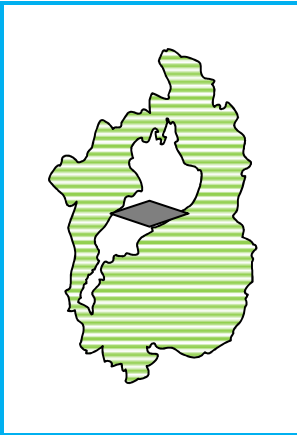


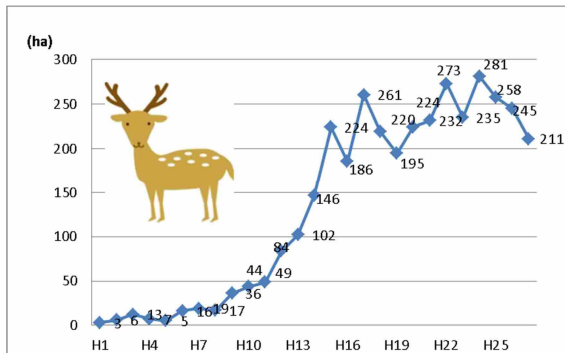


森林の状況

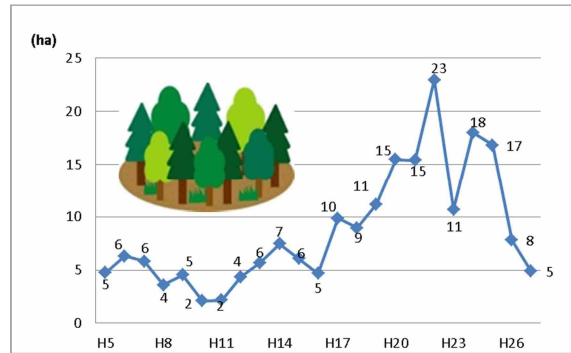
関連するアウトカム指標：除間伐を必要とする人工林に対する整備割合、森林づくり活動を実践している市民団体等の数、森林づくり活動をPRする森づくり団体数、地域の森林づくりを推進する集落数、シカによる林業被害面積、ナラ枯れ被害面積



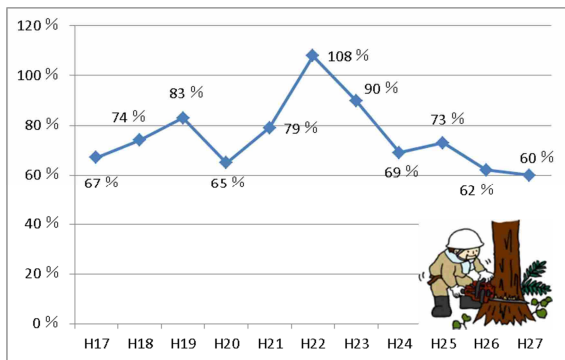
平成 12 年頃から二ホンジカによる林業被害が急激に増加し、スギやヒノキなどの人工林の苗木の食害や剥皮被害が深刻な問題になっています。広葉樹林においても、二ホンジカの食害により、下層植生の衰退が見られます。ナラ枯れ被害は減少傾向ですが、森林の下層植生が衰退することで、生物多様性への影響や土砂の流出などが懸念される状況となっています。除間伐を必要とする人工林に対する整備割合は、林地境界の明確化等に多くの時間と労力を要し、目標を達成していませんが、県産材の素材生産量は、木材流通センターを核とした木材流通体制の構築の結果、ここ 10 年間は増加傾向となっています。県産材を活用することは、森林資源の循環を活発にし、健全な森林整備につながります。



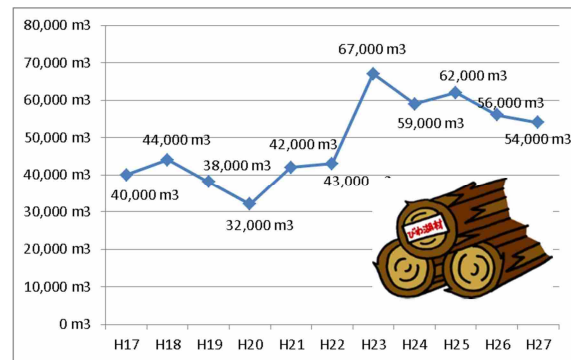
二ホンジカによる林業被害面積



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。

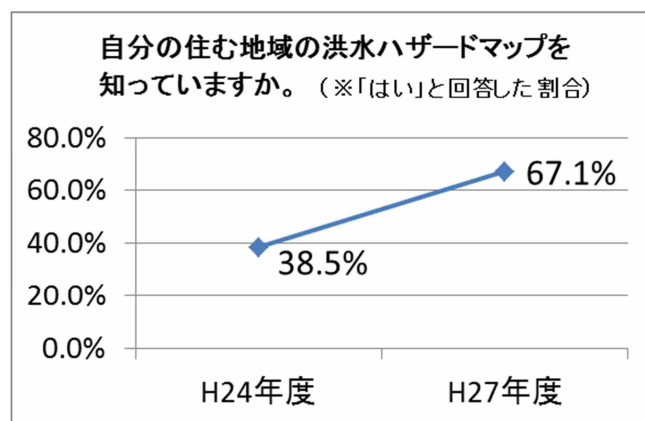
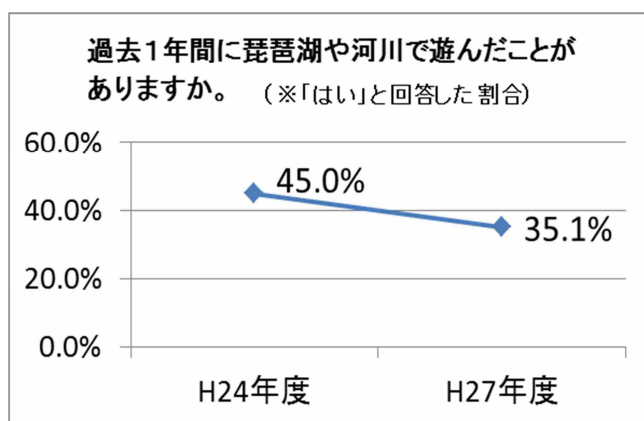
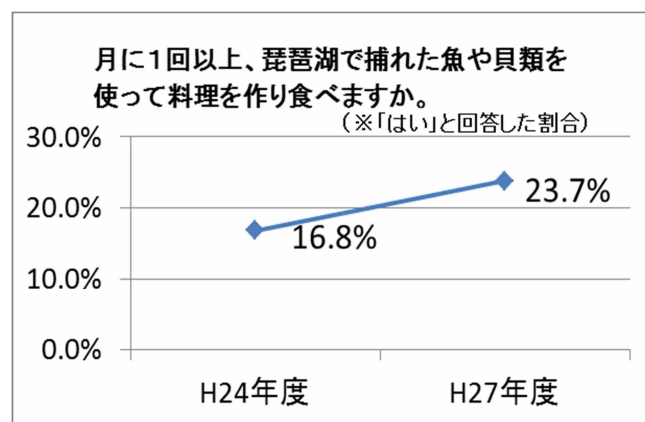
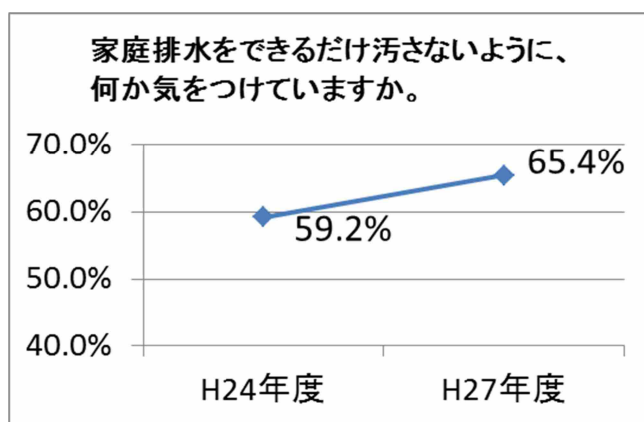
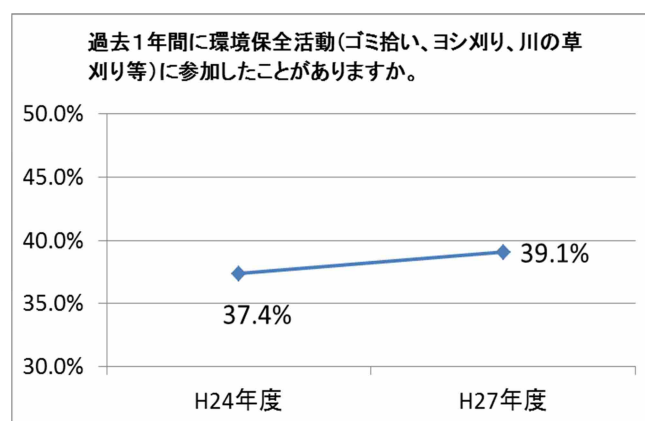
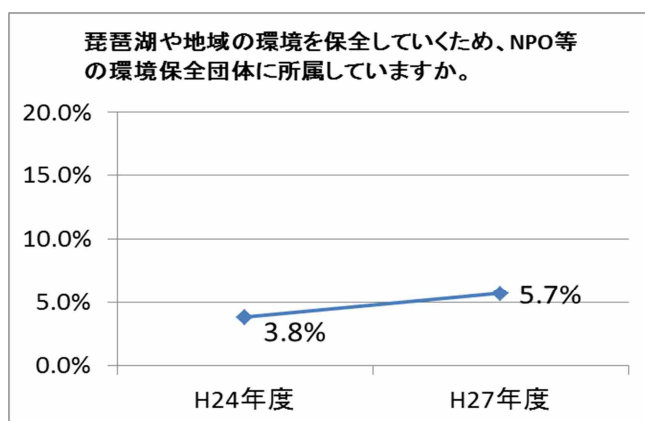


【参考】琵琶湖の総合保全に関する県政モニターアンケート結果 (H24とH27の調査結果の比較からの傾向)

平成24年8月に県政モニターへのアンケートを実施し、琵琶湖の総合保全について調査していますが、平成27年6月に、同じ質問項目を含むアンケート調査を実施しました。

(アンケートへの回答総数：H24年262人、H27年350人)

2回のアンケート調査では、回答者の性別、年齢層、地域などの属性が異なるため、単純比較はできませんが、同じ質問への回答を比較することにより、マザーレイク21計画第2期計画が始まってからの県民の行動や考え方の変化が、傾向として一定表れているのではないかと考えます。





R

elationship between Indicators

指標間の関係性

- ・平成 27 年度に琵琶湖で生じた主な事象間の関係性
- ・平成 27 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

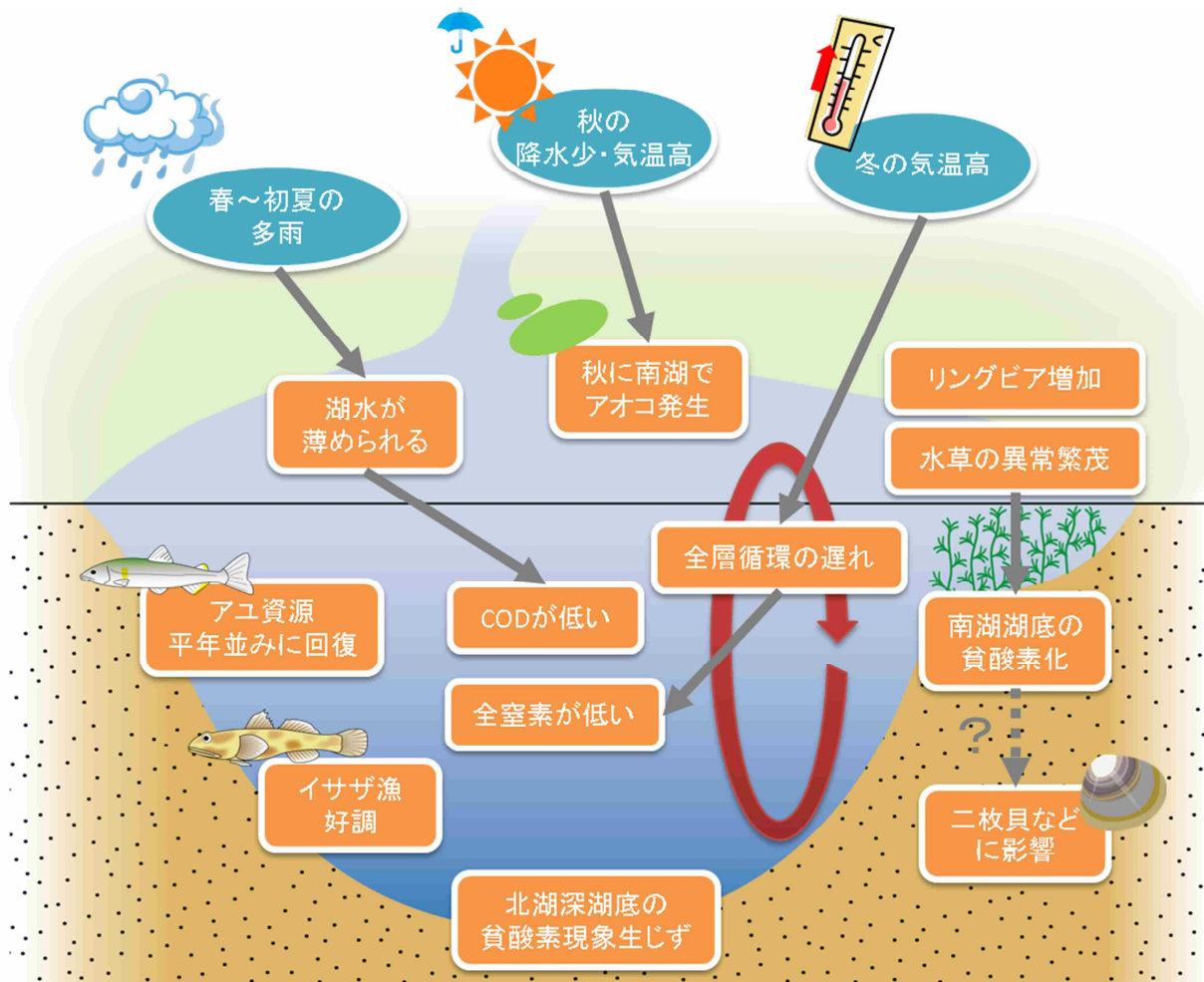
平成 27 年度に琵琶湖で生じた主な事象間の関係性 (魚たちのにぎわいを協働で復活させるプロジェクトの成果等より)

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。

平成 27 年度は、春から夏には前年度に引き続き南湖でコカナダモという外来の沈水植物が大繁茂しました。枯れた水草が湖底に堆積し、分解時に酸素を消費するなどして南湖湖底では貧酸素となる時期がありました。リングピアという糸状藻類が湖底をマット状に覆う箇所も現れています。さらに、南湖を中心に湖岸部で拡大している侵略的外来水生植物オオナミズキンバイが北湖でも初めて確認されるなど、水草の過剰な繁茂による底生生物などへの影響が懸念されます。

水質に関しては、春～初夏に雨が多かったことから、湖水が薄められ、COD が低い状態が続きました。一方で、10 月に雨が少なく湖水が滞留したことに加え、11 月に気温が高かったことにより、これまでで最も遅い 11 月にアオコが確認されました。また、11 月以降 3 月まで気温の高い状態が続いたことから、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循環すること）が例年より 1 ヶ月程度遅れ、水深の深いところでは 3 月に入って確認されました。結果、底層からの窒素の供給が少なく、冬の全窒素濃度が低くなりました。

平成 24 年度に産卵量が激減したアユは、平成 27 年度にはほぼ平年並みに回復しました。イサザの漁獲も昨年度に引き続き好調が続くなど、明るい話題もありますが、全体としては盛期に比べれば依然として低迷が続いています。さらに、「せっかく獲っても売れない」という需要の問題も生じており、県内外における湖魚食の浸透、拡大が課題となっています。



平成 27 年度に琵琶湖で生じた主要な事象の関連図



平成 27 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あっ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、ヨシ群落であれば面積 (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 COD 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」「りん」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、エサが魚にどれくらい取り込まれたか**」といった**移行量 (フロー)**を明らかにするための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みえてくると期待**しています。

これまでの結果を次ページ以降に示します。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程度の量のあることが分かります。一方ヨシ群落については、炭素量 (TOC) で見ると同じく夏季には大きな現存量を有しますが、窒素量 (TN) やリン量 (TP) では水草と比較すると少ないことが分かります。

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、流入した負荷量が底質への堆積という形で年間数百 t 程度除去され、移流または流出しています。

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、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。現時点では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。

【凡例】

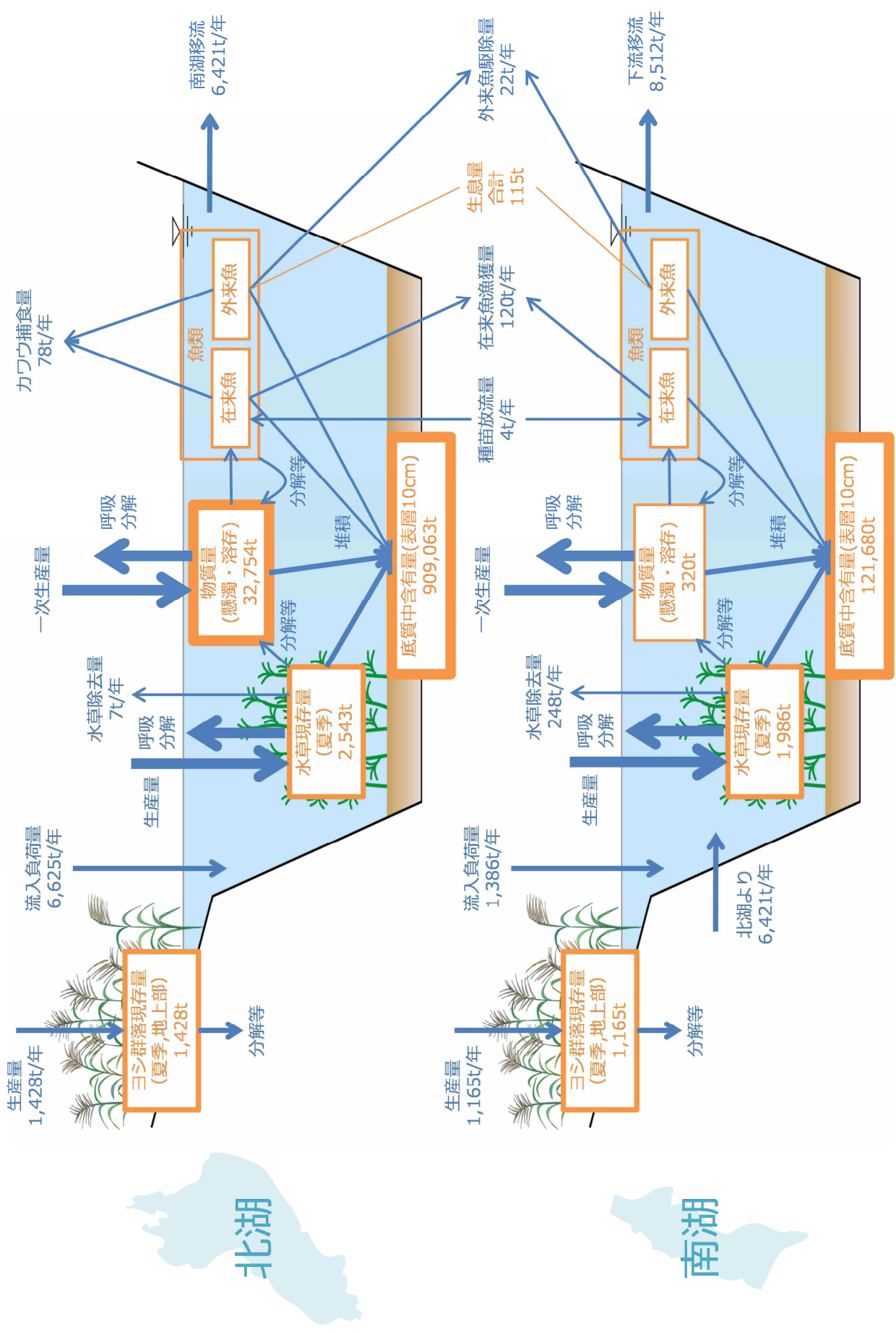


: ストック量 (t)



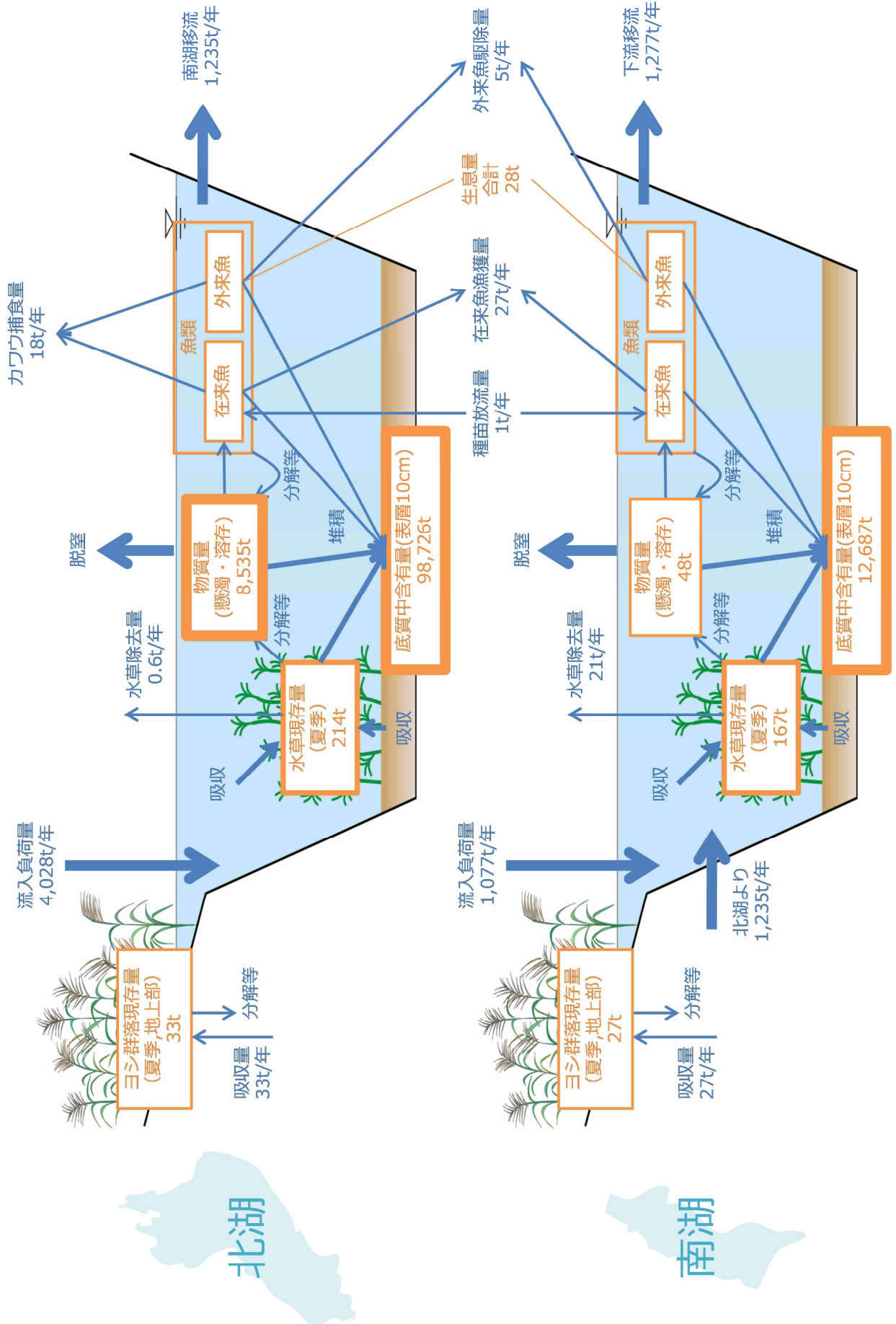
: フロー量 (t/年)

1. 炭素量 (TOC) の収支図

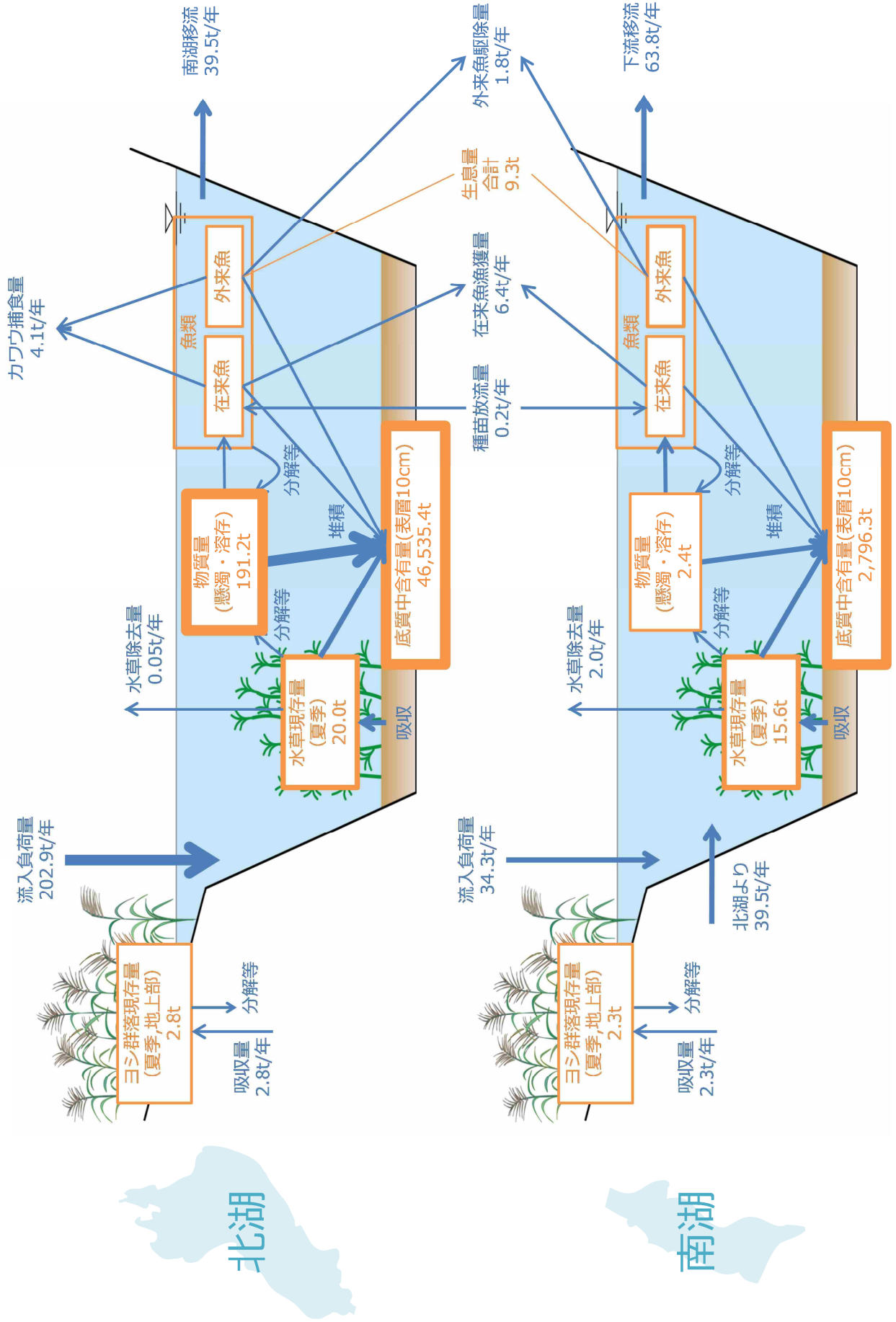




2. 窒素量 (TN) の収支図



3. リン量 (TP) の収支図





【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

○ ヨシ群落現存量【平成 27 年度】

群落面積 (ha) × 植生密度 (100 本/m²) × 新しく伸びた茎の比率 (0.5) × 含有量 (C:28.3; N:0.65; P:0.056g/本)

参考：森田 (1998) 防菌防黴、26(2)、73-78

○ 流入負荷量【平成 22 年度】

原単位法を用いた計算結果

参考：佐藤 (2015) 琵琶湖研七研究報告書、10、27-51

○ 水草現存量【平成 25 年度】

繁茂面積 (ha) × 植生密度 (200g-dry/m²) × 含有量 (C:0.381; N:0.032; P:0.003g/g-dry)

参考：芳賀ら (2014) 陸水学雑誌、75、107-111 早川ら (2012) 琵琶湖研七研究報告書、7、103-112

○ 水草除去量 (表層刈り取り + 根こそぎ除去)【平成 27 年度】

除去量 (t/年) × 湿重から乾重への換算 (0.1) × 含有量 (C:0.381; N:0.032; P:0.003g/g-dry)

参考：早川ら (2012) 琵琶湖研七研究報告書、7、103-112

○ 物質量 (懸濁・溶存)【平成 27 年度】

全観測地点における濃度年平均値 × 水容量

※北湖については表水層 (20m 以浅) と深水層 (20m 以深) に区分して計算

参考：琵琶湖環境科学研究センターによる水深調査データ

○ 底質中含有量【平成 27 年度】

底質含有量 (g/g-dry) × 面積 × 対象深さ (10cm) × (1 - 空隙率 (0.3)) × 粒子密度 (2.5g/cm³)

参考：横田 (1997) 琵琶湖研七研究報告書、14、24-29

○ 在来魚種苗放流量【平成 27 年度】

全魚種種苗放流量 (t/年) × 湿重から乾重への換算 (0.3) × 含有量 (C:0.455; N:0.103; P:0.0241g/g-dry)

参考：早川ら (2011) 琵琶湖研七研究報告書、6、58-69

○ カワウ補食量【平成 27 年度】

生息数 (羽) × 補食量 (350g/羽・日) × 対象期間 (3-9 月) × 湿重から乾重への換算 (0.3) × 含有量 (C:0.455; N:0.103; P:0.0241g/g-dry)

参考：滋賀県水産課 Web サイト 早川ら (2011) 琵琶湖研七研究報告書、6、58-69

○ 在来魚漁獲量【平成 26 年度】

漁獲量 (t/年) × 湿重から乾重への換算 (0.3) × 含有量 (C:0.455; N:0.103; P:0.0241g/g-dry)

参考：早川ら (2011) 琵琶湖研七研究報告書、6、58-69

○ 外来魚の生息量【平成 25 年度】、駆除量【平成 27 年度】

生息量または駆除量 (t; t/年) × 湿重から乾重への換算 (0.3) × 含有量 (サンフィッシュ科) (C:0.417; N:0.103; P:0.034g/g-dry)

参考：早川ら (2011) 琵琶湖研七研究報告書、6、58-69

○ 物質移流量【平成 27 年度】

全観測地点における濃度年平均値 × 年間移流量 (北湖から南湖:50.7 億 t; 南湖から下流:54.6 億 t)

参考：琵琶湖河川事務所による瀬田川放流量データおよび水収支から計算

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	網付着物の増加	藍藻網の増加
	湖底						観測史上初めて全循環が33月まで生じない 湖底のDO過去最低を記録
魚介類		シジミの減少		イカチヨウ貝の減少	オオクチナハスの増加		
					アユの増加 フナ類の減少	ブルーギルの増加 ホンモロコシの減少 ワカサギの台頭	アユの急減 コイヘルペスによるコイ大量死
動植物	河川		田んぼに登る魚の減少	川に生息する魚の減少			
	水草			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	
	鳥類等			ユスリカの大量発生		カワウの急増	ユスリカの激減 オオバノミスキケンバイの増加
社会	開発・改修等	内湖干拓の推進					
	暮らし	上水道の普及推進		琵琶湖総合開発事業 圃場整備の推進		瀬田川洗堰操作規則の制定・運用	
			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

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。これらの直接・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） ホタル飛翔地域数（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回以上湖魚料理を作り、食べる人の割合 県民1人が1日に付するごみの量 * 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塾開催地区数 	<p>(2)生業（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 新規就農者数（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 水田ハロム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 砂地造成集積面積 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塾開催地区数（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（食材数ベース） びわ湖フロンティアースクール「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塾開催地区数（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

