率の高い地点Dにおいて有意に速かった。またイワナの蓄積速度はヤマメよりも有意に遅かった。

Keyword: ヤマメ, イワナ, 森林小河川, 137Cs濃度のモニタリング, 標識放流実験

O6-16　貯水池の水質に関する人為的影響の評価：台湾南部における貯水池集水域のケーススタディ

Wan-Ru Chen[1], Chia-Chen Chung[1], Chun-Ying Chao[1], Wen-Yi Wei[2], Wen-Chieh Huang[2]

[1]Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University, Tainan, [2]Environmental Protection Administration Executive Yuan, Taiwan

近年、高品質の処理済水のニーズによって、貯水池集水域近くの土地利用管理が世間の注目を集めてきた。人的活動は、活動種別に基づく各種レベルによって、源水の水質を損なう可能性がある。本調査の目的は、人為的汚染源が、貯水池集水域周辺の水質に及ぼす影響を、選定された汚染物質の存在をモニタリングすることによって評価することである。この汚染物質には、農薬4つ（グリホサート、ホスフィノスリシン、フェンチオン、チオファネートメチル）、抗生物質1つ（オキシテトラサイクリン）、内分泌撹乱物質1つ（ビスフェノールA）が含まれ、それぞれ、農業排水、水産養殖排水、家庭下水による汚染を示している。水質と微量の有機汚染物質の存在との関係を分析するために、水質の基本的パラメータも得られる。台湾南部に位置する貯水池付近で、2017年3月から7月にかけて毎月、試料が採取された。調査結果によると、ビスフェノールAは遍在的に存在し、グリホサート濃度は農家の行動によって異なることが分かった。グリホサート濃度は、アンモニア態窒素と全リンに対して正の相関が認められ、溶存酸素に対しては逆の相関が認められた。オキシテトラサイクリンに関しては、その汚染地域はビスフェノールAやグリホサートほど広範囲ではなく、同地域の水産養殖活動は限られていることが分かった。本調査によっては全体的に、選定された汚染物質の存在は、人間による汚染を代わりに示すことが明らかとなった。この方法は、他の貯水池にも適用することが可能である。本調査結果によって、政府は集水域において、より良い土地利用管理を行うことができる。

Keyword: reservoir catchment, human activity, BPA, pesticide, OTC

O6-17　琵琶湖南湖で検出される大腸菌の起源推定

井原 賢[1], 劉 思瑶[1], 田村 太一[1], 馬 緻宇[1], 林 東範[1], 山下 尚之[2], 田中 宏明[1]

[1]京都大学, [2]愛媛大学

現在、日本では衛生学的水質基準として大腸菌群から大腸菌への変更が検討されている。しかし、水環境から検出される大腸菌のうちどれくらいがヒト糞便由来であるのか、よくわかっていない。本研究は、琵琶湖南湖および下水処理場由来の大腸菌の全ゲノム塩基配列を解読して比較することで、琵琶湖南湖の大腸菌のどれくらいがヒト糞便由来なのか、ヒト以外の動物由来の大腸菌はどれくらいいるのか推測した。その結果、琵琶湖から検出される大腸菌の由来は下水が主ではなく家畜や水鳥の寄与が高いと示唆された。

Keyword: 琵琶湖, 大腸菌, 全ゲノム解析, 起源推定

O6-18　溶存 CH_4・N_2O 測定による湖沼等の貧酸素環境の時間的広がりをもった推定

木持 謙, 田中 仁志

埼玉県環境科学国際センター

水塊の貧酸素状態を反映する因子として溶存 CH_4、N_2O（DCH_4、DN_2O）に着目し、これらのガスの瞬時測定値に基づく、湖沼等の過去を含めた貧酸素状態の検出メソドを試作した。そして、水質浄化実験の結果に基づき、本メソドにおける低酸素環境の判定閾値を、DCH_4、DN_2O についてそれぞれ0.025 mg C/L、0.003 mg N/Lに設定した。これらを基に、実池沼での連続モニタリングや既往文献のデータから判定閾値の検証を行った。その結果、フィールド毎に値を設定する必要があるかもしれないものの、少なくとも DCH_4 は、絶対嫌気環境の発生を反映していることから、溶存酸素の枯渇に関する要詳細調査サイトのスクリーニング等には使える可能性が示唆された。多様な地域、気候、湖沼規模（広さや深さ）、富栄養レベル等で判定閾値の知見を蓄積・整理できれば、類似した湖沼への本メソドの適用も可能と考えられる。

Keyword: 溶存酸素（DO）, 溶存亜酸化窒素（溶存 N_2O）, 溶存メタン（溶存 CH_4）, 貧酸素, 湖沼・河川モニタリング技術

第６分科会：科学的知見に基づくモニタリング　第６セクション：新規物質のモニタリング

O6-19　淀川水系における動物用医薬品の排出源推定

花本 征也, 中田 典秀, 山下 尚之, 田中 宏明

京都大学大学院工学研究科付属流域圏総合環境質研究センター

淀川水系の４河川において12物質の動物用医薬品の現地調査を計17回実施した。検出頻度が高かった５物質の医薬品のうち、人への使用量が多い３物質（スルファメトキサゾール、トリメトプリム、スルファジメトキシン）については、河川での負荷量と集水域の人口とに正の相関が確認され、下水処理場と家庭浄化槽が排出源であると考えられた。一方で、残り２物質（スルファモノメトキン、リンコマイシン）の河川負荷量は集水域の養豚数と正の相関があった。スルファモノメトキンは牛と豚に同程度の量が使用されているにも関わらず養豚数と相関があったのは、牛の糞尿はほとんどが堆肥化されており、スルファモノメトキンは堆肥化過程において分解しやすいためであると考えられた。従って、これら２物質の水環境中への排出源は、豚し尿の排水処理施設であると考えられた。

Keyword: 動物用医薬品, 負荷源推定, 現地調査, 家畜数, 人口

O6-20　ダム貯水池からの土砂供給が下流河川水中の金属濃度に及ぼす影響

鈴木 裕識[1], 眞野 浩行[2], 村田 里美[1], 小川 文章[1]

[1]（国研）土木研究所, [2]（国研）産業技術総合研究所（元・（国研）土木研究所）

堆砂はダム貯水池を長期利用するために解決すべき問題の一つである。日本では、この問題の解決のために貯水池から下流河川への土砂供給が試行されている。しかし、土砂供給時の水質変化に関する知見は乏しい現状がある。そこで本研究では、まず貯水池の底質を用いて重金属の溶出試験を行い、土砂供給後における下流河川中の重金属存在実態の評価を試みた。その結果、想定された河川環境中ではマンガン(Mn)が主要かつ懸念される重金属であることが示唆された。次に、ヒメダカ（*Oryzias latipes*）を用いたMnの短期曝露影響評価試験を行った。その結果、無影響濃度（NOEC）は5mg-Mn/Lと算出された。さらに、溶出試験から算出された環境中予測濃度（PEC）/無影響濃度予測値(PNEC)の値は0.015であり、底質中含有量から推計された値の4.67よりも顕著に低かった。このことから、土砂供給直後の魚類へのMnの影響を評価する上で、底質からの溶出現象を考慮することが重要であることが示された。

Keyword: 水質, 化学物質, 土砂供給, 重金属類, ヒメダカ

第6分科会: 科学的知見に基づくモニタリング　第7セクション: データ解析とモデリング

O6-21　陸域－水域の連続性を考慮した統合型水文生態系－生物地球化学結合モデルの最近の進展

中山 忠暢

（国研）国立環境研究所

著者はこれまでに統合型水文生態系モデルNICE(National Integrated Catchment-based Eco-hydrology)というプロセス型モデルの開発を通して、自然及び人為的影響を統合し、水資源の劣化が生態系変化に及ぼす影響を評価してきた。本研究ではNICEを更に改良して、表面流、地下水、風化、CO2放出、土砂堆積、海域への流出などに伴う炭素循環の全プロセスを内包する水文生態系と生物地球化学の結合モデルNICE-BGCを開発した。このNICE-BGCはCO2放出と炭素の水平移動を考慮しているため、シミュレーションによって得られた結果から、既存研究では一般的に陸域での炭素蓄積量を過大評価し、水平輸送量を過小評価していることを示している。また、モデル結果は生物学的及び水文学的プロセスを反映したDOC、POC、DICの海域への流出、及び陸域由来のCO2及び陸水内代謝を通したCO2生産によるCO2放出、の大きな変動を示している。

Keyword: データ解析とモデリング, 水文生態系, 生物地球化学, 結合モデル, 陸水

O6-22　千葉県高崎川流域におけるSIPHERモデルでシミュレートした河川水温度の変化に対する気候変動の影響

Rajendra Khanal[1,2], Yuichi Nagano[3], Kenji Taniguchi[4], Hiroaki Furumai[2]

[1] 東京工業大学環境・社会理工学院土木・環境系, [2] 東京大学大学院工学系研究科附属水環境制御研究センター , [3]Department of Urban Engineering, the University of Tokyo, [4]Faculty of Environmental Design, Kanazawa University

本研究では、長期の継続的モニタリングとSIPHERTMでシミュレートした水温の検証によって将来の気候変動の不確定性を調査した。モデルは、千葉県高崎川の8地点で収集した水温から2012年～2016年について較正し、検証した。水質パラメーター（水温、水深、電気伝導率）は、センサーを用いて10分毎に測定した。高流域地点の観察、シミュレートした水温の月毎の平均値は、それぞれ近いことが分かった（R2 ＞ 0.90)。一般的に、SIPHERモデルでシミュレートした温度は、小さな流域では再現性が低いことが観察された（R2 ＜ 0.90)。将来の気象パラメーターは、CNRM-CM5一般循環モデルで予測した。河川の水における気候変動の影響に関しては、現在（2000～2010）と将来（2060～2070）のそれぞれ10年間について調査した。将来の月毎の平均水温は12月、1月、2月、3月に少なくとも-0.2℃低下し、10月に1.2℃上昇し、4月、5月、6月、7月、8月、9月に少なくとも0.2℃上昇した。気候変動により、冬季の水温は低下し、夏季の水温は上昇することが確認された。

Keyword: monitoring system, data analysis technologies and modeling, water quality, climate change, GIS

O6-23　ロクタク湖流域におけるSoil and Water Assessment Tool (SWAT) を用いた河川流の評価

Ritesh Sikka[1], Ritesh Kumar[2]

[1]Water Management, Wetlands International South Asia, [2]Conservation Programme Manager, Wetlands International South Asia

河川流は水循環において非常に重要であり、人の生命を維持するのに有用な水資源である。しかしながら、未観測集水域の河川流の評価は依然として課題となっている。未観測地点における流量シミュレーションによく用いられる手法の一つが水文モデルである。本論文では、ロクタク湖流域（マニプール川流域の一部）におけるSoil and Water Assessment Tool (SWAT) を用いた河川流の評価に焦点を合わせている。米国農務省が開発したSWATは、数値標高モデル（DEM)、土壌マップ、土地利用マップおよび気象データセットに基づいて河川流を分析する。1999-2002年に2か所の下流域（ナンバルおよびイリル）に対してSWATツールを実行し、実測流量を用いて較正および検証した。較正は手動反復処理を用いて実行し、Nash-Sutcliffeモデル効率（NSE）係数を用いてモデルの評価を行った。実測流量とモデル化流量との結果から、NSE値がイリル川では0.837、ナンバル川では0.796で一致が示された。これらの結果を用いて未観測の下流域流量を推定した。この結果から、雨季に高流量、その他の時期には低流量とすべての河川の流量に大きな変動があることが分かった。最も高い流量を示したのがイリル川で、その次がトウバルであった。この評価はロクタク湖の水収支を作成する際に役立つ。

Keyword: Hydrological modelling, SWAT, Stream Flow, Ungauged, Loktak

O6-24　ランドサットTMとETM+を用いたインドネシア湖沼における透明度推定モデルの開発

Fajar Setiawan[1,4], Bunkei Matsushita[2], Takehiko Fukushima[3], Luki Subehi[4]

[1] 筑波大学大学院生命環境科学研究科, [2]Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan, [3]Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center,Okijyuku, Tsuchiura, Ibaraki 300-0023, Japan, [4]Research Centre for Limnology, Indonesian Institute of Sciences (LIPI), Bogor, West Java

大気効果を最小限にし，データ品質を改善する簡易データ前処理を行い，ランドサットTMとETM+データから透明度（SD）を推定するモデルを提案した。このモデルは，大気補正とモデル再校正の両方において，現場データを必要とせずに，簡単に適用可能である。レイリー散乱効果は，6Sソフトウェアを用いて除去した。低い信号対雑音比を改善するために，メディアンフィルタを繰り返し利用した。可視帯のエアロゾル散乱効果は，短波長赤外（SWIR）域を用いて削減した。前処理されたランドサット画像から抽出された反射率と，2011～2014年に収集された9カ所の湖のSD現場測定値（0.5m～18.6 m）をモデル校正に用いた。1992～1993年に収集された他の31カ所の湖のSD現場測定値（0.4m～20 m）も，開発したモデルを検証するために用いた。本モデルから推定されたマニンジャウ湖におけるSDの長期変化も，2001～2017年に収集された現場データと比較した。結果は，複数の湖沼の1992年の測定値に対して，開発されたモデルが精度よく安定したSD推定値を与えること，ならびに，マニンジャウ湖のSDの長期変化を推定可能であることを示している。その決定係数はそれぞれ0.81（RMSE 2.59 m，n=31）と0.46（RMSE1.22 m，n=17）であった。これらの結果は，開発されたモデルが簡単に適用可能であり，今後の水環境研究において，SDデータ不足を補う可能性があることを示している。

Keyword: 透明度, ランドサット衛星画像, 水質, モニタリング, 湖沼

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング　第8セクション：プランクトンと溶存有機物の動態

O6-25　PEGモデルを視点とした琵琶湖水質と植物プランクトン遷移の関係解析について

池田 将平, 一瀬 諭, 古田 世子

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

滋賀県琵琶湖環境科学研究センターでは、30年以上にわたり琵琶湖の理化学的な調査に併せて植物プランクトンの調査を実施している。これまでの調査結果の解析において、植物プランクトンの減少や藍藻類の増加など様々な知見が明らかとなっている。しかし、これらのほとんどは群集全体の経年変化に注目したものであり、プランクトン遷移が長期的にどのように変化してきたかについては十分に議論されていない。そこで本研究では植物プランクトン分類群の生物量からBray-Curtis類似度指数を用いて植物プランクトン遷移の類型化を行った。その結果、植物プランクトン遷移は5パターンに分類され、そのパターンはPEGモデルに示される富栄養型のモデルから貧栄養型のモデルへと経年変化していた。この傾向は琵琶湖における栄養塩類の抑制傾向と一致し、植物プランクトン遷移が琵琶湖の栄養状態を評価する指標して有用である可能性が示唆された。

Keyword: 湖沼・河川モニタリング技術

O6-26　琵琶湖におけるウイルス・ホットスポット

沈 尚, 日下部 武敏, 清水 芳久

京都大学大学院工学研究科

本研究では、琵琶湖北湖の表層から水深80 mまでを対象に、ウイルス数および宿主である細菌数と植物プランクトン（クロロフィル*a*濃度）を14か月間追跡し、ウイルス数の分布が形成される要因について考察した。スピアマンの順位相関係数解析では、ウイルス数と細菌数（$r = 0.47$、$n = 126$、$p < 0.01$）およびクロロフィル*a*濃度（$r = 0.40$、$n = 126$、$p < 0.01$）との間には正の相関がみられたが、ウイルス数の分布を説明するには不十分であった。また、ウイルス数の分布の極大点（ウイルス・ホットスポット）が宿主の分布の極大ではない水深20～40 m付近に出現していることを確認し、これが表面混合層のすぐ下であることを見出した。これはウイルスの分布が宿主の分布だけでなく、物理的な要因（紫外線や鉛直混合）も関わっていることを示唆するものであった。

Keyword: 琵琶湖, ウイルス, 空間分布, 表面混合層, 湖沼・河川モニタリング技術

O6-27　流域間の分水の有無による、上流の流入河川と水道用ダムからの放流水源における天然有機物の特性の比較

Chih-Hua Chang[1], Jia-Wei Wang[1], Ching-Gung Wen[1], Chun-Hsi Lai[1], Wen-Chieh Huang[2], Wen-Yi Wei[2]

[1]Department of Environmental Engineering, National Cheng Kung University, [2]Environmental Protection Administration, Executive Yuan, Taipei, R.O.C. (Taiwan)

阿公店ダム（AGD）における天然有機物（NOC）の特性と流域間の分水があるまたはない期間内の流入河川および放出源が、溶存有機炭素（DOC）の測定値および蛍光分光泡を用いて比較される。蛍光励起 - 発光マトリックス（FEEM）法が、NOMを5つの有機基（Ⅰ型芳香族単純タンパク質（APⅠ）、Ⅱ型芳香族単純タンパク質（APⅡ）、フルボ酸類似物（FA）、可溶性微生物副生成物類似物（SMP）、およびフミン酸類似物（HA））にキャラクタリゼーションするために応用された。NOMの主要な画分は、両方の期間ともFAおよびHAであるが、流域間の分水の間に得られた各基の平均蛍光強度（AFI）およびDOCレベルは、より低く、流域間の分水がNOMの重要な原因でないかもしれないことを示している。APⅠ、APⅡ、およびSMPの総AFIは、人間活動と非常に結び付いており、旺莱支流の放出源は、NOMが非常に検出されることを示している。流域間の分水がない期間と比較すると、総AFIのレベルは、流域間の分水のある期間のDOCレベルによってより容易に説明される。原水の集水域におけるNOM分散パターンをキャラクタリゼーションすることは、潜在的NOM源を特定する有用な情報を提供することになる。

Keyword: water quality problems and pollution concerning water use, water quality management, monitoring technologies for lakes and/or rivers

O6-28　琵琶湖・淀川流域における難分解性有機物に関する調査研究のための流域連携

和田 桂子, 津野 洋

（公財）琵琶湖・淀川水質保全機構琵琶湖・淀川水質浄化研究所

琵琶湖・淀川水質保全機構水質浄化研究所は，琵琶湖のBODとCODの乖離について1997年から難分解性有機物の問題および削減対策の研究に取り組んできた。一方，各研究機関もそれぞれの研究目的で進められているが，測定方法が確立されていないこと，また測定に時間を要するため，既往知見や測定データが少ないことが課題であった。そこで，琵琶湖・淀川流域の関係研究機関（滋賀県，京都府，大阪府，兵庫県）の協力を得て2年間にわたるワーキングを実施した。そして，各流域の水質状況や影響，自治体の取り組みなどを整理し，難分解性有機物に関する手引書となるよう，対象水ごとの知見を体系的にとりまとめた。とくに，今後データを活用する際には，統一した生分解性試験の方法が重要と考え，「標準的な生分解性試験方法」を検討し提案した。この分析手法により多くのデータの蓄積が進み，流域全体での難分解性有機物の状況把握等が可能になると期待できる。

Keyword: 難分解性有機物, モニタリング体制, 流域連携, GIS

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　海外招待講演

TS7-1　リーヴェン湖の再生：生態系サービスの維持

Brian D’arcy
Independent environmental consultant, & Partner C&D Associates LLP Co-founder consulting gateway

リーヴェン湖（Loch Leven）は、スコットランド最大の低地湖（13.3km^2）で、比較的浅く（平均水深3.9m）、集水域の表面積は広い（Smith 1974）。歴史的に見ると、20世紀に入る頃には水質は良かったが、産業が発達し、集水域にある町村の規模が拡大するにつれて悪化し、結果として、リン酸塩を多く含む排水が湖へ流れ出るようになった。過度の富栄養化状態が生じ、改善が見られた時期もあったが、後に水質は低下した。

湖の集水域には、主に農地と丘にある森林の一部が混在している。排水に重点を置いた再生努力は成功したが、栄養素の拡散源が拡大したため、主要課題として、拡散汚染が残された。
湖がもたらす社会・経済活動には以下が含まれる。
・排水・廃水処理
・自然保護（指定国立自然保護区とラムサール湿地）
・魚釣り（マス）
・バードウォッチング（湖に隣接するRSPB保護区）
・非公式のレクリエーション（一帯でのウォーキングやサイクリング）
・水力発電（湖からの流水によりもたらされる川下産業）
・地域経済的利益（湖関連の観光。宿泊施設と、旅行者や地元住民による店やカフェなどの利用を含む）
水質悪化は、本論文で調査したさまざまな点で、上記に悪影響を及ぼした。生態系サービス（供給、制御、栽培・養殖）については、各種の要因や行動の相互影響を調査しながら、リーヴェン湖との関連でMay and Spears（2012）により議論されてきた。湖の質が改善されて以降（湖と関連しているが、必ずしも水質によるものではない）、本文書はコミュニティの利益へと移行している。

リーヴェン湖の汚染と再生の歴史は、これまでの論文（D’Arcy 1991、D’Arcy et al 2006、May *et al* 2012）にさまざまに記載されてきた。再生期に行われた制御の性質と基礎は、本論文に示されている。それには、織物工場との連携や、都市家庭廃水水のベストプラクティスとしての適切な排出基準の決定が含まれている。規制努力には、支流、すなわち、湖の水質を改善する必要性に対する認識を高めるための、集水域での各汚染源に関する実行活動が含まれた。上記の活動には、下水のオーバーフローとポンプ場排水の混合に焦点を当てたものも含まれた。1990年代半ば以降、自然、ならびに、汚染拡散源の重要性に対する認識が高まり、地域の農民、農業アドバイザー、河川浄化委員会（後のSEPA）による一連のイニシアティブにより、一連の拡散汚染防止策が確立された（D’Arcy and Frost 2003）。緩衝地帯や栄養添加物削減などの対策への出資手段を見つけるための創造性は、当該期間中の効果的な取り組みの特徴であった。（全てのリファレンスは論文全文に記載）。

Keyword: 湖沼再生, リン，農薬, 生物多様性管理計画（BMP）, 環境規制, 生態系サービス

Curriculum Vitae

Academic qualifications:
PhD (2013), *The Development of a Strategic Approach to Managing Diffuse Pollution*, University of Abertay Dundee, UK
MSc (1981) Salford University, UK (by research, part-time: *Biological indicators of heavy metal pollution*.
BSc (hons) Biology, (1974) Queen Mary College of London University, UK
Professional positions:
MEMBER, CHARTERED INSTITUTE OF WATER & ENVIRONMENTAL MANAGEMENT (CIWEM).
MEMBER INTERNATIONAL WATER ASSOCIATION
Employment record:
2010-present - Self employed environmental consultant, and 2013-2015 Research Fellow at Abertay University
1996-2010 – various, in later years Diffuse pollution project manager, Scottish Environment Protection Agency
1985-1996 – Pollution Prevention officer, then Catchment Planner, Forth River Purification Board
1975-85 - North West Water Authority (pollution prevention roles and part-time biologist, Mersey Estuary)
1974-75 - Lancashire River Unit of NWWA; asst pollution prevention officer.
Research summary:
From earliest days of career, in English Lake District, focus has been on water quality improvements, and how to achieve them. Intermediate career years working as a catchment planner for the varied catchment of the River Forth in Scotland highlighted sector and community engagement as vital elements in any plan to improve water quality. Since 1996 working on diffuse pollution has been a primary focus. Lead author of 3 books:
D’Arcy BJ, Kim L-H and Maniquiz-Redillas M (2018) *Wealth Creation Without Pollution – Designing for industry, ecobusiness parks and industrial estates*, IWAP, London.
Campbell N, D’Arcy B, Frost A, Novotny V and Sansom A (2004) *Diffuse pollution: an introduction to the problems and solutions*. IWA Publishing, London. ISBN: 1 900222 53 1.
D’Arcy BJ, Ellis JB, Ferrier RC, Jenkins A and Dils R (2000). *Diffuse pollution Impacts: The Environmental and Economic Impacts of Diffuse pollution*. Chartered Institution of Water and Environmental Management, London. ISBN: 1 870752 46 5
Published many papers and magazine articles, including more 15 in refereed journals. Edited 3 sets of conference proceedings.
Some selected papers for this topic include:
D’Arcy BJ (2015) A catchment scale approach to managing diffuse pollution. Water 21, June 2015, pp 26-28, IWAP.
D’Arcy BJ (2012) Catchment management for Loch Leven. *FWR Newsletter* Issue 1, p.6, 2012, Foundation for Water Research, water framework directive information centre, *www.euwfd.com*
D’Arcy BJ (2008). Loch Leven Restoration – A Partnership Approach. *FWAG Scotland*, Issue 8, p 11, Perth
D’Arcy BJ, May L, Long J, Fozzard IR, Greig S and Brachet A (2006) The Restoration of Loch Leven, Scotland UK, *Water Science & Technology* **53** (10): 183-191
D’Arcy BJ and Frost (2001) The role of best management practices in alleviating water quality problems associated with diffuse pollution. The Science of the Total Environment, 265 (2001) 359-367. Elsevier.
D’Arcy BJ (ed.)(1993). Loch Leven: The Report of the Loch Leven Area Management Advisory Group, LLAMAG technical report, from Forth River Purification Board, Edinburgh (available from SEPA Edinburgh)
D’Arcy BJ (1991) Legislation and control of dye-house pollution. *Journal of the Society of Dyers and Colourists 107*: 387-389

Awards include the IWPC Klargester Award (industrial estates), Green Apple Award (SUDS), VIBES Award in 2015, (raingardens), and Innovate UK’s Glasgow Challenge at the ECCA conference in Glasgow in June 2017 (raingardens).

VIBES AWARDS WINNER 2015
VISION IN BUSINESS FOR THE ENVIRONMENT OF SCOTLAND

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　国内招待講演

TS7-2　日本における湖沼の水質保全対策と今後の課題

岡田 光正
放送大学

1970年代、日本の湖沼は有機汚濁による様々な水利用障害に直面していたため、COD_{Mn}等を指標とする水質環境基準を定めるとともに、水質汚濁防止法による排水規制を行ってきた。しかし、環境基準の達成率は向上せず、富栄養化による障害も顕著になったため、1982年に窒素やりんに関する環境基準が定められ、その排水規制も行われてきた。さらに、湖沼水質保全特別措置法（1984年）により汚濁負荷量規制を行うとともに、面源負荷対策や湖辺の植生保護などにも取り組んできた。しかし、50年経過した現在においても湖沼の水質環境基準達成率は半分に過ぎない。また、汚濁負荷量が削減されたにもかかわらず、COD濃度の上昇も報告されるようになった。このため、底層溶存酸素量や透明度などの新たな水質環境基準を定めて更なる総合的な施策を進めるとともに、近未来の問題として気候変動への適応策も重要な課題となっている。

Curriculum Vitae

環境庁国立環境研究所研究員
米国環境保護庁 Corvallis 環境研究所客員研究員
広島大学大学院工学研究科長・工学部長
広島大学理事・副学長
放送大学教授
放送大学理事・副学長

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第1セクション：湖沼モニタリングと水質改善

O7-1　水道取水源として見た霞ケ浦の水質について

浅見 真紀，嶋田 麻里恵，石崎 孝幸，伊藤 睦雄
茨城県企業局

霞ヶ浦は茨城県企業局にとって重要な水道水源であるが，有機物やかび臭物質が他の水源に比べて高い傾向にあり，浄水処理をする上ではこれらの物質の低減化を図ることが大きな課題となっている。そこで，当企業局が実施してきた霞ヶ浦水源調査に係る，過去22年間のデータを4つのフェーズに分けて解析した結果，溶解性有機物は各フェーズで夏期に高くなり，フェーズが進むにつれて値が低くなる傾向であることがわかった。また，霞ヶ浦におけるかび臭物質は冬期から春期にかけて高濃度に発生するという特有の傾向が見られるとともに，ジェオスミンと濁度に正の相関があることが明らかとなり，かび臭物質の発生を予測できることが示唆された。全体的な傾向としては近年，最悪なフェーズから改善の傾向が見られるが，有機物やかび臭物質は他の水源より依然として高い傾向にあるため，今後も霞ヶ浦水源調査を継続し，霞ヶ浦の水質について注視していく考えである。

Keyword: 浄水・排水処理技術

O7-2　凝集磁気分離型水処理装置を採用した霞ヶ浦直接浄化実証施設

渡邉 英幸，浅田 規央，菊地 清志，中城 拓也
（株）日立製作所

霞ヶ浦直接浄化実証施設は，霞ヶ浦湖水を汲み上げ，水中の浮遊物質（SS）およびりんを除去する事を目的とした実証施設である。実証施設の主要装置として採用された凝集磁気分離型水処理装置は，「凝集」と「磁気による固液分離技術」を組合せる事で，処理時間が従来方式の約1/30である約2分40秒という非常に短い時間の中で効率的に水中のSSおよびりんを除去することが可能な水処理装置である。実証施設は処理能力10,000m^3/日であり，閉鎖性水域である土浦港内の湖水を取水後，実証施設へ送水し，水中のSSおよびりんを除去し，処理水を再び土浦港に放流する施設である。処理水目標値はSS：5㎎/L以下，T-P：0.03㎎/L以下である。2013年度～2017年度にかけて実証運転を実施し，全期間を通じてSSおよびりんの処理目標を概ね達成することが出来たので報告する。

Keyword: 湖内浄化対策，浄水・排水処理技術

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第2セクション: 生態系サービス

O7-3　バリューチェーン分析 － ナセル湖の漁業実績評価

Ahmed Mohamed Nasr-Allah
WorldFish

ナセル湖での漁業は40年以上前から存在しているが、漁業ビジネスの経済・財政実績はよく分かっていない。今回の調査は、ナセル湖における漁業バリューチェーンの実績に関する理解を深めることを目的としたものである。漁師、業者、加工業者の個別インタビューや彼らとのフォーカスグループ・ディスカッションがを通じて、財務実績、雇用創出、ならびに、バリューチェーン全体における各ノード(プロセス)の実績に影響を及ぼす重要な要因に関する量的・質的情報を収集するために用いられたした。ティラピアが捕獲量の75％を占める一方で、pebbly fishとタイガーフィッシュは13％を占めている。一部の魚種（主にタイガーフィッシュとpebbly fish）は、塩蔵加工された後でしか消費されないため、魚加工加工業は重要なサブセクターとなっている。漁師は、最終消費者価格の比較的低い割合（49％）を得ていた。漁師1人当たりの1日当たり平均漁獲量は20kgで、3カ所の漁港における平均総費用は、1トン当たり5,210エジプト・ポンド（EGP）であった。漁獲量100トンの魚を販売すると、平均して29.99 フルタイム当量（FTE）となる。今回の調査では、魚の乱獲により、漁業が切迫した状況にあることが示されている。漁業部門が直面するの収益性に影響を及ぼす重要因子は多数ある。今回のバリューチェーン調査は、ナセル湖における漁業部門の実績と、特定された的な限定制限因子、ならびに、ナセル湖での漁業発展を支援するために必要な行動について、我々の理解を深めるものである。

Keyword: Fisheries, Lake Nasser, Value chain, Tilapia, Pebbly fish

O7-4　水草の持続的利活用を通した湖沼生態系の保全

伴 修平[1], 戸田 龍樹[2], 小山 光彦[2,5], 石川 可奈子[3], 高津 文人[4], 今井 章雄[4]
[1]滋賀県立大学, [2]創価大学, [3]琵琶湖環境科学研究センター , [4]（国研）国立環境研究所, [5]東京工業大学

近年，世界中の多くの閉鎖性水域において，水生植物（以下，水草）の異常繁茂が様々な環境問題を引き起こしている。一方で，水草は水質を浄化し湖沿岸に生息する生物に産卵・育成場所を提供する湖沼生態系になくてはならない存在と認識されている。実は，1950年以前には水草（主に沈水植物）は農地に施用する肥料として利用されており，「循環型」の社会構造を形成していたと考えられている。今日，便利で安価な化学肥料が利用されるようになり，水草は全く利用されなくなった。これらのことは，水草の効果的な利活用方法を開発することが，異常繁茂した水草に関する問題を解決する最も良い方法であることを暗示している。ここでは，水草をメタン発酵してエネルギー変換し，発酵液分残渣を使って微細藻類を培養し利益還元することで刈り取られた水草を有効活用する取り組みについて紹介する。

Keyword: 水草, 持続的利用, 里湖循環型社会, メタン発酵, 微細藻類培養

O7-5　クラ川―アラス川流域における貯水池／ HPPの生態系サービスの評価

Rovshan K Abbasov
Environmental Research Centre, Khazar University

本研究は、アゼルバイジャンのクラ川―アラス川流域の水力発電所（HPP）／ダム開発をサポートする淡水生態系サービスに焦点を当てている。本研究ではHPP／ダム分野を評価し、自然ベースの観光、灌漑農業、飲料水供給を含む他の分野を再調査する。加えて、生態系管理の杜撰さに関係する自然災害を減らすのに役立つESの役割と価値についても簡単に考察する。

本研究では、基本的な目標とするシナリオ分析（TSA）を用いる。TSAは、現在の「通常の（BAU）」生態系管理とBAU下での生態系サービスの現在の価値について評価する。分野（セクター）アウトプット表示を用い、BAUから「持続可能な生態系管理(SEM)」への移行の損失と潜在的損益を評価するために、潜在的なSEMアウトプットと比較する。BAUアプローチの特徴には、短期利得（例えば<10年）に焦点を当てている、影響と経費の具体化、通常は削除されるか等級下げされるESの経済的価値の認識不足または認識のなさなどがある。SEM下では、長期的利得に焦点が当てられ（>10年）、影響の経費は取り込まれる。生態系サービスが維持されることで、意思決定に進むことができる生態系商品とサービスの長期的移動が可能性になる。SEMの実務は、長期的な利得を実現するための実際的で費用高率の高い方法として、実質的に生態系をサポートする傾向にある。

Keyword: water quality, pollution, ecosystem services, sustainable ecosystem management, business as usual

O7-6　首都ハノイのウエスト湖の生態系サービスに及ぼす気候変動の影響評価と軽減および適応手段のシステムの提案

Mai Huong Doan
Department of Ecology, Faculty of Biology, VNU Hanoi University of Science

ウエスト湖はベトナムの紅河デルタの淡水湖であり、首都ハノイにある。この湖は、ベトナム最大の自然淡水湖の一つであり、世界自然保護湖の一つとして載せられている。この湖には重要な役割があるため、本研究は、首都ハノイのウエスト湖と周辺地域の現在の自然状況と社会経済的状況を分析し、ウエスト湖の生態系がもたらす生態系サービスを評価する。ウエスト湖には、準備対策サービス、規制調整サービス、援助サービス、文化的サービスの4つの生態系サービス群がある。その中で、文化的サービスは不可欠である。ウエスト湖の生態系サービスの各群に及ぼす気候変動の影響を評価するために、一般的にベトナムの気候変動のシナリオ、特に首都ハノイの気候変動のシナリオを分析する。その観点から、湖の生態系サービスの保護と持続可能な開発のために気候変動の影響を軽減し、それに適応する提案をする。軽減と適応行動のシステムは、ウエスト湖の気候変動に対する耐性を強めるために以前の様に自然湿地帯としてのウエスト湖を回復させることを提案した。

Keyword: climate change, ecosystem services, mitigation, West Lake, Hanoi capital

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第3セクション: 生態毒性

O7-7　下水処理水に特化したWET試験に用いられる魚類（ゼブラフィッシュとメダカ）の検討

村田 里美, 藤村 幸裕, 北村 友一, 服部 啓太, 小川 文章

（国研）土木研究所

生物応答を用いた全排水毒性（WET）試験は、下水など複数の化学物質が混入した水サンプルの生物影響評価に有効な手法である。本研究では下水処理水の評価に特化したWET試験（魚類）の確立を目的として、化学物質３種（ニッケル、アンモニア、塩素）の生物影響試験を実施し、ゼブラフィッシュとヒメダカの化学物質に対する感受性を比較検討した。その結果これらの化学物質に対しゼブラフィッシュとヒメダカの無影響濃度（NOEC）値は２倍以内に収まり、化学物質に対する感受性はほとんど同じであることが推察された。次に実排水を用いてWET試験を行ったところ、塩素を添加した２次処理水ではゼブラフィッシュのNOEC値は80％以上であったが、ヒメダカは20、40％排水濃度で卵に微生物が繁殖し、NOEC値を求めることができなかった。これらの結果から下水処理水のWET法にはゼブラフィッシュを用いることが適当であることが推察された。

Keyword: 生物応答試験を用いた排水管理, ゼブラフィッシュ , メダカ, 下水処理水

O7-8　底質と水質が汽水性二枚貝ヤマトシジミ（Corbicula japonica）の抗酸化応答に及ぼす影響

Preeti Pokhrel[1], Hiroki Machida[2], Masafumi Fujita[2]

[1] 茨城大学大学院理工学研究科社会インフラシステム科学専攻, [2]Department of Civil, Architectural and Environmental Engineering, Ibaraki University

本書は、堆積物底質と水質がヤマトシジミの抗酸化力に及ぼす影響を検証するため、実際の汽水環境域（涸沼/涸沼川および那珂川）で実施された実地現場実験を取り扱っている。堆積物底質に関する実験では、粘土/シルトの含有量が3.7%、20.2%、33.1%に調整された堆積物で底泥を利用して二枚貝が養殖された。水質に関する実験では、二枚貝が水中の合計５カ所に放出された。粘土/シルトの含有量が33.1％に調整された堆積物底泥では２週間以内にORAC (Oxygen Radical Absorbance Capacity : 活性酸素吸収能力）の減少が観察されたが、含有量が3.7％と20.2%に調整された堆積物底泥では変化が見られなかった。この結果から、粘土/シルトの含有量が20％以下に調整された堆積物底泥の影響は、ORAC試験では無視できる程度のものであることが示された。一方、那珂川は塩分濃度に大きなバラツキがあり、涸沼/涸沼川の塩分条件とは大きく異なっていた。ORAC試験はについては、那珂川と涸沼川の間に有意差が存在することを示した認められた($p<0.05$)。ORACに影響を及ぼす水質パラメータを評価するため、複数の回帰分析が実施されした。この分析結果から、ORACの数値がは塩分濃度と濁度の差異によって影響を受けていることが分かった。特に、過去２日間の２つのパラメータの差異が、汽水性二枚貝ヤマトシジミのORACを決定づける要因となっていた。

Keyword: Non-structural measures, C. japonica, ORAC, Clay/Silt, Salinity

O7-9　汽水域における自然的・人為的水質要因がヤマトシジミの成長力に及ぼす影響

増子 沙也香[1,2], 呉 青栩[1], Preeti Pokhrel[3], 藤田 昌史[1]

[1] 茨城大学大学院理工学研究科都市システム工学専攻, [2] いであ（株）国土環境研究所, [3] 茨城大学大学院理工学研究科社会インフラシステム科学専攻

汽水域の自然的水質要因として浮遊物質（SS），塩分，水温，人為的水質要因として都市下水（5倍希釈）の４要因各２水準を組み合わせた合計16系をヤマトシジミに実験的に与え，成長力と総抗酸化力を評価した．その結果，成長力に対しては，都市下水（5倍希釈）の単一効果が認められた。また，塩分と都市下水の交互作用も認められた。塩分が時間変動する汽水域において，都市下水の影響が加わると，ヤマトシジミの成長力に対して複合的な影響を及ぼすことが明らかとなった．また，自然的水質要因に曝されたヤマトシジミの成長力と総抗酸化力の間には負の相関がみられた。一方，自然的水質要因に都市下水の影響が上乗せされた条件では，両者には明確な相関がみられなかった。

Keyword: ソフト対策, 汽水性二枚貝, 成長力, 総抗酸化力, 都市下水

O7-10　製鋼スラグを用いた藍藻類沈降処理法の検討

夏秋 勇大郎[1], 増田 貴則[2], 田口 純也[2], 高部 祐剛[2], 星川 淑子[2]

[1] 鳥取大学大学院持続性社会創生科学研究科, [2] 鳥取大学大学院工学研究科社会基盤工学専攻

閉鎖性水域の富栄養化により引き起こされる藍藻類の大量発生(アオコ現象)は，景観の悪化，魚の斃死，水道水のろ過障害による経済損失を引き起こすため，改善が求められている．本研究では，製鋼スラグから抽出した成分(抽出液)によって，藍藻類*Microcystis aeruginosa*への沈降効果の有無を検証した．同時に，藍藻類への沈降効果が現れる添加量の検討も実施した．さらに，製鋼スラグからの抽出液による水生生物への影響を確認するために，*Daphnia magna*を用いた遊泳阻害実験を実施した．藻類沈降実験の結果，製鋼スラグでは，酸抽出中和液0.8 mLを添加したときに高い沈降除去効果を得られた．*Daphnia magna*を用いた遊泳阻害実験の結果，製鋼スラグ酸抽出中和液において影響が無いとは言えなかった．これより,産業廃棄物を用いた藍藻類の沈降処理が可能であることが提案できたが，実用するためには毒性を弱める工夫が必要となる．

Keyword: 製鋼スラグ, Microcystis aeruginosa, Daphnia magna, 酸抽出液, 遊泳阻害試験

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第4セクション：浄水処理

O7-11　霞ヶ浦を水源とする新たな浄水処理システムの実証実験(Ⅰ) －促進酸化処理の処理性及び運転条件の検討－

高谷 駿介[1], 大内 信人[2], 石崎 孝幸[1], 益子 幸一[1], 伊藤 睦雄[1]
[1]茨城県企業局, [2]（公財）茨城県企業公社

茨城県企業局では10浄水場で用水供給事業を行っており，その内6浄水場が霞ヶ浦を取水源としている。この霞ヶ浦は，流域人口の増加や地形的要因等により，1960年代から富栄養化が進行し，有機物濃度が高い状況で推移していることから，各浄水場においては，夏期のトリハロメタン対策と，冬期から春期に発生するかび臭物質対策が大きな課題となっている。そこで，当局では，2009年から2011年にかけて民間企業との共同研究を実施した結果，帯磁性イオン交換樹脂処理及び促進酸化処理が霞ヶ浦を水源とする浄水処理に有効であると判断した。この結果を踏まえ，霞ヶ浦浄水場に，これらの処理を組み合わせた新たな浄水処理システムの実験プラントを建設し，2014年12月から実証実験を行っている。今回，これまでの実験によって得られた，本処理システムにおける処理効果，特に促進酸化処理の処理性について報告する。

Keyword: 浄水・排水処理技術

O7-12　霞ヶ浦を水源とする新たな浄水処理システムの実証実験(Ⅱ) －帯磁性イオン交換樹脂の処理特性－

柴 雅彦[1], 高谷 駿介[1], 大内 信人[2], 林 奈美[1], 伊藤 睦雄[1]
[1]茨城県企業局, [2]（公財）茨城県企業公社

茨城県企業局では10浄水場で用水供給事業を行っており，その内6浄水場が霞ヶ浦を取水源としているが，霞ヶ浦の富栄養化の進行により，各浄水場では夏期のトリハロメタン対策と冬期のかび臭物質対策が大きな課題となっている。このため，霞ヶ浦浄水場において，帯磁性イオン交換樹脂処理及び促進酸化処理による実証実験を行っているが，帯磁性イオン交換樹脂処理がトリハロメタン生成能の除去に有効であることを確認した。

Keyword: 浄水・排水処理技術

O7-13　UF膜ろ過装置におけるオンライン差圧予測システムの開発

羽川 和希
東レ（株）水処理技術部

UF（限外ろ過）膜ろ過は素材、運転方法など様々な面から研究開発が進められ、UF膜を用いた水処理技術は飲料水製造だけでなく、海水淡水化の前処理、廃水処理など世界各地に普及している。膜ろ過システムは既存の浄水技術と比べ維持管理が容易であるものの、原水水質や環境が刻々と変化する中、適正な運転状態を実現するにはノウハウや経験が必要である。そこで、既に開発したUFシミュレーション技術を活用し、原水や環境条件が変化した際にもUF膜装置の差圧上昇をリアルタイムで定量的に予測する運転監視システムを開発した。これにより、差圧上昇時に必要な薬品洗浄（CIP）のタイミングを事前に把握可能となるため、生産水計画の調整や薬液・作業員の事前手配を可能とし、さらに適切なタイミングでのCIP実施により、過度なCIPによる膜の化学劣化の抑制やCIP遅延による膜性能の悪化を抑制可能となる。

Keyword: 浄水・排水処理技術, 発展途上地域における適正技術

O7-14　2015年から2017年にかけてのプットン第一浄水場におけるプロセス・組織・運用開発

Guia Publico, Sherwin Bacanto, Aaron S. Cornista, Greg Antonio
Maynilad Water Services, Inc.

プットン第一浄水場（PWTP1）は、メトロマニラ首都圏西営業権譲渡地区の南部に新たな水資源を提供するというマイニラッドの目標にとってを達成するために極めて重要である。この同処理場は，濁度が100～200NTUで異臭味問題を抱える汽水性のラグナ湖から水を得ており、ラグナ湖は、濁度が100～200NTUであり、季節ごとに味が違い、そしてとりわけ臭気問題を抱えていたを水源としていた。設計処理水量は浄水場は、2015年末の時点の設計能力がにおいて150MLD（1日に当たり1億5千万リットル）であったが、すでに2017年半ばまでにそれをはこの銘板能力に到達し、超過した。湖の水質の課題およびその他の問題点がは、以下の5つの一般的側面によって対処されたおいて対策がもたれた。すなわち、（1）職員の任務の安全性の自己評価の実施のような浄水場の安全文化意識を植え付けること高めること、（2）アンモニアに対処するための生物学的通気フィルタ（BAF）の組み入れのようなプロセスの流れの改善、（3）技術組織の追加のような職員の再編、（4）生産要求に応じた保守スケジュール、（5）とりわけ限外ろ過（UF）膜の清掃のにおける、運用哲学の変更、である。これらの開発はにより、2015年から2017年の年平均で36％の割合で貯水池に対する総浄水量をが増加させたした。これは、地域社会により多くの水が供給されたことを意味する。

Keyword: water purification, water quality and pollution concerning water use, wise use and development of water resources

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第5セクション: 水質保全対策

O7-15　インド・ヒマラヤ地域のナイニタール湖集水域からの雨水流出水の特性解析と処理

Sumant Kumar[1], A.A. Kazmi[2], N.C. Ghosh[1], Pradeep Kumar[1], Ankur Rajpal[2]

[1]NATIONAL INSTITUTE OF HYDROLOGY, ROORKEE, [2]INDIAN INSTITUTE OF TECHNOLOGY ROORKEE, INDIA

インドのヒマラヤ地域にあるナイニタール湖は国家的に重要な湖である。この湖の水質を悪化させる主要な原因のひとつは雨水流出水である。ナイニタール湖は最大の観光資源であり，ナイニタール市民にとって唯一の水道水源である。本研究では，2017年のモンスーン季におけるナイニタール湖集水域の汚染物質の特性を調査し，砂バラスト凝集（BSF）技術の性能評価を行うことを目的とした。1日100万リットルの処理能力を有するパイロットプラントを設置し（土地面積：54 m^2），ナイニタール湖集水域からの雨水流出水の処理に適用した。従来の処理技術では広い土地専有面積が必要であったため，丘陵地にあるナイニタール湖集水域では大きな制約となっていた。降雨イベントごとの流出水の水質を調べたところ，特に総浮遊物質（TSS），全リン（TP），化学的酸素要求量（COD），糞便性大腸菌（FC），Cu，Pb，Znに大きな変動があり，最大濃度はそれぞれ864 mg/l，1.2 mg/l，388 mg/l，14×10^4 MPN/100 ml，73 μg/l，83 μg/l，890 μg/lであった。パイロットプラントの性能を調べたところ，雨水流出水中の微量金属を含む汚染物質が明らかに減少したことが分かった。濁度，TSS，TP，COD，FC，Cu，Pb，Znの除去率は，それぞれ86～96％，69～93％，75～95％，41～82％，61～96％，40～82％，56～87％，51～77％であった。BSF法は，雨水流出水の処理において有望な技術であることが明らかとなった。

Keyword: 雨水流出水の特性解析, 流出水処理, 砂バラスト凝集, ナイニタール湖

O7-16　土壌藻を表土栄養素の吸収体に用いた流亡抑制に関する野外実験

相澤 克則

宮地重遠クリーンアース研究所

栄養素を含む流亡は水域の富栄養化を招く。当研究所は土壌の微細藻（乾燥耐性があるラン藻：*Nostoc* sp.）を流亡対策に用いる技術を開発した。そこで、水際表土が含む水溶性の栄養素を、当技術で削減できるかどうかの野外実験を行った。 これは表土栄養塩の流亡リスク評価、当技術の実施、その効率の評価からなる。流亡可能性の評価用に、様々な水際から表土を採集した。意外にも、琵琶湖、印旛沼、霞ヶ浦、植栽といった施肥がされない水際表土の大半は1.2 kg/ha以上の無機窒素（N）、0.2 kg/ha以上の無機りん（P）を含んでいた。当技術の実施には、散布域と対照域（藻を散布しない地点）を設けた。効率を評価した結果、水際の表土が含む栄養素の削減量は、Nで1.3から5.4 kg/ha、Pで0.4から1.6 kg/haと推定された。これらの量を既知の流亡量と比較したところ、土壌藻を表土に散布する当技術は、流亡の可能性がある水溶性の無機NとPを削減するには有望であると示唆された。

Keyword: 点源及び面源汚染の制御, 窒素・りん循環, 栄養塩動態

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第6セクション: 排水処理

O7-17　水質安定化と省エネルギーを実現する硝化制御技術の実証

西田 佳記[1], 山野井 一郎[1], 中村 信幸[1], 武本 剛[1], 片倉 洋一[2], 辻井　優樹[3], 道中 敦子[4]
[1]（株）日立製作所, [2]茨城県土木部都市局, [3]茨城県流域下水道事務所, [4]国土技術政策総合研究所

アンモニア計を活用し、水質安定化と省エネルギーを実現する硝化制御システムを国土交通省B-DASHプロジェクトにて実証した。硝化制御システムによる制御運転の結果、98日間の運転の平均として処理水NH_4^+-N濃度を0.33 mg-N/L（目標1.0 mg-N/L以下）、風量削減率16.9%減（従来DO一定制御比、目標10%以上）を達成した。また、異なる処理水目標値での運転においても、目標を満足する水質に制御できた。アンモニア以外の有機物、窒素、リンに関しては、従来DO一定制御と同等以上の処理性能を示した。以上の結果より、硝化制御システムは良好な水質を維持しつつ、消費エネルギーを低減できることを実証した。

Keyword: 硝化制御, アンモニア計, ICT

O7-18　下水処理における窒素除去を向上させるための曝気プロセスの検討

曽田 真志, 石渡 恭之, 津田 一透, 櫻井 智子, 小林 弘美
茨城県流域下水道事務所

茨城県の潮来浄化センターは霞ケ浦流域に処理水を放流している。霞ケ浦への窒素負荷を低減するため，活性汚泥による下水処理における窒素除去率を向上させる検討を行った。6槽からなる反応タンクにおける処理フローを，嫌気-無酸素-無酸素-無酸素-好気-好気から嫌気-無酸素-好気-無酸素-好気-好気に変更し，3槽目を好気槽とすることで硝化を促進し，4槽目での脱窒を促す試みを行った。その結果，ねらいどおり，3槽目で生じた硝酸性窒素が4槽目で脱窒されることによる窒素除去が確認できた。さらに，3槽目の好気槽においても脱窒が見られ，その窒素除去量は4槽目の無酸素槽での脱窒よりも多かった。好気槽における脱窒は，低DO条件で起こる同時硝化脱窒によると考えられる。無酸素槽での脱窒のほか，好気槽での同時硝化脱窒も考慮したDO設定の最適化により，窒素除去率のさらなる向上が期待できると考えられる。

Keyword: 浄水・排水処理技術, 霞ヶ浦, 下水道, 窒素除去, 同時硝化脱窒

O7-19　下水メインストリームアナモックス向け亜硝酸型硝化技術の確立

宮前 祥子, 木村 裕哉, 吉川 慎一
（株）日立製作所

アナモックス反応を下水の窒素処理に適用するため、アナモックスプロセスの前処理となる亜硝酸型硝化プロセスについて検討した。下水の条件である低水温および低アンモニア濃度条件において，アンモニア性窒素と亜硝酸性窒素をアナモックス反応に適した濃度比に維持し，かつ硝酸性窒素の生成を抑える必要があり，特に後者のための亜硝酸酸化細菌（NOB）活性抑制手法の確立が課題である。そこで本研究では、硝化細菌を包括した担体を定期的に温水に浸漬するヒートショック処理法を用い，NOBの活性抑制を試みた。その結果、低水温（20℃）および低アンモニア濃度（40mg-N/L）条件において、3ヶ月以上安定して硝酸性窒素の生成が抑えられた。また、HRT1時間の処理条件においてDO制御によりアンモニア性窒素と亜硝酸性窒素を適切な濃度比に維持できることを確認し，アナモックス反応を下水の窒素処理に適用できる可能性を得た。

Keyword: 浄水、排水処理技術, 窒素除去, 下水処理

O7-20　淡水資源管理のための都市下水からの窒素および優先フタル酸エステル類の同時除去

Khalid Muzamil Gani, Absar Ahmad Kazmi
Indian Institute of Technology Roorkee

本研究では、湖沼や淡水資源の汚染防止に用いられる統合固定膜活性汚泥（IFAS）システムにおけるフタル酸エステル除去への炭素除去および窒素除去構成の影響を理解するために、パイロット規模の実験に焦点を当てている。これらの目的を達成するため、4つの優先フタル酸エステル類（DEP、DBP、BBPおよびDEHP）を選択した。実験Iは炭素除去処理、実験IIは窒素除去処理である。実験Iでは、集中的な炭素除去処理時の除去率がそれぞれ40-78％（DEP）、64-85％（DBP）、40-98％（BBP）、65-90％（DFHP）の範囲であった。実験IIの除去率は実験Iと比較して、フタル酸エステル類除去率の変動範囲が小さかった。実験IIの除去率の範囲は、84-96％（DEP）、83-97％（DBP）、85-99％（BBP）、87-95（DEHP）へと上昇した。実験I では、DEP、DBP、BBPの除去の変動は平均除去率がそれぞれ60±13％、75±8％、76±21％であった。実験IIでは、入口切換による無酸素域の発現時に4つすべてのフタル酸エステルの除去率が安定および上昇した。どちらの実験でも、二次有酸素タンクにおいて全体的な除去への最大の寄与が観察された。全体的な除去への主要な寄与因子として生分解が確認された。質量収支計算により、実験Iでは流入DEPの62％、流入DBPの65％、流入BBPの68％、流入DEHPの61％が生分解により除去され、実験IIでは流入DEPの90％、流入DBPの90％、流入BBPの91％、流入DEHPの89％が生分解により除去されたことが判明した。

Keyword: Lakes, Nitrogen, Wastewater, Phthalates

第７分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第７セクション：排水処理／水草

O7-21　タイ、米国、日本における湖へ排水する前の本格的な汚水処理施設からの廃水の特徴の比較

Pongsak Lek Noophan[3], Supaporn Phanwilai[3], Tamao Kasahara[1], Junko Munakata Marr[2], Linda A. Figueroa[2]

[1]Laboratory of Ecohydrology, Division of Forest Sciences, Department of Agro-environmental Sciences, Kyushu University, Fukuoka, Japan, [2]Engineering Research Center (ERC) for Re-inventing the Nation's Urban Water Infrastructure (ReNUWIt) and Civil and Environmental Engineering Department, Colorado School of Mines, Golden, CO, U.S.A, [3]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Kasetsart University, Bangkok

タイ、米国、日本の３カ所の本格的システム排液処理施設（WWTP）を本研究の対象とした。これらのWWTPは、硝化－脱窒プロセスを適用して生物学的窒素除去（BNR）を行うために設計され、稼働していた。一般的に、タイのWWTPは、米国と日本のWWTPと比べて、より高い温度、HRT、SRTで稼働していた。BNR、優勢な硝化微生物およびアンモニア酸化古細菌（AOA）、WWTP工学的設計の点で、これらの処理施設からの流入水と廃水を比較し、考察した。変性剤濃度勾配ゲル電気泳動法とポリメラーゼ鎖反応を組み合わせることによって、アンモニア酸化細菌（AOB）、亜硝酸塩酸化細菌（NOB）、硝酸塩還元細菌（NRB）などの窒素転換に関与している優勢な細菌を確認した。AOBニトロソモナス種はタイでのみ発見され、そこでは有酸素HRTが≧４時間、SRTが≧15日であった。さらに、AOBニトロソスピラ種は日本でのみ認められ、有酸素HRTは≧４時間、SRTは≦13温度（21-27℃）であった。NOBニトロスピラ種は有酸素HRT≧４時間、SRT≧６日で認められた。興味深いことに、ニトロトガ種はタイと日本の有酸素タンクそれぞれ１施設で認められ、NRBバークホルデリアの脱窒菌と同時発生した。日本と比べ、タイは排水温度が高く、流入窒素濃度が低い。これが異なるAOBおよびNOBコミュニティー構造を進展させると考えられる。タイのWWTPの状況はAOBamoA遺伝子に対してAOAamoA遺伝子の優勢を促進し、日本と米国のWWTPの状況はAOBの増殖を促進した。タイのWWTPは、よりよい理解のために利用できる独特なシステムである。

Keyword: Effluents, Thailand, USA, Japan, lake

O7-22　日本製浄化槽のEU地域適用化に向けた設計手法の開発

古市 昌浩[1,2,3], 張 思斉[2], 日比野 淳[2], 西村 修[3], 山崎 宏史[4]

[1]（一社）浄化槽システム協会, [2]（株）ハウステック, [3]東北大学大学院, [4]東洋大学

湖沼や湾などの閉鎖性水域における環境保全に際し，アオコや赤潮発生の原因の一つである窒素を除去する汚水処理施設による整備が望まれている。日本製浄化槽を海外で適用するために，浄化槽の設計を現地のライフスタイルと環境的特性に合わせて見直す必要がある。そこで，本研究は，浄化槽類似施設の性能評価方法が確立されているEU地域を対象に，日本製浄化槽の現地適用化を検討した。EUと日本における性能評価方法の相違点である汚水量と汚濁量に着目し，BOD容積負荷を日本仕様と等値としてEU向け施設を設計した。この施設はフランスにて試験を行い，原型である日本仕様と比較した。その結果，BODの流入汚濁量が設定値の120％に増加しても，日本仕様と同等の処理水質を確保したことから，EU向け施設の設計において，日本で一般的なBOD容積負荷を用いた設計手法は，有効であるものの，施設が過大になる可能性が示唆された。また，窒素除去能力を維持するためには，施設内の水温を13℃以上に確保することが重要と考えられた。

Keyword: 海外適用化, 性能評価試験, 生活排水対策, 小規模汚水処理プラント, 設計手法

O7-23　印旛沼流域におけるナガエツルノゲイトウ問題～治水リスクの軽減にむけた外来種管理の持続可能な取り組み～

長谷川 雅美[1], 佐々木 亨[2], 市川 康之[2], 嶺田 拓也[3], 芝池 博幸[4], 林 紀男[5], 高橋 修[6], 皆川 裕樹[7], 西廣 淳[1], 近藤 昭彦[8], 大寄 真弓[9], 中山 紗瑛[10], 高井 洋季[10], 小倉 久子[11], 桑波田 和子[11], 本橋 敬之助[12], 鈴木 宏昌[13], 郡 佑輔[13], 東海林 太郎[14], 吉田 拓司[15], 鈴木 広美[15], 山内 可奈子[15]

[1]東邦大学理学部, [2]（独）水資源機構, [3]（国研）農研農村工学研究部門, [4]（国研）農研農業環境変動研究センター, [5]千葉県立中央博物館, [6]鹿島川土地改良区, [7]印旛沼二期農業水利事業所, [8]千葉大学理学部, [9]（国研）土木研究所, [10]NPO法人国際ボランティア学生協会, [11]NPO法人環境パートナーシップちば, [12]（公財）印旛沼環境基金, [13]千葉県河川環境課, [14]パシフィックコンサルタンツ（株）, [15]八千代エンジニヤリング（株）

千葉県北西部に位置する印旛沼では，出水時に治水対策として大和田排水機場よりポンプ排水を行っている．しかし，印旛沼の流入支川に大量に繁茂している特定外来生物ナガエツルノゲイトウ（以下，ナガエ）が，出水時に大和田排水機場に漂着し，スクリーンに詰まることによるポンプ排水への影響を回避するため，重機や手作業で漂着したナガエの駆除活動を実施している．このような状況を未然に防ぐために，千葉県では市民や学生ボランティアとともに駆除活動を行っている．本論文では，印旛沼におけるナガエの問題について経緯と現状，今後の課題を整理するとともに，ナガエに関する取り組みの中で培われてきた地域との連携や，課題解決が地域活性化に繋がる可能性について考察した．また，このような活動はSDGsの達成に向けた具体的な施策である生物多様性の保全にも関連していると考えられ，分野を超えた連携強化の必要性が示唆された．

Keyword: 印旛沼開発事業, 利水施設, , 特定外来生物, , SDGs, , 地域活性化

O7-24　印旛沼に自生するヒシの機能性とその活用について

池岡 正樹[1], 安田 みどり[2]

[1]リファインホールディングス（株）未来創造研究室, [2]西九州大学

千葉県の印旛沼で繁茂しているヒシ（図１）は富栄養化により年々増え続け、従来使用されていた漁場や観光航路が確保できなくなるだけでなく、水質の悪化や悪臭なども問題となっている。これにより、毎年刈取り陸揚げ作業（図２）が行われているが、廃棄処理コストが嵩むことも問題となっている。[1]本研究は、印旛沼に繁茂しているヒシに含まれるポリフェノールが、美容効果があると言われている緑茶カテキンより効果が高いことを明らかにした。これを化粧品に利用することで印旛沼周辺の活性化につなげていく。

Keyword: 経済的インセンティブ施策

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術　第8セクション: 衛生環境

O7-25　トンレサップ湖上および周辺に住んでいる人々の衛生状態と公衆衛生：水地帯、水陸地帯、および陸上地帯の比較

Sokneang In[1], Hengsim Phuong[1], Sivmey Hor[1], Sengly Sroy[1], Jian Pu[2], Wattanbe Toru[2]
[1]Institute of Technology of Cambodia, [2]Yamagata University

本研究は、湖および湖岸に生活する人々の間の水の使用、衛生状態、公衆衛生、水系感染症に関する情報を収集することが目的であった。層別化サンプル調査は、トンレサップ湖（TSL）周辺の3地域の合計542世帯で行った。対象世帯は面接で無作為に選ばれ、陸上（LB）世帯が202、水陸（WLB）世帯が132、水上（WB）世帯が208であった。調査により、TSLの水がWB群（52.9%）の主要な飲料水源であることが示された。LB群では、井戸水が主要な飲料水源であった（71.8%）。水処理システム関しては、LBの53.5%、WLBの34.9%、WBの22.6%が飲料水を処理するのに濾過システムを用いていた。飲用とするための水の沸騰処理は、それぞれLBの37.1%、WLBの20.5%、WBの32.7%で行っていた。下痢と重度の下痢は、本研究で頻繁に認められた水系感染症であった。下痢疾患は、LB、WLB、WBの成人でそれぞれ60.4%、80.3%、79.8%、5歳以下の子供では39.8%、61.3%、75.3%であり、それ以上の年齢の子供と若者では42.4%、67.1%、72.9%であった。WB地帯とWLB地帯に住む人々は、LB地帯と比べて下痢発症率が高い。これは飲料水源、水処理システム、洪水の経験に起因するものかもしれない。

Keyword: Tonle Sap Lake, Water base, Water-landed base, Land base, Waterborne disease

O7-26　アフリカにおける人々とマラウイ湖の調和のとれた共生を目指した生態学的衛生アプローチの成果

Aubrey Rozario Chimwaza[1,3], Satoyo Ono[1], Joan Maureen Opuba[1,2]
[1]（公社）日本国際民間協力会, [2]Freelance Consultant, Water/Environment Management, [3]Cowater Sogema, Inc

マラウイ湖は西岸から地表水および地下水を採取する。湖の水質汚染は、主に劣悪な衛生、家庭および農業排水によって引き起こされる。農村は、インフラが貧弱で経済成長が妨げられているため、依然として飢饉に直面している。マラウイの農村では、安全な飲料水の供給、適切な衛生、農産物の安全確保などのインフラの問題を解決する包括的な開発モデルが必要である。日本国際民間協力会（NICCO）は京都大学とともに、三井物産環境基金、JICA、外務省の支援を得て、マラウイの2県において、約3,600世帯18,000人を対象に7年間の包括的開発プロジェクトを実施した。マラウイ湖の水環境を保護するためには、安全な水供給と生態学的衛生（エコサン）プログラムが不可欠であった。本稿では、生態学的衛生アプローチの成功、失敗、さらなる問題について論じる。

Keyword: appropriate technologies for developing regions, economic incentive measures, domestic wastewater control, water purification and wastewater treatment, food production

O7-27　ケニアにおける生態学的衛生アプローチによるビクトリア湖保護への挑戦

Joan Maureen Opuba[1,2], Satoyo Ono[1], Aubrey Rozario Chimwaza[1,3]
[1]（公社）日本国際民間協力会, [2]Freelance consultant, Water/Environment Management, [3]Cowater Sogema, Inc

ビクトリア湖は、点源や非点源で深刻な水質汚染に直面している。点源汚染管理については、すべてのコミュニティーに下水道システムを構築することはほとんど不可能である。その代わり、家庭衛生システムが利用可能であり、好ましい。京都大学の支援を受けた日本国際民間協力会（NICCO）は、2014年からケニアのカカメガ郡ブシアンガラ村で生態学的衛生プロジェクトを実施した。それは総合的な村落開発であるが、水供給と生態学的衛生は、農産物の生産を増加させ、所得を向上させるための鍵となる要素である。包括的な開発プロジェクトに沿って、女性の地位を高めるために、女性がこのプロジェクトに大きく関与している。点源の窒素とリンは、ビクトリア湖の流域全体の3,500万人に由来している。100万台のエコサン・トイレの総建設費用は、1台300米ドル×100万台と推定される。これは水と衛生問題に関する最も経済的な解決策であり、持続可能な開発目標（SDG）の6番目の目標である「安全な水とトイレをみんなに」に当たる。

Keyword: appropriate technologies for developing regions, economic incentive measures, domestic wastewater control, water purification and wastewater treatment, food production

O7-28　傾斜土槽法を用いた低エネルギー消費型の上下水処理

生地 正人[1], 大野 翔平[2], 丸山 和秀[3], 佐々原 秀史[4]
[1]（株）四電技術コンサルタント, [2]香川高等専門学校・水ing（株）, [3]（株）新日本空調, [4]（独）水資源機構

大気と接する土壌の表層は、自浄作用の強い場所である。傾斜土槽法は、この自浄作用を水質浄化に応用したものであり、底面が傾斜した薄層構造体に担体を充填し、これに原水を浸透流下させる方式である。様々な有機性排水浄化の実験結果より、本法の浄化特性は、(1)曝気が不要の低エネルギー消費型の好気性浄化、(2)有機性汚濁物質と栄養塩類の同時浄化、(3)汚濁物質と水の分離による滞留時間の短縮、(4)槽内の有機性汚濁物質の強い分解作用、(5)高次の食物連鎖による汚泥発生量が少なさ、等である。本法による飲料水のための浄水試験は、スリランカとバングラディシュで行われた。前者は、緩速ろ過法では処理不可能な平均BOD37mg/Lの原水を処理し、良好な処理水が得られた。後者は、重金属類で汚染された井戸水を処理し、鉄、マンガン、ヒ素の浄化が確認された。一連の実験結果は、傾斜土槽法が低コストで低エネルギー消費型の上下水処理技術であることを示している。

Keyword: 浄水・排水処理技術, 発展途上地域における適正技術, 傾斜土槽法, 表層土壌の自浄作用, 生物学的吸着作用

第８分科会：市民活動と環境学習　海外招待講演

TS8-1　タイ北部地域の総合水資源管理への住民参加

Chitchol Phalaraksh[1,4], Tatporn Kunpradid[2], Weerasak Rungruangwong[1], Nilin Mapiwong[3], Rut Kasithikasikham[4], Pitak Sapewisut[4], Songyot Kullasoot[4]

[1]Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, [2]Center of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Chiang Mai Rajabhat University, [3]KhamPhaeng Phet Provincial Office of Public Works and Town and Country Planning, [4]Environmental Science Research Center, Faculty of Science, Chiang Mai University

水は最も重要な世界的資源の１つである。タイの人々は何十年も前から、水不足と水質問題に直面している。北部地域は、ピン川、ワン川、ヨム川、ナーン川の流域が位置する、タイの主な源流地帯となっている。これらの４つの河川の水源は、タイの人々にとって極めて重要である。マエラオープ（MaeLaOop）、マエチェンライルム（MaeChiangRaiLum）、ファタン（PhaTang）、ドンファポーン（DongPhapoon）の４つのコミュニティがケーススタディとして選定された。これらのコミュニティは、それぞれ、ピン川、ワン川、ヨム川、ナーン川の流域に位置している。各流域はさまざまな地理的条件に位置している。人々は自らの問題を分析し、さまざまな管理方法で解決した。ピン川流域を代表するマエラオープコミュニティは、干ばつと洪水の季節的問題を、三層の砂防ダムを設計・建設することによって解決した。このような砂防ダムは、森林火災地帯を制限する「水による防火帯」としての機能も果たした。ヨム川流域を代表するファタンコミュニティは、雨季に洪水と土壌侵食の問題に直面してきた。地元の人々は、このような問題を解決するために、住民参加により、地域の材料を使った砂防ダムを数多く建設した。ワン川流域のマエチェンライルムコミュニティと、ナーン川流域のドンファポーンコミュニティは、干ばつや地滑りを引き起こす深刻な木材伐採問題と移動耕作問題に直面してきた。地元の人々は低コストで、地域の材料を使用した砂防ダムを、山の斜面に沿って多数建設し、効果的な森林再生プロジェクトを行ってきた。「高地多雨林」は、上記の問題を縮小させると思われる。大人による活動だけではなく、地元のティーンエイジャーも若い力として、持続可能な環境開発というコンセプトの下で、活動を継続している。

Keyword: 住民参加, 水資源管理, 砂防ダム, 農業地域

Curriculum Vitae

Education Background

1996 - 2000: PhD (Environmental Toxicology), Imperial College of Science, Technology and Medicine, University of London, UK
1993 - 1995: MS (Biology), Chiang Mai University, Thailand
1987 - 1991: BSc (Biology), Khon Kaen University, Thailand

Award

Outstanding researcher on *Social and Community Services*, Faculty of Science, Chiang Mai University in 2004

Administration Position

2013-present: Head, Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University
2010- 2013: Director, Doi Suthep Nature Study Center, Faculty of Science, Chiang Mai University
2010- 2013: Assistant Dean, Faculty of Science, Chiang Mai University

Research Interest

Biodiversity of Aquatic Insects
Environmental Education
Limnology
Environmental Toxicology
Biomonitoring Using Macroinvertebrates
Water Resource Management

第８分科会：市民活動と環境学習　国内招待講演

TS8-2　ESD & SDGs, 環境教育を超えて

見上 一幸
前宮城教育大学長

日本は、これまで公害の時代を人々の努力とオイルショックなどの二次効果もあって環境問題を乗り越え、その後環境保全への市民の意識も高まった。その後、ESDが進められ、近年は国連のSDGs（持続可能な開発目標）が設定された。このような状況の中で、今後持続可能な社会を形成するためには、「もったいない」など日本の文化や地域の知恵を継承すべきであろう。現在、全国に環境保全やESDのためのさまざまなNPO、高等教育機関や企業、学校教育も含めたネットワークによる連携が大事である。最近、文部科学省と環境省が「ESD活動支援センター」を設立されており、ESD・SDGsを推進するために、このセンターを中心に互いに情報交換をしながら、さまざまな組織、市民団体が連携することが望まれる。

今回、第８部会での議論のために、私の住む宮城県内の具体的な地域について、環境保全活動、ESD観点から、活動の状況について紹介する。

Curriculum Vitae

1994 ～ 2007 年	宮城教育大学教授（生物学）
2000 ～ 2005 年	宮城教育大学環境教育実践研究センター長
2007 ～ 2012 年	宮城教育大学総務担当理事・副学長
2012 ～ 2018 年３月	宮城教育大学学長
2011 ～ 2017 年	日本ユネスコ国内委員としてESDを推進

第8分科会: 市民活動と環境学習　第1セクション: 市民参加と協働1

O8-1　茨城県土浦市宍塚の里山における，市民による広範な保全活動

及川 ひろみ, 森本 信生
認定NPO法人宍塚の自然と歴史の会

茨城県土浦市宍塚と隣接する地域は，生物多様性や埋蔵文化財に恵まれた関東平野でも有数の里山である。ここに魅せられた近隣住民は宍塚の自然と歴史の会を1989年に発足させ，保全活動を30年間継続してきた。すなわち，自然環境調査，地元住民からの聞き書き調査，雑木林，草原，竹林，湿地，小川の保全，畑での耕作、谷津田農家の耕作支援，田んぼ塾による有機水田耕作などの活動がおこなわれている。また，テーマ別観察会，毎週の観察会，探鳥会，田んぼの学校の開設，学習会などの環境教育活動も進められている。さらに，会報の発行，地元学校への案内配布，シンポジウム開催などの普及活動も実施されている。その結果，生物多様性の向上や様々な団体による協働作業が活発化し，市民の関心も高まっている。地元自治体は，現時点では，この地域の将来を市街地開発と保全の両論併記の形としているが，ここで展開されている活動を活かした将来設計が望まれる。

Keyword: 市民参加, 協働, 里山保全, 水辺ふれあい, 自然保護

O8-2　印旛沼源流域の里山における環境教育

草野 孝江, 鈴木 久夫, 山﨑 卓, 岡本 伸正
特定非営利活動法人NPO富里のホタル

印旛沼の源流域である千葉県富里市で活動する私達「NPO富里のホタル」は，市内に自然発生するホタルを守りたいという動機から活動が始まった。その後，ホタルを守るためには，その生息域を取り巻く里山全体を健全な状態につる必要性に気付き，それと共に，里山の持つ多面的な価値を実感する事となった。それらを将来にわたって守り続けるためには，子供達への環境教育が何よりも大事と考え，様々な取り組みを行っている。里山で遊ぶ・食べる・感じることで楽しい原体験を得て，その子供達が成長した時，里山を守る動機になれば，と願っている。現在，1年間に延3000人以上の子供達を私達の里やまに迎え入れており，里山の空間や生き物が好きな子供が、多数誕生している。これらの取組から，場を提供すれば，現代の子供達でも活発に野で遊ぶことが実証されており，この子達がいずれ印旛沼源流域の環境保全の担い手となることが大いに期待される。

Keyword: 里山保全, 人材育成, 意識啓発

O8-3　次世代に残そう「ふるさとの水辺」

金崎 いよ子, 河野 芳明, 中 明子
認定NPO法人びわこ豊穣の郷

びわこ豊穣の郷は「琵琶湖・赤野井湾」の再生を目標に1996年設立。現在個人431名と80の団体で構成している。赤野井湾には守山市内から8河川が流入し、これらの河川環境改善が、赤野井湾再生につながると考え、2000年より長年手入れがされていなかった市内を流れる目田川で河川整備や維持活動を始めた。多くの市民や会員が毎月1回作業を行い、水質も安定し、生物多様性の河川となり地域の憩いの場となっている。河川整備活動は今も続いているが、参加者の減少が現在の課題となっている。これには河川保護への関心の薄れも大きく関係しているのではと懸念している。

一方、私たちは目田川で、親子対象に環境保全のための学習会を行なっている。この活動も18年目となり、インターンシップでスタッフとして参加した学生の中には、会員として活動する人材も現れた。今後、幼かった参加者の中からスタッフとして活動できる人材が現れるのではと期待している。

Keyword: 水辺ふれあい, 人材育成, 市民参加, 意識啓発

O8-4　地域全体で日本三景の天橋立・阿蘇海とその流域を護り未来に繋げるための取組

桐村 博明[1], 宮田 英樹[1], 松島 義孝[2], 茂籠 誠[3], 清水 芳久[4]
[1]京都府丹後広域振興局企画振興室, [2]宮津市企画政策課, [3]与謝野町住民環境課, [4]京都大学大学院工学研究科

天橋立で外海と隔てられている阿蘇海は閉鎖性水域（汽水湖）であり、高度成長期頃から人々の生活様式の変化などにより富栄養化が進み、水質・底質が急速に悪化した。その結果、悪臭の発生やカキの異常繁殖によるカキ島の形成、アサリ漁場喪失などの問題が生じた。これに対して地域の関係団体や行政、専門家で構成する阿蘇海環境づくり協働会議を立ち上げ、地域一丸となり海岸清掃や啓発等の取組を進めた。　また、平成27年に「阿蘇海流域ビジョン」を策定、平成28年には宮津市と与謝野町が同時に「美しく豊かな阿蘇海をつくり未来につなぐ条例」を施行し、流域全体で取組を進めていく基盤を整備した。そうした中で、平成27年から国際ボランティア学生協会の大学生が、カキ殻回収活動等に参画し、大規模な活動を実施されるとともに、回収したカキ殻を活用する取組も進んだ。このように、地域の「宝」である、阿蘇海の環境を未来に繋げるためにボランティアの協力も得ながら地域一丸となって取り組んでいる。

Keyword: 市民参加, 協働, 里山保全, カキ殻活用

第8分科会: 市民活動と環境学習　第2セクション: 市民参加と協働2

O8-5　湖の豊かさ（ヤーマヌンラーワ）のためのM.A.T.H.（湖の豊かさの持続可能な開発戦略）ーフィリピン・ラグナ湖カランバ市の事例ー

Cynthia Caburnay Buen, Eufrocino Guerrero, Tessa Mar Espino

City Agricultural Services Department, City Government of Calamba

ヤーマヌンラーワ（YNL）すなわち湖の豊かさプロジェクトは，日本の総合地球環境学研究所が出資する研究プロジェクトとして始まり，日本のLakeHEAD研究チームとフィリピン大学によって実施された。プロジェクトの主な目的は，科学者と地域漁民との意見交換への道を開くことである。

カランバ市役所は，YNLのコンセプトと原則を採用し，これを利用して水産資源管理計画を策定した。プロジェクトは，地域社会に根ざした順応的管理手法を用いて実施された。そこで用いられた「技術」とは漁民由来のものであり，彼らのニーズに適合し，科学的原理によって裏付けされたものである。

YNLプロジェクトの効果が確実に持続するようにするため，カランバ市役所は市農業サービス部を通じて，順応的水産資源共同管理のためのプロジェクトの実施戦略として，M.A.T.H.を策定した。M.A.T.H.の意味は次のとおりである。M - 次世代の指導，A - アクセス可能な連携，T - 技術・情報の普及，H - 家と家族に根ざしたアプローチ。

約6年間のM.A.T.H.戦略の実施を通じて，YNLは環境面での成功に恵まれ，カランバ市の社会的公約を具現化したプロジェクトとなった。これはフィリピンの他の湖岸沿いの地域社会でも採用でき，実施できる戦略である。M.A.T.H.を通じて，湖と人間は調和的に共生でき，湖の豊かさの持続可能な開発がもたらされ，地域社会はそこから利益を得ることになる。

Keyword: 市民参加, 湖沼保全, 賢い利用, 湖沼資源の開発, 政策提言

O8-6　私のラオナ湖プロジェクトー平和なミンダナオのためにラオナをクリーンにー

Maria Cecilia Ferolin, Lynrose Jane Genon, Sittie Noffaisah Pasandalan

Mindanao State University-Iligan Institute of Technology

フィリピン南部・ミンダナオのラナオ湖は、世界有数の古代湖の1つである。ラナオ湖は、マラナオ人の文化遺産であり、主要な水力発電源である国の戦略的経済資源である。ラナオ湖は、マラナオ人の重要な水源であり、生存・生計手段である。しかし、持続不可能な農業活動、汚染、不法伐採、ならびに、ラナオ湖からの唯一の流出河川であるアグス川沿いに建設された一連のダムによって、ラナオ湖は劣化している。これらの問題が軽減されなければ、マラナオ人の生活、健康、食糧安全保障は、深刻な影響を受けるだろう。持続可能な人間開発枠組みに基づき、私のラナオ湖プロジェクト（MLLP）では、ラナオ湖の上記の相互に関連し合う多数の問題と湖岸コミュニティへの取り組みを試みる。介入には、生活、湖の保全、学校とコミュニティに根ざした若者動員教育・意識啓発運動を取り入れた、コミュニティベースの開発プロジェクトが含まれる。MLLPでは、協働参加方式、証拠に基づくアプローチ、ニーズ対応プログラムを採用している。改良版実地研究法を用いた本調査では、地域コミュニティの応答とラナオ湖の既存の保全プログラムに関する認識度に特に焦点を当て、MLLP実施の社会過程を調査する。本調査からは、集団的主体としての地域コミュニティ、非政府組織、地方政府、学問研究機関の間で、貧困緩和、環境保全、平和擁護の目標達成において、協働が果たす重要な役割が明らかとなっている。

Keyword: collaboration, citizen participation, capacity building, awareness, SDGs

第8分科会: 市民活動と環境学習　第3セクション: 市民参加と協働3

O8-7　ジャカルタの貯水池管理における地域社会の役割変化

Gutomo Bayu Aji

Research Centre for Population, Indonesian Institute for Sciences

ジャカルタでオランダ植民地政府によって建設された貯水池は、過去100年間にわたり、地域社会の役割において劇的な変化を受けてきた。本調査の目的は、地域社会による政府との交渉方法、ならびに、民間企業の利益との競争方法を明らかにすることであった。調査方法は観察によるもので、主な情報源として詳細なインタビューを用いた。本調査の結果によると、地域社会の役割変化は、次のことから生じていることが分かった。すなわち、(1) 水資源法が地域社会に対して参加の余地を与えていないこと。(2) 貯水池周辺の土地は都市拡張を進める民間業者によって支配されていること。(3) 農業用灌漑から洪水調節へと貯水池の機能が変化したこと。(4) 多くの貯水池が汚染され、シルトの堆積で浅くなったこと、である。貯水池の管理能力を示す一部の地域社会は、次の要素に大いに依存している。すなわち、(1) 貯水池管理の重要性を決定付ける堅実性に影響を及ぼす地域社会間の社会的つながり。(2) 貯水池管理に関する交渉の成功へ向けた重要な一歩としての、政府との関係構築における村のリーダーの役割。(3) 上記2つの要素の組み合わせが、貯水池管理において民間開発業者と競争する地域社会の成功に影響を及ぼすこと、である。本調査では、地域社会による関係者との関係維持能力が、貯水池管理の役割を引き受ける能力を示し、水源としての貯水池の各機能の継続性にも影響を及ぼすと結論付けている。

Keyword: Reservoirs, Role of Community, Management, Water resources

O8-8　タイのパヤオ湖に関する研究の方向性を決定するための利害関係者の参加

Santiwat Pithakpol, Kanyanat Sunthornprasit, Luethaipat Pimolsree, Siriluck Valunpian, Witoon Taludkham, Dutrudee Panprommin, Rattasak Pengchata

University of Phayao

パヤオ湖はタイで特に重要な湖の1つであり、パヤオ市と湖沼流域に多くの恩恵をもたらしている。居住、農業、観光、漁業などが湖水盆地の主要な用途であり、その管理のためにはコミュニティの関与が必要である。この調査の目的は、重要な問題、湖沼管理の状況、今後可能な研究の方向性に関して現地コミュニティの知識および認識を調べることであった。実施された3つの主要なプロセスは、1)過去の研究論文と出版物から入手可能な知識を収集して総合的に扱い、2)入手可能な知識と湖沼管理計画を統合し、3)利害関係者の参加を通じて湖の戦略的な研究の方向性を決定することである。過去10年間に200を超える研究論文が公表された。ほとんどの調査は湖に関係していたが、政策立案プロセスや開発計画で使用された論文は少数にすぎない。今後の湖の戦略的な研究の方向性は、天然資源の持続可能な利用のための生態系のバランスの推進、経済的な潜在性、特に観光適格性の開発、社会問題および管理に関する規制緩和の再開、居住者の健康状態の改善の4つの主要な領域で決定することができる。湖の研究開発のビジョンと戦略は、一般参加プロセスでも指摘された。この調査で得られた教訓は、湖沼管理において、学術研究、現地政府の開発計画、利害関係者の参加を統合すべきことである。

Keyword: lake management, stakeholder participation, research direction, sustainable development

O8-9　ジャカルタ大都市圏内の都市湖沼のために制定された「ティルタ・ブダヤ・シトゥ」水文化プログラムの実施および評価

Ami A. Meutia[1,2]

[1]京都大学, [2]UP 45 University

「ティルタ・ブダヤ・シトゥ」と名付けられた水文化プログラムが、ジャカルタ大都市圏（ジャボデタベク）内のいくつかの都市湖沼（シトゥ）とその周辺で実施された。このプログラムは、湖沼およびその周辺への直接関与が実践される文化またはスポーツイベントを行うことによって湖沼維持のための活動を行うよう都市湖沼付近の地域社会を奨励するものである。その前提は、湖沼付近行われる地域社会活動が、湖沼の健全な生態系および機能に対する人々の意識を高めるだろうというものである。地域社会が、自らの地域に都市湖沼を必要とするならば、地域社会は、都市湖沼を維持するだろう。それは、東ジャカルタのラワバドゥン湖、デポックのボジョンサリ湖、ブカシのビノン湖、南タンゲランのブングル湖、そしてとりわけタンゲランのギンドゥン湖で実施された。「ティルタ・ブダヤ・シトゥ」は、地域社会がより良い環境に向けて努力するのを支援し、植樹をすることによって湖沼周辺の土地にこれまで緑を増やしてきた。湖沼付近の清掃、文化フェスティバル、そしてスポーツイベントといった地域社会活動は、地域社会がそのようなイベントのスポンサーを見つけるのを援助するなどして、プログラム関係者の我々によって支援された。実施の数年後、我々は、「ティルタ・ブダヤ・シトゥ」プログラムが、いかに地域社会活動を支援し、地域社会活動と都市湖沼の維持との関係を強めたかを評価した。その結果は、いくつかの湖沼では、その周辺で行われる地域社会活動が多ければ多いほど、湖沼が、十分に維持される可能性が高いことを示した。

Keyword: citizen participation, community revitalization, awareness, get-close-to-water activities, culture

O8-10　アラル海の悲劇およびその現在の生態系についての環境意識を高めるための方法

Khairulla Zhanbekov[1], Aigerim Tolegen[2]

[1]University of KazNPU after named Abay, [2]University of KazNPU after named Abay, Master of Education Sciences Geography

今日用いられている教科書は、将来の専門家の育成に貢献するが、環境問題を教える場合、訓練された、有能な、有資格の専門家が、学生の自習に適うテキスト作りというビジョンを持つことが重要である。従って、我々の研究の目的は、科学研究の観点から具体的環境問題を検討・分析することである。現在、アラル海を同じ状態および規模に復元することは不可能であることが既に認識されている。従って、現状を維持し、改善することについてしか述べることができない。カザフスタン政府およびウズベキスタン政府は、すでに適切に対応し、アラル海地域の状況を部分的に維持するプロジェクトを実行しているが、社会・経済開発を考慮すると、さらなる具体的行動が、アラル海流域の複雑な環境状況を改善するために依然必要とされている。2017年9月9日～17日、筑波大学の教員たちが、生命・教育機関に精通したカザフスタンと日本の学者たちによる合同調査隊を組織し、共同研究を行いつつ議論した。その議論を踏まえれば、具体的な決定をし、可能なら、衛星データを用い、この問題に取り組むのにあたって、国々と諸国際機関を結び付け、積極的にこの問題を解決すべきだ。なぜなら、今日、アラルの悲劇は、単に中央アジア諸国とカザフスタンの国内問題ではないからだ。

Keyword: awareness, curriculum development, nature conservation, collaboration, citizen participation

第8分科会: 市民活動と環境学習　第4セクション: 市民参加と協働4

O8-11　インド、ムンバイのポワイ湖を保全するためのマハラシュトラ州釣り協会（MSAA）の取り組み

Farid Hamid Sama[1], Kamlesh Sharma[1], Pramod Bhagwan Salaskar[2], Eknath V. Muley[3]

[1]MAHARASHTRA STATE ANGLING ASSOCIATION, [2]NAUSHAD ALI SAROVAR SAMVARDHINI, [3]INDIAN ASSOCIATION OF AQUATIC BIOLOGISTS

海抜55mの高さにあるポワイ湖は、「釣り人の楽園」と呼ばれている。この湖は、釣りとスポーツ専用で、ムンバイ市から北東に約27km離れた位置にある。1891年に、ムンバイ地方自治体が飲用目的で雨水を確保するために、ポワイ盆地内の２つの小丘の間に高さ10mの石積みダムを建設し、ポワイ湖は誕生した。これは、ポワイ地域にできたため、後にポワイ湖と呼ばれるようになった。その後、現地の人々がさまざまな目的のために湖を見境なく利用し、また周辺地域から家庭の下水が排出されたため、この湖は飲用に適さないことが判明した。当初、この湖は現地人の一般的な利用のために開放され、ムンバイのマハラシュトラ州釣り協会（MSAA）（保全と釣りのために1860年協会登録法（Society's Registration Act）に基づいて1955年に登録されたNGO）に貸与された。

Keyword: Powai lake, ecological health, stake holders, conservation

O8-12　霞ケ浦における放射能汚染への私たちの対応

菊地 章雄, 政所 葵晃, 関 柊真, 木村 陽一, 浜田 篤信

NPO法人霞ヶ浦アカデミー

2011.3.11の東日本大震災時の福島第一原子力発電所の爆発により、霞ヶ浦も放射能汚染に見舞われた。私たちは、霞ヶ浦の魚類と漁業への影響を観察および実験、底泥および魚類の放射性セシウムを測定し汚染状況を判断した。魚類の放射性セシウムが基準値（50Bq/kg）を下回るのには１～５年を要した。堆積物中の放射性セシウムの減衰速度が小さいと考え、下流常陸川水門の管理放射性セシウ排出速度を水理額的に試算、対策案として公開の場で提案し、議論したが、下流や沿岸域への影響に配慮して受け入れられなかった。本報告で、この経緯につて報告する。

Keyword: 市民参加, 放射能汚染, 東日本大震災, 漁業被害, 常陸川水門

O8-13　地域の中小企業連携で進める小規模都市河川での生物多様性保全の取り組み

桂 賢, 南 啓次郎, 鳥羽 茂之, 中井 克樹, 宮城 成和

湖南企業いきもの応援団

滋賀経済同友会会員企業を中心とした湖南地域の企業17社は、「湖南企業いきもの応援団」を組織し、各企業の特性を生かした業務・活動の一環として、地元の小規模敏河川の「狼川」をフィールドとした生物・環境調査を、2010年度から年４回の頻度で開始した。調査の内容は、河川の魚を中心とした生き物と水質で、調査に持続性を持たせるため、特に①参画のしやすさ、②環境調査・社員教育としての質の高さ、③学術的に正確なデータの取得の３点を考慮して、滋賀県と草津市と連携しながら継続している。地域の中小企業が始めたこの活動は、河川周辺地域の学校の環境学習の支援や、地域のまちづくりへの協力という形で、身近な環境保全を通じて地域をつなげる展開になってきている。

Keyword: 生物多様性, 中小企業連携, 小規模都市河川

O8-14　びわ湖の環境問題の歩みと次世代へのメッセージ

堀野 善司

（株）ヒロセ

水道水源としての「びわ湖」の重要性について、幼少の頃から体験してきたこと、研究してきたことを、次世代に継承していく使命を持って活動を続けています。

高度経済成長期に、びわ湖の水質の悪化に対して周辺住民が立ち上がり、「粉せっけん運動」を住民主導で行政と折衝し、「琵琶湖富栄養化防止条例」の施行となりました。　その条例の検証結果を元にこの市民運動の意義を伝承しています。

その後に生じている、びわ湖の環境問題の現状と今後の課題について、次世代の市民・子供たち・研究者に理解してもらうと共に、多くの人たちがびわ湖の水道水源としての重要性に気付いて頂いて、びわ湖の水質保全に関わって頂けることを期待しています。

Keyword: 環境学習, 富栄養化

第8分科会：市民活動と環境学習　第5セクション：生態系保全

O8-15　田村・沖宿・戸崎地区自然再生事業の取組について

吉田 直人, 伊豆原 健太, 櫻井 真一

国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

霞ヶ浦田村・沖宿・戸崎地区自然再生事業は，自然再生推進法に基づき実施している事業である。2004年10月に協議会が設立されて以降，2018年3月までに29回の協議会が開催している。養浜やワンド，消波施設などの自然再生施設整備が，2017年度に概成している。これらの施設や植生帯の保全等の維持管理を，協議会として委員がどのようにして協働し活動していくかを議論しながら，草刈り及びゴミ拾いなどの環境管理活動を年2回程度実施している。2016年度には植生等の保全手法の1つとして火入れを行う管理方法について試験的に実施した。本報告では，霞ヶ浦の湖岸植生帯の保全・再生の取組状況について報告する。

Keyword: 自然再生, 湖岸植生, 維持管理費, 自然攪乱, 市民参加

O8-16　滋賀県野洲市“須原せせらぎの郷”による「魚のゆりかご水田」の取り組み

堀 彰男, 冨田 眞至, 赤松 喜和

須原せせらぎの郷

滋賀県野洲市須原地区において“須原せせらぎの郷”を中心に、水田で稲作と魚の生育を同時に行う「魚のゆりかご水田」が取り組まれている。農業基盤整備事業により一度破壊された生態系を回復する取り組みであり、滋賀県内の琵琶湖周辺の約20地域において実施されており、須原地区はその一つに当たる。“須原せせらぎの郷”では魚の遡上・生育を支える魚道の設置や減農薬・無農薬栽培といった田の整備だけでなく、ゆりかご水田で生産されるゆりかご米の促進販売や環境教育、都市農村交流の場の提供に取組んでいる。こうした活動により多くの消費者や理解者を増やし、持続的に活動することを目指している。

Keyword: 市民参加, 地域活性化, 意識啓発

O8-17　緊急に求められる外来水生植物対策と市民にできること

半沢 裕子, 小倉 久子, 竹内 順子, 八鍬 雅子, 中野 一宇

美しい手賀沼を愛する市民の連合会

千葉県北部に位置する面積6.5km^{2}の手賀沼で、2017年6月、侵略性の高い外来水生植物（特定外来生物）のオオバナミズキンバイが見つかった。完全駆除できたと安心したのもつかのま、すでに早期防除の段階を過ぎ、大量繁茂段階に入りつつあることが判明した。手賀沼ではすでに市民団体と周辺自治体・企業が協働して、ナガエツルノゲイトウ駆除活動や遮光法による繁茂抑制実験を行っている。オオバナミズキンバイについても大繁茂の「先輩地」には滋賀県琵琶湖の対策手法を参考に、市民主導で駆除活動を模索している。手賀沼では今後、ナガエツルノゲイトウ・オオバナミズキンバイの異常繁茂によりどんな事態が起こりうるのか。それに対し、どのような対策をどのタイミングでどの主体が行えばよいのか。市民団体はどんな役割を果たせばいいのか----手賀沼だけでなく、今後、全国すべての湖沼で起こりうる事態として警鐘を鳴らしたい。

Keyword: 協働, 自然保護, 里山, 水辺ふれあい

O8-18　大学生による多様な主体との協働による琵琶湖の侵略的外来水生植物の除去の取り組み

田中 佑芽

NPO法人国際ボランティア協会IVUSA

琵琶湖では、新たな侵略的外来水生植物であるオオバナミズキンバイ（以下,ナガエ）の異常繁茂が深刻な課題となっている。本稿では、1）学生がオオバナ除去活動を始めたきっかけ、2）守山市での多様な主体との連携した活動の手順と各主体の役割分担、3）学生主体による琵琶湖南部全域での活動について紹介する。また、認知度向上と危機意識の共有のための啓発・広報活動について取り上げ、行政の動きの迅速化や企業、地域住民などとの協働の輪の広がりに繋がってきたのかを紹介する。

Keyword: 侵略的外来水草, 多様な主体との連携, オオバナミズキンバイ, 早期発見早期除去, 広報活動

第8分科会: 市民活動と環境学習　第6セクション: 教育プログラムと実践1

O8-19　Education for Sustainable Development (ESD)の視点を取り入れた、生涯にわたって段階的・継続的に取り組む体系的な環境学習について

赤﨑 好近

滋賀県

　環境に関する様々な課題を解決し、持続可能な社会を実現するには、それらの課題と自分たちの暮らしとのつながりを理解し、県民一人ひとりが主体的に行動を起こすことが欠かせません。
　本県では、毎年7月1日の「びわ湖の日」に併せて実施される一斉清掃に10万人を超える県民に参加いただくなど、主体的に環境を守ろうとする県民の意識が高い県であると言えます。
　持続可能な社会を築くためには、このような高い環境保全意識をより多くの県民に広げ、次世代の県民へと受け継いでいくことが必要であり、そのために大きな役割を果たすのが「環境学習」です。
　そこで県では、ESD（Education for Sustainable Development）の視点を取り入れ、様々な環境課題に対し、気づき、学び、考え、行動することができる人を育てるとともに、その人たちが課題解決に向け主体的に行動を起こし、それにより持続可能な社会づくりが進むことを目指した環境学習に取り組んでいます。

Keyword: 市民参加, 環境学習

O8-20　茨城大学広域水圏環境科学教育研究センターの教育プログラムについて

桑原 祐史

茨城大学広域水圏環境科学教育研究センター

　茨城大学広域水圏環境科学教育研究センターは、2013年に全国共同利用施設としての認定を文部科学省から受け、霞ヶ浦（北浦）湖畔にセンターおよび船着き場を開設し、教育研究を実施しています。本日は、広域水圏センター実施の臨湖実習の風景をご覧頂くとともに、センターのプログラム構成を説明します。

Keyword: 人材育成, カリキュラム開発, 意識啓発

第8分科会: 市民活動と環境学習　第7セクション: 教育プログラムと実践2

O8-21　アジア湿地シンポジウムにおけるユースセッションの開催とその成果

佐藤 琢磨[1], 戸苅 辰弥[1], 佐藤 湧馬[1], 田辺 篤志[1], 中村 玲子[2]

[1]ユースラムサールジャパン, [2]ラムサールセンター

中学生から大学院生が中心となり、ラムサール条約が目指している湿地保全のためのCEPA（コミュニケーション、能力養成、教育、参加、普及啓発）活動を行なう「ユースラムサールジャパン」は、2017年11月7日～11日、佐賀県佐賀市で開催された8th Asia wetlands Symposium（AWS：第8回アジア湿地シンポジウム）において、「湿地と若者（Wetlands and Youth）」セッションを行なった。「湿地と若者」セッションは、将来にわたって意見交換を行える関係を築くことを目的に、アジア各地の湿地で活動するユース世代が湿地の課題についてディスカッションを行った。「湿地と若者」セッションには7カ国から34人のユースが参加し、日頃行っている湿地での活動を紹介し、代表者21人により、ユースならではの視点から活発な議論が行われ、セッションに参加したユースでFacebookグループを創設し、継続的に意見や事例を交換できる場を作ることができた。また、AWSで採択された“Saga Statement”には、若者が湿地保全へ参加する重要性が明記された。

Keyword: コミュニケーション, 意識啓発, 協働, ラムサール条約, ユース

O8-22　バーチャルリアリティ（VR）技術による湖沼環境教育

早岡 英介

北海道大学

北海道大学CoSTEPでは2017年10月15日にバーチャルリアリティ（VR）技術による環境教育イベント「没入！バーチャル支笏湖ワールド」を、札幌市青少年科学館で小中学生向けに実施した。水平、垂直の全方位を映像化できる全天球撮影カメラを用いて受講生らと支笏湖で水中撮影を行い、あたかも水中を泳いで観察しているような感覚が得られるよう工夫した。VRを環境教育に活用する場合、再現性が重要であり、流れのない静水システムである湖沼は撮影しやすい環境といえる。またVRの場合、受動的な平面映像と異なり、能動的に参加したくなる仕掛けが必要となる。制作にあたり「人々が対象物を探す動機づけ」「観察空間の位置関係を理解させること」「視線を誘導するためのテロップ配置」という重要な3点を見出した。また取材した大学生、院生には現場でのリアルな体験が得られ、VRを体験した小中学生には仮想空間での教育効果という、二重の意味での環境教育効果がある。

Keyword: バーチャルリアリティ , 全天球映像, 環境教育, VR技術

O8-23　「印旛沼学習」－印旛沼のふるさと 船穂の里山－

小倉 久子[1], 古嶋 美文[1], 鈴木 好雅[2]

[1]印旛沼流域水循環健全化会議, [2]印西市立船穂小学校（当時）

千葉県の印西市立船穂小学校は明治6年創立の歴史のある小学校で，隣接した千葉ニュータウンとは対照的な農村地域の児童数50名前後の小規模校である。校歌に歌い込まれているほど印旛沼とは関係が深かったが，干拓で沼が小さくなったため，船穂地区は沼から距離的に遠ざかるとともに，住民の暮らしや意識も沼から離れてしまった。そこで「印旛沼のふるさと 船穂の里山」を統一テーマとした環境学習を実施し，水源涵養の場として今でも印旛沼と深くつながっていることを学んだ。子供たちは，地元のお年寄りなどに昔の暮らしの話や伝説を聞く，校外学習で湧水を自分の眼で確かめる等，体感しながら学び，学習の成果は「ふなほまつり」（文化祭）で地域の方たちの前で発表した。子供たちはこの学習により，印旛沼をより身近に感じるとともに，「印旛沼のふるさと」である地元に誇りを持つようになった。また，地域と学校との結びつきがより深まった。

Keyword: カリキュラム開発, 里山保全, 意識啓発

O8-24　霞ヶ浦市民協会の受託事業

吉田 薫, 眞山 淑枝, 大久保 和男

（一社）霞ヶ浦市民協会

1993（平成5）年9月「世界湖沼会議市民の会」が発足し、第6回世界湖沼会議に行政・産業界・研究者・市民の4者パートナーシップのもと積極的に参加した。閉会後、世界湖沼会議で採択された「霞ヶ浦宣言」の精神を尊重し「社団法人霞ヶ浦市民協会」を設立、今なお浄化対策が多岐にわたり継続する霞ヶ浦へ人々の関心を高めようと23年間活動を重ねてきた。ここでは市民協会の取り組んできた1．霞ヶ浦流入河川一斉水質調査と2．茨城県霞ケ浦環境科学センター、交流サロン促進事業の2つの受託事業について検証する。受託事業は制約が多く、苦労の多い事業であるが県内外の住民の意識高揚はもちろん、市民協会内では組織強化、会員拡大という目的もある。2つとも行政に関わる受託事業という点で引き受けるにあたり市民協会内で行政とは「緊張感のある協調関係」を保持しながら持続可能な活動を展開することにした。

Keyword: 水辺空間, 協働, 意識啓発, 生活, 文化

第8分科会: 市民活動と環境学習　第8セクション: 教育プログラムと実践3

O8-25　桜川探検隊連絡会議の活動

大久保 和男, 和田 哲男
(一社) 霞ヶ浦市民協会

桜川は長さ63km、流域面積350km²で、霞ヶ浦に流入する56河川の中で最大の河川である。2003（平成15）年6月、桜川流域の子どもたちや住民の水環境への関心を高め、上流から下流に至るまで相互に連携して、桜川及び霞ヶ浦の水質浄化に取り組む気運の醸成を図ることを目的に「桜川探検隊連絡会議」が結成された。構成メンバーは、流域の市町村、市民団体、県の出先機関など23団体。探検隊の活動は、『探検交流』『水質調査への参加』の二つに大別できる。探検交流は桜川流域への関心を高めることを目的に年3回開催、水質調査への参加は水質の状況を把握するため市町村が中心となり年2回実施している。子どもたち、多くの住民に参加を促しながら、身近な川である桜川の水質浄化が霞ヶ浦の水質浄化につながることへの理解と、さらなる浄化への意識を高める活動を進めている。

Keyword: 市民参加, 意識啓発, 水辺空間, 協働, 地域づくり

O8-26　地方環境研究所が行う河川環境学習が児童の自然環境に対する意識・理解に与える影響

三輪 俊一
茨城県霞ケ浦環境科学センター

子どもたちの豊かな人間性の育成や持続可能な社会の実現を目指すために，現在の学校教育の中では，学校内外における自然体験活動の必要性や環境教育・環境学習の重要性が叫ばれている。しかし現実には，学校内では学習の場が確保できない，教師が十分に指導できないなどの問題があったり，学校外では子どもたちの自然体験活動への参加率が年々減少傾向にあったりすることから，環境教育・環境学習の低迷，子どもたちの自然離れや環境意識の低下が懸念されている。そこで今回，地方環境研究所である茨城県霞ケ浦環境科学センターが学校と連携して河川を対象とした環境学習を行うことで，教師の負担を減らすだけでなく，児童の自然環境に対する意識・理解にどの様な影響があるのかを学習前と学習後に行った質問紙調査とイメージマップの結果から分析したところ，学習後に児童の調査河川に対する興味・関心や有用感の向上，知識の増加，理解の深まりが見られたため，その結果と考察について報告する。

Keyword: 意識啓発

O8-27　地域対話が河川流域住民の水環境に対する意識に与える影響

鈴木 聡[1], 錦織 達啓[2], 渡辺 俊次[1]
[1]福島県環境創造センター , [2]（国研）農研

平成23年3月の東京電力 (株) 福島第一原子力発電所事故以降，福島県民の水環境への関心の低下が課題となっている。今回，福島県いわき市を流れる2つの河川流域をモデルとして，各河川流域の住民等を対象者とした水環境に関するワークショップを実施した。また，その前後にワークショップ参加者に対し，「イメージ」，「良さ」等に関するアンケートを5件法で尋ね，前後を比較することにより，参加者の意識に与える影響を検証した。その結果，ワークショップ前後で参加者が河川に対して抱く意識に良好な変化が見られた。これは，様々な利害関係者が集い，話合うことによって，改めて身近な河川環境について様々な視点や考え方等を共有し，再認識すること等によってもたらされた効果と考えられる。河川に対する関心の高さや上下流域の区分けに関わらず，地域対話の場に参加してもらうことが，水環境に対する意識の向上に繋がるものと期待される。

Keyword: 地域対話, 水環境, 意識啓発

O8-28　NHKテレビ番組で放映された霞ケ浦の環境問題

川村 志満子[1], 福島 武彦[2], 松下 文経[3]
[1]筑波大学大学院生命環境科学研究科, [2]茨城県霞ケ浦環境科学センター , [3]筑波大学生命環境系

本研究はNHKで放映したテレビ番組のうち日本の湖沼の環境問題を主題にした番組を調査し、その中から特に霞ケ浦の環境問題を主題にした番組の内容を分析したものである。霞ケ浦の環境問題が最初に放映されたのは1973年で、きっかけはその年に発生した魚の大量死とアオコの大発生だった。それ以降1995年まで数年おきに水質を取り上げた番組が放映され、その内容は漁業への影響、生活水への影響、環境問題への対応へ変化した。これらの対応は、世界の湖沼環境の持続的な改善と保全に対する提言として世界湖沼会議の関連番組(1995)で放映された。1995年以降の番組は水質以外の問題を取り上げて環境問題の多様性を示唆した。番組には当時の霞ケ浦の状態や人びとの行動、意見が映像で残されていた。これらは貴重な資料であり時代や世代に通じた共通の情報である。今後の環境学習や人びとの環境意識啓発の参考になると考えられる。

Keyword: 湖沼環境問題, テレビ番組, 社会的関心, 環境意識

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 国内招待講演

TS9-1 琵琶湖・淀川流域圏における統合的流域管理の実現に向けたガバナンスのあり方

中塚 則男
（公財）ワールドマスターズゲームズ2021関西組織委員会

本報告は琵琶湖・淀川流域を対象に，顕在化する課題解決に向けた関西広域連合の取り組みについてである．琵琶湖・淀川流域における課題の多くは，既存の政策的枠組みでは積極的に取り組みにくい“はざまの問題”であることを明らかにするとともに，その解決のためには流域各主体の自発的取組や連携・協働を促進するガバナンスが重要であることを示す．また，ガバナンス向上のためには政策決定に資する客観的根拠が重要であり，流域の状態を地先レベルで計量できかつ流域全体で俯瞰できる指標の活用が効果的であることを示す．そのうえで，関西広域連合が，流域の知識・知恵を集積し，調整役として裏方となり，流域各主体間が「現状の認識－課題の認知－連携・協働の枠組みと取組方針の設定－取組の実施」を繰り返しながらガバナンスを徐々に向上させ，結果として政策統合を進める方策を示す．本報告では，関西広域連合での統合的流域管理に関するこれまでの検討内容と取組を報告する．

Curriculum Vitae

1978年4月　兵庫県採用
2007年4月　兵庫県企画県民部政策局長
2010年4月　兵庫県但馬県民局長
2011年4月　関西広域連合本部事務局長
2018年4月　公益財団法人ワールドマスターズゲームズ2021関西組織委員会事務局長

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 海外招待講演

TS9-2 マレーシアの水セクター転換に不可欠な部分としての統合的湖沼流域管理（ILBM）

Salmah Zakaria
ACADEMY OF SCIENCES MALAYSIA (ASM)

最近、マレーシア科学アカデミー（ASM）は、「水セクターの転換：統合的水資源管理国家計画 - 戦略とロードマップ」という出版物を刊行した。焦点は、予定された持続可能な開発目標6（SDG 6）に沿って、今後の持続可能な開発の見通しをつけるために、資源とサービス管理の双方において、包括的・統合的視点から、全ての水サブセクター間の相互的なつながりを強調することに置かれた。この出版物に先行して、湖沼、地下水、水と気候変動、給水と廃水、河川流域、農業用水、都市水、水研究、国内の水に関する主な優先地域、洪水管理、水質、水と土地利用、水とジェンダー、水とグリーン成長、水－食料－エネルギーのつながり、水のための資金調達、政策提言、意識啓発、国際ネットワーク作り・協働などに関する複数のASMコンポーネントプラン研究（IWRMサブテーマ）と概要、報告書/専門家のレビューがあった。分析は、IWRM（統合水資源管理）国家計画における戦略およびロードマップとして提示された。環境整備、制度的取り決め、管理手段、水インフラへの投資の4つのIWRMの柱の下にまとめられた25の勧告が提示された。

本論文には、提案されたIWRM国家計画内でILBMプロセスがどのように進められたかについての考察が含まれた。付録の詳細には、統合的湖沼流域管理（ILBM）に関する概要が含まれた。

Keyword: 統合的水資源管理, 統合的湖沼流域管理, 水資源管理, 水サービス管理, マレーシアの水セクター

Curriculum Vitae

Academic qualifications:
1987-90: Ph.D. (Water Management in Deep Peat Soils in Malaysia), Silsoe College, Cranfield Institute of Technology (now - Cranfield University), United Kingdom
1985-86: M.Sc. (Land & Water), Cranfield Institute of Technology (CIT), UK
1981-82: Post.Grad Dip (Hydraulics), IHE, Delft, the Netherlands
1971-77: BE (Civil Engineering), Universiti Teknologi Malaysia

Professional positions:
2017-current: Professional Engineer, BEM (Board of Engineers Malaysia)
2015-current: Chair ASM (Academy of Sciences Malaysia) Water Committee
2008-current: Fellow, Academy of Sciences, Malaysia (FASc) . Life membership.
2007-current: Member, Board of Directors of Selangor Waters Management Authority (LUAS)
2000-current: MIEM (Member of Institution of Engineers Malaysia)
2012-14: 2nd Co-chair APWF/ADB Steering Group team on the APWF/ADB Water Knowledge Hub for Climate Change Adaptation
2012-13: Member of CATALYST (EU Capacity Development for Natural Hazards Risk Reduction and Adaptation group).
2012-15: ESCAP's alternate focal person to APWF (Asia Pacific Water Forum) Governing Council
2011-15: ESCAP's alternate focal person to UN-Water
2011-15: ESCAP focal person to Mekong River Basin Commission (MRC),
2010-14: Associate Fellow, Institute of Strategic and International Studies (ISIS), Malaysia
2010-14: Member of Steering Group (SG) on WKHCCA (Water Knowledge Hub for Climate Change Adaptation) for APWF/ADB
2010-11: Member of Scientific Advisory Group (SAG) on UNEP Water program
2009-11: Lead Author, IPCC SREX, Chapter 6
2007-13: SC (Steering Committee) member, AguaJaring Southeast Asia, IWRM Capacity Building network, CapNet/UNDP
2007-08: Member, Board of Directors of CREAM (Construction Res Inst, Malaysia)
2007-08: Member, UPM Advisory Panel for Master's Program in Engineering
2007-08: Chair, WG 2, V&A, Malaysia's NC2 preparation to UNFCCC
2007-08: Chair, AguaJaring Southeast Asia,
2005-08: SC GWPO (Global Water Partnership Organisation), Stockholm
2004-08: Focal Point, Malaysia, Water Environment Partnership in Asia (WEPA), Japan
2004-05: Regional Focal Point, GWPSEA ToolBox,
2002-05: Secretary, MyWP (Malaysian Water Partnership)
2002-08: Treasurer, NAAM (Netherlands Alumni Association of Malaysia), -current
2002-08: Panel Member, MARDI, IRPA Research Study on Peat Soil
2002-05: Member, GWPSEATAC (GlobalWaterPartnership SoutheastAsia Technical Advisory Committee)
2001-10: Fellow, Lestari (Institute for Sustainable Development), UKM

Employment record:
2008-2015: Economic Affairs Officer, UN ESCAP (United Nation Economic and Social Commission for the Asia and the Pacific), Bangkok, Thailand
2005-2008: Director General, NAHRIM (National Hydraulic and Research Institute of Malaysia)
2002-2005: Director, Corporate Development Division, Department of Irrigation and Drainage (DID), Malaysia.
1999-2002: Director, River Engineering Division, DID, Malaysia,
1995-1999: Head, Hydraulic Engineering, NAHRIM, Malaysia
1995-1989: Senior Engineer, Drainage Section, DID Headquarters, Malaysia
1989-1984: PhD and MSc Research in Cranfield Institute of Technology, United Kingdom
1984-1982: Senior Engineer, Planning Section, DID Headquarters, Malaysia
1982-1981: Post Graduate Course in Hydraulic at Delft Hydraulic Institute, the Netherlands.
1981-1980: Senior Engineer, Planning and Design Unit, North West Selangor Integrated Agricultural Development Project.
1980-1979: Engineer, the Kuala Lumpur Flood Mitigation Projects, DID Federal Territory, Malaysia
1979-1977: Engineer in Planning Section, DID Headquarters, Malaysia.

Research summary:
An early exposure to irrigation and agricultural drainage planning and design, led to a doctoral research on "Water management in deep peat soil in Malaysia". The three years field research was carried out on local peat soil in the Pontian district, Johore. Returning from the doctoral thesis, the focus was on hydraulic structures. Later, as the Director of River Engineering Division, my interest turned to river basin management with focus on the overarching and holistic Integrated Water Resources Management (IWRM), and Urban Storm Water Management (USWM, now known as IUWM). IWRM was included as a national policy since 2001, in the 8th Malaysia 5-year Plan. USWM was accepted as a national policy by the National Council on Local Authorities in 2002. As the Director of Corporate Development, research focus and analysis were on policy outreach, both technical and management. This included institutional study on restructuring the DID, to ensure better effectiveness for services provided, as well as being Malaysia's focal point in WEPA, Japan. Heading NAHRIM, my personal focus of research turned to lake basins management and climate change impacts, although coastal management, water quality and hydraulic structures formed part of my core businesses.
Working in UNESCAP provided the opportunity to share my knowledge on water at the international level, as well as being introduced to new knowledge on water issues such as water and green growth, water-food-energy nexus, circular economy and the development of SDGs. There were also interactions with ESCAP member countries in the Asia-Pacific as well as international organizations such as MRC, ASEAN, APWF, ADB, UN-Water, UNEP, UNESCO, IUCN, other NGOs and UN organizations.
There is a need to look at the whole water sub-sectors in an overarching and integrated manner to support sustainable development and management. Being a Fellow of ASM and currently the Chair of the Academy of Sciences Malaysia (ASM) Water Committee, allow for cross-cutting analysis of both the water resources and services management. The ASM has since 2008, published papers on Lake Management, Groundwater Management, Climate Change Impacts on Water related issues, IWRM/IRBM, Management of Research, Investments in Water, Water Supply & Wastewater Management, Water Demand Management, Agriculture Water and Integrated Urban Water Management. My interactions with ILEC, started when I was in NAHRIM and continues until now.

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 第2セクション：ILBMと湖沼流域ガバナンス1

O9-1　フィリピンのラグナ湖のサンタ・ローサ流域におけるガバナンス・ギャップと展望

Ria Adoracion Lambino[1], Crispina Muan[2], Jocelyn Siapno[2], Rose Bonifacio[2], Adelina Santos Borja[2], Noboru Okuda[1]

[1]Research Institute for Humanity and Nature, [2]Laguna Lake Development Authority

都市化の過程は，経済的成功をもたらす一方で，水質や大気の汚染，水資源の減少，汚濁物質の沈殿，洪水，生物多様性の損失などによって，公衆衛生，食料安全保障，生活，幸福に悪影響を及ぼしている。流域規模でこれらの問題を軽減するため，本論文では，フィリピン・ラグナ湖のサンタ・ローサ流域をケーススタディとして，地域機関の様々な関係主体における政策や管理方法，資金等のギャップや利害関係者の参加について調査した。その結果，将来の流域ガバナンスにおける不安を軽減するために既存の地域機関の能力を向上すべきであるという見通しが明確に示された。

Keyword: 流域ガバナンス, 協働, ワイズユース

O9-2　マレーシアの統合的湖沼流域管理 - 10年間の進展

Fatimah M Yusoff[1,3], Zati Sharip[2], Salmah Zakaria[3], Mohd. Fauzi Mohamad[2], Azuhan Mohamed[2], Shahrizaila Abdullah[3]

[1]Universiti Putra Malaysia, [2]National Hydraulic Research Institute of Malaysia, [3]Akademi Sains Malaysia

マレーシアでは、10年以上前から統合的湖沼流域管理が導入されている。本論文では、マレーシアで実施されてきた湖・貯水池管理に関するさまざまな国内イニシアチブと研究のレビューを提供する。本論文では、2005年の開始以降、10年以上にわたって国内で実施されてきたILBMの進化、特に、ガバナンスの改善と湖沼研究・管理分野について詳述した。本論文は、ILBMの実施を強化する方法として対処を要する課題に言及して締めくくる。

Keyword: ILBM, Governance, Lake Management, Sustainable

第９分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 第３セクション：ILBMと湖沼流域ガバナンス２

O9-3　ブータンにおける湿地の保全：政策と実践

Sonam Choden

Ramsar Focal Point, Royal Government of Bhutan

心ある指導者と強力な環境関連政策がブータンの環境保全を後押ししている。しかしながら、ブータンは12次５カ年計画の周期に入っており、近代化のペースが加速すればするほど、今日の課題も拡大している。生態系および生態系サービスの変化はより明白に見えるようになり、また、食料・エネルギー・気候のつながりはより密接になってきて、水セクターの課題は増加している。過去、ブータンにおいて持続可能な環境資源管理を行う際、生態系に基づく保全アプローチは一般的な政策指示としてあまり知られていなかった。湿地保全のロードマップに続き、ブータン王国政府は、湿地情報の構築、持続可能な開発目標の達成、湿地アセスメント、重要な湿地に関する管理計画の策定、ブータンの湿地状態の継続的なモニタリングと評価を行うことを想定している。このロードマップとともに、ブータンは、効果的な湿地保全プログラムを用いた生態系に基づくアプローチにより、ブータンが歴史的に創造・継承してきた環境保全政策に付加価値を与える構想を描いている。

Keyword: Wetlands conservation in Bhutan; Ecosystem based conservation; Watershed management; Wetland Policy; and upstream-downstream linkages., wise use and development of water resources,　effects of climate change, future scenarios of surface waters

O9-4　メキシコ、チャパラ湖流域の統合管理向上のためのパートナーシップの構築

Alejandro Juárez Aguilar, Nelida Orozco, Felipe Alatorre, Rosendo Garcia, Andres Gonzalez, Rene Velazquez

Institute Corazon de la Tierra

2002年から2017年にかけて、94件の一連のプロジェクトがチャパラ湖流域（メキシコ）においてInstitute Corazon de la Tierraにより実施された。これらは陸上および水生生態系の状態ならびに同組織が提供する環境サービスを改善することを目的としたものである。天然資源、最も重要な水および森林のアクセスおよび利用に関して相反する活動や見解への対処を含め、複雑な生態学的、社会的、経済的側面に適切に対処するためのパートナーシップの構築がこのプロセスの中核であった。本論文は効果的なパートナーシップを構築するために使ってきた戦略の特徴をレビューした。強力な協調的取り組みへの道のりは必ずしも容易ではないものの、利害関係者が特定の場や社会政治的立場を越えてより深く関与すること、すなわちチャパラ湖流域の統合的管理に利害関係者がより一体的に取組むこと、が重要である。

Keyword: Integrated Lake Basin Management(ILBM), basin governance, basin management policies

O9-5　平和とガバナンス：フィリピン南部ラナオ湖の持続可能な開発へ向けた課題

Sukarno Tanggol, Maria Cecilia Ferolin

Mindanao State University-Iligan Institute of Technology

フィリピン南部ラナオ・デル・スル州にある世界の古代湖の１つであるラナオ湖は、イスラム教徒集団のマラナオ族の故郷であり、彼らは植民地時代以前からこの地域に住んでいる。また、ラナオ湖はフィリピンの主な経済資源でもあり、６基の水力発電プラント「アグス複合発電プラント」の水源でもある。この発電プラントは、大量の電気をフィリピン最南端のミンダナオ島とフィリピン人口30％以上の世帯に供給している。ラナオ・デル・スル州は、最も貧しい州の１つであり、国内の暴力的衝突の温床として知られており、このような衝突は、一族による暴力から、歴史的なモロ民族またはイスラム教徒による武装分離主義的抵抗、ならびに、その他の形態の「地下経済」まで多岐にわたる。本研究では、このような社会的背景において、ラナオ湖の持続可能な開発状況に関する調査を行った。回答者500人の調査、主要情報提供者のインタビュー、現地観察から、本研究では、ラナオ湖問題が地元住民間の対立を引き起こしてはこなかったことが明らかとなった。しかし、官民同様に、当該地域のプロ集団と開発関係者らは、ラナオ湖のガバナンスの欠如または不十分さを遺憾に思っており、彼らは、国有企業および政府が管理する法人が、社会的および環境的なダメージを与える湖の独占的な管理と利用を助長していると主張している。本研究では、地元住民 － 生活と文化 － と国家 － 極めて経済上の － との資源利用の競合に関する課題、と（b）持続可能な開発の柱として、地域の平和と安全に取り組む効果的なガバナンス、に焦点を当てている。

Keyword: basin governance, ecosystem services and basin management policies, sustainable development, cultural heritage

O9-6　メキシコ河川湖沼流域ネットワーク、メキシコの湖の統合管理に関する取り組みの提案

Eduardo Rios Patron, Ignacio Daniel Gonzalez Mora, Alejandro Juárez Aguilar

Red Mexicana de Cuencas

メキシコのサンティアーゴ・デ・ケレタロ市で開催された第１回国内河川湖沼流域会議の成果として、2007年にメキシコ河川湖沼流域ネットワーク（MWN）が設立された。2011年に、このネットワークは、４つの領域（情報の配布および伝達、相乗効果の生成、関係・調整・協力、技術的能力の強化、メキシコの河川湖沼流域の統合管理に関する国内情報の体系化）に重点を置いた新しい強化戦略とともに、体系的かつ自発的な取り組みを開始した。現在、このネットワークは、600人を超える会員で構成され、その30％は、データベースで基本的な個人情報がすべて更新されている。MWNのガバナンス構造は、理事会、諮問委員会、運営グループ、特定の技術グループで構成されている。このような技術グループの１つは、メキシコの湖およびその河川湖沼流域の理解を深め、診断を進め、2020年にメキシコで開催される第18回世界湖沼会議に向けて適切な相乗効果と能力を高めるために、統合湖沼流域管理（ILBM）アプローチを採用して結成されている。この技術グループは、複数の学問分野と機関の垣根を越えて取り組みを進めなければならず、メキシコで2019年に開催される第５回国内河川湖沼流域開示およびこれに対応する第１回ラテンアメリカ会議の複数のフォーラムで最初の成果を発表する。

Keyword: network, Mexico, watershed, ILBM, synergies

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 第4セクション：ILBMの組織体制とその分類1

O9-7 近年の環境変化がトンレサップ湖（TSL）の漁業コミュニティの生計手段に及ぼす影響

Pham Ngoc-Bao[1], Binaya Raj Shivakoti[1], Tetsuo Kuyama[1], Hul Seingheng[2], Heng Naleak[2], Naret Heng[3], Neth Baromey[3]

[1]Institute for Global Environmental Strategies (IGES), [2]Institute of Technology of Cambodia (ITC), [3]Royal University of Phnom Penh (RUPP)

トンレサップ湖（TSL）は、最も豊かな陸水生態系に属し、世界で最も魚の豊富な湖の1つである。TSLは、トンレサップ川を介してメコン川とつながっている。TSLは膨大な容量を有しているため、氾濫期のピークにはメコン川氾濫原の氾濫の緩和、乾季にはメコン川への放水に寄与しており、生態系保全流水を維持し、メコンデルタへの塩分の侵入を防ぐために不可欠となっている。TSLやその周辺の地域コミュニティは、メコン川およびTSLのこの水文現象にうまく適応している。地域の生計手段は、湖とその氾濫原がもたらす天然資源とサービス（3つの最も重要な収入源である農業、商業、漁業を含む）に深く依存している。本調査では、上記がTSLおよびその周辺の漁業コミュニティの生計手段に及ぼす影響と、生計手段に関する近年の環境変化について調査した。本調査のより具体的な目的は次のとおりである。(i) トンレサップ湖およびその周辺で生じた社会経済的変化と環境変化、その原因を調査すること。(ii) 上記の変化が漁業コミュニティの生計手段に及ぼす影響を調査すること。(iii) 地域コミュニティの回復力を高め、脆弱性を軽減し得る戦略を明らかにすること。

Keyword: environmental changes, fisheries, livelihoods, socio-economic, Tonle Sap Lake

O9-8 統合的湖沼流域管理における地方自治体の役割：マレーシアの経験

Minhaz Farid Ahmed, Mazlin Bin Mokhtar, Elfithri Rahmah, Lubna Alam, Goh Choo Ta, Khai Ern Lee

Institute for Environment and Development (LESTARI), Universiti Kebangsaan Malaysia (UKM)

マレーシアの状況において、ILBM（統合的湖沼流域管理）は、IWRM（統合的水資源管理）やIRBM（統合的河川流域管理）よりも比較的新しいコンセプトであるが、すぐにうまく適合可能なものである。その理由は、マレーシアのさまざまなレベルにおいて、利害関係者から比較的よく理解されており、賛同を得られるためである。ILBMはマレーシアにとって、非常に自然な取り組みである。その理由は、国内には非常に多くの湖沼があるためであり、例えば、天然湖、採掘場跡の湖、人造湖、その他、セランゴール州でのHORAS（混合河川外増強システム）の利用を含む多目的湖などがある。既に湖沼に関する政策レベル、ならびに、研究・開発レベルにおいても活動中の委員会があり、これには、複数の政府機関が議長を務める委員会も含まれる。したがって、湖によって、適切な水管理が、一般の人々にとって迅速かつ効率的に身近なものとなる可能性がある。それは、湖の美観・娯楽的魅力のためであり、釣りやくつろぎ、ならびに、住宅街や商業地区、不動産からの排水または流水の貯留目的も含まれる。文献の再検討や非公式なインタビューによると、ILBMの重要な成功要因は、ILBM主導者の受け入れと文化に関するコミュニティの合意と、人間の健康と生態系の健全性への切望である。マレーシアでは、地方自治体による大胆で誠実なリーダーシップがあれば、ILBMの実施を最大限に成功に導くことができる。さらに、学界やビジネスのプロからの専門知識の共有と知識移転のサポートがあれば、マレーシアで持続可能な開発を促進するために、ILBMを完全に達成することが可能となる。

Keyword: Water Pollution, Drinking Water, Socio-economic, Sustainable Development

O9-9 河川/湖沼チーフ：水環境改善のために中国が提案する新しいコンセプト

Zhengyu Hu, Hongzhu Wang, Haijun Wang

State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, the Chinese Academy of Sciences

水塊を保全する目的において政府機関間のさらなる協調を促すために、中国中央政府は、2018年末までに、全ての河川・湖沼を対象とした全国の河川・湖沼チーフ制度を確立することを決定した。この制度は、省、地、県、郷レベルを網羅する予定である。省レベル地域の長は、当該地域全ての河川・湖沼を担当するゼネラルチーフであり、省、地、県、郷レベルのその他の幹部らは、水塊のさまざまな部分を担当するチーフとして活動する。チーフの責務には、水資源の保全、汚染防止・規制、生態系の回復が含まれる。彼らの業務遂行能力は評価され、彼らが監視する水塊で環境被害が発生した場合、彼らが責任を問われることになる。チーフの氏名と責務を含む情報は、公的監視を保証するために公開される。中国はまず、江蘇省太湖のアオコ問題に対処するために、2007年に地方政府関係者をチーフに任命した。浙江省はこの新制度の試験的施行を2008年に開始し、2013年から省全体に拡大した。今回の発表では、この新しいコンセプトならびに我々が経験した成果と課題の紹介を試みる。

Keyword: River Chief, top officials, sustainable development, water environment

O9-10 2030 SDG 6に向けたプラットフォームとしての、アルバニアにおける水資源管理2018-2030のための全国セクター・プログラム(NSP)

Arduen Karagjozi[1], Hantin Bonati[2], Gerta Lubonja[1], Albert Lenja[1], Albana Idershai[1], Klejdi Ngjela[1], Viola Saliaga[1], Eni Mazniku[1]

[1]Technical Secretariat of National Water Council, [2]Ministry of Transport and Infrastructure

統合的水管理のための全国セクター・プログラム（NSP）は、政府の優先事項の一つを成功裏に達成し、2030 SDG 6を実施するための非常に重要なステップである。同プログラムは、担当領域が水分野に関連する省庁や、開発パートナー、地方自治体、学者間の密接な連携において確立された。

プログラムは、国内の経済的、社会的、環境的開発を確保することによる、持続可能な開発、包括的なアプローチ、および透明性の原則に基づいている。

統合的水管理のためのNSPは、切実なニーズ、使用における包括性、水リスクの低減を確保することを意図しており、生態系の持続可能性を考慮している。一方で、水分野の開発を確保し、気候変動や、洪水によるリスクの低減、経済開発などに直接的・間接的に関連する課題を検討している。

法的・技術的な面では、本プログラムは一連の目標達成のための枠組みを決定しているが、同時に特定の状況に応じて採用すべき柔軟性やダイナミズムを備えている。

本プログラムは、単一の国家的、戦略的な水分野の枠組みを確立しており、水分野におけるさまざまな目標内・目標間での資金調達の優先順位に基づいて予算計画方法を改善している。

透明性、有効性、調和、プロジェクトの優先順位付けを向上させ、各予算項目を目標にリンクさせ、指標をモニターすることで、中期的な予算計画への新たなアプローチを提供している。

また、地方の権限に干渉しない、中央政府と地方自治体による分野別投資間の調和は、本プログラムを通して解決された課題の一つであり、予算作成の計画段階で盛り込まれ調整されたものである。

Keyword: National Sector Programme, integrated water management, SDG 6, budget planning, water sector framework

第9分科会: 統合的湖沼流域管理（ILBM） 第5セクション: 生態系サービス分析1

O9-11　琵琶湖流域の環境評価に影響を与える要因

平山 奈央子, 武島 のぞみ

滋賀県立大学環境科学部

琵琶湖は，水資源としてだけでなく豊かな生態系を育み，固有の文化や景観が形成されるなど多様な価値を持っている。滋賀県では2020年に琵琶湖の総合保全計画を再策定するため，現行計画の評価を踏まえて次期計画の検討が始められている。本研究では，公共政策において住民参加型評価が求められているという観点から，アンケート調査によって個人における琵琶湖流域の湖内，河川，農地，森林の現状評価を把握し，評価に影響を与える要因を検討した。その結果，50歳以上の回答者は50歳未満の回答者に比べて全ての項目の満足度が顕著に低く，田と森林について問題があると評価している，滋賀県に10年以上住んでいる回答者は川と田に問題があると回答している，湖に関わる頻度が多い人ほど田や森林に対して問題を認識し，かつ，満足度が低い，滋賀県住民は県外住民よりも森林の評価が低く満足度も低い傾向がある，などの傾向が明らかになった。

Keyword: 湖沼流域保全, 参加型評価, 滋賀県

O9-12　湿地生態系サービスに対する認知、姿勢、嗜好性：オディシャ州タンパラ湖の事例研究

Ritesh Kumar, Dushyant Mohil, Ajit Pattnaik, Ritesh Sikka

Wetlands International South Asia

湿地の賢明な利用は、主要な利害関係者、特に地域コミュニティーがこれらの生態系の管理にどの程度参加するかに左右される。生態系サービスの行動次元とこれらのサービスの管理に対するコミュニティーの対応に関する経験的データが限られているため、効果的な管理の統合が妨げられている。我々は、生態系サービス共有価値アセスメント（ESSVA）ツールを使用して、インドのオディシャ州東部沿岸に位置する淡水湖であるタンパラ湖の生態系サービスに対するコミュニティーの認知、嗜好性および態度を評価した。流域コミュニティーを対象にした278の構造化されたアンケート調査と8つのフォーカスグループディスカッションにより、これらのコミュニティー内の人口統計学的、社会経済的および空間的多様性が、湿地に由来すると特定された19の生態系サービスに対する姿勢および嗜好性に重要な影響を及ぼしていることが示された。生態系サービスの相対的意義、主に提供されるサービスは、個人として対応する場合と比べて、コミュニティーがグループとして対応したときに変化した。流域内の空間的位置、性別、職業および資産の所有は、生態系サービスに対する嗜好性に重要な影響を与えた。湿地に直接依存しているコミュニティーは、政府や他の管理機関と比較して、復元と管理における自らの役割がより顕著であると認識していた。ESSVAツールによって生態系サービスをセグメント化し、その空間的に特別な意味合いを理解することにより、湿地の賢明な利用のための管理における利害関係者の関与を広げるための基礎を据えることができる。

Keyword: Wetlands wise use, Ecosystem services, perceptions, lake basin management, ESSVA

O9-13　バエ湖とその支流に関する生態系ヘルス・カード

Jocelyn Gazmen Sta. Ana[1], Adelina Santos Borja[2], Gregory Alexis Ongjoco[3], Bileynnie Ponce Encarnacion[4], Ireneo Bongco[5]

[1]Environmental Laboratory and Research Division, Laguna Lake Development Authority, [2]Department Manager , Resource Management and Development Department, Laguna Lake Development Authority, [3]Chemist , Laguna Lake Development Authority, [4]Biologist, Laguna Lake Development Authority, [5]Senior Science Research Specialist, Laguna Lake Development Authority

生態系ヘルス・カード（EHC）は、特定の指標に基づいて水塊の現在における生態系の健康状態をシンプル、かつ明確に示すものである。バエ湖について最初に発行された生態系ヘルス・カードには、2013年における情報が示されている。それによると、この湖は合格したものの評価は低くC-であった。スコアは76%に相当する。2016年、EHCの評価はこの湖に流れ込む複数の河川にも適用され、LGUスコアカードが発行された。LGUとは、河川流域に所在する地域政府機関（Local Government Units）の頭字語である。湖と河川の評価には、2013年の評価で用いられたものと同じ水質に関するパラメータが用いられた。2016年に達成されたスコアはさらに低く、72%であった。リン酸の濃度とクロロフィル（葉緑素）の含有量が高いため、評価はDとなり不合格であった。東部バエは、蓄積量が最も低いエリアだったことで、数々の湖エリアの中でもスコアが最も高かった。工業分野および商業分野の発生源に関した規制対象パラメータの一つとして栄養素も加えた新しい排出基準が発布されることで、湖に流れ込む栄養素による負荷の増加にも効果的に対応することが可能となる。

Keyword: water quality, water pollution, ecosystem management, ecosystem health card, scorecard

O9-14　西アフリカの統合的湖沼流域管理（ILBM）フレームワークにおいてESSVA（生態系サービス共有価値アセスメント）に重点をおいたILBM国際ワークショップから得られた主な成果、結果、課題。

Salif Elhadji Diop, Birane Cisse, Saly Sambou

Academy of Sciences of Senegal

ILEC（国際湖沼環境委員会）は、2018年2月27日～3月までの期間にダカールで、西アフリカの湖の現状とアフリカでの統合的湖沼流域管理に対する現在のパターンに重点をおいた統合的湖沼流域管理（ILBM）国際ワークショップを開催した。

気候変動、極端な現象、人口増加、都市拡張、生態系劣化、貧困、汚染など、小地域で記録された複数の危機に関するフレームワークの中で湖と湿地の生態系に関する討議が持たれ、実施された。ワークショップの目的は、特に統合的湖沼流域管理および生態系の保全と開発に関する分野において知識を発展させ調査活動を始動するために、アフリカの科学者や管理者との調査や協力に関するガイドラインを作成することであった。特に重点を置いた分野は、法規制への準拠と、湖沼流域、湿地、湿地生態系の統合的管理エリアにおいて共通の調査手法や方法論を用いることができるよう西アフリカ諸国と専門家間の協力分野を構築する必要性に関するものであった。

今日の課題は主に、人口の多い沿岸部都市への飲料水の供給、湖沿いの村落や都市の食料自給率、湖沼流域周辺住民の生活水準の向上に重点を置いている。そのため、本ワークショップでも幅広く討議された様に、ILBMプロセスの各柱間の相互関係、および湖沼流域のガバナンス改善に照らした生態系アプローチの役割を考慮に入れた湖沼流域統合管理システムが重要となる。

Keyword: basin management for sound water circulation, basin governance

第9分科会: 統合的湖沼流域管理（ILBM） 第6セクション: 生態系サービス分析2

O9-15　都市の湖沼と湿地に関する生態系サービス評価 - プトラジャヤの事例

Normaliza Noordin[1], Zati Sharip[2], Nur Adila Akma Mahfidz[3], Akashah Majizat[3], Awang Noor Abd. Ghani[4]

[1]Perbadanan Putrajaya, [2]National Hydraulic Research Institute of Malaysia, [3]Eco Development Facilities Sdn Bhd, [4]Universiti Putra Malaysia

マレーシア政府の行政都市プトラジャヤの人造湖と湿地は、新都市で唯一の健全な生態系を作り上げてきた。このことは、他の多くの都市に、同様の水塊計画の再現を促している。その管理のための継続的な財政支援を保証するために、これを達成することの経済価値について監視し、評価する必要がある。我々はそのような健全な都市生態系から、どのような利益を得ているだろうか？これは重要な問い掛けで、慎重に回答する必要があり、生態系の存在から大いなる利益を得る都市住民からも理解される必要がある。本論文では、各種経済評価手法に基づき、プトラジャヤの湖沼と湿地がもたらす生態系サービスの評価について記述する。特に、水塊に関連する都市生態系の価値を理解することによって、当局や湖沼の所有者は、水塊の管理を改善するための財政支援元を見つけることが可能となる。これは、当該地域の健全性に寄与することで、全員が適切に利益を得られることを保証するために不可欠である。

Keyword: Ecosystem services, Lake, Urban, Wetland

O9-16　チリカ湖集水域における土地利用・土地被覆（LULC）の状況改善を促進した「強化された水文学的接続性」（インド・回復力プロジェクトパートナーのケーススタディ）について

Sasawata Kumar Mohapatra

SPANDAN (NETCOAST)

世界各地の湿地では、開発イニシアチブを原因とするさまざまな問題が生じている。その上、自然災害によって、湿地から近隣コミュニティにもたらされる生態系サービスのパターンが変化している。チリカは重要なラムサール条約登録地の1つであり、インド最大の湿地系である。土地利用・土地被覆パターンの変化は、チリカ湖の小川と天然運河に影響を及ぼしてきた。氾濫とサイクロンの発生も、自然な水の流れを妨げ、湿地の機能を悪化させてきた。水の流れの連続性の回復・強化は、村落社会の復元力を構築する上で重要で、計画的に組み込まれた応用生態学的手段として受け止められている。それは、水域生態系の活性化、小川の再生、浸水軽減のための重要な方法としても行われてきた。さらに、上記の接続性は、350エーカーの耕作地の持続可能な灌漑の促進、チリカ湖の緩衝地帯として増水した氾濫水の吸収能力、3カ所の池の改修にも役立った。コミュニティの女性は、池中養殖から経済的利益を得ることができた。このことは最終的に、この地域のLULC（土地利用・土地被覆）状況の改善を促進した。2013年に統合的沿岸域管理プロジェクトとチリカ開発公社（CDA）が実施した科学的なLULC調査によって、上記の介入による生態系サービスの増加が確認された。最近のLULC状況からは、この地域で小川が112.7ヘクタール、水産養殖が5158.6ヘクタール増進したことが分かっている。

Keyword: Integrated Lake Basin Management, Ecosystem Management, Disaster Risk Reduction, Sediment release, Lake ecosystem functions

O9-17　インドのアンスパ湖における参加型流域管理と生物多様性保全

Durga Prasad Dash

PALLISHREE

アンスパ湖はオディシャ州最大の淡水湖で、流域面積は5,231ヘクタールである。過去20年の間に、この湖は流域やマハナディ川から流出した巨大な砂、土、瓦礫のために脅威にさらされていた。湖の平均水深は4メートルである。チリカ開発公社は、湖の雑草管理活動とともに、参加型の湖沼流域管理と持続可能な生活を開始した。

湖周辺の28の村の約3万人の人々が湖で生計を立てており、その70%は農業、25%は漁業であった。1836.99ヘクタールの農作物（米と野菜）はその水に依存している。農民の能力は、有機物を投入する農業で収穫を増やすための訓練プログラムを通じて強化され、収穫は大幅に増加した。連続的な等高線に沿った土堤、千鳥格子および半月状の溝などの土壌保全対策を含む132ヘクタールのプランテーション・プログラムが実施された。8件の新しい雨水採取構造物（4.2ヘクタール）が、作物にストレスがかかる時期に助けとなった。漁民に対する特別な技能訓練が実施された。女性の自助グループ（SHG）は湖の除草を助けた。

その結果、湖の生態系、および野生生物（すなわち、ウサギ、小さなインドジャコウ猫、鹿、パイソン、ハイエナ、象および虎）にとって好ましい微気候条件の発展における生物多様性が改善した。湖沼流域管理において、流域委員会（7）、女性自助グループ（SHG）（30）、初等漁業協同組合（1）などのコミュニティーベースの団体が推進され、エコシステムと経済成長に大きく貢献した。

Keyword: Integrated Lake Basin Management, Basin Governance, Ecosystem Services, Wise use and Development of water resources, ground water and surface water

O9-18　気候変動影響下のムーデ湖流域の脆弱性および生態系サービス評価

Zati Sharip[1], Mohd Khuzairi Abdul Aziz[2], Abd. Jalil Hassan[3], Akashah Majizat[4], Mohd Zaki Mat Amin[1], Mohd Fauzi Mohamad[1], Azuhan Mohamed[1]

[1]National Hydraulic Research Institute of Malaysia, [2]Muda Agriculture Development Authority, [3]River Net Consulting Sdn Bhd, [4]Eco Development Facilities Sdn Bhd

気候変動は、ダムの水文パターンに影響を与え、その結果、その生態系サービスを改変した。ムーダ湖流域は、貴重な生態系サービスを支えており、マレーシア最大の水田地帯を灌漑している。本研究は、確立分布モデル、降雨流出モデル、およびInfoWorks二次元統合集水モデルを用いてムーダ湖流域の気候変動に対する脆弱性を評価した。水中気候シミュレーションは、マレー半島のダウンスケールされた大気大循環モデルのデータに基づいた。将来の水中気候モデルは、湖沼集水が21世紀半ばにはやや少ないか多い降水量を受けることを示した。長期にわたる非常に深刻な降水パターンが、21世紀末に予想された。シミュレーションの結果は、将来の気候変動に関連した湖沼の水文学的・水力学的パターンを提供した。世紀末の長期の干ばつが、灌漑用・家庭用の水の供給のための湖沼サービスに影響を与えるだろう。干ばつおよび洪水事象が起こっている間の主要な生態系サービスに対する気候変動の影響の経済的評価によって、インフラおよび地域社会に対する関連する潜在的損失を削減する戦略を見出すことができるだろう。

Keyword: Climate change, Ecosystem services, Lake Management, Tropical lake, Vulnerability

第9分科会: 統合的湖沼流域管理（ILBM） 第7セクション: 気候変動の影響

O9-19 水害に対する政府の対応と河川観測に於けるリモートセンシングの利活用 ；アジアパシフィック地域の実態調査

菊地 隆弘
茨城大学理工学部博士後期課程社会インフラシステム科学専攻

世界に於ける自然災害のうち、最も被災国数が多いのは暴風雨、洪水、地滑り、旱魃等などの『水文気象災害』である。河川、湖沼防災で重要な要素は収集すべき情報の多様性、正確性、迅速性であり、地上系各種センサーによる観測網に加え、近年では衛星やUAV、ドローンを活用したリモートセンシングによる広域観測による情報把握や、アクセス困難な僻地や被災地の観測に有効な手段であると認識されている。掛かる状況下、日本及びアジア・大洋州に於ける河川観測、防災システムの実態調査を踏まえリモートセンシングに於ける防災分野への適用に関する考察について述べる。

Keyword: 気候変動, 防災・減災

O9-20 気候および環境の変動下における熱帯淡水湖の管理

Shadananan Nair Krishnapillai
Centre for Earth Research and Environment Management

インドは、人口が急増し、管理面で複数の社会・経済・政治的障壁を抱えている国であり、各湖は環境悪化と気候変動の影響がもたらす脅威にさらされている。指定湿地であるサスタムコッタ湖は、熱帯のケーララ州で唯一の淡水湖である。この湧水湖は、50万人分の飲料水の水源であり、約27の淡水魚種の生息地でもある。農場から河川によって運ばれる化学物質、肥料、農薬の流入、ならびに、市街地からの洗剤と未処理の家庭廃水がサスタムコッタ湖の水を汚染している。水需要の高まりと、全地球的異常の一部としての当該地域の異常気候が状況を悪化させている。降雨強度の増加が丘上部の大規模な侵食を引き起こしており、河川を通じて運ばれる堆積による負荷が、サスタムコッタ湖の存在を脅かしている。湖の劣化によって、水の価格設定、移住、対立などの社会経済的問題が生じている。さまざまな社会・政治的理由から、湖保全の規則や規制は役立たなくなっている。本論文では、サスタムコッタ湖の水質、湖の劣化をもたらす各種要因、湖の劣化に関連する社会経済的問題について分析する。

Keyword: lake, climate change, degradation, socio-economic, management

O9-21 気象条件の変動に対する近隣湖沼の水質応答特性に関する研究

中村 徹立[1], 山田 正[2]
[1]（公財）リバーフロント研究所, [2]中央大学理工学部教授

霞ケ浦,手賀沼,印旛沼は利根川流域における同様の気象特性のエリア内の近隣湖沼である.気象条件の変動に対する近隣湖沼の水質応答特性には,気象変動特性による同期性と湖沼特性に応じた個別性がみられ,近隣湖沼における気象特性,湖沼特性に応じた水質応答特性の分析は,近隣湖沼の統合的な利水管理,環境管理に有効と考える.日平均水質の応答特性として,手賀沼は降水後のCOD低下,霞ケ浦は強風時のCOD上昇が顕著である.近隣湖沼の月平均の水質変動には同期性と個別性が見られる.近隣湖沼の年平均水質の応答特性として,手賀沼は年降水量,霞ケ浦,印旛沼は年降水量,年日照時間による年平均CODの変動量が大きい.

Keyword: ILBM, 水質管理

O9-22 セネガル、ギエ湖における気候変動および人口増加の下での水の利用性および需要

Djiby Sambou[1], Bernd Diekkruger[2], Dina Weihrauch[2], Vera Hellwig[2]
[1]University Assane Seck of Ziguinchor, [2]University of Bonn, Germany

過去30年の間に、人口増加、水需要パターンの変化、都市部における人口および経済活動の集中によりセネガルの淡水資源が圧迫されている。この障害を克服するため、セネガルはギエ湖の利用に乗り出した。国内唯一の水資源であり、その水は穀物の灌漑や製糖工場のみならず都心の飲料水資源として利用されている。気候変動と人口増加がギエ湖の水資源にもたらす課題に対処するには、水資源へのさまざまな次元の潜在的な影響を考慮する必要がある。本研究では、2030年までの気候変動および人口増加のシナリオを下に、代表濃度経路（RCP）4.5および8.5に基づき水評価計画システムモデル（WEAP）を適用することで、将来的な水の利用性および需要をモデル化した。この結果から、ギエ湖の水資源への圧迫が増大し、農業と都市需要地間の競争激化につながることが示された。気候変動による流入量の減少がこの状況を悪化させると見られる。WEAPの結果は、ギエ湖の水資源管理者に対し、効率的な長期計画・管理への基盤を提供している。

Keyword: water demand, modeling, climate change adaptation, water availability, lake management

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM） 第8セクション：ILBMの組織体制とその分類2

O9-23 ネパール、ポカラの谷（ラムサール条約湿地）の湖群における湖水盆地環境

Shailendra Kumar Pokharel[1], Juddha Bahadur Gurung[2], Dr. Bhuvan Keshar Sharma[3]

[1]Conservation Development Foundation (CODEFUND), [2]President, Conservation Development Foundation (2017-2019), [3]Coordinator, Conservation Development Foundation.

ポカラの谷の湖群は、ネパールの第四州に属し、ラムサール条約の第10の湿地（湿地番号：2,257）に指定されているポカラの谷の9つの湖で構成されており、その湖水盆地の面積は262 km2を誇り、9 km2の湖面がチトワン・アンナプルナの一帯に広がる。それぞれの湖は著しい生物多様性を支えており、重要な生態系サービスを供給し、地域の人々の暮らしを支え、ネパールのポカラを世界有数の観光地としての地位に押し上げている。

すべての湖が地下水流出タイプであり、286の陸生種、61の水生種、ならびにこの土地固有の10種を含む32のラン科の植物種で構成されている。このため、この一帯は蘭の庭（Orchid Garden）と呼ばれる。ディスキディア・ベンガレンシス（Dischidia bengalensis）とフレアティア・エレガンス（Phreatia elegans）が新しい植物種として記録されているが、農業生物多様性を有する82種を含む146種以上の植物種が非木材林産種（NTFP）として価値があるとされる。野生生物では、128種が脊椎動物である（哺乳類：32種、鳥類：陸生種40種、および水生種52種、すなわち爬虫類：24種、両生類：11種、魚類：27種（外来種6種を含む））。この湖群には、絶滅危惧IA類のアカハジロやインドハゲワシなどの世界的に絶滅の脅威にさらされている渡り鳥、絶滅危惧II類のウンピョウ、絶滅危惧IB類のインドセンザンコウなどの哺乳類といった多種多様な生物が生息している。

気候変動に関連性のある人為的活動は、浸食、堆泥、汚染、および外来種の侵入など、湖の生態系の構造、機能、および安定性に著しい影響をもたらし、これにより湖は退化する条件に置かれている。それらの湖の状態改善のための有益な文書の中で予測される、政府による湖群の湖水盆地の統合計画の実施はまだ開発中である。

Keyword: Ecosystem, Lake-Basin, Biodiversity, Encorachment, Pollution

O9-24 ヴィクトリア湖流域における社会的、および環境的な課題に対する利害関係者の立ち位置

Karlijn Van Den Broek

University of Heidelberg

政策立案者は、現実の問題に関わり、支持を得る政策を立案するため、社会的な課題に対する利害関係者の立ち位置について知っておくことが重要である。この論文では、ヴィクトリア湖流域の利害関係者が実施したある課題の分析に関して報告する。利害関係者による綿密な分析の後に、企業、非政府機関（NGO）、政府機関、およびコミュニティを対象に半構造化面接が実施された。この分析の結果、利害関係者は社会的、環境的、健康的、経済的、ならびに制度的な12の課題を明らかにした。この論文では、それらの課題を緩和するには、政策立案者と利害関係者の強固な協力関係が必要不可欠であると結論付けている。

Keyword: Lake Victoria, problem analysis, stakeholder engagement

O9-25 インド・マハラシュトラ州ブダーナ県のロナール湖の湖沼研究

Aman Vikas Ghutke[1], Vijaykumar Bhikusing Pawar[2], Kshamadevi Shankarrao Khobragade[3]

[1]Department of Environmental Science S.B.E.S. College of Science, Aurangabad (M.S), [2]Research Student, Deartmenpt of Environmental Science, S.B.E.S. College of Science, Aurangabad (M.S), India, [3]Associate Professor and Head, Department of Environmental Science, S.B.E.S. College of Science, Aurangabad (M.S), India

マハラシュトラ州ブダーナ県に位置するロナール・クレーター湖は、約5万年前に玄武岩質岩に超高速の隕石の衝撃が加わることでできた天然のクレーター湖である。面積は、256.15ヘクタールで、2002年に野生動物保護区に認定された。ロナール・クレーターは、世界最古で、世界で三番目に大きな隕石クレーターと言われている。それは、玄武岩科塊でできた環噴出物ブランケットと、約150 mという同じ深さの急崖でぐるりと囲まれている。本研究は、全世界的にユニークな生態系ゆえの保全の必要性に焦点を絞って行われた。ユニークな水生生態系は、湖水の高pHゆえにロナール湖に発達した。これ故に、我々が、生態系の均衡を維持するという目標を成功裏に達成することができ、その結果、ロナール湖保全につながる、WLV（世界湖沼ビジョン）によって提唱されている七原則を適用することでこの世界遺産を保全する喫緊の必要性がある。

Keyword: Limnology, Basaltic, Ejecta blanket

O9-26 財産制度の変化と湖の環境悪化：インドネシアのラワパニング湖における制度分析

Evi Irawan

Watershed Management Technology Center

天然資源体系に対してさまざまな財産制度が及ぼす影響ついては、長い間議論されてきた。多数の研究論文で、さまざまな財産権制度と環境への影響間の関係が調査され、共有財産権、国家財産権、私有財産権の制度がそれぞれ、持続可能な環境への影響を及ぼす可能性があることが示された。しかし、既存の根拠には一貫性がほとんどない。この調査では、現地レベルでの財産制度の変更が、制度派経済学の観点、特に財産権のアプローチを使用してどのように湖の悪化につながるかを検証する。ラワパニング湖は、現在環境が悪化している多くの点で自然のままの多機能な湖である。その水面の約70%はホテイアオイで覆われ、その深度は浅くなりつつある。このため、この湖は最適なレベルで生態系サービスを提供することができない。この調査では、ケーススタディーアプローチを用いて、湖に関連する報告書と文書に加えて、情報提供者との詳細な面談から収集したデータを使用した。この調査により、湖とその貯水区域において、社会の変化に関連する現在の財産権制度のために、現地の資源利用者が湖をさらに悪化させていることが示された。協働管理制度を発展させて、湖の生態系の保護を支援するための機構を、既存の村レベル上に設立することを検討する余地がある。

Keyword: Property right regime, Lake governance, Lake history, Lake Rawapening, Indonesia

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-1　サグリンダムのプランクトン群集の構成

Alya Fatina Diandari, Fattreza Ihsan, Nisrina Sukriandi, Feni Hastuti, Beo Nada Rezky, Regina Leny, Ika Puspitasari, Rizkyanti Aulia

Institute Teknologi Bandung

サグリンダムはジャワ島西部のバンドン地域にある半自然の人工生態系である。最近、サグリンダムの特性は、浮遊式網籠（FNC）活動などの人間の活動によって変化している。サグリンダムのFNCによって、サグリンダムの有機廃棄物量が増大している。これは、サグリンダムのFNCの周辺でプランクトン群集の変化を引き起こしている。プランクトン群集は、水生生物指標として利用できる。検査した対象は、プランクトン種の構成、個体数、多様性である。この調査の目標は、FNCの3種類の状態（密集、遠隔設置、なし）、水面下0m、3m、6mの3つの異なる湖の深さで、プランクトン群集を比較することである。各地点の試料でのプランクトン群集は、Sorensen指数を使用して試験した。この調査により、サグリン湖の多様性指数は中程度であり、最もプランクトンの個体数が多いのは水深3mであり、最も主要な植物プランクトンはトラケロモナス属であり、動物プランクトンはパラディレプツス属であると判明した。Sorensen進数の結果は、複数地点の試料で、プランクトン群集に類似性があることを示している。

Keyword: Saguling Dam, plankton biodiversity, Floating Net Cage, fisheries, organic waste

P1-2　酢酸をめぐる微生物の競合：笹侵食湿地土壌でメタン放出抑制に関わる重要因子

青柳 智[1], Cuong Tu Ho[2], 成廣 隆[1], 眞弓 大介[1], 尾形 敦[1], 羽部 浩[1], 堀 知行[1]

[1]（国研）産業技術総合研究所, [2]ベトナム科学技術院

湿地は主要な大気メタン放出源のひとつであるが、笹に侵食された区域ではメタン生成が抑制される。酢酸は嫌気有機物分解過程において重要な中間代謝産物であり、そのほとんどは酢酸資化性のメタン生成菌により利用される。その一方、一部の酢酸は二酸化炭素へ嫌気的に酸化されることが示唆されている。この反応を担う嫌気酢酸酸化微生物は、酢酸をめぐりメタン生成菌と競合関係にあり、メタンの放出を抑制すると考えられているが、その存在や多様性はほとんど分かっていない。本研究は、超高感度stable isotope probing（SIP）によりメタン生成菌と基質競合する嫌気酢酸酸化微生物の同定を目的とした。

笹侵食湿地土壌を滅菌水へ嫌気的に懸濁し、^{13}C標識酢酸5 mMまたは非標識酢酸5 mMを添加、培養した（それぞれ^{13}C標識系、非標識系と定義する）。両培養系において、添加した酢酸は培養開始後次第に減少し、4週間後にはほぼ全て分解された。^{13}C標識系では培養期間中、$^{13}CH_4$および$^{13}CO_2$の生成が検出され、^{13}C酢酸の分解によるものと示唆された。培養2週間の土壌に、超高感度SIPを適用した。その結果、^{13}C酢酸を分解し取り込んだ微生物が36種検出された。そのうち2種は酢酸資化性メタン生成菌である*Methanosaeta*属の古細菌であった。嫌気酢酸酸化微生物としては、脱ハロゲン化呼吸能を有する*Dehalogenimonas* 属に近縁な細菌が検出されたが、その他の33種は既知微生物の16S rRNA遺伝子に対して低い配列相同性（77.8%－92.5%）を示した。一方、培養開始時の微生物群集構造を解析した結果、上記で検出された嫌気酢酸酸化微生物はいずれも0.15%以下の相対存在量を示し、土壌中の存在量は極めて小さかった。これらの結果から、笹に侵食された湿地において系統学的に新規で希少な微生物群が嫌気酢酸酸化を担っていることを見出した。

Keyword: 笹侵食湿地土壌, 安定同位体追跡, 酢酸, 未培養微生物

P1-3　ニホンウナギ減少原因の新しい仮説

浜田 篤信

NPO法人霞ヶ浦アカデミー

ニホンウナギ資源の急激な減少が続いており、その原因の解明が急がれる。従来乱獲、海洋環境の変化、河川湖沼の環境改変を主対象に研究が進められてきたが原因は明らかにされていない。本研究は、かつてシラスウナギ総漁獲の80％以上を占めた利根川水系の特異性に着目し漁獲変動と利根川下流の環境変動の関係を検討し「ニホンウナギの資源減少は霞ヶ浦下流に建設された水門よる本種の遡上・降下阻害による」とする仮説を設定し、親子関係等を用いて検証、新しい仮説として有効であることを確かめたので報告する。

Keyword: ニホンウナギ, 減少原因, 親子関係, 水資源開発事業, 水門

P1-4　レンコン品識別法開発とポリフェノール含量の多様性

小林 希美[1], エムダドウル ハク[1], 白澤 健太[2], 堀井 学[3], 篠原 啓子[4], 樋口 洋平[5], 石川 祐聖[5], 澤田 英司[4], 八城 和敏[3], 井上 栄一[1], 高間 梨央[1], 久保山 勉[1]

[1]茨大農, [2]かずさDNA研, [3]茨城農総セ生工研, [4]徳島農総技セ, [5]東大農

ハス（*Nelumbo nucifera*）の肥大した根茎はレンコンと呼ばれ野菜の一つとして消費される。レンコン生産のために栽培されるハスの品種群もレンコンと称される。霞ヶ浦周辺はレンコン生産が非常に盛んな地域であり、日本の生産量の約半分を出荷している。レンコンは主に根茎で増殖するため、品種の識別が困難であることから、DNAマーカーによる品種識別法の開発を行った。一塩基多型をHRM法によって識別したところ、レンコン品種群は6個のマーカーで28の遺伝子型に識別された。また、レンコンの食品としての機能性向上を目的として、東京大学が保有する観賞用ハス（花蓮）のコレクションにおいて根茎のポリフェノール含量を調査した。節と節間を凍結乾燥した後、ポリフェノールを抽出し、フォーリンチオカルト法で濃度を測定したところ、花蓮はレンコン品種群と比較して多様性が高く、有望な育種素材であることが明らかとなった。

Keyword: 生物利用, 農業, 食糧生産, レンコン, DNAマーカー

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-5　ガーナ・ブイ貯水池の水質と漁業：貯水の５年後

Ruby Asmah, Theodore Quarcoopome, Serapis Asiedu Appiah, Edem Amedorme, Bright Awunor
CSIR Water Research Institute

ガーナは貯水池から、水力発電、飲料水供給、漁業、灌漑、輸送、ならびに、家庭用・工業用・農業用の原水供給を含む多くの有益な恩恵を受けてきた。ブイダムは水力発電用に、アコソンボダムとクポンダムに次いで３番目にヴォルタ川系に建設されたダムで、その表面積は444km^{2}である。本調査は、ブイ貯水池の貯水５年後における水質および漁業の初回評価に当たる。現地視察は2016年10月から12月の間に行われた。YSI EXO IIゾンデを用いて、pH、温度、溶存酸素、クロロフィルa、濁度のデータが現場で測定された。Hach消化法を用いて全窒素と全リンが測定された。漁業評価は、マルチフィラメントとモノフィラメントの刺し網を用いて実施され、それぞれの網目の横方向への伸長サイズは、12.5mm～40.0mmと38.1mm～177.8mmであった。水質データ評価からは、貯水池が水温によって階層化していることが分かった。表面水と底層水との平均水温の差は4.5℃であった。表水層の水質は、物理的パラメータとクロロフィルaに関しては、深水層の水質と明らかに異なっていたが、栄養素については、表面水と底層水との濃度差が最小限であることが分かった。漁業評価に関しては、貯水前の結果と比較すると魚種組成が57％減少し、河川種から湖沼種への移行と、魚食動物から底生雑食動物への栄養優勢における移行が明らかとなった。

Keyword: Water quality, Fisheries, Dams and reservoirs, biodiversity, Ecosystems

P1-6　生物指標からみた谷津干潟における環境遷移

村上 和仁，生方 真奈，高木 結花，辰己 裕太，田中 智也
千葉工業大学工学部生命環境科学科

谷津干潟（船溜り・三角干潟）の水質、底生生物、付着珪藻を調査し、谷津干潟の水質特性と汚濁負荷要因を把握し、九都県市首脳会議の水質改善委員会が考案した底生生物を用いた評価と付着珪藻の出現状況から谷津干潟の環境状況を評価した。谷津干潟の水質特性は船溜りと大三角2、3でCODが高く、汚濁が進んでいた。これは他の地点より流れが少ないことが原因であると考えられた。小三角は生活排水が流れ込んでいるためT-Pが高くなっていた。また水質特性として、引き潮時の調査のため東京湾に近い三角干潟は干潟の浄化作用によって東京湾に近い水質になり、底生生物の結果より全体的に船溜りは環境保全度２のやや汚いと評価されることが多く、三角干潟では環境保全度３のややきれいと評価され、DAIpoの結果は船溜り４は春季から秋季にかけてDAIpoの値は低下したがその他は好清水性種の増加によってDAIpoの値は上昇した。谷津干潟の最奥部である船溜りは谷津干潟の過去の姿を、東京湾に近い三角干潟は谷津干潟の未来の姿を示していると考えられる。

Keyword: 谷津干潟，環境状態，グリーンタイド，生物指標，水質

P1-7　北ジャカルタ・パンタイ インダ カプックのゴールドコースト・オーナメンタル湖におけるプランクトンの多様性モデル

Sigid Hariyadi, Niken Tunjung Murti Pratiwi, Zulhamsyah Imran, Muhammad Sufi Riawi
Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University

プランクトンの多様性は種の個体数モデルを用いて算出することができる。本調査の目的は、多様性モデルや水質のコヒーレンスに関するモデルを使用してプランクトン群集の構成を類型化することであった。本調査はAPHA（2012）法を使って2015年7月～12月に実施された。水質データに基づき、５つのステーションを３つの区域に分けて設置した。区域１には第１ステーション、区域２には第2、第３ステーション、区域３には第４ステーションを設置した。調査の結果、幾何分布型および棒折れ分布型のモデルはすべての区域での使用には適さないことが判明した。対数正規分布によるモデルは、植物プランクトンのデータでは区域１での使用に適しており、動物プランクトンのデータでは区域1、2、3のすべての区域において適していた。 対数級数型分布によるモデルは区域全体にわたるプランクトン群集を類型化するのに適したモデルであった。このモデルは水域が乱されたことを示しており、その優位性が特徴づけられていた。

Keyword: abundances models, plankton, Gold Coast Ornamental Lake, water quality

P1-8　カンジダ・アルビカンスおよびクロコウジカビに対するラナオ湖の表面堆積物から単離された放線菌の抗真菌活性

Naima Ramos Sirad[1], Soofiah-Ayesha Maongco[2], Beverly Amparado[3]
[1]Faculty, [2]Student, [3]Professor

抗生物質耐性は、一国だけの問題でなく、世界的なジレンマである。この種の耐性が存在する多くの理由があるが、その一つは、より古い抗生物質が急速に効かなくなっているために新たな構成物質が不足していからだ。したがって、本研究は、単離された放線菌が、二つの試験生物：カンジダ・アルビカンス（Candida albicans）およびクロコウジカビ（Aspergillus niger）に対して抗真菌活性を示すかどうか確かめるために行われた。ラナオ湖の西部から単離された総計34の放線菌が、生物学科の微生物研究室から得られた。ポテトデキストロース寒天培（PDA）は、試験生物用に用いられた成長培地であり、一方普通ブイヨンは、単離された放線菌用に用いられた成長培地である。結果は、34の単離された放線菌のうち、８つのみ（23.53%）の効能のある、生物活性の放線菌があり、陽性対照よりもより大きな抑制域によってカンジダ・アルビカンスの成長を抑制していたことが分かった。これらの放線菌は、そのそれぞれ対応する平均値を示して。A3（26.39 mm）、A9（21.83 mm）、A11（22.66 mm）、A18（26.63 mm）、A21（24.74 mm）、A25（22.76 mm）、A31（14.76 mm）、およびA32（16.88 mm）からなっていた。一方、単離された放線菌のうち２つのみ（5.88%）が、陽性対照よりもより大きな抑制域によってクロコウジカビの成長を抑制していた。これらの有効な放線菌はそれぞれ対応する平均値を示して、A11（23.83 mm）およびA31（30.13 mm）からなっていた。本研究から得られた結果で、新たな有効な医薬品の探究が、希望を持って成し遂げられている可能性がある。

Keyword: Actinomycetes, Antifungal activity, Lake Lanao

第1分科会: 生物多様性と生物資源

P1-9　マイクロコズムを活用した外来種の生態系リスク影響評価

村上 和仁[1], 清水 達也[1], 波多 待子[1], 土屋 友美[1], 林 秀明[2]
[1] 千葉工業大学生命環境科学科, [2] 水ing（株）

一般湖沼の基礎的な生態系構造を構築できる微生物生態系であるマイクロコズムを活用し、生物相（構造パラメータ）とP/R比（機能パラメータ）から、ミジンコ（*Moina macrocopa*、食物連鎖最上位種）および細菌類（*Escherichia coli*、食物連鎖最下位種）を湖沼生態系外から侵入する外来種に見立てて生態系リスク評価を行った。食物連鎖最上位種をマイクロコズムに導入した場合、高次捕食者となるような外来生物の侵入により既存の最上位捕食者が増加してしまう危険性が示された。食物連鎖最下位種をマイクロコズムに導入した場合、既存の生態系に大きな影響は生じないと評価された。外来種が既存の生態系に及ぼす影響は、外来種がいずれの栄養段階に位置するかによって異なり、既存の生態系に及ぼす影響は、食物連鎖上位種＞食物連鎖下位種であることが示された。

Keyword: 外来種, 生態系リスク影響評価, マイクロコズム, 捕食被食関係, 食物連鎖

P1-10　ヨコエビ類を用いた久慈川流域水質環境の生物学的評価

鈴木 亘, 松島 弘明, 田中 潤司, 実近 翔
奥久慈生物多様性研究会

久慈川流域で水質とヨコエビ類の生息を調査した．少し汚れている中・下流域で，ヨコエビ類が５地点で採取された．この結果，ヨコエビ類はきれいな水の指標生物になりにくいことがわかった．そこで，ヨコエビ類の種の同定を行った結果，４地点で侵入外来生物のフロリダマミズヨコエビ（*Crangonyx floridanus*　Bousfield, 1963）が確認された．残りの１地点では，関東地方の低地の河川，湖沼に生息する在来のアゴトゲヨコエビ（*Jesogammarus (J.) spinopalpus* Morino, 1985）であることが分かった．上流域には，関東・北陸・東北地方の山間部の渓流に生息する在来のヒメヨコエビ（***J****esogammarus (J.) paucisetulosus*　Morino, 1984）を確認した．ヨコエビ類の種の同定を行うことで，久慈川流域の水質環境の生物学的評価が可能になった．今後，生態系管理の指標生物として利用できる可能性も期待できる．

Keyword: ヨコエビ類, 指標生物, 侵入外来生物, 生態系管理

P1-11　タイ・チェンマイ堀における植物プランクトンの分布と水質

Metee Khonfu[1], Morrakot Wijitrangsan[1], Achara Punsueb[1], Tatporn Kunpradid[1,2], Pongpan Leelahakriengkrai[1,2]
[1]Department of Biology, Chiang Mai Rajabhat University, [2]Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Thailand

タイ・チェンマイ堀の植物プランクトンの分布と水質が、４カ月（2017年９月～12月）の期間にわたって調査された。試料は、チェンマイ堀内の４カ所から採集された。植物プランクトンの分布は、39種とチャンプエアク 水門が最も多い個体数であることが分かったが、最も豊富な種は、クラミドモナス種（Chlamydomonas sp.）、トラケロモナス種（Trachelomonas sp.）、およびミクロキスティス種（Microcystis sp.）であった。34種が、スアンドック門で特定され、最も豊富な種は、レポシンクリス種（Lepocinclis sp.）トラケロモナス種（Trachelomonas sp.）であった。32種が、ターフェー水門 で特定され、最も豊富な種は、アウラコセイラ・グラニュラータ（Aulacoseira granalata）、ペディアスツルム・ビラディアツム（Pediastrum biradiatum）、およびメリスモペディア種（Merismopedia sp.）であった。27種がチェンマイ水門で特定され、最も豊富な種は、プセウダナバエナ種（Pseudanabaena sp.）およびペリディニウム種（Peridinium sp.）であった。さらに、チェンマイ堀の栄養状態は、中度富栄養化状態に分類された。

Keyword: Biodiversity, Chiang Mai Moat, Phytoplankton, Water Quality

P1-12　インド・ティルヴァナンタプラムの国立植物園・美術館のMuseum Lake内および周辺の生物多様性評価

Anila P Ajayan[1], Anoop Rajamony[2], Ajit Kumar[3]
[1]University of Kerala, [2]Veterinary Dispensary, Devikulam, [3]Kerala State Biodiversity Board

湖沼は、美学的価値の高い生態系と景観レベルの両方で、いくつかの水文学的、生物学的、生物地球化学的および他の生態学的機能を果たす。それらは微気候に大きく影響し、それによって水生生態系の生物多様性に影響を与えます。博物館湖周辺の河岸の動植物について行われた生態学的調査では、60種の鳥類、37種の蝶、12種の珍しい種、46種の植物、５種の魚種、６種の爬虫類および２種の両生類が記録された。都市化が自然の生息地を枯渇させるにつれて、このエキゾチックな地域はエキゾチックで先住民族のフローラや多年生の水域でよく栄え、多様な動物の避難所となります。この調査結果は、この内陸湖の生態系の重要性を強調し、水生生態系全体のより良い保全と管理のための勧告を提案するのに役立つであろう。

Keyword: 生物多様性, 博物館湖, アビフナ, エコシステムヘルス, インド

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-13　フィリピンのカガヤン湖における魚の多様性：地位と保全の必要性

Wilma Solomon Urmeneta
Cagayan State University, College of Fisheries and Marine Science- Aparri Campus

カガヤン湖の魚相と生息環境の安定性に関する評価は、持続可能な生態系サービスへ向けた多様性と保全を文書化する先駆的研究である。本研究は、2017年9月から2018年3月までにカガヤン湖で捕獲された魚の種の組成、個体数、IUCNレッドリストの地位、多様性を特徴付けるために実施された。種の組成からは、9つの科の14の種に属する1,714の個体について明らかとなった。優占種スネークスキングラミー（トリコポドゥス・ペクトラリス）が生息個体数の41.94％を占めており、最少の0.06％はシルバーパーチ（レイオポテラポン・プルンベウス）であり、オスフロネムス科が捕獲された魚の大半を占め、次に、シクリッド科とウナギ科が続いた。コイ（危急）が唯一のレッドリスト種である。しかし、セレベスウナギ（アンギラ・セレベセンシス）、ニューギニアウナギ（アンギラ・ビコロール・パシフィカ）、タイナマズ（クラリアス・マクロケファルス）は、準絶滅危惧（NT）の魚である。多様性T-試験からは、2つの地点における魚の個体数には大きな差（$P<0.05$）が見られ、ルガの種の豊かさが見られた。マルガレフ指数d= 1.77はバンガラオd= 1.34よりも高いことが分かった。シャノン＝ウィーナー指数H=1.59からは、カガヤン湖はかなり安定していることが分かった。シンプソンの逆数指数は1/D= 3.34- 4.29であり、これは、一般的に、3-4の種が捕獲されることを意味し、調査の結果が良いことを示す。ピールーの均等度（J=0.69）からは、個体の分布がより均一であることが分かった。さらに、ソレンセン指数Cs=2.67からは、両地点で確認された魚の半数以上が同じ種であったことが分かった。本研究結果は、関連する政府系機関と協力して管理戦略に基づき健全なコミュニティを形成するための基本データとして役立つだろう。

Keyword: biodiversity evaluation

P1-14　タイ、チェンマイのマエリム地区、チョーレ地域の水田における鳥の豊富さ

Nattida Supahan[1,2], Angkana Chaiwong[1]
[1]Department of Biology, [2]Centre of Excellence of Biodiversity Research and Implementation for Community, Faculty of Science and Technology, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai

本研究の目的は、耕作シーズン中の水田とその周辺における鳥の豊富さを調べることであった。調査は、水田に沿ってライントランセクト法を用いて、2016年9月から12月に実施した。データは、6時から9時、および／または15時から18時まで、合計16回採取した。全体として、24族45種で構成される7つの階級が見出された。32種は留鳥で、13種は渡り鳥であった。同地域で見出された最も一般的な鳥はスズメ目であった。12の種、例えば、インドハッカ (Acridotheres tristis)、ジャワハッカ (Acridotheres grandis)、カノコバト (Streptopelia chinensis)、カワラバト(Columba livia)、およびスズメ (Passer montanus)などが、豊富であるとして分類された。7種、例えば、シロハラクイナ (Amaurornis phoenicurus) およびタイリクハクセキレイ (Motacilla alba) などは一般的であった。ヒメオウチュウ（Dicrurus aeneus）など13種は、中程度に一般的であった。アオショウビン (Halcyon smyrnensis) およびチュウサギ (Mesophoyx intermedia) など他の13種は、一般的ではなかった。シャノン・ウィナーの多様性指数は3.16であり、均等性指数は0.88であった。この研究データは、水田、湿地や淡水源における鳥の研究に興味のある人に役立つであろう。そして、将来的には、天然資源の保全を計画するコミュニティーのための良い情報源となるであろう。

Keyword: Biodiversity evaluation, Bird abundance, Wetlands, Rice fields

P1-15　青森県姉沼におけるイシガイ科二枚貝の脱落後の生態に関する研究

染谷 聖, 柿野 亘, 筏井 宏実, 岩坪 遼平, 島田 海, 眞家 永光, 丹治 肇
北里大学

イシガイ科二枚貝は，世界各地に広く分布し，国内では15種1亜種が確認されているが，近年，湖沼流域環境の劣化の影響で15種中11種が絶滅を危惧される状態にある。そこでイシガイ科の保全を考慮し，本研究では，脱落後の稚貝の生息適地に必要な餌料の解明を目指すことを目的とした。宿主魚類から稚貝を採取し，この稚貝を餌料が異なる底質で飼育することによって，その成長可否について調べた。解析の結果，底質にバイオフィルムが存在すると成長量が大きくなる傾向がうかがえた。また，乾燥させたバイオフィルムも餌料として機能することが示唆された。足と消化管内に繊毛を確認し，それらを用いて足弁摂餌およびそれらで水流を起こして周囲の餌料を摂食している様子が確認された。これらのことから，イシガイ科稚貝は，バイオフィルムを餌料とし，足弁摂餌により摂食していると考えられる。

Keyword: 生物多様性評価, 生態系機能, 絶滅危惧種

P1-16　インド・オリッサのチリカ湖における自然指標ツールを用いた生物多様性評価

Chelladurai Thomson Jacob
Consultant (Biodiversity Policy), Centre for Biodiversity Policy and Law, National Biodiversity Authority

生物多様性は、人類の幸福にとって非常に重要である。それは、食物、栄養、生活の保証を提供する。2010年、生物多様性条約（CBD）の署名国は、生物多様性を保護し、生物多様性損失を食い止めるために、すべての国々による10年間の行動枠組みである、2011～2020年の生物多様性戦略計画を採択した。予備研究が、ノルウェー自然研究所（NINA）によって開発された「自然指標」（NI）ツールを用いて、生物多様性の状態を評価するために、チリカ湖で行われた。チリカは、アジア最大のラグーンの一つで、ここは、インド最初のラムサール登録地であり、植物相および動物相の豊かな多様性を誇っている。チリカ湖の生物多様性の状態を評価するために、25の指標種が選ばれ（15種の魚類および10種の鳥類）、これらの指標種の時系列データがNIデータベースに入力された。NI値は、Rパッケージを用いて計算され、生物多様性の状態が色分けされた地図（例えば赤が最悪で、オレンジ、黄、緑の順に改善され、青は良）によって視覚化された。NIは、生物多様性データを総合し、生物多様性の状態を監視するのを支援するよく設計された政策ツールである。この監視ツールが、種／生態系の脅威状態を特定するために用いられることができ、政策立案者が生物多様性の保全に向けた重要な政策決定を行うよう導く。NIツールは、生態系、すなわち保護区、湖沼、河川、ホットスポットなどの生物多様性の状態に取り組むために用いられることができる。

Keyword: Biodiversity evaluation, Ecosystem services

第1分科会: 生物多様性と生物資源

P1-17　筑波大学筑波キャンパスにおける貝類相

佐伯 いく代, 南波 紀昭, 向峯 遼
筑波大学

筑波大学筑波キャンパスは、森林、草地、水辺など多様な生態系を有している。しかし優れた自然があるにも関わらず、それを効果的に伝えるためのガイドブックがないことなどが課題となっている。そこでキャンパス内の自然環境の特徴を知り、教育・研究や保全に活用していくことを目的として生物相調査が行われることとなった。本発表では陸産および淡水産貝類相についてこれまで得られた結果を紹介する。調査は筑波大学筑波キャンパス構内において実施した。調査地点は、筑波キャンパスをできるだけ空間的に網羅するよう選定し、森林や草原、池、水路など、多様な環境が含まれるようにした。陸産貝類の調査では22種が記録され、ヒタチマイマイ、コハクガイなどが高い頻度で記録された。淡水産の貝類については、サカマキガイ、ヒメタニシなどがみられた。今後は調査地点を増やし、実習教材の作成やキャンパスの自然環境の保全計画などに活かしたい。

Keyword: 生物多様性評価, 侵入外来生物, 自然保護, 意識啓発

P1-18　フィリピンのラナオデルスールのラナオ湖の表層堆積物からの潜在的な抗生物質生成菌類の分離、スクリーニング、確認

Beverly Bermejo Amparado
Mindanao State University

新しい抗生物質を発見する必要性に関する情報に通じ、抗生物質抵抗の問題に取り組む助けとなるために、本研究は、フィリピンのラナオデルスールのディットサン=ラメイン、タラカ、マラウィに沿うラナオ湖から潜在的な抗生物質生成菌類を分離し、スクリーニングし、確認することを行なった。堆積物サンプルからの菌類の分離は連続希釈混釈平板法で行い、結果として、スライド培養上にコロニー、菌糸、再生胞子の126種類の菌類の分離ができた。抗生物質スクリーニングは消毒綿法で行い、大腸菌と黄色ブドウ球菌に対する各菌の分離株の周囲の抑制帯(ZOI)に基づいて、10の分離株(7.94%)を示した。アクレモニウム、ペスタロチア1、スポロトリクム、クラドスポリウムは、平均2～17.5mmのZOIで両方の試験細菌を抑制した。ペスタロチア2、スコプラリオプシス、アスペルギルス2は黄色ブドウ球菌のみを抑制し、カーブラリア、アスペルギルス1、ペニシリウムは大腸菌のみをそれぞれ7～9.5mmと2.75～6.25mmの平均ZOIで抑制した。菌類の分離株は他の病原菌に対してさらに試験し、生成されたそれらの抗生物質はその後生成し、薬剤開発のために利用されるであろう。従って、それは経済的および医学的に重要になるであろう。

Keyword: biological resource use, biodiversity evaluation, ecosystem services, lake ecosystems functions, wise use and development of water resources

P1-19　房総半島における生物学的指標による河川環境評価

村上 和仁, 堂山 剛司, 新飯田 遥菜, 渡邊 賢司
千葉工業大学工学部生命環境科学科

本研究では房総半島を流下する河川を対象として、生物指標を活用した河川環境評価を実施し、房総半島における河川環境マップを作成すると同時に、千葉県の生物環境情報の構築を目指すこととした。房総半島は、北西部(都市域)、北東部(平野部)、南部(丘陵部)の大きく3つのエリアに区分されることが示され、北西部(都市域)、北東部(平野部)は「汚い」と評価され、南部(丘陵部)は「きれい」と評価された。また底生動物からの評価の方が付着珪藻からの評価よりも大きく差が生じた。今後、従来からの個体・個体群・水質による評価と環境DNAによる解析を両輪として、生息する生物の質・量および生態系の構成・構造・機能という観点からのより詳細な環境評価を実施し、さらに水環境健全性指標のような感性による評価と連動していくことで、生態系修復・保全に向けた環境情報の取得や場の特性に関するデータベースの構築が可能となるものと期待される。

Keyword: 生物指標, 付着珪藻, 底生動物, 水質, 房総半島

P1-20　チェンマイ県の一部の砂防ダムにおける植物プランクトンの多様性

Anudech Junthong, Tatporn Khunpradit, Rungnapa Tagun
Department of Biology Chiang Mai Rajabhat University

本研究は、植物プランクトンの多様性とその環境パラメータ（物理的・化学的特質など）との関係を探求することを目的としている。この研究ではチェンマイ県の10種類の砂防ダムが選択された。研究結果から、圭藻（66%）、緑藻植物（28%）、藍藻（3%）、ユーグレナ藻（2%）、黄金色藻（1%）を含む5つの植物プランクトンが発見された。環境の多様性が植物プランクトンの多様性とその存在量に反映された可能性がある。砂防ダムに影響を及ぼした物理的・化学的パラメータに加え、季節的変化、各種容量、砂防ダムの規模といった他の要因も植物プランクトンの分布に影響を与えていた。

Keyword: Diversity, Phytoplankton, Check Dams

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-21　洞庭湖での生物多様性の簡単な紹介

Nan Yang[1], Youzhi Li[2], Feng Li[3]

[1]ASEM Water Resources Research and Development Center, [2]Hunan Agriculture University, [3]Institute of Subtropical Agriculture, Chinese Academy of Sciences

中国で二番目に大きい淡水湖である洞庭湖は湖南地区の北方に位置し、揚子江に繋がっている。この湖には国際的に重要な3つのラムサール湿地帯があり、豊かな生物多様性を示している。

洞庭湖の植物は、58科150属の229の種子植物から成っている。これらの植物のうち、97%の種はハーブである。外来植物は19科34属の43種に達する。洞庭湖の最も典型的な外来植物はポプラ植林地であり、先住植物の多様性に対するそれらの影響を調査した。全体的に、広範囲のポプラ植林地は種の豊富さと多様性の指標値が高くなった。しかし、それらは種の構成を変化させ、水性種と先住種を減少させている。従って、洞庭湖湿地帯において、生物多様性の保護が強化される必要がある。

Keyword: Dongting Lake, Biodiversity, Invasive plants, poplar pantation

P1-22　冬期湛水田は水生動物群集の越冬場所となるのか？

田和 康太[1], 佐川 志朗[2]

[1]（国研）土木研究所水環境研究グループ河川生態チーム，[2]兵庫県立大学大学院地域資源マネジメント研究科/兵庫県立コウノトリの郷公園

水生動物の生息環境を維持し，コウノトリの再導入を成功させるために，コウノトリ野生復帰の拠点である兵庫県豊岡盆地の水田では冬期湛水栽培が広く導入されている．筆者らはこれらの冬期湛水田における水生動物群集の越冬状況を2015年に調査した．調査の結果，冬期湛水田における水生動物の分類群数は、慣行的な水管理の水田や休耕田ビオトープなどと変わらなかった．また，水生動物の個体数は，冬期湛水田よりも慣行田で多かった．さらに，トンボ目，カメムシ目およびコウチュウ目の群集構造は冬期湛水田および慣行田と休耕田ビオトープおよび土水路型ビオトープとで二分された．以上より，冬期湛水田は水生動物の越冬場所にはなっているものの，他の調査地に比べて有効な越冬場所である可能性は低かった．そのため，冬期湛水や慣行田を含め，地域スケールで様々な越冬環境を造成することが水生動物群集の保全上重要だと推察された．

Keyword: 環境保全型水田, 生物多様性, 冬期湛水栽培, 水生動物群集

P1-23　ヴォルタ湖におけるティラピア（Oreochromis niloticus）養殖のリン質量収支を用いた生態学的容量評価

Anthony Yaw Karikari[1], Ruby Asmah[1], Steve Amisah[2], Nelson Agbo[2], Trevor C Telfer[3], Lindsay G. Ross[3]

[1]CSIR WATER RESEARCH INSTITUTE, [2]KWAME NKRUMAH UNIVERSITY OF SCIENCE AND TECHNOLOGY, [3]UNIVERSITY OF STIRLING

貯水池や湖における集約養魚業の開発は環境への脅威となる可能性がある。持続可能な養殖生産と合理的な水域利用のために、生態学的容量評価が有用である。今回の研究では、ヴォルタ湖でのティラピア養殖に対する生態学的容量の評価を行った。Dillon and Rigler質量収支モデルを用い、水質データと、飼料・魚の構成および飼料要求率（FCR）による平均生産データを考慮して生態学的容量を予測した。魚生産量1トン当たりの環境へのリン負荷は漁場に対して22.77 kg P t-1と推定された。容量は漁業地域に対して6,363 ty-1と計算された。この容量推定値は同地域の現在の生産量（450 ty-1）より約14倍大きいものであった。このことは、同湖において水質や生態系を損なわずにティラピア養殖の拡大が可能であることを示唆している。ただし、予測を確認・精査するために、水質モニタリングを定期的に実施して湖の状態を正確に判断しなければならない。

Keyword: ECOLOGICAL CARRYING CAPACITY, PHOSPHORUS MASS BALANCE, CAGE FISH FARM, LAKE VOLTA, TILAPIA

P1-24　青森県姉沼におけるイシガイ科の生息環境評価

岩坪 遼平[1], 柿野 亘[1], 上杉 翔太[2], 染谷 聖[1], 眞家 永光[1], 中田 正人[3], 丹治 肇[1]

[1]北里大学，[2]北川ヒューテック（株），[3]ワイエスアイ・ナノテック（株）

イシガイ科の持つ生態的機能は，水域生態系において重要な役割を担っている。イシガイ科は，国内で15種確認されており，内，11種が環境省レッドデータブックに指定されている。国内において，イシガイ科の保全は急務である。本研究では，日本の本州北部に位置する姉沼を対象水域とした。Habitat Evaluation Procedure（以下，HEP）を用いて，イケチョウガイ*Hyroipsis schlegeli*，ヨコハマシジラガイ*Inversiunio jokohamensis*，ドブガイ属*Sinanodonta* spp.を対象に，生息分布が成立する環境を評価した。HEPを用いて評価を行う際，6つの因子（水深，DO，クロロフィルa，ヨシ帯からの距離，底質の粒度）を選定し評価を行った。その結果，HEPを用いて作成したイシガイ科3種の生息分布モデルは，現地での生息分布とおおむね一致した。本研究で，イシガイ科の生息環境評価手法の開発事例が得られたのでここに報告する。

Keyword: 生態的機能, 生物多様性評価, 絶滅危惧種

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-25　茨城県つくば市の都市地域周辺における野生動物の出現と土地被覆の関係

神宮 翔真[1]，武 正憲[2]，佐方 啓介[3]，伊藤 太一[3]

[1]筑波大学大学院生命環境科学研究科国際地縁技術開発科学専攻，[2]筑波大芸術系，[3]筑波大学生命環境系

都市地域とその周辺では，野生動物は限られた区域を生息域としていると考えられる。従って，どのような特徴を持つ場所に野生動物が出現するかを明らかとすることは，都市における生物多様性保全に繋がる。そこで，本研究は，土地被覆の分類における「陸水」という特徴に着目する。河川や湖沼などの陸水環境が，都市地域とその周辺においては野生動物にとって好適な生息域であると仮定し，その検証を試みる。そのために，茨城県つくば市の都市地域とその周辺を事例とし，野生動物の出現地点と土地被覆の関係を分析する。野生動物の出現地点は，つくば市におけるロードキルのデータを用いた。また，土地被覆は国土数値情報の提供するデータに従う。GISを用いた解析により，アライグマ，イタチ，ノウサギ，タヌキ，ハクビシンの357件のロードキル記録による出現地点と，森林地域，農業地域，都市地域，陸水の土地被覆との関係を明らかとする。

Keyword: 生態系ネットワーク，生態系管理，GIS，ロードキル

P1-26　水生生態系サービスの認識に関する統計データ評価：北ラナオ州バロイ（フィリピン）にあるバロイ湖の調整サービスと人間の健康に対する影響への着目

Misael M. Sanguila

Mindanao State University

本研究では、バロイ湖の調整サービスにもたらされたストレスに対する関係者らの社会経済的特徴に基づく認識、ならびに、そのストレスが回答者らの健康へ与える影響について、構造化インタビュー技法を用いた調査が実施された。調査結果からは、回答者らの大半が若い肉体労働者であり、かつて、当該地域に住んでいたことが分かった。彼らは毎週の収入が少なく、高校/学士レベルの学歴があり、湖畔近くに住んでいた。ほとんどの回答者らは、調整サービスが劣化したと感じていた。回答者らの当該自治体での居住年数と、湿地による汚染吸収の認識との間には、直接的な関係が存在した。また、直接的な関係は、回答者ら自身の健康への影響に対する彼らの認識と、住居から湖畔までの距離との間でも見られた。

Keyword: Ecological stress, Aquatic ecosystem, Regulating services, Health impact

P1-27　琵琶湖のハスはなぜ減ったのか？過去と現在の生態比較からの検討

角田 裕志

埼玉県環境科学国際センター

本研究は1970年代以降の琵琶湖の生態系変化が同湖に生息するコイ科魚食魚のハス（*Opsariichthys uncirostris uncirostris*）個体群に与えた影響について検討することを目的として，1960年代および2010年代に行われた本種に関する既往研究を比較して，約50年間での同種の生態の変化を明らかにした。両期間においてハスは魚食性を示したが，現在の琵琶湖に生息するハスは1960年代に主要な餌であったコイ科魚類を全く捕食しておらず，ハゼ科魚類についても捕食頻度・重量ともに大きく減少した。体長・体重関係については2010年代の研究において特に雌の繁殖個体の体型変化が示唆された。さらに，成長に関しては成魚となる3歳以上の個体について1960年代と比べて2010年代では雌雄とも小型化したことが明らかとなった。以上のように，琵琶湖に生息するハスの生態は過去50年間で大きく変化したことが明らかになった。この原因の一つとして，湖岸環境の人為改変や魚食性外来魚の侵入等による餌資源の減耗が，ハスの食性変化を通じて成長や体型を変化させた可能性が考えられた。

Keyword: 絶滅危惧種

P1-28　諏訪湖周辺の河川と水路における水生植物群落の分布および構造と立地環境との関係

福村 友，大窪 久美子

信州大学農学部

諏訪湖では水質汚濁に伴う水生植物の多様性の低下が指摘されてきたが、周辺の水路や河川における知見は乏しく、現状の把握が必要である。そこで本研究では諏訪湖周辺の河川や水路における水生植物の分布と群落構造、またこれらと立地環境条件との関係性を明らかにすることを目的とした。調査は湖の北部と南部の2調査地域における河川と水路を対象とした。水路分岐点と材質構造を基準として1区画とし、全460区画で調査枠661プロットを設置した。植生調査は出現種と被度を、また立地環境条件調査として水質等を測定、記録した。さらに管理状況に関する聞き取り調査を行った。総出現種数は75種が記録され、絶滅危惧種は17種が確認された。TWINSPAN解析では11群落型が得られ、3タイプの河川型、4タイプの湧水型、4タイプの水田雑草型に分けられた。地域としては北部と南部で底質や水質等の立地環境に違いがあり、これらが種組成の違いに影響していると考えられた。

Keyword: 絶滅危惧種，侵入外来生物，水生植物，諏訪湖，水路

第1分科会: 生物多様性と生物資源

P1-29　ケニアのバリンゴ湖の漁場と閉鎖型漁業区域

Jones Rama Muli

Kenya Marine and Fisheries Research Institute, Baringo Field Station

毎月の試料採取は、漁場、養殖場、養魚場を特定し、地図上に位置付けるために、2011年2月～6月と2012年2月～4月の2度、バリンゴ湖で実施された。最終目的は、魚の養殖と野生生物保護のための閉鎖型漁業区域を区別する ことであり、それによってバリンゴ湖の持続可能な管理を強化し、対立を緩和することである。漁場の特定は、漁具が設置されている場所に行くか、GPSを使って、漁具が設置されている地理的位置を突き止めることによって行われた。

2011年の試料採取期間中、バリンゴ湖の南部区域に、次に示す主な3カ所の漁場があった。すなわち、i）ンガソトック川とモロ川のそれぞれの河口間の湖東部湖岸沿い、ii）ペルケラ川とカプスリン川のそれぞれの河口間の西部湖岸沿い、iii）レスクト島とンガソトック川河口との間の区域、である。同じ期間中、中央地帯の漁場は、カンピ・ヤ・サマキ、コクワ島、サマチアニ島周辺から北方にかけて確認された。北部地帯では、漁場はロンゲーナ島とコモリオン島の間に位置していた。

バリンゴ湖の高潮中（2012年）、多数の漁師らによる、特に、断続的な湖やこれまで土地であった地帯への地理的移動があった。漁師らの地理的移動は、おそらく、断続的な湖への大量の魚の回遊が動機となったと考えられる。一部の漁場が合法の閉鎖型漁場の範囲に含まれるという事実は、漁業法の施行が有効でないか、または、同法の施行が全く行われていないことを意味する。

Keyword: Fish resources maps, closed fishing areas, geographical migration

P1-30　魚類による湖沼から流入水路への移出状況とその関連要因

満尾 世志人[1], 角田 裕志[2], 大平 充[3]

[1]新潟大学研究推進機構朱鷺・自然再生学研究センター , [2]埼玉県環境科学国際センター , [3]東京農工大学

本研究では，湖沼生態系の状態に強い影響を与える魚類を対象とし，湖沼から流入水路への移出状況とその関連要因について把握することを目的とした。12の農業用ため池を対象に流入水路口においてトラップ調査を実施した結果，最も多くの移出個体が採捕されたのはモツゴであり，池での出現率上位5種で全移出個体数の約96％を占めた。移出に関わる最も重要な要因としてコンクリート護岸率が抽出され，護岸率が高まるほど移出が増加する傾向が確認された。また，移出関連要因は魚類の生活様式によって異なる部分もあり，プランクトン食の遊泳魚に関する移出個体数は水路中のプランクトン密度と正の関連を示した。本研究から，護岸など湖沼環境の人的改変が湖沼内に生息する魚類の行動に影響を及ぼしうることが示された。また，魚類による湖沼からの移出は，湖沼内の環境条件だけでなく，流入水路の環境条件による影響もうけることが把握された。

Keyword: ため池, 魚類の移動, 生態系ネットワーク

P1-31　外来魚チャネルキャットフィッシュは流れに応じて遊泳方法と浮力を調節する

吉田 誠[1], 山本 大輔[2], 佐藤 克文[3]

[1]（国研）国立環境研究所琵琶湖分室 , [2]豊田市矢作川研究所 , [3]東京大学大気海洋研究所

特定外来生物チャネルキャットフィッシュ（アメリカナマズ）の野外における遊泳行動を、日本国内の3つの水域（霞ヶ浦・利根川・矢作川）で、動物搭載型の行動記録計を用いて調査した。湖のチャネルキャットフィッシュは、うきぶくろ内にためる空気の量を減らして体を水より重く保ち、尾びれを振らずに潜降するグライド遊泳を活用して効率よく泳いでいた。河川のチャネルキャットフィッシュではグライド遊泳はほとんどみられず、うきぶくろに空気を保持し、体密度を水と同程度に保って泳いでいた。本種は、流れの有無やエサ環境の異なる湖と河川で、それぞれに適した浮力状態と泳ぎ方を選択することで、エネルギー消費を抑えていると考えられる。

Keyword: 侵入外来生物

P1-32　大規模氾濫原湖（中国、洞庭湖）において上流貯水池調節が底生無脊椎動物の年内分布に及ぼす影響

Can Xu, Yitian Li

State Key Laboratory of Water Resources and Hydropower Engineering Science, Wuhan University

せき止められる上流の水理制御は、氾濫原湖下流の流量－堆積様式と湖水の化学組成に大きな影響を及ぼすため、湖の生態系に重大な影響を引き起こすことは、広く証明されてきた。しかし、この一連のかく乱によって、底生無脊椎動物の年内分布が影響を受ける可能性があるが、まだ明らかにはされていない。本研究は、上流の貯水池調節によって引き起こされる水理学的過程の差異に対する底生無脊椎動物（BI）の反応について、3年にわたり（1995、2004、2014年。三峡ダムは2003年に稼働開始）、洞庭湖の水理学的データとBIのモニタリングデータを組み合わせて調査することを目的としている。調査結果によると、底生無脊椎動物の年内分布は、上流の貯水池調節に大いに反応したが、この反応は持続しなかったことが分かった。乾季と雨季の水理学的差異は、水生昆虫に対して、より大きな影響を及ぼすようである。その一方で、雨季の差異は、軟体動物に対して、より大きな影響を及ぼすようである。土砂濃度と湖水の化学組成は、重要な変動要因であることが証明された。土砂濃度は、水生昆虫の年内分布と正の相関があった。流量と水位は、軟体動物および貧毛類と密接に関連していた。湖水の化学組成は、他の分類群に最も関連していた。この調査は、湖沼管理戦略と上流の貯水池調節規則の策定にとって有益な情報を提供するだろう。

Keyword: Intra-annual distribution, Benthic invertebrates, Upstream reservoir regulation, Dongting Lake, Three Gorges Reservoir

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-33　特定外来生物オオバナミズキンバイを侵入初期段階で駆除

伊豆原 健太, 吉田 直人, 櫻井 真一
国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

2016年度に実施した河川水辺の国勢調査（植物分布の現地調査）により特定外来生物オオバナミズキンバイ群落を土浦市の霞ヶ浦（西浦）で初めて確認した。今後の河川管理に多大な影響を及ぼすと考えられたため、関係機関（学識者、茨城県、土浦市、水資源機構等）との協働により、緊急的に駆除作業を実施した。駆除作業は、学識経験者の意見と琵琶湖での現状や駆除活動を参考として、流出や拡散する前に完全除去を目標に実施した。

Keyword: 侵入外来生物, オオバナミズキンバイ, 維持管理, 外来種被害防止行動計画

P1-34　霞ヶ浦における特定外来生物オオバナミズキンバイ（アカバナ科）の防除とその後の生育状況

伊藤 彩乃[1], 小幡 和男[1], 宮本 卓也[1], 豊島 文夫[1], 吉川 宣治[2], 内山 治男[3], 西廣 淳[4]
[1]ミュージアムパーク茨城県自然博物館, [2]土浦市霞ヶ岡町, [3]茨城県県民生活環境部自然環境課生物多様性センター, [4]東邦大学理学部

2017年5月に霞ヶ浦湖岸の排水路内にオオバナミズキンバイの生育が確認された。オオバナミズキンバイは特定外来生物に指定されており，西日本では問題となっているが，東日本における記録は初めてである。発見されたその年の8月に国土交通省を中心に，各関係機関が集まり防除作業を行った。その後，9月，10月，11月，翌年の1月，4月に経過観察を行った。その結果，防除作業を行った場所で，切れ端から発生したと考えられる幼個体が少数見つかり，走出枝から成長した個体も観察された。現在のところ大規模に分布が広がった様子は確認されていないが，今後も継続して経過観察を行い，必要に応じて防除作業を行い，分布の拡大に注意を払っていく予定である。

Keyword: 侵入外来生物, 生態系管理, オオバナミズキンバイ, 霞ヶ浦, 防除

P1-35　淡水ザリガニという外来種：生態学的および経済的な影響

Ali Mashar, Alimuddin Alsani, Taryono Kodiran, Agus Alim Hakim, Yuyun Qonita, Yusli Wardiatno
Bogor Agricultural University (IPB)

淡水ザリガニのような、淡水生態系における外来種の存在は、在来種および人間に多大な影響を与える可能性がある。本研究は、淡水ザリガニの種、分布、および影響を確認することを目指している。本研究は、諸調査法と記述的分析を用いて2017年5月から10月まで西ジャワ地域の湖沼、ダム（人工湖）、生息場所（小規模の湖沼）で行われた。形態学上は、西ジャワでは淡水ザリガニには2種類の外来種が存在する。すなわち、レッドクロ―（Cherax quadricarinatus）とアメリカザリガニ（Procambarus clarkii）である。レッドクロ―は、西ジャワ地域の内水に広く分布してきた。レッドクロ―は、海抜1000メートル未満のすべての湖沼で見つかってきた。一方、アメリカザリガニは、ボゴールの観賞魚業でのみ見つかるが、スカブミ地域の養殖活動に端を発している。生態学上は、淡水ザリガニ、とりわけレッドクロ―は、例えばリド湖において、小甲殻類の在来種の個体群を減少させてきており、一方、その他の場所では、それは起きていない。研究の間、人間に対するペストの媒介体としての淡水ザリガニの発生は決してなかった。経済的には、両淡水ザリガニの存在は、消費および観賞魚の両面で、地元の人々にプラスの影響を与えている。

Keyword: Invasive alien species (IAS), Biodiversity evaluation, Fisheries

P1-36　琵琶湖のオオバナミズキンバイの駆除方法の検討

近藤 昭宏, 北島 隆, 山本 司, 川嵜 悦子, 築山 直弘, 松田 涼, 小杉 亜希, 林 賢一, 鈴木 稔彦
（株）日吉

日本へのオオバナミズキンバイの明確な侵入経路は不明であるが、2007年に兵庫県加西市で発見され、2009年には琵琶湖の赤野井湾で発見された。当初は約100㎡であったが、そのわずか3年後には約20000㎡に拡大した。 そして今は、約300000㎡に増殖繁茂している。 現在行われている機械による駆除の際、注意深く作業するが茎や葉の断片が河川に流れ出し問題となっている。滋賀県では、水草等対策技術開発支援事業によって、効率的な駆除・処分方法や繁茂抑制に関する技術開発に対する支援を行っており、我々はその支援事業にオオバナミズキンバイの除草剤による枯殺法を提案し採択された。除草剤は、バスタ®を使用した。バスタ®の除草効果の試験は、ポリバケツに培養したオオバナミズキンバイを用いて行い、想定通りの枯殺効果を確認した。また、水生生物への急性毒性試験は、琵琶湖水系のメダカ、琵琶湖由来のミジンコ、ホンモロコ等を用いて行い、安全性を確認した。

Keyword: 侵略的外来種, オオバナミズキンバイ, ルドウィギア･グランディフロラ, 除草剤, グルホシネート

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-37　霞ケ浦における魚類相の変遷とその保全

山根 爽一[1], 萩原 富司[2]
[1]茨城県生物多様性センター , [2]地球・人間環境フォーラム

霞ケ浦は縄文海進によって関東平野東部にできた内湾に由来する。湾口部に土砂が堆積して閉鎖が進み，17世紀までにはほぼ淡水化した。近代に入ると治水・利水目的で大きな改変を受けると共に，流域人口の増加などによって富栄養化した。古くは汽水性と淡水性の魚類が共存したが，1975年，常陸川水門によって海水の流入が遮断されると湖内は完全に淡水化した。そのためクルメサヨリ，マハゼなどの汽水性魚類は減少し，水門閉鎖はウナギやスズキなど回遊性魚類の激減をもたらした。しかし，ワカサギ，シラウオなどは陸封化し，湖内で再生産している。湖岸堤による植生の衰退もコイ科などの淡水魚類に影響を与えた。また，富栄養化による低層水の酸欠で二枚貝が減少しタナゴ類が衰退した。さらに，1900年代初頭以来，多くの外来魚の導入や侵入があり生態系に深刻な影響を与えている。これらの状況を踏まえて，霞ケ浦の魚類など水生生物の保全を考察する。

Keyword: 霞ケ浦, 環境の変遷, 魚類相と保全, 自然再生, 侵入外来生物

P1-38　富栄養化した調整池におけるアメリカザリガニの生息状況

角掛 諒, 鈴木 正貴, 辻　盛生
岩手県立大学

岩手県滝沢市に位置する常時湛水型の調整池において、要注意外来生物であるアメリカザリガニ*Procambarus clarkii*の生息状況調査を行った。個体数推定の結果、当池に生息するアメリカザリガニはおよそ300~1200個体であると推定された。採捕調査の結果、当池の浅い部分で多く採捕されることが確認できた。これは、富栄養化による低層DOの低下傾向がみられ、底生生物であるアメリカザリガニの生息に影響を与えたためと考えられる。採捕調査では抱卵個体が採捕されなかったが、9月7日にセメント腺が現れた個体と10月3日に抱稚仔個体を採捕したことから、当池のアメリカザリガニのおおよその産卵時期が9月であることを特定した。今後は抱卵個体の採捕による効率的な駆除を行うため、判明した産卵時期にトラップを集中して設置することを試みたい。また、当池の食物網を調査し、アメリカザリガニの生態的地位を明らかにした上で適切な個体管理方法を模索していきたい。

Keyword: 侵入外来生物, 生態系管理

P1-39　浄水処理施設におけるカワヒバリガイによる被害と対策について

豊岡 久美子, 嶋田 麻理恵, 柳生 一秀, 仲田 隆
茨城県企業局

特定外来生物であるカワヒバリガイは，霞ヶ浦においては2005年に初めてその存在が確認された。茨城県企業局は全10浄水場のうち6浄水場が霞ヶ浦を取水源として用水供給事業を行っている。このうち，霞ヶ浦西浦を取水源とする霞ヶ浦浄水場においては，2016年から取水場において大量のカワヒバリガイの塊によるバースクリーンの閉塞が確認されており，計画水量が確保出来なくなる恐れが生じている。このため，当浄水場においてはこれまでに，取水パターンの変更や，閉塞したカワヒバリガイの人力による除去等の対策を講じ，安定的に水道用水の供給を行っている。また，霞ヶ浦西浦及び北浦の取水場内でカワヒバリガイの発生状況を調査したところ，西浦に比べ北浦の方がカワヒバリガイの発生数が少ないことが明らかとなった。

Keyword: 侵入外来生物

P1-40　霞ケ浦周辺の水辺に生育する特定外来生物（植物）の現状と防除

内山 治男[1,2], 大高 康寛[1], 渡辺 浩美[1]
[1]茨城県県民生活環境部自然環境課生物多様性センター , [2]茨城県水郷筑波国定公園管理員

茨城県には特定外来生物（植物）が9種定着している。その中，ミズヒマワリは2005年に霞ヶ浦の西浦で初めて確認され，その後，ナガエツルノゲイトウ，オオフサモと共に西浦に流入する新利根川などで大繁茂し，水田の給水路などで被害が発生した。そのため，県は2011年に新利根川で除去を行ったが数年後には再繁茂した。これらは繁殖力が非常に強く西浦での拡散が予想されたので，2016年6月～2017年9月に霞ヶ浦と周辺で特定外来種の分布を調べ，2017～18年に新利根川で除去作業を行った。特定外来種には一度定着すると根絶が困難なものが多いので，すでに侵入した種については分布拡大を防ぐとともに，新たな種の侵入をより効果的に防止する対策が必要である。

Keyword: 霞ヶ浦, 侵入外来生物, ナガエツルノゲイトウ, ミズヒマワリ, オオフサモ

第1分科会：生物多様性と生物資源

P1-41　マイクロコズムを活用した微生物農薬の生態系影響評価

村上 和仁[1], 小浜 暁子[2]

[1]千葉工業大学先進工学部生命科学科, [2]東北工業大学工学部環境エネルギー学科

6種類の微生物農薬（*Bacillus thuringiensis* subsp. *aizawai*, *Bacillus thuringiensis* subsp. *kurstaki*, *Pseudomonas fluorescens*, *Verticillium lecanii*, *Beauveria bassiana*, *Metarhizium anisopliae*）についてマイクロコズムを用いて生態系影響評価を行った。その結果、いずれの微生物農薬も導入されたマイクロコズムの中では増殖することなく、最終的には土着微生物との捕食被食関係をはじめとする生物間相互作用の影響を受けて系外へ排除された。生物多様性保全の観点からは、生態系影響評価手法の確立を早急に図ることが重要である。バイオレメディエーションをはじめとして、微生物農薬やDNA組換え微生物の効果的な利用のためには、マイクロコズムを活用した評価試験手法が有効な手段となると考えられた。

Keyword: 微生物農薬, マイクロコズム, 生態系影響評価, 生物多様性

P1-42　ワン川における水質指標生物としての大型無脊椎動物の利用と小学生向け学習ガイドの作成

Wanlapa Konginta, Tatporn Kunpradid, Rungnapa Tagun

Chiang Mai Rajabhat University

本研究の目的は、ワン川の大型無脊椎動物群集の分布を調査することであった。大型無脊椎動物の試料は、2018年1月～6月の冬季から夏季にかけてワン川沿いの5カ所の試料採取場所で収集した。大型無脊椎動物の多様性と個体数は下流よりも上流において高い数字を示した。また、大型無脊椎動物の多様性と個体数は冬から夏にかけて減少した。これは、川の化学物質濃度が高くなっていくためである。人為的な活動や季節的な要素に起因する化学的・物理的要因は大型無脊椎動物群集に影響を与えており、水質を監視するための参考情報として使用することができよう。

Keyword: Macroinvertebrate, Wang River, Water quality, Bio-indicator

P1-43　「里浜」～人と生き物の共生

木村 英博, 七野 悟, 伊藤 春樹, 吉田 薫

（一社）霞ヶ浦市民協会

（一社）霞ヶ浦市民協会は、1995（平成7）年開催の第6回世界湖沼会議にて発表された『霞ヶ浦宣言』の精神を理念に据え、1996（平成8）年に設立された。市民・行政・研究者・企業のパートナーシップのもと、霞ヶ浦という風土の中で培ってきた市民の英知を結集し、『泳げる霞ヶ浦』を目指して水質浄化の推進・啓発活動を続けている。『泳げる霞ヶ浦2020市民計画』は、2020年を目標に生活文化、水辺交流、環境保全、生態系保全、歴史文化、地域経済、啓発・環境学習など多岐にわたる分野での事業展開を示したもので、なかでも湖岸の整備、特に前浜再生に関わる「里浜づくり」事業を継続的に実践している。「里浜」とは、人の住む「里」と、自然の成す「浜」を合体させた造語だが、人と浜をつなぐ里浜（砂浜）をつくり維持管理しながら利活用することで、霞ヶ浦に対する人々の関心と、水質浄化への意識と行動を促すと考え、これを提案し事業として推進するものである。

Keyword: 自然再生, 生態系機能, 水辺空間, 生活, 地域づくり

P1-44　コウノトリと共に生きる ～豊岡の挑戦～

大逸 優人

豊岡市コウノトリ共生課

兵庫県豊岡市が取り組むコウノトリの野生復帰は、一度は野外で絶滅してしまったコウノトリを再度、人里近くに帰す取組みである。生態系の頂点に立つコウノトリの生息地を保全するため、豊岡市では様々な取組みを行っている。おいしいお米とたくさんの生きものを同時に育み、コウノトリも住める豊かな文化、地域、環境づくりを目指すための「コウノトリ育む農法」。コウノトリの生息地となる水辺環境の創出など、生息地保全の取組み。コウノトリ野生復帰を未来につなげるための子どもたちへの環境教育。今では100羽を超えるコウノトリが豊岡はもちろん、全国の空を飛んでいる。これからもコウノトリと共に生きていくため、豊岡の挑戦は続いていく。

Keyword: 自然再生, 絶滅危惧種, 生態系サービス, 生物多様性評価

第１分科会：生物多様性と生物資源

P1-45　保護地域管理における“衡平性（Equity）”概念の整理と今後の論点

小林 邦彦

総合地球環境学研究所研究部

生物多様性条約第10回締約国会議で，愛知目標が採択された。愛知目標11には保護地域に関する目標が掲げられた。その中で，”衡平な管理”のみを評価するための指標が条約上、欠落している。しかし，衡平な管理を評価するための指標を提案する研究が増えている。そこで、本稿は近年の研究レビューを通じて，衡平な管理に関する指標の検討状況を概観した上で，今後の検討のための論点を整理した。その結果，衡平性に関する３つの側面はそれぞれに細分化されており，費用や便益など，定量的な指標が考えられるものもあれば，意思決定や権利の有無といった定性的な指標、双方が含まれることがわかった。また，ラムサール条約において，衡平な管理に向けた取り組みが進められていることも明らかにされた。今後の課題においては，衡平性に係る３つの側面の相互作用や生物多様性条約と世界遺産条約など他の条約との協力の可能性が検討されることが期待される。

Keyword: 保護地域, 衡平性, 愛知目標11

P1-46　西アフリカ・ベナンのアエメ湖の重金属元素（ニッケル、亜鉛、銅）汚染の評価

Ishola Nurudeen Adenle[1], Benjamin Alomasso[2], Herman Fadairo[3]

[1]Laboratoire de recherche sur des écosystèmes environnementaux ,Facultés des sciences et Techniques(FAST) de Université d'Abomey Calavi Bénin, [2]Direction Génerale de l'Eau,Ministère de l'Eau et des mines(Bénin), [3]ministére du cadre de vie(Bénin)

本調査では、アエメ湖における重金属汚染の物理・化学とその影響に重点を置いた。アエメ湖は西アフリカ・ベナンの亜赤道帯に位置する。この湖はモノ県およびクッフォ県のクッフォ川とウィダー沿岸礁湖に合流する。この湖の面積は約78.3km2で、約100万人の人々が家庭用や農業目的、家畜の飼育、そして特に漁業目的でアエメ湖を利用している。この湖は、観光に適した場所である。

重金属濃度評価と物理的・化学的要素の特性評価のために、分光光度計DR/2000 HACH、原子吸光分光分析法などのツールが、研究室で用いられた。調査結果からは、アエメ湖のニッケル、亜鉛、銅の濃度値が高いことが分かった。これらの金属は微量であれば、生命維持に欠かせないが、許容濃度を超えると、湖とその全ての生態系にとって脅威となることが周知されなければならない。アエメ湖汚染に限って言えば、重金属による食物連鎖汚染が疑われ、食物連鎖を通じた人々への生物蓄積のリスクを伴う。

現在、消えゆく水界生態系を再生させるために、現政府は同地域に尽力し、最大限の力を引き出そうとしている。

Keyword: pollution, heavy metals concentration, Aheme lake, physical and chemical, agricultural purposes and domestic

第2分科会: 淡水資源の持続的利用

P2-1 気候変動による我が国の湖沼における水質・生態系の影響評価と適応策の検討に向けた将来水質予測の課題について

山田 匡[1], 林 誠[1], 渡辺 康生[1], 上原 浩[2], 松田 尚郎[2], 佐竹 康孝[2]
[1]環境省大気・水環境局水環境課, [2]パシフィックコンサルタンツ（株）国土保全事業本部

気候変動による我が国における湖沼の水環境への影響は、政府の適応計画において重大性が特に大きいと評価されているものの、各湖沼の水質変化は地域特性によるところが大きいため、具体的な影響を把握するためには湖沼毎に詳細なシミュレーション等が必要である。そこで、環境省では気候変動影響として全循環不全や富栄養化、融雪の変化等の視点から3タイプのモデル湖沼を選定した上で、気候モデルから提供される将来気象条件を設定して、水質予測モデルを用いた将来水質予測を行い、湖沼水質の変化、生態系への影響評価を試みた。その結果、気候モデルによって水質変化の度合いには違いがあり、評価には複数ケースでの予測が必要であることや、湖沼特性に応じて適切な評価項目の設定が必要であること、水質変化の発生頻度の違いにより適応策を見極めて考える必要があること等が分かった。

Keyword: 気候変動, 湖沼, 水質予測, 生態系, 適応策

P2-2 河口域における人為起源有機物ビスフェノールAの塩分濃度に伴う動態

山根 美幸[1], 長山 美紗紀, 瀬川 秀平[1], 中國 正寿[2], 山本 修一[1]
[1]創価大学工学研究科環境共生工学専攻, [2]創価大学理工学部

河口の汽水域では溶存する人為起源有機物が塩析効果によって濃縮や沈殿が起こっていることが考えられるが、実際の現場での観察例はほとんど知られていない。本研究では、相模川の河口域においてビスフェノールA（BPA）の塩分濃度の増加に伴う動態把握を、溶存態有機物（DOM）、懸濁態有機物（POM）および堆積物試料を用いて試みた。DOMとPOM中のBPA濃度の比は、塩分濃度5-10 ‰にて、顕著に小さくなる傾向を示した。これはBPAが塩析効果により、DOM画分から粒子の大きいPOM画分などに移行していることを示唆している。この塩分範囲（5-10 ‰）を経験する河口域の場所は、最河口域のやや上流になる。そこにおける堆積物中BPA濃度は、その上流・下流行きの堆積物よりも顕著に高い値を示したことから、塩析効果によって、BPAの濃縮・蓄積が実際の現場環境でも起きていることが明らかになった。

Keyword: 化学物質による汚染, 塩析効果, 河口域, 人為起源有機物, ビスフェノールA

P2-3 水月湖の淡水湖から汽水湖への歴史的な変化：ステロール指標からみた貧酸素環境

中國 正寿[1], 北野 純一[1], 上村 仁[2], 山本 修一[1]
[1]創価大学, [2]神奈川県衛生研究所

水月湖は、洪水などを防ぐための江戸時代に始まる治水工事に伴い半永続的な貧酸素水塊が形成された湖である。ステロールは、還元的環境下でバクテリアの作用によってスタノールへと変化する。したがって、スタノールに対するステロールの比（スタノール/ステロール比）は、貧酸素環境下で高くなる。本研究では、水月湖堆積物に記録されたスタノール/ステロール比を用いて、過去のから現在にかけての水月湖における貧酸素水塊が形成史復元を試みた。堆積物中のスタノール/ステロール比および緑色硫黄細菌に由来するファルネソールは、治水工事を境に、還元的環境の始まりを、確かに記録していた。一方で、それらの指標は、再表層で最も高い値を示し、強い還元環境が、最も近代に行われた治水工事（1935年）以降に形成されたことを示した。これらの結果は、人為的な活動は、湖沼の環境を大きく変える要因として働くことを明確に示している。

Keyword: 水月湖, 汽水湖, 貧酸素, 有機地球化学, 指標

P2-4 釧路湿原自然再生事業における土砂流入対策のモニタリング調査

山本 太郎[1], 石田 憲生[2], 小澤 徹[3], 稲垣 乃吾[3]
[1]（一財）北海道河川財団, [2]（株）ドーコン, [3]国土交通省北海道開発局釧路開発建設部

釧路湿原は一級河川釧路川の下流域に広がる国内最大の湿原であり、高度成長期に農地拡大や宅地開発などにより湿原が減少したことをから自然再生事業で湿原の保全・再生が進められている。この一環で久著呂川では土砂調整地の整備、釧路川茅沼地区では旧川復元が実施され、湿原流入部で洪水を氾濫させ土砂を湿原の辺縁部に堆積させることにより湿原中心部への土砂流入を抑制させる取り組みが始まっている。それぞれの実施箇所での土砂の堆積効果についてモニタリング調査が実施されており、河道の流量と浮遊砂量、河道周辺での堆積土砂量を観測し、久著呂川土砂調整地では洪水中の土砂量の約10%が調整地内に堆積する結果が得られた。また釧路川茅沼地区では洪水流量の約50%、浮遊砂量の概ね70-90%が旧川復元区間で氾濫している結果が得られた。

Keyword: 土砂の影響, 湖沼・河川モニタリング技術

第2分科会: 淡水資源の持続的利用

P2-5　地下水汚染実態把握調査結果及び地下水汚染の未然防止の対策について

久喜 真吾, 中堀 靖範
環境省水・大気環境局土壌環境課地下水・地盤環境室

環境省では、毎年度、地方自治体の協力を得て、全国の地下水汚染事例に関する調査を実施している。平成28年度の調査結果によると、全国の自治体で把握されている地下水汚染事例のうち、VOC事例、重金属事例、複合汚染事例については、工場・事業場起源や自然的要因と推測される汚染が多い。工場・事業場からの地下水汚染の未然防止を図るため、平成23年に水質汚濁防止法が改正され、施設の構造等に関する基準の遵守と定期点検の実施等の義務付けが行われている。環境省としては、地下水汚染の実態調査等を踏まえ、引き続き、都道府県等と連携して、水質汚濁防止法の適切な施行に努めることとしている。

Keyword: 水質汚濁, モニタリング体制

P2-6　長江の浅い亜熱帯湖のレジームシフト

Haijun Wang, Hongzhu Wang
The State Key Laboratory of Freshwater Ecology and Biotechnology, Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences

大型植物が優位を占める透明な水の状態と、植物プランクトンが優位を占める濁った水の状態との間のレジームシフトが広く報告されてきた。亜熱帯気候が多くを占める長江の沖積平野には、数百の浅い湖が存在する。水系と肥沃土が豊富なこの主要地域は、中国文明の「発祥地」の1つであった。しかし、長江流域の多くの湖は、数十年もの間、栽培富栄養化と魚の乱獲を経験し、植物プランクトンの増加と植生の劣化、透明度の低下が生じてきた。本発表では、上記の浅い亜熱帯湖のレジームシフトに関する我々の調査を紹介したい。多数の湖の比較と長期的モニタリングの組み合わせに基づき、我々はレジームシフトに関する代替状態の存在、全リンおよび濁度の閾値、集約的水産養殖の潜在的影響、高いアンモニア濃度、代替状態の維持について分析した。

Keyword: regime shifts, subtropical lakes, thresholds, multiple stressors

P2-7　インド・ウッジャイン淡水湖の水質と生態系の健全性に関する社会監査と環境政策への国民参加

Anil Sampatrao Patil
Maharashtra Vikas Kendra, Pune

バヒマ川末端の貯水池であるウッジャイン湖 - 世界湖沼ビジョン水塊として知られる - の水質悪化は、過去20年間にわたる上流での比類なき急速な都市化と工業成長がもたらした結果である。南部マハラシュトラ州にあるこの巨大な水塊は、汚染ストレスにさらされており、水質と生態系に悪影響を及ぼしている。10年前から幅広い啓発努力が絶え間なく行われたことによって、当該地域の学校や大学の生徒の参加による、ウッジャイン湖の水質と生態学的状況に関する社会監査とバイオモニタリングのための参加型行動計画が確立されてきた。国民参加のフィードバックによって、ウッジャイン流域の水質改善問題が取り上げられ、汚染が地域住民の健康へ及ぼす影響に関する環境政策がもたらされた。都市開発の湖岸下流沿いの住民の社会経済問題と健康問題に関する慎重な評価によって、住民が安全な飲料水に対する人間の自然権について注意深くなり、敏感に反応するようになったことが実証された。水の安全を求める人々の活動によって、当該地域の政治課題の概要が決定され、上流都市における都市廃水および工場廃水の処理場計画・投資がもたらされた。本論文では、農業、養魚、安全な生活のための持続可能で保全され汚染のない水源に対する村民からの要求を明示し、調査結果について検討した。

Keyword: Water Quality, Eco Politics, Safe Water

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能

P3-1 スリランカ・ディヤワンナ湖の水質評価

Ranjana Udaya Kumara Piyadasa, Isuri Dharmoasma
Department of Environmental Technology

スリランカ・スリジャヤワルダナプラのディヤワンナ湖の水の状態は、人間の活動ならびに相互接続する河川からの出水が原因である数多くの水質悪化問題を提示していた。ディヤワンナ湖は、スリランカの行政首都の中央に位置している。ディヤワンナ湖は重要な保水地域で、過去数年間で、完全に浚渫され、汚泥除去され、改修される必要があった。現在、湖の環境は人間と自然の現象により悪化しつつある。都市部周辺のディヤワンナ湖の集水域は、さまざまな工業地帯や宅地の影響を受けている。本調査は、ディヤワンナ湖の水質評価の状況と傾向を明らかにするために行われた。調査結果は、2006～2010年にわたり、pH値が5.2～7.4に及んだことを明らかにした。導電率の値は、それぞれ0.07mS/cm～0.30mS/cm、0.11mS/cm～0.23mS/cmであった。地点1と地点2の濁度値は、それぞれ4.15NTU～33.50NTU、4.00NTU～27.90NTUであった。溶存酸素濃度は、それぞれ3.02mg/l～6.88mg/l、2.17mg/l～6.84mg/lであった。硝酸塩（V)-N値は、それぞれ0.01mg/l～0.70mg/l、0.01mg/l～0.80mg/lであった。

Keyword: algae, dissolve Oxygen, electrical conductivity, pH, Turbidity

P3-2 フィリピンのラナオ湖におけるマランタオ湖岸地帯および沖帯での繊毛原生動物の個体数と分布

Fema Mag-Aso Abamo[1,2], Camar Ameril[1], Hanifah Diacatra[1], Morsidah Ampa[1]
[1]Biology Department, Mindanao State University, [2]MSRTC, MSU, Marawi City

繊毛原生動物とは、淡水生態系の有機汚染を示す生物指標として知られる単細胞生物である。この調査は、2016年夏季にラナオデルスル州マランタオのラナオ湖の湖岸帯および沖帯における繊毛虫の存在、分布、個体数を調べることを目的としていた。また、この調査は、試料採取場所における水の栄養状態を調べることも目的としていた。6つの属に含まれ、形態学上異なる10種の繊毛虫が、湖岸帯で観察された。一方、沖帯では、7つの属に含まれる11種が観察された。いずれの場所でも、繊毛虫の個体数は非常に少なかったが、湖岸帯の採取場所3は他の採取場所と大きく異なっていた。この採取場所は、人間の活動のために簡単に立ち入ことができるため、試料の採取期間中の有機物負荷が比較的高かったと予想される。これが、個体数の多い原因である可能性がある。湖岸帯での繊毛虫の平均個体数（201.56匹/m^3）は沖帯（29.19匹/m^3）よりも高かったが、その違いは、統計上有意ではなかった。興味深いことに、湖に対する栄養状態の分類基準と比較した場合、繊毛虫の個体数データは、いずれの場所の水質も依然として極めて貧栄養として分類されること、つまり水はまだ新鮮であり、飲用に適していることを示していた。ゾウリムシ属、ツリガネムシ属、ポドフリア属、テトラヒメナ属の種は、いずれの場所でも分布しており、これらの種が広く分布していることを示している。オキシトリカ種とロクソデス種は湖岸帯のみで観察され、グラウコマ種、オペルクラリア種、ユープロテス種は沖帯のみで観察された。

Keyword: ciliates, protozoa, bio-indicators, Lake Lanao, freshwater

P3-3 有鐘繊毛虫の個体群動態を制御する物理・生物的要因の相対的重要性：仙台湾における高頻度調査

風間 健宏[1], 占部 城太郎[2]
[1]（国研）国立環境研究所, [2]東北大学

有鐘繊毛虫の個体群動態を制御する因子を明らかにするため、広浦河口域（仙台湾）において時間的に密な観測を行った。現存量の時間変動と、個体群変化率を決定する要因として、いずれの環境要因（水温・塩分・潮位変動）または生物的要因（Chl-*a*濃度・細菌・原生生物・動物プランクトン）が重要かを明らかにする目的で、2010年7月5日から8月2日まで2日毎に、河口域内の3定点で調査を行った。期間中、20種の有鐘繊毛虫が確認された。各種個体群は短期間に劇的な変化を示し、その結果、期間前半と後半で異なる群集構造が形成された。多変量解析と一般化線形混合モデルの結果、有鐘繊毛虫各種の現存量と変化率に対し、複数の環境・生物的要因が影響していたが、カイアシ類のような潜在的捕食者の影響は検出されなかった。これらの結果は、夏季の河口域に出現する有鐘繊毛虫の個体群動態には、捕食圧よりも理化学的環境と餌環境が重要であることを示唆している。

Keyword: 河口域, 微生物食物網, 微小動物プランクトン, 個体群動態, 選択食

P3-4 炭素・窒素安定同位体比及び脂肪酸分析によるイシガイの藍藻同化の評価

菅原 巧太朗[1], 藤林 恵[1], 遠田 幸生[2], 岡野 邦宏[1], 一関 晋太郎[3], 谷口 吉光[1], 宮田 直幸[1]
[1]秋田県立大学, [2]秋田県産業技術センター, [3]秋田水生生物保全協会

湖沼の水質改善を目的として、二枚貝の濾過摂食機能を利用した藍藻に対するバイオマニピュレーションが検討されているが、二枚貝が藍藻を摂食した後どの程度同化するのかほとんど明らかになっていない。本研究では、夏季に藍藻ブルームが発生する八郎湖にイシガイを設置し、イシガイの藍藻同化能力を評価することを目的とした。底質直上水中の懸濁物の炭素・窒素安定同位体比は、藍藻ブルーム発生時期に大きく変動したが、イシガイ生体中の各安定同位体比はほぼ一定であり、懸濁物の同化は検出されなかった。一方、藍藻ブルーム発生時期にイシガイ中の珪藻由来脂肪酸に対する藍藻由来脂肪酸の存在比が有意に増加するとともに、イシガイの肥満度と藍藻由来脂肪酸の寄与率にも正の相関が示された（r = 0.8272, P < 0.01）。本研究により、イシガイは藍藻を濾過摂食した後同化することが明らかになり、イシガイのバイオマニピュレーションツールとしての有用性が示された。

Keyword: 富栄養化, アオコ, 二枚貝, 濾過摂食

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能

P3-5　八郎湖におけるアオコ形成藻類を含む細菌叢と環境因子の関係

岡野 邦宏[1], 松尾 歩[2], 荒木 美穂[1], 太田 栞[1], 藤林 恵[1], 宮田 直幸[1]

[1]秋田県立大学, [2]東北大学大学院

本研究では2014年から2016年までの秋田県八郎湖の表層水における細菌叢の16S rRNAアンプリコン解析を行い，水温，降水量，栄養塩濃度などの環境因子の影響を評価した。2014年は6月から8月までの降水量が2015年と2016年の同時期の2.5倍と多かったが，8月と10月に短いアオコの発生があった。2015年と2016年は6月から10月まで長期間アオコが観察されたが，秋季の*Microcystis*属によるアオコ発生は全ての年で起きていた。さらに，アオコ形成藻類を含む細菌叢は採水日前7日間の雨量と水温の影響を受け，優占種が高水温かつ少降雨頻度では*Microcystis*属，多降雨頻度では*Anabaena*属に変化しやすいことが示唆された。本研究のような長期間に渡った次世代シーケンサーによる細菌叢解析は例がなく，本手法により細菌叢と環境因子の具体的な関係性を見出だせる可能性が初めて示された。

Keyword: 富栄養化, アオコ, 八郎湖, 次世代シーケンサー

P3-6　有毒シアノバクテリアを捕食する後生動物に対する単一個体DNA塩基配列決定法の開発

Thakong Watcharapong[1], Duangduean Yuenyongkirimard[1], Kazuya Shimizu[2], Norio Iwami[3], Niwooti Whangchai[4], Tomoaki Itayama[1]

[1]Graduate school of Engineering, Nagasaki University, [2]School of Life and Environmental sciences, University of Tsukuba, [3]School of Science and Engineering, Meisei University, [4]Faculty of Fisheries Technology and Aquatic Resources ,Maejo University

捕食微生物は世界的に問題となっている毒性シアノバクテリア群に影響を与えるため、毒性シアノバクテリアを捕食できる原生動物と後生動物を調査することは重要である。加えて、毒性シアノバクテリアを制御・除去するためにそのような微生物を利用できる。そこで、我々は、分子生態学的研究における地域データベースを確立するために、単一種培養を行わずに、18SrRNA遺伝子配列を決定する方法を開発した。無培養の原生動物と後生動物に対してマイクロガラス毛管を用いた実験的方法を以下に記述する。各個々の遊泳個体は、倒立顕微鏡下において、チップ直径約100ミクロンのガラス毛管によって捕捉された。それから、その個体を洗浄するために、一滴の滅菌水に移した。この洗浄ステップを少なくとも5回繰り返した。その後、PCR管に移し、100マイクロLの70%EtOHをその管に入れて個体を固定した。完全に乾燥した後、40マイクロLの PCR混合物（Tks-GFlex、タカラバイオ、日本）をその管に加えた。後生動物メタゾ2-Fおよびメタゾ5-R[1]のユニバーサループライマーセットをPCRのために用いた。一個体からのDNAの鋳型濃度は非常に低いため、PCRの最適条件を見いだし、DNA配列のために十分な量の単位複製配列を得なければならなかった。結果として、いくつかのワムシ種のDNA配列が決定された。

Keyword: eutrophication, harmful algal bloom, toxic cyanobacteria

P3-7　香渓河におけるケイ素動態に関連する珪藻の制御

Wujuan Mi, Yubo Huang, Zhengyu Hu, Yonghong Bi

Institute of Hydrobiology, Chinese Academy of Sciences

三峡ダムの運用がダム貯水池における珪藻構造に与え影響や珪藻構造が珪藻同化によってケイ素サイクルに及ぼす機能を理解するために、香渓河が三峡ダム貯水池の支流の代表として選ばれた。我々が得た結果は、珪藻の成分およびそのケイ素濃度との関係が貯水池と河川で異なっており、それぞれ、珪藻の成長に直接的にダムの影響がある場合とない場合をあらわしていた。貯水池区域での珪藻の細胞密度は、河川区域よりも著しく高かった。中心珪藻類（メロシラ（Melosira）とキクロテラ（Cyclotella））が、全研究期間にわたって貯水池区域における優占属であった。しかしながら、洪水期の間は、河川区域では羽状珪藻の割合が増えた。DSiは貯水池では、珪藻の細胞密度と著しい逆相関を示す一方、河川ではいかなる相関関係も見出されなかった。BSiは、珪藻の細胞密度と著しい線形相関を示した。貯水池区域より河川区域のほうがBSiの転換効率は、より高いが、BSi濃度自体は低かった。本結果は、三峡ダムは、流速を劇的に減少させ、珪藻群集構造の安定化に貢献し、珪藻の増殖期間を延ばし、漸進的なケイ素の枯渇を引き起こし、ダム貯水池での長期に渡るケイ素の滞留を増大させたことを意味する。

Keyword: Diatom, cell density, DSi, BSi

P3-8　浅水富栄養化水域における溶存酸素等鉛直分布の季節変動

辻　盛生, 東梅 佳菜, 鈴木 正貴

岩手県立大学総合政策学部

浄化処理水が主な水源の常時湛水型浅水調整池における水質鉛直分布の季節変動を評価した。凍結期は風雨による攪乱を受けないことから成層状態が卓越した。氷と積雪により水中に達する光は少なく，底層はほぼ0 luxであったことから光合成は行われず，速度は遅いものの有機物の分解によって底層のDO濃度は低下した。解氷と共に混合が生じ，植物プランクトンが活発に光合成を行うことでDOとpHは上昇した。特にpHは生物の生息への影響が懸念される11を越えた。夏期には昼夜を通した成層が確認され，底層のDO濃度は低くなった。しかしながら，強光阻害による植物プランクトンの活動抑制が見られた。秋季は大雨による希釈が生じたが，底層のDO濃度は低かった。景観形成や鳥類を中心とした生物生息空間としての機能を持つ調整池であるが，水中環境は厳しい状況であった。水生生物の生息環境を整え，より多様な生物の拠り所とするためにも水質改善が望まれる。

Keyword: 富栄養化, 植物プランクトン, 成層現象, 貧酸素, 水生生物

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-9　フィリピン共和国、ミンダナオ島、ラナオ湖における沖帯生態学についてのレビュー

Ephrime Bicoy Metillo, Carmelita Garcia Hansel
Department of Biological Sciences, Mindanao State University-Iligan Institute of Technology, Iligan City

世界の古代湖の一つ、ラナオ湖については、未だかつてほとんど研究が行われていない。ラナオ湖での初めての調査は1960年代に生態系に基づく管理に対する客観的な洞察を得ること目指したので、本レビューでは流体力学とプランクトンに焦点を絞る。ラナオ湖流域の東部地区の手つかずの森林は、この湖の水に大いに貢献している。同様に湖水量の維持に大いに役立っている水源である主要う河川や数多くの支流については、未だ研究されていない。ラオナ湖は、不完全に混合した表水層を持ち、1月から3月に鉛直全循環する温暖な単一循環湖である。比較的手付かずの状態であった時の栄養塩レベルを見ると、沖帯の生態系は溶存態窒素濃度に感受性が高く、ボトムアップあるいは資源で制御されている湖であると示唆された。 2006年と2014年の最近の水質分析では、人為的な汚染物質の流入を主要な駆動因として、富栄養化して、大腸菌に汚染され、侵略的な動物プランクトン種が優占している状態にあることが示された。したがって、栄養塩と汚染物質の流入は、ラナオ湖流域の生物多様性保全の枠組みにおける生態系に基づく管理努力の最優先事項とするべきである。参加型、多部門、学際的、統合的、共同管理の取り組みを含む革新的な社会環境的アプローチは、保全努力にしっかり根ざしている必要がある。また、ラオス湖の生物多様性サービスのさらなる喪失につながる可能性のある気候変動は、流域モデリングと管理の枠組みに統合されるだろう。また、枠組みの一部を形成するのが迫り来る気候変動で、これは間違いなくラナオ湖の生物多様性サービスの喪失につながる可能性がある。

Keyword: Lake Lanao, ancient lake, zooplankton, phytoplankton, freshwater ecology

P3-10　霞ヶ浦湖水の白濁化と魚類生産について

岩崎 順
技術士：水産部門

霞ヶ浦の白濁化の発生・解消とワカサギ資源の低水準期から増加期への変化との関連性について比較検討を行い、以下のプロセスが介在していることが考えられた。FSSが減少し白濁化が解消されると，透明度が上昇し光環境が改善される。すると，植物プランクトンが増加し，それを餌とするワムシ類等の小型動物プランクトンが増加する。その結果，ワカサギ仔魚の生残率が向上し，ワカサギ資源量も増加する。以上から、白濁化が起こると、太陽光が湖水中に入射する量が不足して植物プランクトンによる光合成が阻害され，基礎生産量を低下させることになり，本来の生態系の健全な構造が歪められることになることが示唆された。

Keyword: 霞ヶ浦, 白濁化, 植物プランクトン, ワムシ類, ワカサギ

P3-11　北ジャカルタの高級住宅エリアPIK（パンタイ インダ カプック）のエボニー湖の栄養塩と動物プランクトンに対する植物プランクトンの感度レベル

Niken Tunjung Murti Pratiwi, Sigid Hariyadi, Reza Zulmi
Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University

北ジャカルタのパンタイ インダ カプックにあるエボニー湖には、有機物の流入を受けて、栄養塩やプランクトン群集が変動している。本調査の目的は、エボニー湖の水質および動物プランクトンに対する植物プランクトンの感度レベルを分析することであった。水とプランクトンは2015年1月～12月の期間に収集された。植物プランクトンでは6綱36属の種類が、動物プランクトンでは3群7属の種類が採取された。藍藻類と緑藻綱は動物プランクトンに対して高い感度を、ユーグレナ藻と渦鞭毛藻はオルトリン酸塩に対して高い感度を示した。

Keyword: sensitivity level, phytoplankton, zooplankton

P3-12　北ジャカルタのパンタイ・インダ・カプックにあるガーデンハウス観賞用湖の栄養状態と生態学的状況

Inna Puspa, Arik Pangesti, Niken Tunjung Murti Pratiwi, Sigid Hariyadi
Department of Aquatic Resources Management, Faculty of Fisheries and Marine Science, Bogor Agricultural University

ガーデンハウス観賞用湖は、パンタイ・インダ・カプックにある人工池の1つであり、家庭活動から大量の有機物が流入してきた。有機物の流入によって水質が変化し、栄養状態が高まり、湖水の生態学的状況に変化をもたらす可能性がある。本研究の目的は、ガーデンハウス観賞用湖の栄養状態と生態学的状況について分析することである。栄養状態を調べるために水質、特に栄養塩について測定が行った。観賞用湖の栄養状態はNygaard指数を用いて分析された。一方で、生態学的状況はMedPTI指数（地中海プランクトン栄養指数）を用いて分析された。観賞用湖のオルトリン酸塩濃度は、0.1mg/l以上であった。ガーデンハウス湖の栄養塩は高いことが示された。ガーデンハウス湖は富栄養で、Nygaard指数値は9.5～10.5であり、生態学的状況はMedPTI指数の1.46～1.85で示され、不十分または悪かった。観賞用湖の状態を回復させるためには、膨大な廃水処理が必要となるだろう。

Keyword: Plankton, Nutrient, Management

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-13　小川原湖における塩分躍層と循環水深の現状と近年の変化

原田 航汰[1], 眞家 永光[1], 静 一徳[2], 長崎 勝康[2], 柿野 亘[1], 丹治 肇[1]
[1]北里大学, [2]（地独）産業技術センター内水面研究所

青森県東部に位置する小川原湖は，南西部から流入する淡水と，北東部から流入する塩水により，汽水環境が保たれている。そのため，小川原湖では内水面漁業が盛んに行われており，全国でもトップクラスの漁獲量を誇る。しかし，近年の小川原湖では，富栄養化が進行しており，水質悪化の対策が求められている。そこで，本研究では，小川原湖の水質に大きく影響を及ぼす水文環境を把握するため，塩分躍層と循環水深の現状と経時的変化を把握することを目的とし，2006年から2017年にかけてモニタリング調査を行った。春季と秋季には15m付近まで鉛直循環が見られたが，夏季には5m付近に温度躍層が形成されていた。また，1年を通して，塩分躍層が16m付近にみられた。水深16mの密度には経年的な変化が見られたが，その理由として，風により16mまで鉛直混合されたことが，ウェダーバーン数より推察された。

Keyword: 貧酸素, 富栄養化

P3-14　浮葉植物群落を有するため池におけるTN／TP比と主成分得点との関係

近藤 雅秋, 岩倉 朱里, 加治佐 隆光
三重大学大学院生物資源学研究科

浮葉植物であるヒシ属が群落を形成するため池である大沢池において、その池水の水質傾向を把握するとともに池内の１次生産の状況を統計的に把握することを目的とした。そのために水質やヒシ葉被度などに関する現地調査を実施した。得られた毎月の水質14項目と浮葉植物の繁茂状態の計15項目について主成分分析を行い、池内の１次生産者である植物プランクトンと浮葉植物の繁殖と繁茂状態を主成分軸とする２次元に集約することができた。TN/TP比が示す池水の栄養状態の転換時期は、統計解析で得られた主成分得点図の特徴的な位置を示した。

Keyword: 一次生産, ため池, 水生植物, 統計解析

P3-15　湖岸と河川流域における脱窒のための潜在的な植生

Susi Abdiyani
Watershed Management Technology Center

富栄養化は、インドネシアの少なくとも15以上の重要な湖の水質を悪化させた。富栄養化レベル（貧栄養、中栄養、富栄養、増殖）は、湖の健康状態を特徴付ける表示の一つである。富栄養化のレベルによると、２つの湖だけが貧栄養状態であり、他の湖は富栄養状態および過栄養であった。湖の退化を弱めるために、河川流域地帯と湖岸における植物生育が提案された。いくつかの研究は、植物生育による湖からの栄養塩除去に関する情報を提供した。しかし、土壌から窒素（N）を除去する植物生育の能力を調べた研究はほんの少数であった。本研究は、ラワペニング湖岸に生育する植物種の窒素含有量を、窒素除去に関する植物の潜在力についての予備的情報として、評価することを目的としている。植物と土壌のサンプルは、ベジャレン村の比較的影響を受けていない湖岸で採取された。各植物は地方名でラベルを付け、「有用植物インドネシア」を用いて科学名を確認した。Ampelas、Cangkring、Elo、Gempol,、Dempul、Johar、Waru、Buna Kuning、Mangsiの９種類の植物が認められた。 植物と土壌の窒素含有量はWMTC実験室で分析した。湖岸の土壌の窒素含有量は0.21％であった。Ampelas、Mangsi、Cangkringは高い窒素含有量で、それぞれ0.24％、0.13％、0.12％であった。Bunga Kuningの窒素含有量は0.7％、Lo 、Gempol, Dempul, Joharはそれぞれ0.5％であり、Waruは0.3％であった。Ampelas、Mangsi、Cangkringの窒素含有量は窒素土壌に近づいており、窒素が除去されている可能性がある。

Keyword: eutrophication, Nitrogen, vegetation, riparian, water catchment areas

P3-16　ベナン共和国ノクエ湖（西アフリカ）における伝統的な漁業慣行が水生生態系にもたらす不都合な問題

Bernadin Elegbede Manou
National Water Institute- University of Abomey Calavi

このケーススタディでは、「アカジャ漁業慣行」と家庭廃水の両方によるノクエ湖の汚染に対する脆弱性を評価した。

400万人以上が住むベナン沿岸部に位置するノクエ湖は、広い面積と魚の生産高において、西アフリカで最大の湖となっている。残念なことに、「アカジャ」と言われる伝統的漁業システムと不十分な家庭廃水管理によって、この湖は多くの課題に直面している。本研究では、「アカジャ」の慣行と家庭廃水が水生動物相を破壊しており、その結果、魚の生産高が減少し、住民の食料安全保障が脅かされ、混乱に陥っていることを浮き彫りにしている。実際のところ、この「アカジャ」の慣行により、透明度が低下し、光が入らなくなり、水生植物の増殖によって水質汚染が増加している。これによって、溶存酸素量も減少している。分析は、分光光度計DR/2000 Hach、マルチパラメータwtw 340i、有毒金属（鉛）用の原子吸光分光装置を用いて行われた。分析結果によると、アカジャの場所では溶存酸素が3mg/L未満であり、亜硝酸塩含有量は3.35～15.25mg/Lであった一方で、鉛の値は高いことが分かった。この水質は、水生動物相に危険なほどの影響を及ぼす。川辺の住民について行われた調査から、魚の重量が毎年、大幅に減少していることが明らかとなった。

Keyword: ecosystem services, ecosystem functions, biodiversity evaluation, fisheries

第３分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-17　湖水直接浄化施設の稼働による土浦港水質浄化効果について

志村 隆二[1]，小室 俊輔[1]，松本 俊一[1]，相馬 久仁花[2]，福島 武彦[1]

[1] 茨城県霞ケ浦環境科学センター，[2] 茨城県県民生活環境部環境対策課

茨城県では，植物プランクトンの増殖に必要なりんを湖水から直接除去するために，凝集磁気分離技術を応用した直接浄化実証施設を2013年９月に土浦港湖畔に設置，稼働した。本研究では，この浄化施設による水質改善効果を港内の水質を調査することによって検証することを目的した。浄化施設の稼働による処理水量の増加に伴って，土浦港のりんは減少する傾向が認められ，稼働後は稼働前より土浦港のりんが約23 kg減少した。特に，水域ａのりんの浄化効果が大きい。また，浄化施設の稼働によって，土浦港のクロロフィルａの減少が認められたことから，土浦港水域の植物プランクトンの減少が示唆された。本研究結果より，浄化施設の稼働は，植物プランクトンの発生の抑制に対して有効であると考えられる。

Keyword: 富栄養化, 栄養塩動態, 水質浄化, 生態系機能

P3-18　浜名湖における栄養塩類・有機物の長期変動（1995～2017年）

久保 篤史[1]，今泉 梨[1]，山内 悟[2]

[1] 静岡大学，[2] 静岡県環境衛生科学研究所

浜名湖は汽水湖であり，流域には農地・宅地が広がっている閉鎖性内湾である。静岡県が毎月取得している公共用水域データ（1995～2017年）を用いて，栄養塩類・有機物濃度の長期変動解析を行った。浜名湖（12点）においては，栄養塩類（アンモニウム塩，硝酸塩，リン酸塩）・全窒素・全リン・溶存酸素の鉛直データを，浜名湖流域河川（5点）表層水においては，全窒素・全リン・化学的酸素要求量についての解析を行った。トレンド解析はマンケンドール検定を用いて行い、増減傾向を明らかにした。浜名湖におけるリン酸塩・全窒素・全リンはほとんどの観測点・観測深度で減少傾向であった（リン酸塩：1定点底層水、全窒素：2定点表層水で増減傾向無し）。流域河川における全窒素・全リン濃度も全ての観測点で減少傾向であった。そのため，浜名湖におけるリン酸塩・全窒素・全リン濃度の低下は流域での下水整備に伴う負荷量減少によると示唆された。

Keyword: 富栄養化, 窒素・リン循環, 下水処理, マンケンドール検定

P3-19　古代からの給水システムを保護・維持する持続可能なアプローチ：インド・アウランガーバード（MS）のサリム・アリ湖

Kshamadevi Shankarrao Khobragade[1], Yogita Laxmanrao Padme[2]

[1]DEPT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE, S B E S COLLEGE OF SCIENCE, [2]DEPT OF ENVIRONMENTAL SCIENCE, DR. BABASAHEB AMBEDKAR MARATHWADA UNIVERSITY

サリム・アリ湖は、中世期の計画都市であったマハーラーシュトラ州アウランガーバード市にある歴史的な湖の一つであり、かつて「タヒジャール・タラオ」、その後「デリーゲート・タラオ」と呼ばれていたが、現在では「サリム・アリ湖」として知られている。この湖は約400年前に発見された、ナハール - E - アンバリ（送水路を通る地下水）を用いた古代給水システムの優れた例であった。この湖は当初、54エーカーの広さであったが、現在は34エーカーにまで縮小し、渡り鳥の中継地となっている。

この表流水貯水池を汚染しているのは、住宅地や工業地域から排出された排水や下水である可能性がある。アウランガーバード市の自然貯水池の汚染を引き起こした主要な要因は、排水・下水を未処理のまま排出したこと、衛生施設が十分に整備されていないこと、一般廃棄物の投げ捨て、集水地域の浸食などがあげられる。アウランガーバード地方自治体は2013年4月、湖水盆地に下水処理能力5百万ℓ／日（MLD）の下水処理施設を建設した。

今回の調査において、湖および下水処理施設の排水口の水質が分析された。濁度、導電率、全蒸発残留物、DO（溶存酸素）、全アルカリ度といったパラメータは規定の基準には適合していなかった。

下水処理施設の可用性は、人口密集都市では重要な問題である。湖の生態系と下水処理施設の調査は、環境保全のために同時に実施されなければならない。こうした古代からの給水遺跡を保全するためには早急に下水処理施設の効率を上げる必要がある。それによってのみ、我々は水界生態系と調和することができる。

Keyword: Ancient Water Supply System, Malik Amber, Nahar- E- Ambari, Salim Ali Lake, Physico chemical analysis

P3-20　牛久沼における水質等調査結果について

富永 佳子[1]，松本 俊一[1]，中谷 仁崇[1,2]

[1] 茨城県霞ケ浦環境科学センター，[2]（現）茨城県霞ケ浦北浦水産事務所

牛久沼は茨城県南部に位置し，古くから農業用水や漁場として利用されてきたが，流域の開発が進行し1975年頃から水質が悪化した。そのため，県では牛久沼水質保全計画に基づき，湖内及び流入出河川における多地点の水質調査を行っている。その現状を把握するとともに，プランクトン調査，気象情報収集などをも継続的に行い，湖内の汚濁機構の解明の手がかりとした。湖心及び流入河川の水質は，近年（第３期中：2012年～2016年）ではCODが第３期計画目標値(COD：7.2mg/L,TN:1.3mg/L,TP:0.059mg/L)を達成したものの，まだ，最終的な目標の環境基準（湖内でCOD:5mg/L,TN:0.6mg/L,TP:0.05mg/L）に比べて高く，引き続き，調査を継続していく。

Keyword: 富栄養化, 水質管理, 牛久沼, COD

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-21　魚類状態指標による都市湖沼の水質評価（ロシア、カザン地域の例）

Nail Gosmanovich Nazarov[1], Renat Irekovich Zamaletdinov[1], Lyudmila Yuryevna Balezina[1], Marina Vasilyevna Rubanova[2], Nafisa Mansurovna Mingazova[1]

[1]Kazan Federal University, [2]Institute of Ecology of Volga baisin RAS

魚類は、特に水の化学組成、懸濁物質、底質など環境条件の変化に敏感に反応する。また、生涯を通して環境条件の変化に比較的よく適応できることでも知られるが、決して無限ではない。

本研究は、カザンの複数の都市湖沼において、マンシュウドンコ個体群の形態学的、寄生虫学的、生化学的特徴を調査した。魚類状態指標法を用いて、都市湖沼の水界生態系を評価した結果について述べる。肝重値、血液生化学的指標および蠕虫感染に関する指標について、Dryanichnoye湖においてマンシュウドンコは標準値を最も大きく逸脱していた。

Keyword: Ichtyoindicative method, Perccottus glenii, Urban Lakes

P3-22　針葉樹林と湖沼：マツの花粉が水質に及ぼす影響

Piotr Klimaszyk[1], Michal Rybak[1], Joanna Rosińska[2], Piotr Rzymski[2]

[1]Department of Water Protection. A. Mickiewicz University, [2]Department of Environmental Medicine, Poznan University of medical Sciences

他の種別と比較すると、森林流域がもたらす外来物質の量は少ないと考えられている。したがって、そのことが、森林の中にある湖の機能を安定させる要因であるように思われる。いつくかの論文では、森林流域が淡水生態系に大量の有機物（フミン酸）をもたらし、湖の腐植化を引き起こす可能性があることが指摘されている。我々は、マツの花粉が風によって飛散した場合、水質を変化させ、森林地帯にある複数の湖の肥沃度増加が促進されると推定した。我々は、マツの花粉に窒素とリンが多く含まれていることを確認した。平均リン含有量は、マツの花粉の乾燥質量で約20 g P kgであり、窒素の場合は22 g N kgであった。現場実験に基づき、我々は、マツの花粉シーズン中（5月～6月）、マツ花粉の平均沈着量が湖1平方メートル当たり約12g d.m.であると推定した。それによると、毎年の沈着量は、湖1ヘクタール当たりリン20kg以上、窒素25kg以上となる。室内実験により、我々は、水面に落下したマツの花粉が非常に迅速に養分を放出し、細菌と菌類の培地となることを確認した。我々は、調査した全ての湖で、マツの花粉シーズン中、沿岸帯において、窒素とリンの濃度上昇を確認した。確かに、これらの養分の負荷によって、一次生産者と細粒状有機物（FPOM）消費者の増加が刺激されるが、これにはさらなる研究が必要である。

Keyword: forested areas, pine pollen deposition, lakes etrophication

P3-23　窒素沈着が太湖に及ぼす影響（寄与度）

Xi Chen[1], Chun Ye[2], Hao Yang[1,3], Yanhua Wang[1,3]

[1]School of Geography Science, Nanjing Normal University, [2]Chinese Research Academy of Environmental Sciences, [3]Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application

大気由来の窒素沈着は、生態系にとって重要な反応性の窒素源である。しかし、過剰な窒素の流入は生態系に悪影響を引き起こす可能性がある。現行の研究において、窒素沈着の特質とそれが水の富栄養化に及ぼす影響（寄与度）を探るため、太湖集水域が選ばれた。その結果、総窒素沈着量（TN）と総窒素湿性沈着（TNw）率の年間平均はそれぞれ6154 と1142 kg km-2であることが分かった。TN沈着濃度は降雨強度と有意な逆相関を示している(R=-0.783, P<0.01)。主な窒素汚染物質は生活排水（48.88%を占める）と農業部門（28.17%を占める）に由来するものであった。太湖に影響を及ぼしたTN沈着量は14400 t N a-1であり、TNの年間河川流入量の12.36％を占めていた。

Keyword: nitrogen deposition, water eutrophication, driving force, human activity, Taihu watershed

P3-24　湖岸コミュニティーによるカルデラ湖の持続可能な利用：ガーナのアシャンティ地域のボスムトゥイ湖の水質

Mark Osa Akrong[1], Joseph Addo Ampofo[2]

[1]Council for Scientific and Industrial Research - Water Research Institute (CSIR-WRI), [2]Council for Scientific and Industrial Research

環境維持のための栄養、地域の経済、食物安全確保、生態系の生産性、健康などの点における重要性によって、水は生命の全ての側面で不可欠な役割を果たしている。人類史を通じて、淡水の重要性は人間との相互関係において見られる。ボスムトゥイ湖の重要性は、湖の質とこの水源が提供するサービスに関して考察されており、この湖なしに住民は生存できないと考えられている。本研究は、アフリカ最大のカルデラ湖であるボスムトゥイ湖周辺の26の湖岸コミュニティーを対象とした。飲料水源として利用される湖、小川、掘削孔などの水源データを年4回、2年間収集し、全大腸菌群および糞便大腸菌群、E.coli, エロモナス、エンテロコッカス、サルモネラ、シュードモナス、従属栄養性細菌（THB）を調べるために、平板混色法を用いて細菌学的に分析した。結果は、全ての水源で細菌数の違いを示した。2.9x103cfu/100mlというE.coliの最高数が湖で記録された。掘削孔では少なくとも2.1x101cfu/100mlだった。水源における全大腸菌群と糞便大腸菌群、E.coliの数値の差は有意であった（P<0.05）。異なる水源での細菌は、湿気の高い季節と比べて乾燥する季節中の細菌数が高く、総計的に有意であった（P<0.05）。汚染された水中には細菌が存在しているため、処理せずにこれらの水を飲むなら健康上のリスクに晒される。しかし、これらの水資源は家事用として利用できる。

Keyword: Lake Bosomtwe, Water Quality, Seasonal changes, Ecosystem, Water Pollution

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-25　汽水湖中海における無機態窒素の挙動に関する研究

加藤 季晋[1], 菅原 庄吾[2], 吉原 司[1], 長岡 克朗[1], 松尾 豊[1], 神門 利之[1], 江川 美千子[2], 神谷 宏[1], 清家 泰[2]

[1]島根県保健環境科学研究所, [2]島根大学

窒素化学種は自然環境中で微生物などに利用され、形態を変えながら循環している。これまでに私たちは、硝化や脱窒、アナモックス反応の中間体として知られているNH_2OHとN_2H_4の新規の定量方法を開発した。本研究では、汽水湖中海におけるNH_2OHとN_2H_4を含めた無機窒素化学種の挙動から窒素循環のメカニズムを解明することを目的とし、中海全域を対象とした調査を行った。中海は日本海と境水道でつながっており、潮汐の影響を受けて物質交換が起こる。また、日本海から塩分を含んだ密度の高い海水が入ってくる。流入してくる海水には溶存酸素が含まれており、底層への溶存酸素の供給がある。これによって中海の底層は微好気的環境であり、中海の南部では硝化の中間体であるNO_2^-やNH_2OHが比較的高濃度で検出された。この結果から、中海では日本海からの海水の流入による酸素供給が硝化や脱窒などの窒素循環に大きな影響を与えていることが示唆された。

Keyword: 栄養塩動態, 貧酸素, 汽水湖, 亜硝酸, ヒドロキシルアミン

P3-26　インドネシアの南スラウェシ州におけるテンペ湖の栄養動態および栄養状態

Yustiawati Yustiawati, Rosidah Rosidah, M. Suhaemi Syawal

Research Center for Limnology, Indonesian Institute of Sciences

テンペ湖は、インドネシアの南スラウェシ州にある氾濫原の湖である。昔から、テンペ湖は、日々の活動と経済において現地の人々に大きな恩恵をもたらしてきた。この湖には、豊富な漁業資源があり、特に乾期に栄養分が沈殿する。しかし、近年、この湖では環境の悪化や漁獲量の減少などの問題が発生した。また、急速な沈殿と水生植物の繁殖によって、湖の環境が悪化した。現地政府は、テンペ湖の一部の地域を浚渫することにより、この湖を再生させることを計画している。しかし、これは氾濫原の湖であるため、繁殖地帯と摂食地帯として漁業に対する生態学的機能を有する地帯がいくつかある。この状況に基づいて、この調査の目的は、この湖の永続的地帯と非永続的地帯の栄養塩動態を明らかにすることである。この情報は、この湖の富栄養レベルに関連して漁業や農業のための重要な地域を決定するために使用される。調査結果により、非永続氾濫地帯（地帯1、2、3、4、5）で、溶解性全窒素の濃度が、水位の上昇時（2017年7月）に大幅に増大したことが示された。分解された水生植物と残留化学肥料が、非永続氾濫地帯における溶解性全窒素の濃度の増大に関係していると想定される。溶解性全窒素の濃度は421～996 mg/m3であり、これは富栄養化状態に分類される。溶解性全リンの濃度は、水位が中程度の期間中に増大した。その濃度は96 mg/m3を超えており、これも富栄養化状態に分類される。

Keyword: nutrient, trophic state, nitrogen, phosphorus, floodplain lake

P3-27　異なる有機リン源によるペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレおよびセネデスムス・ビジュガの増殖に関する研究

Yuping Su[1,2], Lixiang Zhang[1], Yangfeng Chen[1], Helong Li[1], Xingshe Chen[1], Xinyin Zhang[1]

[1]Environmental Science and Engineering College, Fujian Normal University, [2]Fujian Key Laboratory of Pollution Control and Resource Recycling

リンは藻類の増殖において極めて重要な役割を果たし、有機リンはその重要な部分を占める。各種形態のリンごとに増殖と競争を研究することは、その違いに関する理解を深める上で重要である。本研究では実験用P源として、有機リンの観点から、PM4Aプレート（Pの61形態）が使用された。我々はペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレとセネデスムス・ビジュガを培養し、藻類の増殖と競争を各種形態の有機リンごとに区別するためにPM4Aを用いた。単一培養では、ペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレおよびセネデスムス・ビジュガの増殖をそれぞれ促進する有機Pの12形態と21形態があった。さらに、ピロリン酸、チオリン酸エステル、ジチオリン酸、O-ホスホ-D-セリン、O-ホスホリル-エタノールアミン、チミジン-5'-一リン酸が2つの藻類の増殖を促すことが可能である。2つの藻類による一部の有機リン（リン酸トリエチル、O-ホスホ-D-セリン）の利用は、一部の有機リン（トリポリリン酸、ピロリン酸）よりも明らかに多かった。共培養では、成長を早期に促すことができた培養は、さらに加速を見せた。促進は単一培養よりも著しかった。ペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレについては、促進はさらに高まった。有効な有機リンは、セネデスムス・ビジュガの成長を40形態にまで促す。要するに、単一培養と共培養において、2つの藻類の双方が異なる有機リンを利用する選択性を備えているのである。ペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレは、ヌクレオチドリン酸とグルコースリン酸をより良く利用している。その一方で、セネデスムス・ビジュガは、ヌクレオチドリン酸、アミノ酸リン酸、ホスホグリセリン酸をより良く利用している。2つの藻類は、C-Pよりも有機リン結合C-O-Pを多く生物学的利用する。ペリディニウム・ウンボナトゥム変種名イナエクアレの促進にとって最も重要な有機リン源は、リン酸トリエチルであった。

Keyword: organic phosphorus, triethyl phosphorus, perdimium umbonatum, inaequale, Scenedesmus bijuga

P3-28　諏訪湖における藻類群集に及ぼす栄養塩組成の影響

横内 雅大[1], 宮原 裕一[2]

[1]信州大学大学院, [2]信州大学山岳科学研究所

本研究では諏訪湖における栄養塩組成と植物プランクトンの関係を明らかにするため，湖水中の窒素，リン，シリカと植物プランクトン細胞数の季節変動を観察した．諏訪湖の湖心および流入・流出河川において採水し，水中の窒素，リン，シリカ濃度を測定した．また，湖水中のクロロフィル濃度の測定と藻類細胞数を計数した．1979年・2016年・2017年にはDIN制限が認められた．また，1979年・2017年にはDSi制限が認められた．1979年・2016年・2017年ともに各栄養塩制限の影響と考えられる藻類組成の変化が確認された．また，経年的な湖水中の栄養塩比の変化は下水道の整備による浄化が進んだことや，増殖した珪藻によるシリカの取り込みによって引き起こされていると考えられ，それらによって夏期に優占する藻類の組成が変化したと考えられた．

Keyword: 栄養塩動態, 一次生産, 生態系機能

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能

P3-29　フィリピン・ミンダナオ島のラナオ湖の水質評価および栄養状態測定

Carmelita Garcia Hansel, Misael Mohamad Sanguila
Mindanao State University, Marawi City, Lanao del Sur

ラナオ湖は、フィリピン第二の広さを持ち、生物学的、生態学的、経済的、そして社会的に非常に重要な湖である。70年代初めのFreyとLewisによる最初の研究から、様々な変化が起きていた。そこで、本研究では、2016年6月～2017年2月の間のラナオ湖の水質を評価し、栄養状態を決定することを目指した。湖を代表して沖合に測点が、選ばれた。セッキ板で透明度を測る一方、伝導性、溶存酸素、pH、および温度が測定された。水試料が採取され、保冷ボックスに保存され、栄養素（硝酸性窒素、アンモニア態窒素、全リン）、アルカリ度、クロロフィルaに対する分析が研究室でなされた。溶存酸素値は、湖の生物が利用するのに欠乏していないことを示した。その他のパラメータの値は、良い水質であることを示し、健全な湖の範囲であった。BrownとSimpsonが作成した表に基づいて、Carlsonが定式化した方程式に基づく富栄養化指数（TSI）は、中貧栄養湖と同等の値を示した。ラナオ湖は、富栄養化に向う傾向を示していた。富栄養化は、多くの淡水生態系に、年月を経ると見られる自然過程である。しかしながら、人間が引き起こした栄養負荷がこの過程を加速させている可能性がある。この人為的富栄養化は、湖へ汚染物質の流入を制限するような集水流域の地域社会および管理実務によって制御することができるだろう。

Keyword: water quality, primary production, eutrophication

P3-30　ヴィクトリア湖キスム湾における水質変化と汚染の影響

Rolin Nzomo Mwiva
Environment. Lake Basin Development Authority

本調査は、水質状況、汚染度、湖水への影響を明らかにする目的で、ヴィクトリア湖のキスム湾で実施された。パラメータは、APHA法を用いて分析された。植物プランクトン数、栄養素、物理化学的パラメータ間の関係が、統計学的に決定された。

キサ川（River Kisat）については、平均溶存酵素（DO）1.4mg/l、導電率844μscm-1、生物化学的酸素要求量（BOD）228mg/lで、水質の悪さが示された。栄養塩濃度は高く、平均全窒素（TN）は0.807 ± 0.170mg/lから5.390 ± 0.413mg/lであったが、平均全リン（TP）は0.088 ± 0.010から0.317 ± 0.039mg/lであった。（NO3-N）と（PO4-P）の平均は、それぞれ0.055 ± 0.048mg/lと0.054 ± 0.042mg/lであった。確認された20種の藻類と共に、植物プランクトン分類群、藍藻類、緑藻植物、珪藻、渦鞭毛藻類が確認された。クロロフィル「a」濃度は高く、0.308 ± 0.085mg/lであった。栄養塩と植物プランクトンの濃度に関して、植物プランクトン数とTPとの間に有意（r = 0.918）な正の相関関係が見られた。TN：TP ＞ 12は、Pが栄養素の限定因子であることを示す。透明度は低く、0.47 ± 0.09mであった。TPおよびTNの平均値0.188と2.946mg/lは、OECDが定める上限0.02mg/lと0.2mg/lを上回っていた。

したがって、キサ川（River Kisat）が汚染された結果としてのキスム湾における栄養塩の増加、透明度の低下、アオコとホテイアオイの増加は、水質悪化ならびに富栄養化をもたらす水塊の兆候である。提言された緩和策には、キスム市一般廃棄物処理場の改修、持続可能な水質モニタリングプログラムの実施、既存の汚染防止法の施行などがある。

Keyword: Trasparency, Phytoplankton, Eutrophication, Sustainable water quality monitoring, Pollution control

P3-31　C3およびC4植物を構成する有機物の河川への流入と変化

瀬川 秀平, 長山 美紗紀, 山根 美幸, 中國 正寿, 山本 修一
創価大学大学院工学研究科環境共生工学専攻

有機地球化学ではリグニンフェノールや炭素安定同位体比($\delta^{13}C$)といった植物由来の有機物に関する指標が用いられ、古植生情報の復元などが行われている。しかし、これら有機物は、生分解や物理的、化学的分解により変化することが考えられる。したがって、有機物の変化による、指標となる値の変化を把握することは重要である。本研究では植物由来の有機物が土壌や河川へ流入する際にどのような変化を受けているのか検討した。試料はC3植物のアシ、C4植物のススキを選定し、これらの群生地において、植物の他、土壌、堆積物、周辺河川水（POM、DOM）を採取した。これらの有機物と炭素安定同位体比を測定した結果、植物の$\delta^{13}C$値は土壌や堆積物中有機物の値によく反映されているが、次第に大きい値になること、またリグニンフェノールの酸/アルデヒド比は、落葉し、土壌、堆積物、また水中へと分解が進むなかで、大きな値になっていくことがわかった。

Keyword: C3･C4植物, 表流水と地下水, 土壌, 生分解, 炭素安定同位体比

P3-32　ベトナムの首都ハノイで半世紀に及ぶ西湖（タイ湖）管理から得た教訓

Ly Thi Ha Bui[1], Thang Van Hoang[1], Yen Dinh Mai[2]
[1]Central Institute for Natural Resources and Environmental Studies (CRES), Vietnam National University, Hanoi, [2]Vietnam Ecological Association

タイ湖（西湖）は、500ヘクタール以上の自然湖であり、ベトナムの首都ハノイの西部に位置している。過去、現在、未来にわたり、タイ湖は、首都の生態系サービスにおいて非常に重要な役割を担っている。

半世紀以上が経ち、ベトナムの歴史の流れと共に、西湖の管理は次の3つの時期に分けることができる。（1）1954～1975年：国の再統一戦争、（2）1975～1986年：戦後の社会経済発展、（3）1986年から現在（2017年）まで：首都ハノイの急速な都市化をもたらした「門戸開放」または「革新」である。第1期と比較すると管理において多大なる努力が注がれたにもかかわらず、我々の調査分析からは、第3期に水質が汚染され、生物多様性がひどく損なわれたことが分かった。2016年10月に、200トンの魚と水生動物が突然死んだのである。

本論文では、西湖のより良い保全と管理へ向けて、半世紀に及ぶ西湖の管理から得た経験と教訓について言及する。

Keyword: West Lake, Management, Biodiversity, Water pollution, lesson learned

第3分科会: 湖沼の水質と生態系機能

P3-33　気候変動が琵琶湖の水温・DOに及ぼす影響とそのメカニズム

多鍋 耀介, 中谷 祐介, 西田 修三
大阪大学大学院

IPCC第５次評価報告書によると，世界的な温暖化は明らかであり，温暖化は人為的な温室効果ガスの増加による可能性が非常に高いと結論づけられた．温暖化は猛暑や豪雨といった異常気象の発生頻度や強度を変化させると予測されており，湖沼生態系にも少なからず影響を及ぼすものと考えられる．そこで，本研究では琵琶湖を対象に，高解像度のGCMの気象出力データを用いた三次元流動水質シミュレーションを行い，気候変動による琵琶湖の水温・DOに及ぼす影響を解析した．その結果，琵琶湖では，将来の気温は年間を通して上昇し，豪雨の発生頻度が増加することが示された．将来は全層で水温が約1.5℃上昇することが示された．また，底層DOは約2 mg/Lの減少を示し，気候変動は琵琶湖底層の貧酸素化を助長させることが示唆された．その中でも，水表面での熱交換量の変化が琵琶湖の水質変化に最も支配的であることが示唆された.

Keyword: 気候変動, 琵琶湖, 溶存酸素濃度, 数値シミュレーション

P3-34　バイカル湖堆積物に記録された植生変動の解析

竹原 景子, 中國 正寿, 山本 修一
創価大学大学院工学研究科環境共生工学専攻

過去の気候や植生環境を知ることは、近未来に起こり得る急激な気候変動に対する対策を講じることに繋がる。本研究では、北半球高緯度域に位置するバイカル湖の堆積物試料中に含まれている陸上起源有機物を、過去の周辺の植生やそれらの流入環境を知るための指標として用い、バイカル湖周辺の古環境変動の解析を試みた。バイカル湖堆積物試料からは、リグニンや長鎖の脂肪酸、クチン酸などの陸上植物に特徴的な有機物が検出された。これら有機物は、いずれも堆積物試料の36-50 cmで最も高い傾向を示し、この時代に、大きな植物の流入があったことを示した。さらに、リグニンを用いた植生指標は、この時に、草本植物と分解物の高い寄与があったことを示した。これらの植生の特徴は、現在のバイカル湖の西岸と類似しており、西岸から来る強い風がこれらの有機物を運び込んだと考えられた。

Keyword: 気候変動

P3-35　気候変動による霞ヶ浦水質への影響について

小室 俊輔, 松本 俊一, 福島 武彦
茨城県霞ケ浦環境科学センター

霞ヶ浦は茨城県県南部に位置し，広く浅い特徴を持つ湖である。流域ではこれまでに様々な水質汚濁防止対策が講じられ，流入河川水質は改善しているが，湖内のCOD，TN，TPの環境基準は未達成な状況が続いており，長期的かつ詳細な要因解明はできていない。そこで，本研究では，霞ヶ浦の長期的水質変動について時系列・統計解析を実施するとともに，地球温暖化等の気候変動が霞ヶ浦の水質・生態系に与える影響について検討を行った。霞ヶ浦水質のレジームシフトを推定した結果，西浦CODでは1977-1978年と1987-1988年と2012-2013年に，TNでは1991-1992年と2003-2004年に，TPでは1991-1992年と2009-2010年に大きく変化していることが分かった。また，他の地点も同様に解析を行った結果，これらの変動時期は，PDO（太平洋十年規模振動）の時系列変動と概ね一致するとともに，PDOと植物プランクトン細胞数の変動傾向が類似していることからも，気候変動が霞ヶ浦の水質・生態系のレジームシフトに影響を及ぼしていることが示唆された。

Keyword: 生態系機能, 水質汚濁, 富栄養化, 栄養塩動態, 気候変動

P3-36　気温と湖沼水温の関係

綿貫 翔[1], 寺島 大貴[2], 山田 正[2]
[1] 中央大学大学院, [2] 中央大学

本研究では、気温と水温に着目し、気温と水温との関係を利根川流域に位置する霞ヶ浦、手賀沼及び印旛沼で調べた。さらに、印旛沼を対象に、熱収支法を用いて、気温を-5～5℃まで変化させた際の水温を推定し、2つのことを調べた。1つは、変化させた気温とその気温を用いて推定した水温との関係を調べた。2つ目に、実測値の気温から推定した水温を基準に、気温を変化させて推定した水温との差の年平均値を気温の変動量毎に整理した。その結果、3つの湖沼とも気温1℃の上昇に対し、水温も約1.0℃上昇し、既往研究と同様な成果が得られた。また、変化させた気温とその気温を用いて推定した水温との関係も気温1℃の上昇に対し、水温は約0.9℃とほぼ同様な成果であった。しかし、元の水温からの変動量では、気温1℃に対し、水温は0.5℃程度であった。これは熱収支法で気温に関連した項目の変化量と考えられ、残りの0.5℃は前日までの熱量の影響であると考えられる。

Keyword: 気候変動, 水質管理, 気候変動による影響

第３分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-37　カンボジア・トンレサップ湖における底質の重金属汚染評価

Boreborey Ty
Institute of Technology of Cambodia

重金属分析のために、トンレサップ湖から39の底質試料が採取された。Cd、Cr、Cu、Fe、Mn、Pb、Znを含む、選定された重金属の濃度が、原子吸光分光光度計（AAS-7000）を用いて分析された。重金属の平均濃度は次のとおりであった。堆積物試料中のCr、Cu、Fe、Mn、Pb、Znのうち、Cdが0.018μg/g、Crが0.83μg/g、Cuが1.41μg/g、Feが35334.87μg/g、Mnが212.49μg/g、Pbが43.86μg/g、Znが6.61μg/gであった。堆積物質ガイドラインが、堆積物の質を評価する際に適用された。Pbの平均濃度は、地球化学的バックグランド値（ASV）の２倍であった。選定された重金属全ての平均濃度は、深刻な影響レベル（SEL）の値を下回ったが、Pbは毒性基準値（TRV）を上回った。汚濁負荷指数（PLI）の値は、39カ所全ての試料採取地点で重金属汚染がなかったことを示した。地球化学的堆積指数に基づくと、Pb、Mn、Cu、Cd、Fe、Zn、CrのI-geo値は０から１の間で、トンレサップ湖を汚染する重金属が、非汚染から中程度汚染の段階にあることが分かった。

Keyword: heavy metals, bottom sediment, geo-accumulation index, pollution index

P3-38　阿蘇海における貧酸素水塊発生メカニズムの評価：底質酸素消費速度とその影響因子に着目して

森 颯人[1], 川口 衛[1], 佐藤 圭輔[2]
[1]立命館大学大学院，[2]立命館大学理工学部

閉鎖性汽水湖（京都府阿蘇海）底質における底質酸素消費速度（SOD）を測定し，その影響因子の分析を行った．また，SOD試験後，静置状態による溶出試験も行い，栄養塩類の溶出速度の測定を行った．阿蘇海底質のSOD（1.21~1.71 gO/m^2/day）は，琵琶湖底質のそれよりも1.5～３倍程度大きく，底質中の有機物に加えて，硫化水素による酸素消費の影響を受けていると推察された．また，SODに与える物質流動性の影響も示唆されたことから，SODの推定にはこれらの総合的な動態を考慮する必要があると考えられた．一方，貧酸素化が進行した状態における静置底質からの直上水へのTP溶出試験の結果からは，底質間隙水と直上水との水交換性（流動性）が大きく関与していることが示唆された．PO_4-Pの溶出は，NH_4-Nに比べて緩慢であること，還元状態の進行と関連があること，夏季・冬季ともに湾央最深部で最大値となることが明らかとなった.

Keyword: 貧酸素, 底泥溶出, 水質汚濁, 底泥酸素消費

P3-39　猪苗代湖における底層DOの変動

大沼 沙織, 佐藤 貴之
福島県環境創造センター

猪苗代湖では湖水のpH の中性化とともにCODの上昇も顕在化している。CODの上昇は湖水中の有機物濃度の上昇を示唆しており， 特に成層期における底層溶存酸素（DO）濃度の低下が懸念される。そこで本研究では,データロガー内蔵DO計及び水温計を猪苗代湖の湖底に設置し連続観測を行った。湖心の底層DO濃度は，水温躍層が崩壊する前でも極度の貧酸素状態にはなっていないが，水温躍層が崩壊してから底層DOが回復するまで１ヶ月程度要することが分かった。底層DO濃度を地点ごとに比較すると，水深が深い地点ほど底層DO濃度が低下していた。このことより，高深度にはDO濃度の低い水塊が存在していることが示唆された。

Keyword: 貧酸素, 水質汚濁

P3-40　底層溶存酸素量、沿岸透明度に対応する水質保全対策に関する検討

山田 匡[1], 林 誠[1], 渡邊 康正[1], 畑 恭子[2], 藤澤 善之[2]
[1]環境省水・大気環境局水環境課，[2]いであ（株）

日本の湖沼の水環境は、水質環境基準の達成率が横這い傾向となっていることに加え、湖底の貧酸素化や水草の繁茂、在来魚介類の減少といった課題がある。これらを受けて、2017年に新たな環境基準等として底層溶存酸素量と沿岸透明度が追加された。環境省では、これらの新規環境基準等の設定に伴い、実際の湖沼を対象としたモデル事業の実施や水質予測計算により、効果的な水質保全対策の検討を行っている。今後これらの結果を踏まえ、新規環境基準等に対応する対策の手引きを作成し、水質環境基準の達成率の向上や望ましい湖沼水環境の実現に寄与することを目指している。本検討では、底層溶存酸素量低下の影響要因の解析と水質保全対策の有効性評価を目的としたシミュレーションモデルを構築し、成り立ちや利用状況が異なる６つの湖沼を対象に再現性の評価と汎用性について確認した。

Keyword: 貧酸素, 沿岸透明度, 水質管理, シミュレーション, 要因解析

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-41　堆積物間隙水中での重合体ケイ酸の形成と分解

朴 紫暎，杉山 雅人
京都大学大学院人間環境学研究科

溶存ケイ酸は水酸化鉄に吸着され、湖底堆積物に半永久的に埋蔵される。しかし、我々の調査から汽水湖と淡水湖の堆積物間隙水での結果を比較すると、無酸素下の淡水湖間隙水中でのみ重合体ケイ酸（PSi）が溶存していた。本研究では、間隙水中のPSiの起源は水酸化鉄に吸着したケイ酸と考え、間隙水中でのPSiの形成機構を検討した。汽水湖ではPSiが存在しないことから、汽水で豊富なNaClがPSiの分解に影響を及ぼす主要因と仮定し、PSiの分解におけるNaClの影響を調べた。

NaCl非存在下でケイ酸を水酸化鉄沈殿に吸着させた。この沈殿にNa_2S溶液（pH 7）を加えた。ろ液を採取してケイ酸濃度を測定した。その結果、ろ液中にPSiが検出された。

PSiが溶存する間隙水にNaClを添加すると、PSiが単量体に分解された。従って、ケイ酸の重合反応は水酸化鉄沈殿内で起こり、NaClはPSiの分解に寄与することが分かった。

Keyword: 重合体ケイ酸，間隙水，水酸化鉄，塩化ナトリウム，淡水湖

P3-42　フィリピン ミンダナオ島北東部のマイニット湖の魚大量死事件後のスクミリンゴガイ（Pomacea canaliculata）、水および堆積物の重金属含有量の評価

Rainer Percy Sularte
Caraga State University, Graduate School

重金属、具体的には、鉛（Pb）、銅（Cu）、マンガン（Mn）、カドミウム（Cd）は、淡水生物、特に外来種であるスクミリンゴガイ（P. canaliculata）に影響を与える主要な毒性物質の一つである。しかし、フィリピンのミンダナオ北部にあるマイニット湖のスクミリンゴガイの組織における重金属含有量については、ほとんど研究されていない。本研究では、マイニット湖周辺地域におけるスクミリンゴガイ（腹足鋼：リンゴガイ科）、水および堆積物の重金属含有量を評価した。淡水巻貝、特にスクミリンゴガイは日和見アプローチと手によって採集し、全てのサンプルを酸消化および原子吸光光度計（AAS）分析の対象とした。結果は、マンガン（6.099 ± 0.436 ppm）、銅（3.325 ± 1.884 ppm）、鉛（0.995 ± 0.332 ppm）、カドミウム（0.068 ± 0.012 ppm）がそれぞれ閾値レベルを上回り、認可機関が設定した推奨安全限界を超過することが示された。マンガン堆積物の平均濃度は5.61 ± 0.206 ppm であり、国連食糧農業機関（FAO）基準で設定された100 ppm以下という推奨安全限界を超過した。マンガンは水中の平均濃度が0.583 ± 0.217 ppmで、4種の重金属の中で最高であった。水生生物、特にスクミリンゴガイにおける重金属の蓄積は種によって異なっていた。従って、4つの重金属が当該湖の水環境および公共福祉に及ぼす危険性と影響を効率的に研究するため、地方政府ユニット（LGU）による重金属、特に鉛（Pb）、銅（Cu）、マンガン（Mn）、カドミウム（Cd）の厳密なモニタリングが強く推奨される。

Keyword: Lake ecosystem function, water pollution, sediment release, water quality management, degradation

P3-43　トンレサップ湖の湖水・堆積物試料中の微生物コンソーシア解析

宮永 一彦[1], Porsry Ung[1,2], Chanthol Peng[1], Sokunsreiroat Yuk[1], Vannak Ann[2], Reasmey Tan[2], Yasunori Tanji[1]
[1]東京工業大学生命理工学院，[2]Institute of Technology of Cambodia

トンレサップ湖（カンボジア）は東南アジア最大の湖であり，タンパク質の貴重な供給源になっている。湖上には100万人以上の水上生活者がおり，その一部は十分な処理をせずに湖水を生活用水として利用しており，水系感染症の危険にさらされている。しかし，これまでに湖中にどのような微生物が存在しているか明らかになっていない，本研究では，湖水および堆積物中の微生物叢解析を行った。16S rRNA遺伝子の定量PCRの結果より，年間を通して堆積物中には10^8 copies/mL程度の細菌が存在することが示された。この値は湖水中の微生物濃度より10-100倍高かった。また，湖水中の微生物濃度は乾季では雨季よりも10倍程度高いことが明らかとなった。次世代シーケンス解析の結果，堆積物中と湖水中の菌叢は大きく異なっていた。更に，居住地付近の湖水には大腸菌および大腸菌群が検出され，糞便汚染の可能性が示された。

Keyword: Tonle Sap lake, microbial consortia, pathogenic bacteria

P3-44　鳥取県湖山池における底質の平面分布と栄養塩溶出特性

岡本 将揮[1]，森 明寛[2]，前田 晃宏[1]，増川 正敏[2]，盛山 哲郎[1]
[1]鳥取県衛生環境研究所，[2]鳥取県生活環境部くらしの安心推進局水環境保全課

2012年3月に汽水化された湖山池の底質の変化と底泥の溶出特性を把握するために，底質の湖内全域平面分布調査と栄養塩溶出試験を実施した。底質調査は湖内全域の底質を分析し，汽水化前の結果と比較した。その結果，汽水化前に比べ，深場で硫化物が顕著に増加し，全窒素は全域で減少した。栄養塩溶出試験は直上水条件が溶出特性に与える影響を検討した。その結果，窒素は高水温，高塩分，嫌気条件で溶出量が増大した。リンについては水温，嫌気条件で溶出量が増加することが示された。このことから塩分躍層に起因する底層水の貧酸素化が溶出量の増加に大きく寄与することが示唆された。

Keyword: 底質，底泥溶出，平面分布，汽水化

第3分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-45　日吉ダムにおける複合型曝気循環装置の嫌気化抑制効果

岩松 裕二[2], 小林 大輔[2], 笹 浩司[2], 盧 金鎖[3], 山口 昌広[2], 中田 亮生[1]

[1]大阪電気通信大学, [2]（独）水資源機構, [3]西安建築科技大学

複合型曝気循環装置は、ダム湖の深層の嫌気化と浅層の藻類（アオコなど）増殖を抑制する多目的な水質保全設備であり、（独）水資源機構らが従来、深層曝気だけに使用されていた装置を2009年に改良して開発したものである。それ以降、日本の淀川水系の他、国内外の複数のダムで計10基が運用されている。本研究では、当該装置を運用した場合の深層の嫌気化抑制効果について、日吉ダム（天若湖、京都府南丹市）を対象とした調査実験を2016年の春（4月末）に行った。ここでは特に、装置の運用が開始された直後3日間の水質状況に着目し、堤体近傍に設置された装置周辺における溶存酸素（DO）濃度の鉛直断面分布の時系列変化を、光学式のDO計を用いて計測した。その結果、DO濃度の時系列変化を明らかにするとともに、本装置の深層曝気の能力として、酸素供給量に対するその移動（溶解）の効率が、春季（夏成層形成前）として当初想定した20～10%の値となることを確認したので報告する。

Keyword: ダム, 水質管理, 嫌気化, 曝気, フィールド実験

P3-46　琵琶湖における底泥酸素消費量の簡易測定法の検証

霜鳥 孝一[1], 今井 章雄[1], 高津 文人[1], 小松 一弘[1], 山本 春樹[2], 岡本 高弘[2]

[1]（国研）国立環境研究所, [2]滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

本研究では，湖沼における新環境基準項目となる底層溶存酸素の変動と密接に関係する底泥の酸素消費量（SOD）の簡易測定法を用いて琵琶湖北湖と南湖においてSODを測定した。本手法は，表層構造を保った底泥のSOD測定が可能，既存手法に比べ小スケールで行うことが可能なため、湖沼における多地点のSODの測定に適応が期待される。本手法を用いて，2017年、2018年に琵琶湖北湖のSODの季節変動を明らかにした。琵琶湖南湖においては環境基準点2地点のSODの測定を行い地点間の差を明らかにした。加えて、簡易測定法と既存SOD測定手法である大型底泥コア（内径11cm、長さ25cm以上）を用いたSODの値との比較を行い、両手法で同様のSODの変動傾向が得られたことを確認した。以上の事から、湖沼の多地点のSODを評価する上で本研究手法が有効な手法となる事が期待できる。

Keyword: 底泥酸素消費量, 湖沼, 底泥, 溶存酸素

P3-47　淡水植物プランクトンによるヒ素種のバイオトランスフォーメーション

Rimana Islam Papry[1], Eri Ikeda[1], Yoshiki Omori[1], M. Abdullah Al Mamun[1], Asami S. Mashio[2], Teruya Maki[2], Hiroshi Hasegawa[2]

[1]金沢大学大学院自然科学研究科物質化学専攻, [2]Institute of Natural Science and Engineering, Kanazawa University

多くの水界生態系でヒ素（As）は植物プランクトンに有害な影響を及ぼしている。これまで藻類によるバイオトランスフォーメーションと取込に関する広範囲な研究がマクロレベル、ミクロレベルで行われてきたが、ヒ素種のバイオトランスフォーメーションに対する植物プランクトンの細胞増殖の影響は十分に解明されていない。今回の研究では、さまざまな成長段階の数種類の植物プランクトンを用いて、ヒ素の取込メカニズムとバイオトランスフォーメーションの過程を観察した。主に植物プランクトンの対数増殖期にヒ素は無機ヒ素とメチル化ヒ素に転換され、培地内が定常期に至るとメチル化は低下した。

Keyword: phytoplankton, arsenic, toxicity, biotransformation, freshwater

P3-48　湖沼環境保全のためのヨード活性炭の適用可能性

蓼沼 克嘉[1], 木名瀬 欽章[1], 丹 智史[1], 名取 ゆり[1], 藪田 淑予[2], 高桑 弘樹[2], 大槻 公一[2]

[1]化研, [2]京都産業大学鳥インフルエンザ研究センター

活性炭に元素状ヨウ素（I_2）を担持させ、その化学的活性な状態が長期間保持されるヨード活性炭IodAC®を開発した。この材料は、ヨウ素担持量が多い場合（1~10wt%）は、強い抗菌・抗ウイルス作用を示し、従来から鳥インフルエンザ発生時に消毒剤として使用されている消石灰に比べ、その消毒力の強い状態を長期間持続する。一方、ヨウ素担持量が少ない場合（0.1%以下~ppmレベル）のヨード活性炭は、水中藻類の増殖を抑制する作用を示し、閉鎖系水中においてアオコの発生・増殖を抑制する現象が起こる。この理由は不明であるが、光合成反応であるカルビンサイクルの一部抑制反応が起こるものと推測している。

湖沼の環境保全を目的として、ヨード活性炭によるアオコ対策と水辺の鳥類の感染症等の発生を抑制する方法について研究を進めている。

Keyword: アオコ, 鳥インフルエンザ, 消石灰, ヨード活性炭

第３分科会：湖沼の水質と生態系機能

P3-49　富栄養貯水池の１日当たり最大許容負荷総量（TMDL）計画の策定：石門貯水池の事例

Jen-Yang Lin[1], Shih-Fang Kang[2], Chi-Feng Chen[3], Chia-Chun Ho[1], Jiunn-Horng Yeh[4], Gen-Mu Chang[4]

[1]National Taipei University of Technology, [2]Tamkang University, [3]Chinese Culture University, [4]Environmental Protection Administration Executive Yuan, R.O.C.

台湾北部の桃園市にある石門貯水池は、桃園市と新北市区域の一部にとって、主な給水源となっている。しかし、その水質は富栄養化問題に直面してきた。過去20年間にわたり観察された水質の40％は、富栄養状態にあった。侵食が制御され、堆積物問題が緩和された一方で、栄養素濃度、特に全リン（TP）は依然として基準濃度を上回っていた。台湾の台湾環境保護局（台湾EPA）は、汚染の点源・面源でTPを制御するための完全流域管理計画を追求した。この流域計画では、１日当たり最大許容負荷総量（TMDL）が、汚染源を管理するための主要コンセプトである。本研究は、現場での水質モニタリング、シミュレーション・モデリング、汚染源調査、汚染防止費用分析を含む、石門貯水池の全リンTMDL設定の全過程を明示するためのものである。点源・面源両方に関するTMDL制御境界と汚染削減戦略が提示された。また、検証済みモデルによる予測実績も提示された。本研究では、農業による汚染の面源濃度を知るために、完全な豪雨サンプリング計画が実施された。サンプリング結果からは、ドラゴンフルーツと竹の全リン流出係数は、それぞれ18.52mg/Lと28.84mg/Lであることが分かった。さらに、ドラゴンフルーツと竹の全窒素流出係数は、それぞれ2.06mg/Lと7.63mg/Lであった。

Keyword: 貯水池, 富栄養化, 1日当たり最大許容負荷総量（TMDL）, 全リン流出係数

第4分科会：水辺地域の歴史と文化

P4-1　　水禽類を対象とした、流しもち網猟と張切網猟の復興

山崎 健介

コンサルタント（環境・観光・民俗文化）

水禽類を対象とした、流しもち網漁、および、張り切り網漁について、関東東部の湖沼の事例を用いて、紹介する。　戦前まで合法的に、手賀沼（千葉）・霞ヶ浦（茨城）で行われていた。佐渡島（新潟）・琵琶湖（滋賀）でも、事例がある。　戦後の伝承には、茨城や新潟の公立博物館の役割が、大きい。自然史・歴史民俗学・陸水学からの先行研究がある。　演者は、鳥類学・政治学・観光経済学・法律学からのアプローチも加え、現状と、復興への課題について、分析した。

Keyword: 文化, 伝統, 観光, 水産・漁業, 政策提言

P4-2　　牛久沼におけるテナガエビの産卵期と沼の恵みに関する考察

根本 真奈[2], 堤 隆雄[3], 根本 孝[1]

[1]茨城県農林水産部，[2]聖徳大学附属取手聖徳女子高等学校，[3]牛久沼漁業協同組合

茨城県南部の牛久沼は面積6.5km^{2}の沼であり、湖岸には水生植物が豊富に繁茂している。2017年３月から１年間，毎週１回沼に生息するテナガエビを観察した。その結果，水温が20℃台になると成長が促進される，産卵期は５月中旬から８月下旬である，産卵期に２回産卵する個体もある，ふ化したテナガエビは８月中旬以降に出現することが明らかとなった。湖岸の植物帯はテナガエビが安定的に産卵できる環境としての機能を有していた。湖岸には釣り人も多く，沼の環境には憩いと余暇の効用もあるといえた。周辺から縄文時代中期の丸木船も出土しており，沼の魚介類による人間の命や暮らしへの恩恵が伺えた。近現代には，牛久沼の周辺に暮らし，牛久沼に着想を得た多くの作品を残した画家や小説家、詩人が現れた。牛久沼のもたらす恵みの価値を見直すことで，今なお残る自然環境を良好に維持していくことの意義を考えることは重要といえた。

Keyword: 水産・漁業, 文化, 生態系サービス, 生物利用

P4-3　　ヒマラヤ湿地での生業　ヒマラヤ山脈にある世界最高標高の湖におけるケーススタディ

Bishnu Bahadur Bhandari

Nepal Wetlands Society

壮大で絵画のように美しいティリチョ湖はネパール・ヒマラヤ山脈の至宝である。アンナプルナ山に埋め込まれたようなティリチョ湖は標高4919メートルの位置にあり、面積は約４平方キロメートル（400ヘクタール）である。同湖は世界で最も標高の高い湿地であり、氷河の浸食によって生じた閉塞湖である。ティリチョ湖は７か月間凍ったままであり、６月から10月の期間のみ湖面が溶けた状態になる。ティリチョ湖は、野生動物、牧畜業者、旅行者の給水源となっている。同湖は、雨陰地域に位置するため、地域唯一の淡水供給源である。また同湖は、ヒンズー教徒、仏教徒、ラマ教徒（ニンマ派）にとって精神的、文化的価値を有しており、巡礼の地ともなっている。ティリチョ湖は絶滅の危機に瀕した動物相の生息地である。具体的には、ユキヒョウ、ブルーシープ、ジャコウジカ、ヒマラヤヤギ、ナキウサギ、モリジシギ、インドガン、アカツクシガモ、カワアイサ、カンムリカイツブリなどが含まれる。薬用植物はこの地域の固有種である。生業活動にはヤクの放牧やパンチャーン、ジャタマンシ、胡黄連といった様々な薬用植物の採集などがある。それ以外にも、商業取引や観光なども盛んである。近年では、スキーや凍った湖でのサイクリング、水深25メートルまで潜るディープダイビング、マウンテンバイクでのサイクリングなども行われている。ティリチョ湖は、環境破壊を受けやすいが、直接的な人的影響を受けていない。そうした状況であっても、気候温暖化、過酷な天候、ヤクと野生動物の衝突、モレーンの広がり、雪崩、高い蒸発散量などの問題に直面している。こうした問題は地域住民の生活および生業に直接影響を及ぼしている。

Keyword: Lake, Culture, Spiritual, Habitat

P4-4　　なぜ湖沼は人々の心を惹きつけるのかー湖沼と信仰に関する考察

沼澤 篤

（一社）霞ヶ浦市民協会

湖沼の再生にとり、科学技術、流域管理、財政、政策、法令などのハード的方法論は重要であるが、一向に環境が改善しない湖沼が多い現実を見ると、それだけではなく、湖沼に対する人々の素朴な信仰心をとりもどすソフト面の対応も、車の両輪のように重要ではないか。理性によって湖沼を研究すると同時に、感性、すなわち湖沼を愛する心を涵養することが目標になるべきではないか。本論で様々な事例を紹介し、人と湖沼の関係性を心理面から重視し、湖沼観を総合的に再形成していく上での示唆を含めて、霞ヶ浦流域の地域社会における信仰について、世界の事例と比較しながら考察する。

Keyword: 信仰, 民俗, 哲学, 文化, 湖沼

第４分科会：水辺地域の歴史と文化

P4-5　水上飛行機を活用した地方創生プロジェクト

加藤 毅三
日本大学

水上飛行機を活用した建築群により茨城県美浦村大山の地方創生を計画するものである。水上飛行機は世界各国において利用されているインフラの１つである。その理由として低コストで多くの場所に離着陸水可能だからである。現在の日本においてインフラ整備は終わりつつあり、孤島や過疎地へのアクセスは不十分な所がある。そのため、水域が多く存在する日本ではこれから水上飛行機を活用する事で多くの恩恵を受けることが可能だと考える。そこで人口が少なく、水域に面していて、水上飛行機との関わりがある敷地として茨城県美浦村大山を対象とした。ここでは霞ヶ浦という豊かな自然と、戦時中に海軍航空隊が水上飛行機の訓練所として活用していた背景がある。水上飛行機ターミナルと敷地特性から導き出す建築施設群をモデルプランの一つとして提案する。

Keyword: 水上飛行機, 建築, インフラ

第5分科会：流域活動と物質循環

P5-1　低窒素施用水田土壌での脱窒細菌接種によるイネ生育促進効果：イネ栽培調査と根域土壌細菌叢解析

迫田 翠[1], 水澤 舞花[1], 塩津 文隆[2], 郭 永[1], 坂上 伸生[1], 滝本 貴弘[3], 増冨 祐司[1], 藤原 徹[4], 妹尾 啓史[4,5], 西澤 智康[1]

[1]茨城大学農学部，[2]明治大学農学部，[3]茨城大学地球変動適応科学研究機関，[4]東京大学大学院農学生命科学研究科，[5]東京大学微生物科学イノベーション連携研究機構

農耕地への窒素肥料の大量投入は河川や湖沼の富栄養化を引き起こしており，水系の窒素汚染を防ぐために施肥量の低減が求められる．水田土壌から分離された脱窒細菌*Azoarcus*属KH32C株をイネ種子に接種すると，室内実験系において窒素欠乏条件下でイネ初期生育を促進させた．本研究では，KH32C株を接種したイネを窒素無施肥水田圃場で栽培し，イネの生育およびイネ根域土壌細菌群集への影響を調査した．土壌窒素・炭素量の異なる2つの無施肥水田で品種の異なるイネを栽培したところ，KH32C株の接種により低窒素・炭素量の水田土壌で日本晴の初期生育が促進された．さらに，日本晴の玄米中の亜鉛含有量が増加した．一方，イネ根域土壌細菌のメタゲノミクス解析から，KH32C株の接種は日本晴根域土壌の細菌群集構造に影響を与えたことが示された．窒素肥料低投入の圃場において，KH32C株の微生物資材としての利用が期待される．

Keyword: 窒素循環, 食糧生産, 生育促進, イネ, 土壌細菌群集

P5-2　長江中流域の浅い湖における堆積特性と人間活動に関する解析

Mingli Zhang[1,2], Yu Qiu[1], Tian Sun[1], Yanhua Wang[1,2]

[1]School of Geography Science, Nanjing Normal University, [2]Jiangsu Center for Collaborative Innovation in Geographical Information Resource Development and Application

湖の堆積物は、特に浅い湖においては、堆積環境および逆の環境変化を記録している可能性がある。中国長江の中流域にある洪湖という浅い湖において、最近の沈降速度を特定するために、環境に関する鉛-210年代測定技術が用いられた。調査結果からは、鉛-210強度およびCRSモデルによって、最近の沈降速度が0.407~0.467g/(cm2·a)であることが分かった。鉛-210強度とCRSモデルに基づき、年代と深さの相関が証明された。この相関によって、100年以上にわたり、沈降速度を伴う4つの期間が示された。すなわち、(1) 遅い平均沈降速度は、1900年前の天然鉱床のことである。(2) 人口の微増に伴い、1900～1949年の間、この速度は緩やかに増した。(3) 1949～1980年の期間は、沈降速度は、人々による囲い堰によって急速に上昇した。これは、新しい中国が樹立された後、医療技術の進歩により地域人口が増加し、食料需要が高まったためである。速い平均沈降速度は、人間活動の影響が大幅に増加したことを示した。(4) 1980年以降、自然の変化や、流域での人間活動の強度と関連して、沈降速度の差は徐々に変化し、環境保全への意識が高まった。

Keyword: ^{210}Pb dating, sedimentation rate, human activities, Honghu Lake

P5-3　水稲栽培技術の環境影響評価（LCA）：無代かき栽培と疎植栽培

志村 もと子[1], 高橋 英博[1], 伊藤 千春[2], 渋谷 允[2], 林 清忠[3], 松森 堅治[1]

[1]（国研）農研機構西日本農業研究センター，[2]秋田県農業試験場，[3]（国研）農研機構中央農業研究センター

近年，水稲作では水質保全や生態系保全などの多面的機能に配慮した技術が導入されてきている。本研究では，秋田県八郎潟干拓地において，慣行技術・無代かき栽培・疎植栽培技術について，LCA手法を用いた環境影響評価を行い，地球温暖化・富栄養化の環境インパクトを評価した。無代かき栽培は田植前の代かきを省く代わりに細かく砕土する技術であり，田植前の入水タイミングが遅いため，湛水時のメタン発生量が減少する。疎植は栽植密度を減らす技術で，苗作りに関するエネルギー等が軽減される。無代かき技術の導入により，温室効果ガス排出量は慣行栽培の69％に減少し，富栄養化インパクトも環境改善を示す負の値に減少した。疎植栽培の温室効果ガス排出量は慣行栽培の93％に減少した。環境への影響を減らすためには，これらの栽培方法を適切に導入していく必要がある。

Keyword: 広域的大気環境の影響, 水田, 温室効果ガス, 富栄養化, ライフサイクルアセスメント

P5-4　中国の湖成堆積物の陸成有機物質源評価のためのN-アルカン $\delta^{13}C$

Yanhua Wang, Yuping Liu, Xia Chen

Nanjing Normal University

中国の湖成堆積物の陸成有機物源を評価するために、3つの堆積物コアが、ある小集水の数平方メートルの区域から採取された。結果は、1885年から2011年までの126年の土砂堆積を示した。累積率は、2.69から8.46 nm a-1の範囲だった。すべての堆積物試料は、最も豊富な同族体として奇数のn-aアルカン（n-C16～n-C33)、とりわけn-C17、n-C29、およびn-C31によって支配されていた。脂肪族炭化水素画分は、陸生高等植物由来の長鎖のn-C29およびn-C31アルカンから主になっている。その最も豊富な成分は、高木と低木（C3植物）の典型的な構成物質とされてきた。諸指標は、太湖流域の人為的な活動が増えたことから富栄養化が進んだことを示している。

Keyword: lake sediment, organic matter, n-alkane, $\delta^{13}C$

第5分科会：流域活動と物質循環

P5-5　基盤整備後ハス田地帯からの流出量調査について

飯尾 恒[1], 吉田 繁樹[1,2], 吉尾 卓宏[3], 北村 立実[1], 松本 俊一[1], 黒田 久雄[4]

[1]茨城県霞ケ浦環境科学センター, [2]茨城県農林水産部畜産課, [3]茨城県農業研究所, [4]茨城大学農学部

全国第2位の湖面積を有する霞ヶ浦の流域はレンコン栽培が非常に盛んな地域である。茨城県のレンコン出荷量は全国1位であり，全国のレンコン収穫量・出荷量の半分近くを占めている。茨城県土浦市手野地区はレンコン専作地帯で，1995年から2015年にかけて日本で初めてハス田での基盤整備を実施し，コンクリート畦畔整備や用排分離等を行った。本研究では基盤整備された手野地区において流出負荷量調査を行い，基盤整備による流出負荷量の影響を調査した。その結果，過去の手野地区における研究に比べ，差引負荷量が大きい値を示した。これらは用排分離を行った結果，田越灌漑の沈殿効果の消失した影響であることが考えられた。しかし，土浦市内の他の地区における差引負荷量と比較した場合，本研究の値はそれらと大きな差はないことから，一般的なハス田群からの流出する負荷量と同程度であることが示唆された。

Keyword: ハス田, 農業, 流出負荷量, 基盤整備

P5-6　汽水湖小川原湖における近年の窒素・リン現存量の水深別分布と推移

静 一徳[1,2], 眞家 永光[3], 永山 桜子[3], 山端 陸央[3], 長崎 勝康[1], 松谷 紀明[1], 柿野 亘[3], 丹治 肇[3]

[1]（地独）青森県産業技術センター内水面研究所, [2]北里大学大学院獣医学系研究科, [3]北里大学獣医学部

青森県東部に位置する汽水湖の小川原湖では，近年富栄養化が進行し，藍藻類の優占化等，水質の悪化が問題となっている。本研究は近年の小川原湖における窒素，リン現存量の水深別分布と推移を把握し，その特徴を明らかにした。2010年10月～2017年8月の窒素全現存量は1092±179 tであり，リン全現存量は109±29 tであった。水深別では特に湖水体積の13%を占める水深15 m～21 mの水域に多く，窒素が22%～63%，リンが38%～79%存在していた。またこの現存量は経時的に大きく変化しており，この層の窒素，リンは上層の窒素，リンの重要な供給源になっていると考えられた。窒素現存量は2015年を境に減少に転じた。同時期に塩淡界面も水深約15 mから17 mへと深くなる傾向が観測されており，窒素全現存量の低下と関連している可能性が考えられた。リン全現存量は2016年9月に急激に減少し，これは2016年8月下旬～9月上旬に接近・上陸した複数の台風の影響と考えられた。

Keyword: 窒素・りん循環

P5-7　タイ東北部における利用可能な水資源・窒素負荷量の評価

寺家谷 勇希, 吉田 貢士, 前田 滋哉, 黒田 久雄

茨城大学

タイ東北部では、農地への灌漑率がわずか8％であり、その他の農地は天水に依存しているため、気候変動により農業生産が不安定化し、また地方経済や地方社会に重大な損害を与える。これらの問題を緩和するためには、高度な適応システムを開発し普及させることが望ましい。本研究では、水資源・窒素負荷量推定モデルを構築し、タイ東北部に適用した。計算された河川流量と窒素排出負荷量はともに観測データとよく一致した。構築したモデルを用いて、利用可能な水資源量と窒素排出負荷量の空間分布を推定し、各土地利用からの窒素排出負荷量のヒストグラムを作成し、評価した。

将来、気候変動によってタイ東北部では深刻な干ばつの頻発が予想される。特に乾季には、排水路の栄養塩濃度を低下させる水資源量が不足するため、都市部の栄養塩濃度が高くなる。これにより、都市部の水環境は悪化するため、都市部に適切な下水処理システムを導入すべきである。

Keyword: TOPMODEL, 水収支, 窒素動態, 空間分布

P5-8　印旛沼流域における出水時の栄養塩類濃度と藻類増殖ポテンシャルの関係

北村 友一, 平山 孝浩, 小川 文章

（国研）土木研究所

閉鎖性水域での藻類増殖は水質汚濁の主要要因の1つで、この水質汚濁低減のためには、藻類増殖因子となる栄養塩類負荷量を低減する必要がある。出水時の栄養塩負荷量は明らかになりつつあるが、藻類増殖との関係は不明である。出水が藻類増殖に寄与するかどうかを明らかにするため、印旛沼流入河川において、土地利用の異なる4地点で出水時に数時間間隔で河川水を採水し、窒素、リン、金属濃度と藻類増殖ポテンシャル（Algal Growth Potential：AGP）を測定し、採水地点毎の栄養塩類とAGP流出特性の把握、AGPと土地利用および金属濃度の関係について統計解析を行った。その結果、AGP負荷量は、畑の割合が多い流域では出水時に増大し、市街地の割合が多い流域では、出水時に減少することがわかった。また、Mg^{2+}、溶存態ホウ素、Ca^{2+}は、藻類増殖と正の相関が確認された。

Keyword: 点源及び面源汚染, 印旛沼流域, 降雨時流出, 栄養塩, 藻類増殖ポテンシャル

第5分科会：流域活動と物質循環

P5-9　淡水、汽水、海水底泥の生物化学的なアンチモン除去ポテンシャル

惣田 訓, 岡 恵奈
立命館大学

水環境からアンチモンを除去する底泥の生物化学的なポテンシャルを評価した。琵琶湖の北湖、南湖、汽水である阿蘇海、若狭湾の底泥を、100 mg-Sb/L（$K[Sb(OH)_6]$）を含む20 mL溶液に嫌気条件28℃で3週間、懸濁させた。琵琶湖底泥は、除去率は10-30％と低かったものの、オレンジ色の沈殿（Sb_2S_3）を形成することで、溶存態アンチモンを除去することができた。阿蘇海と若狭湾の底泥は、白色の沈殿($Sb_2(OH)_3$)を形成し、除去率が80-90%と高かった。琵琶湖と阿蘇海の底泥試料の培養液からは、Sb(V)を還元し、Sb_2S_3を蓄積する細菌コロニーが平板培地に形成された。以上より、アンチモンを除去する生物化学的ポテンシャルを有する細菌は、日本の湖沼、海洋に普遍的に存在していることが示唆された。

Keyword: アンチモン, 細菌, 琵琶湖, 汽水湖

P5-10　平成27年9月関東・東北豪雨の影響を受けた土壌の無機元素組成および細菌群集構造解析

齋藤 明葉[1], 坂上 伸生[1], 成澤 才彦[1], 伊藤 哲司[2], 西澤 智康[1]
[1]茨城大学農学部, [2]茨城大学人文社会科学部

平成27年9月関東・東北豪雨により，常総市では鬼怒川で破堤・溢水が発生し，大量の土砂水が周辺地域の土壌生態系に流れ込んだ。豪雨災害によって引き起こされる被害は，住居や産業施設，農業資産などに留まらず，土壌生態系にも大きな影響をおよぼす。本研究では，関東・東北豪雨による浸水の影響を受けた土壌生態系に関する環境情報を収集・提供すること目的として，常総市における浸水地域土壌の化学性分析および土壌細菌群集構造の解析を行った。洪水堆積物の影響を受けた土壌の無機元素組成や希釈平板法による生細菌数の調査および土壌細菌群集構造のT-RFLP解析を行った結果，氾濫により砂が堆積することで生じる土壌の理化学性の変化と同時に，土壌微生物性へも影響がおよんでいることが示唆された。土壌生態系に関わる総合的な情報を蓄積していくことで，浸水被害を受けた農耕地の機能回復に資する付加情報となることが期待される。

Keyword: 河川氾濫, 細菌群集構造, 重金属汚染, 常総市, 流域管理

P5-12　駒止湿原開墾跡地におけるブナ生育に関わる共生菌類の探索と植樹試験への利用

猪瀬 有美[1], 高島 勇介[1], 郭 永[1], 坂上 伸生[1], 西澤 智康[1], 渡邊 眞紀子[2], 成澤 才彦[1]
[1]茨城大学農学部, [2]首都大学東京都市環境学部

駒止湿原では，2000年よりブナ稚樹の植樹が試みられてきたが，一部地域では生育が不良で植生回復に至っていない。本研究では，ブナ二次林および開墾跡地に生育するブナの共生菌類を調査し，生育促進に関わる外生菌根菌あるいは内生菌類を選抜し，ブナ稚樹への接種および植樹試験をおこなった。ブナ林から開墾跡地に掛けて調査区を設置して土壌コアおよびブナ実生を採取し，菌根形態型を調査したところ，菌根チップ総数および出現形態型数は，ブナ林区から開墾跡地にかけて減少する傾向にあった。次に，ブナ実生根部より根部内生菌を調査して選抜した2菌株を用いて，ブナ稚樹に接種して植樹試験をおこなった。今後，本研究で選抜した菌類による影響の調査を継続するとともに，同菌種を用いた実験室内での接種試験も行い，菌根菌-内生菌-宿主植物の相互関係を明らかにしていく。

Keyword: 耕作放棄地, 湿原管理, 植生回復, 土壌再生, ブナ林

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング

P6-1　フィリピン・バタンガス州タリサイにあるタール湖の水質モニタリングと評価

Felipe Buno Martinez
De La Salle University Dasmarinas

本調査は、地方公務員、政府関係者、非政府組織へ向けた、タール湖の物理化学的特性に関する最新情報である。合計で、9つの水質パラメータがモニターされ、分析された。本調査によると、タール湖の表面温度、pH、総溶解固形分、総浮遊物質、色、溶存酸素含有量はDENRが定めた基準を満たしているが、リン酸塩、塩素、5日間20°Cの生物化学的酸素要求量（BOD）は基準を下回っている。T検査結果は、タール湖の2地点の全平均には有意差が見られないことを示している（$P > 0.05$）。データによると、タール湖は、水浴、水泳、素潜りなどの一次的接触を伴うレクリエーションにとって安全で、水産養殖目的に使用できる。

Keyword: Cool dry season, hot dry season, rainy season, water quality

P6-2　網走川大曲堰における塩分収支の推定

田崎 冬記[1], 小林 潤[1], 法村 賢一[2], 渡邊 康玄[3], 吉川 泰弘[3], 駒井 克昭[3]
[1]（株）北開水工コンサルタント, [2]国土交通省北海道開発局網走開発建設部, [3]北見工業大学工学部

網走湖は，下層が塩水層，上層が淡水層の2層構造の汽水湖である。昭和50年代後半以降，アオコ・青潮の発生が確認され，これらの原因は湖内塩水層の上昇によるものと結論づけられた。海水流入による湖内塩水層の上昇を抑制するため，網走湖下流に可動堰（大曲堰）が設置された。大曲堰の適切な運用には，塩分収支を正確に把握する必要がある。そこで，自記塩分計を鉛直に複数台設置し，塩分の遡上・流下特性を調査した。また，ADCPによる鉛直層別流量と自記塩分計から層毎に算出した塩分量の総和の収支と，各層の塩分計を鉛直代表として算出した塩分収支を比較検証した。その結果，前者では，塩分は逆流から順流への切り替わり時に塩水楔となる現象を確認し，後者では，底層の塩分計で算出した塩分収支ほど流出を過大に評価することを明らかとした。また，各層の塩分収支の誤差率から今後の塩分収支の正確な把握に向けた塩分計の設置標高について提案した。

Keyword: 可動堰, ADCP, 塩水楔, 塩分収支, 湖沼・河川モニタリング技術

P6-3　網走川大曲堰におけるH-ADCPによる通過流量の推定

井上 和哉[1], 小林 潤[1], 天野 広之[2], 吉川 泰弘[3], 渡邊 康玄[3], 駒井 克昭[3]
[1]（株）北開水工コンサルタント, [2]国土交通省北海道開発局網走開発建設部, [3]北見工業大学工学部

網走湖は塩水層と淡水層の2層構造を呈し，塩水層は高濃度の栄養塩を含む無酸素層となっている。網走湖ではアオコ，青潮の発生がみられ，塩水層の上昇が要因とされている。海水流入による塩水層の上昇を抑制するため，逆流時越流方式の可動堰（大曲堰）が網走湖下流に設置された。大曲堰の適切な運用には，塩分収支を正確に把握するための流量把握が重要であるため，堰倒伏時・堰起立時の流量推定をH-ADCPで行うと共にH-ADCP推定流量の経年的な精度管理についても検討した。その結果，堰起立時も含めて，同じ定数の春日屋の式から精度の高いH-ADCP推定流量が得られることを明らかにした。また，網走湖下流河川のような河床変動が余り大きくない環境での経年的な精度管理には，実測による定数の変更の検討よりもH-ADCP設置断面の河床変化によるノイズデータの発生状況を踏まえた有効計測幅の検証が重要であることを示した。

Keyword: H-ADCP, 可動堰, 感潮域, 逆流時越流方式, 湖沼・河川モニタリング技術

P6-4　マリ共和国ニジェール内陸デルタの水位予測に対する統計手法の分析

Barry Kassambara
MIE UNIVERSITY

ニジェール内陸デルタ（NID）はラムサール条約登録湿地（2004年2月1日）に選定された湿地で、今もなおサヘルの生物多様性が脅かされている地域として認識することができる。ニジェール川はNIDの主要な水源であり、都市の生活用水や灌漑用水としても使用されている。そのため、NIDの環境用水を確保するための持続可能な水の利用について現在協議が進められている。本論文では、水収支手法（Water Balance Method：WBM)を使って確立した我々のモデルの成果を評価し、他の様々なNID水位予測アプローチと比較を行っている。その結果、WBMモデルは、多重線形回帰モデルやガウス過程回帰モデルよりも優れている最良の手法とされるレーベンバーグ・マルカート(LM)法の人工ニューラルネットワークと非常近い良好な結果を出したことが判明した。

Keyword: Niger Inner Delta, water-level, wetland, simulation model

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング

P6-5　効率的・効果的な湖沼管理に向けた河床変動メカニズムの分析・調査

池田 秀行
国土交通省東北地方整備局高瀬川河川事務所

小川原湖は，ヤマトシジミやシラウオ，ワカサギ等水産資源が豊富な汽水湖であり，青森県経済を第１次産業から支える重要な湖であるが，その汽水環境は高瀬川および湖口マウンドを通じた塩水遡上，湖に流入する支川流域からの流入量，洪水による湖内撹乱・塩水希釈・排出等がからみ合う複雑なバランスの上に形成されている．

本調査は，効率的・効果的な湖沼管理に向けて，高瀬川河床変動のメカニズムを分析し，予防保全的な河道・湖沼管理方策を検討していくための基礎資料として，着色砂を用いたトレーサー調査を行ったものである．その結果，下流部（1.4k）に投入した着色砂が満潮時の逆流の流れ等により約２週間で中流部まで移動し，さらに冬期間を経て湖口マウンドまで達していることが確認された．

Keyword: 土砂移動調査, 湖沼環境管理

P6-6　農業用排水路の魚巣・魚溜に堆積する土砂の粒度分布

髙木 翔太, 前田 滋哉, 吉田 貢士, 黒田 久雄
茨城大学農学部

霞ヶ浦流域内の農業用排水路の魚溜区間を対象として，魚巣・魚溜内に堆積している土砂と，コンクリート排水路から降雨時に採水した試料中に含まれる土砂の粒度分析を行った．魚巣内には採水試料中に含まれている比較的小さな粒径の土砂も堆積していた．また魚溜内の堆砂の中央粒径は魚巣のそれより大きく，細砂から礫までの分布が見られた．魚巣・魚溜は単調な排水路において多様な堆砂環境を創出していると考えられる．

Keyword: 魚巣, 魚溜, 流砂, データ解析とモデリング

P6-7　流体力学モデリングに基づく有害シアノバクテリアの成長可能性の評価

Eunjeong Lee, Yongjin Kim, Ingu Ryu, Hwangjeong Choi, Myeongsub Byeon, Soonju Yu
Han-River Environment Research Center, National Institute of Environmental Research (NIER)

本研究は、河床堆積物を用いた培養実験を通じ、武漢川（韓国）におけるEFDC（環境流体力学コード）による流体力学モデリングに基づいて有害なシアノバクテリアの成長可能性を評価するために実施した。シアノバクテリアのアキネートは、緩やかな流れの河床堆積物に沈殿していた。我々は、流体力学的分析によって導き出された結果から、ゆっくりとした流速のために粒子が堆積する可能性のある５つの場所をモニタリングした。 アキネートは、４～５月に流速や滞留時間等の環境条件が適切である場合に成長または回復すると推測され、9月以降に水温が低下すると河床堆積物に堆積すると考えられる。

Keyword: harmful cyanobacteria, growth potential, EFDC, streambed sediment, hydrodynamic modelling

P6-8　持続可能なサービスのための湖沼の簡単で信頼性の高い生物学的モニタリング

Shobha Jagannath, Vinutha G.P
Department of Studies in Botany, University of Mysore

持続可能な生活の質を維持するためには、飲用水、漁業、園芸、農業、野生動物、レクリエーション活動などの水の多目的利用を継続的に監視することが不可欠である。インドの都市部と農村部における土地利用パターンの変化は、水域と空地を代償にしている。淡水性緑藻、緑藻クロロコッカス目、珪藻およびユーグレナ藻を用いた水域の生物学的モニタリングは、費用対効果が高く、信頼性が高く、水域の生態遷移を示す確立された方法論である。この論文では、2015年、インドのカルナタカ州マンディア地区のマドゥル遺産にあるチッカーラシネーカーで、物理化学的パラメーターとともに植物プランクトンを用いて４ヶ月間実施されたモニタリングについて取り上げている。水質評価は、物理化学的パラメーターについてはピアソンの相関マトリックスを使用し、生物学的モニタリングについてはCCME WQIを使用して行われた。物理化学的およびプランクトン多様性において季節変動が観察された。珪藻Navicula cryptocephalaの豊富さは有機汚染を示し、Synedra ulnaおよびS.acusは人為的汚染の指標である。湖の水質は、飲用水、水生やレクリエーションなどの全般的な目的のためには劣悪であり、灌漑や家畜用にも最低限度であると分類された。微生物学的パラメーターを用いて水域の生態遷移を迅速に評価できることが示唆されている。

Keyword: Biological Monitoring, Multiple Water Uses, ecological succession, ILEC format

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング

P6-9　河川連続体仮説に基づいて水生昆虫を使用したラーイ川および支流の生態系健全性評価

Thanayaporn Katesuja[1], Panida Rahong[1], Chotiwut Techakijvej[1], Atinut Joradol[2], Rungnapa Tagun[2], Tatporn Kunpradid[2], Chitchol Phalaraksh[1,3]

[1]Environmental Science Programe, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai, [2]Department of Biology, Faculty of science, Chiang Mai Rajabhat University, Chiang Mai, [3]Department of Biology, Faculty of Science, Chiang Mai University, Chiang Mai

この調査は、ラーイ川の上流から下流まで、摂食機能群に基づいて、生物に影響を及ぼす環境要因を調査することを目的としている。この調査の場所として、河川に沿った人間の活動の影響に基づいて、10カ所が選択された。3つの季節すべてを表す試料が2017年2月から6月にかけて収集され、9目の大型無脊椎動物の112科に属する27,702の個体が発見された。ほとんどの個体は、カゲロウ目コカゲロウ科のカゲロウであった。河川連続体仮説の原則に基づく摂食機能群の分析によって、1～3（上流）、4～8（中流）、9～10（下流）を含む調査場所の区分から摂食機能群の比率が示された。したがって、ラーイ川の生態系健全性は、中程度から良好なレベルであった。また、各月の生物学、物理学、化学上の変化に基づく統計的分析にも相関関係があった。

Keyword: river continuum concept, aquatic insects, Ecological health assessment, Loei River

P6-10　リモートセンシングを用いた湿地植物に氾濫が及ぼす影響の時空間評価

Shara Grace Cosmod Astillero

北海道大学

釧路湿原において、流出土砂量と栄養分に富んだ水が増加したことにより、当該地域の植生が増大した。そのため、湿地帯は乾燥しつつある。したがって、湿地保全について理解する必要がある。氾濫は、湿地の湿気条件に関連しているため、氾濫に至る表面条件に対する反応を空間的に調査する目的で、衛星リモートセンシングデータを用いた予備調査が実施された。表面上で太陽光の反射と吸収を利用した上記条件に関する情報を収集するため、ランドサット8号陸域イメージャ（OLI）と熱赤外センサー（TIRS）、および、中分解能撮像分光放射計（MODIS）のデータに帯域が利用された。本調査の目的は、異常氾濫前後の反応について評価することである。表面条件反応のばらつきは、スペクトル指標を用いて数値化された。調査結果からは、非氾濫期と氾濫期との間には、植生反応の空間的有意差があることが分かった。調査結果からは、釧路湿原再生計画に関する有益な事前評価がもたらされる。

Keyword: wetland, remote sensing, spatial assessment, spectral indices

P6-11　衛星湖沼水温データベース日本編 Version 3の公開

外岡 秀行, 溝口 裕大

茨城大学

我々が2012年7月より公開している衛星湖沼水温データベース日本編（SatLARTD-J）は、日本における1,005の湖沼を対象に、衛星センサASTERの熱赤外バンドによって計測した10:30am（JST）での表面水温を提供している（http://tonolab.cis.ibaraki.ac.jp/SatLARTD/）。また、ASTERの水温観測頻度は平均的には年2～3回に限られるため、AMeDAS地上気温から回帰推定した5日間隔の水温も同時に提供している。2014年7月公開のバージョン2では2000～2013年のみの水温を提供していたが、2018年1月公開のバージョン3は準リアルタイム更新機能により、最新の水温も提供している。水温は湖沼の生態系の主要な環境因子であることから、本DBが生物多様性保全を始めとする様々な分野へ活用されることを期待する。なお、現在、世界版の開発も進行中である。

Keyword: 湖沼・河川モニタリング技術, 湖沼データベース

P6-12　衛星降雨データ利用によるトンレサップ湖の水文・水理モデルの改善

米田 一路[1], 藤井 秀人[1], 藤原 洋一[2]

[1]山形大学農学部, [2]石川県立大学生物資源環境学部

カンボジアのトンレサップ湖は東南アジア最大の淡水湖である。現在、気候変動やメコン河上流のダム開発により同湖の水文・水理的環境は変化してきている。水文・水理モデルはこの変化する環境の理解に有効な手段である。しかしカンボジアは降雨量地上観測所が少ないため、本研究は衛星観測降雨量(以下GPCP)の利用でトンレサップ湖流域の水文・水理モデルの再現性を改善することを目的とする。GPCPが地上観測降雨量よりも過大な傾向があったため、補正を行い、水文・水理モデルに利用する。評価方法はNash-Sutcliffe efficiency(NSE)を利用し、評価対象は降雨量、トンレサップ湖へ流入する河川の流出量、湖を代表する水位観測所のKg Luongの水位とする。以上の結果、1)地上観測降雨量に対する補正前後のGPCPのNSEは0.043から0.748と改善した。2)地上観測降雨量から補正後GPCPへの変更で、Chinit川流域の流出量のNSEは0.694から0.817へ改善した。3)Kg.Luongの水位のNSEは、地上観測降雨量から補正後GPCPへ変えると0.971から0.986へ改善した。

Keyword: 湖沼モニタリング技術, 衛星降雨量, トンレサップ湖, 水文・水理モデル

第6分科会：科学的知見に基づくモニタリング

P6-13　クロロフィルaの時空変動――MERISデータを用いたマラウィ湖における濃度

Augusto Nunes Brito Vundo[1,4], Bunkei Matsushita[2], Takehiko Fukushima[3]

[1] 筑波大学大学院生命環境科学研究科, [2]Faculty of Life and Environmental Sciences, University of Tsukuba, [3]Ibaraki Kasumigaura Environmental Science Center, [4]Pedagogical University

マラウィ湖は、その生物多様性および近隣の住民にとって有用であるがゆえに、アフリカで最も重要な湖の一つである。しかしながら、人為的な活動の中には、湖の水質および生態系サービスを脅かすものがある。クロロフィルa（Chl-a）濃度の体系的定期的監視およびその時空変動の把握の欠如は、障害の一部をなす。本研究で、我々は、湖のChl-aの濃度およびその時空的分布を監視するのに、MERISレベル1Bの使用を提案している。浄水用のNASAの標準OC4E_v6アルゴリズムを用いることで、Chl-a濃度が2003～2011年の期間にわたって再生された。湖全体の最高の平均濃度（>1mg m-3）は、2003年に見出された。それ以来、値は、1mg m-3以下の平均値に下がった。とは言え、結果を見ると、低濃度においてではあるが、年月を経るにつれてわずかだが増加傾向を示していた。湖の西部および南部は、最もその傾向が著しく、平均Chl-a濃度は、5mg m-3前後であることがわかった。おそらく、人口圧力が高いこれらの地域では、人為的活動の影響があったのだろう。季節的影響も、Chl-a濃度に影響を与えることが示されており、最高濃度は、最初の２つの季節（11月から4月、5月から8月）で見出された。Chl-a濃度が場所と季節によって異なる可能性も分かった。

Keyword: Chlorophyll-a, Remote Sensing, MERIS, Lake Malawi

P6-14　貯水池の水質モニタリングに関する無人車両

Sheng Jie You[1], Ya Fen Wang[1], Jui Hsiang Liu[2], Yi Han Chen[2]

[1]Department of Environmental Engineering, Chung Yuan Christian University, [2]Environmental Protection Administration, Executive Yuan

宝山貯水池は、台湾の新竹科学工業園区（新竹サイエンスパーク）に水を供給している。その理由は、ハイテクのウエハー処理には大量の純粋が必要なためである。したがって、宝山貯水池の水質と安定性をどのように保証するかが特に重要である。宝山貯水池が水路から離れた貯水池であるため、低品質の水が宝山貯水池へ流入することを避けるために、宝山貯水池は上坪攔河堰（Shig-ping Weir）を水源として選択することが可能である。農業が普及し、宝山貯水池周辺に住居ビルが多いため、多数の汚染源が存在する。無人車両による宝山貯水池の水質モニタリング、貯水池管理に科学的証拠をもたらすための高濃度汚染地点の明確化、さらに、適切な汚染削減施設の設置。現在、特定地点のモニタリングまたは手動試料採取による検知が、台湾において最も一般的な手法である。しかし、手動での試料採取は時間がかかるため、長期間にわたってモニタリングすることができない。特定地点のモニタリングは、モニタリング地点の水位に合わせることができない。特定地点のモニタリングでは全地域の水質を示すことができず、水生生物やplant attachedが存在する可能性があるため、多くの特定地点のモニタリングポイントの設置費用は高くなり過ぎる。直読式計装MAX-RS485マルチパラメータ水質検知器を備えた無人車両を用いることによって、費用を効果的に下げることが可能となり、データはモノのインターネット（IOT）を通じてサーバー、次にリモコン装置へと戻され、貯水池の水質変化と栄養源を確認する指示が出される。

Keyword: Water quality, Real-time monitoring, Unmanned vehicle, Internet of things (IOT)

P6-15　イラン国アンザリ湿原におけるドローンを活用した違法狩猟管理の試行

青木 智男, 渡辺 仁

日本工営（株）環境技術部

JICA（国際協力機構）はイランのギラン州においてアンザリ湿原環境管理プロジェクト・フェーズⅡを行っており、プロジェクト活動の一つとして、湿地の保護区管理能力の強化活動を支援している。冬季にはガンカモ類等の多くの水鳥がアンザリ湿地に渡来し、湿地の生態系サービスとしての食物やレクリエーションのために、市民は水鳥の狩猟を行っている。市民はイラン国環境庁の狩猟ライセンスを取得することで、保護区の外側でのみ限定的な狩猟が許可される。しかし実際のところ、湿地の面積が193km^{2}と広大であり、レンジャーの人数、能力及び機材の不足により、保護区の内外ともに違法狩猟が十分には管理できていない状況である。本発表では、ドローンを使ったパトロールが、ヨシ原内に隠された違法な網場の摘発やモニタリングに有効である事が確認されたので報告する。

Keyword: ラムサール条約, ドローン, モニタリング, 違法狩猟管理, 保護区管理

P6-16　抗生物質とホルモンのLC-MS/MS測定と湖水モニタリングへの適応

Maria Pythias Baradero Espino, Jonalyn Madriaga

University of the Philippines

多くの水質汚染物質は比較的安定しており、排水処理とその後の過程中では完全に除去できない。本研究では、迅速で感受性の高い水中の微量抗生物質とホルモンの直接分析のためにLC-MS/MS法を最適化した。フィリピンのラグナ湖から採取した水サンプルをろ過し、濃縮せずに分析した。0.10%ギ酸または0.10%水酸化アンモニウムを含む水・メタノールのC18カラムとグラジエント溶出を利用して、クロマトグラフィー分離を行なった。検出と定量化は多反応モニタリングで行った。検出限界は、抗生物質については0.01～0.42ug/L、ホルモンについては0.01～0.07ug/Lであった。判定の相関係数は、0～100ug/Lの濃度範囲で、各分析で>0.98であった。この方法は、検出性、感受性、特定性を考慮した場合、水質汚染の日常的モニタリングに適している。ラグナ湖の９地点からの湖水サンプルの予備的分析では、抗生物質とホルモンは検出されなかった。これら新興汚染物質の濃度の判定は、特に水産物養殖と飲料水生産のために湖を利用する際に重要である。湖中の潜在的に有害な水質汚染物質をモニタリングすることは、環境政策の実施がまだ難しい地域で特に重要である。

Keyword: water quality, water pollution, monitoring techniques for lakes and/or rivers, water quality instruments, water quallity management

第７分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-1　嫌気性消化液中有機汚染物質が、水環境内のポリ臭化ジフェニルエーテル溶解度に及ぼす影響

Chen Shi[1,2], Yong Hu[1], Takuro Kobayashi[1], Hidetoshi Kuramochi[1], Kaiqin Xu[1], Zhenya Zhang[2]

[1]（国研）国立環境研究所，[2]筑波大学

本調査では、２種類の代表的なポリ臭化ジフェニルエーテル（PBDE）が対象汚染物質として選定されを対象に、その水溶解度がを、２種類の嫌気性消化装置（35℃および55℃）からの２つの溶存溶解性有機炭素（DOC）の存在下で測定されした。溶解度実験では、化学的酸素要求量（COD）濃度に基づきをベースに、幅広いDOC濃度が用いられた。さらには、48時間の平衡実験によるPBDEとDOC濃度との直線関係から、水と個々のDOCとの２つのPBDE間の分配係数（KDOC）が決定された。調査結果からは、高温条件でのKDOC（KDOC =0.0114）は、中温条件でのKDOC（KDOC =0.0011）よりも10倍高いことが明らかとなり、PBDEの溶解度は環境中のDOC源による影響を受けたることが示された。

Keyword: chemical material, polybrominated diphenyl ethers, dissolved organic carbon, partition coefficient, aquatic environment

P7-2　ディスポーザー排水嫌気性処理における流入濃度の影響

胡 勇[1], 小林 拓朗[1], Chen Shi[1,2], 徐 開欽[1]

[1]（国研）国立環境研究所，[2]筑波大学

河川や湖沼流域の水質を保全するために，ディスポーザー排水を適切な処理することが重要である。本研究では，無動力撹拌槽と嫌気性ろ床槽を組み合わせたシステムに用いた都市生ごみディスポーザー排水のメタン発酵実験を行い，生ごみの流入濃度が処理性能に与える影響を検討した。流入TS濃度が6.8から15.5 g/Lに増加に伴い，システムに流入するCODが14.4から35.5 g-COD/L/dに増加した。システムのメタンガス生成速度も0.46から0.92 L-CH_4/L/dに増加した。一方，流入TS濃度が23.8 g/Lにさらに増加すると，無動力槽にスカムが大量に発生した。CODの転換率を算出した結果，いずれの希釈条件においても流出水に残存したCODが2%前後であったが，流入濃度の増加とともに，システム槽内に残存したCODが大幅に増加した。安定したメタン発酵を維持するために，15.5 g/L以下のTS濃度で供給することが重要であることが分かった。

Keyword: バイオマス, メタン発酵, 無動力撹拌槽, 嫌気性ろ床

P7-3　AOSDシステムの電力削減・高度処理のベトナム大規模下水処理場における検証評価とアジア展開優位性の立証

稲森 悠平

（公財）国際科学振興財団

AOSD (Automatic Oxygen Supply Device) システムは、微生物の必要酸素量のみを供給して有機性排水の高度処理と電力削減を同時達成可能な湖沼流域をはじめCOP21 にも資する環境再生可能な最新のシステムである。水温や溶存酸素（DO）等のパラメータを用いて、有機物除去・硝化脱窒等に必要な最適酸素量を正確に予測し、ブロワー・撹拌機等を効率的に自動制御して、消費電力量の大幅削減と処理性能向上を可能としている。環境省アジア水環境改善モデル事業として「ベトナムにおける排水処理の高度化・省コスト対応制御システム普及事業」を実施してきている。ビンフン下水処理場（Q=140,600m^3/d）ビンズン下水処理場（Q=17,600m^3/d）、ベカメックス工業団地処理場（Q=1,000m^3/d）、メコンデルタ水産加工排水処理場（Q=500m^3/d）で検証試験を行いBOD、窒素、リンの高度処理を電力50％以上削減の下に達成できることを明らかにした。本成果を踏まえ、開発システムを霞ケ浦流域などのアジア展開を図ることとしている。

Keyword: 生活排水対策, 発展途上地域における適正技術, 浄水・排水処理技術, ソフト対策, モニタリング体制

P7-4　機能炭を濾床として用いた人工湿地の栄養塩浄化機能

阿部 薫[1], 駒田 充生[2], 和木 美代子[3]

[1]（国研）農研機構農業環境変動研究センター，[2]（国研）農研機構中央農業研究センター，[3]（国研）農研機構畜産研究部門

１価の陰イオン交換能を高めた機能炭を人工湿地の濾床として用い、栄養塩浄化機能を検討した。また、汚水の流入方法の違い、水平浸透流と干満流の比較も行った。機能炭人工湿地ではマコモが優先的に増え、水位が一定の水平浸透流湿地で良く生育した。機能炭湿地ではNO_3-Nが効果的に除去され、一方NH_4-Nはマコモの吸収により除去されたと考えられた。硝化は水平浸透流湿地より干満流湿地において良く進行した。

Keyword: 人工湿地, 窒素, 炭, 干満流

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-5　窒素・リン除去型浄化槽の特性と外国への適用可能性

田畑 洋輔, 田中 一也, 市成 剛, 後藤 雅司
フジクリーン工業（株）

小型浄化槽は、日本の過疎地で分散型廃水処理システムとして広く用いられている。フジクリーンCRX ⅡモデルSは、日本で鉄電解法を用いた高度窒素・リン除去システムとして日本で開発された。CRX Ⅱモデルの構造、機能、仕組みは、27の実際の現場から取られたグラブサンプルに基づく性能データとともに紹介されている。その結果は、高度処理能力を示しており、CRX Ⅱモデルが世界中の水資源を保護する効果的な選択肢であることを示唆している。

Keyword: 生活廃水管理, 窒素除去, リン除去, 鉄電解法

P7-6　湖沼流域における生活排水中栄養塩類の浄化槽による除去

藤村 葉子[1], 半野 勝正[2], 小倉 久子[2,4], 天野 佳正[1,3], 町田 基[1,3]
[1] 千葉大学院工学研究科共生応用化学専攻, [2] 千葉県環境研究センター, [3] 千葉大学総合安全衛生管理機構, [4] 現印旛沼流域水循環健全化会議

印旛沼流域において生活排水中の栄養塩類（窒素、リン）を除去するため、既存の浄化槽の実態調査を実施した。窒素除去型浄化槽は、従来型浄化槽よりBOD及び窒素の除去性能が優れていた。窒素除去型浄化槽の高性能化は、脱窒のための処理槽混合液（曝気後）を循環することで起こっていた。しかし、窒素除去型浄化槽放流水中のリンについては、従来型浄化槽との違いは小さかった。そこで、浄化槽からのリンを減らすために、最近開発された固形リン除去剤を様々なタイプの浄化槽に投入した。1週間に400gのリン除去剤を投入すると、各種の浄化槽放流水中の全リン（T-P）とリン酸態リン（PO_4-P）が減少した。これらのシステムを使用することにより、下水道が敷設されていない湖沼流域における地域の生活排水から栄養塩類を除去することができる。

Keyword: 生活排水, 栄養塩類除去, 浄化槽

P7-7　環境技術実証事業の概要と有機性排水処理技術の性能評価

岸田 直裕, 大塚 俊彦, 浅川 進, 野口 裕司
（一社）埼玉県環境検査研究協会

環境技術実証事業では，環境技術の普及を支援する目的で，第三者機関が技術の環境保全効果を実証している。実証対象技術分野の一つである有機性排水処理技術分野では，装置における流入水と流出水の汚濁負荷量を比較することで，装置の性能（除去効率）を評価している。しかしながら，小規模の飲食店や食品工場等からの排水は，流量や汚濁物質濃度の変動が激しいため，一般的な採水及び分析に基づく手法では，汚濁負荷量を正確に把握することが難しい。本稿では，この課題を解決するために採用した，コンポジット採水手法や原単位を用いた性能評価手法について紹介した。

Keyword: 浄水・排水処理技術, 技術実証, 性能評価

P7-8　鉛直流式人工湿地による直鎖アルキルベンゼンスルホン酸の除去

井上 大介, 藤井 大輝, 黒田 真史, 池 道彦
大阪大学

直鎖アルキルベンゼンスルホン酸（LAS）は，陰イオン界面活性剤の一種であり，家庭用洗剤として汎用されている。生活排水に含まれる主な汚濁物質の一つであり，水生生物に対する毒性を有することから，日本では，水生生物の保全に関わる水質環境基準項目の一つになっている。本研究では，環境適合性と経済性に優れた排水処理技術として多様な有機・無機化合物の除去に適用されている人工湿地によるLASの除去について検討を行った。ヨシ植栽／非植栽のラボスケール鉛直流式人工湿地システムを用いてモデル下水二次処理水及びモデル河川水中のLASの除去を試みた結果，植栽の有無によらずLASの除去が可能であった。また，詳細な検討の結果，LASの除去は主に吸着により生じており，非植栽系では吸着飽和によって除去率が時間とともに低下したが，植栽系では長期にわたり高い除去率が維持され，植物の存在による除去能の向上が示唆された。

Keyword: 生活排水対策, 浄水・排水処理技術, 人工湿地, 直鎖アルキルベンゼンスルホン酸

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-9　グレイウォーターフットプリントによる油水分離装置導入効果の解明

大塚 俊彦, 野口 裕司, 岸田 直裕
（一社）埼玉県環境検査研究協会

排水中の油分は，下水道管の閉塞や生物処理槽へ悪影響を及ぼすだけでなく，充分に処理されないまま公共用水域に排出されると，有機物汚濁を引き起こし，水生生物への悪影響や悪臭の原因となる。そのため，排水中の油分を処理対象とする環境技術は数多く開発されている。そのため，環境技術を導入するユーザーは，性能・効果を見分ける必要があり，環境技術を客観的に評価する手法が求められている。そこで，飲食店で油水分離装置が導入された場合における環境影響評価手法の確立を目的として，店舗外に排出される排水による環境への影響を評価するために直接的なWF_{grey}による解析を行った。グレイウォーターフットプリント解析により，油水分離装置導入によってn-Hex抽出物質による環境影響は88.8％削減されるとともに，除去率54.5％以上の油水分離装置を導入することで，販売食数の増加に伴い，排水量が増加しても水環境の負荷低減が可能なことが明らかとなった。

Keyword: グレイウォーターフットプリント, 油水分離装置, 環境影響評価, 環境容量に基づく管理

P7-10　ヨシと分解菌の共生系による効率的かつ持続的な内分泌撹乱化学物質除去

遠山 忠, 岩下 智貴, 田中 靖浩, 森 一博
山梨大学

本研究はヨシとその根圏微生物（*Sphingobium fuliginis* TIK1）を利用した内分泌撹乱化学物質除去について調べることを目的とした。ヨシ根圏から分離したTIK1株は様々なアルキルフェノール類とビスフェノール類を分解し、フェノール系内分泌撹乱化学物質に対する幅広い分解能力を有していることが明らかとなった。また、TIK1株はヨシの分泌物を炭素源として増殖し、ヨシの根の表面に高密度かつ持続的に共生することができた。さらに、ヨシの根に共生した状態においてTIK1株は効率的に内分泌撹乱化学物質を分解した。TIK1株をヨシの根に接種して構築したヨシ-TIK1株共生系リアクターによって種々の内分泌撹乱化学物質によって汚染されている排水を処理したところ、全ての内分泌撹乱化学物質が完全に、かつ持続的に排水から除去された。これらの結果から、ヨシとTIK1株の共生系は様々な内分泌撹乱化学物質汚染水の処理に有用な処理方法になることが期待できる。

Keyword: 内分泌撹乱化学物質, ヨシ, 分解菌

P7-11　スリランカにおける水域の汚染とその緩和

Indra Vijitha Warnakula Ediriweera
National Water Supply and Drainage Board

ケラニ川はスリランカの主要河川の１つである。この川は国内最大ではないが、スリランカの首都コロンボおよびその郊外において必要な水量のために利用されているため、非常に重要であるとみなされている。水需要には、家庭用、工業用、施設用、環境用、その他の需要が含まれる。ケラニ川に対する水需要は、急速な都市化のために増え続けている。一方，ケラニ川の水質悪化により、人々の健康と国の社会経済発展に対して悪影響が生じている。急速な発展により、これらの水塊の大半の水域は、憂慮すべき驚くべき速度さで汚染され続けている。このような汚染源にはとして、主に、工業廃水や規制されていない下水などの点源汚染、ならびに、住宅地、工業用地、商業用地、農業用地からの豪雨による雨水流出を含むなどの面源汚染が含まれるある。河川水質分析によるとの結果、飲料に適した水にするまでに大規模な浄化を要することが明らかとなった。そのため、ケラニ川沿いの住民は、人為的活動や土地利用慣行の慣習、工業廃水からにより生じる河川流域内の化学物質汚染について啓発されるべきである認識を高めなくてはならない。地域社会が自らの環境を保全することに対して、より積極的な役割を果たし、ケラニ川の汚染を防止するという全体的なメッセージを他の近隣地域社会に伝達する力を生かすことは、前進するための重要な一歩である。ケラニ川の汚染防止と言う一般的なメッセージを近隣のコミュニティーと交わすだけではなく，地域社会の潜在力を生かした取り組みを進めることが，環境保全を前進させるための重要な一歩となる。

Keyword: industrial waste, water bodies, water pollution, run off, land use practices

P7-12　マグネシウム系材料による底質改善とその応用

田中 俊也, 近藤 篤史, 髙橋 広樹, 渡辺 国男
宇部マテリアルズ（株）

海水中のマグネシウムイオンを抽出し精製して得られるマグネシウム系材料は，1995年頃から国内の養殖場の底質改善に使用されており生体に対して安全であることも確認されている。当社はマグネシウム系材料の底質改善効果を実証するためH27年度環境省環境技術実証（ETV）事業を申請，閉鎖性海域における水環境改善技術分野において「酸化マグネシウムの散布による底質改善技術」を実証した。酸化マグネシウムの散布の有無による効果を確認するため試験区（散布区）と対照区（無散布区）を設定し実証試験を行った。期間中の底質のpH，硫化物（AVS），間隙水中の硫化水素，底生生物調査を行ったところ散布後２週間程度底質中のpHを8.5以上まで上昇させる効果がみられ，底質の硫化物，硫化水素ともに対照区と比較し試験区では低い値を維持する傾向が見られた。また硫化物（AVS）の上昇を抑制した期間中，試験区において対照区と比較して，底生生物の減少が緩和された。

Keyword: アオコ, 富栄養化, 底泥溶出, 湖内浄化対策

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-13　養豚廃水処理施設に存在するアナモックス菌バイオフィルムの探索

和木 美代子[1], 須藤 立[2], 石本 史子[3], 知久 幹夫[4], 合原 義人[2], 宮下 理[2], 松本 俊美[6], 上西 博英[5], 安田 知子[1], 福本 泰之[1], 斉藤 裕明[7], 横島 弘樹[7]

[1]（国研）農研機構畜産研究部門, [2]茨城県畜産センター, [3]静岡県畜産技術研究所中小家畜研究センター, [4]静岡県西部家畜保健衛生所, [5]（国研）農研生物機能利用研究部門, [6]（国研）農研次世代作物開発研究センター, [7]ヨシモトアグリ（株）

アナモックス反応は，亜硝酸とアンモニアのカップリングにより，窒素ガスを発生させる反応である。養豚廃水への応用が期待されているが，増殖速度が遅いため，十分な菌体量を得るのに時間と労力を要していた。本研究では，養豚廃水の活性汚泥処理施設を調査し，アナモックス菌を高濃度に含むバイオフィルムが存在する施設を4カ所見いだした。バイオフィルムのアナモックス菌DNA濃度および活性はそれぞれ，2.8×10^{8}-1.4×10^{12} copy/g-ILおよび0.06-560　μmol-N_2/g-IL/hrであり，最も高いものは，合成培地で集積されたアナモックス汚泥と同レベルであった。同一施設において，バイオフィルム中にアナモックス菌は安定して高濃度に存在する施設と，採取時期によってその濃度が大きく変動した施設があった。バイオフィルムが存在する施設に共通する施設条件は見いだされなかったが，曝気槽中の溶存酸素濃度は低い傾向にあった。

Keyword: 浄水・排水処理技術

P7-14　液膜式酸素供給装置を用いたエビ養殖池における省エネルギー化の促進

Passaworn Warunyuwong[1], Maliwan Kutako[2], Pisut Painmanakul[3], Tsuyoshi Imai[1]

[1]山口大学大学院創成科学研究科環境共生系専攻, [2]Faculty of Marine Technology, Burapha University, [3]Department of Environmental Engineering, Faculty of Engineering, Chulalongkorn University

エアレーション法は、水産養殖の存続のために、水中に溶存酸素（DO）を供給する目的でとした曝気法が広く用いられている。大規模な養殖池では一般的に、水面の機械式エアレーションは、十分な酸素供給と混合を行うために大規模池でよく使用されているがために、一般的に水面での機械式曝気が用いられているが，これは多くのエネルギーを必要とする。液膜形成装置式酸素供給装置（LFFA）は、散気式エアレーター用空気ポンプ以外には余分なエネルギーを消費しない簡易装置である。酸素移動性能を比較するために、各種設備を使った大規模な実験が実施された。好ましい混合条件を得るためにはの強い乱流によりが発生するため、パドル式装置による使用時に得られる物質移動容量係数はLFFAによる同係数を上回っていたことが分かった。しかし、電力効率の点では、LFFAよりもパドル式装置の方が酸素移動のための電力効率は低かった。このことは、LFFAシステムに省エネ能力があることを示す。エビ養殖での利用用途に関してはを考えると、LFFA池のエビ生産量がパドル池より少なかったとしても、同一生産量当たりのエアレーションに必要な電力はより少ないことになる。このことは、大規模池でLFFAを使用することによるり省エネ効果が裏付けられた確実なものとなることを示している。

Keyword: liquid film, volumetric mass transfer coefficient, oxygen transfer power efficiency, shrimp cultivation, appropriate technologies for developing regions

P7-15　湖沼底層の貧酸素化が底質中の藻類細胞の再増殖に及ぼす影響

田中 仁志[1], 古田 世子[2], 一瀬 諭[2], 馬場 大哉[3], 西村 修[4]

[1]埼玉県環境科学国際センター, [2]滋賀県琵琶湖環境科学研究センター, [3]東レテクノ, [4]東北大学大学院

湖沼沿岸帯の底質は，植物プランクトン（藻類）の供給源として機能し，そこから回帰した藻類が水質形成へ大きく影響する。近年問題となっている湖沼底層水の貧酸素化は，底質中の保存藻類へ作用し，水質保全やプランクトン生態系へ悪影響を及ぼす可能性がある。本研究では，埼玉県の富栄養湖沼山ノ神沼の底泥を用いて，保存時の溶存酸素量（DO）および暴露時間をパラメータとした藻類回帰実験を行った。その結果，貧酸素（DO 0mg/L）または好気（DO >6mg/L）のDOが異なる条件で100日間保存した底質からは，貧酸素条件では藍藻が，好気条件では緑藻，珪藻および藍藻が水中へ回帰した。微好気（DO 2～3mg/L）条件で保存した底質からは，珪藻が優占して観察された。これらの結果は，湖沼底層の貧酸素状態は出現藻類に対する藍藻の優占化を示唆しており，貧酸素状態が解消され，少なくとも微好気の状態が維持されることが望ましいと考えられる。

Keyword: 貧酸素化, アオコ, 植物プランクトン, 底質有機化, 湖沼沿岸帯

P7-16　面源汚染制御の経済学：経済理論研究の概観と相対評価アプローチの提案

澤田 英司

九州産業大学

湖沼の水質改善が世界的に進まない大きな理由の一つに，湖沼の多くが汚染の排出者を特定することが難しい面源汚染に分類されることが挙げられる。環境経済学の理論研究では，これまでさまざまな面源汚染を制御するための環境政策が議論されてきた。しかしながら，現実の面源汚染対策として，適切なインセンティヴ設計によって汚染水準を間接的に制御する環境政策が導入された事例はほとんどない。面源汚染制御の経済理論研究と実際の取り組みとの間には，いまだ大きな隔たりがあるといえる。そこで，本稿では，先ず，これまでの面源汚染政策研究を概観する。次に，新しい政策としてトーナメント税を提案し，二人の汚染者を想定した数値計算によって，提案する政策が，1)効率的に機能すること，2)汚染量の正直申告を実現できること，3)経済主体の税負担を調整できること，4)経済主体の共謀に対して耐性を持つことの四つを示す。

Keyword: 面源汚染制御, 環境政策, 相対評価

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-17　鉄イオン溶出法による富栄養河川のリン削減に関する実用装置の開発

福田 直三[1], 丸山 健吉[2], 遠藤 茂[3], 小浪 岳治[4], 杉本 幹生[5]
[1]復建調査設計（株）, [2]（株）ジオデザイン, [3]（株）ゲット, [4]岡三リビック（株）, [5]無有産研究所

湖や池の富栄養化による植物プランクトンの発生を抑制することが長年の課題となっている。霞ヶ浦においても同様であり，茨城県は2013年度より4年間にわたり公募型新たな水質浄化空間創出事業において，霞ヶ浦流入河川等におけるリン削減として民間提案の鉄イオン溶出法による実証試験を適用した。2013・2014年度は$3m^3$の中型実証試験によって処理流量$43m^3$/日に対してPO4-Pの年平均削減率24.8%を得た。2015年度は装置を改良し，$10m^3$の処理槽（2槽）と$5m^3$の反応槽による大型実証試験装置によって処理水量100～$300m^3$/日に対してPO4-Pを計画の30％を上回る結果を得た。2016年度は反応槽を$10m^3$と大きくし，土浦市の既設浄化施設の沈澱槽$50m^3$と曝気等を加える改良によって400～$550m^3$/日に対してPO4-PのみならずTPの削減率30％を達成し，実用型装置の稼動につなげた。

Keyword: 河川のリン削減, 鉄イオン溶出, 植物プランクトン, 実用装置

P7-18　ベトナム北部における電気電子機器廃棄物のリサイクル処理に伴う河川生態系の化学物質汚染の実態調査

松神 秀徳[1], 宇智田 奈津代[1], Nguyen Minh Tue[2,3], Le Huu Tuyen[3], Pham Hung Viet[3], 高橋 真[2], 国末 達也[2], 鈴木 剛[1]
[1]（国研）国立環境研究所, [2]愛媛大学, [3]ハノイ自然科学大学

電気電子機器廃棄物（E-waste）の発生量は地球規模で増加している。資源循環と環境保全の観点から、電子部品の貴金属やプラスチック筐体等の循環資源を回収した後、環境上適正に最終処分されることが望ましい。しかしながら、途上国では、E-wasteの処理及び資源化によって、河川生態系の化学物質汚染が発生していた。本研究では、ベトナム北部のE-wasteのリサイクル処理に伴う河川生態系の化学物質汚染の実態把握を進め、途上国での処理及び資源化において河川生態系の化学物質汚染に寄与している活動を特定した。また、これらの結果から、E-wasteを野ざらしの状態で保管することを止めて屋内で保管すること、そしてE-wasteの処理施設の水処理を推進することが、途上国での処理及び資源化に伴う環境負荷低減に貢献できると示唆された。

Keyword: 河川生態系, 化学物質汚染, 電気電子機器廃棄物リサイクル, ベトナム

P7-19　下水処理水有効利用のための下水再生処理システムの実証研究

中村 知弥
西原環境

都市における水資源として、下水処理水の有効利用が求められているが、下水処理水中に残存するウイルスや、クリプトスポリジウムのような病原性微生物に関する安全性を確保する必要がある。紫外線消毒は塩素消毒に比べて、設置面積の節約と有害な副生成物の懸念の少ないことが特徴であり、安全性確保の手法として有望視されている。紫外線の消毒効果は紫外線照射量で示され、その測定は生物線量計に依っているが、生物線量測定は装置規模が大きくなると実施が困難なことが課題であった。下水再生処理システムの実証研究では、下水二次処理水中のウイルスのうちF-RNAファージに着目し、その指標性を検討して、本システムの安全性、経済的有効性について実証した。本報告では実証研究の中で検証したウイルス不活化の評価方法について報告する。なお、本実証研究は平成27年～28年にかけて国土技術政策総合研究所からの委託研究として実施したものである。

Keyword: 下水, ウイルス, 紫外線, 水資源の利用・開発, 浄水・排水処理技術

P7-20　下水処理場における化学物質の除去－1,4-ジオキサンの場合－

藤田 貴之, 清水 雅也, 菅谷 和寿
茨城県鹿島下水道事務所

深芝処理場の流入水には石油化学工業を主とする工場から排出される多様な化学物質が含まれる。しかし，放流水の有機物量の指標は，流入水に比べ十分低く，化学物質が処理場内で除去されていることが推測される。そこで，処理場の流入水に含まれる化学物質の中から，発がん性が疑われ，生物分解性が低いとされる1,4-ジオキサンを調査対象物質に選定し，処理場内における物質収支及び生物分解性試験を実施した。その結果，深芝処理場では，1,4-ジオキサンは，標準活性汚泥法を採用する反応槽の流入水に比べ流出水で濃度が低くなっており，微生物により除去されていることが示唆された。また，処理場における1,4-ジオキサンの除去率は，最低でも30％以上で，最高では90％を超えた。一方，都市下水処理場の活性汚泥には，1,4-ジオキサン除去能は認められなかった。本研究では深芝処理場の活性汚泥が特有の化学物質除去能を有することを示した。

Keyword: 下水道, 化学物質, 1,4-ジオキサン, 排水処理技術

第7分科会：生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-21　湖沼生態系における7つの短鎖塩素化パラフィンの分配可能性と生物蓄積性の評価

Zhenyi Zhang, Hidetoshi Kuramochi, Takurou Kobayashi, Kaiqin Xu
（国研）国立環境研究所

短鎖塩素化パラフィン（SCCPs）は、持続的有機汚染物質（POPs）としてストックホルム条約に記載されている。 SCCPは、最近湖沼を含む環境での検出が増加していることから大きな懸念を抱いている。 水生生物蓄積は食物連鎖において極めて重要であるため、SCCPsが人々の健康リスクに影響を及ぼす。 本研究では、空気、水および底泥の相分配の推定、生物蓄積計算に基づいて、湖沼生態系における7つのSCCPsの影響を評価した。その結果は、水相が51-71％の割合を有するSCCPsの主であることを示した。多塩素化SCCPsは、底泥にも多く存在する。 生物蓄積性因子（BAF）の結果について、多塩素化SCCPsのリスクが高いことを示した。 SCCPsの分子構造の多様性は湖の生態系に異なる影響を与えることが示唆された。

Keyword: 短鎖塩素化パラフィン, 相分配, 生物蓄積

P7-22　チャド湖：平和のための回復の必要性

Natoi Allah Ringar
PHILOSOPHY OF ENVIRONMENTAL EDUCATION AND SPECIALIST IN PROTECTION AND DEVELOPMENT OF LAKE CHAD

"チャド湖は、戦争とテロ、極度の貧困、文化遺産の損失、その他の人間中心の問題に直面している。これらの問題は、深刻な水質汚染を引き起こし、魚の大量死や、カバを含む野生生物数の大幅な減少、大規模な水辺の土地劣化を生じさせてきた。これらが合わさった結果、水、耕作地、森林の深刻な質量的劣化、ならびに、他の大半の水辺および高地の生態系に深刻な質量的劣化が生じた。本論文では、当該地域の平和と安定をもたらすことに寄与するであろう同湖の回復のための包括的イニシアチブを呼び掛ける一方で、チャド湖の状態に関してイメージが湧くようなメッセージを伝える。

目的は、チャド湖と今回の会議を、貧困削減に取り組む全ての人々に紹介し、長期的にチャド湖地域住民の生活状況を改善することである。

Keyword: terrorism, lake water decreases, hippopotamus and auther animal run, wars in lake chad, urgent

P7-23　導電性高分子を用いた水質改善とプランクトンの培養

後藤 博正, 王 傲寒, 中島 国治, 横尾 篤嗣
筑波大学数理物質科学研究科物性・分子工学専攻

淡水生プランクトンは体内機能としてオルニチン回路をもたないために尿素としてではなく有害なアンモニアとして体外にこれを排出する。プランクトンが大量発生した場合、酸素および二酸化炭素の代謝の問題に加えてこのアンモニアの大量の排出が水環境を悪化させることがある。現在まで我々は導電性高分子の合成と電子的応用の研究を行ってきたが、導電性高分子に特徴的な半ドープ状態が、生体に影響を与えず、有害なアンモニアを中和する機能を見い出した。そこで導電性高分子存在下での微生物の培養を行い、そのpHおよびORPの変化、形態の観察を行った。この特性を用いて湖沼の水環境を改善する可能性について報告する。

Keyword: 水環境, 導電性高分子, アンモニア

P7-24　養豚廃水の活性汚泥処理における低溶存酸素条件での窒素除去-パイロットプラント運転結果-

浅岡 丈楽[1], 宮下 理[1], 大窪 敬子[1], 笠井 勝美[1], 大林 康信[2], 海老沢 重雄[3], 福本 泰之[4], 安田 知子[4], 和木 美代子[4]
[1]茨城県畜産センター , [2]茨城県県北農林事務所 , [3]茨城県県西農林事務所 , [4]（国研）農研機構畜産研究部門

日本語：高濃度の窒素を含む養豚廃水の処理において，簡易な窒素除去技術の開発が求められている。本試験では養豚農家に広く普及している連続曝気式活性汚泥処理において，曝気槽の溶存酸素濃度を低く保つことで窒素除去率が改善する効果を確認するため，パイロットプラントの運転を行った。固液分離後の養豚廃水を用いて，80L規模の2台のプラントを用い，異なる溶存酸素濃度（低溶存酸素区：平均0.48㎎／L，対照区：2.86㎎／L）で運転し比較した。

流入水のBOD及び全窒素（TN）濃度は各平均1,703㎎／L，726㎎／Lであった。処理水のBOD濃度および除去率は低溶存酸素区と対照区で各平均188㎎／L，92㎎／L，86％，93％であり，対照区の方が除去率は有意に高かった。処理水のTN濃度，除去率は各平均226mg/L，358 mg/L，53％，35％であり，除去率は低溶存酸素区が有意に高かった。活性汚泥処理において，曝気槽中の溶存酸素濃度を低濃度に制御することにより，窒素除去能が改善することが示された。

Keyword: 浄水・排水処理技術, 排水規制

第7分科会: 生態系サービスの持続可能な利用に向けた対策・技術

P7-25　　滋賀県の下水道が琵琶湖の水質保全に果たしてきた役割と今後の課題について

松本 寛, 一色 一平

滋賀県琵琶湖環境部下水道課

滋賀県では琵琶湖の富栄養化防止に貢献するため、供用開始当初からいずれの処理場とも高度処理を導入し、通常の有機物除去を中心とした処理に加えて窒素、りんの除去を行っている。

湖南中部処理区供用開始から36年が経過した現在の滋賀県の下水道を紹介する。

Keyword: 水質汚濁, 富栄養化

P7-26　　汽水性貧酸素水塊の改善効果検証実験

杉原 幸樹[1], 増木 新吾[2], 管原 庄吾[2], 古島 剛[3]

[1]（国研）土木研究所寒地土木研究所, [2]島根大学, [3]松江土建

網走湖は塩淡境界を有する汽水湖である。そのため底層の塩水層は鉛直循環が抑制されるために貧酸素化が常態化し、高濃度の硫化水素や栄養塩が蓄積している。強風等で塩水層が攪乱されると、淡水層では藻類の異常繁殖や青潮など水質障害が起こっている。網走湖は漁業が盛んであり、度々発生する水質障害によって被害が生じている。そこで貧酸素改善及び毒性物質の無害化を目的に、現地において酸素溶解装置（WEP）による試験プラントを建設し、酸素供給実験を行った。その結果、塩水中に溶存酸素を供給することで、溶存酸素濃度を40mg/Lまで溶解可能であり、同時に硫化水素を硫黄に酸化して、無害化可能であることが確認された。さらに、硫化水素を完全に酸化させた水を底泥と接触させることで、水中のオルトリン酸が減少することを確認した。一方で現時点では、酸素供給によりアンモニウム態窒素に影響しないことが分かった。

Keyword: 水質改善, 貧酸素, 水環境保全

P7-27　　投げ込み式放電リアクタによる難分解性物質の分解と細菌数の変動

松林 裕士, 柳平 丈志

茨城大学

環境対策が求められる排水中の難分解性有害物質への対応として，高電圧放電を利用した促進酸化法と，これによる細菌数の変動について検討している．難分解性のメチレンブルー色素および河川水を含む3.2 Lの試水を対象として，回転電極を用いた平均電力90 W，30分間までのパルス沿面放電処理を行った．細菌数が大幅に減少する前に大部分の色素が分解され，生分解しやすい物質にまで酸化分解された．

Keyword: 浄水・排水処理技術, 生活排水対策

第8分科会：市民活動と環境学習

P8-1　水環境問題に取り組む市民運動 -- 水郷水都全国会議の34年 --

淺野 敏久
広島大学

第1回世界湖沼会議は，富栄養化が進み琵琶湖総合開発に批判が向けられるなど，琵琶湖の環境や水資源開発への社会的関心を背景として，行政・研究者・市民の協働により実施された。会議後，多様な主体が関わり合う活動を継続しようと作られたネットワークが水郷水都全国会議である。湖沼会議の翌年，宍道湖で最初の全国会議が開かれ，その後34年にわたり活動が続いている。論点は，当初の公害や公共事業による環境破壊を糾弾するものから，生物多様性の保全，循環型社会の構築，環境に配慮した地域づくり，環境教育などに広がった。一方，市民運動に対する社会の見方も変わり，日本では90年代中頃以降，市民団体を一律に反体制的な集団と見る傾向が薄れ，ボランティアや市民参加が高評価され，市民団体の社会的地位は向上している。長年の活動を経て，水郷水都全国会議はさまざまな課題を抱えるようになり，市民団体の緩やかな連合体の存在意義が問われている。

Keyword: 市民参加, 自然保護, 協働, 流域ガバナンス

P8-2　霞ヶ浦の清掃活動と今後の展望

斉藤 憲治
NPO法人水辺基盤協会

我々、水辺基盤協会が主催する水辺の清掃活動によって、これまでにここ霞ヶ浦から少なく見積もっても157トン以上のゴミを水辺から回収してきました。

その多くが、流域住民による不法に投棄された生活ゴミです。

霞ヶ浦で大好きな釣りを思い切り楽しみたいと思っても、目につく多くのゴミがそれを興ざめさせてしまいます。綺麗な環境で釣りがしたいという動機で続けている清掃活動ですが、今では行政機関や民間団体との協働によって成り立っています。

しかし、我々はいつも活動継続のための資金難に苦しんでいます。ゴミを拾うのも、その処理を行うにも費用が発生します。長く活動を継続してゆくための課題も山積しており、ボランティアという参加者の誠意だけでは厳しい局面に直面しています。

本稿ではゴミ拾いをはじめた経緯から、どの様に活動をしているのかという紹介、活動における問題点や今後の課題について述べてゆきます。

Keyword: 協働, 自然保護, 市民参加, 水辺ふれあい, 意識啓発

P8-3　地域社会協働による都市池の保全と再生

杉田 文[1], 山村 剛士[2,7], 田中 直義[2], 松岡 洋[2], 渡辺 亮[2], 禿 雅子[2], 西牟田 勲[2], 白鳥 洋一[3], 薗部 誠[3], 後藤 政幸[4], 坂本 玲子[5], 大野 開[6]
[1]千葉商科大学, [2]蓴菜池にジュンサイを残そう市民の会, [3]市川市, [4]和洋女子大学, [5]和洋国府台女子中学校, [6]千葉商科大学付属高校, [7]東京理科大学

典型的な都市池である千葉県市川市「じゅん菜池」の保全と再生に地域社会で協働して取り組んでいる。流域の都市化に伴う湧水の枯渇により、地下水により維持されている「じゅん菜池」では、絶滅危惧種20種以上が確認されている。しかし、近年の水質悪化により、かつて池に自生したジュンサイとイノカシラフラスコモ（絶滅危惧Ⅰ類）は消滅した。2017年より消滅した水草の再生、および周辺住民へのより良い水辺の提供を目的とした池の再生活動を地域の市民、行政と教育機関が協働して開始した。現在、池の水環境悪化の原因とその機構が明らかとなり、実行可能な回復・再生方法を検討している。地域社会で協働することにより、池の維持・管理、科学的調査、教育・啓発と多義にわたる活動を効率よく行うことが可能となった。一方、水草の再生活動には外部専門家の助言が不可欠であり、外部専門家との連携、活動と教育の連携、資金の獲得が今後の課題である。

Keyword: 協働, 保全と再生, 都市池, 水草, 絶滅危惧種

P8-4　チャパラ湖の生態学上の重要性に対する意識を高めるための戦略としてのバードウォッチング

Claudia J Gonzalez, Alejandro Juárez Aguilar
Institute Corazón de la Tierra

メキシコ最大の天然湖であるチャパラ湖（1,140km2）は、1803年にドイツの著名な博物学者アレキサンダー・フォン・フンボルトの訪問を受け、詳細に紹介された。この湖は素晴らしい景観を維持しているが、その管理に関する知識の欠如と、保全に関する国民の関与の不足のために、環境の悪化と在来種の絶滅の危機に直面している。この湖は、鳥の棲息地として最適であり、307種が登録されている（メキシコの合計の30%）。

環境保護に対する関心を高め、自然に触れる観光を推進するために、7カ所の観察地点を含む環境学習のための自然散策路が設けられ、学生の集団や一般の人々が訪れている。この地域で特に一般的な鳥の写真と説明を付けた訪問者向けの専門的な標識と地図が提供され、鳥の重要性と現状を一貫して指摘している。訪問者を案内するために指導を受けた現地ガイドのグループもいる。補足的な事業として、チャパラ市の小学生と中学生の環境教育ワークショップが開催され、少なくとも2万人を対象とする報道機関とソーシャルメディアでの広報キャンペーンが実施されている。また、有害生物防除、種子の散布および受粉、水質など、環境サービスを維持するために、鳥とその居住環境の保全に対する参加者の関心を高めている。このプロジェクトは、慎重な計画プロセスの成果であり、ゲーテ・インスチチュートによって推進される”German Mexico Dual Year”の枠組み内で実施された。

Keyword: communication, awareness, citizen participation, nature conservation, recreation

第8分科会：市民活動と環境学習

P8-5　水害常襲地における復興まちづくりの事例からみる地域社会の持続性に影響を与える要素の検討

野村 一貴

東京大学大学院教育学研究科

まちづくり計画の構想に見られる地域社会の持続性の視点を検証することを目的として、茨城県筑西市の南部に位置する、母子島遊水地の建設事業を事例として調査をおこなった。遊水地として指定された区域内には建設当時109戸が所在していたが、遊水地の区域内に集団で移転し、新たな街「旭ヶ丘」が造られている。しかし、事業が完了してから30年を経て旭ヶ丘の住民が感じているのは、持続性への「体感としての不安」であり、復興まちづくりは、この不安をもたらした産業の変化を想定できなかった、という否定的な評価であった。これは、復興まちづくりの中で生み出されるはずの「地域の位置づけ」が不透明になっており、これが場所の個性を形成するに至らなかったと説明でき、現在進められている「地域の位置づけ」に向き合う活動は、移転から1世代を経てようやく本来の「復興まちづくり」が始まったことを示唆している。

Keyword: まちづくり, 地域活性化, 協働, 水辺空間, 文化

P8-6　霞ヶ浦環境科学センターにおける環境学習実施後の環境保全意識の変容

細田 直人[1], 三輪 俊一[1], 冨田 俊幸[2], 宮本 直樹[3]

[1]茨城県霞ケ浦環境科学センター , [2]立教大学大学院博士後期課程 , [3]茨城大学教育学部

茨城県が実施する霞ヶ浦湖上体験スクールに参加した児童を対象に，環境保全意識に関するアンケートを行った。霞ケ浦環境科学センターが行う「野外観察」,「プランクトンの観察」,「水質調査」の３つのプログラムを体験した児童が回答したアンケート調査結果をそれぞれ分析すると，「野外観察」では「責任意識」「知識」,「プランクトンの観察」では「責任意識」,「水質調査」では「責任意識」「知識」「環境配慮行動」について効果が見られた。

Keyword: 環境保全意識, 環境学習, 環境学習プログラム, 茨城県霞ケ浦環境科学センター

P8-7　人類は自らの終焉へ向けて突き進んでいる！ペースを落とすことは可能だろうか？

Ozgur Aydincak[1], Ayla Efeoglu[2], Nazmi Kagnicioglu[3]

[1]General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), [2]Section Manager, General Directorate of State Hydraulic Works (DSI), [3]Department Head, General Directorate of State Hydraulic Works (DSI)

テクノロジーに捕らわれた人類は、テクノロジーが作り出してきた破壊的な状況に気づいていない。その理由は、人類生活と環境・自然との統合が破壊されてきたためである。人類活動の結果、環境条件は日々悪化しているため、人類は、気候変動と汚染によって引き起こされてきた課題に取り組む方法を見つけようとしている。この闘いにおいて、人類は成功を収めることができるのだろうか？これは答えづらい質問である。しかし、我々が忘れてはならない大いなる真理がある。それは、我々がこの世界を子どもや孫たちから借りたということであり、我々は彼らに住みやすい世界を残さなければならないのである。この真理を念頭に置きつつ、人類は、この環境におけるマイナスの変化の速度を落とすために最善を尽くす必要がある。

この点から出発したDSIは、水資源開発を担うトルコの主要機関として、水大使プロジェクトを開始した。本プロジェクトは、将来の世代のために、水資源の有効利用と保全について意識啓発を行うことを目的としているDSIが開発した本プロジェクトは、トルコ国民教育省およびトルコ国営放送と共に、DSIによって実施されている。2017年、本プロジェクトの一部はEUの財政支援によって実施された。アニメシリーズ制作、カリキュラム概要、オリエンテーリング競技会、舞台公演、ドキュメンタリー制作、ウェブTVの設立を含む幅広い活動が実施されてきた。

人間が自然に触れなければ、自然は何百万年もの間、生存し続けるのである。

Keyword: conservation of water resources, awareness raising, Water Ambassadors, environmental education

P8-8　ペットボトルロケットを使った湖沼環境サンプリング教材の開発状況

横山 正樹

宇宙環境教育研究会

湖沼の環境学習において岸から離れた湖沼内地点の環境データを取得する手段と機会は船舶などを利用する以外にはほとんどなく，そのため湖沼環境の時空間変異を調査できる簡易なサンプリング手法の開発が期待されている。中でも，観測者が陸上にいながらセンサー等を岸から離れた湖沼内地点に輸送する手段はそういったサンプリング手法の中でも特に要となる技術である。そこで本研究では青少年の宇宙教材として国内外で広く利用実績のあるペットボトルロケットをベースに，岸から離れた湖沼内地点へセンサー等を輸送するための分離機構を考案し製作した。これにより，湖沼環境サンプリング教材を構成する基盤技術の導入を図ることが可能となった。

Keyword: カリキュラム開発, 人材育成, レクリエーション

第8分科会：市民活動と環境学習

P8-9　池干しによる茨城県自然博物館の「とんぼの池」の再生　－絶滅危惧種の生息域外保全と自然保護の普及活動の場として－

土屋 勝[1], 中川 裕喜[2], 後藤 優介[2], 手塚 公裕[3], 鵜沢 美穂子[2], 宮本 卓也[2], 池澤 広美[2]

[1]茨城県立東海高等学校，[2]ミュージアムパーク茨城県自然博物館，[3]日本大学

茨城県自然博物館の野外施設「とんぼの池」は，自然水系から独立しており，人間の捕獲圧や外来種混入の危険にも晒されないため，絶滅危惧種の生息域外保全に極めて適した条件を有している。しかし，「とんぼの池」を生息域外保全の池として利用するには，外来種の存在，貧弱な植物相，水質の悪化など，多くの問題がある。そこで，「とんぼの池」を絶滅危惧種の保全と環境保護の普及啓発活動の場として再生させるため，生物相のリセットと水質の改善を目的とした池干しを行った。池干し後の「とんぼの池」では，植物の休眠種子の発芽はじめ，いつくかの生物の自然復元が観察された。2017年9月には，生息域外保全の第一段として，霞ヶ浦産のゼニタナゴの導入を試みた。また，池干しの際に池内の生物を捕獲するボランティアを一般募集したり，博物館内で池干しについての特別展示や講座を開催したりするなど，本活動を通じた自然保護のための普及活動も行った。

Keyword: 池干し, 外来生物駆除, 生態系復元, 博物館野外施設の利用

P8-10　エコツーリズム施設評価と先住民コミュニティによるボガ湖保全の視点

Ebtisamul Zannat Mim[1], Md Golam Rabbi[2]

[1]University of Dhaka, [2]Joint Secretary, Nature Conservation Society

バングラデシュで最も魅力的な自然美であるボガ湖は、海抜2700フィートのところにある。約2000年前にできた丘陵に囲まれた自然湖は、合計15エーカーの土地に広がっている。ボガ湖は、バンドルボン町から65km離れており、Ruma Sadar Upazillaからは15km離れている。ボガ湖の平均水深は38メートルである。バガチャラが最深部で、153メートルの水深がある。湖の周辺には、ボム、トリプラ、クミなどの小規模の部族集落がある。元の住民とともに、マルマとムロンの先住民のコミュニティも、道の途中や湖の周辺地域で目に入る。湖へ行く唯一の方法はジープまたは自家用車で、その後、船に乗り換え、丘陵をジグザグに歩いて進む。観光客は、ルマやバンドルボンで地元のツアーガイドを雇うことができる。観光客は途中、それぞれの軍の治安施設で、詳細を登録する必要がある。1人当たり100.00タカのわずか20件のコテージが、湖畔地域に宿泊する唯一の手段である。食事はコテージで用意され、そのほとんどが伝統的なベンガルメニューか、集落の特別メニューである。同地域は豊かな生物多様性を有しており、特に植物の多様性は豊かである。しかし、湖の酸性度のために、湖岸のすぐそばには植生がなく、水中でも魚が記録されなかった。主に、湖が唯一の美であり、自然のままの遺産である。それは、信念を持った集落住民による保全活動と、保全教育の価値を高める持続可能な資源利用のおかげである。

Keyword: Ecotourism, Boga Lake, Bandarban, Indigenous Community

P8-11　富士五湖湖沼群の特性を用いた環境教育プログラムの開発

吉澤 一家

山梨県衛生環境研究所

富士五湖湖沼群は、富士山北麓に位置し、富士山を中心とする世界文化遺産の構成要素でもある。東から山中湖、河口湖、西湖、精進湖、本栖湖の５湖からなり、湖の最大水深、面積、平均透明度、栄養塩濃度等がそれぞれ異なっている。このように特徴が異なる湖沼を、自動車を利用すれば１時間以内で観察できる湖沼群は日本国内では珍しく、湖沼学や湖の生態系を学ぶ上では貴重な学習資源と考えられる。

本研究では、本湖沼群の特性を生かして、主に小学生を対象とした環境教育プログラムを開発することを目標として、カリキュラム構成や疑似体験ゲーム等の学習方法を検討するとともに試行を行った。その結果、近傍にありながら透明度や水色が異なるという富士五湖の特性は学習の導入に有効であると考えられた。その一方で、湖沼生態系についての理解を深めるためには、疑似体験学習方法の利用が有効であると考えられた。

Keyword: 富士五湖, 環境教育, プログラム, 湖沼生態系

P8-12　印旛沼における水質および水環境健全性指標調査（2012～2017年）

村上 和仁[1], 高木 結花[1], 石井 元揮[1], 田中 祥友[2], 金田 大和[2]

[1]千葉工業大学工学部生命環境科学科，[2]千葉工業大学先進工学部生命科学科

印旛沼は、千葉県北部に位置する淡水の堰止湖であり、1960年代以降、流域人口の増加に伴い水質が悪化し、過去における全国の湖沼水質ワースト５に何度もランクしている。本報では、千葉工業大学環境科学研究会の活動の一環として、印旛沼の水質状況を調査し、2012年～2017年の６年間分のデータより印旛沼の水質特性を把握することおよび水環境健全性指標による調査をすることで、印旛沼に対する人の見方・感じ方がどのように変化したかを把握することを目的とした。６年間の調査結果から、水草園の方がふるさと広場よりもアルカリ性が強い傾向にある。CODは、夏季と冬季で変動が起こるが、６年間ほぼ横ばいで推移していることがわかった。また、印旛沼は窒素過多の湖沼であり、流域の田畑から流出する窒素肥料の削減が必要である。水環境健全性指標では、快適な水辺の項目で若干点数が低くなったが、全体的には印旛沼に対する見方・考え方は６年間で大きな変化はないことがわかった。

Keyword: 印旛沼, 水質, 水環境健全性指標, 環境教育, サークル活動

第8分科会：市民活動と環境学習

P8-13　霞ケ浦と諏訪湖における下水道普及率と汚濁物濃度の関係

宮内 正行

（一社）霞ヶ浦市民協会

「霞ケ浦の水質は、30年以上の間、多くの人の努力にも拘らず改善の目処が立たない。」ことが認識されている。諏訪湖では約30年間にわたる水質浄化の努力の結果、一定の成果を得ている。そこで、霞ヶ浦と諏訪湖との比較を試みた。両湖ともに、下水道・浄化槽整備を水質浄化策の中心に据えており、両湖のDATAをWEB上で入手できる下水道普及率（以下普及率）に着目し、普及率と汚濁物濃度（COD,T-N,T-P）との相関性を検討した。その結果、諏訪湖（現在、普及率98％以上）の３種の汚濁物濃度は普及率60％程度までは変動を伴いながら低下し、CODは普及率80％以上では顕著に低下することが認められた。他方、霞ケ浦では普及率65％程度まで上昇して来たが、３種の汚濁物濃度に低下傾向は認められない。諏訪湖での経験を考えると、霞ケ浦でも普及率80％以上に達すると汚濁物濃度低下が始まると期待できる。

Keyword: 霞ケ浦, 諏訪湖, 下水道普及率, 汚濁物濃度, ヒステリシス

P8-14　牛久沼における水質浄化の取組

小川 邦彦[1], 栗田 茂樹[1], 富塚 健二[2]

[1] 茨城県県民生活環境部環境対策課, [2] 牛久沼流域水質浄化対策協議会

牛久沼は茨城県南部に位置する浅く小さな湖沼であり，農業用水や漁場としての利用など茨城県民の貴重な財産となっている。しかし，1980年頃から富栄養化による水質汚濁が進行し，茨城県は湖沼の環境基準をあてはめ，3期15年にわたり湖沼水質保全計画を策定し，水質改善の取組を進めてきた。一方，牛久沼流域の自治体及び関係する土地改良区，漁業協同組合で構成される牛久沼流域水質浄化対策協議会は，水質浄化にかかる実践活動を展開してきた。牛久沼流域の人口は，大規模開発により大幅に増加しているものの，排出負荷量は下水道の整備により減少してきている。牛久沼流域は，今後も人口増加が見込まれ，流入する汚濁負荷量の増加を防ぎ，牛久沼の水質を改善するためには，関係機関や地域住民が協力し，水質保全活動に取り組んでいくことが重要である。

Keyword: 牛久沼, 環境基準, 水質保全計画

P8-16　フィリピン・ラグナ湖のミクロ流域スケールにおける順応的流域ガバナンスのためのハイブリッド型フレームワークの進化

Adelina Santos Borja[1], Jocelyn Fabian Siapno[1], Rose Simon Bonifacio[1], Noboru Okuda[2]

[1]Laguna Lake Development Authority, [2]Research Institute for Humanity and Nature

自然資源プロジェクトを計画し管理するために開発された集水域ガバナンスのモデルはたくさん存在する。しかし、これらのモデルの多くは大規模なもので、いくつかの重要な地域に特有の社会的・環境的関心事を切り捨てて適用されている。本論文では、環境保全イニシアチブの焦点を小規模に合わせ、適用可能な既存の流域ガバナンス枠組みとアプローチを導入し、修正する重要性について考察する。小規模なマリンディグ流域内に位置するマリンディグ水源の存在を考慮し、出発点として、シラン市のバランガイ・カルメンが選定された。この水源は、地域社会の社会文化的活動と経済活動において重要である。しかし、その生態系の健全性を持続させることは、地域社会支援のための率先した活動における政府の取り組みに加えて、多部門の参加を要する課題である。環境管理の推進グループを特定する必要性は、環境管理の重要な成功要因であるため、バランガイ・カルメンの女性たちの利益と地域社会において大切にされる役割を考慮して、彼女らが主導の対象部門となった。

小規模流域における地域社会への取り組みの結果、天然資源管理戦略の焦点を、大規模から小規模へ見直す必要性があることが明らかとなった。これにより、社会・文化・経済・環境・政治的状況について、より効果的な評価が保証され、天然資源管理のより効果的な戦略につながるだろう。

Keyword: watershed governance, collaboration, participatory planning, micro-planning, women empowerment

P8-17　オオハクチョウ最南端越冬地『古徳沼自然を守る会』　活動

目黒 嵩, 飯田士朗 , 赤川 博 , 萩野谷 儀一 , 岡村 光雄 , 山田 俊夫 , 寺門 真喜男

那珂市瓜連地区まちづくり委員会

わが国は稲作農業を中心とした水田（314万ha、国土面積の約６％）の水源として、農業用溜池が数多く築造されてきた。溜池の約70％は江戸時代以前に築造された。わが町の宝物である“古徳沼”も谷津田の地形を活用し江戸時代（元禄14年・1701年）の豪農、永田八郎衛門の設計指導によって改修の拡張工事が行われ、最近まで農業用水として重要な溜池であった。現在、那珂市瓜連の観光資源として、1966年からオオハクチョウの最南端の越冬地“古徳沼”として広く知られ、地域の憩いのスポットになっている。しかしながら、**掻い**掘りによる溜池の水質維持が難しくなってきたと同時に、溜池周辺の里山や谷津田の環境も著しく損なわれてきた。この現状は、国内の溜池の大きな課題になっている。　瓜連地区まちづくり委員会は2010年頃から古徳沼周辺の里山を中心に、古徳沼環境整備活動を進めており、今回、「古徳沼自然を守る会」の住民活動の成果および課題について報告する。

Keyword: 水資保全, 里山, 溜池, オオハクチョウ

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM）

P9-1　流域水環境の統合処理システムの開発と考察

Guang Yang, Jianhua Mao, Yanxia Feng, Xiaofei Xue, Li Zhao
Beijing Enterprises Water Group Limited

現在の水環境問題は、中国の社会経済発展を抑制する重要な要因となってきた。国家レベルでの一連の主要なガバナンスイニシアチブの導入により、水・環境・処理市場は拡大している。中国の経済環境政策の環境と水環境ガバナンスが直面する課題の分析に基づく本論文は、水環境統合処理への企業参加の重要性と、水環境統合処理技術システムの開発および将来の方向性について詳述している。さらに本論文では、水環境統合処理技術システムの用途分析を行い、鶴山市の沙坪河の水環境統合処理プロジェクトを例として取り上げている。

Keyword: basin water environment, integrated management system, Shaping River

P9-2　霞ヶ浦の水環境に対する市民の意識向上に向けて

番場 泰彰[1], 永井 一郎[1], 井能 丈正[2]
[1]国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所, [2]国土交通省関東地方整備局利根川下流河川事務所

霞ヶ浦では2016年2月に河川整備計画が策定され、今後20～30年をかけて、計画に基づく霞ヶ浦の水環境事業に取り組んでいる。1995年第6回の世界湖沼会議を契機に市民活動が活発になり、さまざまな関わりをもって市民が活動してきた。2018年10月に第17回世界湖沼会議を迎えるにあたり、市民の関心も薄れてきているとの意見もあり、流域内の機運醸成及び連携推進が肝要と考え、霞ヶ浦水環境に対する流域市民の意識を把握するため、幅広い層の市民を対象に4種類のアンケートを行った。その結果、霞ヶ浦に興味を持ち、霞ヶ浦に訪れ触れあうなど、霞ヶ浦と関わりが多い市民ほど霞ヶ浦の水環境を高く評価していることが明らかとなった。今後は、霞ヶ浦における流域内連携をより一層推進するための広報や霞ヶ浦と直接触れあう事業を展開し、流域市民の意識向上を図ることが重要である。

Keyword: 生態系サービスと流域政策

P9-3　国土交通省の管理ダムにおける水質マネジメント

西村 宗倫[1], 遠本 和也[2], 相馬 邦彦[2], 青地 絢美[2], 對馬 育夫[3], 佐藤 彰[2], 桝井 正将[2]
[1]国土交通省国土技術政策総合研究所, [2]国土交通省水管理・国土保全局, [3]（国研）土木研究所

ダム貯水池の水質を改善するため、国土交通省では、様々な機関が密接に連携し、体系的に検討・対策を行っている。本稿は、国土交通省が管理するダム貯水池の水質マネジメントの概要及び、今般公表予定の「ダム水貯水池水質改善の手引き」について述べたものである。

Keyword: 湖沼・湿地・貯水池などの静水系を含む河川流域管理, 水質管理

P9-4　霞ヶ浦の湖沼浄化地域活動

鎌田 勲
つくば市環境マイスター

つくばエンバイロオフィスは、生物多様性地域戦略・自然との共生・都市と農村の生態系保全・内水面漁業振興対策等、国の自然環境再生事業に呼応した、県市民の進める地域自然環境活動を支援する。

Keyword: 統合的湖沼流域管理(ILBM), 流域活動と物質循環

第9分科会：統合的湖沼流域管理（ILBM）

P9-5　地域的環境規制の対象である、バカラル湖におけるカルスト・システムの作用の影響

Silvana Marisa Ibarra Madrigal[1], Héctor Abuid Hernández Arana[1], María Amalia Gracia[1], Birgit Schmook[1], Rosa María Leal[2], José Arturo Gleason Espíndola[3]

[1]Colegio de la Frontera Sur, [2]Centro de Investigaciones Científicas de Yucatán, [3]International Water Assesment

メキシコのユカタン半島は透水性の高い生物起源のカルスト地形を呈しており、垂直な地下水系が陥没孔や礁湖、湿地といった表面発現と水平に接続されているが川や恒常河川はない。過去10年間の数多くの科学的研究により、このタイプの生物物理系の特異性について調査され、水流の構造的・機能的接続性の分断や汚染に伴う生態悪化に対する脆弱性が高いと結論付けられた。土地利用の必要性を考慮して、生態的均衡、すなわち生命を可能にする天然要素間の関係の維持を目的とした法的措置が実施された。地域的環境規制（OET、スペイン語の頭文字）は、土地利用に関する拘束力のある公共政策手段であり、自然の適性や部門間の関与メカニズムを考慮して構築されなければならない。キンタナ・ロー州政府は「バカラル地方自治体環境条例（Local Ecological Ordinance of the municipality of Bacalar）」（POEL、スペイン語の頭字語）プログラムの開発を実施しており、2017年に同自治体領域の高透水性を無視する方針を示したことから、著者らが上記プログラムの設計過程でカルスト・システムの特徴を認識していない理由を質問するに至った。本研究では、2018年に定性調査を行い、半構造化面接、当事者のフィールドジャーナリングマップ、参与観察、書類分析、自然の適性判断の基礎としての概念モデル作成、環境適合のマトリックスからなる混合法作業と組み合わせ、今回のプロセスにおける部門間の連携改善の機会を特定する見込みである。

Keyword: karstic system, hidrology, intaeractoral and intersectoral vinculation, public policy, water sensible cities

P9-6　フィリピン・ラグナ湖周辺を対象とした洪水氾濫解析のための土地利用モデルの構築

北野 瑛詩[1], 大西 暁生[2], 遠藤 功[3], Brian A. Johnson[4], Milben A. Bragais[5], Damasa B. Magcale-Macandog[5], 河合 真之[4], 横田 樹広[1]

[1]東京都市大学環境学部, [2]横浜市立大学データサイエンス学部, [3]Asian Development Bank, [4]地球環境戦略研究機関, [5]フィリピン大学ロスバニョス校

昨今，気候変動に伴い世界各地で洪水が頻発している。特に，フィリピンのような発展途上の国において大規模な洪水が発生した場合，人命に関わる被害と同時に，経済的な損失が懸念される。そのため，洪水発生が想定されている地域，とりわけフィリピンではいかにこのような状況に適応していくのかといったことが課題となる。また，将来，人口が増加し，経済成長することも予測されており，都市とその周辺部において開発が進めば土地利用が大きく改変される。これがまたさらに河川流出に影響を与え，洪水発生のリスクが増すことになる。本研究では，フィリピン・ラグナ湖周辺を対象に，土地利用改変を考慮した洪水氾濫解析を分析するため，まずは取得できたデータを用いて土地利用モデルを構築することで2100年までの土地利用を示す。この際，将来の人口・世帯動態によって土地利用も大きく異なることから，これらをシナリオとして設定した。

Keyword: ラグナ湖, 洪水氾濫解析, 人口・世帯動態, 土地利用モデル

P9-7　都市定住のための気候変動に耐性のある水保全：インドのバンガロールの事例での湖沼の役割

Jagannatha Venkataramaiah[1], Shashishankar A[2]

[1]Civil Engg Dept, Jain University, [2]AMC Engineering College

非常に乾燥した、および洪水状態の気候変動による生命喪失、経済的損害、生態学的影響が懸念されている。ILEC財団の国際的取組みは、湖沼の持続可能な保全と管理を文書化し、発展させるための標準的な方法である（ILEC / UNEP、1989）。測量図と衛星画像を用いた研究により、バンガロールの水域と湖沼を代償に都市部の成長が加速していることが示さた（NNRMS、1985）。本プレゼンテーションでは、バンガロールの土地利用（BDA、2031年）と都市部の水域の劣化の原因を検討している。法律および政策の指示とその有効性を通じて水域を管理する努力が議論されている。1990年代以降の市民対応の派生的結果であるコミュニティー中心の水域管理が文書化されている。ILEC SENCLEモデルを用いた湖沼管理の社会技術的側面に関する明確な政策指針が必要である。湖沼管理のベストプラクティスと環境に優しい技術（IETC、1999）が注目されている。

Keyword: Lake Basin Governnace, ILBM, Ecosystem Services, Multiple uses of Lake

P9-8　メキシコ、グアナフアト州のユリリア湿地におけるホテイアオイの総体的管理

Rigelio Costilla[1], Juan Manuel López Gutierrez[1], Elizabeth Ramírez[1], Fabian Rodríguez[1], Israel Castro[1], Felipe Pérez[1], Diana Olivia Rocha[2], Juan Ángel Mejía[3]

[1]Universidad de Guanajuato, División de Ciencias de la Vida, [2]Universidad de Guanajuato, División de Ciencias Naturales y Exactas, [3]Instituto de Ecología del Estado, Guanajuato

ユリリア湿地は、メキシコのグアナフアト州ユリリアに位置する淡水域であり、自然保護地域（NPA）およびラムサール条約湿地とされている。この湿地では、過去数十年の間に、一般的にホテイアオイ（Eichhornia crassipes）として知られている植物が繁殖し、環境的、社会的および経済的な問題となっている。このシステムを水資源および生物資源として利用し続けるために、この湿地での水生雑草の影響を受ける地域を減らすための総合的な取り組みが実施された。2017年6月、ホテイアオイの増殖地帯はこの湿地の約22%であった。2018年4月には10%であった。ユリリア湿地におけるホテイアオイを許容レベルに減らす取り組みは、今後も実施されるべきである。

Keyword: Yuriria lagoon, Waterhyacinth, Integral control

主催者等の取組展示

霞ケ浦環境科学センターについて

茨城県霞ケ浦環境科学センター

霞ケ浦環境科学センターは，平成7年10月につくば市・土浦市で開催された第6回世界湖沼会議において設置が提唱され，平成17年4月に開館した。

霞ヶ浦をはじめとする県内の湖沼，河川の水質環境や大気環境などの保全に取り組むため，「調査研究・技術開発」，「環境学習」，「市民活動との連携・支援」，「情報・交流」の4つの機能を，市民，研究者，企業及び行政の4者のパートナーシップのもと，効果的に発揮できる運営を目指す。

今後も，水質浄化に対する取り組みを行う総合的な拠点施設としての役割を担っていく。

霞ケ浦環境科学センターにおける環境学習事業等について

茨城県霞ケ浦環境科学センター

茨城県霞ケ浦環境科学センターでは，小学生や中学生を中心に，霞ヶ浦をはじめ県内の環境について楽しく学びながら学習し，身の回りの環境を大切にする心を育むことができるよう，霞ケ浦環境科学センターの展示室等を活用した体験型の環境学習や，霞ヶ浦の湖上において，直接，霞ヶ浦を体感できる学習の取り組みを行っている。また，霞ヶ浦周辺の自然観察会や野外講座等，幅広い年代が参加できる環境学習事業を実施するなど，霞ヶ浦を身近に感じることのできる機会の提供を行っている。

霞ケ浦環境科学センターにおける霞ヶ浦の調査研究について

茨城県霞ケ浦環境科学センター

霞ケ浦環境科学センターは、1995年に霞ヶ浦周辺で開催された第6回世界湖沼会議において設置が提唱され2005年4月に開館した。霞ヶ浦をはじめとする県内の湖沼、河川の水環境や大気環境などの保全に取り組んでいる。主な調査研究として、霞ヶ浦の水質や植物プランクトン、動物プランクトン、気象状況を調査することで水質変動要因の解明をするとともに，アオコの発生予測を目指したアオコの動態（発生・移動・集積機構など）の解明を実施している。また、農業が盛んな北浦流域から流入する汚濁負荷や湖岸の水田やハス田等の農地から直接流入する汚濁負荷の動態の解明、循環かんがいを利用した農地からの流入負荷削減対策や湖水及び河川水を直接浄化する装置・施設の効果検証等、流域の汚濁負荷削減対策の提言に向けた汚濁負荷の把握及び削減手法の検証や技術開発を実施している。

霞ヶ浦の生態系サービスについて

茨城県霞ケ浦環境科学センター

現在，霞ヶ浦流域には約96万人が生活している。また，霞ヶ浦周辺は水田やハス田，畑地が広く分布し，鹿島臨海工業地帯もあることから農業や工業も盛んである。これらの生活や経済活動で霞ヶ浦の水が用いられている。さらに，霞ヶ浦湖内ではワカサギ等の漁獲やコイ等の養殖など水産業も盛んであり，佃煮の生産や帆引き船の操業等の伝統を残すとともに観光資源としても利用されている。また，霞ヶ浦は常陸川水門によって水位が操作され，農業や工業などの利水の他に，大雨時の洪水を調整する治水の役割も担っている。このように，多くの人々は霞ヶ浦から多様な恩恵（生態系サービス）を受けている。今後も人々が霞ヶ浦の生態系サービスを持続的に利用していくためにはどのようなサービスをどのくらい受けているのかを把握し，湖沼・流域管理に結びつける必要がある。

主催者等の取組展示

菅生沼における絶滅危惧植物の保全活動

ミュージアムパーク茨城県自然博物館

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（以下，茨城県自然博物館）では，隣接する菅生沼において絶滅危惧植物の保全活動を行っている。菅生沼は，タチスミレをはじめとする絶滅危惧植物が数多く生育する，全国的にも貴重な湿地の１つである。菅生沼の絶滅危惧植物群落はかつて地元住民による定期的な草刈りが実施されていたが，草刈りが行われなくなった以降は，植生遷移による環境の変化および絶滅危惧植物群落の衰退が懸念された。そこで，2003年より，ミュージアムパーク茨城県自然博物館や地元団体，大学，NPO等が協力し，絶滅危惧植物の保全を目的とした野焼きを実施している。タチスミレの個体数は，2003年には16m2の面積で15個体だったのが，2004年には1,039個体，2006年には1,703個体と増加した。小貝川の河川敷でも同様に野焼きが行われ，タチスミレやヒメアマナ等の群落が維持されている。

ラムサール条約登録湿地「涸沼」について

ラムサール条約登録湿地ひぬまの会

涸沼は，鉾田市，茨城町，大洗町の３市町にまたがる湖です。涸沼は海水と淡水が混じり合う，関東地方で唯一の汽水湖です。涸沼は昔からシジミの産地として有名で，また，冬鳥の越冬地としても知られています。そして，涸沼は，2015年にラムサール条約として登録され，国際的にも重要な湿地として認められました。ラムサール条約とは，水鳥が多く利用する湿地を保護するための国際条約で，「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」という正式名称です。生物多様性に富んだ重要な湿地を世界各国が保全し，湿地の恵みを賢明に利用していくことを目的としています。涸沼の概要としては，2015年５月28日に登録され，登録番号は2232，面積は935haになります。

茨城県生物多様性センターの取り組み

茨城県自然環境課生物多様性センター

平成20年に生物多様性基本法が制定されたことを受け，茨城県では，平成26年に「茨城の生物多様性戦略」を策定し，翌27年４月に，茨城県生物多様性センターを設置した。戦略では，センターは，生物多様性保全の必要性に係る普及啓発と主流化，情報収集・連携，調査・研究等を行う機関とされている。設置後３年間における当センターの取組は，涸沼ラムサール条約登録１周年記念イベントや筑波山臨時ビジターセンターの実施，特定外来生物除去イベントなどの啓発や，動植物検索システムの構築や特定外来生物除去協議会設立などの情報発信・連携，県北地域県立自然公園調査，霞ヶ浦周辺動植物相調査，非維管束植物等レッドリスト作成の検討などの調査等，ツクバハコネサンショウウオの種の保存法希少種登録，新利根川の特定外来生物（植物）除去，ヒアリ対応などであった。今後も引き続き，市町村，環境団体，住民等の理解・協力を得ながら，茨城県の生物多様性の保全に努力していく。

霞ケ浦の豊かな生物多様性（文献と現地調査から）

茨城県自然環境課生物多様性センター

霞ケ浦はおよそ6,000万年前にその原型ができた海跡湖で，琵琶湖に次ぐ広さをもつが水深は平均４ m 程度と浅い。江戸時代の利根川東遷事業や浅間山の噴火による火山灰の堆積などの影響を始め，自然災害や戦後の工業用水・農業用水・飲用水などの需要増による構造改変を受けた。同時に富栄養化が進んで水質は悪化し，透明度も低下した。このような環境変遷の結果形成されたのが，現在の湖やその周辺における生態系と生物多様性である。かつて豊かだった沈水植物は消滅し，湖岸のヨシ群落や浮葉植物も衰退した。しかし，浮島湿原など，いくつかの地域にはヨシを中心とした大きな植物群落が残り，多くの生物の生息地となっている。汽水魚類は完全淡水化によって減少したが，一部は陸封化して残存している。一方，湖岸や周辺地域には哺乳類，鳥類，両生爬虫類，昆虫類など，多様な動物が生息しており，霞ケ浦とその周辺は国定公園の名に恥じない豊かさを保持している。特に，鳥類では，ガン・カモ類が多数飛来し，「霞ヶ浦・北浦水系の河川・湖沼群」が，環境省によって日本の重要湿地の一つに選定された。また，「霞ヶ浦・浮島および利根川下流域と周辺水田地域」が「日本の重要里地里山500」の一つに選ばれた。

主催者等の取組展示

「アミノ酸バランス改善飼料」で環境にやさしい畜産を

茨城県畜産センター

霞ケ浦流域は畜産業が盛んな地域であり，茨城県では霞ケ浦の水質浄化のため窒素排出量が少ない，環境にやさしい畜産の研究に取り組んでいる。その一貫として，茨城県畜産センターでは国立研究開発法人農業・食品産業技術総合研究機構畜産研究部門と共同で，低タンパク配合飼料である「アミノ酸バランス改善飼料」に関する研究を行っている。これまでの成果として，肥育豚へ同飼料を給与することで，生産性に影響を与えることなく尿中排せつ窒素量を約６割，尿排せつ量を約３割低減可能であること，また，汚水を浄化処理する際に発生するアンモニア及び温室効果ガスである一酸化二窒素も大幅に低減可能であることを確認した。さらに，地域資源である豆腐粕や飼料用米を用いたオリジナル飼料の開発にも取り組み，こちらの飼料でも堆肥化過程におけるアンモニア発生量の削減効果が確認された。現在は，本県で飼養羽数の多い採卵鶏について研究を行っている。

霞ヶ浦流域の畜産と水質保全対策

茨城県農林水産部畜産課

霞ヶ浦流域では，県全体のほぼ半数の家畜が飼養されており，年々畜産の経営規模は拡大している。畜産農家で生産される堆肥は，経営内や耕種農家などで利用されているが，一部地域においては過剰となり地域内だけでは利用が困難な状況にある。そのため，県では，家畜排せつ物の利用の促進を図るために「茨城県家畜排せつ物利用促進計画」や，「第７期霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」を策定し，家畜排せつ物処理施設等の整備や良質な堆肥の広域流通への支援，家畜排せつ物の燃料利用などに取組んできた。今後は，これらに加え家畜排せつ物の減量化などについてもより一層促進することで畜産からの汚濁負荷削減を図ることとしている。

茨城県農業総合センターによる霞ヶ浦の環境負荷低減のための取組

茨城県農業総合センター

農業総合センターでは、研究の重点推進事項のひとつとして「環境に優しい農業技術の開発」を位置付け、窒素負荷低減技術の開発に取り組んできた。特に、霞ヶ浦の水資源を活用して日本一の産地となっているレンコンや、多くの野菜を生産している畑地、畜産バイオマスの有効活用に着目して研究を行っている。それぞれの研究で目指す内容は以下のとおりである。

①レンコン：減肥による水質改善効果の実証や、湛水条件における石灰窒素の肥効解明、それを考慮した施肥法の開発及び地力窒素の簡易診断技術の開発による、窒素流出量の削減。②畑地：土壌診断に基づく適正施肥や局所施肥技術の開発による、肥料の流出量の削減。③畜産バイオマス：排水中のリンとアンモニアの肥料的利用法の確立や混合堆肥複合肥料としての肥効の実証を通して、畜産バイオマスの流域外利用の推進による、流域内の環境負荷低減。

霞ヶ浦流域の農業における環境負荷低減の取組

茨城県農林水産部農業技術課

霞ヶ浦流域では，湖岸の低地で水稲やレンコン，新治台地でナシやクリ，行方台地ではカンショや葉物野菜などの様々な園芸作物が栽培され，産地が形成されている。環境問題への関心が高まる中，自然環境と調和した農業を推進する必要があり，これらの産地でも環境負荷を減らす栽培技術が求められている。そこで，環境負荷低減栽培技術の確立・普及による霞ヶ浦の水質保全を図るため，「霞ケ浦農業環境負荷低減栽培推進事業」に取り組んでいる。この事業では，霞ヶ浦周辺のレンコン田における減肥栽培の実証，新たな土壌診断施肥技術の開発と普及，及び畑地における適正施肥技術等の普及により，霞ヶ浦の水質への負荷を減らす栽培に取り組んでいる。

レンコン田では減肥栽培に継続して取り組む実証ほを設置し，収量などを調査する。実証ほからの流出水の水質も併せて調査し，減肥栽培の負荷削減効果を検証している。また，レンコン田における効率的で環境への負荷を低減する施肥技術確立のため，診断施肥技術の開発を行っている。

畑地では化学肥料や堆肥を削減して適正な窒素施肥を行う実証ほ場を設置し，適正な窒素施肥技術の確立・普及を進めている。

主催者等の取組展示

新しい高度浄水処理技術について

茨城県企業局

茨城県企業局では，霞ケ浦を水源とする浄水場において，藻類の大量発生に起因する水処理障害（凝集阻害，ろ過障害，かび臭原因物質の発生等）や夏季の溶解性有機物によるトリハロメタン濃度の上昇など，様々な水処理上の課題を有しています。また，水質基準の改正や霞ヶ浦の水質変化により，水に溶けている汚れやかび臭物質を除去するための浄水処理費用が年々上昇しているため，効率的・安定的な浄水処理手法の開発が急務となりました。

そのため，霞ヶ浦を水源とする浄水場で民間企業と共同研究を行い，帯磁性イオン交換樹脂処理と，オゾンと過酸化水素を使用した促進酸化処理＋生物活性炭処理の２つの手法を選定し，実用化するための実証実験を実施しています（平成26年12月～）。

霞ケ浦浄化センターにおける高度処理の取組

茨城県流域下水道事務所

茨城県の東南部に位置する霞ヶ浦は，湖面積220km^{2}と琵琶湖に次いで国内2位の広さを誇る湖で有り，首都圏における重要な水資源である。かつて霞ヶ浦は水が透きとおり湖底まで見えるほどであった。しかし，昭和40年代半ばからの流域人口の増加や社会経済活動の進展に伴い，急激に富栄養化による水質汚濁が進んだ。現在でもCOD，窒素及びりんの環境基準が達成できない状況が続いている。その原因は，生活排水，工場・事業場排水，畜産排水，農地・市街地からの排水，湖底の底質からの溶出等様々である。

そのため，「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画」を策定し，さらに「茨城県霞ヶ浦の富栄養化の防止に関する条例」（後に茨城県霞ヶ浦水質保全条例に改定）を制定し，各種対策を総合的に実施している。その中でも，生活排水対策として特に重要なのが，下水道の整備である。

茨城県では，霞ヶ浦流域において４つの流域下水道の整備を進めている。その一つである霞ケ浦湖北流域下水道は，霞ヶ浦の水質汚濁防止と，土浦市及び石岡市など５つの市町の生活環境の確保を目的として事業を進めており，昭和48年度に事業に着手し，昭和54年１月から供用を開始した。

均一液液抽出（HoLLE）とスマートデバイスの融合に基づいた重金属の高効率現場計測システム

茨城県産業技術イノベーションセンター

環境保護の観点から重金属の濃度を把握することは必要不可欠である。重金属はICP発光分析のような機器分析で管理される。目視比色分析は現場で利用される分析手法であるが，低濃度で色合いが薄いため濃度判別に課題がある。これらの状況をふまえて，本研究では濃縮と計測に着目した。本システムは，試薬の添加のみで迅速・効率的に重金属を分離濃縮可能な均一液液抽出，色情報を検出できるスマートデバイスにより構成される。色彩を有した重金属錯体は三成分系均一液液抽出（水/水溶性有機溶媒/フタル酸ジメチル）により良好に分離・濃縮がなされ，カドミウムにおいて120倍の高濃縮倍率となった（28.9 mL → 0.240 mL）。色彩を有した微小液体析出相に基づき，スマートデバイスによりppbレベルの重金属を検出可能であった。この知見は，オンサイト計測のための新たな濃縮・分析技術として活用が期待される。

霞ヶ浦北浦等の水産業

茨城県霞ケ浦北浦水産事務所

霞ヶ浦北浦では，ワカサギやシラウオ，テナガエビなど多くの魚介類が漁獲され，佃煮や煮干しなどに加工され，古くから特産品として親しまれています。ここでは，「底びき網漁業」をはじめ，「定置網漁業」や「さし網漁業」といった，多種多様な漁業が盛んに行われています。また，湖内には網いけすが設置され，コイなどの養殖も行われています。

このように，霞ヶ浦北浦は豊かな生産力により私達に水産の恵みを与えてくれています。

主催者等の取組展示

霞ヶ浦北浦における水産資源保護と漁場改善の取り組み

茨城県霞ケ浦北浦水産事務所

漁業は魚介類を食料として供給するだけでなく，魚体に含まれる窒素やリンを湖内から取り上げるなど水質改善にも寄与しています。このため，水産資源の保護や漁場の改善に取り組むことにより，将来にわたって湖の恩恵を持続的に享受できるよう努めています。

霞ケ浦の帆引船と帆引網漁

茨城県教育庁総務企画部文化課

帆引網漁は，帆に受ける風を読みながら船を横に滑らせるようにして風下へ流し，漁獲をする独特の漁法である。明治時代に考案され，霞ヶ浦・北浦で広く行われてきた。霞ヶ浦では昭和42（1967）年にトロール漁が解禁となり，帆引船は一時期その姿を消したが，観光帆引船として復活した。

帆引網漁では，帆の上げ下げや帆に取り付く手綱により帆に受ける風を調節しながら，船首・船尾に取り付けられた「出し棒」からの「出し縄」と，帆桁からの「つり縄」によって網口を立体的に広げて，水中の網を引く。船を安定させながら漁を行うためには，帆に受ける力（風力），網にかかる水圧（抗力），船の自重（重力）の３つの力のバランスを保つことが必要となる。帆と網のバランス，そして複数の綱を巧みに操る技術を組み合わせた漁法であり，その操業技術は平成30（2018）年に「記録作成等の措置を講ずべき無形の民俗文化財」（国選択無形民俗文化財）に選択された。

つくば霞ヶ浦りんりんロードの紹介

茨城県政策企画部地域振興課

「つくば霞ヶ浦りんりんロード」は、旧筑波鉄道の廃線敷を利用した自転車道と、霞ヶ浦を周回する湖岸道路を合わせた全長約180kmのサイクリングコースです。また、「つくば霞ヶ浦りんりんロード」は、①都心から近く、②霞ヶ浦や筑波山などの豊かな自然や風景、鹿島神宮に代表される歴史的・文化的資産など多様な地域資源を有することに加え、③平坦で走りやすいといった３つの特徴があり、初心者や家族連れから上級者まで楽しめるサイクリングコースです！

茨城県と沿線市町村では、様々な地域資源を結びつけ、東京圏からの優れたアクセス性を活かしながら、誰もが多様にサイクリングを楽しむことができる、日本一のサイクリングエリアの形成を目指しています。

茨城の観光

茨城県営業戦略部観光物産課

関東地方の東側に位置する茨城県は，首都・東京都から電車で約１時間という近距離にありながら，総延長190kmに及ぶ美しい海岸線や貴重な植物が群生する筑波山，日本三名瀑の一つである袋田の滝，国内第２位の面積を誇る霞ヶ浦など，風光明媚な自然に恵まれている。

主な観光地としては，日本遺産であり，日本三名園の一つでもある偕楽園や，全国に約600社ある鹿島神社の総本社である鹿島神宮をはじめとした歴史ある施設のほか，日本一の高さ100mからのバンジージャンプを楽しめる竜神大吊橋や，国営ひたち海浜公園のネモフィラが創り出す青の絶景が人気である。

また，日本の絹織物の原点である「結城紬」や，作家の個性が光る「笠間焼」，繊細で優雅な彫刻が特徴の「真壁石燈籠」などの伝統工芸品を数多く有するほか，豊かな自然に恵みを受ける食の宝庫であり，秋から冬にかけては，常陸秋そばやあんこうなどの旬の味を味わうことができる。

主催者等の取組展示

霞ヶ浦の水質

茨城県県民生活環境部環境対策課

霞ヶ浦は日本で二番目に大きな湖であり，流域には約100万人が生活しています。霞ヶ浦の湖内水質は環境基準点８地点で，流入河川の水質は，２４河川で測定が行われています。湖内の水質は，CODについては1979年度と2009年度に２回のピークがあり，その後はおおむね横ばいです。TNは長期的にはほぼ横ばいで推移しており，近年は変動しています。TPは長期的には上昇傾向でしたが，2008年度をピークとして近年は横ばいです。

霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画（第７期）

茨城県県民生活環境部環境対策課

日本で二番目に大きい霞ヶ浦（西浦，北浦，常陸利根川）は，茨城県はもとより首都圏の重要な水資源であり，豊かな水質資源を育む，かけがえのない貴重な財産です。茨城県ではこれまで，6期30年にわたり，湖沼水質保全計画に基づく水質浄化のための取組を進めてきており，平成29年3月には「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画（第７期）」を新たに策定し，霞ヶ浦の汚れの原因（汚濁負荷）をこれまで以上に削減していくこことしました。

森林湖沼環境税事業

茨城県県民生活環境部環境対策課

茨城県は，県北地域を中心に分布する森林や，県南・鹿行地域から県央・県西地域にかけての水道用水，農地に対する農業用水，事業所に対する工業用水を供給する霞ヶ浦をはじめとした湖沼・河川など，多様で豊かな自然環境に恵まれています。それらの森林や湖沼・河川は，二酸化炭素の吸収などの地球温暖化防止機能をはじめ，雨水を蓄えきれいな水を育む水源かん養や，余暇活動の場としての保健休養など様々な公益的機能を有しています。

しかしながら，近年林業採算性の悪化等により管理が不十分な森林が増加し，その荒廃が進んでいて，水源かん養や土砂流出防止など公益的機能の低下が危惧されていました。また，霞ヶ浦等へ流入する汚濁負荷量は，水質浄化のための取組みにより削減が進んできたものの，湖内の水質は横ばいで推移していて，大幅な改善には至っていないため，窒素やりんを栄養源とする藻類の増殖（アオコの発生）による悪臭の発生や景観の悪化などの課題が生じていました。

このため，本県では，パブリックコメント等により収集した県民の意見，他県の状況などを踏まえ，平成19年12月に茨城県森林湖沼環境税条例を制定し，平成20年４月より森林湖沼環境税の課税を開始しています。

涸沼水質保全計画について

茨城県県民生活環境部環境対策課

涸沼は，上流から涸沼川，寛政川などの河川が流入するとともに，満潮時には下流の那珂川から涸沼川を経て塩水が遡上する関東唯一の汽水湖である。湖面積は9.35km2 を有し，霞ヶ浦（西浦），北浦に次ぐ県内第３の湖で，その流域は水戸市，笠間市，鉾田市，茨城町，大洗町，城里町の３市３町に及ぶ。また，ヤマトシジミなど魚介類の漁場であり，ヒヌマイトトンボなど希少動植物の生息場所でもある。水鳥や渡り鳥も多く見られ，湖面及び湖岸の景勝地は，憩いの場，レクリエーションの場として県内外の人々に広く利用されている。さらに，平成27 年５月には，涸沼が国際的に重要な湿地としてラムサール条約に登録されたため，今後は観光客の増加が期待されると同時に，水質の浄化を含めた自然環境の保全と賢明な利用について，より一層取り組むことが求められる。県は，この貴重な涸沼の水質保全を図り，水産資源を確保するとともに，多種多様な生物の生息・生育の場としての機能を保全して，涸沼を次世代に継承するため，平成12 年度に，水質目標と総合的な水質保全対策を定めた涸沼水質保全計画を策定した。以降，５年毎に計画を見直し，現在は第４期の涸沼水質保全計画を推進中である。

主催者等の取組展示

牛久沼の水質と水質保全対策

茨城県県民生活環境部環境対策課

牛久沼は茨城県で三番目に大きな湖沼であり，流域には約13万人が生活している。また，牛久沼流域はつくばエクスプレス沿線の開発等により人口増加が見込まれている。茨城県ではこれまで，3期15年にわたり，牛久沼水質保全計画を策定し，流入する汚濁負荷を削減するために，生活排水対策，畜産対策，面源対策などの取組を進めてきた。

平成30年3月には「第4期牛久沼水質保全計画」を新たに策定し，牛久沼の水質改善を継続的に図っていくことにした。これらの取組の結果，牛久沼の流域人口は増加しているにもかかわらず，CODは長期的には減少傾向を示している。

霞ヶ浦問題協議会による霞ヶ浦水質浄化のための取組

霞ヶ浦問題協議会

霞ヶ浦問題協議会は昭和48年（1973）の霞ヶ浦におけるアオコz大発生，養殖コイのへい死を契機として流域の市町村長により「霞ヶ浦問題研究会」として発足しました。その後「霞ヶ浦問題協議会」に名称変更し，更に未加入市町村も順次加入し，現在，霞ヶ浦流域ほぼ全ての21市町村長を会員とする組織となっています。「霞ヶ浦や流入河川の環境保全に関する事業を推進し，もって流域住民の福祉の向上を図る」ことを目的とし，主に以下に示す5事業を実施しています。霞ヶ浦は水道水源としてだけでなく，農業，工業用水など様々な水源として利活用されている他，漁業やマリンスポーツの場等幅広い分野において多くの恵みをもたらしてくれる私たちの貴重な財産です。霞ヶ浦問題協議会は，私たちの「命の水」の源である霞ヶ浦や河川の環境保全や水質浄化を図り，多くの生態系サービスを持続可能とするため，今後とも「地道に粘り強く」活動してまいります。

持続可能な農業生産のための研究開発
－水域環境と生態系サービスの保全

（国研）農研機構

農研機構は、農業を取り巻く現状と政策を背景に、中核的、先導的、基盤的な研究開発による食と農のイノベーションを通じて社会の発展に貢献していくことをその使命としています。そのため、食料・農業・環境に係る課題についてグローバルな視野の下に、研究開発から成果の社会還元までを一体的に推進し、安全な食料の安定供給、産業競争力の強化、環境保全および新たな価値の創造を通じて、わが国の地域と社会の持続的発展に貢献します。

環境との関係においては、地球温暖化などの環境変動に対応するための研究開発、農業・農村の多面的機能を活かす地域資源活用のための研究開発、農業が環境に与える影響を低減する環境保全型農業システム確立のための研究開発に重点的に取り組んでいます。特に、水域環境と生態系サービスの保全に関わる取り組みとして、外来生物の侵入の実態解明と対策、生物多様性の評価や保全、肥料成分の流域における動態や管理、農薬のリスク評価、畜産排水の浄化技術などに関する研究を推進し、環境に配慮した持続可能な農業生産の実現に貢献しています。

霞ヶ浦長期モニタリング

（国研）国立環境研究所

本会議が行われているつくば市近くに位置する霞ヶ浦を対象として、国立環境研究所では、1976年から水質汚濁や富栄養化などに関する総合的な調査・研究（霞ヶ浦長期モニタリング）を進めています。

1996年、霞ヶ浦長期モニタリングは国連が実施するGEMS/Water*のトレンドステーションとして位置づけられました。さらに、JaLTER**のコアサイトにも登録され、国内外の湖沼観測ネットワークにおいて重要な役割を担っています。現在も水質や生物のモニタリングを継続しており、毎月10地点の調査に加え、隔月1地点で魚類調査を実施しています。モニタリングを開始してから40年を超えました。蓄積された膨大なデータはウェブ上で公開しており、引き続き、拡充を図ります。

主催者等の取組展示

琵琶湖の水環境と生物・生態系の保全・再生を目指して
－琵琶湖分室の設置と今後の展望－

（国研）国立環境研究所琵琶湖分室

平成29年4月、政府関係機関移転基本方針に基づき、国立環境研究所琵琶湖分室（琵琶湖分室）が滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（琵環センター）内に設置されました。国立環境研究所は、霞ヶ浦、摩周湖等の日本全国の湖沼をフィールドとして、琵環センターは、琵琶湖を対象に湖沼環境研究を実施してきました。豊富な研究実績を有する両者が共同で「健全な水環境保全のための水質・湖底環境に関する研究」及び「湖沼生態系の評価と管理・再生に関する研究」を行うことで、湖沼環境研究の一層の発展を目指します。

湖沼における生物多様性と水質を考慮した水環境管理技術への研究展望
―水生植物の重要種保全と外来種の抑制の両立を目指した保全計画への取り組み―

（国研）土木研究所

霞ヶ浦は日本で二番目に大きな湖であり流域には約100万人が生活している。霞ヶ浦及び利根川は、幾度となく出水による大きな被害を受け、河川管理者（河川を国土交通省・茨城県等）は治水事業を実施し、水害の防御に取り組んできた。また、茨城県・首都圏の水資源需要への対応のため、霞ヶ浦の水資源開発も進めて、霞ヶ浦の恵みを安定して享受することに取り組み大きな成功を収めている。

しかし、霞ヶ浦の治水・利水事業の進展に伴い、湖沼を中心に生育する重要な水生植物の減少が進み、河川管理者・水資源管理者は、この対応のため水生植物の保全・再生に取り組み、水生植物の保全・再生に成果を挙げている。しかし、広大な霞ヶ浦においては、水資源開発による水深の増加等により沿岸帯の減少、波浪の増加・濁度の上昇等による水生植物の生育適地の減少が続く区域もある。水生植物の生育に適した区域・適さない区域の選別が必要であり、生育に適した区域で重点的な水生植物保全が必要である。

霞ヶ浦から視線を広げると、霞ヶ浦に流入する支川の河口域には、水生植物の良好な生育環境である静穏域が形成されている。土木研究所では、流入支川群に水生植物の生育地としての可能性を見出し、湖内環境の改善、流域支川群の活用の併用により、より効果的な水生植物保全の計画手法を検討している。

湖沼における生物多様性と水質を考慮した水環境管理技術への研究展望
―停滞性水域保全のためのモニタリング，影響評価手法の開発に関する取り組み―

（国研）土木研究所

土木研究所水環境研究グループでは、人の活動に伴い様々なインパクトを受ける河川や湖沼を対象に、生態系のメカニズムやその人為的影響、気候変動による水質汚濁等の影響の解明、治水と環境を両立した河川管理手法、汚濁物質のモニタリング、対策手法などに関する研究を行っています。特に、水質チームでは、水域の水質リスク低減に向けて、河川、湖沼、ダム貯水池、下水処理水等における化学物質や微生物の分析・モニタリング手法の開発、汚濁物質の挙動の解明、水生生態系への影響評価、対策手法の開発を進め、流域全体の利水や生活環境、水生生態系の保全のため、環境の質を向上させるための管理方策を提案を目指しています。

霞ヶ浦の水循環と水収支

筑波大学生命環境系・水文科学リサーチユニット

霞ヶ浦の水がどの様に存在しているのかを知ることは，その水質や生態系を理解する上でも極めて重要である．霞ヶ浦への水の流入は，降水，河川水，地下水，農業，工業，生活排水などの形でなされる．一方，流出は蒸発，河川水，地下水，そして農業，工業，生活用水のための取水などである．各々の項目がいつ，どのくらいの量で霞ヶ浦へ水を運び入れ，また運び出しているのかを正確に知ることは，意外に難しい．筑波大学では，過去10年ほどの間の独自の観測結果や，様々な機関が取得したデータを組み合わせることで，現在の霞ヶ浦の水循環と水収支の姿を明らかにしてきた．降水量は霞ヶ浦流域内で年間1250～1600 mmの範囲で分布しており，太平洋側で高く，内陸部で低い傾向にある．霞ヶ浦からの蒸発量は年間860～950 mmの範囲にあり，湖心から南側で大きい．一方，流入量の水収支要素ごとの割合は，降水15%程度，河川75%程度，農業排水10%弱，残りが下水処理水や地下水である．流出量についてみると，河川が60-70%程度，蒸発10%弱，農業用水の取水15%程度，残りが工業用水，生活用水などによる取水である．これらの値のいくつかは，不十分なデータやある種の仮定に基づいて推定されているため，今後ともより信頼性の高い推定値を得るために，各項目の推定方法の向上やより多くのデータの取得が今後も重要である．

主催者等の取組展示

茨城大学─湖沼とのかかわりと最新の取り組み

茨城大学

茨城大学は、人文社会科学・教育・理・工・農の５学部と大学院研究科を有する総合大学です。「地域創生の知の拠点となる大学、その中で世界的な強み・特色の輝く大学」の構築を目標としています。

霞ヶ浦や涸沼といった豊かな湖沼資源に恵まれた茨城県にあって、本学では1956年に「涸沼臨湖実験所」を設置するなど、創立当初から湖沼の研究・教育を進めてきました。現在は、霞ヶ浦の北浦湖畔に「広域水圏環境科学教育研究センター」を有し、文科省に認定された国内唯一の湖沼関連の教育関係共同利用拠点として、全国の大学生等の実習を受け入れています。

茨城大学では、今後も生態系サービスにかかわる広い視点からの教育・研究の取り組みを発展させていくとともに、海外の大学等との連携も強化し、外国人学生の茨城県内での実習や交流の機会を拡充するなど、茨城の湖沼環境の魅力や研究成果を世界へ発信していきます。

霞ヶ浦流入河川等の放射性物質モニタリング調査について

茨城県県民生活環境部環境対策課

福島第一原子力発電所の事故により，福島県だけでなく東日本の広範囲な地域に放射性物質が放出されたことから，当該事故由来の放射性物質の水環境における存在状況を把握するため，国（環境省）及び茨城県では霞ケ浦に流入する河川及び湖内の放射性物質のモニタリング調査を継続して実施している。水質については全地点で不検出，底質については減少または横ばい傾向で推移している。

茨城県産農林水産物の放射性物質検査の結果

茨城県農林水産部農業技術課

茨城県では，東京電力株式会社福島第一原子力発電所の事故に対応して，国の原子力災害対策本部により定められた「検査計画，出荷制限等の品目・区域の設定・解除の考え方（以下「ガイドライン」という。）」に基づいた検査計画を策定（以下「県の計画」という。）し，農林水産物の放射性物質検査を実施している。2011年から2018年8月8日までの間に，332品目，212,466検体の農林水産物の放射性物質検査を実施してきた。近年では，特用林産物，水産物等の一部の品目を除き，そのほとんどの品目で「放射性セシウムを検出せず」という結果になっている。これらの結果は，本県のホームページに農林水産部モニタリング情報として公表したり，NHKデータ放送（毎週土曜日）や茨城新聞（毎週金曜日）に掲載しており，消費者の皆様に対し茨城県産農林水産物の安全性を広く周知しています。

茨城県における環境放射線モニタリングについて

茨城県環境放射線監視センター

茨城県には商業用原子炉が１基，試験研究炉が複数あり，原子炉以外にも再処理施設や核燃料工場，関連の研究所が立地している。県ではこれらの施設からの放射線・放射能の影響について調査するため，環境放射線モニタリングを実施している。

茨城県は，昭和32年４月に日本原子力研究開発機構（旧日本原子力研究所）のJRR-1の臨界を期に，環境放射線の監視を開始した。昭和46年には第三者監視機構の設置を国に要望し，全国に先駆けて茨城県東海地区環境放射線監視委員会（以下「監視委員会」）を設置した。監視委員会では，国，県，事業者の役割分担を明確化し，監視計画を策定した。その後，国の環境放射線モニタリング指針の策定や，事業所における事故等を踏まえて改訂し，今日のモニタリング体制を確立した。監視委員会では監視計画で実施したモニタリング結果を基に周辺公衆の線量等について評価を行い，その評価結果をホームページなどを通じて公表している。

主催者等の取組展示

SAVE WATER, SAVE LAKES OF THE WORLD: PROMOTING SUSTAINABLE MANAGEMENT OF LAKES AND THEIR BASINS

（公財）国際湖沼環境委員会

地球上に存在する水資源のうち、人々が容易に使える淡水は僅か0.01パーセントにしかすぎず、その僅かな淡水資源の 9 割が湖沼とその流域に存在しています。つまり、湖沼は自然界において豊かで不可欠なものであり、人類にとってさまざまな恵みを与えてくれるきわめて重要な水源です。このことは、湖沼環境の悪化が進むと人類の水資源に大きな影響を及ぼすことを意味しています。それにもかかわらず、残念ながら世界中の多くの湖沼や内陸の水源地は極めて危険な状況に置かれています。こうした課題に立ち向かうため、国際湖沼環境委員会（ILEC）は「水を守り、湖を救う」の理念の元、世界各国の提携機関と組んで世界の湖沼とその集水域の合理的で健全な管理を推進しています。ILECは内閣府認定の公益財団法人で、その拠点を日本最大の湖である琵琶湖のほとりに置いています。1986年の設立以来、世界各地で活躍する湖沼の専門家で構成された科学委員会と称される諮問機関を有し、1）統合的湖沼流域管理の概念普及をはじめとした湖沼流域管理の国際的推進、2）研修や教育プログラムを通した湖沼のプロフェッショナル育成と次世代への啓発、そして3）概ね隔年開催の湖沼に関する国際的会議（世界湖沼会議）の継続的開催 、以上3つの主要事業を展開してまいりました。

国土交通省における湖沼環境保全の取組

国土交通省水管理・国土保全局河川環境課

20世紀後半以降の社会・経済構造の著しい変化に伴い、河川流量の減少や水質の悪化等の様々な弊害が生じてきました。国土交通省においては、水循環施策の推進や河川環境整備、下水道整備など、健全な水循環にむけた取組を実施してきました。また、湖沼を含む河川は生物の生育の生息・生育・繁殖環境としても重要であり、生態系保全の取組も実施しています。

霞ヶ浦における水環境改善の取り組みについて

国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所

霞ヶ浦の水環境は私たちに多様な恩恵をもたらしています。霞ヶ浦流域は、かつては洪水被害や塩害が頻発していました。そのため、治水事業により地域の安全・安心を高め、利水事業によって安定した水利用を可能としてきました。流域の都市化や社会基盤整備が進む一方で、水質の汚濁、湖岸植生帯の減少及び湖水浴場の消失など、水環境の課題が顕在化しました。これらの課題に対応するため、霞ヶ浦河川事務所では、「霞ヶ浦河川整備計画」、「霞ヶ浦に係る湖沼水質保全計画（第7期）」を踏まえ、霞ヶ浦の水環境がもたらす多様な恩恵を今後も持続的に享受し、未来の子供達に引き継ぐため、水質改善対策、自然環境の保全と再生、人と河川との豊かなふれあいの確保、景観の保全・形成、環境教育の推進、流域全体を視野に入れた総合的な河川管理を地域住民・流域が一体となり、連携・協働しながら進めていきます。

霞ヶ浦導水事業

国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所

那珂川、霞ヶ浦および利根川は、水資源の安定的かつ広域的な供給等に重要な役割を果たし、流域の産業・経済の発展に寄与してきました。

しかし、産業の発展や都市化の進展によって、霞ヶ浦や水戸市を流れる桜川等の水質汚濁、那珂川や利根川における渇水の発生など、さまざまな問題が発生するようになり、流域全体で水質浄化、安定した水資源の確保に向けた取り組みが進められています。

霞ヶ浦導水事業は、那珂川、霞ヶ浦および利根川をつなぎ、関東地方における水のネットワークを構成し、限りある水資源を有効に活用することにより、これらの問題の改善を図る事業です。

主催者等の取組展示

霞ヶ浦開発事業（管理）における取組み

（独）水資源機構利根川下流総合管理所

霞ヶ浦は茨城県の南東部に位置し、日本第2位の湖面積を持つ湖である。もともと霞ヶ浦は海から続く入り江であったことから、周辺には低平地が多く、洪水や塩害が発生し、また高度経済成長に伴い水道用水・工業用水・農業用水の需要が増大した。このため、独立行政法人水資源機構では、治水、新規利水の開発を目的に霞ヶ浦開発事業を実施し、平成8年4月より建設した湖岸堤の巡視や維持管理、水門や観測機器などの点検整備等の管理を行っている。また、霞ヶ浦最大の低湿地である妙岐の鼻の自然環境を保全するため、環境調査を実施するとともに人と自然がふれあえる施設整備を行ったり、湖岸植生帯が減少していることから、浚渫工事で発生した浚渫土を有効利用した前浜を造成し、湖岸植生の復元に努めている。

また、利根川に位置する利根川河口堰においても、河川環境に配慮し、用水に支障を生じない程度に塩分調整を行い、魚道の設置を行っている。

日本の湖沼における新たな指標「底層溶存酸素量」及び「沿岸透明度」について
～良好な水環境の実現及び国民が直感的に分かり易い指標の導入～

環境省環境省水・大気環境局水環境課

国内湖沼の水質は、湖沼計画等に基づき陸域からの流入負荷量を削減してきたものの、水質環境基準の達成率が5割程度と横這い傾向となっていることに加え、湖底の貧酸素化や水草の繁茂、在来魚介類の減少といった課題もあり、従来の環境基準の達成状況だけでは水環境の現状が伝わりづらいとの指摘があった。このような状況を改善し、湖沼水環境の目標や評価を国民にわかりやすいものとするため、環境省では、2016年3月に生態系保全の観点を取り入れた新たな水環境の指標である「底層溶存酸素量」及び「沿岸透明度」を設定した。

底層溶存酸素量は、魚介類等が生息できる底層溶存酸素を確保する観点から、生活環境項目環境基準として、また、沿岸透明度は、水生植物及び親水利用の保全の観点から、地域の合意形成により設定する地域環境目標として設定した。

環境省では、新たな指標を活用した施策が浸透し、各地の湖沼で望ましい水環境が実現されるよう取組を行っている。

農林水産分野における生物多様性保全に向けた取組

農林水産省大臣官房政策課環境政策室

豊かな森や水資源に恵まれた我が国では、それぞれの地域でその気候風土に適応した農林水産業が営まれ、同時に多様な生物の生息・生育空間が形成されてきた。その生物多様性から私たちが得られるめぐみ（生態系サービス）は、農林水産物そのものにとどまらない。気候の安定、水の浄化、受粉、土壌形成、光合成や栄養循環などの恩恵によって農林水産物の生産は安定し、農山漁村の文化や景観を形づくることによって、農山漁村に活力を与えている。そして、これらは、我が国の国民経済の発展や健康的でゆとりある国民生活の基盤となっている。

農林水産省は、我が国の自然環境と調和した持続可能な農林水産業を推進するため、農林水産省生物多様性戦略を策定し、有機農業をはじめとする化学肥料・農薬を5割以上低減するなどした環境保全型農業に対する支援や、農業・農村の多面的機能を支える共同活動等に対する支援などを実施している。

土浦市による霞ヶ浦の水質保全のための取組

土浦市市民生活部環境保全課

土浦市は，古くから農業や漁業，レジャーなど霞ヶ浦と密接な関係の中で発展してきた。しかしながら，生活様式や産業活動の近代化，流域人口増加の影響などを受け，1960年代頃から霞ヶ浦の水質は急激に悪化し，アオコの大量発生に伴う悪臭や水道水のかび臭など市民生活に影響を及ぼすようになった。このため，土浦市では，下水道や農業集落排水施設のインフラ整備や処理性能の高い浄化槽の設置者に対する補助制度を設け，生活排水対策を積極的に推進し，霞ヶ浦への汚濁負荷量を大幅に削減してきた。また，霞ヶ浦をはじめとする地域の豊かな自然の保全・継承のため，地域の歴史や自然に触れるなどの体験をとおして地域への愛着を育む環境学習が最も重要であると捉え，全ての世代を対象に様々な環境学習の機会を提供している。土浦市は，今後も霞ヶ浦を観光・文化・産業の重要な資源として捉え，持続可能な生態系サービスの実現のため様々な取組みを続けていく。

主催者等の取組展示

つくば市における水質保全の取組

つくば市生活環境部環境政策課

つくば市には、桜川や小貝川、谷田川、花室川などの河川が流れており、つくば市では水質保全のために様々な取組を行っている。水質汚濁や河川への不法投棄を防止するために、水質監視員による定期的な河川巡視活動を行っている。毎年河川の清掃活動を行い、河川に捨てられたごみや不法投棄物を回収している。また、河川敷に毎年季節の花を植える「花いっぱい事業」を行っている。毎年11月につくば市の大清水公園で行われるサイエンスコラボにて、市民参加型の啓発活動などを行っている。

かすみがうら市における霞ヶ浦水質浄化に向けた取組

かすみがうら市市民部生活環境課

かすみがうら市は、筑波山の南東に位置し、中央の台地部分から南東部の霞ヶ浦湖畔にかけてなだらかに傾斜する地形を有し、主要な河川として北部に恋瀬川と天の川、南部には一の瀬川と菱木川が流れています。豊かな自然環境を背景として、果樹、水稲、レンコンを中心に多様な農作物が栽培され、霞ヶ浦で採れるワカサギやシラウオなどの水産物とともに市の重要な資源となっています。

かすみがうら市では、市民の皆さんと協働し、市内河川や事業場における水質調査・監視事業、環境教育事業、家庭排水浄化対策事業に取り組んでいます。また、今年度は「霞ヶ浦の豊かな生態系と共存するかすみがうら」をテーマにサテライトかすみがうら事業を展開し、霞ヶ浦の風物詩ともいえる「帆引き船」をシンボルに霞ヶ浦の資源と人とが共生関係を構築する手段について、「食」と「文化」の観点から議論してきました。

～人々と生き物たちの楽園～　広がる北浦北部の自然力

鉾田市世界湖沼会議サテライト会場実行委員会

北浦を含む湿地帯を有する鉾田市は、日本の原風景ともいえる手つかずの自然環境が残っています。とりわけ旧市街地と隣接する鉾田川や巴川の流域の湿地帯には、多様な生物や水生植物群など豊富な自然環境が見られます。

茨城町による涸沼の環境保全及び賢明な利用についての取組

茨城町生活経済部みどり環境課

茨城町は，茨城県のほぼ中央に位置し，汽水湖「涸沼」をはじめとする水と緑の豊かな自然環境と，うるおいある生活環境に恵まれた都市近郊の田園都市です。茨城町のシンボルである涸沼は，関東で唯一の汽水湖であり，涸沼の名を冠する「ヒヌマイトトンボ」をはじめとして，渡り鳥であるスズガモや，希少種のオオワシ，オオセッカなど，多種多様な動植物の命を育む湖沼です。平成27年5月には「特に水鳥の生息地として国際的に重要な湿地に関する条約」，通称「ラムサール条約」の登録湿地となりました。また，涸沼の美しい景観と豊富な自然資源は，古くから地元水産業を支え，観光面でもレクリエーションの場所として大きな役割を担ってきました。

しかしながら昭和時代に入ると，流域人口の増加や，経済の発展，護岸整備や干拓工事等の涸沼を取り巻く環境の変化により，水質の汚濁が進行し，本来の涸沼の美しさが損なわれた経緯があります。茨城町では，多様な生きものの生息・生育の場としての機能改善と地域の振興を目的に，涸沼の環境保全と賢明な利用を推進しております。

主催者等の取組展示

水戸市環境フェア2018

水戸市生活環境部環境課

水戸市は、東京から約100キロメートルの距離に位置し、人口約27万人の県庁所在地である。市のほぼ中心に、日本三公園の一つである偕楽園と千波湖があり、梅まつりには多くの観光客が訪れるほか、黄門様で知られる徳川光圀公や最後の将軍慶喜公がいた歴史ある町である。

千波湖は、周辺に多くの自然を残す市民の憩いの場であり、水戸市のシンボルとなっているが、湖に流入する水量が少ないため、夏季のアオコ発生が問題となっており、これまで行政と市民が連携して、アオコの対策に取り組んできた。

水戸市環境フェアでは、千波湖のめぐみをテーマに、この豊かな自然を未来に引き継ぐためにはどうしたらいいか、市民と取り組んできたビオトープづくりや外来種フィッシングなどの事業を取り入れ、体験を通して学ぶことができるイベントづくりをした。また、シンポジウムでは、子供と大人で議論を交わし、環境保全の大切さについて認識を深めた。

学生会議：小学生

OE1, P1　北浦の水環境から得られる恵みを調べ，北浦の素晴らしさを見つけ，北浦をきれいにしよう！

鉾田市立白鳥西小学校（茨城県）

昨年度より「白西北浦守り隊」を結成し，北浦にいる魚やプランクトンの種類，水質について学習してきた。また，コモリ食品の協力による水産教室では，北浦で捕れた魚等を試食し北浦の恵みをおいしく味わった。しかし，生活排水が北浦の汚れの原因の一つだということが分かり，北浦のためにエコウイークを実施したり，他学年や市内の小学校，保護者や地域の方へ北浦のよさを伝える活動をしたりしている。

OE2, DE1　サケレンジャー隊　10年の物語

逆川こどもエコクラブ（茨城県）

水戸市中心部を流れる桜川は、水質が向上し、2005年からサケが遡上、産卵を行っている。しかし、下流の堀に水を送るために作られたラバーダムが起立すると、水が滞し、卵も稚魚も死んでしまうことから、2006年にサケレンジャー隊が結成された。サケ個体数、産卵、孵化を調査し、堰が上がる前に卵を保護する活動を続けている。逆川こどもエコクラブは、水の都とされる水戸の秋のシンボルを、これからも守っていきます。

OE3　　ムサシトミヨの繁殖・保護活動

熊谷市立久下小学校（埼玉県）

ムサシトミヨは、熊谷市の元荒川上流にしか生息していない絶滅の危機にさらされている魚です。わたしたちエコクラブ委員会は、校内にあるトミヨ池で、ムサシトミヨを育てています。この活動は、①ムサシトミヨをみんなに知ってもらう、②繁殖と保護、③環境学習のために行っており30年以上続けています。昨年度は116匹を繁殖させました。

OE4, DE2　霞ヶ浦の環境調査

稲敷市立浮島小学校（茨城県）

霞ヶ浦の環境について調べていくと，昔はきれいな湖だったことが分かりました。そこで，グループで話し合い，自分たちにできる環境改善の方法を考え，霞ヶ浦周辺のゴミ拾いをすることにしました。ゴミ拾いをすることで，霞ヶ浦を汚す原因を減らすことができたと思います。また，宣伝としてポスターを作成して校内で呼びかけたり，学習発表会でも霞ヶ浦の環境改善を全校児童に呼びかけたりしました。

OE5, DE3, P2　知ろう・守ろう　私たちの霞ヶ浦

小美玉市立玉里東小学校（茨城県）

玉里東小学校は霞ヶ浦のほとりにあり，霞ヶ浦は私たちにとってとても身近な大自然である。レンコン農家も多く，霞ヶ浦の水の恵みを感じながら生活をしている。霞ヶ浦の環境を守るために自分たちができることを探ろうと，総合的な学習の時間をつかって，理科や社会化の授業とも関連づけながら，歴史的な側面や産業との関係，生息するむ生物の多様性，さらに環境保全についてなど，さまな観点から学習を行った。

学生会議：小学生

OE6, DE4　「ラムサールびわっこ大使」の活動

ラムサールびわっこ大使（滋賀県）

「ラムサールびわっこ大使」は、2008年にはじめられた滋賀県の事業で、毎年、滋賀県内の小学校5年生と6年生数名が大使として国内外に派遣されている。滋賀県の水環境に関する取組を発信するとともに、現地の子どもたちと交流を行い、湖国・滋賀の未来を担う子どもたちのさらなる成長を育むことを目的として活動している。

OE7, P3　「ぼくら環境守り隊」
涸沼につながる涸沼前川流域の環境を守る活動を通して

茨城町立長岡小学校（茨城県）

私たちの小学校区には，涸沼につながる涸沼前川が流れています。長岡小学校の4年生は，涸沼前川の水質を調べたり，流域のごみ拾い活動やアルミ缶のリサイクル運動を行ったりして，涸沼の環境を守る取組を続けています。また，涸沼のすばらしい自然や，水質を浄化するための方法を紹介する活動を通して，ふるさとの誇りである美しい涸沼を守ろうと呼びかけています。

OE8　私たちのくらしと霞ヶ浦のつながりをしらべよう

土浦市立上大津東小学校（茨城県）

私たちの生活は，霞ヶ浦を中心とした「水の巡りとの共存」によって成り立っている。児童が霞ヶ浦の水環境と自分達の生活との密接な関連を調べることにより，霞ヶ浦に親しみを感じ，大切に思う心が育ち，未来を見据えた実践を行うことができるようになる研究を行った。

OE9, P4　水、森林、人々：タイ北東部における持続可能な水資源管理の構築

メタニードル小学校（タイ）

水資源における木や森林の役割とその重要度に関するワークショップ。生態系と水質に関する学習。古い世代の信念と経験が若い世代へ伝えられている。有機野菜生産のための水管理。若い世代の森林保全・水質保全に対する意識は高まっている。信念と文化が私たちの環境に対する意識に影響を与えている。森林と木は、人々とコミュニティに生態系サービスをもたらすために非常に重要である。

DE5, P5　自然環境の探求と共生を目指して

鉾田市立旭北小学校（茨城県）

本校では，ESDの視点から，小学3年生から6年生までの学習プログラムを作成し，体験活動を重視した環境教育を推進してきた。自然環境の専門家の方々と共に大谷川や涸沼の水質・生物調査等を行った。また，農業や漁業をはじめとする産業と環境のつながりについても学習を深めた。

学生会議：小学生

P6　つくば市都市公園の池の水質ランキングと季節変動（春～夏）

つくば市立二の宮小学校（茨城県）

つくば市の８つの都市公園の池の水質を春と夏に調査した。調査項目は、透視度、水のにおい、水の色、化学的酸素要求量（COD）、リン酸イオン（PO43-）とし、各値を点数化した。合計点で最も水質が良かったのは、松見公園の池で、最も水質が良くなかったのは、中央公園の池だった。池の水質は全体的に夏に悪化する傾向にあった。

P7　霞ヶ浦の生物調査

稲敷市立浮島小学校（茨城県）

霞ヶ浦の生態を調べていくと，外来種が増えてきたために在来種が減ってきていることが分かりました。また，顕微鏡を使って，プランクトンも発見することができました。在来種の減少を改善していくため，ワカサギの人口ふ化を漁師の方と実施しました。水槽でふ化の様子を観察し，無事にワカサギの稚魚を霞ヶ浦に放流することができました。

P8　霞ヶ浦の水質調査

稲敷市立浮島小学校（茨城県）

霞ヶ浦の水質を調べていくと，昔はきれいだった湖がだんだん汚れてきたことが分かりました。汚れてしまった水をきれいにするためには，たくさんの手間がかかります。だからこそ，浄水場から届けられるきれいな水を大切に使っていこうとグループで考えました。宣伝のためのポスターを作ったり，学習発表会でも地域の方々に水を大切に使ってほしいと呼びかけたりしました。

P9　地域の自然環境を守る-自然の恵みと私たちの現在と将来のくらし-

石岡市立北小学校（茨城県）

４年生と５年生の複式学級は，総合的な学習の時間において，地域の環境を題材にして環境学習を実施しました。持続可能な開発のための教育（ESD）の視点から，行政機関や環境の専門家と連携した環境学習，保護者や地域の方と一緒に取り組む環境保全活動を実施しました。学区内や霞ヶ浦流域の自然環境や自然の恵みを調査しました。環境の調査や環境の保全，そして地域の将来について考えました。

DE6, P10　琵琶湖や地域の水辺の生き物調べ

TANAKAMIこども環境クラブ（滋賀県）

私たちは、琵琶湖や住んでいる地域の水辺の生き物を調べています。山の水辺の生き物、川の生き物、田んぼの生き物とすんでいる環境を分けて調べています。田んぼの生き物調べでは、図鑑にするため春、夏、秋、冬と調べています。日本の西の方の地域の生き物の特色も見られます。琵琶湖では特にヨシを中心に１年の成長を観察しています。これらの活動を通して故郷の生き物を大切にしていきたいと考えています。

学生会議：小学生

P11　4代目豊年エビの卵をかえそう大作戦～生息する場所の水質を探って～

つくばみらい市立三島小学校（茨城県）

つくばみらい市には準絶滅危惧種の豊年エビが生息していることを知った。昨年，水田から豊年エビの卵を回収し，ふ化に成功した。その方法が正しければ，二代目，三代目と連続的に増やすことができ，絶滅を防ぐことができるのではないかと考えた。また，毎年限られた場所に出現することから，その場所の水を採取し，水質がどのようにして関係しているのか調べてみようと考えた。

P12　霞ヶ浦のワカサギふ化体験　～ワカサギの食文化～

かすみがうら市立霞ヶ浦北小学校（茨城県）

ワカサギは霞ヶ浦を代表する魚です。私たちは，霞ヶ浦でワカサギの人工ふ化体験をしました。私たちはそこで，ワカサギの唐揚げと，天ぷらを美味しく食べました。漁師さんの話を聞き，霞ヶ浦のワカサギが大切にされてきたことが分かりました。漁師さんは，禁漁期間を設けたり，人工孵化を行って，霞ヶ浦のワカサギ食文化を守ってきたからです。最後に，私たちは霞ヶ浦の環境を守る宣言をしました。

P13　かすみがうら市と石岡市のおまつりの比較～自然のめぐみと文化～

青葉台初等・中等学部（茨城県）

石岡のお祭りは、人々が平和で、穏やかに生活し、自然の恵みであるお米等の食料の安定した収穫を願うために行われてきた。とても活気のある関東三大祭の一つとも言われている。一方、かすみがうら市のお祭りは、霞ケ浦と関わりが大きいと思われる。そこで、両者の歴史や人々の思い等について調べるとともに、実際にお祭りに参加し、触れ合いたいと考えている。

P14　様々な生き物の視点から、人間はこれから水をどのように利用すべきか

開智望小学校（茨城県）

過去３年間の個人探究の中で学んできた生き物（植物、昆虫、木など）に関することと、学校での教科を横断したテーマで学んだ水に関する理解を、重要となる概念を用いて整理する。その上で、私たちが生きる上で必要不可欠な水を今後どのように利用すべきかを、自分たち人間以外の生き物の視点を意識しながら提案し、その内容について検討する。

学生会議：中学生

OJ1, DJ1, P15　ホタルネットワークmito 「黄門様のホタル復活」プロジェクト

水戸英宏中学校（茨城県）

水戸英宏中学校裏にある湧水地は昔、水田地帯であり、30年前までホタルがすむ憩いの場でした。しかし、現在ではスギや雑草が繁殖し、不法投棄のごみが散乱する荒れた場所となってしまいました。英宏の泉周辺の環境を科学部のメンバーを中心として整備し、逆川こどもエコクラブが守ってきた地元のホタルを譲り受けて生物多様な空間を創造しながらホタルを再生することを目的とし、活動を行っています。

OJ2, DJ2　霞ケ浦の水質が変化する要因を探る

美浦村立美浦中学校（茨城県）

美浦中学校科学部は，霞ケ浦南岸の清明川河口から大須賀津排水路河口にかけて，6つの採水地点を設定し，DOやCODなど13項目の水質調査を継続して行っている。これをもとに，各地点の水質の変化をつかみ，各地点の環境の違いから水質が変化する要因を探求している。これまでの調査結果から，同じ霞ケ浦の中であっても，調査地点が異なると，いくつかの測定項目の値が大きく異なる場合があることが確かめられた。

OJ3　　豊里中学校周辺の水環境と浄化

つくば市立豊里中学校（茨城県）

豊里中学校周辺にある公園内の池の水質や近くの川の水質を調べるとともに，そこに生息する生物が水質の安定にどのように関係しているかを水槽の実験を通して研究した。また，水質浄化に役立つバクテリアとして納豆菌の効果についても調べた。

OJ4, DJ3　在来種の環境づくりと外来種の活用方法

青葉台初等・中等学部（茨城県）

「おいしい魚をこれからも食べ続けたい」、これが私たちが霞ヶ浦に興味を持ち、魚たちの研究をしたいと思ったきっかけである。

そこで、霞ヶ浦に生息しているフナを飼育し、その経過を観察しながら、昔から霞ヶ浦に住んでいる魚たちの住みやすい環境を調査することにした。

また、湖の生態系に悪い影響を与えていると考えられている、外来種を活用するための調理方法についても考えた。

OJ5　　地域に残る貴重な自然の保護活動　17年次

ひたちなか市立阿字ケ浦中学校（茨城県）

総合的な学習の時間を利用しながら，地域と連携した環境教育・環境保全活動の推進に継続的に取り組んで17年目になる。

特に，国営ひたち海浜公園内の沢田湧水地の自然資源調査・保全活動やスカシユリの増殖活動を通じて，郷土に残る自然を学ぶことにより，それを育む環境の大切さを知り，調査・研究している。

学生会議：中学生

OJ6, DJ4　素敵な滋賀の水辺をアピールする方法

TANAKAMIこども環境クラブ（滋賀県）

私たちTANAKAMIこども環境クラブの中学生は、小学生のころからこのクラブに所属し田上地域や滋賀県の自然や水辺の環境を見たり、調べたりしてきた。滋賀県や大津の水辺は、琵琶湖をはじめ素敵なところがいっぱいある。そして川遊びや生き物調査を通して水辺を大切にしなければならないとも考えた。これらの水辺を守るために、第一に多くの人に知ってもらうことだと考える。そこで、素敵な滋賀の水辺をアピールする方法を見つける。

OJ7　　牛久沼の現状と水質浄化方法の探究

牛久市立牛久第三中学校（茨城県）

牛久沼において環境の変遷を調査するとともに，在来種による水質浄化機能について検証した。近年の傾向として，牛久沼周辺の鳥類やトンボの数が減少傾向であること，沼の水質はCOD値が高いことが明らかとなった。また，在来種であるジュンサイとタニシを用いた水質浄化実験では，沼の水質改善に効果的であることがわかった。

OJ8, DJ5, P16　霞ヶ浦に流入する恋瀬川の水質調査と水質浄化の実験

石岡市立国府中学校（茨城県）

恋瀬川は，本校のすぐそばを流れいる。そこで河川の水質調査や護岸の清掃活動を行うことにした。その結果，恋瀬川は，透視度が30㎝を越え水質がよく，その水は，水田にも使われており私たちの生活と結びついていることが分かった。しかし，護岸の枯れ草などが多く，これらがそのまま霞ヶ浦に流入すると負荷になってしまう。このことから，清掃活動をすることが大切であることがわかった。

OJ9, P17　竹林の里山侵略の謎を解く

土浦市立土浦第四中学校（茨城県）

私達は学校の近くにある宍塚の里山では竹林の面積が年々広がっていることを知り，竹林の里山侵略の謎を解こうと10年前から研究を続けてきた。まず，「なぜ竹林には下草が生えないのか？」という疑問から研究を始め，大きく分けて「土壌」「太陽光」「温度」という3つの要因があると考えた。それぞれの項目で研究を行ってきた結果，竹林の里山侵略には土壌要因が大きく関わっていることがわかった。

DJ6, P18　上質な涸沼シジミの特徴

智学館中等教育学校（茨城県）

毎年学校行事で涸沼に行く。涸沼はシジミがたくさんとれることで有名である。『汽水湖　涸沼』によると、涸沼のシジミは上質な物とある。実際、食べてみるとおいしい気がする。しかし、どのように良い物なのかうまく伝えることができない。もっと深く涸沼のシジミの良さを理解できれば、涸沼をもっとよくアピールできると考え、どう上質なのかを調べることにした。上質な物の観点として大きさ、重さ、形、模様、味から研究をした。

学生会議：中学生

P19　　涸沼に根ざす新たなご当地メニューの開発

智学館中等教育学校（茨城県）

ラムサール条約に登録された涸沼の知名度も向上し、周辺の施設も充実してきている。地元では観光による地域活性化を期待するも３つの町村にまたがる地域であるため、なかなか難しい。自然環境の保全と環境による地域活性化を実現するため、涸沼に根ざしたメニューを開発する。原料は涸沼にゆかりのある食材を３つの町村の特産物などからバランスよく取り入れ、観光アピールにもつながる食べ物を用いる。

P20　　涸沼を中心とする水運は、近世の周辺地域社会にどのような変化を与えたのか

智学館中等教育学校（茨城県）

本研究では、近世の涸沼を中心とする水運が周辺社会に与えた影響を考察する。ワイズユースや持続可能な社会を考え、実践するうえで、過去の涸沼と人間社会の関わりを知りたいと考えた。「水運を通じた人やモノの移動によって、地域経済が活発化したのではないだろうか」「運河建設には多くの労働力が必要であり、藩と村との間に摩擦もあったのではないだろうか」などの仮説を立て、文献資料をもとに研究を進める。

P21　　多様な体験活動から環境への意識を育む取り組み

やちよエコクラブ（茨城県）

自然や環境に関する体験活動（学習）を通して，自分の生活とのつながりに気づき，環境保護の意識を持って行動する子どもを育む。

・調査・探検→身近な自然や環境，保護の大切さを学ぶ
・自然・観察→自然の大切さや命の尊さを学ぶ
・交流イベント→身近にある自然や環境について共に気づき考える機会とする

自分の生活に結びつけ，できることは何なのかを考えて行動へつなぐ。気づき→「〜大切にしていこう」「〜をしてみよう」

P22　　霞ヶ浦の水質についての研究

阿見町立阿見中学校（茨城県）

この研究の目的は，霞ヶ浦や流入する河川の水質を継続的に調査して，水質と養分の関係性と，湖の汚れの度合いを明らかにすることである。数年間継続して測定を行った結果，季節や場所によって水質が変化することが見いだせた。

P23　　ふるさとの水辺を守る　〜園部川の水質調査〜

小美玉市立小川南中学校（茨城県）

園部川は私たちの学校のすぐそばを流れる身近な河川の１つである。本校では12年前と２年前に園部川の上流と下流で水質調査を行い，園部川の水質がどのように変化してきたかを調べてきた。今回は２年前の調査地点を参考に水質調査を行い，過去のデータと比較しながら，園部川の今の環境について考えていく。

学生会議：中学生

P24　かすみがうら市のさつまいも調べ〜地域と食の関係〜

青葉台初等・中等学部（茨城県）

栽培環境に適したかすみがうら市のさつまいもについて、「味」「舌触り」「食感」「色」を比較した。理想の商品を校外に向けてPRするため、「品種（紅あずま、紅はるか、シルクスイート、パープルスイート、黄金金時）」「栽培方法（マルチシートの有無・螺旋植えなど）」「地域環境（かすみがうら市と他地域の比較）」「調理方法（焼く、煮る、蒸すなど）」に焦点を当て、栽培を通して、自然の恵みに感謝しながら、新しい商品の開発を目指している。

P25　フィリピン・ミンダナオ島のダコン・ナポ湖とアグサン川における種の豊かさと、水質生物指標としての大型無脊椎動物の分布

国立シバガット家内工業中学校（フィリピン）

この調査は、フィリピン・ミンダナオ島のダコン・ナポ湖とアグサン川における種の豊かさと、水質生物指標としての大型無脊椎動物の分布を明らかにすることを目的としている。16の科に属する合計186個体が収集され、特定された。

学生会議：高校生

OH1, P26　茨城町を元気に！～茨城東高校のECO活動～

茨城県立茨城東高等学校（茨城県）

「We are 涸沼っ子！」は，茨城県立茨城東高等学校での３年間の学びを通して設立された自然環境保全活動団体である。

主な活動は，涸沼の水を守るために少量の洗剤で汚れを落とすことができるアクリルたわしの作製とその啓発活動である。また，水を守るためには土や林の整備が必要であることから，学校保有林の整備を行っている。自分たちの活動を通して，将来的に高校生の力で茨城町を元気したいと考えている。

OH2, DH1, P63　ミュージカルを通じて伝える湖沼と水鳥の保護活動

劇団シンデレラ（愛知県）

私たちの所属する「劇団シンデレラ」は「夢と希望と冒険。そして自然を守る」をテーマに活動するミュージカル劇団である。私たちのミュージカル活動による、湖沼と水鳥の保全活動への貢献、その効果について発表する。

OH3, DH2　守山市におけるホタル再生プロジェクト

滋賀県立守山中学・高等学校（滋賀県）

古くから守山はゲンジボタルの群生地として有名であったが、水質悪化などの環境変化により飛翔数が激減した。現在では幼虫の放流など、ホタルの住むまちづくりに向けた取り組みが進められている。本研究では、ホタル再生に向けたプロジェクトの一環として、市街地におけるホタルの自生を目的に、河川の環境調査や市民の意識調査を行うことで現状を把握した上で、ホタルに適した河川環境整備を行い、飛翔数の調査を行った。

OH4, DH3, P27　宍塚の谷津田における古代米づくりと淡水プランクトンの季節的変動

茨城県立竹園高等学校（茨城県）

霞ヶ浦流域にある土浦市宍塚の里山で谷津田を開墾し，無農薬無肥料の自然農法による古代米づくりに取り組んだ。地下水の涵養能力をもつ谷津田は，大型の流入河川が少ない霞ヶ浦では重要な水源地であり，野生生物にとっても重要な生息地となっている。水質調査とともに谷津田に発生する淡水プランクトンの季節的変動，および稲作との関係性を調べるために生態観測も行っている。

OH5, DH4, P28　下流水域に内陸部起因の廃棄ごみが与える問題の解決への取り組み

山陽女子中学校・高等学校（岡山県）

瀬戸内海の海洋ごみ問題は沿岸域特有の環境問題と認識されるが、瀬戸内海は閉鎖性海域であり、陸域起源のごみが７割を占め、生活圏から廃棄される生活ごみの発生抑制は重要である。海洋ごみの認知度は海岸から離れる程低く、流入する河川全域の漂着ごみの調査から、河口部ほど細分化ごみの量が増加し、内陸部が起因の生活ごみの深刻さが明確となった。そこで、沿岸部同様に内陸部へ働き掛けることで、相互理解と共通認識を促した。

学生会議：高校生

OH6, P29　田沢湖の生態系調査

秋田県立大曲農業高等学校（秋田県）

田沢湖は、酸性水の導入によって酸性となり、固有種のクニマスをはじめとしてほとんどの生物は死滅した。この田沢湖中の生態系を調査するために、プランクトンとウグイの食性を調査した。その結果、田沢湖の湖沼生態系は酸性化前の状態から変化していることが考えられた。プランクトンを用いることで田沢湖の生態系が回復することを期待して、現在プランクトンが増殖する条件について検討している。

OH7, DH5　市民活動による千波湖のアオコ対策とその成果

逆川こどもエコクラブ（茨城県）

「千波湖」は、桜川からの導水や流動装置による対策をしてきたが、目に見える成果が得られず、アオコの発生が後を絶たない。クラブでは、身近な環境を改善したいと2012年から市民ビオトープ事業を市民協働で開始。毎年、子供達が200人参加し、7年間で20,000株の水生植物を水辺に植栽した。窒素やりんが下がり、小魚やエビが増えるなど、生物多様な空間と水質浄化の成果が得られてきた。

OH8, DH6, P30　アオコの凝集と肥料化の検討

清風中学校・高等学校（大阪府）

清風高校生物部では，ニッポンバラタナゴという絶滅危惧種の魚の保護を行っている．

しかし，保護池周辺のため池では毎年アオコが発生し，ニッポンバラタナゴの保護への悪影響が懸念される．アオコはミクロシスチンmicrocystin(以下MC）という強い毒性物質をもつ．そこで本研究では，現在，世界中の富栄養化した湖沼でも問題となっているアオコを除去するための凝集剤の開発を目的としている．

OH9　生物による水質浄化システム

青森県立名久井農業高等学校（青森県）

富栄養化による湖沼の水質汚染が世界で発生しています。そこで私たちは、生物の力を利用した新しい水質浄化システムを開発しました。私たちが開発した新しい水質浄化システムの魅力は電気も石油も使わないので世界中で利用できることです。

P31　冬期灌水水田作成のための水撃ポンプの制作及び設置

千葉県立松戸南高校（千葉県）

水田に水を張るのは田植え期から初夏にかけてでそれ以外の時期には水を張らない管理が一般的である。しかし、メダカやカエルなど日本固有の在来種は一年を通じて浅い水場を必要とする。そこで、水田生態系の維持のため、無電力で一年を通じて水を汲み上げることができる水撃ポンプの制作と設置を試みた。

学生会議：高校生

P32　湖沼生態系再生のための水草飼育ゲージの作成および運用

千葉県立松戸南高校（千葉県）

1960年代、工業廃水や生活排水などにより湖沼の生態系は大きく崩れた。現在は環境意識の高まりとともに排水については改善されてきた。しかし、生態系はいまだ復元されていない湖沼が多い。これは産卵床や稚魚の成長の場となる水草が再生されていないことも原因のひとつと考えられている。水草は水鳥や甲殻類、魚類などの餌として食べつくされてしまうため、水草が大きく成長するまでの期間を保護するゲージの開発を試みた。

P33　シジミの色と水の成分

常磐大学高等学校（茨城県）

涸沼は太平洋と接している茨城県の大洗から約5km内陸にある汽水湖である。そこではシジミを見つけることができる。水質調査や生態調査を涸沼で行った。私たちの調査を通して、シジミの色と水の成分について関連があることが明らかになった。

P34　水質に対する周辺環境からの影響～那珂川水域と霞ヶ浦水域の対比～

茨城県立水戸農業高等学校（茨城県）

現在，農業が生態系に与える影響について，継続的に研究している。研究の中で，本校の生態系は校内で行われる農業活動だけに影響を受けているのか疑問をもった。そこで，本校から約2kmに位置する那珂川の影響を受けるか，屋外に水を入れたビーカーを設置し，その中で繁殖する微生物から考察することにした。更に，その結果を土浦第三高校が行った霞ヶ浦が与えた影響と比較することで，那珂川からの影響力の強さを検討したい。

P35　学校周辺の琵琶湖と河川の水質調査

滋賀県立瀬田工業高等学校（滋賀県）

・琵琶湖、瀬田川およびその流域の河川において、水質 調査活動を行うとともに観測データをまとめ解析し、環境の現状を知る
・地域のNPO法人と協同し、環境保全活動を展開することにより、環境との関わりを広く捉える

P36　北山高校周辺河川の水質調査（ジニンサ川・志慶真川・大井川）

沖縄県立北山高等学校（沖縄県）

本校周辺の3河川（ジニンサ川・志慶真川・大井川）の水質を調査した。水質調査では水温、透視度、そしてパックテストにより6項目（COD、アンモニウム、亜硝酸イオン、硝酸イオン、リン酸イオン、全硬度）を測定した。パックテストの結果を総合的に評価して、3河川を水質の良好な順に並べると、志慶真川、ジニンサ川、大井川の順であった。また、大井川は中流よりも上流の方が水質は悪かった。

学生会議：高校生

P37　今帰仁村内の河川調査　～水生生物と水質による環境評価～

沖縄県立北山高等学校（沖縄県）

世界遺産である今帰仁城跡周辺を流れる志慶真川とシイナグスク周辺を流れる大井川の水生生物相と水質状況を調査した。水生生物は主に水質の指標生物を調査し、水質調査では水温、透視度、そしてパックテストにより６項目（COD、アンモニウム、亜硝酸イオン、硝酸イオン、リン酸イオン、全硬度）を測定した。その結果、大井川よりも志慶真川の方が水質は良好であり、河川環境が良いことが分かった。

P38　身近な河川の将来像

つくば国際大学高等学校（茨城県）

本校前を流れる新川という川は，私たちの身近な存在となっており，利水や治水を目的として利用されている。しかし，環境という配慮が不足していたため，水質汚濁など様々な問題を発生させた。

今回の取り組みでは，新川の歴史や景観，水質，住民の意識について現状調査し，他の河川の成功事例をふまえながら「誰もが関わり合える川」を目指して，3つの提案をした。

P39　長茂川の水質と水生生物について

茨城県立鉾田第二高等学校（茨城県）

本校の近くを流れる長茂川において、護岸がある場所とない場所を調査地とし、水質の季節変化と水生生物を調べ、比較した。

水質について、CODは7月から12月にかけて減少し、その後増加した。水生生物の種数は、両調査地で大きな差はなかったものの、護岸がない場所ではアカハライモリやコオイムシ、ドジョウを観察することができた。

P40　二価鉄イオンの水域環境に対する効果

神奈川県立海洋科学高等学校（神奈川県）

二価鉄イオンは、植物の育成とそれによる他の生物の活性化や、富栄養化の原因となるリンを吸着、固定することによる水質浄化作用など、様々な水質改善効果が認められている。本研究では、アオコやヘドロといった水域問題の対策方法として、この二価鉄イオンによる水質改善効果に着目した。

P41　琵琶湖由来の水草堆肥を用いて育てた農作物の価値に関する研究

滋賀県立守山中学・高等学校（滋賀県）

琵琶湖における環境問題の一つに水草の大量繁茂がある。現在、滋賀県は対策として水草を刈り取り、堆肥化し、無料で配布している。刈取りには多大な費用がかかるが、税金のみでまかなっており、持続性に課題を抱えている。そこで、刈取り事業を継続的に行っていくため、水草の有効性を検討し、水草を用いて育てた農作物をブランド化することで、循環的なサイクルを作ることを目的に、研究を行っている。

学生会議：高校生

P42　大北川・花園川の水質調査と生物調査の比較

茨城県立磯原郷英高等学校（茨城県）

北茨城市を流れる大北川とその支流花園川について，磯原郷英高等学校理科部は，10年以上に亘り水生動物の調査を行ってきた。大北川と花園川の調査地点の距離は2km程度であるが，観察される水生動物にはかなりの違いが見られる。そこで平成26年度からCOD，窒素，リンなどの水質検査を行い，観察される水生動物の違いが水質によるものか，それ以外の要因によるものか，生物と水質の調査結果を比較して検討を行った。

P43　霞ヶ浦の底泥で発電は可能か

茗溪学園中学校高等学校（茨城県）

湖として全国2番目広さを誇る霞ケ浦だが、その広大な面積にある泥から発電できれば有効利用できると思い、研究を始めた。実験は、ラクスマリーナ付近、ヨシ原、西浦の砂防の3地点の浅瀬で泥を採取し、経時的に電流量を測定した。各地点の泥の起電力は、ラクスマリーナ付近は約190mV,ヨシ原は約230mV,西浦の砂防は約115mVであり、最も微生物燃料電池として有望なのは、ヨシ原の泥と考えられる。

P44　天然物による霞ヶ浦の浄水

茗溪学園中学校高等学校（茨城県）

近頃，霞ケ浦の水質汚染は深刻化している．そのような中，私たちはバナナの皮が汚れた水の浄化に効果的であることを知った．そこで，私たちはこのことを参考にして，木炭や卵の殻のような天然物を使った水の浄化を試みた．

P45　東滑川海浜緑地のヒカリモによる黄金色の膜と水質の研究

茨城県立日立第一高等学校（茨城県）

茨城県日立市の東滑川海浜緑地には，たくさんの洞穴があります。そこには，ヒカリモが生息し，水面には黄金色の膜が観察されます。ヒカリモは，淡水生の単細胞生物です。本研究では，ヒカリモの生息する水質を調べました。洞穴の水質は，CODが高く，NH4-Nが低く，pHが6前後でした。

P46　身近な水とのつながり

東洋大学附属牛久高等学校（茨城県）

我が国は、飲料可能な水をはじめとする生活に利用する水資源が豊富に存在している。ただし、これは使えばなくなってしまうような地下資源とは異なり水循環のサイクルの中にあるが、それでも限りある資源であり、有効に活用する必要がある。飲料水を中心に私たちの周囲の水に対する意識を調査し、水とどのように向かい合っていくのが最善なのかを考察してみた。

学生会議：高校生

P47　神戸市内における淡水ガメ調査と日本固有種であるニホンイシガメの保全活動について

神戸山手女子高等学校（兵庫県）

神戸市中央区近辺の池について，淡水ガメの生息調査を行った。その結果，外来種であるミシシッピアカミミガメやクサガメがほとんどで，日本固有種であるニホンイシガメはほとんど見られなかった。そこで神戸市立須磨海浜水族園にニホンイシガメを提供して頂き，神戸市立相楽園の日本庭園に導入して，繁殖が可能であるかなど，生態を調査している。

P48　水戸のヒカリモ

茨城県立水戸第二高等学校（茨城県）

水戸市備前町の洞窟には，ヒカリモが生育している。しかし最近，一部の場所でしかヒカリモが光らなくなった。

調査の結果，ヒカリモが光る場所と光らない場所では，光量や水温などは，特に差が無かった。しかし，ヒカリモが光らない場所の水をバットに取り，そこに栄養塩を加えて観察をした所，１ヶ月後からヒカリモが光るようになった。このことから，栄養塩が不足したため光らなくなったと考察した。

P49　とんぼの池の水質及び動物相の調査

ミュージアムパーク茨城県自然博物館（茨城県）

ミュージアムパーク茨城県自然博物館の野外施設にあるとんぼの池には多くの生き物が生息している。一昨年度には，池干しが行われ，外来種の駆除も行われた。その影響からか，昨年度には，それまであまり見られなかったアズマヒキガエルの幼体が多数上陸する様子が見られ，とんぼの池の環境が変化したと考えられる。本研究では，現在のとんぼの池の水質や動物相を調べ，現在のとんぼの池の状況を考察する。

P50　三方湖におけるブルーギルの生存とヒシの被覆面積との関係

福井県立若狭高等学校（福井県）

三方湖では特定外来生物のブルーギルの個体数が維持されている。三方湖のブルーギルには産卵盛期が２期あり、この生態が個体数維持に関与していると思われる。二期の産卵盛期が存在する理由は明らかになっていないが、先行研究でヒシの被覆面積とブルーギルの前期群の割合に関係性が見られたので、今回は①先行研究の結論の検証及び平均体長に関する考察、②アンケートを通して他水域との比較を行った。

P51　水生生物の可視光における色別光走性

茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

私は自宅にて多くの水生生物を飼育している。そこで私は魚たちはどのように身の回りが見えているのか興味を持ち本実験に至った。目的として水生生物の可視光域での好んでいる波長域を調べることにした。そして水生生物であるグッピーとタニシを使い、45㎝水槽を用い赤、青、緑、紫外線で色分けを行い実験を行った。現時点では、緑色と紫外線を嫌う傾向がある。

学生会議：高校生

P52　霞ヶ浦を水上飛行場にすることは可能か

茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

土浦市は昔はにぎわっていたと聞く。しかし、今は人通りがほとんどない。そのため、土浦市の活性化のために霞ヶ浦を利用することを考えた。その方法として1940年頃まで利用されていた霞ヶ浦海軍航空隊の水上飛行場を参考に霞ヶ浦に「US-2飛行艇」を利用した水上飛行場を建設することを考えた。主な行き先は小笠原諸島などの離島である。

P53　ビーカーの中に繁茂する微生物 ～霞ヶ浦と相関があるのか～

茨城県立土浦第三高等学校（茨城県）

地学室のベランダに放置していた大きなバケツに溜まっていた雨水を調べたところ、シアノバクテリアが発生していた。そこで、水が入ったビーカーを屋外（日向と日陰）に置くことで微生物が繁茂し、その種類が本校から近い霞ヶ浦と相関があるのかを研究している。現時点では、相関は見られない。8ヶ月経った現在、予想に反して日陰のビーカーの方が多くの微生物が繁茂している。

P54　谷津干潟に大量繁茂するアオサの活用方法の取組

千葉県立津田沼高等学校（千葉県）

谷津干潟では現在、アオサの大量発生という環境問題を抱えています。アオサは腐ると強烈な悪臭を放ち、近隣住民の迷惑となっています。

そこで、環境問題を解決すべく、アオサの有効活用方法を様々な視点から探してみました。私たちが特に力を入れているのがバイオエタノール化の実験です。他にもアオサのイメージ向上につながるような努力をしてきたので、その取組を紹介します。

P55　琵琶湖・淀川流域・田上地区のメダカ事情 ～池、川、田んぼに生息するメダカのDNA鑑定を通して～

TANAKAMIこども環境クラブ（滋賀県）

本研究は、滋賀県大津市の南部にある田上山に生息するメダカのDNAを調べることで始まった。1回目の実験結果から田上山頂上付近の池にいるメダカは、放流されたメダカであることが分かった。そこからびわ湖、淀川とのつながりが深い田上地域のメダカのDNA分布図をつくり、メダカのDNAまでみた生息状況を把握する。放流することの危険性を多くの人に広め、これ以上の野生種減少につながる行為を止めなくてはならない。

P56　三方湖におけるミシシッピアカミミガメの食性について

福井県立若狭高等学校（福井県）

近年、三方湖においては外来生物であるミシシッピアカミミガメの増加が認められるようになってきたが、その実態についての研究はなされていない。そこで、若狭高校海洋科学科では、その生態を解明しようと考え、在来種との間で餌の競合が起こっているかを調査した。

学生会議：高校生

P57　淡水二枚貝の栄養塩除去能力とその有用性

茨城県立土浦第一高等学校（茨城県）

本研究では，食物連鎖を利用した富栄養化対策として霞ヶ浦における淡水真珠の養殖に着目し，母貝に用いられるヒレイケチョウガイの水質浄化能力を室内水槽実験で調べた。実験結果からヒレイケチョウガイが懸濁態有機物をろ過・摂食することによって水中の栄養塩類を吸収・除去する能力を定量化し，真珠の養殖が霞ヶ浦の富栄養化の改善にどれくらい貢献できるのかを考察した。

P58　「霞ヶ浦における人間と水・科学と水の関わり」①歴史的背景　②ゲル化実験

土浦日本大学高等学校（茨城県）

過去の文献，統計資料等の調査により，過去の人間の営みを描くことで，水資源が人間にとっていかに重要な存在かを明らかにした。さらに，各家庭で対応できる安価で簡単な水質改善方法として，排出される汚水をアルギン酸ナトリウムを用いてゲル化することにより取り除くことを提案した。そのゲルは肥料として再利用できる。今後、汚染物質の除去効率やゲル化効率の最適条件を見いだすための研究を継続予定である。

P59　霞ヶ浦の生態系・外来魚に関する考察

茨城県立水海道第一高等学校（茨城県）

アメリカナマズおよびブルーギルを霞ヶ浦にて捕獲した。この捕獲の方法や外来魚の形態的観察を行い、その特徴や性質を報告する。そして現霞ヶ浦における国内魚の生態とこれらの外来魚や霞ケ浦の環境システムの将来について考察する。

P60　千波湖における魚類相の変化

茨城高等学校（茨城県）

千波湖の魚類相の変化を捉えるため，1990年度から2017年度に魚類や甲殻類の捕獲調査を行った。捕獲方法としては，網トラップ・定置網・たも網を用いた。結果，千波湖に多く生息する魚類は，水質汚染に強く環境変化への適応力が高いことで知られているコイやモツゴが多く確認された。近年，千波湖では，極度の富栄養化と肉食外来魚の流入が確認されており，魚類相への影響が心配される。

P61　自然と人間の共生について

聖徳大学附属取手聖徳女子高等学校（茨城県）

「共生とは何か」、「自然と人間は共生できるのか」の二つの疑問を毎週放課後に行っている環境ディスカッションで話した内容をまとめたもの。「共生できるのか」という疑問では、賛否両論を提示し、その理由を様々な視点から考えた。また具体的な例を挙げ、身近に考えやすくした上で、自然と人間は"共生できない"という結論に至ったまでの過程。

学生会議：高校生

P62　フィリピン・ミンダナオ島エスペランザのダコン・ナポ湖における淡水産甲殻類（節足動物門：甲殻類）の分布と多様性、ならびに社会経済的に貴重な種に関する記録

国立シバガット家内工業高校（フィリピン）

　この調査は、フィリピン・ミンダナオ島のダコン・ナポ湖における淡水産甲殻類の分布と多様性を明らかにすることを目的としている。ダコン・ナポ湖では、3つの科に属する250個体のサワガニと淡水エビが収集され、特定された。特に、ヌマエビ科に属する2種（ヌマエビ属、ナガツノヌマエビ）が文書化され、テナガエビ科に属する2種（テナガエビ科、テナガエビ属、オニテナガエビ）が記録された。

MEMO

座長・発表者索引
（アルファベット順・五十音順）

人名索引及び団体名索引になっています。
表記の番号は「発表番号」です。

発表番号の見方

【霞ヶ浦セッション（ポスター）】	「KP」＋「番号」	例：KP1
【分科会（招待発表）】	「TS」＋「分科会」＋「番号」	例：TS1-1
【分科会（口頭）】	「O」＋「分科会」＋「発表順」	例：O1-1
【分科会（ポスター）】	「P」＋「分科会」＋「番号」	例：P1-1
【学生会議（研究取組，小学生）】	「OE」＋「番号」	例：OE1
【学生会議（研究取組，中学生）】	「OJ」＋「番号」	例：OJ1
【学生会議（研究取組，高校生）】	「OH」＋「番号」	例：OH1
【学生会議（ディスカッション，小学生）】	「DE」＋「番号」	例：DE1
【学生会議（ディスカッション，中学生）】	「DJ」＋「番号」	例：DJ1
【学生会議（ディスカッション，高校生）】	「DH」＋「番号」	例：DH1
【学生会議（ポスター）】	「P」＋「番号」	例：P1

座長・発表者索引

座長・発表者索引

座長・発表者索引

座長・発表者索引

MEMO

10　協賛企業・団体のご紹介

（平成30年8月31日現在）

第 17 回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦 2018）は，以下の企業，団体のご支援をいただいております。

HITACHI
Inspire the Next

常陽銀行

公益財団法人
茨城県開発公社

JAグループ茨城
耕そう、大地と地域のみらい。

Agency Water
株式会社ウォーターエージェンシー

カスミ

JFE
JFE Engineering Corporation

SEKISHO
関彰商事株式会社

損保ジャパン日本興亜

筑波銀行
Tsukuba Bank

公益社団法人
茨城県水質保全協会

鹿島東部コンビナート

鹿島臨海工業地帯
西部地区企業連絡会

新日鐵住金
しんにってつすみきん

一般社団法人
茨城県産業資源循環協会

中川ヒューム管工業
株式会社

前澤工業株式会社

株式会社
藤代範雄デザイン事務所

いであ株式会社

サントリー酒類株式会社関東支店

鹿島都市開発株式会社	鹿島埠頭株式会社	鹿島臨海鉄道株式会社
日立セメント株式会社	株式会社あおぞら	株式会社潮来工機
株式会社エコイノベーション	株式会社カツタ	神栖商事有限会社
関東鉄道株式会社	黒沢産業株式会社	JX 金属株式会社日立事業所
JFE 条鋼株式会社 東日本工場鹿島製造所	株式会社昭栄	新和企業有限会社
水 ing 株式会社	有限会社大進エンジニアリング	髙野工業株式会社
髙橋商事株式会社	株式会社日昇つくば	有限会社沼田クリーンサービス
百里開発株式会社	有限会社プライムクリエイト	株式会社フルヤ建商
八幡砕石工業株式会社	株式会社やまたけ	吉江総業有限会社
株式会社リサイクルパーク	いばらきコープ生活協同組合	NC 東日本 コンクリート工業株式会社
国際ロジテック株式会社	中山商事株式会社	三菱電機プラント エンジニアリング株式会社

11　助成団体のご紹介

（平成30年度）

第 17 回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦 2018）は以下の団体から助成を受けています。

河川基金

公益財団法人
本田記念財団

一般社団法人
関東地域づくり協会

公益財団法人
つくば科学万博記念財団
TSUKUBA EXPO'85 MEMORIAL FOUNDATION

12　組織一覧

（平成30年8月31日現在）敬称略，五十音順

（1）第 17 回世界湖沼会議（いばらき霞ヶ浦 2018）実行委員会

会　長	大井川　和彦	茨城県知事
副会長	竹本　和彦	（公財）国際湖沼環境委員会理事長
副会長	宇野　善昌	茨城県副知事（県民生活環境部担当）
委　員	五十嵐　立青	つくば市長
	市村　和男	世界湖沼会議市民の会 '18 会長
	薄井　征記	霞ヶ浦漁業協同組合代表理事組合長
	海老澤　武美	きたうら広域漁業協同組合代表理事組合長
	小田部　卓	（株）茨城新聞社代表取締役社長
	小野寺　俊	茨城県副知事
	金尾　健司	（独）水資源機構理事長
	岸田　一夫	鉾田市長
	北島　重司	（株）茨城放送代表取締役社長
	久間　和生	（国研）農研機構理事長
	小林　宣夫	茨城町長, ラムサール条約登録湿地ひぬまの会長
	櫻井　よう子	茨城県地域女性団体連絡会長
	佐野　治	茨城県農業協同組合中央会長, （公社）茨城県畜産協会長
	染谷　森雄	茨城県町村会長
	高杉　則行	茨城県内水面漁業協同組合連合会 代表理事会長
	高橋　靖	水戸市長
	田中　聡志	環境省水・大気環境局長
	塚原　浩一	国土交通省水管理・国土保全局長
	坪井　透	かすみがうら市長
	中川　清	茨城県市長会長，土浦市長, 霞ヶ浦問題協議会長
	永田　恭介	筑波大学長
	中原　常雄	日本放送協会水戸放送局長
	中山　一生	茨城県河川協会長
	西川　和廣	（国研）土木研究所理事長
	幡谷　浩史	チャレンジいばらき県民運動理事長
	服部　惠子	茨城県女性団体連盟会長
	別所　智博	農林水産省技術総括審議官 兼農林水産技術会議事務局長
	松井　三郎	世界湖沼会議企画推進委員会委員長
	三村　信男	茨城大学長
	山岡　恒夫	茨城県議会議長
	渡邉　武	茨城産業会議議長
	渡辺　知保	（国研）国立環境研究所理事長
監　事	今関　裕夫	茨城県市長会・町村会常務理事兼事務局長
	角田　英樹	茨城県会計管理者

（2）企画推進委員会

委員長	松井　三郎	（公財）国際湖沼環境委員会評議員
副委員長	福島　武彦	茨城県霞ケ浦環境科学センター長
副委員長	中村　正久	（公財）国際湖沼環境委員会副理事長
委　員	阿部　薫	（国研）農研機構農業環境変動研究 センター物質循環研究領域長
	飯野　哲雄	つくば市副市長
	市木　繁和	（公財）国際湖沼環境委員会事務局長
	市村　和男	世界湖沼会議市民の会 '18 会長
	今井　章雄	（国研）国立環境研究所フェロー, 琵琶湖分室長
	内海　真生	筑波大学生命環境系准教授
	小野　芳朗	（公社）日本水環境学会会長, 京都工芸繊維大学教授・副学長
	香川　眞	流通経済大学名誉教授
	萱場　祐一	（国研）土木研究所水環境研究グループ長
	熊谷　和哉	環境省水・大気環境局水環境課長
	黒田　久雄	茨城大学農学部地域総合農学科教授
	小林　弘文	茨城町副町長
	小林　由士郎	チャレンジいばらき県民運動専務理事
	五頭　英明	土浦市副市長
	齋藤　章	茨城県県民生活環境部長
	佐藤　寿延	国土交通省関東地方整備局河川部長
	塩屋　俊一	農林水産省関東農政局農村振興部長
	田尻　充	水戸市副市長
	寺門　利幸	鉾田市副市長
	中川　一郎	農林水産省大臣官房政策課環境政策室 環境政策室長
	中村　玲子	ラムサールセンター事務局長
	日野　浩二	（独）水資源機構ダム事業本部 ダム事業部長
	光成　政和	国土交通省水管理・国土保全局 河川環境課長
	山野　博哉	（国研）国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター長
	横瀬　典生	かすみがうら市副市長

（3）分科会運営委員会

委員長	福島　武彦	茨城県霞ケ浦環境科学センター長
委　員	天野　邦彦	国土交通省国土技術政策総合研究所 河川研究部長
	今井　章雄	（国研）国立環境研究所フェロー, 琵琶湖分室長
	小川　かほる	小川かほる環境教育事務所代表
	香川　眞	流通経済大学名誉教授
	黒田　久雄	茨城大学農学部地域総合農学科教授
	田中　宏明	京都大学大学院工学研究科附属流域圏 総合環境質研究センター教授
	中村　正久	（公財）国際湖沼環境委員会副理事長
	古米　弘明	東京大学大学院工学系研究科附属 水環境制御研究センター教授
	山野　博哉	（国研）国立環境研究所 生物・生態系環境研究センター長

(4) 分科会検討部会

第１分科会
部会長　山野　博哉　(国研) 国立環境研究所
生物・生態系環境研究センター長
傳田　正利　(国研) 土木研究所水環境研究グループ
河川生態チーム主任研究員
西廣　淳　東邦大学理学部生命圏環境科学科准教授
馬渕　浩司　(国研) 国立環境研究所琵琶湖分室
主任研究員
吉田　丈人　東京大学総合文化研究科准教授

第２分科会
部会長　天野　邦彦　国土交通省国土技術政策総合研究所
河川研究部長
梅田　信　東北大学大学院工学研究科准教授
小栗　幸雄　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦
河川事務所副所長
片岡　稔温　(独) 水資源機構利根川下流
総合管理所環境課長
矢島　啓　島根大学研究･学術情報機構エスチュアリー
研究センター教授，副センター長

第３分科会
部会長　今井　章雄　(国研) 国立環境研究所フェロー，
琵琶湖分室長
内海　真生　筑波大学生命環境系准教授
苅部　甚一　近畿大学工学部化学生命工学科講師
高津　文人　(国研) 国立環境研究所地域
環境研究センター湖沼・河川研究室長
早川　和秀　滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
総合解析部門副部門長

第４分科会
部会長　香川　眞　流通経済大学名誉教授
田簑　健太郎　流通経済大学大学院スポーツ健康科学部
スポーツ健康科学研究科教授
永井　博　茨城県立歴史館史料学芸部長
永野　聡　立命館大学産業社会学部准教授
沼澤　篤　(一社) 霞ヶ浦市民協会研究顧問
楊　平　滋賀県立琵琶湖博物館主任学芸員
若月　博延　金城大学短期大学部ビジネス実務学科
准教授

第５分科会
部会長　黒田　久雄　茨城大学農学部地域総合農学科教授
江口　定夫　(国研) 農研機構農業環境変動
研究センター物質循環研究領域
水質影響評価ユニット長
久保田　富次郎　(国研) 農研機構農村工学研究部門
地域資源工学研究領域
水文水資源ユニット長
仁科　一哉　(国研) 国立環境研究所地域環境研究
センター土壌環境研究室主任研究員
山岡　賢　(国研) 農研機構農村工学研究部門
水利工学研究領域水域環境ユニット長

第６分科会
部会長　田中　宏明　京都大学大学院工学研究科附属流域圏
総合環境質研究センター教授
圓佛　伊智朗　(株) 日立製作所研究開発グループ
日立研究所制御イノベーションセンタ
主管研究員
田尾　博明　(国研) 産業技術総合研究所
四国センター所長
中野　伸一　京都大学生態学研究センター教授
中村　圭吾　(国研) 土木研究所水環境研究グループ
上席研究員，自然共生研究センター長
松下　文経　筑波大学生命環境系准教授

第７分科会
部会長　古米　弘明　東京大学大学院工学系研究科附属
水環境制御研究センター教授
春日　郁朗　東京大学大学院工学系研究科都市工学専攻
都市環境工学講座水環境制御研究室准教授
小松　一弘　(国研) 国立環境研究所地域環境研究
センター湖沼・河川環境研究室主任研究員
田中　仁志　埼玉県環境科学国際センター水環境担当
担当部長
藤田　昌史　茨城大学大学院理工学研究科
都市システム工学領域准教授

第８分科会
部会長　小川　かほる　小川かほる環境教育事務所代表
井手　慎司　滋賀県立大学環境科学部
環境政策・計画学科教授
及川　ひろみ　認定 NPO 法人宍塚の自然と歴史の会
理事長
川嶋　宗継　滋賀大学名誉教授
原田　泰　NPO 法人霞ヶ浦アカデミー理事

第９分科会
部会長　中村　正久　(公財) 国際湖沼環境委員会副理事長
遠藤　功　(公財) 地球環境戦略研究機関フェロー
平山　奈央子　滋賀県立大学環境科学部
環境政策・計画学科助教
和田　桂子　(公財) 琵琶湖・淀川水質保全機構
琵琶湖・淀川水質浄化研究所副所長
Victor Shiholo Muhandiki　名古屋大学リーディング大学院推進機構
本部共通業務実施部門特任教授

(5) 霞ヶ浦セッション委員会

委員長　福島　武彦　茨城県霞ケ浦環境科学センター長
委　員　薄井　征記　霞ヶ浦漁業協同組合代表理事組合長
内海　真生　筑波大学生命環境系准教授
海老澤　武美　きたうら広域漁業協同組合代表理事組合長
熊谷　和哉　環境省水・大気環境局水環境課長
小林　富夫　農林水産省関東農政局生産部生産技術環境課長
佐野　元彦　（公社）茨城県畜産協会専務理事
菅谷　吉弘　鉾田市市民部生活環境課課長
鈴木　幸雄　茨城産業会議（かすみがうら市商工会副会長）
滝下　利男　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（霞セッション）
辰野　剛志　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所長
廣原　正則　かすみがうら市市民部生活環境課長
深谷　伊知郎　茨城県農業協同組合中央会専務理事
松崎　慎一郎　（国研）国立環境研究所生物・生態系環境研究センター主任研究員
水田　和広　土浦市市民生活部環境保全課長
吉川　宏治　国土交通省関東地方整備局河川部河川環境長

(6) 湖沼セッション委員会

委員長　福島　武彦　茨城県霞ケ浦環境科学センター長
委　員　阿部　薫　（国研）農研機構農業環境変動研究センター物質循環研究領域長
井手　慎司　滋賀県立大学環境科学部環境政策・計画学科教授
今井　章雄　(国研)国立環境研究所琵琶湖分室フェロー，分室長
大谷　美恵子　チャレンジいばらき県民運動事務局長
萱場　祐一　（国研）土木研究所水環境研究グループ長
熊谷　和哉　環境省水・大気環境局 水環境課長
黒田　貢　茨城町生活経済部 みどり環境課長
高津　文人　（国研）国立環境研究所地域環境研究センター湖沼・河川環境研究室長
小松　直樹　滋賀県理事
徐　開欽　（国研）国立環境研究所資源循環・廃棄物研究センター主席研究員
中村　玲子　ラムサールセンター事務局長
林　栄一　水戸市生活環境部環境課長
舟橋　弥生　国土交通省水管理・国土保全局河川環境課河川環境保全調整官
山口　浩　千葉県県土整備部河川環境課長
吉川　宏治　国土交通省関東地方整備局河川部河川環境課長

(7) サテライト会場連絡調整委員会

委員長　栗田　茂樹　茨城県生活環境部環境対策課長
委　員　阿部　彰　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（(一社) 霞ヶ浦市民協会，土浦市担当）
飯塚　敏夫　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（かすみがうら市家庭排水浄化推進協議会，かすみがうら市担当）
大曽根　政幸　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（世界湖沼会議北浦北部地域推進会議，鉾田市担当）
黒田　貢　茨城町生活経済部みどり環境課長
小栗　幸雄　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦河川事務所副所長
小池　聖彦　国土交通省関東地方整備局霞ヶ浦導水工事事務所副所長
髙橋　正道　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（水戸市環境保全会議，水戸市担当）
廣原　正則　かすみがうら市市民部生活環境課長
菅谷　吉弘　鉾田市市民部生活環境課長
林　栄一　水戸市生活環境部環境課長
水田　和広　土浦市市民生活部環境保全課長
八木　昭稔　国土交通省関東地方整備局常陸河川国道事務所副所長
谷萩　八重子　世界湖沼会議市民の会 '18 副会長（クリーンアップひぬまネットワーク，茨城町担当）

(8) 学生会議委員会

委員長　桑名　美恵子　茨城県県民生活環境部次長
委　員　阿部　治　立教大学社会学部・同大学院教授
市木　繁和　（公財）国際湖沼環境委員会事務局長
内海　真生　筑波大学生命環境系准教授
川嶋　宗継　滋賀大学名誉教授
川松　秀夫　茨城県高等学校長協会（茨城県立下館第一高等学校校長）
陶　慶一　茨城県学校長会（水戸市立飯富小学校校長）
田代　淳一　茨城県私学協会（茗溪学園中学校高等学校校長）
西川　朗　滋賀県教育委員会高校教育課長
沼田　安広　（株）茨城新聞社常務取締役
原口　弥生　茨城大学人文社会科学部教授

(9) 学生会議審査部会

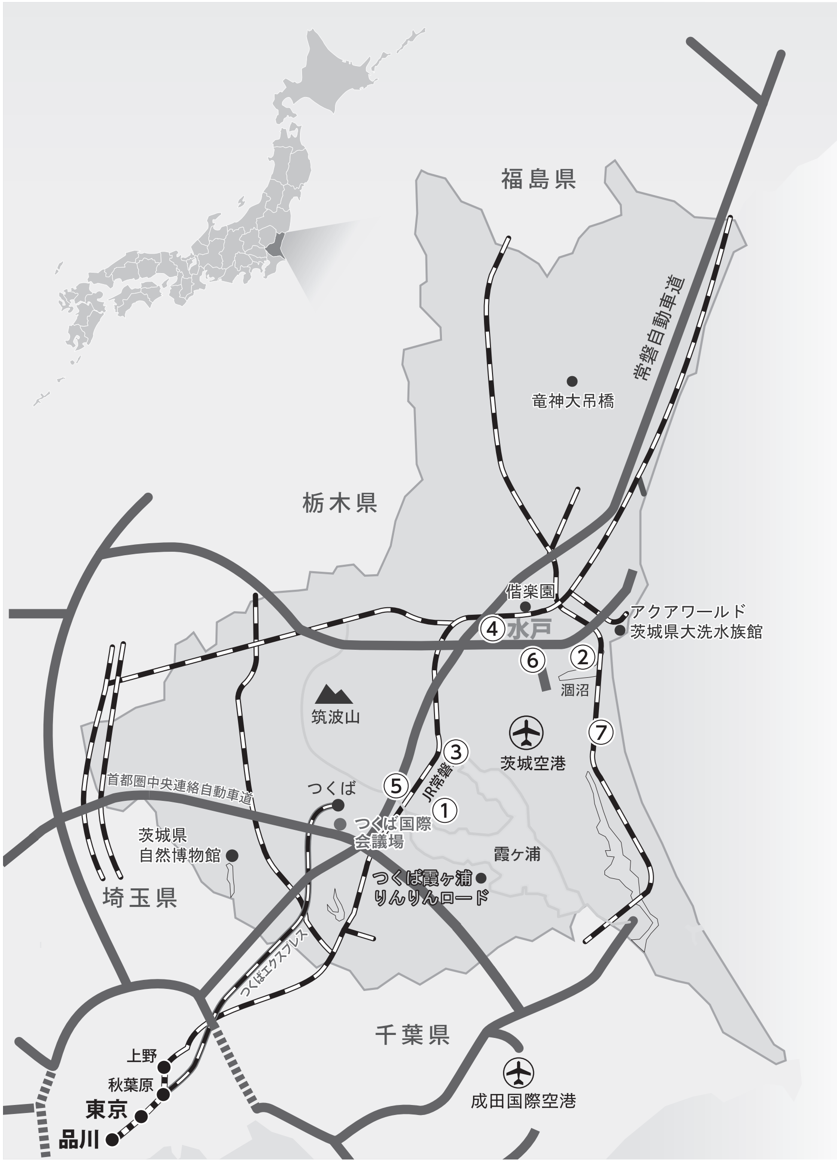
委員長	桑名　美恵子	茨城県県民生活環境部次長
委　員	赤羽　岳彦	茨城県教育研究会理科教育研究部（つくば市立谷田部中学校教諭）
	阿部　治	立教大学社会学部・同大学院教授
	潮田　好弘	茨城県教育研究会理科教育研究部（古河市立総和北中学校教諭）
	川嶋　宗継	滋賀大学名誉教授
	仲間　伸彦	滋賀県教育委員会事務局高校教育課主査
	名和　俊之	茨城県高等学校文化連盟自然科学部（茨城県立茎崎高等学校教諭）
	八田　佳奈	（公財）国際湖沼環境委員会主事
	濱田　元	茨城県高等学校文化連盟自然科学部（茨城県立水海道第一高等学校教諭）
	原口　弥生	茨城大学人文社会科学部教授
	久松　正樹	環境省環境カウンセラー（取手市立山王小学校校長,前茨城県自然博物館資料課長）
	細田　直人	茨城県霞ケ浦環境科学センター係長
	松田　征也	滋賀県琵琶湖博物館環境学習センター所長
	三輪　俊一	茨城県霞ケ浦環境科学センター主査
	山口　博之	環境省環境カウンセラー（NPO 法人エコレン理事長）

(10) いばらき霞ヶ浦宣言起草委員会

委員長	松井　三郎	（公財）国際湖沼環境委員会評議員
委　員	内海　真生	筑波大学生命環境系准教授
	中村　正久	（公財）国際湖沼環境委員会副理事長
	福島　武彦	茨城県霞ケ浦環境科学センター長
	松本　周一	茨城県県民生活環境部霞ケ浦浄化対策監

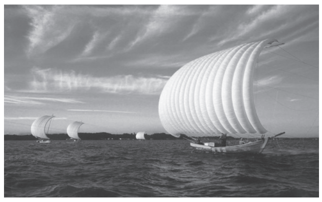
13　茨城県の紹介

茨城県は，筑波山や霞ヶ浦，総延長 190 キロメートルに及ぶ海岸線など，豊かな自然と暮らしやすい気候風土，特色ある歴史・文化に恵まれているほか，世界最先端の科学技術や高度なものづくり産業の集積に加え，全国第 2 位の産出額を誇る農業や着実に整備が進む陸・海・空の広域交通ネットワークなど，様々な魅力にあふれた地域です。



サテライト会場

③かすみがうら市



帆引き船フェスタwith 世界湖沼会議

④水戸市

水戸市環境フェア2018

⑤土浦市

泳げる霞ヶ浦市民フェスティバル

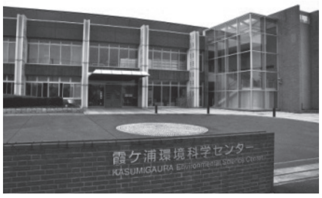
⑥茨城町

第4回涸沼環境フェスティバル
ラムサールシンポジウム inひぬま

⑦鉾田市

鉾田市世界湖沼会議サテライト会場

①エクスカーション
霞ヶ浦コース（P.20）



霞ケ浦環境科学センター

②エクスカーション
北浦・涸沼・千波湖コース（P.22）

いこいの村涸沼

◆ つくば市内・近郊の観光案内

①　筑波山

日本ジオパークに認定されている筑波山（877m）は，多くの登山客や観光客で賑わいます。ロープウェイやケーブルカーを利用すれば気軽に山頂からの眺望を楽しめます。また，中腹には，縁結び・夫婦円満の神様を祀る「筑波山神社」，美肌効果のある「筑波山温泉郷」，森の地形や樹木を活かした「フォレストアドベンチャー」など大人から子どもまで楽しめます。

観て，遊んで，
学んで，体験して
四季折々おすすめ「筑波山」を見つけよう !!

【筑波山の観光情報】
（一社）つくば観光コンベンション協会　http://www.ttca.jp

②　つくばサイエンスツアー

科学の街・つくばでのサイエンスツアーを楽しめます。

・毎週土･日･祝日に，６つの研究施設を巡る一日乗り降り自由の「つくばサイエンスツアーバス」を運行しています。
・約50箇所の研究機関の中から，ご希望に応じて最適な見学・体験コースをご提案し，訪問施設の仮予約を無料で行います。

サイエンスツアーバス　循環施設

- ○地図と測量の科学館（国土地理院）
- ○筑波実験植物園（国立科学博物館）
- ○つくばエキスポセンター
- ○サイエンス・スクエア つくば（産業技術総合研究所）
- ○地質標本館（産業技術総合研究所）
- ○筑波宇宙センター（JAXA）

大人500円、子供（小学生）250円
幼児（保護者同伴）無料

【問い合わせ先】
つくばサイエンスツアーオフィス　（一財）茨城県科学技術振興財団
茨城県つくば市竹園2-20-3（つくば国際会議場内）　https://www.i-step.org/tour/
☎ 029-863-6868（平日 9:00 ～ 17:00）

つくばサイエンスツアー　検索

MEMO

この会議は（公財）河川財団による河川基金の助成を受けています。
また，（公財）本田記念財団，（一社）関東地域づくり協会，
（公財）つくば科学万博記念財団による助成を受けています。

茨城県　世界湖沼会議

http://www.wlc17ibaraki.jp/

内容につきましては，変更になる場合がありますので予めご了承ください。

写真提供：国土交通省，土浦市，つくば市，かすみがうら市，鉾田市，茨城町，水戸市，（一社）茨城県観光物産協会，
（一社）霞ヶ浦市民協会，いこいの村涸沼，つくば国際会議場

2018年9月発行