

びわ湖
視点
論
点

琵琶湖のプランクトン異常発生の歴史

過去 40 年間以上にわたる琵琶湖のプランクトン定期調査で、特定のプランクトンの異常発生に幾度も遭遇してきました。この異常発生も琵琶湖水質や生態系の過去・現在を評価するための一知見であり、今後の異常発生への備えや琵琶湖の水質評価のために、プランクトン異常発生の歴史¹⁾をまとめました。

ことにより、湖岸に打ち上げられて悪臭が発生し、湖岸の生物相への影響も懸念されました。また、南湖岸では、1998 年からアオコが緑色から黒色に変化する不思議な現象が起こり、長さが数 cm にも及ぶ巨大な糸状性藍藻のオシラトリアの大量発生が原因でした。この期間は異常気象によりプランクトン相も大きく変化した時期であると言えます。



写真2 湖岸で異常に繁茂したアオミドロ

3. 1999年～近年の変化(外来種)

1999 年 4～7 月に北湖の透明度が 10m 以上と良くなる現象が認められました。この時、体長 1.5～3.5mm にも達する大型ミジンコの増加が確認され、本種は過去に観察されたことがない、北米やヨーロッパの湖沼に分布するブリカリアミジンコであることがわかりました。

また、10～12 月には、これまで観察されたことのない北方由来の藍藻であるアフアニゾメノンが大量発生しました。本種は浮上性が強く、1999 年 10 月の大津市雄琴港内では 130 万群体 /ml と極めて多い群体が計数され、その水域では群体の束が塊状になって大量に浮かんでいました。

さらに、日本の湖沼では報告例のなかった大型(約 175μm)の緑藻であるミクラステリアス(写真3)が、2011 年 11 月に南湖中央で初めて確認され、2016 年 11 月～2017 年 1 月にかけて突然大量に発生し、琵琶湖全域に広がりました。



写真3 外来由来種のミクラステリアス

この期間は、外来のプランクトン種の侵入が水質に影響を与えた時期と言えます。

まとめ

滋賀県はプランクトンの長期モニタリングに多くの経験と実績を有し、水環境における諸課題において常に国内外をリードしてきました。これは琵琶湖に対する県民の皆さんの理解のおかげで、平常時からモニタリングを実施できたためであり、異常発生が起こってから調査を始めても遅いと言わざるを得ません。いつ、どこで、どれくらい原因プランクトンが分布していたのかを継続して把握することで、将来的な発生予測や水質予測も可能になると考えています。

環境監視部門 生物圏係

文献：1) 一瀬諭：琵琶湖のプランクトン異常発生の歴史，日本水処理生物学会誌別巻，40,54-59(2020)

1. 1977年～1993年の変化(富栄養化と対策)

1977 年 5 月に北湖でウログレナ(写真1)による淡水赤潮が初めて確認されました。当時は 100μm メッシュのプランクトンネットを用いて調査をしており、細胞長が 15μm のウログレナはネットから抜けてしまったため、これ以降、採水した水を直接プランクトン計数板に入れて確認する方法に改め、1978 年 5 月近江舞子沖で最高値 9,500 群体/ml を記録しました。これをきっかけに富栄養化防止の機運が高まり、県は琵琶湖条例を制定しました。



写真1 淡水赤潮の原因となったウログレナ

しかし、1983 年 8 月に南湖でアナベナによるアオコ現象が初めて確認され、1985 年 9 月には南湖全域でアナベナの増加が認められました。

1989 年 7 月には、北湖の透明度が約 2m と悪くなり、通常の植物プランクトンが殆ど観察されないのに植物プランクトンの量を示すクロロフィル-a 量が多いという現象に遭遇しました。光を当てた時に植物の色素が発する蛍光を見られる落射蛍光顕微鏡を用いて湖水を観察した結果、超微細な 1μm 程度のピコ植物プランクトンと呼ばれるシネココックスが最高 460 万細胞 /ml と非常に多く計数され、この水域では湖水が黒っぽいコーヒー色になり、粘性をもっていました。

1980 年以降は、琵琶湖条例の施行により栄養塩類が徐々に減少し、一方で、藍藻のアナベナなどの増加と共に寒天のような粘質鞘を持つ種類の割合が大きくなってきた時期と言えます。

2. 1994年～1998年の変化(異常気象)

1994 年の平成の大渇水では、琵琶湖の水位は 6 月から急激に下がり続け、9 月には観測史上最低の -123cm を記録しました。その結果、北湖岸でも初めてアオコ現象が確認されるようになりました。この大渇水以降、湖岸では糸状の付着緑藻であるアオミドロ(写真2)やサヤミドロなどが大量繁茂した

びわ湖みらい

トピックス

「びわ湖の日」が40周年を迎えました



写真提供：公益社団法人びわこビジターズビューロー



「びわ湖の日」とは

7月1日は、琵琶湖にとって特別な日です。1980年に「滋賀県琵琶湖の富栄養化の防止に関する条例(琵琶湖条例)」ができ、翌年、条例施行1周年を記念して7月1日を「びわ湖の日」に決定されました。今年は7月1日を「びわ湖の日」と決定して40周年の年にあたります。

「びわ湖の日」、なぜできた？

1977年5月に、琵琶湖に悪臭を放つ赤褐色のプランクトンによる淡水赤潮が大発生しました。その原因の一つとしてわかったのが、水中の栄養素「りん」でした。「りん」は当時の合成洗剤に含まれていたため、県民が主体となり「りん」を含む洗剤の使用をやめ、粉石けんを使おうという運動が始まりました。これがいわゆる「石けん運動」です。

やがて県民の石けん運動の盛り上がりは、琵琶湖条例の制定につながっていきました。こうした取組の精神は現在にも受け継がれ、毎年多くの県民の皆さんが「びわ湖の日」の7月1日前後に県内全域で湖岸や河川、道路の清掃などに参加する取組になっています。

40年がたち…現在

現在、淡水赤潮が発生したというニュースを聞くことはなくなりました。琵琶湖に流入する汚濁負荷は減り、富栄養化の状況から改善傾向が見られるようになったからです。

一方で、栄養塩のバランスの変化やプランクトン相の変化

といった新たに懸念すべき事象が出てきています。また、在来魚介類の減少、外来魚や水草の侵入・定着といった生態系の課題も出てきています。さらには、琵琶湖を取り巻く水源の森の荒廃、人々の暮らしとの関係希薄化など、琵琶湖を取り巻く環境もこの40年で大きく様変わりしています。

琵琶湖とこうしたそれを取り巻く環境の変遷を、当センターは科学の目線で捉えてきました。これからも研究活動を通じて、こうした課題の解決に貢献できればと考えています。

より良い環境の琵琶湖を次の世代に「びわ湖の日」40周年とマザーレイクゴールズ(MLGs)

私たちの暮らしになくてはならない存在の琵琶湖。「びわ湖の日」をきっかけに、琵琶湖の持続可能性について、ぜひ考えを巡らせてみてください。そして、より良い環境の琵琶湖を、次の世代に引き継いでいきましょう。

今年の7月1日「びわ湖の日」40周年を機に、2030年の琵琶湖と琵琶湖に根ざす暮らしに向けた13のゴールである「マザーレイクゴールズ(MLGs)」ができました。次頁では、このMLGsについて詳しくご紹介します。

管理部 企画係



■編集後記

びわ湖の日40周年やMLGsを契機に、改めて琵琶湖とのつながりや関わり方を見つめ直したいと思います。

■編集・発行

滋賀県琵琶湖環境科学研究センター
Lake Biwa Environmental Research Institute

〒520-0022 滋賀県大津市柳が崎5-34

TEL:077-526-4800 FAX:077-526-4803

https://www.lber i. jp/

MLGsってなに？ どう使うの？

1 はじめに

「マザーレイクゴールズ (MLGs)」は、2030 年に向けた琵琶湖や環境、私たちの暮らしの目指すべき方向性や具体的な目標を描いたもので、「琵琶湖版 SDGs」とも呼ばれています。1970 年代に広がった「石けん運動」や 2000 年に策定された「マザーレイク 21 計画」などで大事にされた、県民・市民による「自治」と「連携」の精神を引き継ぎつつ、近年顕在化してきた新たな課題への対応も踏まえて、多くの人たちの参画のもと作り上げてきました。

キーコンセプトは「変えよう、あなたと私から」。「地球を、琵琶湖を変えよう」と構えると自分には何もできない気がしますが、自分の身の回りからできることをする、例えば道ばたのゴミを拾ったり、環境に配慮した農作物を買ったりといったことは、今日すぐにでもできます。小さな取り組みが集まれば、いずれ琵琶湖も地球も変わっていく、そんな思いでコンセプトと 13 のゴールを設定しました (図 1)。

本稿では、この MLGs の策定過程や今後目指していくこと、活用方法などについて、SDGs との比較も交えつつ、当初から MLGs の策定に関わってきた筆者の視点でまとめていきたいと思います。



図 1 MLGs アイコンと 13 のゴール

2 どうやって作ったの？

2011 年に策定された「マザーレイク 21 計画 (第 2 期)」では、マザーレイクフォーラム運営委員会の主催により、毎年夏に琵琶湖に関わる多様な人たちが集まって話し合う「びわコミ会議」を開催してきました。琵琶湖の現状を様々な指標で把握、共有するとともに、テーマに分かれて課題や活動について話し合います。会議の最後には全員が「コミットメント (約束)」を掲げることになっており (図 2)、テーマ別に話し合った結果と合わせて、琵琶湖のために自分たちができること＝「びわ湖との約束」を毎年バージョンアップしてきました。これをベースに、SNS などにより多くの人たちから約束を集めるキャンペーンを行い、さらに何度もワークショップや話し合いを重ねることでできあがったのが MLGs です。つまり、琵琶湖に関わる、琵琶湖を愛する人たちが、琵琶湖と暮らしの今と未来を見据え、ボトムアップで作ったものだと言えます。国連が国際社会共通の目標として掲げた SDGs とは、作り上げた過程が大きく異なるのです。



図 2 コミットメントを掲げる参加者 (第 6 回びわコミ会議)

3 何を目標しているの？

MLGs で目指しているのは、「自然と社会の健全な循環」です。琵琶湖の水は、そこに棲む生きものや、流入する川、水源の森はもちろんのこと、私たちの暮らしや産業のあり方も密接に関連しています。しばしば琵琶湖が「私たちの生活を映す鏡」と言われる所以です。流域の外からたくさんの物が入ってくると、それはいずれ琵琶湖への負荷となりますが、地域の中で生まれた物をできるだけ利用すれば、負荷は最小限に抑えられ、自然の恵みと社会、経済が地域の中で循環するようになります。MLGs の 13 のゴール

も、バラバラに存在しているのではなく、その裏にあるゴール間のつながりを理解し、活用していくことこそが求められます。その理念は、経済・社会・環境の相互連関を強く意識する SDGs と通ずるところが大いにあります。

一方で、そのような循環を意識して日々の生活をするのは容易ではありませんし、また人により知識や経験、意識は様々です。皆が皆「琵琶湖のために」と言って同じ方向を向くというのも、不自然で現実的ではありません。清掃活動をする人も、カヌーを楽しむ人も、鮎寿司を愛する人も、水防団として水害に備える人も、それぞれの思いにもとづいて活動をしつつ、ときに対話や情報共有をして活動の幅を広げていく、そんな方法で目指す姿に近づけないか。一つ一つの活動を草木に例えれば、周辺の草木や天候、動物や土壌に影響を受け、また影響を与えながらも、それぞれの形で成長して広がり、全体として森を形成していく。いわば「活動の生態系」を琵琶湖の周りに築いていけなかと考えています。その中で MLGs は、太陽のように、普段からそんなに意識はされないけれど大きく目指していく方向にあるもの、という存在になれたらよいと思います。

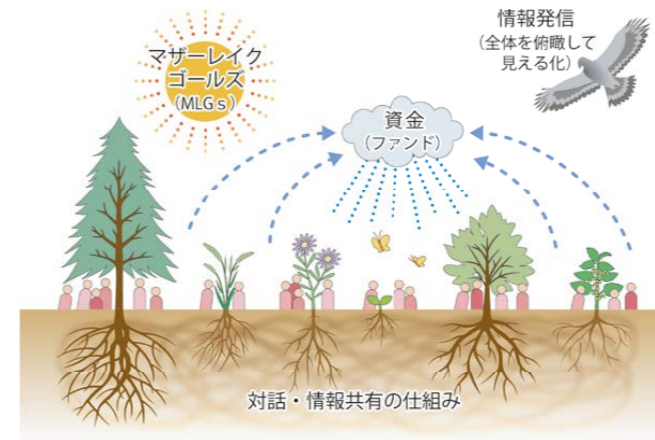


図 3 MLGs で活動の生態系を育むイメージ

4 どうやって使うの？

「SDGs を自分ごと」とよく言われますが、SDGs は世界規模の目標なので、日本で、とりわけ自分の地域での行動を考える時、随分遠いことのように感じられることもあります。MLGs は琵琶湖の課題や将来の姿にもとづいて作り上げたものなので、SDGs をより自分ごととして捉えられるよう、SDGs と地域・現場の取組との間におく目標であるとも言えます。

SDGs の特徴の一つは「バックキャストिंग」です。達成しなければならない目標があり、その目標から逆算して必要となる行動を検討します。貧困の解消や安全な水の供

給などは待たない世界的課題であり、その解決を目指すことは異論のないところでしょう。一方で琵琶湖については、誰もが同意できる目標が実はあまりありません。「水をきれいにしたい」と考える人もいれば、「水はきれいすぎると生きものが棲みづらくなる」と言う人もいます。気候変動による水害の増加を考慮して河川整備を進めれば、動植物にも影響が出てきます。また、それぞれの活動は、必ずしも琵琶湖のためにやっているものだけでなく、単に楽しいからやっている、文化だから継承している、といったこともあるでしょう。目標から逆算すると、行動は目標のための手段となってしまいます。琵琶湖は、バックキャストिंगがなじみにくい場所なのです。

では、MLGs はどうやって使えばいいのか？それはまさに、これから皆さんと試行錯誤していきたいと考えているのですが、私は「対話のツール」として使っていくのがよいと思っています。MLGs を作る過程では、前述のように何度もワークショップをしたのですが、素案 (ゴール数が 10 で内容も現在と異なったもの) を元にゴール間のつながりを考えたところ、個々人の認識の違いやトレードオフ、その中でも共通する思いなどが浮き彫りになりました (図 4)。このような対話を積み重ねることで、「活動の生態系」が少しずつ形成されていくのではないのでしょうか。

MLGs は「琵琶湖と暮らしがこうなったらいいな」をカテゴライズした、それだけと言えばそれだけのもの。だから、誰かが誰かを縛るためのゴールではなく、これからの琵琶湖を一緒に考えるためのツールにしていきたいと思っています。

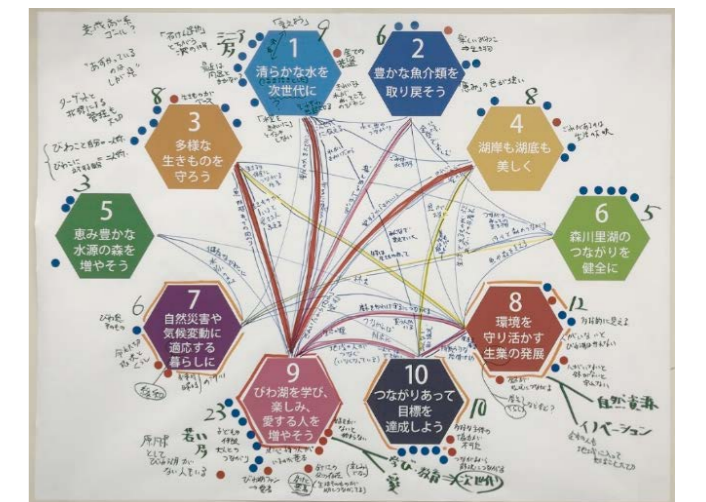


図 4 ワークショップで可視化したゴール (素案) 間のつながり