

指標でみる過去と現在

びわ湖と暮らし 2017

～びわ湖を活かし

びわ湖と生きる～



琵琶湖版SDGs



宣言『びわ湖は、みんなの生き方を映す水鏡』

「びわ湖との約束」は、「マザーレイクフォーラムびわコミ会議」で提示される「キーセンテンス」をもとに作成された、びわ湖とかがわる私たちみんなの行動指針です。



T

able of Contents

目次

| | |
|---|----|
| A bout this Report – このレポートについて – | 2 |
| H ow to Evaluate Indicators – 指標の評価方法について – | 3 |
| R esult of Evaluation – 評価結果 – | 4 |
| I ndicators of the Lake – 湖内の指標 – | 6 |
| 琵琶湖の水質..... | 7 |
| 琵琶湖の植物プランクトン..... | 8 |
| 琵琶湖漁業の漁獲量（魚類等） | 9 |
| 琵琶湖の底質..... | 11 |
| I ndicators of the Lakeshore – 湖辺域の指標 – | 12 |
| 琵琶湖の水草（主に沈水植物） | 13 |
| 琵琶湖のヨシ..... | 14 |
| 琵琶湖漁業の漁獲量（貝類） | 17 |
| 希少野生生物種..... | 18 |
| I ndicators of the Watershed and Our Life – 集水域・暮らしの指標 – ... | 19 |
| 河川の水質 | 20 |
| 一次産業（就業者数・生産額） | 21 |
| 環境と調和した農業 | 22 |
| 森林の状況 | 24 |
| 【参考】琵琶湖を活用した観光・レジャーの状況 | 25 |
| R elationship between Indicators – 指標間の関係性 – | 27 |
| 平成 28 年度に琵琶湖で生じた主な事象間の関係性 | 28 |
| 平成 28 年度の琵琶湖における物質収支の概況..... | 30 |
| 琵琶湖とその流域で生じた主な事象の年表..... | 33 |
| 指標一覧および関係性の全体像..... | 35 |

About this Report

このレポートについて

琵琶湖は単に水をたたえる「水瓶」としてそこにあるのではなく、数多くの生きものが生息し、また私たちも日々その恩恵を受けて生活をしています。琵琶湖の水、生きもの、私たちの暮らしは密接につながり、影響し合いながら存在しており、どれか一つの側面だけをもって琵琶湖の状態を評価することはできません。しかしこれまで、琵琶湖の水質はどうか、魚はどうか、森林はどうかといったように、個別に評価されることが普通で、**全体を見て一体どこに根本的な問題があるのか、どこから手を付ければよいのかなどを話し合う機会やそのための資料はほとんどありませんでした。**

平成 23 年度（2011 年度）に策定された「マザーレイク 21 計画（第 2 期改定版）」では、2020 年の計画目標として「琵琶湖流域生態系の保全・再生」と「暮らしと湖の関わりの再生」を掲げています。計画の進行管理を行うための指標として、施策の進捗状況を表す指標（アウトプット指標）、および環境や社会の状態を表す指標（アウトカム指標）を設定し、これにより目標の達成の度合いを管理していくこととしています。

本レポート「琵琶湖と暮らし 指標でみる過去と現在 (State of the Lake Biwa and Our Life)」は、このうちアウトカム指標に着目し、**いま、琵琶湖とそれを取り巻く私たちの暮らしがどのような状態にあるのか？これまでどのような経緯をたどってきたのか？**を端的に理解するための資料として、マザーレイクフォーラム¹で設置される「学術フォーラム²」および「びわコミ会議³」の開催に合わせ、最近のデータを取り入れ、毎年、作成しています。このレポートが多様な主体同士の話し合いの一助になれば幸いです。

なお本レポートは、平成 29 年 8 月 26 日に開催する「第 7 回マザーレイクフォーラムびわコミ会議 2017」のテーマ「びわ湖を活かし びわ湖と生きる」を共有しており、テーマに関連する市民、企業らの取組の事例を「関連情報・取組」として掲載しています。



「びわコミ会議」の様子（話し合いを受けて「私のコミットメント（約束）」を提示）

¹琵琶湖流域に関わる様々な主体が、お互いの立場や経験、意見の違いを尊重しつつ、思いや課題を共有し、琵琶湖の将来のために話し合うとともに、マザーレイク 21 計画の進行管理の一部を担い、評価・提言を行う場です。

²琵琶湖の生態系と流域に住む人々の暮らしの健全性について、専門家の視点から様々な指標を個別に見ていただくのと同時に、総合的に見て一定の評価を行う場です。びわコミ会議に先立って 1 年に 1 回開催しています。

³びわコミ会議は、マザーレイクフォーラム運営委員会を設定されたテーマに基づき、多様な主体が一同に会する場として 1 年に 1 回開催しています（写真は第 4 回（2014 年 8 月 23 日）の様子）。



How to Evaluate Indicators

指標の評価方法について

本レポートでは、マザーレイク 21 計画に挙げられた全 128 指標のうち、①環境や社会の状態を表す指標（アウトカム指標）⁴であること、②経年変化が把握できること、③計画に掲げられた 2020 年度（平成 32 年度）の目標との関連が深いこと、という 3 つの視点から、琵琶湖と暮らしの健全性を評価する上で「鍵となる指標」の選定を行います。関連の深い指標はできるだけまとめ、カテゴリーごとに評価します。

評価は、「いまどのような**状態**にあるのか」および「これまでの**傾向**はどうか」という 2 つの観点から行います。また必要に応じて北湖および南湖に区別します。

State – 状態 –

基本的に**指標値と目標値の比較**から、以下の 4 段階で評価します。



GOOD (よい)

目標値を達成している等、よい状態にあることを示す



FAIR (悪くはない)

目標値には達していないが、悪くはない状態にあることを示す



POOR (悪い)

目標値には遠く、悪い状態にあることを示す



UNDETERMINED (評価できない)

データが不十分、見方により変わる等の理由で評価ができないことを示す

Trend – 傾向 –

基本的に**直近 20 年程度⁵（データがない場合はより短い期間）の指標値の傾向**から、以下の 4 段階で評価します。傾向が途中で変化している場合は、より近年のものを採用します。



IMPROVING (改善している)

経年的に改善傾向にあることを示す



UNCHANGING (変わらない)

経年的な傾向が明確には見られないことを示す



DETERIORATING (悪化している)

経年的に悪化傾向にあることを示す



UNDETERMINED (評価できない)

データが不十分、見方により変わる等の理由で評価ができないことを示す

⁴ 施策の進捗状況を表す指標（アウトプット指標）に関する情報は、適宜「関連情報」の欄で掲載します。

⁵ 琵琶湖水の大部分が入れ替わる期間が 20 年程度と言われており、環境が変化する一つの目安期間として設定しています。

Result of Evaluation

評価結果

「湖内」「湖辺域」「集水域・暮らし」における鍵となる指標を抽出し、後述の12のカテゴリーに分類して評価を行いました。その結果をまとめたものが右の表です。北湖と南湖で評価が分かれる場合は、上下2段（上：北湖、下：南湖）に分けて評価を記入しています。

全体として見たとき、琵琶湖や河川の水質などの状況は改善傾向が見られ、状態としても悪くはないと考えられる一方で、在来魚介類の漁獲量や希少野生生物種、水草などは悪化傾向にあります。それを取り巻く私たちの暮らしも、改善が見られていることもあります。一方、一次産業は、情勢の変革の中で、従事者数が減少傾向にあり、自然と関わり生産を共にする暮らしづくりが少なくなりつつあります。別の側面から見れば、比較的対策のしやすい、あるいは対策の効果の現れやすいものについては、アウトカム（環境や社会の状態）としても結果が出ている一方で、そうでないものは依然として厳しい状況にあると言えます。

高度経済成長期以前は、十分なデータがなく、また概念的ではありますが、水は現状と同程度あるいはそれ以上に澄み、同時に在来の生きもので豊かな琵琶湖があったと考えられています。琵琶湖が富栄養化していた時代、水中にある過剰な窒素やリンの量を減らせば、同時に生きものにとってもよい環境になると考えられていました。確かに様々な取り組みにより、琵琶湖は富栄養な状態を脱することはできましたが、在来の生きものは戻ってくるどころかむしろ減少してきました。この原因ははっきりとは分かっておらず、外来魚の増加や生息環境の悪化などの直接的な影響の他、水質そのものが食物連鎖を通じて生きものに影響を与えている可能性もあります。赤潮は減少してきたものの、植物プランクトンの種類は大きく変化し、漁網に異常な汚れが付着するようになりました。底質についても、泥質化傾向を疑わせるデータが出てきています。いずれにせよ、琵琶湖は「生態系のバランスが崩れてきた」状態にあり、その解決のためには、より総合的な視野に基づくアプローチが求められます。



琵琶湖の環境変化の歴史と因果について話し合う

（「魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクト」(p.28 参照) より）



表 琵琶湖と暮らしに関わる「鍵となる指標」の評価結果

| 分類 | 指標 (カテゴリー) | State - 状態 - | | | | Trend - 傾向 - | | | |
|---------|-----------------|--------------|-------|------|--------------|--------------|---------------|---------------|--------------|
| | | よい | 悪くはない | 悪い | 評価できない | 改善している | 変わらない | 悪化している | 評価できない |
| 湖内 | 琵琶湖の水質 | | FAIR | | | IMPROVING | | | |
| | 琵琶湖の植物プランクトン | | FAIR | | | | | | UNDETERMINED |
| | 琵琶湖漁業の漁獲量 (魚類等) | | | POOR | | | | DETERIORATING | |
| | 琵琶湖の底質 | 北湖 | | | UNDETERMINED | | UNCHANGING | | |
| | 南湖 | | | | | | DETERIORATING | | |
| 湖辺域 | 琵琶湖の水草 (主に沈水植物) | 北湖 | | | UNDETERMINED | | | | UNDETERMINED |
| | | 南湖 | | POOR | | | DETERIORATING | | |
| | 琵琶湖のヨシ | | FAIR | | | IMPROVING | | | |
| | 琵琶湖漁業の漁獲量 (貝類) | | | POOR | | | | DETERIORATING | |
| | 希少野生生物種 | | | POOR | | | DETERIORATING | | |
| 集水域・暮らし | 河川の水質 | | FAIR | | | IMPROVING | | | |
| | 一次産業 (就業者数・生産額) | | | POOR | | | | DETERIORATING | |
| | 環境と調和した農業 | | FAIR | | | IMPROVING | | | |
| | 森林の状況 | | FAIR | | | | | | UNDETERMINED |

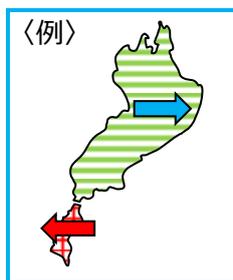
「State - 状態 -」の評価

| | |
|--|---|
| | GOOD (よい) 目標値を達成している等、よい状態にあることを示す |
| | FAIR (悪くはない) 目標値には達していないが、悪くはない状態にあることを示す |
| | POOR (悪い) 目標値には遠く、悪い状態にあることを示す |
| | UNDETERMINED (評価できない) データが不十分、見方により変わる等の理由で評価ができないことを示す |

「Trend - 傾向 -」の評価

| | |
|--|---|
| | IMPROVING (改善している) 経年的に改善傾向にあることを示す |
| | UNCHANGING (変わらない) 経年的な傾向が明確には見られないことを示す |
| | DETERIORATING (悪化している) 経年的に悪化傾向にあることを示す |
| | UNDETERMINED (評価できない) データが不十分、見方により変わる等の理由で評価ができないことを示す |

各指標 (カテゴリー) の評価の見方



次ページ以降に、各指標 (カテゴリー) の評価を左図のような形で北湖と南湖を分けて掲載しています。例えば左図の場合、評価結果は以下の通りとなります。

北湖：状態は悪くはなく、また傾向としても改善している

南湖：状態は悪く、また傾向としても悪化している



I ndicators of the Lake

湖内の指標

- ・琵琶湖の水質
- ・琵琶湖の植物プランクトン
- ・琵琶湖漁業の漁獲量（魚類等）
- ・琵琶湖の底質

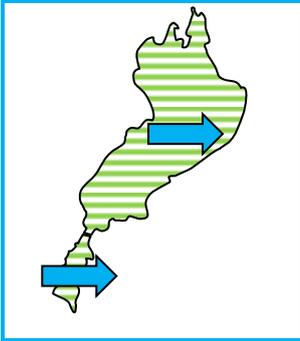
【2020 年度の目標】

良好な水質と栄養塩バランスの回復と、多様で豊かな在来生物群集の再生



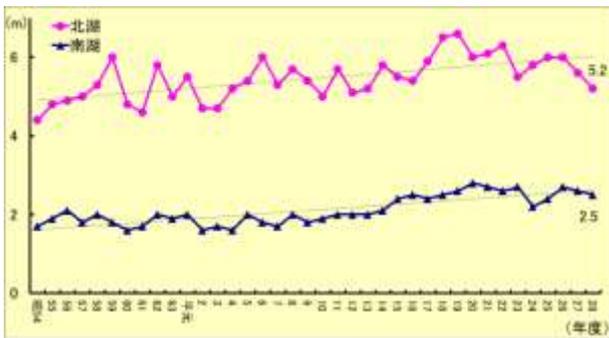
琵琶湖の水質

関連するアウトカム指標：琵琶湖の透明度、COD、T-N（全窒素）、T-P（全りん）、流入汚濁負荷推定量

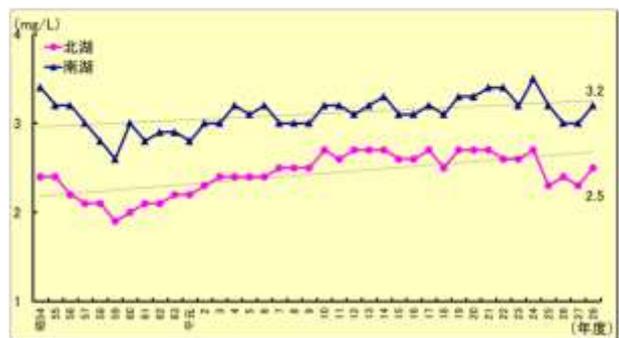


生活環境項目の環境基準*として、COD（有機物による汚濁）、窒素、りん（富栄養化の観点）があります。透明度や全窒素および全りん等は改善傾向が見られますが、環境基準は北湖の全りん等を除き達成できていません。

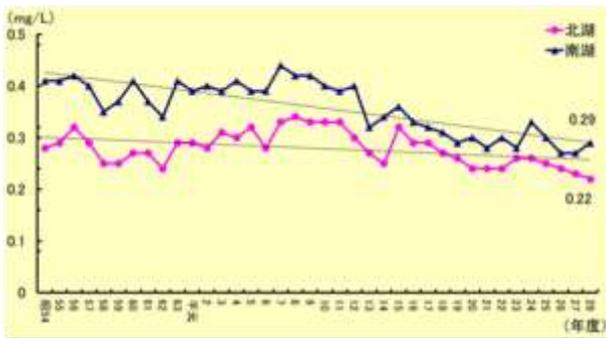
特にCODは流入する汚濁負荷が減少しているにも関わらず、減少傾向が見られません。また、水草の大量繁茂、在来魚介類の減少等、生態系の課題が顕在化しています。こうしたことから、生態系保全も視野に入れた新たな水質管理を検討する必要があります。



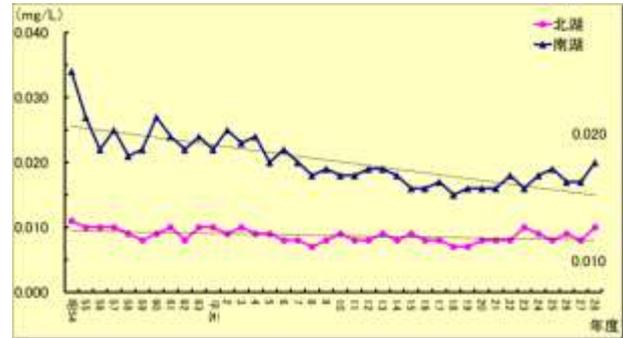
透明度



有機物 (COD)



全窒素 (T-N)



全りん (T-P)

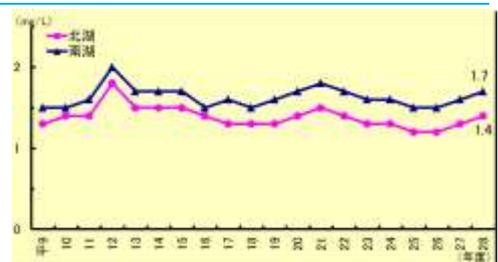
※測定全地点（北湖 28、南湖 19 地点）の年平均値

★ 関連情報

○ 「第7期琵琶湖に係る湖沼水質保全計画」について

琵琶湖の水質保全を図るため、滋賀県と京都府は湖沼水質保全特別措置法に基づき、平成29年3月に「第7期湖沼計画」を策定しました。この計画では5年後の水質目標値を定めることにより、計画的に水質保全対策を推進することとしています。

琵琶湖では生態系の課題が顕在化し、この一因として物質循環の様相が変化したことが考えられています。このことから、湖沼計画においては、生態系保全も視野に入れたTOC等による水質管理手法を検討することとしています。



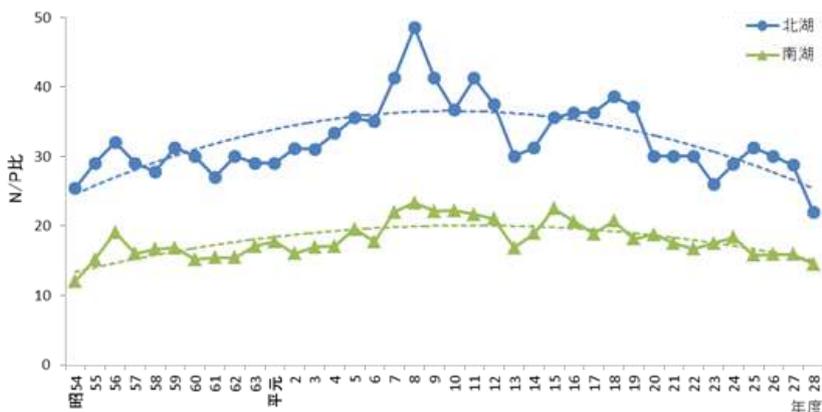
全有機炭素 (TOC)

*環境基準：河川や湖沼の水質保全を進めるための目標として、環境基準法に基づいて国等が定めているものです。環境基準には、「人の健康の保護に関する環境基準（健康項目）」と「生活保全に関する環境基準（生活環境項目）」があります。

※「琵琶湖の植物プランクトン」については、9頁に記載しています。

★ 関連情報・取組

○富栄養化対策を進めると、一般に窒素よりもりんの方が削減されやすいため、窒素とりの濃度比(N/P比)が増加する傾向が見られます。この変化が植物プランクトンの群集組成などに影響する可能性も指摘されています。琵琶湖においては、近20年程度で見ると低下傾向にあり、昭和54年当初のレベルに戻りつつあります。しかしより長期に見ると依然高い状態にあるため、今後も注意して推移を見ていく必要があります。



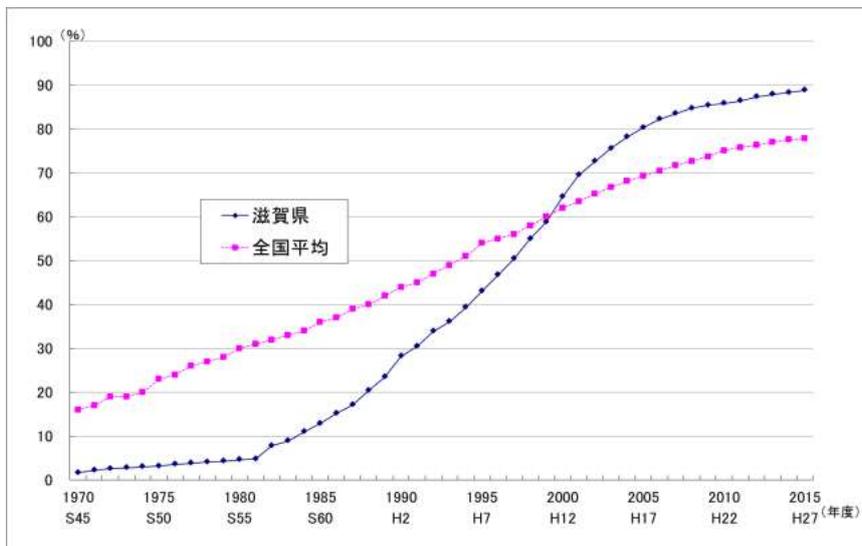
琵琶湖における窒素とりの濃度比の経年変化

○下水道の整備

琵琶湖を中心とする公共用水域の水質を保全するため、下水道整備に積極的に取り組んできました。

閉鎖性水域である琵琶湖の富栄養化を防止するため、いずれの処理施設でも、窒素・りんの除去を目的とした高度処理を行っています。

こうした水質保全対策の結果、琵琶湖への流入汚濁負荷は、一定削減され、琵琶湖の富栄養化は抑制されてきました。

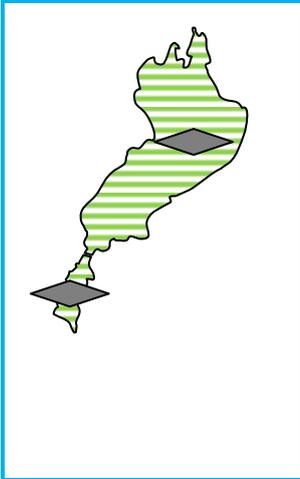


下水道普及率



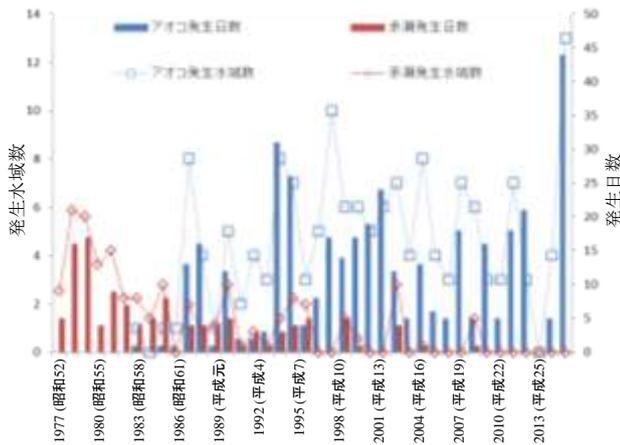
琵琶湖の植物プランクトン

関連するアウトカム指標：アオコの発生日数・水域数、淡水赤潮の発生日数・水域数、珪藻網が優先する比率

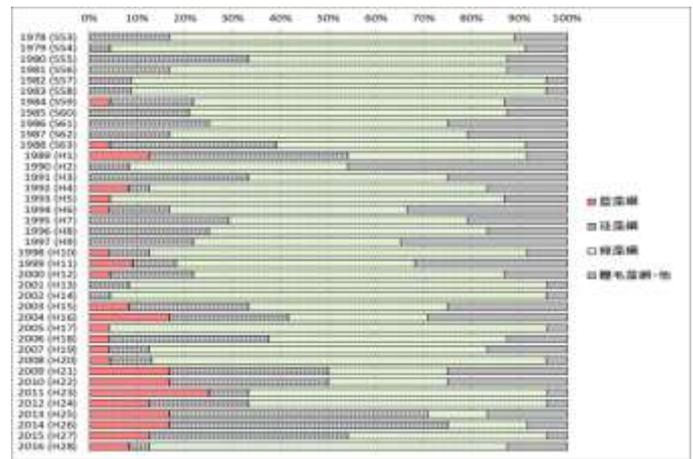


昭和 52 年に大発生した淡水赤潮はその後減少傾向にあり、平成 22 年以降発生数はゼロとなっています。一方で昭和 58 年に南湖で初めてアオコが発生し、平成 6 年には北湖でも発生するなど琵琶湖全域で見られるようになり、その後横ばいの傾向でしたが、平成 28 年は 13 水域で 44 日発生し、発生水域・発生日数ともに過去最多となりました。

植物プランクトンの種構成も変化してきており、特に近年は動物プランクトンに食べられにくいといわれる藍藻が増加する傾向にあります。また、かつては珪藻主体だったといわれていますが、昭和 50 年頃からは緑藻が主体になっています。なお、平成 25 年から 27 年は珪藻が主体となりましたが、28 年は主体が緑藻に戻りました。



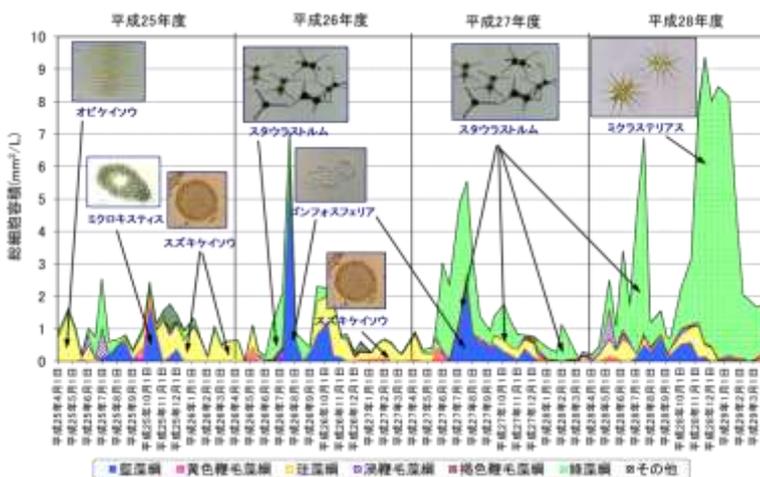
淡水赤潮・アオコの発生日数・水域数



植物プランクトンの種構成の変化

★ 関連情報

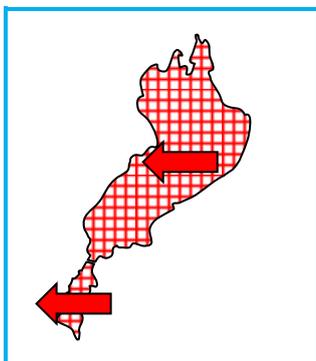
北湖における 植物プランクトン総細胞容積の変動(今津沖中央0.5m層,平成25(2013)年4月～平成29(2017)年3月)



○昭和 55 年頃以降、植物プランクトン現存量は徐々に減少する傾向にありましたが、平成 24 年に大型緑藻スタウラストルムが大量増殖しました。その後、平成 25 年、26 年には、年間を通して植物プランクトン現存量が低く推移しました。また、平成 27 年は大型緑藻スタウラストルムの増加がみられ、平成 28 年の秋から冬には大型緑藻ミクラステリアスが大量増殖しました。

琵琶湖漁業の漁獲量（魚類等）

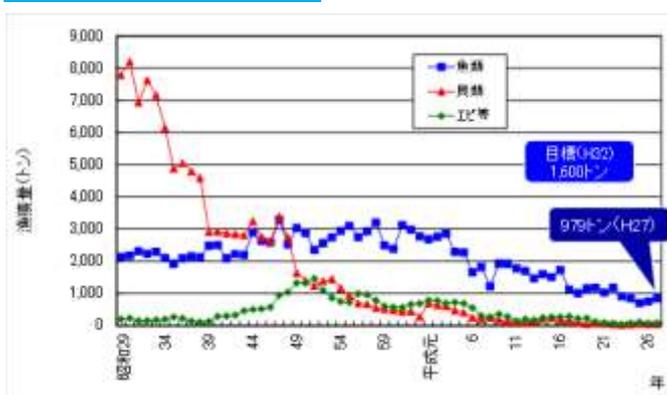
関連するアウトカム指標：琵琶湖漁業の漁獲量、ニゴロブナ・ホンモロコ・アユ・ビワマスの漁獲量、ニゴロブナ当歳魚資源尾数、外来魚生息量



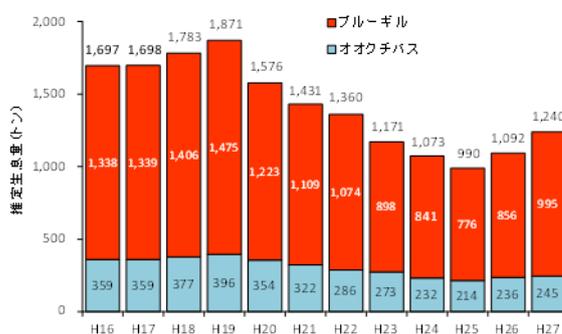
漁獲量は大きく減少しており、ホンモロコなどに増加の兆しがみられるものの、依然、低水準となっています。

傾向は魚種によって異なり、フナやホンモロコは、時期は違いますがあるときから急減し、一方ビワマスは経年的な減少傾向は見られていません。

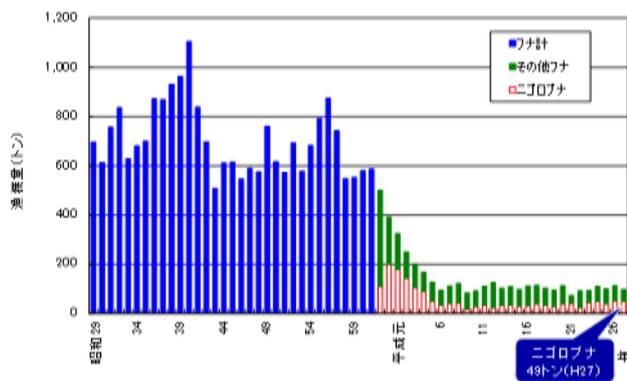
大增殖したオオクチバスやブルーギルなどの外来魚は、駆除やリリース禁止などの取組で生息量を着実に減少させてきましたが、平成25年を境に増加に転じています。



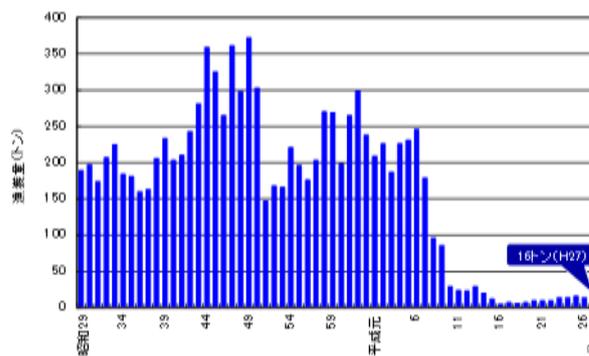
琵琶湖漁業の漁獲量（外来魚を除く）



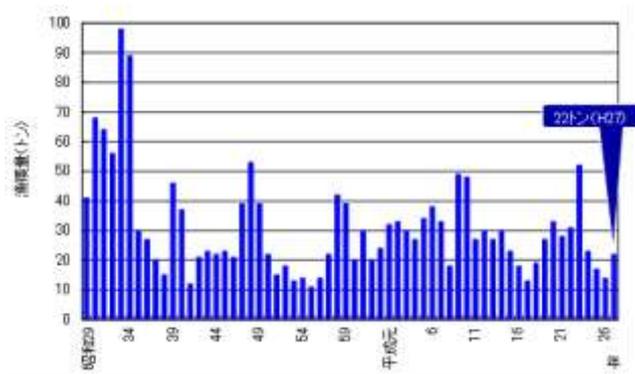
主な外来魚の推定生息量



フナの漁獲量



ホンモロコの漁獲量



ビワマスの漁獲量



ホンモロコ



★ 関連情報・取組

○琵琶湖での漁業再生の取組

「琵琶湖漁業再生ステップアップ」プロジェクト

在来魚介類資源の回復と漁業の再生を図るため、漁業者の皆さんと連携して、在来魚の産卵繁殖場・漁場としての最重要拠点である赤野井湾を含む南湖水域では水草除去や外来魚駆除、種苗放流による在来魚介類資源の回復、漁場の再生を図り、また、北湖水域では産卵繁殖場の機能改善による天然水産資源の増大を図り、滋賀県農業・水産業基本計画の目標とする H32 年の外来魚を除く琵琶湖漁業の漁獲量 1,600 トンの達成を目指します。

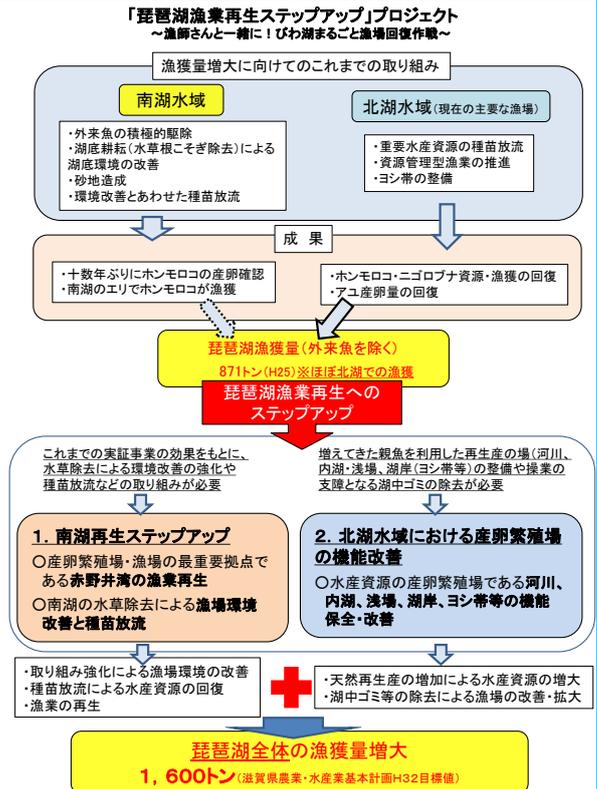
○『琵琶湖八珍』は、ほんにすごい！

「琵琶湖八珍」をご存知ですか？ 日本一の大きさと歴史を誇るびわ湖では、「ここでしか獲れない」、「他では味わえない」数多くの魚たちが育まれています。そんな魅力がたっぷりつまった魚たちのなかでも、特にびわ湖を代表する魚たちが『琵琶湖八珍』として選ばれています。

ビワマス、コアユ、ハス、ホンモロコ、ニゴロブナ、スジエビ、ゴリ（ウロリ、ヨシノボリ）、イサザの8種類の魚たちで、それぞれの頭文字から「ビワ・コ・ハ・ホン・ニ・ス・ゴ・イ」＝「びわ湖はほんにすごい！」と覚えてみてください。

この『琵琶湖八珍』のなかの一つである“びわ湖の宝石”とも称されるビワマスが、全国的に注目を浴びた大きな出来事がありました。昨年 11 月 20 日に東京日比谷公園にて開催された「第 4 回 Fish-1 グランプリ・プライドフィッシュ料理コンテスト」において、全国の漁連・漁協から応募された数多くの料理のなかから、滋賀県漁業協同組合連合青年会による『天然ビワマスの親子丼』が見事グランプリを獲得しました！今年も、秋以降になると、皆様のお目にかかることができると思います。

琵琶湖の魚を使った料理を楽しむことは、湖魚の消費拡大による琵琶湖漁業の振興につながります。ぜひ、ご賞味ください。



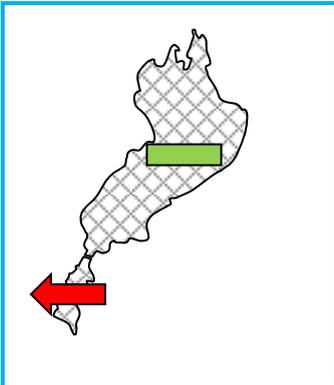
琵琶湖八珍のロゴマーク



天然ビワマスの親子丼

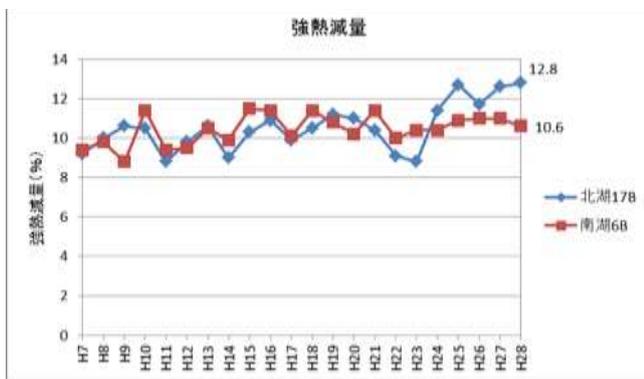
琵琶湖の底質

関連するアウトカム指標：琵琶湖の底質調査（強熱減量）

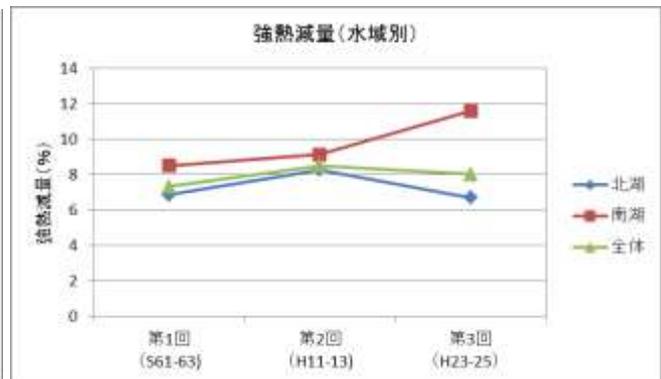


琵琶湖では毎年 11 月に北湖 1 地点、南湖 1 地点における底質の調査を実施しています。また多地点における底質調査を、10 年に 1 回程度の頻度で、これまでに 3 回行っています。

調査項目のうち「強熱減量*」は、底質中の有機物量の指標の一つであり、泥質の状態を表す一つの目安にもなります。毎年の定期調査では北湖、南湖ともにわずかに増加傾向が見られています。一方 10 年に 1 回程度の多地点調査では、昭和 60 年代と比較すると、北湖では横ばいですが、南湖で増加傾向にあることが分かります。



湖心部における底質の強熱減量 (毎年)



湖内 11 地点における底質の強熱減量 (約 10 年毎)

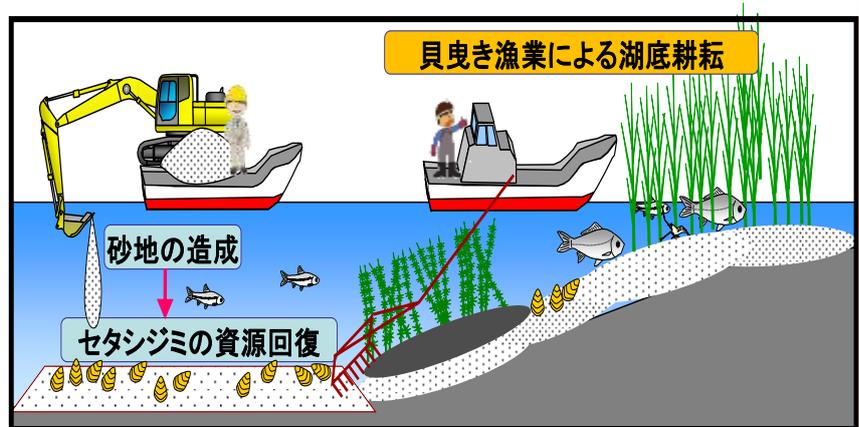
★ 関連情報・取組

○砂地造成事業

セタジミ漁場である南湖の砂地は昭和 44 年頃の約 719ha から平成元年には 151ha まで減少しました。そのため、平成 29 年度までに 64ha の砂地を造成し、湖底の耕耘(120ha)、残存砂地(151ha)と合わせて 335ha(昭和 44 年の約半分)の砂地・砂泥地を確保することを目標として事業を行っています。

平成 19～平成 28 年度までに 58.3ha の砂地を造成しました。

また、シジミ資源の培養のため、砂地造成区域にセタジミの稚貝を放流しています。



*強熱減量：土壌を乾燥・強熱したときに減少する質量の比率を表したもので、大部分は有機物です。値が大きいほど土壌に含まれる有機物量が多いと考えられるため、泥質状態を表す一つの目安となります。



I

ndicators of the Lakeshore

湖辺域の指標

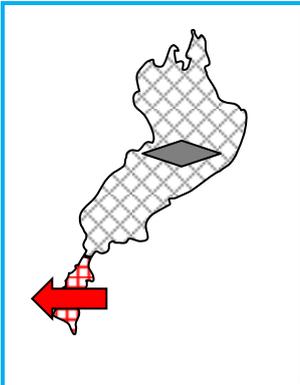
- ・琵琶湖の水草（主に沈水植物）
- ・琵琶湖のヨシ
- ・琵琶湖漁業の漁獲量（貝類）
- ・希少野生生物種

【2020年度の目標】

絶滅に瀕する在来種の種数と外来種の減少、在来魚介類の再生産の回復と漁獲量の増加、湖岸景観の回復

琵琶湖の水草（主に沈水植物）

関連するアウトカム指標：水草群落面積

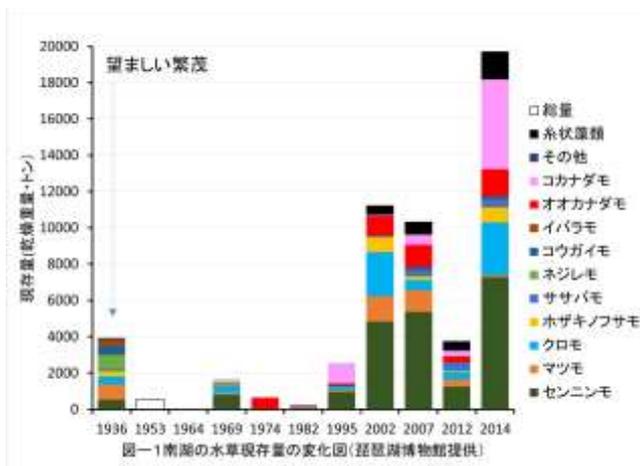


水草帯は、魚類の産卵や生息場所として、また鳥類の餌となるなど琵琶湖の生態系を形づくる重要な構成要素です。

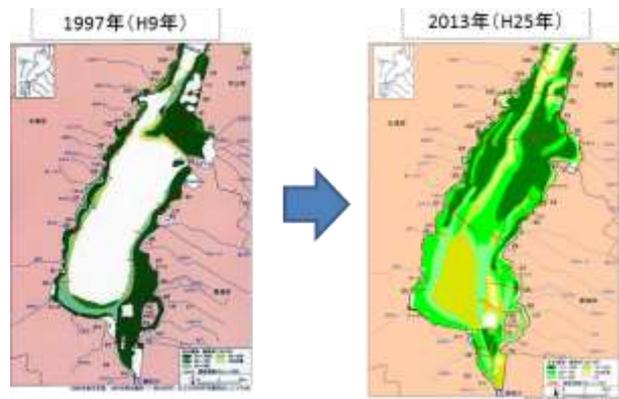
しかし、平成6年の大湯水以降、南湖における水草の増加が著しく、夏になると湖底の約9割（45 km²）を水草が覆う状況にあります。

このため、湖流の停滞、湖底の泥化の進行、溶存酸素濃度の低下など、自然環境や生態系に深刻な影響を与えています。

また、漁業や船舶航行の障害、腐敗に伴う悪臭の発生など生活環境にも悪影響があります。



南湖における水草現存量の経年変化



水草繁茂状況の変化

★ 関連情報・取組

○刈り取り等施策の状況

水面近くの水草は、本県が所有する水草刈取船を用いた表層刈取を実施するとともに、漁船と貝曳漁具を用いた根こそぎ除去に取り組んでいます。



↑ 水草刈取状況



↑ 根こそぎ除去状況

○刈り取った水草の有効利用（たい肥化）

刈り取った水草は、たい肥化を行うなど、かつてのように農地での有効利用をすすめています。



↑ たい肥化作業

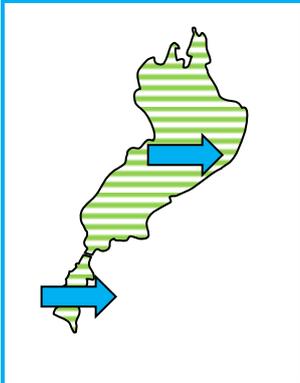


↑ たい肥の配布状況



琵琶湖のヨシ

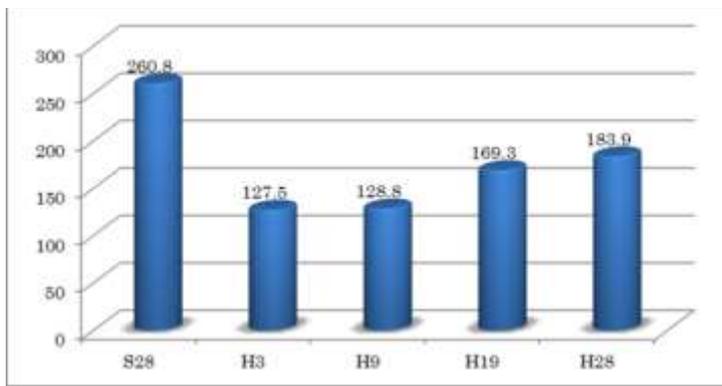
関連するアウトカム指標：琵琶湖のヨシの面積



琵琶湖とその周辺に広がるヨシ群落は、湖国らしい個性豊かな郷土の原風景であり、生態系の保全にも役立っています。

しかし、昭和30年代に約260haあったヨシ群落は、干拓、埋立て等により、平成3年度には半分以下の約127haにまで減少しました。

ヨシ群落の存在が重要な地域を対象に、良好なヨシ群落が現存している場所においてはその状態を維持し、失われた場所においては再生させるために、積極的に維持管理や植栽による造成を行ってきた結果などにより、ヨシ群落の面積は、平成28年度に約184haにまで回復しました。



琵琶湖のヨシ群落面積の推移



琵琶湖岸のヨシ群落（長浜市）

★ 関連情報・取組

○ヨシ群落を積極的に保全するため、平成4年(1992年)に「滋賀県琵琶湖のヨシ群落の保全に関する条例」を定めました。この条例は、3つの柱から成り立っています。

■ヨシを守る

保全が必要な場所をヨシ群落保全区域に指定して、ヨシ群落を守ります。

■ヨシを育てる

自然の回復力を活かした方法によりヨシの増殖・再生を図り、掃除やヨシの刈り取りを実施しています。

■ヨシを活用する

私たち生活の中でヨシを活用できるように調査・研究するとともに、ヨシ群落を環境学習や自然観察の場として活用できるように啓発しています。



ボランティアによるヨシ植栽



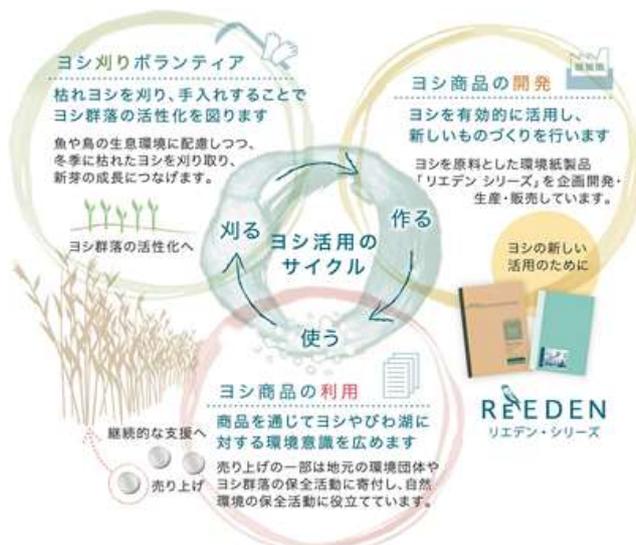
★ 関連情報・取組

○ヨシの活用と保全活動の取組（株式会社コクヨ工業滋賀）

琵琶湖の環境を守るという理念のもと、ヨシの活用に取り組み、地域社会と連携した活動を実践していく「リエデンプロジェクト」を平成19年11月に発足しました。

琵琶湖のヨシ原は、水の浄化やCO₂の吸収といった環境保全機能だけでなく、豊かな琵琶湖の景観を形成し、生物多様性を支える貴重な生態系でもあります。しかし、生活様式の変化で伝統的な活用の道が衰退し、人とのつながりが薄れてしまった今、新たな活用が求められています。

私たちは、文具製品にヨシの活用の道を開き、その風合いを活かしたデザインや表現に工夫を凝らし、地域文化や伝統、キャラクターとコラボするなど利用促進を進めています。また、地域との連携を深めるため、活動組織「ヨシでびわ湖を守るネットワーク」を立ち上げ、ヨシ刈りボランティアを中心に環境活動を行っています。これらを通して、ヨシを「刈る」「作る」「使う」という“ヨシ活用のサイクル”を好循環させることで琵琶湖の自然環境の保全に努めています。



ヨシ活用のサイクル「刈る」「作る」「使う」



ヨシを使った文具製品

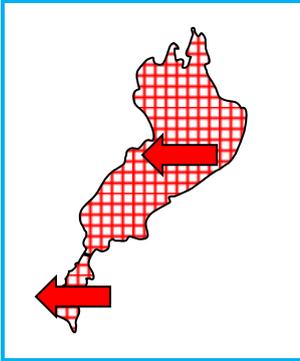


ヨシ刈りボランティア「ヨシでびわ湖を守るネットワーク」



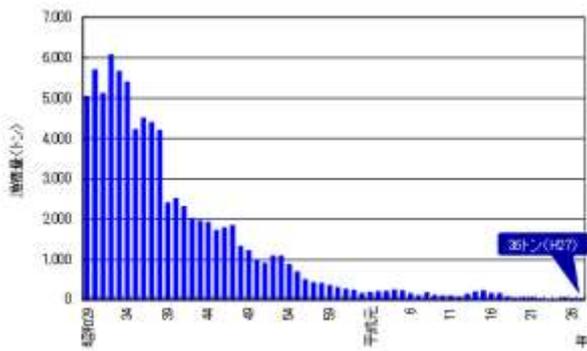
琵琶湖漁業の漁獲量（貝類）

関連するアウトカム指標：セタジミの漁獲量、セタジミの主要漁場における生息密度の推移

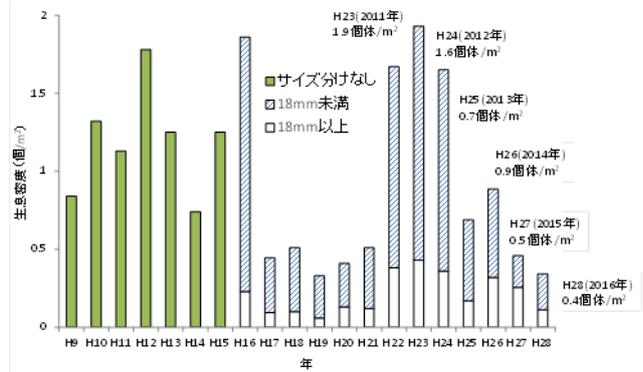


セタジミの漁獲量は、かつて琵琶湖で 5,000 トン以上ありましたが、漁場環境の悪化などによって、近年 100 トン以下で低迷しています。

また、主要漁場の生息密度も昭和 24 年の 60 個体/m²から平成 28 年の 0.4 個体/m²と減少しています。



セタジミの漁獲量の推移



セタジミ主要 7 漁場における生息密度の推移

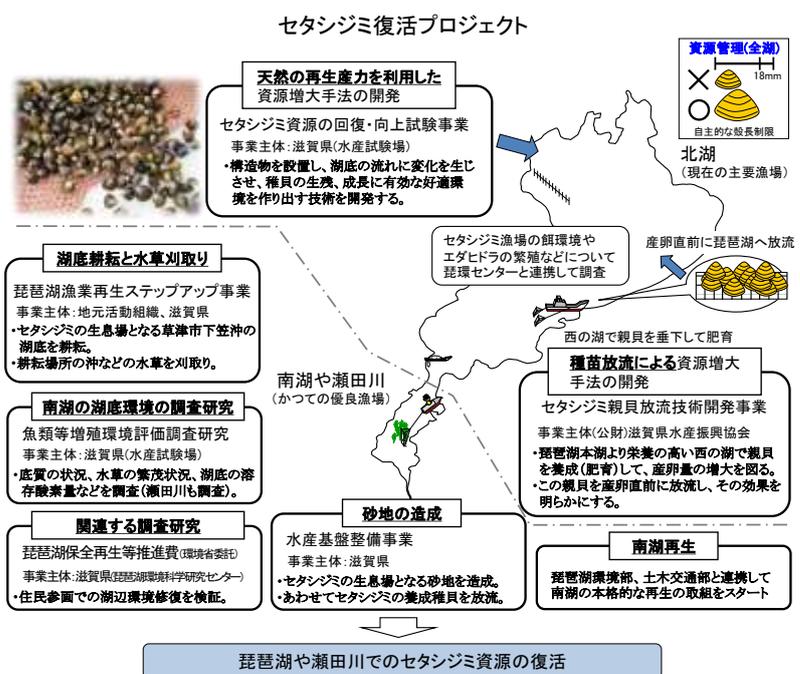
★ 関連情報・取組

○セタジミ資源復活のための取組

現在、漁業が行われている北湖においては、資源管理型漁業の推進（漁業者による自主的な漁獲サイズの制限）や、天然の生産力を活用して稚貝の生残、成長に有効な好適環境を作り出す技術の開発などに取り組んでいます。

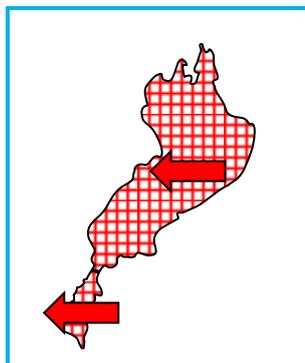
かつて主要漁場であった南湖においては、砂地造成、湖底耕耘などの湖底環境改善や種苗放流を実施して、漁場再生への取組を推進しています。

これらの取組により琵琶湖や瀬田川でのセタジミ資源の復活を目指します。



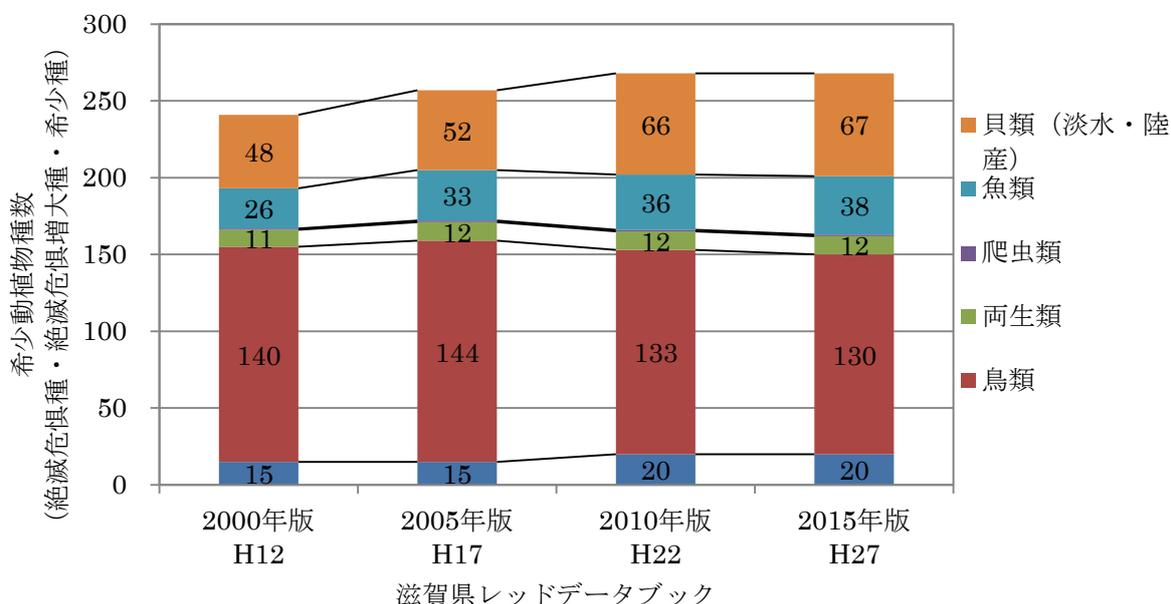
希少野生生物種

関連するアウトカム指標：希少野生脊椎動物種・貝類



滋賀県レッドデータブックに掲載される希少野生動物種（「絶滅危惧種」「絶滅危機増大種」「希少種」の категорияに評価される種）の数は増加傾向にあり、滋賀県における野生動物の生息状況が悪化しつつあると考えられます。

希少野生動物種数の滋賀県内の在来種数に対する比率は、魚類で 61%、淡水貝類で 48%と高い値を示しています。また、琵琶湖固有種に対する比率は、魚類で 84%、淡水貝類で 64%とさらに高い値を示し、琵琶湖の魚類・貝類の置かれている現状が好ましい状態にはないことを示唆しています。



滋賀県レッドデータブックで掲載された希少動物種数



イサザ



イケチョウガイ



I

ndicators of the Watershed and Our Life

集水域・暮らしの指標

- ・ 河川の水質
- ・ 一次産業（就業者数・生産額）
- ・ 環境と調和した農業
- ・ 森林の状況
- ・ 【参考】琵琶湖を活用した観光・レジャーの状況

【2020 年度の目標】

（集水域）適切に管理された森林や生物多様性に配慮した農地の増加と在来生物の回復

（個人・家庭）身近な水環境と親しみ、自らのライフスタイルを見直していく人の増加

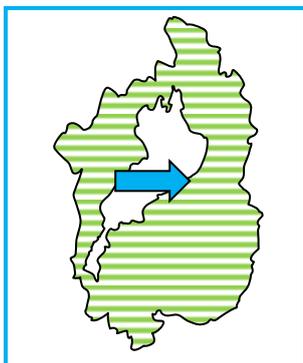
（生業）琵琶湖流域保全と調和した生業の活性化と、企業による地域の環境や文化の保全・再生活動の活発化

（地域）地域固有の環境、文化や歴史の再評価と、それらを保全する活動や取り組みの活発化

（つながり）湖内・湖辺域・集水域を行き来する在来生物の増加、地域を越えた活動のための仕組みづくりと普段の生活の中での湖との関わりの定着

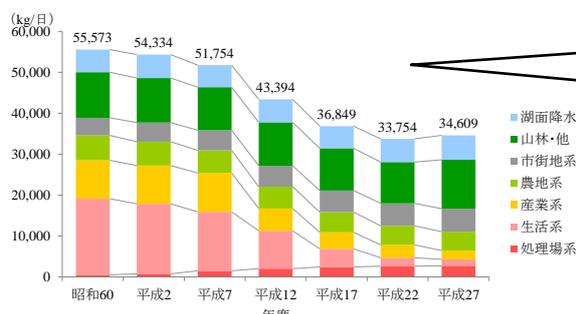
河川の水質

関連するアウトカム指標：県内主要河川の水質目標の達成率、県内河川の水質、流入汚濁負荷推定量



下水道の整備や排水の規制、環境こだわり農業の普及等、発生する汚濁物質を削減する対策を中心に進めてきた結果、琵琶湖に流入する汚濁物質の量は低減されていると考えられています。

河川の水質についても経年的に改善または横ばい傾向となっています。河川の水質環境基準の達成率（BOD の環境基準を達成した河川数÷全 24 河川）は平成 28 年度に 100%となっています。

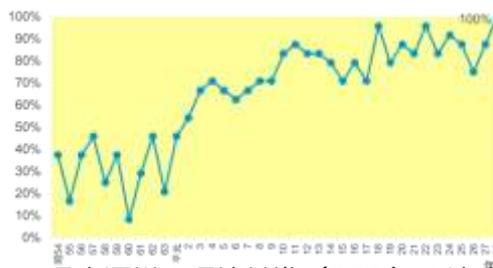


平成 22 年度から平成 27 年度にかけて汚濁負荷量は微増しているが、主な要因は山林・他の負荷量の増加によるもの。山林・他の負荷量は、過去 5 年間の瀬田川の流量を基に算出。平成 23 年度から平成 27 年度の 5 年間は、降雨の影響により流量が多かったため、山林・他の負荷量が増加したと分析。

COD 流入負荷量の経年変化



県内主要河川の BOD の経年変化



県内河川の水質環境基準（BOD）の達成率

★ 関連情報・取組

○スタイル新たに、第二世代の「せっけん運動」（NPO 碧いびわ湖 代表理事 村上悟）

琵琶湖で赤潮が大発生し、「せっけん運動」が盛り上がった 1977（昭和 52）年から今年で 40 年。その頃に子どもたちだった世代が今、子育てをする側となり、新たな動きが生まれつつあります。

地域の NPO、生協、女性団体など 6 団体による「未来のセンタク 2017 キャンペーン」。「せっけんで洗濯」することを入口に「循環型の暮らしを選択」し、琵琶湖に流入する人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質の排出量削減※注と循環型社会の形成を県民に呼びかけています。

また地域でのリサイクルせっけん事業に携わってきた 2 つの NPO の協働プロジェクト「BIWACCA」です。原料の天ぷら油の回収、せっけんの製造、製品の購買を三位一体で地域ぐるみで広げ、持続していく事業づくりに取り組んでいます。

※注：人の健康や生態系に有害なおそれのある化学物質の排出・移動量を把握する環境省の「PRTR 制度」による統計で、家庭から排出される把握対象化学物質の約 60%（重量割合）を合成界面活性剤（合成洗剤の主成分）が占めています。



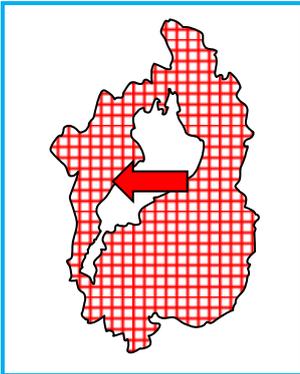
未来のセンタク 2017 キャンペーン





一次産業（就業者数・生産額）

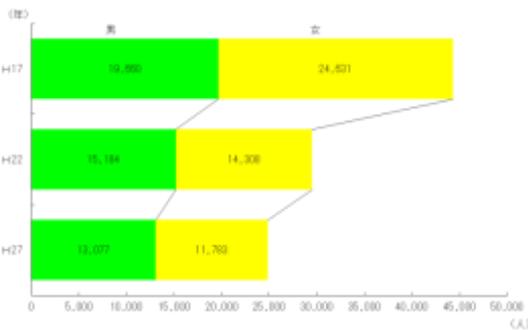
関連するアウトカム指標：漁業就業者数、琵琶湖漁業の生産額、農業就業人口（販売農家）、農業産出額、林業就業者数、林業産出額



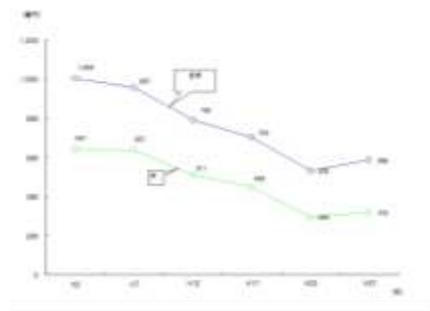
農業就業人口は、担い手への農地集積が進み、年々減少しています。農業産出額は、産出額に占める米の割合が高いことから、米価の低迷の影響を受け減少傾向にあります。近年、野菜等の園芸品目の生産が拡大しつつあります。

林業従事者数は、年々減少しているものの、琵琶湖森林づくり条例の基本理念に基づき、水源林保全を県民の主体的な参画により支えていく形態が増加しています。林業産出額は、主力となる素材生産量は増加傾向にあるものの、木材価格の下落等により減少傾向にあります。

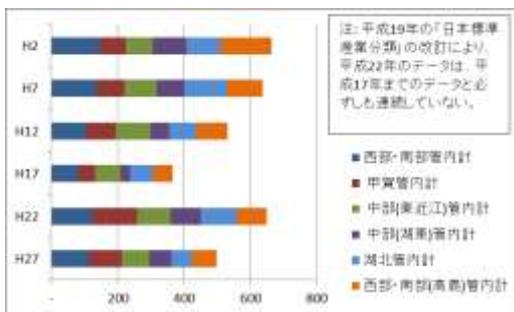
漁業就業者数は、昭和50年代以降、大きく減少しています。琵琶湖漁業の生産額は、漁獲量の減少等により、平成5年頃から大きく減少しています。



農業就業人口（販売農家）



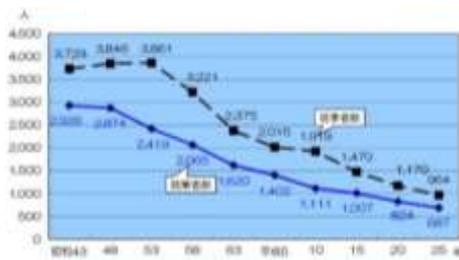
農業産出額



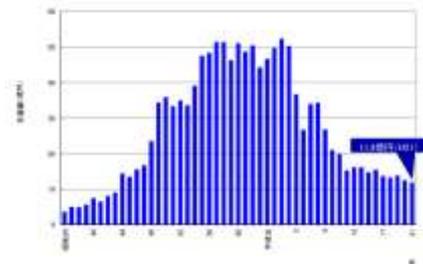
林業就業者数



林業産出額



漁業就業者数・従事者数



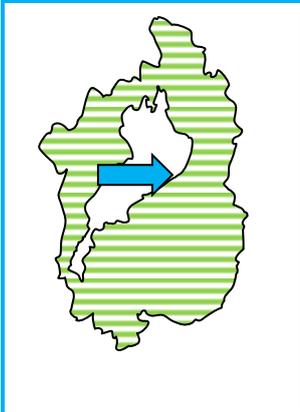
琵琶湖漁業の生産額

★ 関連情報・取組

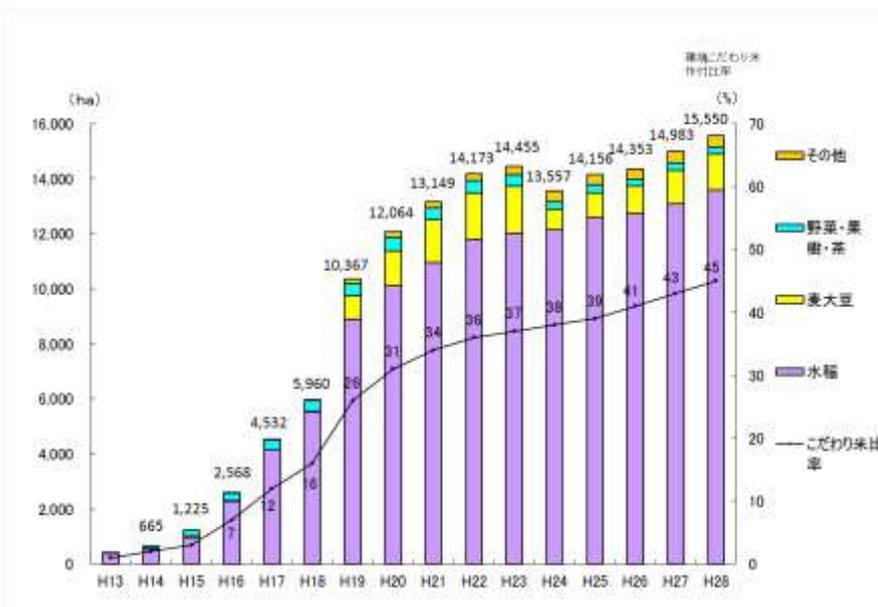
- 青年農業者等育成確保推進事業：次代の滋賀県農業を担う新規就農者の確保・定着を図るべく、就農希望者の相談に応え、就農前相談から就農定着に至るまでを一貫して支援します。
- 漁師と一緒に琵琶湖の恵みを食べようプロジェクト事業：体験漁業や調理実習、レシピ本の配布などを通じて青年漁業者の情報発信力や販売技術の向上を図ります。

環境と調和した農業

関連するアウトカム指標：化学合成農薬の使用量



より安全で安心な農産物を消費者に供給するとともに、琵琶湖をはじめとする環境と調和のとれた農業生産を確保するため、農薬と化学肥料の使用量を削減し、農業濁水の流出を防止するなど環境に配慮する「環境こだわり農業」を推進しています。さらに、平成 23 年度からは国の制度の活用により、地球温暖化防止や生物多様性に配慮した生産技術を付加して推進しています。ただ、環境こだわり農産物の栽培面積は増加してきたものの、近年伸び悩んでいる状況です。栽培面積の増加に連動し、県内の化学合成農薬の使用量は大幅に減少してきています。水田と周辺環境の連続性（生きものの移動経路）や生きものの生息空間を確保するための取組として、「魚のゆりかご水田」など豊かな生きものを育む水田づくりを進めており、取組面積が広がってきています。



環境こだわり農産物栽培面積と環境こだわり米作付比率の推移



豊かな生きものを育む水田づくり



魚道を勢いよく遡上するコイ



★ 関連情報・取組

○近江米「みずかがみ」が最高ランク「特A」評価

本県が育成した水稻品種「みずかがみ」は、夏の高温に強く良食味の品種で、環境こだわり農産物の基準に沿った栽培が行われており、生産されるお米すべてが環境こだわり農産物の認証を受けています。本格的な栽培を開始した平成25年産以降、作付面積は着実に増え、平成29年産は約2,550haで作付けが行われています。さらに、平成28年産米の食味ランキングでは、2年連続最高ランクの「特A」に評価されました。環境こだわり農産物限定の「みずかがみ」が、最高の評価を受けたことで、環境こだわり農産物の生産拡大に期待が広がります。



○魚のゆりかご水田とは？

滋賀県では、排水路に設置した魚道をとって田んぼにのぼったニゴロブナなどの在来魚が、田んぼで産卵・繁殖している状況を確認するとともに、農薬・化学肥料を通常の50%以下に減らして栽培する環境こだわり農業を実践し、かつ、除草剤を使用する場合は、水産動植物（魚類、甲殻類）に影響を及ぼすとされている除草剤を除いたものとするなど、魚にやさしい田んぼでつくられたお米を「魚のゆりかご水田米」として認証しています。



○世界農業遺産プロジェクト」を御存じですか？

～「琵琶湖と共生してきた滋賀の農林水産業」を世界農業遺産に～

滋賀県では、水田に遡上する湖魚を育む「魚のゆりかご水田」や、資源にやさしい「伝統的な琵琶湖漁業」、米と湖魚との融合から生まれた食文化である「鮒ずし」など、滋賀ならではの象徴的な取組と、それらを支える日本一の「環境こだわり農業」や水源を涵養する森林保全活動、農業用水の循環利用などをひとつのストーリーとしてとりまとめ、平成31年度の「世界農業遺産」の認定に向けた取組を推進しています。

認定申請に向け、昨年9月には、「琵琶湖と共生する滋賀の農林水産業推進協議会」設立準備会を立ち上げました。行政だけでなく、生産者の皆様、消費者、企業、次世代を担う若い方々とともに、滋賀の農山漁村の魅力発信などに取り組み活動を盛り上げてきております。活動の輪をさらに広げていくため、多くの皆さんに準備会への参画を呼びかけています。詳しくは県農政課HPを御覧ください。

滋賀県 世界農業遺産 🔍 検索

会員大募集！

年会費
参加費
無料

琵琶湖と共生する活動のネットワークを広げよう

滋賀の農林水産業を次世代へ継承しよう

みんなで滋賀から世界農業遺産を創ろう

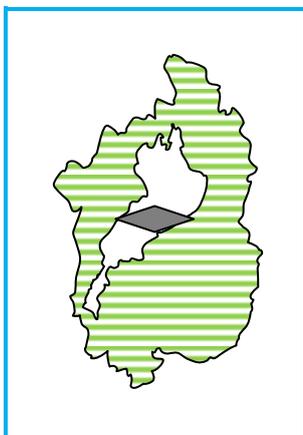
「琵琶湖と共生する滋賀の農林水産業推進協議会」設立準備会

「琵琶湖と共生してきた滋賀の農林水産業システム」のイメージ

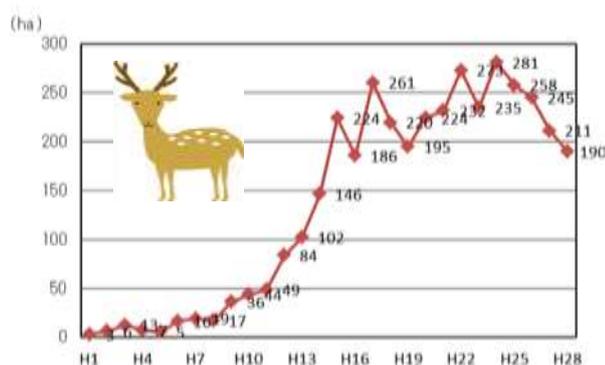


森林の状況

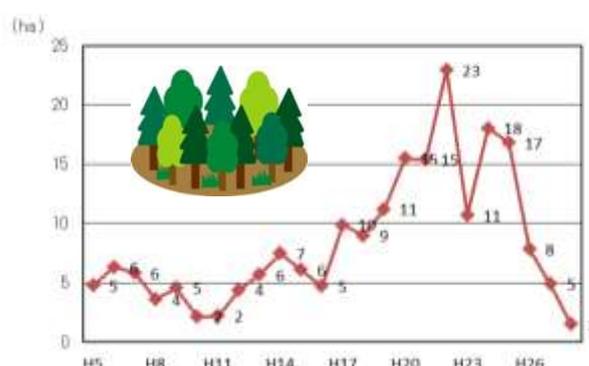
関連するアウトカム指標：除間伐を必要とする人工林に対する整備割合、森林づくり活動を実践している市民団体等の数、森林づくり活動をPRする森づくり団体数、地域の森林づくりを推進する集落数、シカによる林業被害面積、ナラ枯れ被害面積



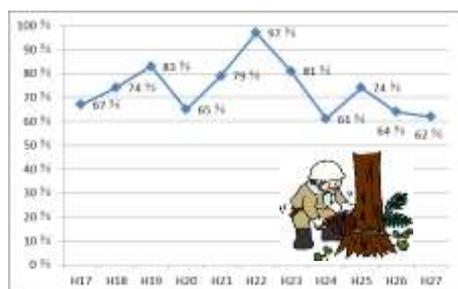
平成12年頃から二ホンジカによる林業被害が急激に増加し、スギやヒノキなどの人工林の苗木の食害や剥皮被害が深刻な問題になっています。広葉樹林においても、二ホンジカの食害により、下層植生の衰退が見られます。ナラ枯れ被害は減少傾向ですが、森林の下層植生が衰退することで、生物多様性への影響や土砂の流出などが懸念される状況となっています。除間伐を必要とする人工林に対する整備割合は、林地境界の明確化等に多くの時間と労力を要し、目標を達成していませんが、県産材の素材生産量は、木材流通センターを核とした木材流通体制の構築の結果、近年においては増加傾向となっています。県産材を活用することは、森林資源の循環を活発にし、健全な森林整備につながります。



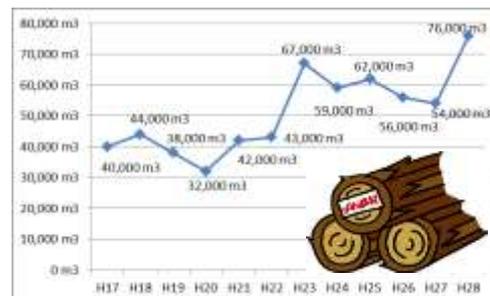
二ホンジカによる林業被害面積



ナラ枯れ被害面積



除間伐を必要とする人工林に対する整備割合



県産材の素材生産量

★ 関連情報

○滋賀県水源森林地域保全条例について

県土の約6分の1を占める琵琶湖を、その3倍の広さの森林が育んでいます。森林は、水源涵養機能など多面的な機能を有し、水資源の保全という観点からも大変重要です。

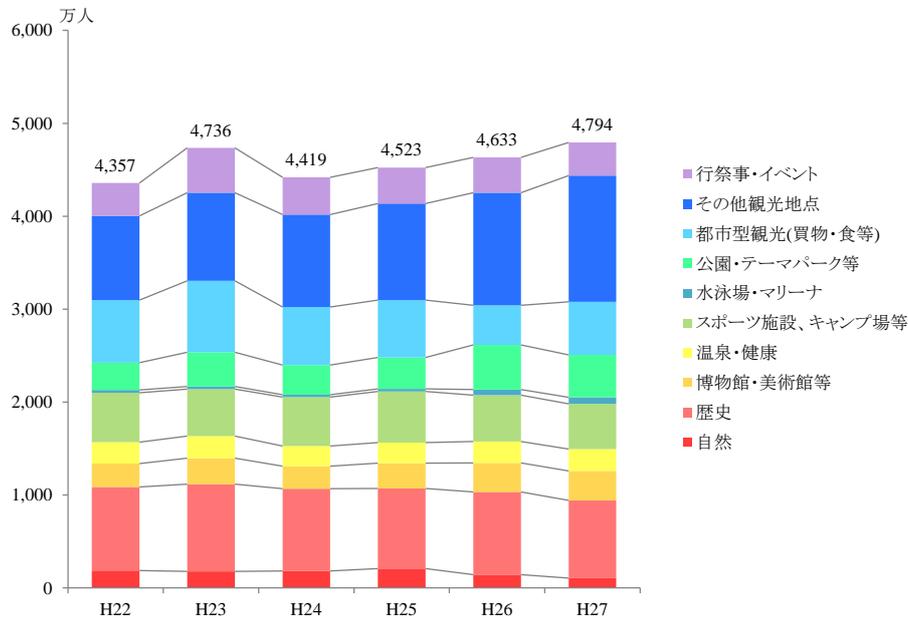
琵琶湖と人々の暮らしを支えるかけがえのない滋賀の水源林を健全な姿で適正に保全していくために、「滋賀県水源森林地域保全条例」を制定しました。この条例により、平成28年1月から水源森林地域内で土地取引などを行う場合は、知事あてに事前届出が必要となりました。





【参考】琵琶湖を活用した観光・レジャーの状況

滋賀県への観光入込客数は増加傾向にあり、平成 27 年は統計開始以来最高の 4,794 万人となりました。目的別で見ると、宿泊施設や道の駅等の「その他観光地点」が全体の 28.3%を占め最も多いほか、対前年比では「都市型観光(買物・食等)」が 34.2%の増加となりました。一方で、自然や水泳場など琵琶湖や流域の自然環境と関わる入込客数は相対的に少ない状況にあります。



滋賀県への目的別観光入込客数の推移

★ 関連情報・取組

○自転車でバッチリ楽しむ 滋賀・びわ湖 ビワイチサイクリング (滋賀県観光交流局ビワイチ推進室)

走る楽しみとともに爽快感・達成感を得ていただけるよう、安心・安全にサイクリングしていただくための環境整備を進めています。

「ビワイチ」は、湖により近く交差点も少なくなる反時計回りに進んでいただくことをおすすめしています。進行方向を示す青色の矢羽根を、自転車の記号や「ビワイチ」のロゴマークとともに路面にペイントし、ルートのご案内とともに、車のドライバーには自転車が通行することをお知らせすることも兼ねており、今後もその範囲を広げていきます。



— ビワイチを応援するサポート活動 —

■ビワイチサポートステーション

- ・トイレ、空気入れ、自転車用工具の貸出し
- ・のぼりが目印

■スポーツバイクのレンタル拠点

□びわ湖一周レンタサイクル (五環生活)

- ・JR 米原駅構内東口 (近江鉄道改札付近)
- ・県内 7 か所での途中返却プランもあります

□ジャイアントストアびわ湖守山

- ・琵琶湖マリオットホテル内 (守山市今浜町)

■船+自転車で多彩なルート

□ショートカットクルーズ船 (オーミマリン)

□大津サイクルクルーズ (琵琶湖汽船)

□漁船タクシーでビワイチサイクリング (守山市)

■サイクリスト歓迎の宿

- ・サイクリスト応援プラン、特典サービスなど

■びわ湖一周サイクリング認定証

(輪の国びわ湖推進協議会)

- ・チェックポイント 4 か所以上のチェックで申請

○釣り人による清掃活動の取組（淡海を守る釣り人の会 代表 津熊操）

琵琶湖・瀬田川の清掃活動を行なっています。ただのごみ拾いではありません。水辺が大好きな者が集い、水辺で笑顔づくり、笑顔を増やす、そして水辺を守りゆく活動です。2015年12月に2人から始めた活動が、今日（2017年6月）に至るまで河川・野鳥愛護団体、県職員などのべ155名の方々と一緒に協働・連携し、笑顔を作ることができています。

この活動を始めた背景には、バス釣り愛好家と琵琶湖周辺の方々や琵琶湖を訪れる人との対話、コミュニケーションを作り出し、相互理解の第一歩にしたいという思いがありました。立場は違えども水辺が大好きな者の思いは通じ合う、と確信しています。また、その思いを後代へ残していきたい、そんな活動を理想として今後も継続させていきます。



釣り人による清掃活動の様子

○琵琶湖での体験学習で生きる力の育成を（オーパルオプテックス株式会社）

私たちは、琵琶湖を活かした社会貢献事業を積極的に企画し推進しています。修学旅行や校外学習等における、体験型の学習に対する活動支援を行い、子どもたちに「確かな学力」、「豊かな人間性」、「健康・体力」の育成につながる機会を提供しています。様々なプログラムを用意しており、たとえば“カヌーでのヨシ帯観察”では、琵琶湖を移動する中で自主性を育むことができ、さらにヨシ帯の間近で水環境を観察することができます。この他にも、琵琶湖の外来魚の現状と生態系を学べる“外来魚しらべ”や、協調性と創造性が育まれる“いかだづくり”などがあります。

これらの体験を通じて、これまでに約15万人以上の子どもたちが、「豊かな人間性や社会性」を身につけています。



琵琶湖を活かした体験型学習の様子



R

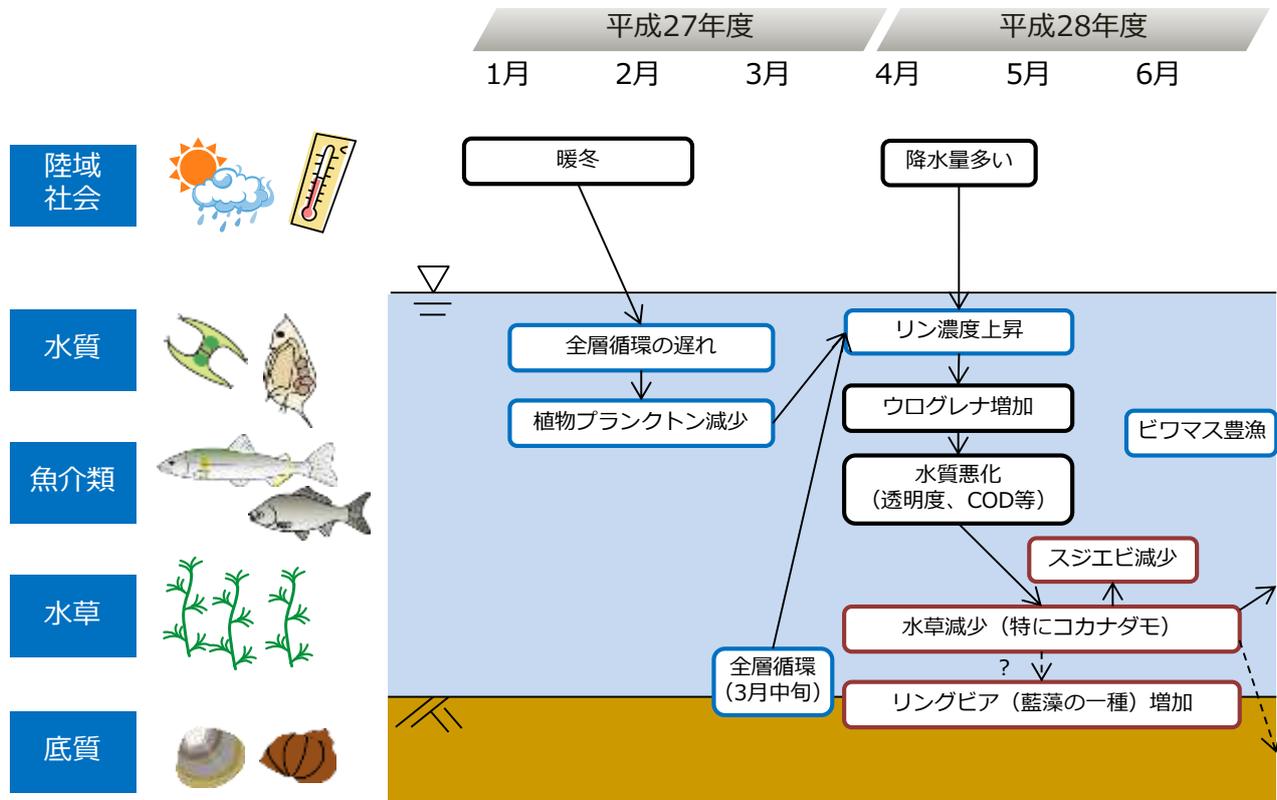
elationship between Indicators

指標間の関係性

- ・平成 28 年度に琵琶湖で生じた主な事象間の関係性
- ・平成 28 年度の琵琶湖における物質収支の概況
- ・琵琶湖とその流域で生じた主な事象の年表
- ・指標一覧および関係性の全体像

平成 28 年度に琵琶湖で生じた事象間の関係性

(「魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクト」チームの成果等より)



※この模式図は、琵琶湖の状況について関係者の意見等を整理したものであり、各事象間の関連性について科学的に実証されたものではありません。

滋賀県では、琵琶湖の生態系のバランスを是正し、本来の在来魚介類のにぎわいを復活させるため、行政、事業者の枠をこえた「魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクト」チームを結成し、琵琶湖で生じた現象の把握や課題の整理を行っています。本プロジェクトチームで議論した内容を踏まえ、平成 28 年度に琵琶湖で生じた事象間の関係性を時系列に沿ってまとめました。なお、このまとめは学術的な検証を得ていない結果を含んでいることにご注意ください。

平成 27 年度末は北湖の全層循環（表層から底層まで水温がほぼ一定となり水が鉛直方向に循環すること）が例年より 1 ヶ月程度遅れました。これにより、例年冬季に多く発生する植物プランクトンの一種である珪藻が少なく、栄養塩が表層に残存し、さらに 4 月以降の降雨で供給されたことから、赤潮の原因となるウログレナが増殖しました。その結果、平成 28 年の春季は透明度等の水質がかなり悪い状態となりました。

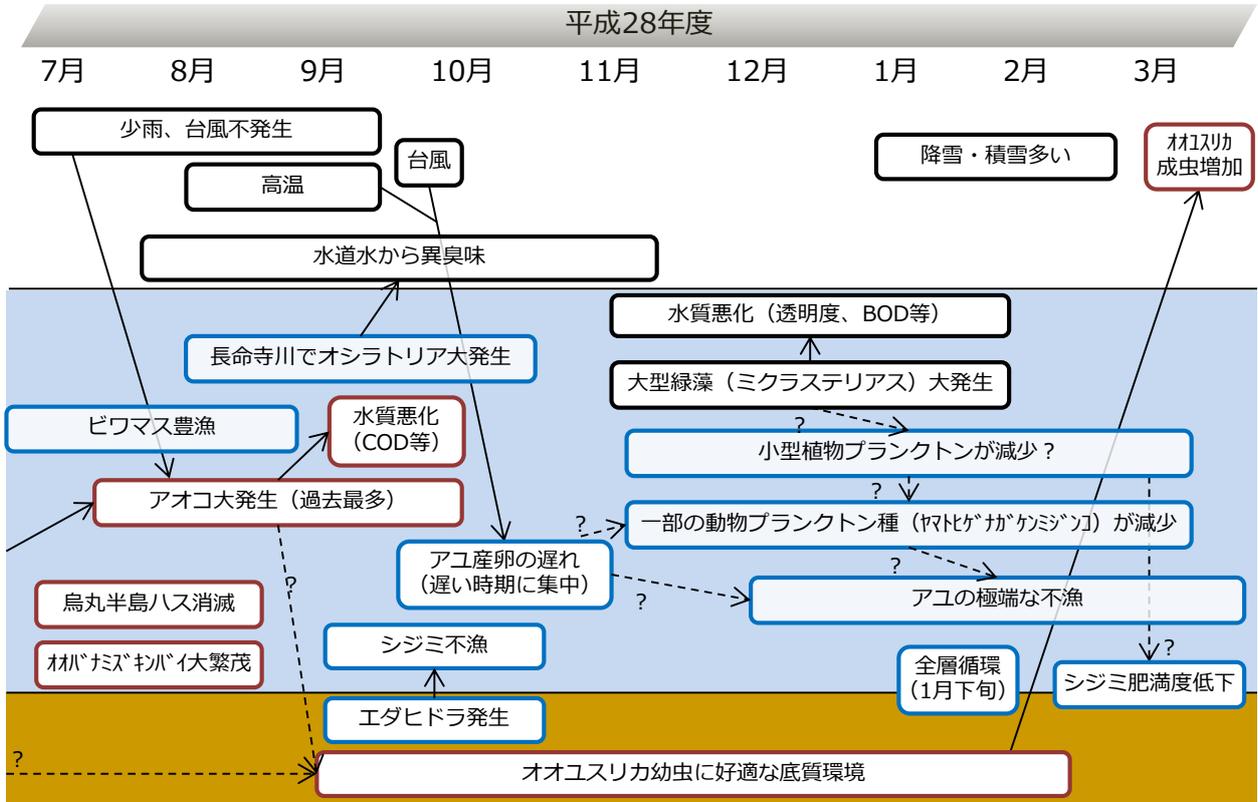
この水質悪化は南湖の水草（沈水植物）の繁茂にも影響を与えました。透明度が低く、光環境が悪かったことで、春季から徐々に繁茂し始める水草は少ない量で推移し、ピークを迎える夏季にも繁茂量が抑えられました。近年、水草は大量に繁茂しすぎて航路の障害や悪臭などの問題を引き起こすため刈取りが行われており、量が少なかったこと自体は望ましいことです。一方で光や栄養の面で水草と競合する植物プランクトンが繁茂しやすい状態となり、7～9 月には南湖を中心にアオコが大発生し、発生日数、および水域数が観測史上最高となりました。また、長命寺川でもアオコの原因になる植物プランクトンが大発生し、水道水から異臭味が生じる問題が起きました。

烏丸半島では約 40 年前からハスが拡大し始めたと言われていますが、平成 28 年度は春先からハスの生育がほとんど見られず、大幅に群落面積が縮小しました。調査を行ったところ、有機物の堆積により土壌が嫌氣的（酸素が少ない）な状態になったこと等により、ハスの生育に適さない環境へと変わってしまったことが、今回の生育面積の縮小の原因と考えられました。一方で侵略的外来水生植物であるオオバナミズキンバイは、行政やボランティアによる駆除活動も進められているものの、平成 28 年度も南湖湖岸部を中心に大量の繁茂が確認されました。

平成 28 年 12 月以降はアユが極端な不漁に陥り、大きな問題になりました。この原因の一つと考えられているのが、アユの産卵時期の遅れです。例年は 9～10 月にかけて河口部で産卵が行われますが、少雨や高温が続いたあと 9 月下旬にまとまった降雨があったことから、多くが 10 月以降生まれとなりました。その結果、12 月より始まるヒウオ（アユの稚魚）漁の時期に多くが漁獲サイズに達せず網目を抜けてしまった可能性、また沿岸部の漁場への接岸が遅れた可能性が考えられます。また産卵が一時期に集中したことで生息密度が高くなり過ぎ、アユ同士で餌が競合して成長が遅れが出た可能性も考えられます。さらに同時期、ミクラステリアス・ハーディという植物プランクトンが大発生しました。これは大型で、動物プランクトンなどに捕食されにくいと考えられています。しかし、アユが餌にする動物プランクトンの中にも減少した種とそうでない種がいることや、過去に同程度産卵時期が遅れたときは今回ほどの不漁にはならなかったことなど、必ずしも影響を断定できない状況にあります。不漁は 4 月末まで続き、以降は漁獲量も戻りつつありますが、今後同様の事態が生じる可能性もあるため、原因を明らかにする調査を進めるとともに、今後の対策を検討していく必要があります。



凡例： 北湖・南湖の現象 北湖の現象 南湖の現象
 ———> 因果関係がある可能性が高い
 ---?---> 因果関係ははっきりしないが可能性が疑われる



2016年7月に琵琶湖の漁港で発生したアオコ



河口を埋め尽くすオオバナミズキンバイと人力による除去作業



鳥丸半島群生ハス生育不良にかかる土壌調査



2017年4月に琵琶湖のエリで漁獲されたアユ (小型のものが大半を占める)



秋季～冬季に大発生した大型緑藻 (ミクラステリアス・ハーディ)



ミクラステリアスとミジンコのサイズ比較

平成28年度の琵琶湖における物質収支の概況

これまで、琵琶湖とその流域の環境保全のために、水は水、植物は植物、魚は魚、というように個別に捉えて対策を取ることがほとんどでした。しかしいうまでもなく、水も動植物も私たちの社会もつながり、関わり合いながら存在しています。冒頭の評価結果でみたように、**いま琵琶湖とその流域が抱える問題の本質は、個別の要素ではなくそのつながりの中にある**と考えられます。

これからは、**水質や漁獲量、水草などの個別の指標を眺めるだけではなく、それぞれがどのように影響しているのかという指標間の関係性についてもあわせて把握することが必要**です。

その第一歩として、水草群落であれば面積 (ha)、漁獲量であれば年間に漁獲される魚介類の量 (t/年)、水質であれば全有機炭素 (TOC) やリン等の濃度 (mg/L) というように、異なる物差し (単位) でまとめられている指標を、統一的な観点から取りまとめることを試みました。

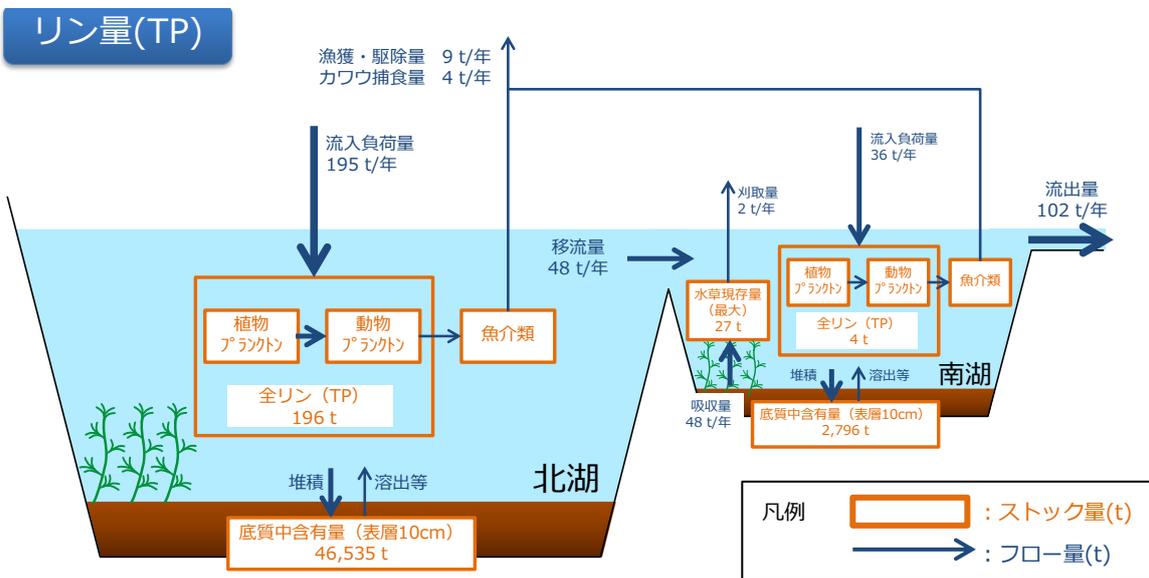
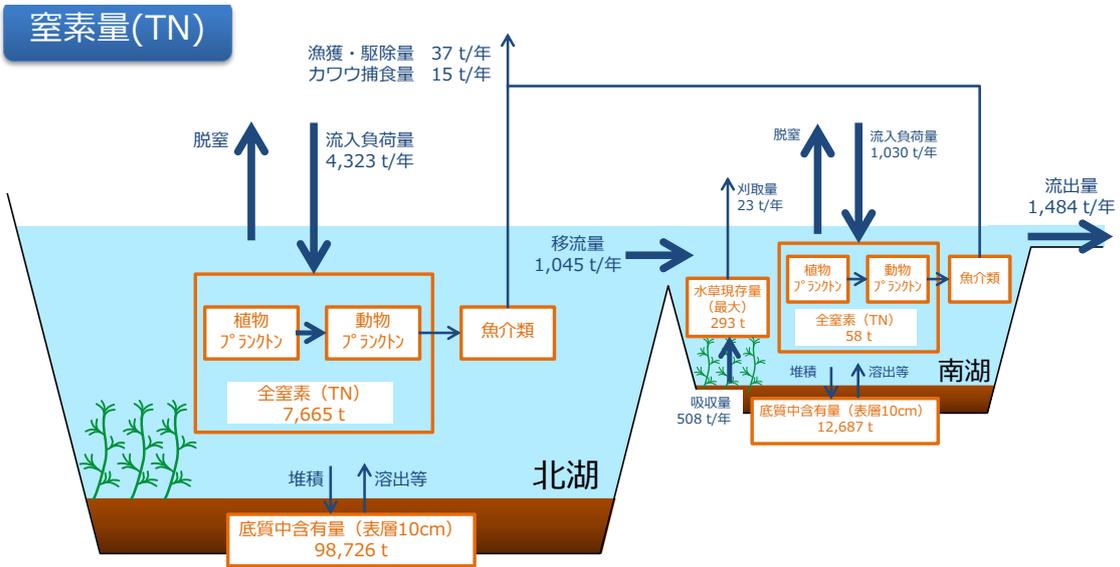
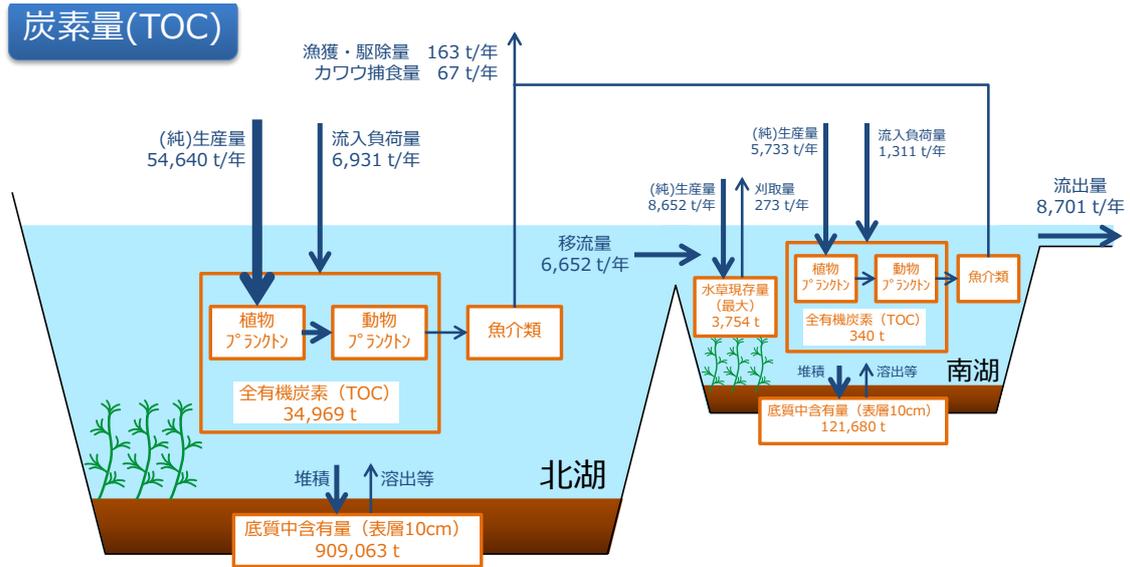
- 琵琶湖での食物連鎖によって、水質から水草、プランクトン、魚介類とつながり、また食材として暮らしに取り込まれ、その後琵琶湖に戻る物質のうち「炭素」「窒素」「リン」の重さに着目しました。
- これらの物質が「**そこにどれだけあるのか**」という存在量 (ストック)、および例えば「**炭素が植物にどれくらい取り込まれたか**」といった移行量 (フロー) を明らかにする調査を開始しています。
- これらの調査によって、**琵琶湖と暮らしのつながりの中で、特に影響の大きな要素は何なのか、どこが改善へのボトルネックになっているのかなどを理解し、優先的に取り組むべき今後の課題や方向性が見えてくると期待**しています。

これまでの結果を次ページに示します。まずストックに着目します。特筆すべきは水草の影響です。水草は夏季には大きな現存量を有し、特に南湖では水中に存在する物質より数倍～10倍程度の量のあることが分かります。底質中にも10cmほどの深さに多量の物質が含まれていることが分かります。

一方フローについては、調査や研究の蓄積が少なく、不明確なものが多くあります。しかしこれまでに、炭素量については、植物プランクトンや水草による一次生産、および呼吸や分解の影響が非常に大きく、年間数万t～それ以上であることが分かっています。窒素量については、流入した負荷量が脱窒により年間数千t程度減少しながら移流または流出するというのが支配的な物質収支となっています。リン量については、流入した負荷量が湖底への堆積という形で年間100tからそれ以上程度除去され、移流または流出しています。一方で県外からは肥料、家畜飼料等として1年間にリンが3,000t近く持ち込まれているという試算結果もあり(永禮、2015)、私たちの暮らしが流域の物質循環に与える影響の大きさが示唆されます。

このように、琵琶湖で生じていることを同じ物差しで比べてみることで、何が問題なのか、また今後どのような対策が必要なのか等を考える一つのきっかけが得られます。

ただし以上の数値は、現時点では十分な科学的検証を得たものではなく、あくまで概算に基づくものであることに注意してください。データには様々な精度のものが混在しています。今後各種データや考え方を見直したり、流域社会に関することにも拡張したりするなど、精査を行っていきます。



【参考】物質収支の計算方法

※ 下線の指標については、マザーレイク 21 計画として整理された指標値を使用

※ 【 】内の年度は計算の対象年度を示す

- 流入負荷量【平成 27 年度】
第 7 期湖沼水質保全計画において原単位法を用いて計算¹⁾
- 植物プランクトン一次生産量【平成 27 年度】
第 7 期湖沼水質保全計画において「琵琶湖流域水物質循環モデル」を用いて計算¹⁾
- 水草現存量・生産量・吸収量【平成 28 年度】
琵琶湖南湖において「水草消長モデル」を用いて計算²⁾
- 水草除去量（表層刈り取り+根こそぎ除去）【平成 28 年度】
統計値から以下の換算式により計算³⁾
$$\text{除去量 (t/年)} \times \text{湿重から乾重への換算 (0.1)} \times \text{含有量 (C:0.381; N:0.032; P:0.003g/g-dry)}$$
- 底質中含有量【平成 23~25 年度】
統計値から以下の換算式により計算^{4,5)}
$$\text{底質含有量 (g/g-dry)} \times \text{面積} \times \text{対象深さ (10cm)} \times (1 - \text{空隙率 (0.3)}) \times \text{粒子密度 (2.5g/cm}^3\text{)}$$
- 物質質量【平成 28 年度】
統計値から以下の換算式により計算
$$\text{全観測地点における濃度年平均値 (北湖・南湖別)} \times \text{水容量}$$

※ 北湖については表水層と深水層（水深 40m データで代用）に区分して計算後、合算
- 物質移流量【平成 28 年度】
統計値から以下の換算式により計算
$$\text{全観測地点における濃度年平均値 (北湖・南湖別)} \times \text{年間移流量}$$

※流域平均降水量、放流量（以上、琵琶湖河川事務所）、蒸発量（推定）から水収支により計算
- 在来魚漁獲量【平成 27 年度】・外来魚の駆除・回収量【平成 28 年度】
統計値から以下の換算式により計算⁶⁾
$$\text{漁獲・駆除・回収量 (t/年)} \times \text{湿重から乾重への換算 (0.3)} \times \text{含有量 (C:0.455; N:0.103; P:0.0241g/g-dry)}$$
- カワウ補食量【平成 28 年度】
統計値から以下の換算式により計算⁶⁾
$$\text{生息数 (羽)} \times \text{補食量 (350g/羽・日)} \times \text{対象期間 (3-9 月)} \times \text{湿重から乾重への換算 (0.3)} \times \text{含有量 (C:0.455; N:0.103; P:0.0241g/g-dry)}$$

参考文献

- 1) 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター（2016）第 7 期湖沼水質保全計画に係る将来水質予測シミュレーションについて、滋賀県環境審議会水・土壌・大気部会（平成 28 年 11 月 21 日開催）、
http://www.pref.shiga.lg.jp/shingikai/biwako_mizukankyoku/20161121.html
- 2) 佐藤祐一ら（2016）琵琶湖南湖における水草消長モデルの構築とシナリオ解析、日本陸水学会第 81 回大会講演要旨集、70
- 3) 早川和秀ら（2012）琵琶湖環境科学研究センター研究報告書、7、103-112
- 4) 琵琶湖環境科学研究センター（2015）琵琶湖底質調査報告書（平成 23~25 年度）、
<http://www.pref.shiga.lg.jp/d/biwako-kankyo/lberi/03yomu/03-01kankoubutsu/files/biwakokoteityousahoukokusyoh23h25saisyu.pdf>
- 5) 横田喜一郎（1997）琵琶湖研究所所報、14、24-29
- 6) 早川和秀ら（2011）琵琶湖環境科学研究センター研究報告書、6、58-69



琵琶湖とその流域で生じた主な事象の年表

様々な事象がどのように関連しているのかを理解する上で、これまでいつ、どこで、どのようなことが生じてきたのかを理解しておくことが重要となります。次ページには、「水質」「魚介類」「動植物」「社会」の4つの分野に関連して、昭和30年（1955年）頃以降に生じた主な事象を年表形式でまとめました。なお、本年表は必ずしも正確な年次を表すものではなく、また「魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクト」関係者の経験や記憶を元に記載している事項もあるため、琵琶湖とその流域における歴史を大まかに理解するための資料と捉えてください。

全体を大きく見ると、貝類や河川の魚類に異変が生じ始めるのが1960年代～70年代、淡水赤潮等の富栄養化が問題となるのは1970年代後半～90年代、琵琶湖の魚類相が大きく変わるのが1980～90年代、水草の異常繁茂が問題となるのは1990年代以降という捉え方ができるでしょう。これらの因果関係を解き明かすことが、今後の保全・再生の方向性を見いだすヒントになるかもしれません。



琵琶湖とその流域で生じた主な事象の年表

| 項目 | 1955 昭和30 | 1960 昭和35 | 1970 昭和45 | 1980 昭和55 | 1990 平成2 | 2000 平成12 | 2010 平成22 |
|-----|--------------|--------------|--------------|--|---|----------------------------------|-------------------------------------|
| 水質 | 有機物・窒素・リン | | | 琵琶湖のTP濃度が低下 BODが減少する一方でCODが上昇(BODとCODの乖離) | | 琵琶湖のTN濃度が低下 | |
| | プランクトン | | 水道でカビ臭 | 赤潮の顕在化 | アオコの顕在化 ヒコプランクトン(非常に小さなプランクトン)が異常発生 網付着物の増加 | | |
| | 湖底 | | | | | 藍藻網の増加 | 観測史上初めて全循環が3月まで生じない 湖底のDO過去最低を記録 |
| 魚介類 | 琵琶湖 | シジミの減少 | | イケチヨウ貝の減少 | オオクチバスの増加 アユの増加 | ブルーギルの増加 ホンモロコシの減少 ワカサギの台頭 | コイヘルペスによるコイ大量死 アユの急減 |
| | 河川 | | 田んぼに登る魚の減少 | 川に生息する魚の減少 | | | |
| | 動植物 | | | ヨシ帯の減少 | | 南湖で水草の大量繁茂 赤野井湾におけるハスの増加 | オオバナミズシズクシの増加 |
| 社会 | 鳥類等 | | ユスリカの大量発生 | | | カワウの急増 | シカによる獣害の増加 ユスリカの激減 |
| | 開発・改修等 | 内湖干拓の推進 | | 琵琶湖総合開発事業 圃場整備の推進 | | | |
| | 暮らし | 上水道の普及推進 | | 川で遊ぶ子どもや魚取りをする人たちの減少 下水道の普及推進 | | 瀬田川洗滌操作規則の制定・運用 | |



指標一覧および関係性の全体像

マザーレイク 21 計画で挙げられた指標の一覧および関係性の全体像を以下に示します。琵琶湖と暮らしに関わる指標の間には様々な関係があるため、ある指標の改善（悪化）が別の指標の改善（悪化）につながることも多くあります。それらの直接・間接的な関係を理解して、琵琶湖と暮らしにおける根本的な問題に気づく一助としてご活用ください。

| 1. 琵琶湖流域生態系の保全・再生 | | 2. 暮らしと湖の関わりの再生 | |
|---|--|--|--|
| <p>(1)湖内</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 琵琶湖の透明度 * 琵琶湖の水質（環境基準項目のほか難分解性有機物に関する項目、底層のD.Oなどを含む） * アオコの発生日数、水域数 * 淡水赤潮の発生日数、水域数 * 珪藻網が優先する比率 * 琵琶湖の底質調査（強熱減量） * 琵琶湖漁業の漁獲量（外来魚を除く） * ニゴロブナの漁獲量 * セタシジミの漁獲量 * ホンモロコの漁獲量 アユの漁獲量 * ビワマスの漁獲量 ニゴロブナ当歳魚資源尾数 * セタシジミの主要漁場における生息密度の推移 * 外来魚生息量（4/1調査） * 希少野生脊椎動物種・貝類 <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> * 下水道を利用できる県民の割合 汚水処理施設整備率 * 水稲における環境こだわり農産物栽培面積の割合 流域単位での農業排水対策の取組面積 ニゴロブナの種苗放流尾数 ホンモロコの種苗放流尾数 セタシジミの種苗放流個数 | <p>(3)集水域</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 県内主要河川の水質目標の達成率 県内河川の水質（BOD） 県内河川の水質（T-N） 県内河川の水質（T-P） * 流入汚濁負荷推定量 * 除間伐を必要とする人工林に対する整備割合 森林づくり活動を実践している市民団体等の数（累計） 森林づくり活動をPRする森づくり団体数（累計） 地域の森林づくりを推進する集落数（累計） * ニホンジカによる林業被害面積 * ナラ枯れ被害面積 耕作放棄地面積 ニホンジカの推定生息頭数 カワウの推定生息数（再掲） * 希少野生脊椎動物種・貝類（再掲） * 化学合成農薬の使用量（H12比） ホテル飛翔地域数（守山市赤野井湾） <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> 里山整備協定林の数（累計） 協定を締結して整備する里山の箇所数（累計） 間伐実施面積 利用間伐実施面積 * 水稲における環境こだわり農産物栽培面積の割合（再掲） * 「魚のゆりかご水田」など豊かな生き物を育む水田取組面積 | <p>(1)個人・家庭</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> 県内卸売市場の県産野菜入荷率 * 月1回以上上湖魚料理を作り、食べる人の割合 県民1人が1日に出すごみの量 * 家庭排水に気を付ける家庭の割合 * 過去1年間に環境保全活動や環境学習に参加した人の割合 * 過去1年間に琵琶湖や川で遊んだ人の割合 環境こだわり農産物を継続して利用する消費者の割合 <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> 「みるエコおらみ」プログラム取組世帯数 びわ湖まちかどむらかど環境整備地区数 | <p>(2)産業（なりわい）</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 県産材の素材生産量 新規就業者数（H23～H27累計） * 琵琶湖漁業の漁獲量（外来魚を除く）（再掲） * ニゴロブナの漁獲量（再掲） * セタシジミの漁獲量（再掲） * ホンモロコの漁獲量（再掲） アユの漁獲量（再掲） * ビワマスの漁獲量（再掲） ニゴロブナ当歳魚資源尾数（再掲） * セタシジミの主要漁場における生息密度の推移（再掲） * 漁業就業者数 * 琵琶湖漁業の生産額 * 農業就業人口（販売農家） * 農業産出額 * 林業就業者数 * 林業産出額 <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> 琵琶湖森林づくりパートナー協定（企業の森）締結数（累計） 「おいしが られしが」キャンペーン登録店舗数 * 水稲における環境こだわり農産物栽培面積の割合（再掲） * 「魚のゆりかご水田」など豊かな生き物を育む水田取組面積（再掲） びわ湖環境ビジネスメッセにおける有効商談件数（累計） 環境こだわり農産物認証マークを表示して出荷する生産組織数 水田ハロによる浅水代かきの実施率 耕地面積 利用間伐実施面積（再掲） |
| <p>(2)湖辺域</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> * 琵琶湖のヨシの面積 琵琶湖の水浴場の「快適」ランクの箇所数 * 琵琶湖漁業の漁獲量（外来魚を除く）（再掲） * ニゴロブナの漁獲量（再掲） * セタシジミの漁獲量（再掲） * ホンモロコの漁獲量（再掲） アユの漁獲量（再掲） * ビワマスの漁獲量（再掲） ニゴロブナ当歳魚資源尾数（再掲） * セタシジミの主要漁場における生息密度の推移（再掲） プレジャーボートによる騒音被害に関する苦情件数 * 外来魚生息量（再掲）（4/1調査） カイツブリの推定生息数 カワウの推定生息数 * 希少野生脊椎動物種・貝類（再掲） 希少野生動物種の「生息・生育地保護区」の箇所数 * 水草群落面積 <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> * 水草表層刈り取り量 * 水草根こそぎ除去面積 砂地造成累積面積 ヨシの植栽面積（累計） 砂浜保全対策（累計） 外来魚の駆除量・回収量 ニゴロブナの種苗放流尾数（再掲） ホンモロコの種苗放流尾数（再掲） セタシジミの種苗放流個数（再掲） | <p>《つながりへの配慮》</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> アユの漁獲量（再掲） * ビワマスの漁獲量（再掲） * ニゴロブナの漁獲量（再掲） ニゴロブナ当歳魚資源尾数（再掲） * セタシジミの主要漁場における生息密度の推移（再掲） <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> * 「魚のゆりかご水田」など豊かな生き物を育む水田取組面積（再掲） | <p>(3)地域</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> 「環境の保全を図る活動」を活動分野とするNPO法人の数 森林づくり活動を実践している市民団体等の数（累計）（再掲） 森林づくり活動をPRする森づくり団体数（累計） 地域の森林づくりを推進する集落数（累計）（再掲） <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> マザーレイクフォーラムへの参加団体数 淡海の川づくりフォーラムへの参加団体数 びわ湖まちかどむらかど環境整備地区数（再掲） | <p>《つながりへの配慮》</p> <p>環境・社会の状態に関する指標(アウトカム指標)</p> <ul style="list-style-type: none"> 学校給食への地産物利用率（食材ベース） びわ湖フーディングスクール「らみのこ」事業実施学校数 森林環境学習「やまのこ」事業実施学校数 「たんほのこ」体験事業実施学校数 琵琶湖博物館の年間来館者数 * 過去1年間に琵琶湖や川で遊んだ人の割合（再掲） びわこルールキッズの登録者数 * 自分の住む地域の洪水ハザードマップを知っている人の割合 <p>主な施策の進捗状況に関する指標（アウトプット指標）</p> <ul style="list-style-type: none"> マザーレイクフォーラムへの参加団体数（再掲） 淡海の川づくりフォーラムへの参加団体数（再掲） びわ湖まちかどむらかど環境整備地区数（再掲） 環境学習企画サポート件数（累計） 滋賀県学習情報提供システム「におネット」における講座情報数 森林環境学習の年間受講者数 |

* 「琵琶湖と暮らし2016」に図表を掲載した指標

State of the Lake Biwa and Our Life



琵琶湖と暮らし 2017