



## 琵琶湖の生物多様性とその保全 環境の変遷と動植物への影響

井上 栄壮

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

### 琵琶湖の生物多様性

地球上の湖沼の大部分は、過去1万年以内に形成されたものです。しかし、中には10万年以上前に形成された、例外的に長寿命の湖沼があります。これを「古代湖」といい、世界に20湖沼しかなく、琵琶湖もその1つです。

古代湖にすむ水生生物は、周囲の水系から隔離され、何万年もの年月をかけて独自の進化を遂げることがあります。そのため古代湖では、その湖にしかみられない「固有種」が多いという特徴があります。琵琶湖では2,200種以上の水生生物が確認されており、うち64種が固有種です。その中でも、貝類が29種、魚類が17種と多くなっています。固有種を含む、これほど多くの水生生物が琵琶湖でみられることは、面積約670km<sup>2</sup>という琵琶湖の広さだけでなく、浅い沿岸帯から最大水深約104mまでの深底帯、湖岸では砂浜や礫浜、岩石帯、ヨシ帯など、多様な景観や環境の存在が支えていると考えられます。

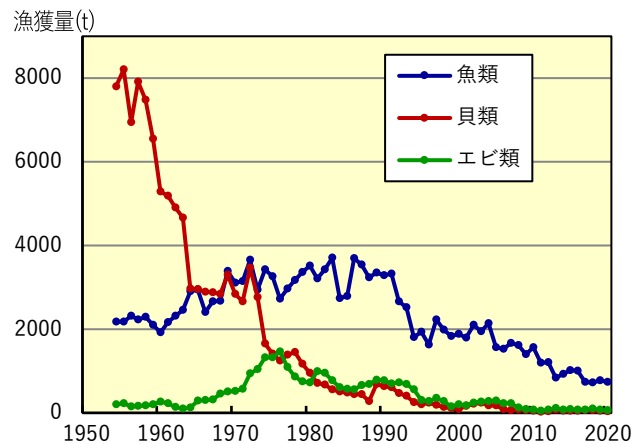


図1 琵琶湖の漁獲量の変遷

近畿農政局滋賀農政事務所、農林水産省のデータより作成

琵琶湖では、1960年代後半から高度経済成長に伴う水質の富栄養化が顕著になり、淡水赤潮やアオコが発生するようになりました。このため、下水道の整備や多面的な排水対策がとられ、現在では富栄養化は抑制されています。しかし、水質が改善したにもかかわらず、在来魚介類の減少が続いており、特にシジミ類などの貝類の減少が著しくなっています(図1)。滋賀県レッドデータブックでは、在来魚介類の減少要因として、水質の富栄養化よりも、湖岸改変、水位操作、外来魚などが多く指摘されています。つまり琵琶湖では、水質の課題よりも生態系の課題の方が重要になってきたといえます。

本稿では、琵琶湖の生物多様性と生態系をめぐる課題のうち、浅い南湖における沈水植物(水草)の増えすぎと、北湖の深い湖底における溶存酸素濃度(DO)の低下(貧酸素化)を例に、湖底にすむ底生動物への影響について紹介します。

### 南湖における水草の増えすぎ

沿岸帯の水草は、さまざまな生物の生息・生育の場となります。しかし、水草が増えすぎると、底生動物の生存を脅かすことが分かってきました。

琵琶湖南湖では、1990年代後半から水草が増え始め、2000年代には夏になると南湖の全域を覆い尽くすほどになりました。その後、2010年代からは増減の変動が大きくなっています。あまりに水草が増えすぎると(図2)、湖水が動かなくなり、



図2 琵琶湖南湖における水草の増えすぎ

酸素が水面から湖底まで運ばれにくくなります。また、水草は水面付近では光合成によって酸素を出しますが、湖底付近では水草自身の陰によって十分な光が届かないため、光合成で作るより多くの酸素を呼吸で使ってしまう。湖底付近のDOが低くなると、底生動物は呼吸できなくなり生きていきません(図3)。

2011年から2022年までの毎年8月に、南湖の9地点で、水草の量と湖底の底生動物の生息密度を調べた結果、水草が多いほど、底生動物の中で最も多かった水生ミミズ類の生息密度が低いことが分かりました(図4)。

1970年代頃から南湖の湖岸に大量に飛来し、「びわこ虫」と呼ばれるようになったアカムシユスリカやオオユスリカの成虫は、2000年代から急に減少しました。これら2種の幼虫は、どちらも浅い湖底の泥の中にすんでいます。「びわこ虫」が減少した時期は、水草が増加した時期と重なります。また、近年、水草の減少が続いた際には、過去ほどではないものの「びわこ虫」の発生が目立ち、大きな話題になることもありました。

底生動物の生息環境だけでなく、生態系や人の生活環境などの観点からも、水草が多すぎず少なすぎない状態が望まれます。水草の増減は予測困難ですが、滋賀県では2010年に「水草対策チーム」を設置して、南湖の水草繁茂状況などの調査や、増えすぎた水草の除去や有効活用などに取り組んでいます。

### 琵琶湖北湖の深い湖底における貧酸素化

琵琶湖北湖の今津沖に広がる水深約90mの湖底は、昼間でも暗黒で、水温は年間を通して約8°Cです。このような深湖底にすむ底生動物の種構成は、浅い沿岸帯とは全く異なります。生息密度が最も高いのは、イトミミズなどの水生ミミズの仲間です。他にも、固有種のビワオオウズムシとアナンデルヨコエビ(図5)がみられ、秋から冬にはスジエビが沿岸帯から移動してきます。

深湖底のDOは、冬の全層循環によって最高となった後、春から秋は表層と底層の水温差が大きく上下方向に水が混ざらないため下がっていきます。しかし、2018年度と2019年度は2年連続で全層循環が未完了になったほか、近年は9~10月といった早い時期からDOが極端に低下することが頻繁に生じる

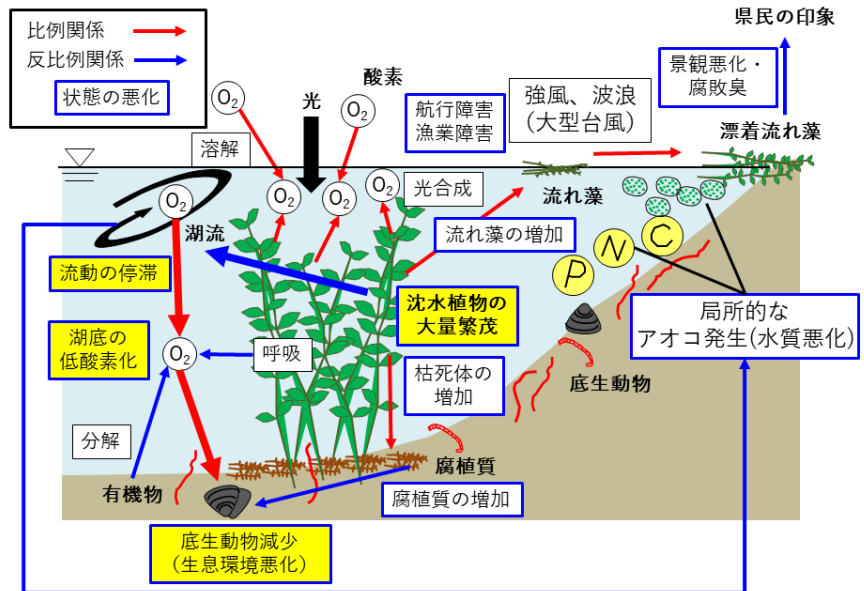


図3 琵琶湖南湖における水草の増えすぎの影響イメージ

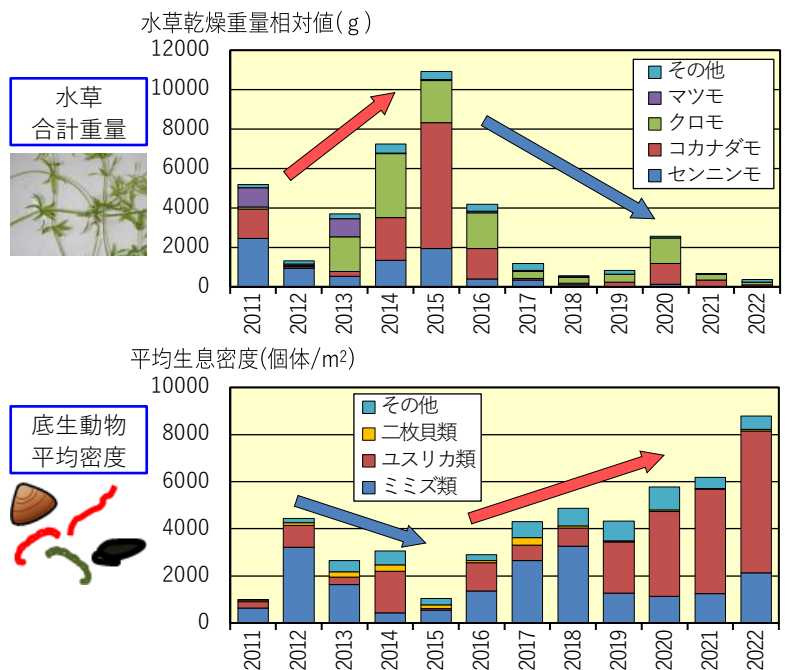


図4 琵琶湖南湖9定点における水草の合計乾燥重量(上)と底生動物の平均生息密度(下)(2011~2022年、8月)



図5 琵琶湖北湖深湖底にすむ固有種、ビワオオウズムシ(上)とアナンデルヨコエビ(下)(西野麻知子氏撮影)

ようになりました(図6)。特に全層循環未完了後の2020年にはピワオオウズムシやアナンデルヨコエビの生息密度が大きく減少し、本稿時点でも全層循環未完了前の水準まで回復していません。水生生物の生息に支障がないDOの目安とされる2mg/Lを下回る期間が長くなり、多くの個体が死亡したと考えられます。

こうした深湖底の貧酸素化は、猛暑や暖冬、降水の変化などの気候変動と関連すると考えられます。そこで私たちは、気候変動が琵琶湖の水質・生態系にもたらす影響と適応策について、2023年度から研究を始めたところです。

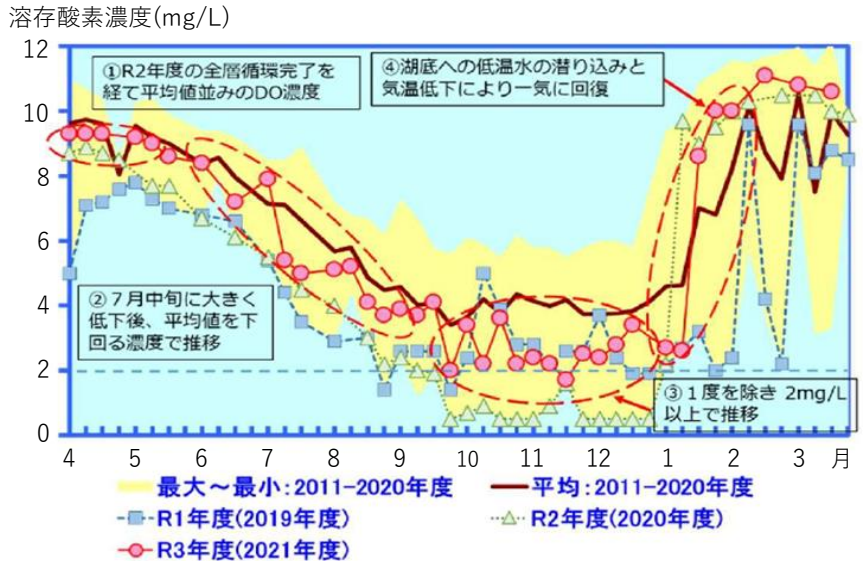


図6 琵琶湖北湖(今津沖中央)における2021年度の底層溶存酸素濃度 (滋賀県琵琶湖環境科学研究センター作成)

注 当記事は、2023年9月9日開催のおおつ市民環境塾「琵琶湖の生物多様性とその保全」の概要を講師に解説していただいたものです。

### □「キッチンからのごみ減量に係る実践取組事業」について

大津市地球温暖化防止活動推進センターでは、大津市と連携・協働して、市が目標とする2050年ゼロカーボンシティの実現に向け、「キッチンからカーボンニュートラルを目指そう!」をテーマに、「キッチンからごみの減量」に係る実践取組事業を大津市の「ごみ減量と資源再利用推進会議 女性懇話会」(以下女性懇話会)の協力を得て、2023年度事業として実施しました。

この事業は、女性懇話会の皆さんに、食品ロス削減をはじめとするキッチンからのごみの減量に具体的に取り組んでいただくことによる実効性を期待し、さらには地球環境を考え、行動変容につなげていただくことを期待したものです。2023年度内に開催された4回の会合の初回で計画概要を説明。第2回は、立命館大学食マネジメント学部天野耕二教授による「キッチンから考えるカーボンニュートラル」と題した講演とともに、女性懇話会の皆さんには、キッチンからのごみの減量とエネルギー削減、さらにその自己評価について取り組みと報告をお願いしました。約40日間にわたる取り組み結果については、第3回・4回で女性懇話会において報告をし、また、天野教授からも講評をいただきました。表1は、女性懇話会の皆さんを中心に報告いただいた216件の事例をシーン別に整理したものです。

今後、この取り組みを広く市民の皆さんへ発信し、一人ひとりの行動変容に資することができればと考えています。

表1 実践いただいた取り組みの概要

シーン1: 買い物時		シーン2: 料理を作るとき			シーン3: 食事の時、後片づけの時	
買すぎない	プラ容器の削減	食材を使いきる	必要な量を調理	上手に保存	残った料理は	水・洗剤の節約
<ul style="list-style-type: none"> <li>★まずは、冷蔵庫・冷凍庫等の食材を確認</li> <li>・買い物メモを作る</li> <li>・不足品確認のためメモを冷蔵庫に貼る</li> <li>・食材リストを作る</li> <li>・献立表を作る</li> <li>・携帯電話にメモする</li> <li>・ホワイトボードにメモする</li> <li>・買い物はマイバッグに入る分だけ購入</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・野菜・果物はバラ売り、包装されていないものを選ぶ</li> <li>・マイバッグに入れるとき商品をポリ袋に入れない</li> <li>・トレーに入った商品より対面・真空パックのものを選ぶ</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・2~3日分、もしくは一週間分の献立を決める</li> <li>・残った野菜は汁物や炒め物にする</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・大皿に盛らない</li> <li>・一人ずつ食べられる量を盛り付ける</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・使いやすいよう人数分に小分けして冷凍</li> <li>・野菜は湯がくなど下処理してから冷凍</li> <li>・または乾燥させる</li> <li>・保存した食品は日付を記入して早めに食べきる</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・残りものは保存容器に入れて、翌日に食べる</li> <li>・早めに食べきれるように、冷蔵庫の見やすいところに置いておく</li> <li>・カレーなどは冷凍保存する</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・汚れた食器は古布・古新聞・使用済のキッチンペーパー・ラップなどで拭ってから洗う</li> <li>・食器はまとめて洗う</li> <li>・汚れの軽いものから洗い、汚れのひどいものは水につけておく</li> <li>・洗い桶を使い、水を出しっぱなしにしない</li> <li>・ぬるま湯で洗う</li> <li>・食洗機を使う</li> </ul>



## 英国だより No.10

奥野みどり

<https://www.instagram.com/midori.window.of.opportunity/>

こんにちは。この原稿を書いているのは2024年1月なのですが、元日から日本のニュースが飛び込んできて、驚きしかありません。能登半島の地震で被害に遭われた方々に心よりお見舞いを申し上げます。私の実家の大阪も相当揺れたようで、母からもラインがありました。私が渡英した23年前は連絡できる手段が国際電話と電子メールだけだったことを考えると、すぐに連絡ができるようになったな、としみじみ思います。(今となっては考えられませんが)

イギリスでも「日本で大きな地震があったんだって？」と職場の同僚からも声をかけられました。1月2日から通常生活のイギリスでは、年始から衝撃的な会話でしたが、遠くにおいても心配してくれる人々になぜか私も励まされました。同僚の香港人は、「募金をしたいけれど、クレジットカードで支払えるところを教えてください」と言われ、私も同時に行動することができました。同僚に感謝です。

地震についての知識ですが、イギリスには「地学」という理科分野はなく、「地理」の時間に中学生が学ぶことになっています。イギリスでは社会科的な文化面を扱う時間と科学的な地形を学ぶ時間が総合して「地理」になっているため、教員不足の学校では、理科の先生が地理を教えることもあります。日本ほど地震がないイギリスでは、細かい地震のことは学びませんが、稀に揺れることはあり、その度にレン

ガで作られた家にヒビが入ることも。さすがに崩れるような大きな地震はほぼ起きないようですが。

近年の日本の地震により、「Tsunami」など、日本語がそのまま使われることも多くなりました。このような用語もすぐに共有できることになり、地理的な距離は変わらなくても、世界は近くなっている気がしています。

私は趣味で学生時代からの吹奏楽を続けているのですが、くしくも昨年「陽はまた昇る」※(原題:The Sun Will Rise Again, for the victims of the Japanese earthquake and tsunami)を演奏しました。作曲者はイギリス人ですが、日本によく公演に行かれているようで、友人に捧げたものだそうです。

「いつもある日常」だと思っている生活が過酷な自然環境において、奇跡のようなものだと感じずにはいられません。地震はいつ来るかもわからないので、常に心の準備が必要なのかなと思います。備えていても一瞬で変化してしまうのですから。



※ <https://www.youtube.com/watch?v=omC7WLMKOf0>

### □ 当センター主催一般参加イベントの報告 2023年11月～2024年1月

#### 11月12日 おおつ市民環境塾 講座7

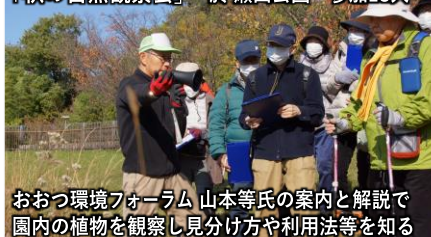
「膳所まち歩き」 於 膳所学区内 参加19人



膳所歴史ガイドクラブの案内で膳所城跡や重文「蘆花浅水荘」などをめぐる

#### 11月19日 おおつ市民環境塾 講座8

「秋の自然観察会」 於 瀬田公園 参加18人



おおつ環境フォーラム 山本等氏の案内と解説で園内の植物を観察し見分け方や利用法等を知る

#### 11月25日 自然家族事業「里山の日2」

「ドングリをひろって遊ぼう」 於 春日山公園 参加6家族19人



園内を散策しながらドングリを集めた後家族毎にクリスマスリースやドングリごまをつくる

#### 12月2日 おおつ市民環境塾 講座9



「プラごみゼロを目指す亀岡市の取組」

於 ふれあいプラザ 参加19人  
亀岡市環境先進都市推進部環境政策課副課長 名倉真也氏から、亀岡市がいち早くプラごみゼロ宣言するに至った経緯やプラレジ袋禁止・マイボトル普及に向けた仕掛けづくり等について紹介いただいた。

#### 1月20日 おおつ市民環境塾 講座10

「食品ロス問題をみんなで考えよう」 於 ふれあいプラザ 参加20人



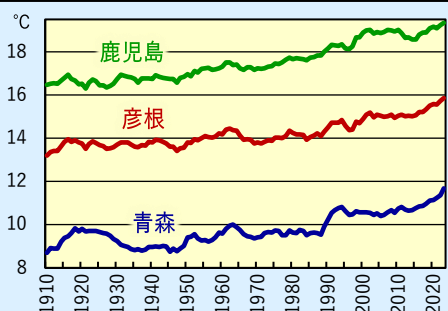
野村氏 森野氏 山本氏 滝本氏

滋賀県琵琶湖環境部循環社会推進課係長 野村俊夫氏、大津市社会福祉協議会地域福祉課長 森野道代氏、(株)平和堂 山本真由紀氏・滝本和人氏から、各々の食品ロス削減に向けた施策や取り組み例を紹介いただいた。

上記イベントの詳細は <https://otsu.ondanka.net/> または <https://eco-otsu.net/> をご覧ください。

#### データで見る 温暖化 ⑯

各地の年平均気温  
5年間移動平均  
1910～2023年



気象庁観測値をもとに作図

発行

大津市地球温暖化防止活動推進センター  
(特定非営利活動法人 おおつ環境フォーラム)  
520-0047大津市浜大津4-1-1明日都浜大津4F  
Tel : 077-526-7545

E-mail : [info@otsu.ondanka.net](mailto:info@otsu.ondanka.net)

HP : <https://otsu.ondanka.net/>

編集責任：西山 克己

