

令和5年度びわ湖セミナー

森・川・琵琶湖のつながりを考える
～生きものと土砂移動の視点から～

要旨集

令和6年3月12日(火)13:00～16:20

ピアザ淡海 2階207会議室

【主催】滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

目 次

・ プログラム	1
・ 基調講演	
「琵琶湖・淀川流域の生物多様性回復に向けた河川整備活動について」	3
・ 口頭発表	
「森-川の土砂のつながりーシカの食害による下層植生の衰退と 土砂流出の関係を中心にー」	4
「アユやビワマスの産卵床から考える川を動く小礫の重要性」	5
「湖内への土砂供給と生物の定着」	6
・ ポスター発表	
「琵琶湖南湖における植物プランクトン群集の季節変化とその長期変動」	7
「網羅的自動同定定量システム (AIQS) を用いた 活用の検討について」	8
「滋賀県で広がる『小さな自然再生』～多様な主体の協働により 在来魚を保全・再生する試み～」	9
「湖沼における水草管理モデルの開発 ーエチオピア・タナ湖を例としてー」	10

プログラム

13:00～ 開場・ポスター発表

第1部

13:30～ 開会

挨拶

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター センター長 津野 洋

趣旨説明

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 専門研究員 水野 敏明

13:45～ 基調講演

「琵琶湖・淀川流域の生物多様性回復に向けた河川整備活動について」

摂南大学理工学部 教授 石田 裕子 氏

14:25～14:30 休憩

第2部

14:30～ 「森-川の土砂のつながり

-シカの食害による下層植生の衰退と土砂流出の関係を中心に-

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 専門員 小島 永裕

14:55～ 「アユやビワマスの産卵床から考える川を動く小礫の重要性」

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 専門研究員 水野 敏明

15:20～ 「湖内への土砂供給と生物の定着」

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門 部門長 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 専門研究員 井上 栄壮

15:45～15:50 休憩

第3部

15:50～ 談話会～研究者に聞いてみよう！～

16:20 終了

琵琶湖・淀川流域の生物多様性回復に向けた河川整備活動について

石田裕子（摂南大学理工学部都市環境工学科）

森・川・海のつながりは、それぞれの生態系にとって重要です。最も重要なつながりは水循環です。山に降った雨は一部は森林に吸収され、一部は地中に浸透し、河川へ流出した後、海まで流れます。海水は蒸発し、上流域で雨を降らせます。上流域の森林が荒廃していると、大雨が降った際に表面流出し、河川の洪水や土砂災害を引き起こすことがあり、大変危険です。一方で、河川への適度な土砂供給は河川の生物の生息場所を形成し、河口・沿岸域の干潟や浜の形成にも重要です。しかし、ダムの建設や河川改修によって、上流域からの土砂供給が減少し、河川では河道の二極化が起こり、氾濫原の冠水頻度が下がりました。琵琶湖・淀川流域をはじめとした日本の河川生態系は、氾濫原環境に適応した生物で成り立っていましたが、氾濫原が失われ、河川の生息場所の劣化が問題となっています。また、河口部に土砂が到達せず、干潟の減少が起こっています。

琵琶湖・淀川流域のうち、本来土砂供給が多かった木津川では上流域に複数のダムがあり、現在では土砂供給量が減少しています。また、ダムでは堆砂が起こり、これが続くとダムの治水機能が失われる恐れがあります。木津川下流域では、土砂供給の減少により河床低下が進行し、河道の二極化や砂州の樹林化が起こっています。高水敷化した砂州では、本来の氾濫原環境が失われています。現在、ダムからの土砂還元が検討されていますが、まだ本格的には実現していません。そのため、木津川15-16km右岸砂州では、行政・研究者・市民団体が協働し、伝統的河川工法である中聖牛を設置し、局所的な土砂動態による地形改変を起こすことを目指しました。中聖牛に期待される効果として、中聖牛周辺の生息場所の形成や、高水敷化した砂州への冠水頻度の増加などがあります。中聖牛が設置されてから高水敷が冠水するほどの出水が少なく、氾濫原環境の再生はまだできていませんが、中聖牛周りでは浸食・堆積作用で一時的な水域が形成され、この場所ではゲンゴロウ類・ガムシ類などのコウチュウ目とチビミズムシなどのカメムシ目の多様性が高いことがわかりました。中聖牛は自然素材で作られており、特に錘となる竹蛇籠の製作には河道内の放置竹林の竹が使用され、その点からも河川管理に貢献していると言えます。

下流域の淀川本川では、ワンドの再整備が進められていますが、これまでに整備されたワンドは水の流れや土砂動態を考慮されているとは必ずしも言えませんでした。現在、点野地区で整備されているワンドは、水の出入り口を確保し、ワンド内の河床勾配も変化をつけて、魚類の生息場の多様性を意識したつくりとなっています。さらに、河口部に近い西島干潟では、阪神なんば線淀川橋梁改築事業に際し、浚渫した土砂を活用して干潟の再生を行っています。今後のモニタリング調査の結果が期待されるところです。

流域環境やその生態系の保全には、地形や生息場を形成する土砂を総合的に管理することが求められています。河川管理者だけでなく、地域の市民団体や流域住民が現場に関わることで、河川に関心を持つ市民が増え、住民主導の河川管理が期待されます。

森—川の土砂のつながり —シカの食害による下層植生の衰退と土砂流出の関係を中心に—

小島 永裕（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

【はじめに】近年、滋賀県の森林では、間伐の手遅れ等による人工林の手入れ不足や、シカの採食に伴って生じる林床植生の衰退によって、林床からの土砂流出が増加しているといわれています。このことで、在来魚の生息環境に適さないような土砂が森林から流出している可能性が考えられます。私たちは、森林の林床の被覆が森林域からの土砂流出に及ぼす影響を中長期的に把握することを目的に、調査を進めてきました。

【調査方法】調査は、大津市坂本本町(比叡山試験地)と野洲市大篠原(野洲試験地)の森林を中心に行ってきました。①比叡山試験地は大宮川流域最上流部の約100年生のヒノキの人工林で、 $32\sim 35^\circ$ の急勾配の斜面です。シカの食害により下層植生が消失し、一部では林床表面が裸地化しています。斜面には $5.0\text{m}\times 5.0\text{m}$ の調査区を2箇所設け(2015年)、その一方はシカの食害を防止し下層植生の繁茂を促すため、高さ約2.0mの防護柵で囲いました(以下、裸地区および防護区)。それぞれの調査区の下端には、土砂受け箱(塚本1989)を設置して土砂を定期的に回収・計測するとともに、植生の繁茂状況を調べました。防護区の防護柵は2020年12月に撤去し、それまでと同様に調査を継続しました。

②野洲試験地は、日野川流域光善寺川の最上流部に位置する森林溪流です。集水面積は20.0haで、ヒノキの人工林とコナラ等の落葉広葉樹が大半を占めていますが、1950年頃まではいわゆる「はげ山」であったことから、土壌層は比較的薄いです。この試験地ではシカによる上層木および下層植生の食害は認められていません。試験地の下流端にコンクリート量水堰を設け(2014年)、その上流側に堆積した土砂を定期的に回収しました。回収した土砂は乾燥して粒径別に重量を測定しました。

【結果】①比叡山試験地においては、防護区の裸地区に対する土砂移動量の比が2015年には0.98でしたが、2020年には0.01となりました。この間、防護区の植被率は4%から77%まで上昇しており、下層植生の回復に伴う林床の被覆によって、土砂移動の抑制効果が大きくなっているといえます。防護柵の撤去後には、植被率は12%まで減少し、土砂移動量の比は0.18と増加しました(2022年)。下層植生による林床の被覆が減少したことで、土砂移動量が増加してきたものと推察されました。

②野洲試験地においては、梅雨期から秋の長雨期にかけて1年に1回程度、大雨とともに大量の土砂が流出することがわかりました。また、このような大雨時には、土砂中の2mm以上の礫の流出割合が大きく増加することが確認されました。これらの礫は下流域でアユ等の在来魚の産卵に利用される可能性もあると考えられます。なお、本流域の林床の被覆状況は調査期間中大きく変化しておらず、集水域が植生で覆われていることで、溪流を通じた土砂の流出は継続して抑制されていると考えられます。

アユやビワマスの産卵床から考える川を動く小礫の重要性

水野敏明（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

【はじめに】

琵琶湖は古代湖であるため、琵琶湖の流域の環境に適応して独自に進化したと考えられる固有種が生息しています。進化の謎を考えることができる場所として、ダーウィンで有名なガラパゴス諸島同様に、世界的に珍しく大変価値があります。琵琶湖のアユやビワマスも局所で独自に進化した、世界的な視点で見ると珍しい生物です。

【1. 琵琶湖水系のアユとは】

琵琶湖のアユは、長い間他の都府県と同じアユだと考えられてきました。ところが、最近、他の都府県とは遺伝的にも生態的にも異なることがわかってきました。例えば、Iguti & Takeshima (2023)によれば塩水耐性が遺伝的なレベルで異なっていると指摘されています。また、Tsuji et al. (2022)によれば春遡上（オオアユ）と秋遡上（コアユ）の個体群の遺伝的な違いが指摘されています。

【2. アユ産卵環境における小礫の重要性】

アユはやわらかに堆積した 2-16mm くらいの小礫に産卵します。大水で砂礫が移動堆積したあとに砂が抜けて間隙がたくさん生じるとやわらかい河床ができます。9月の台風シーズンは、移動堆積礫による砂洲の縁辺には良くアユの産卵が見られます。この砂洲の縁辺の硬さを測定したところ、アユはやわらかな場所で卵を産み、硬い場所では産卵しない傾向がありました（水野ら 2019）。程よく砂礫の移動があることがアユの産卵床にとってはとても重要なことであることがわかりました。

【3. 琵琶湖水系のビワマスとは】

ビワマスは、長い間サツキマスやサクラマスの陸封型と考えられてきました。ところが近年の Tabata et al. (2016)の研究により 50 万年前に分化して独自に進化したことがわかってきました。もしも、今後の研究で形態的にも独自の部分が発見されれば新種として扱われる可能性もあるかもしれません。

【4. ビワマス産卵環境における礫の重要性】

渋川は森林の渓流域で産卵床近傍には 1m を超える大きな石がたくさんありビワマス親魚の逃げ場になっています。ビワマスは、産卵床を 17-64mm 程度の礫をもちあげて作り、その中に卵を産みます。産卵後に 2-16mm 程度の砂礫を産卵床に振りかけます。上記のような状況を鑑みると、ビワマスの産卵床にとって 2mm から 1m 超までのさまざまな大きさの礫のある河床環境が重要であることがわかってきました。

引用文献：(1) Iguchi, K., Takeshima, H. (2023) Salinity tolerance and early survival of F1 hatchlings crossbred between amphidromous and landlocked strains of ayu under experimental condition.

Ichthyol Res 70, 467-473. (2) Satsuki Tsuji, Naoki Shibata, Hayato Sawada, Katsutoshi Watanabe (2022) Differences in the genetic structure between and within two landlocked Ayu groups with different migration patterns in Lake Biwa revealed by environmental DNA analysis. Environmental DNA. <https://doi.org/10.1002/edn3.345> (3) 水野敏明、東善広、北井剛、小島永裕 (2019)

琵琶湖流入河川におけるアユの産卵場の表面硬度の特徴. 応用生態工学 22 巻 1 号 : p.93-101 (4) Tabata R., R. Kakioka, K. Tominaga, T. Komiya and K. Watanabe (2016) Phylogeny and historical demography of endemic fishes in Lake Biwa: the ancient lake as a promoter of evolution and diversification of freshwater fishes in western Japan. Ecol. Evol., 6:2601-2623.

<http://dx.doi.org/10.1002/ece3.2070>

湖内への土砂供給と生物の定着

早川和秀（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

近年の湖底堆積物の堆積速度の研究から、琵琶湖へ流入する土砂量は1970年代以降でそれ以前に比べ減少したと報告されています。それは、湖岸の地形変化からも読み取ることができ、例えば、愛知川河口ではかつては湖岸線が土砂の堆積によって湖側へ前進していたものが1970年代に後退に転じました。その原因には洪水や地震などの自然現象の減少や治山対策や森林整備の成果、治水のための河川構造物の構築など様々な要因が考えられます。1992年以降で琵琶湖岸で砂浜侵食の頻発が起こるようになったのもそれらが遠因と考えられます。

一方で、当センターでは、1999年以降シカ食害の拡大により森林の下草が減少し、森林からの土砂流出が増えていると報告しました。近年は大雨の激甚化・頻発化もあるため、今後も土砂流入の状況を把握し、その影響を見極める必要があります。特に、生物にとって土砂流入の変化が生息環境を急激に変える可能性があり、適応できない種の淘汰が起こるだけでなく、生物間の相互関係を通じて生態系全体に影響を及ぼす影響があります。

井上栄壮（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

琵琶湖岸の約30%を占める砂浜は、河川から供給され堆積した土砂が、沿岸で流されて形成されたものです。これまで、土砂災害や洪水等の対策として、治山・砂防事業による土砂移動の調節、河川事業等によるダムや河道内の堆積土砂の除去等が行われてきました。これらの事業により土砂供給が減少したことが一因となり、砂浜の侵食（浜がけ）が生じています。そのため、浜がけ発生場所への土砂搬入（養浜）等の対策が進められています。

私たちは、沿岸の砂地における生態系改善手法の検討に資するため、2016年の2月と11月に琵琶湖岸のマイアミ浜（野洲市）で施工された養浜工事に合わせ、2016年4月から3年間、湖底の地形や底生動物の生息状況等のモニタリング調査を実施しました。

土砂を搬入した地点では、工事後約1年間は湖底の侵食が進みました。その間、シジミ類の生息密度は、土砂を搬入していない地点より低くなっていました。その後、湖底の侵食が沈静化すると、土砂を搬入していない場所と同程度までシジミ類の生息密度が回復しました。土砂の動きは、砂地を維持し、シジミ類の生息環境を形成します。しかし、侵食が生じるほど大きな土砂の動きは、シジミ類の定着を抑制する攪乱になります。土砂の供給と移動の絶妙なバランスが、シジミ類の生息環境を安定させる土台といえます。

琵琶湖南湖における植物プランクトン群集の季節変化とその長期変動

岩本健也（琵琶湖環境科学研究センター 環境監視部門 生物圏係）

南湖における長期変動の中の特異的な変化年を察知し、より感度の高い評価指標として活用することを目的に、南湖における植物プランクトン季節変化の類型化を行いました。さらに植物プランクトン分類群ごとの年平均値、琵琶湖水質および気象データとの関係性を評価するために冗長性分析を行い、その結果を評価しました。

南湖における植物プランクトンの総細胞容積の遷移を見ると、調査開始直後の1980年ごろは、スタウラストルムを中心とした緑藻が主体のプランクトン組成でした。1998年には超大型の藍藻であるオシラトリアカワムラエが発生し、大きなピークとなりました。以降、藍藻の異常発生による大きなピークが頻発するようになりました。季節的な変動として、緑藻は冬以外の季節で存在しています。春には、ウログレナ等の黄色鞭毛藻が、夏には藍藻のミクロキスティスやアナベナ、秋にはアウラコセイラなどの珪藻、冬にはクリプトモナス等の褐色鞭毛藻が多く見られる傾向にあります。

種類別の長期変遷を見ると、南湖で主体となっている緑藻類は減少傾向にあり、藍藻は、2015年および2018年に見られるような突発的な上昇が近年で頻繁に発生しています。珪藻類はやや減少傾向にあります。渦鞭毛藻は1990年ごろから増加傾向でしたが、2000年代後半から減少傾向になっています。黄色鞭毛藻は1978年ごろには多かったです。全体を通して減少傾向にあります。褐色鞭毛藻は2000年代から減少傾向にあります。

環境変化の特徴を挙げますと、水質改善により窒素やリンなどの栄養塩は減少傾向にあり、気温などの気象パラメータは年々上昇傾向にあります。

これらのプランクトンの変遷と環境変化の関係性を評価するため、冗長性分析をおこないました。その結果、まずプランクトン群は、1990年代以前と2000年以降で大きく2つのグループに分かれました。環境変化で栄養塩の減少傾向および気象条件の上昇傾向である右方向には、褐色鞭毛藻、黄色鞭毛藻および珪藻があります。これら群集は減少傾向を示しており、環境変化による影響で減少している可能性が考えられます。対して、渦鞭毛藻、緑藻および藍藻は、これらの環境変化軸とは異なっており、長期的な環境変化以外の要因で増減している可能性が考えられます。

降水量は影響として小さく評価されましたが、プランクトンの増殖には大きく影響する可能性が高いことを考えると、正しく評価が行えていない可能性があります。豪雨や渇水などの影響は年平均データでは特徴として出にくいなどの要因が考えられます。

今後は、より限定的な状況をピックアップし、例えば夏場の藍藻の増加ならば、夏のデータに重みを付けた解析を行うなどして、より詳細な環境変化による影響を評価していきたいと考えています。

網羅的自動同定定量システム (AIQS) を用いた活用の検討について

佐貫典子, 山本昌幸, 七里将一, 古角恵美, 大橋和也 (環境監視部門 化学環境係)

近年、台風等による大雨や短時間での強雨の頻度が増加しています。今後、このような豪雨災害や地震等の自然災害が発生した場合には、建物の崩壊や事業場等の浸水による化学物質の漏洩や流出も想定されます。このような緊急時には、速やかに化学物質を調査し、原因の特定や環境への影響把握に努める必要があります。しかし、定期的に分析している化学物質は限られており、使用されている多種類の化学物質を網羅的に測定することは困難です。

国立環境研究所(国環研)では、緊急時の化学物質への様々な体制を整えており、国環研主導で地方環境研究所(地環研)と共同研究を行っています。その一つとして、緊急時に迅速かつ多種類の化学物質を網羅的に測定できるAIQS(アイクス)を開発しました。この共同研究に滋賀県も参画しており、今回はAIQSの活用について検討を行いましたので、その結果を報告します。

定期的に分析している化学物質の測定では、測定する物質の各標準物質を同時に測定することにより物質濃度を算出しますが、AIQSでは、標準物質を使用することなく、約1000種類の化学物質のデータベースを用いて自動同定、定量します。(スクリーニング分析)。このようにAIQSでは、標準物質を用いないために、測定機器等の測定条件により測定結果の差異も想定されます。

そこで、緊急時には環境基準値や指針値が定められている化学物質の状況を優先的に把握することを目的に、琵琶湖水を用いてAIQSによる測定精度の確認を行いました。その結果、琵琶湖水の環境基準値等の項目の状況把握にAIQSが活用可能であることが確認できました。

緊急時にAIQSで取得したデータから化学物質の流出状況等を把握するためには、比較となる平常時のデータが必要となります。今年度は、8月、11月に琵琶湖・瀬田川の環境基準点(9地点)で試料水を採取し、平常時のデータを取得しました。

今後も緊急時に備えて琵琶湖の平常時のデータを取得、蓄積する予定です。なお、他の地環研においてもAIQSの活用が普及しており、河川等の平常時のデータが公表されています。

滋賀県で広がる「小さな自然再生」
～多様な主体の協働により在来魚を保全・再生する試み～

佐藤祐一（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

身近な川から生き物がいなくなった、という声をよく聞きます。河川における自然再生は、従来河川管理者の仕事として実施され、一般の市民が関わる機会は多くありませんでした。しかし近年、地域住民らが多様な主体と連携し身近な環境を再生する「小さな自然再生」が注目されています。小さな自然再生とは、①自己調達できる資金規模であること、②多様な主体による参画と協働が可能であること、③修復と撤去が容易であること、の3点を満たす自然再生のことを指します。

琵琶湖環境科学研究センターでは、地域住民や行政、企業、専門家らと協働し、県内複数の河川において小さな自然再生を進めています。本発表では、その中でも以下3つの活動についてご紹介します。

1. 家棟川（やなむねがわ）【野洲市】

秋季に琵琶湖から産卵のため遡上するビワマスの家棟川のシンボルとし、ビワマスが遡上、産卵、繁殖できる環境を整えるとともに、自然環境の再生や地域の活性化につなげていくことを目的として、2015年度に市民、行政、企業、専門家により構成される「家棟川・童子川・中ノ池川にビワマスを戻すプロジェクト」を結成しました。家棟川ビワマスプロジェクトでは主に、①産卵床の造成、②魚道の設置、③遡上調査および監視、という3つの活動を行っています。

2. 大宮川（おおみやがわ）【大津市】

大宮川は河川改修が行われ、出水時に北側に隣接する足洗川に導水する放水路が整備されました（2016年度工事完了）。この放水路は通称「新大宮川」と呼ばれています。新大宮川は落差工が連続し、全ての落差に1基または2基の魚道が設置されていますが、堆砂が著しく、回遊魚であるアユの遡上などに影響のあることが明らかになりました。そこで、地元の河川愛護団体（新大宮川を美しくする会）が中心となり、地元住民、環境保全に関心のある市民、大津市、滋賀県、研究者らが協働して、魚道の堆砂を除去する活動などを実施しています。

3. 愛知川（えちがわ）【東近江市】

愛知川の支流である渋川にもビワマスが遡上していますが、本流から約500m上ったところに落差約2.5mの堰堤があり、ビワマスが遡上できないことが明らかになりました。そこで2021年度より、地元漁業組合（愛知川漁業協同組合）が中心となり、地元住民、環境保全に関心のある市民、事業者、東近江市、公益財団法人、滋賀県、研究者らが協働して、堰堤に仮設魚道を設置しています。洪水時にも河川水の流下に支障がないように、折り返し構造を持つU字溝を使った魚道としています。

湖沼における水草管理モデルの開発ーエチオピア・タナ湖を例としてー

蔡 吉・石川 可奈子・焦 春萌（琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門）

水草は湖沼生態系の主要な構成要素であると同時に、水生昆虫や魚などの住み処として機能し、豊かな水中・水辺環境を作り出す役割を果たしています。しかし、水草には侵略的外来種も多く存在し、それらが大量に繁茂すると、船舶の航行、漁業、水の供給、更に生態系に悪影響をもたらします。近年、「増えすぎた水草」が琵琶湖環境問題の一つとなり、当センターは水草管理手法の開発に努めてきました。これまでの経験を他の湖沼で応用する取り組みとして、当センターは現在、JICA と JST による SATREPS-EARTH プロジェクトに参加し、エチオピア・タナ湖で過剰繁茂するホテイアオイの監視・管理方法の開発に着手しています。

エチオピア高原に位置するタナ湖は、当国最大の淡水湖で、その表面積は琵琶湖の約 4.5 倍に及びます。現地は熱帯高山気候であるため、タナ湖の年間水温は約 22℃と安定しており、ホテイアオイにとって生息しやすい環境になっています。また、森林破壊による土壌流失や急増する人口による生活排水などの要因により、タナ湖の富栄養化が加速されました。このため、南米原産のホテイアオイは、2011 年頃にタナ湖に侵入した後、急速に増殖し始め、2020 年末頃に最低 25 平方キロメートルまでと拡大してしまいました。今では、湖岸の約 1/3 はホテイアオイに覆われ、現地の農業と漁業が莫大な被害を受けています。しかし、タナ湖では、定期的な環境モニタリング調査、湖沼管理のための規則やデータの蓄積はなく、水草対策のために、ただ膨大な人力を駆使して刈取りを行っている状況で、ホテイアオイの過剰繁茂は深刻なままです。

本研究では人工衛星によるリモートセンシングと現地調査を併行し、ホテイアオイの群集動態及び環境要因との関連性を明らかにしました。時系列データを解析してみると、季節性がみられ、雨季では、降雨に伴い、栄養塩濃度・水位・湿度が上昇し、ホテイアオイの成長とマット形成を促進します。乾季では、ホテイアオイが枯死しますが、気温と日射量の上昇により、底泥に分布する種子が発芽し、次の過剰繁茂に繋がります。このため、乾季に刈取りを行い、さらに適切な発芽防止対策を講じることが、ホテイアオイを減少させるのに有効な手段と考えられます。これらのデータから次年度の現存量予測モデルを構築し、ホテイアオイの刈取計画に役立てようと考えています。

近年、地球温暖化が進むにつれて、琵琶湖においても、ホテイアオイのような侵略的な外来水生植物が越冬して大繁茂する懸念が高まっています。今回、タナ湖のような熱帯湖沼での水草問題に取り組むことで、将来の琵琶湖の水草管理の一助となると考えています。
