

資料8

1. 第7期計画の評価

第7期琵琶湖に係る湖沼水質保全計画の 主要課題

- ① 水質保全対策の推進
- ② 生態系保全も視野に入れたTOC等による
水質管理手法の検討
- ③ 南湖における水草大量繁茂対策の実施
- ④ 赤野井湾における水質改善

① 水質保全対策の推進

琵琶湖へのCOD、全窒素及び全りんの負荷量が着実に削減されていることから、これまで取り組んできた水質保全対策は有効であり、引き続き推進するとともに、水質モニタリング結果を注視する。

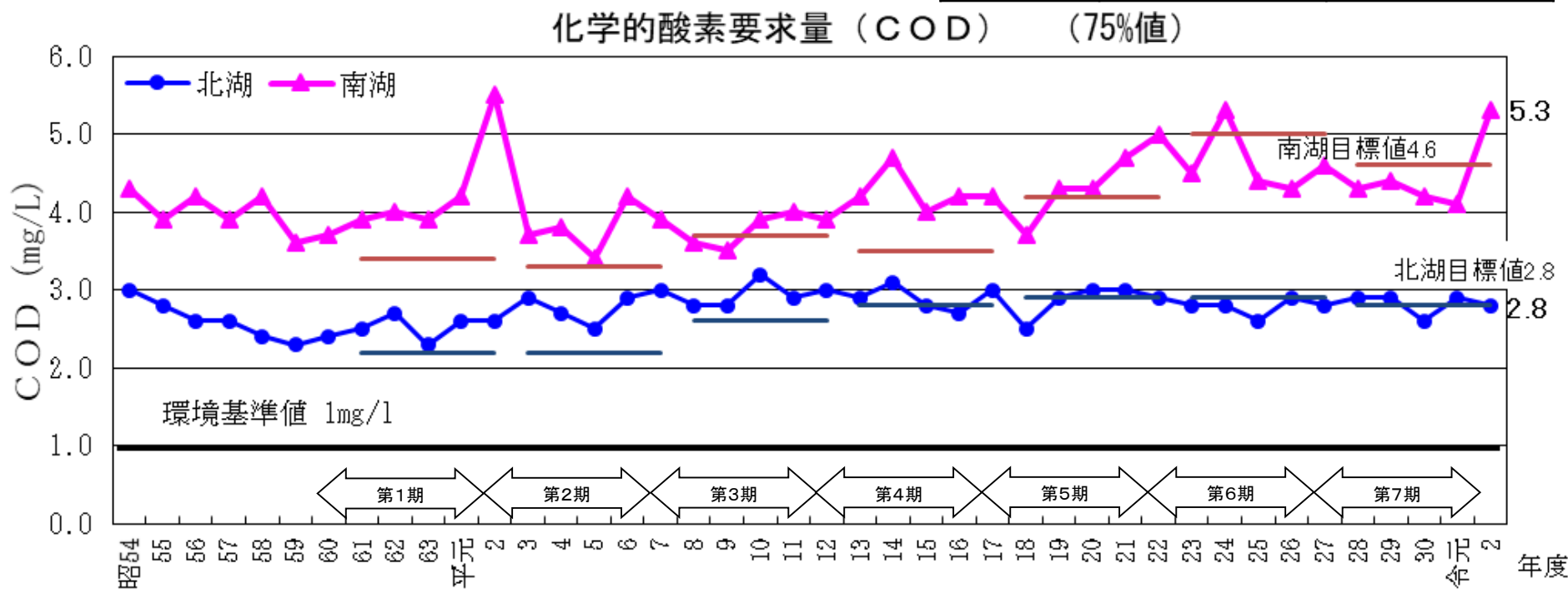
(第7期湖沼計画 P4)

第7期湖沼計画の目標達成状況

	項 目	目標値	R2年度 測定値	達成 状況	計画期間中 最小～最大
北湖	COD(75%値)	2.8	2.8	○	2.6～2.9
	COD(平均)	2.4	2.5	×	2.3～2.6
	全窒素(平均)	0.24	0.20	○	0.20～0.23
南湖	COD(75%値)	4.6	5.3	×	4.1～5.3
	COD(平均)	3.2	3.5	×	3.2～3.5
	全窒素(平均)	0.24	0.24	○	0.22～0.32
	全りん(平均)	0.012	0.015	×	0.011～0.017

COD_{75%値}について

	7期目標値	R2測定値
北湖	2.8	2.8
南湖	4.6	5.3

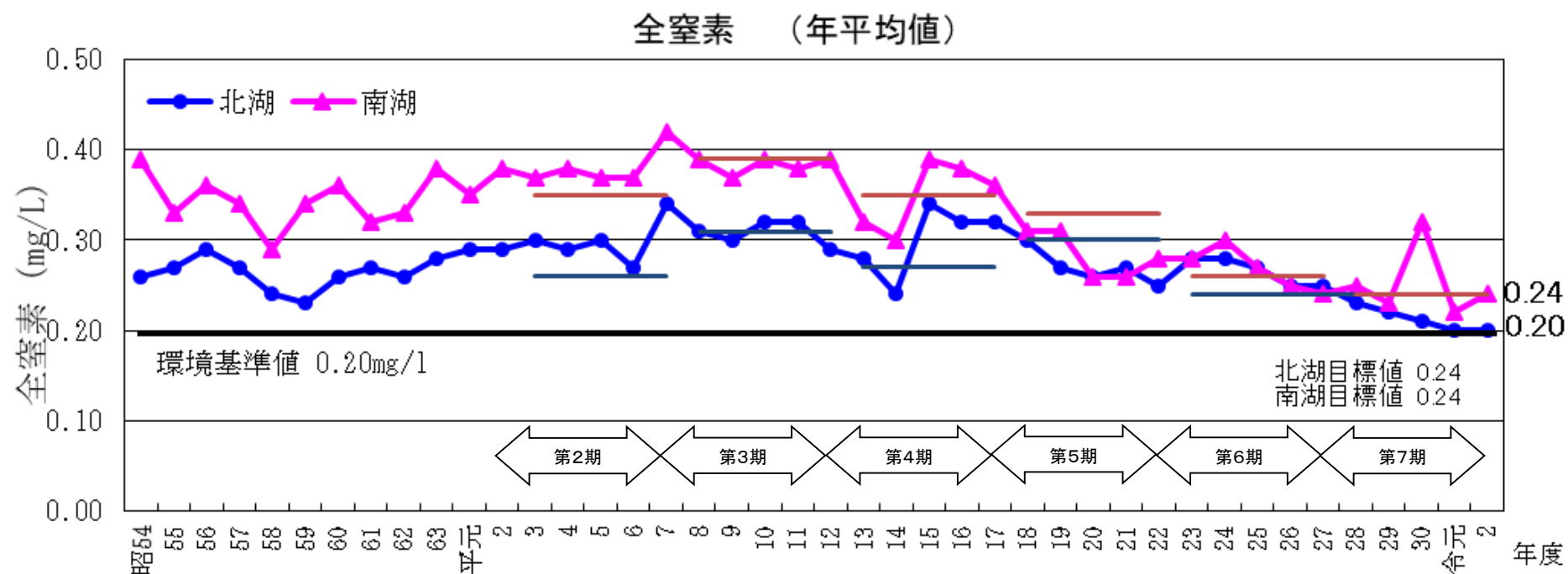


データ: 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

- 北湖については、1期から4期まで目標水質を未達成、5期以降は達成したが、**低下には至っていない。**
- 南湖については、1期から5期まで目標水質は未達成、6期では達成したが、**7期で再び目標水質が未達成となった。**

全窒素(T-N)について

	7期目標値	R2測定値
北湖	0.24	0.20
南湖	0.24	0.24

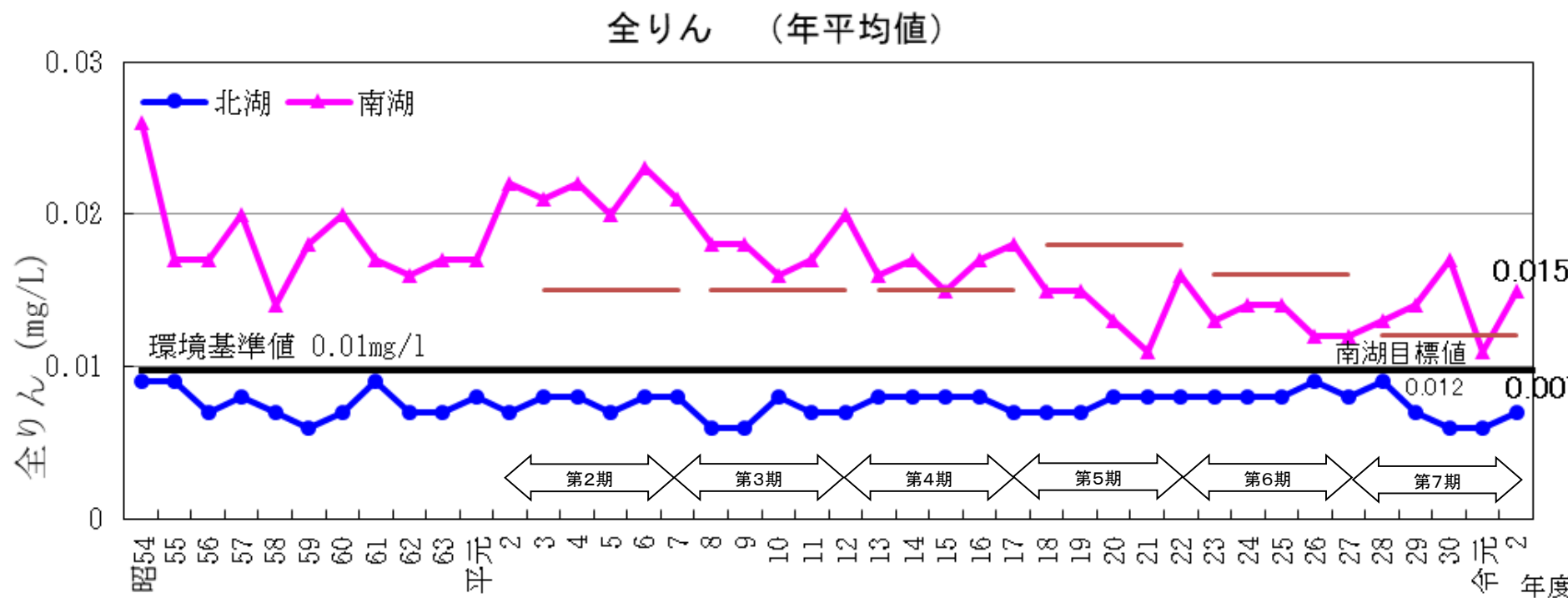


データ: 滋賀県琵琶湖環境科学センター

- 3期計画以降は、負荷量の削減に伴い改善傾向にある。
- 7期では、北湖および南湖の両方で水質目標を達成し、北湖は環境基準も達成した。

全りん(T-P)について

	7期目標値	R2測定値
南湖	0.012	0.015

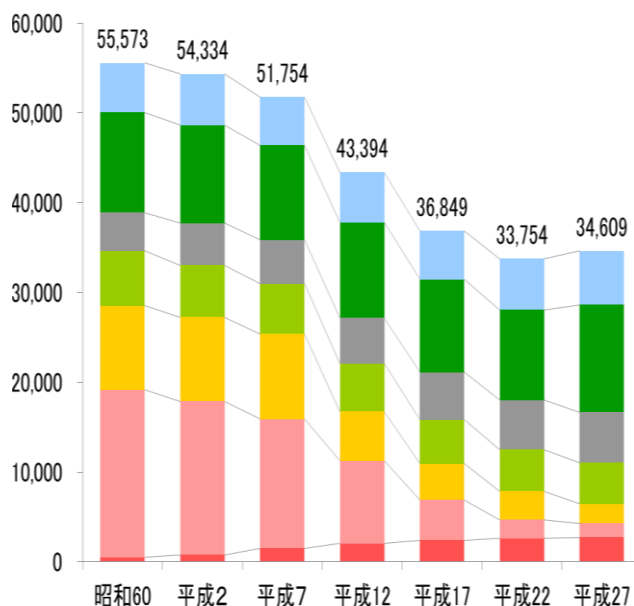


データ: 滋賀県琵琶湖環境科学研究センター

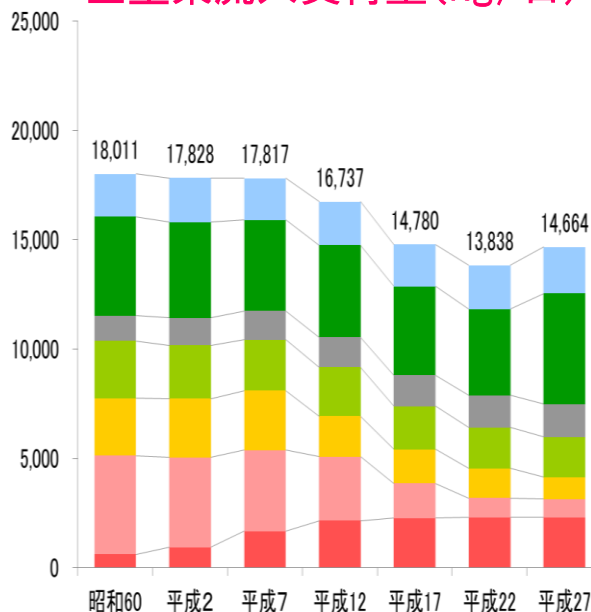
- 全窒素の動向と同じく、負荷量の削減に伴い**改善傾向にある**。
- 6期では、目標水質を達成していたが、**7期では再び目標水質は未達成**となった。

琵琶湖に流入する汚濁負荷量の推移

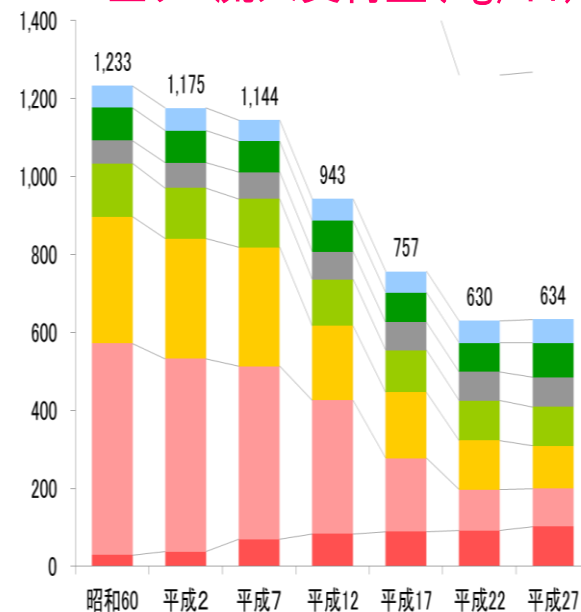
COD流入負荷量(kg/日)



全窒素流入負荷量(kg/日)



全りん流入負荷量(kg/日)



(年度) 湖面降水 山林・他 市街地系 農地系 産業系 生活系 処理場系

令和2年度の負荷量は
現在算定中



概ね、前回と同様、陸域からの流入汚濁負荷量は抑制されていると想定している。

➤ 算定結果は8月頃に別途周知

② 生態系保全も視野に入れた TOC等による水質管理手法の検討

湖内における有機物収支の把握に関する研究を実施するとともに、生態系にかかわる物質循環の知見も充実させ、TOC等を用いた新たな水質管理手法を検討します。

(第7期湖沼計画 P5)

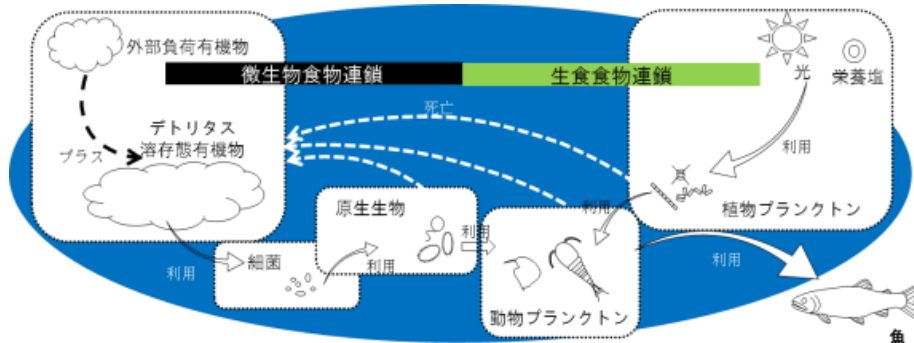
新たな水質管理手法の検討状況

【H28～H30】「琵琶湖における有機物収支の把握に関する研究」:H27採択

有機物収支に着目した、琵琶湖の食物連鎖に関する研究。

環境研究総合推進費(国委託)

湖内の有機物収支において、不明であった微生物食物連鎖にかかる有機物収支を調査、解明して、生態系にかかる水質管理の要点を明らかにした。

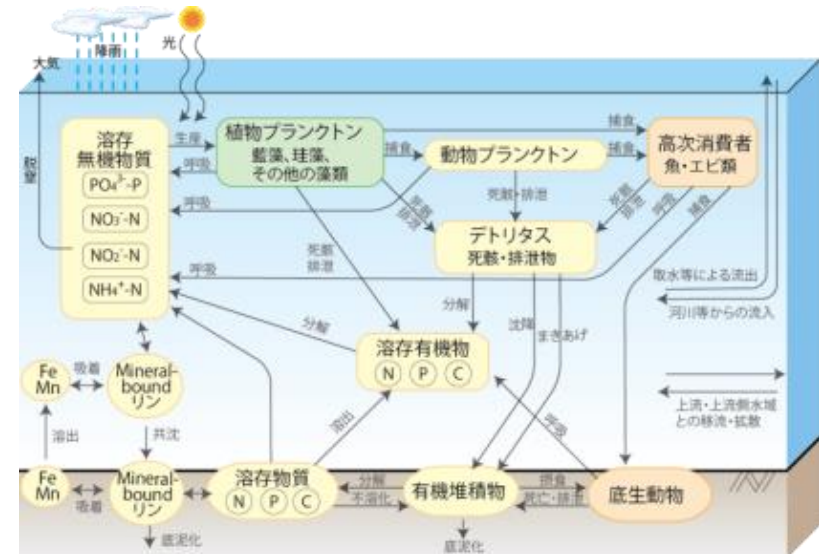


【H28～R2】

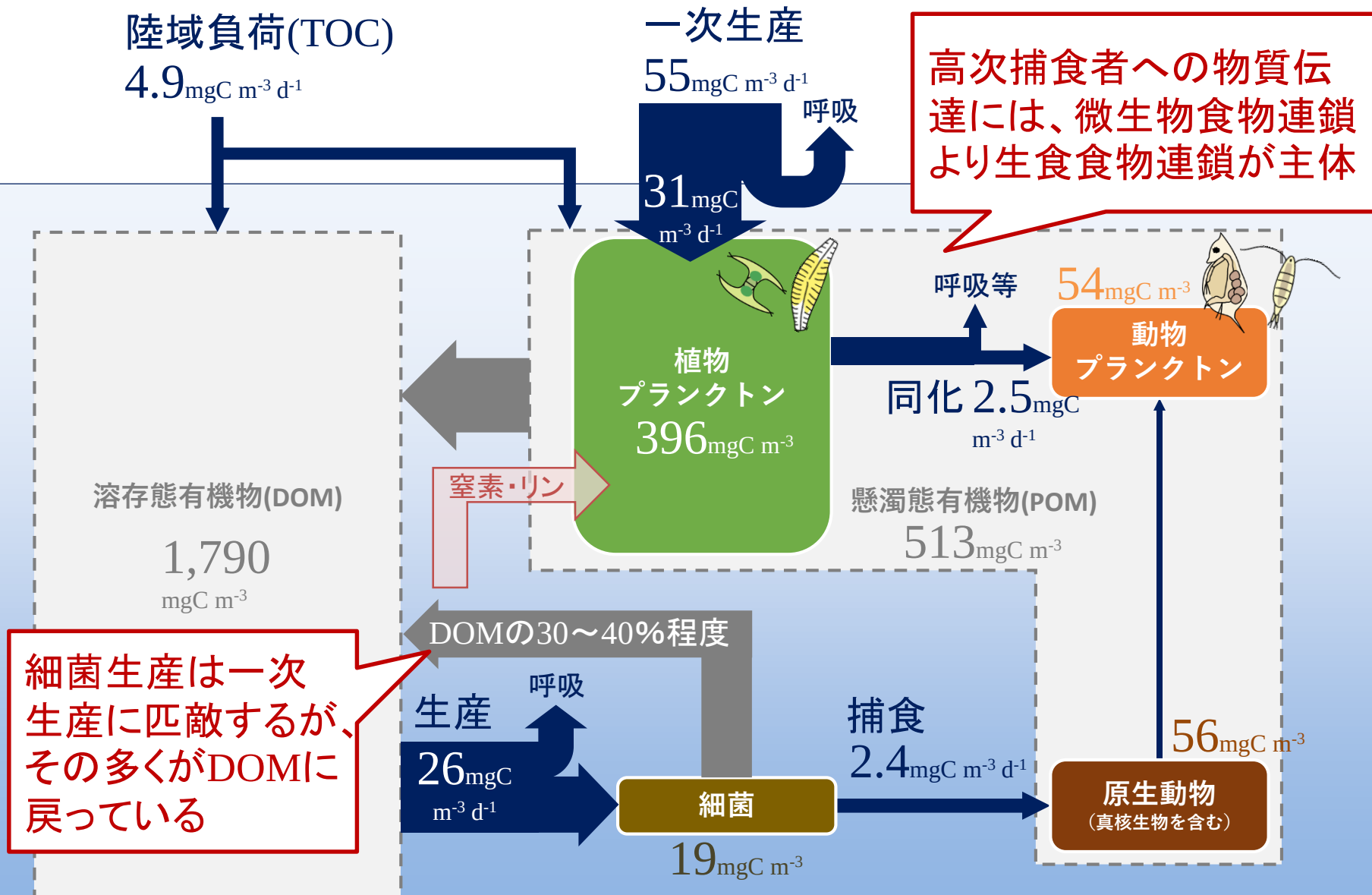
生態系保全を視野に入れた水質管理に、物質循環の視点を組み込むための研究。

地方創生推進交付金(重点化特別枠)

動物プランクトンに捕食されやすい中小植物プランクトンの増殖に着眼し、湖内の円滑な物質循環につながる条件を解明。また、魚類等を含む物質循環を再現・予測できるシミュレーションモデルを構築した。



湖内物質循環の概況



平成26年度～

琵琶湖における新たな水質管理のあり方懇話会

琵琶湖における新たな有機物管理指標の導入を含めた、今後の水質管理のあり方に関する意見交換を行うことを目的として、平成26年度に設置

開催状況（平成26年度～令和元年度）

平成26年9月9日（火曜日）
 平成26年12月26日（金曜日）
 平成27年3月30日（月曜日）
 平成27年9月10日（木曜日）
 平成27年12月21日（月曜日）
 平成28年3月25日（金曜日）
 平成29年3月27日（月曜日）
 平成30年1月15日（月曜日）
 平成31年1月22日（火曜日）
 令和 2年1月20日（月曜日）

計10回開催

懇話会委員

※敬称略、五十音順、令和2年1月20日時点

	氏名	所属	備考
1	今井 章雄	国立環境研究所琵琶湖分室分室長	
2	清水 芳久	京都大学大学院工学研究科附属 流域圏総合環境質研究センター教授	
3	高村 典子	国立環境研究所琵琶湖分室 フェロー/リサーチコーディネーター	
4	田中 宏明	京都大学大学院工学研究科附属 流域圏総合環境質研究センター長	
5	筒井 誠二	環境省水・大気環境局水環境課長	
6	津野 洋	京都大学名誉教授 (現琵琶湖環境科学研究センター長)	座長
7	中野 伸一	京都大学生態学研究センター長	
8	早川 和秀	滋賀県琵琶湖環境科学研究センター 総合解析部門副部門長	

令和元年度の内容

- 1 瀬戸内海における兵庫県の取組について（兵庫県職員）
- 2 湖沼の水質保全と生物生産を共に達成する栄養循環のあり方に関する研究について（琵琶湖環境科学研究センター）

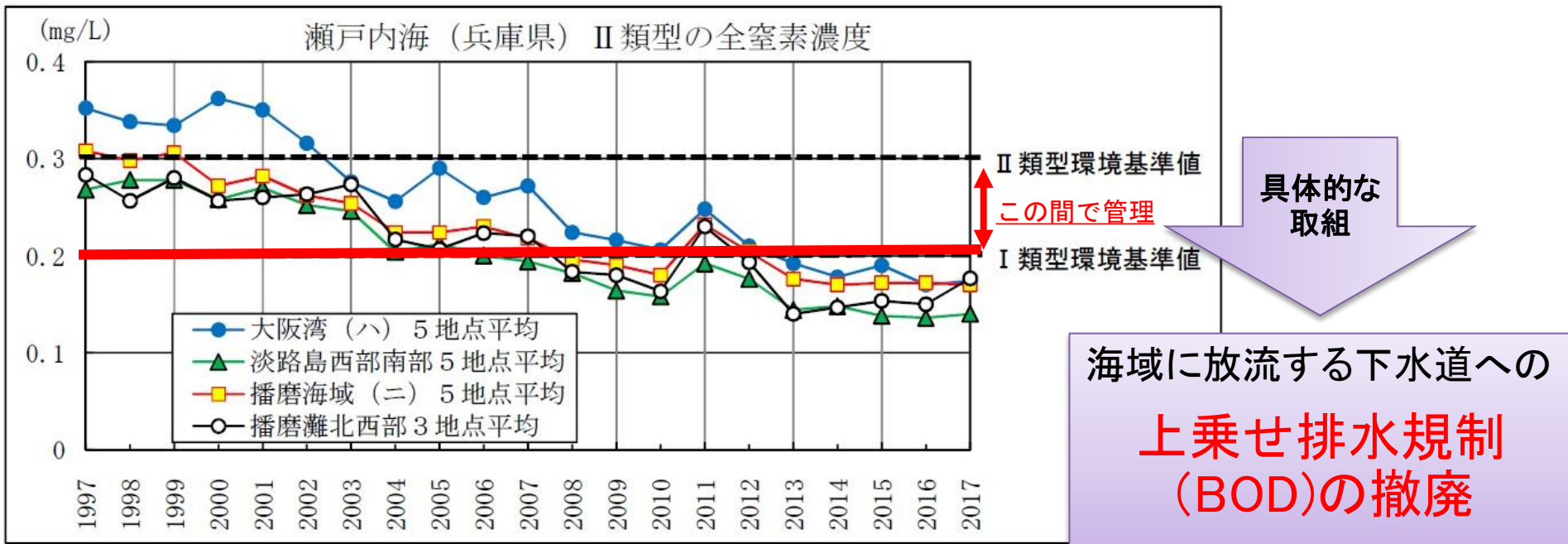
兵庫県（瀬戸内海）での取組

瀬戸内海を豊かで美しい「里海」として再生する（理念）

◎ 水質目標値（下限値）の設定

海域の豊かな生態系の維持のためには、食物連鎖の底辺を支える植物プランクトンの栄養として、窒素やりんが不可欠である。（水産用水基準（2018年版）を参考に設定）

項目	水質目標値 （下限値） mg/L
全窒素	0.2
全りん	0.02



出典）兵庫県公共用水域水質常時監視結果

滋賀県と兵庫県の状況比較（共通点と相違点）

（1）共通点 **【豊かな魚介類再生の視点】**

- 水環境において、豊かな魚介類の再生も環境保全の方向性を取り入れるべきとの考え。
- CODの環境基準が未達成

現行の環境基準達成のための施策の考え方(削減一辺倒)に、**新たな方向性が必要**

（2）相違点

【環境基準の達成状況】、【利水用途の有無】、【排水の上乗せ規制】

- 琵琶湖では、南湖で窒素、りんの環境基準が未達成。
- 琵琶湖では水道(飲用)利用があり、窒素とりんの増加により懸念される影響範囲は漁業に限られず広範囲にわたる。
⇒海と同様に窒素、りんを単純に増加させることはできない。
- 滋賀県では、下水道以外にも、大きな工場から小規模事業場まで幅広く、窒素とりんの上乗せ規制をしている。

琵琶湖では飲用利用があるため、水道水質基準にもある**有機物（全有機炭素（TOC）の量）**の把握や活用も必要

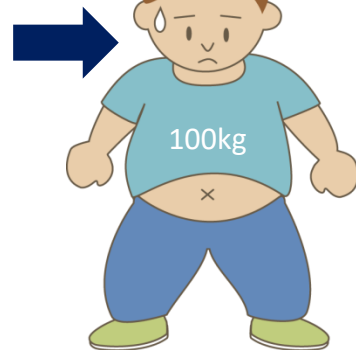
「人の健康」と「琵琶湖の健康」

以前

現在

あるべき姿

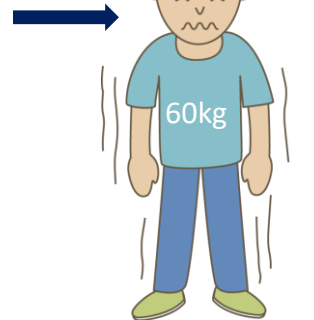
過食



メタボによる
糖尿病、高血圧等

極度な
食事制限

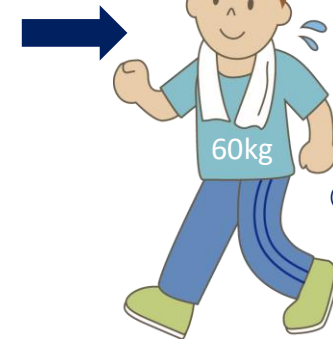
ともかく体重
を減らそう！



体調不良、貧血、
疲れやすい等

バランスの
とれた食事

食べた分を
消費しよう！

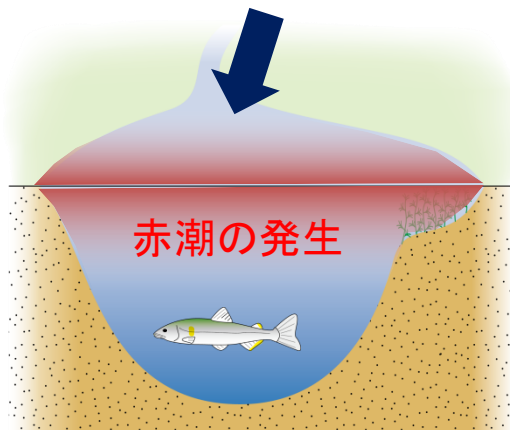


健康な身体、
病気になりにくい等

適度な
運動
(カロリー消費)

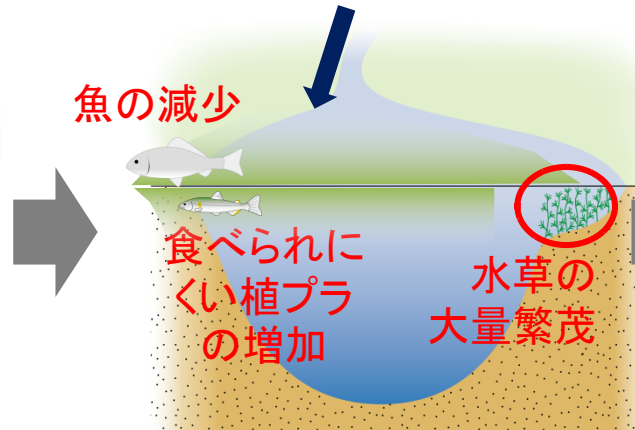
人の健康

栄養塩の過剰な流入



栄養塩の減少

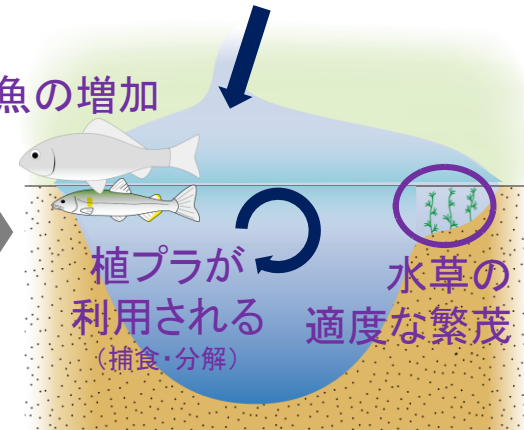
魚の減少



水草の
大量繁茂

適切な量・質の栄養塩供給

魚の増加



植プラが
利用される
(捕食・分解)

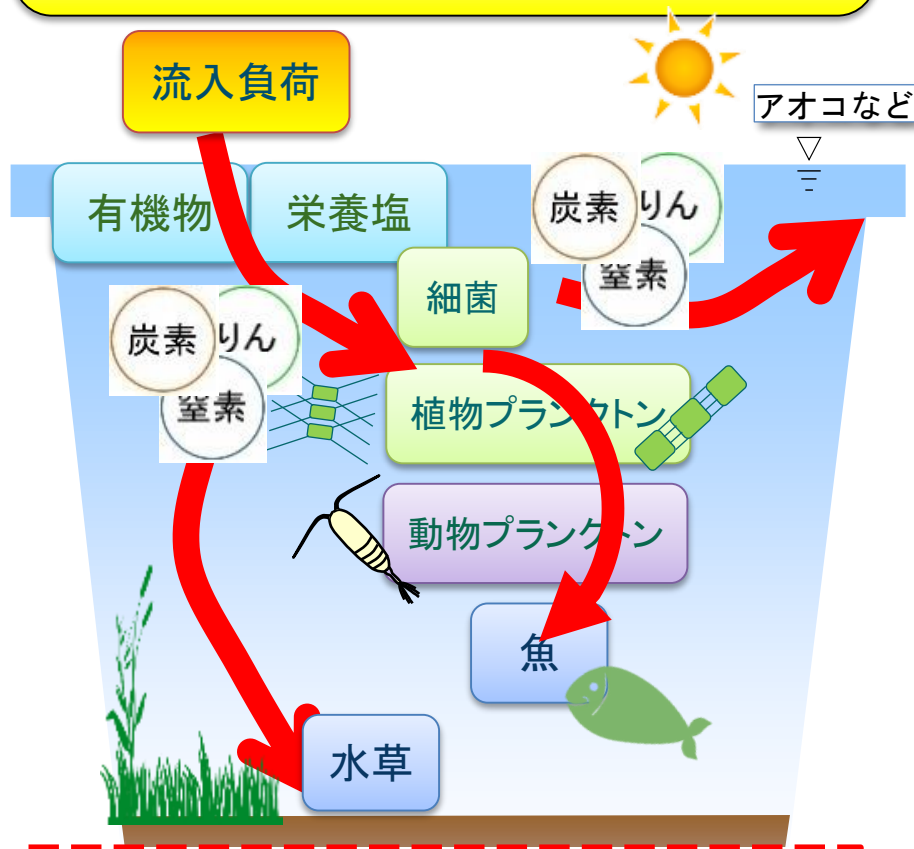
水草の
適度な繁茂

琵琶湖の健康

新たな水質管理の考え方

従来の考え方:

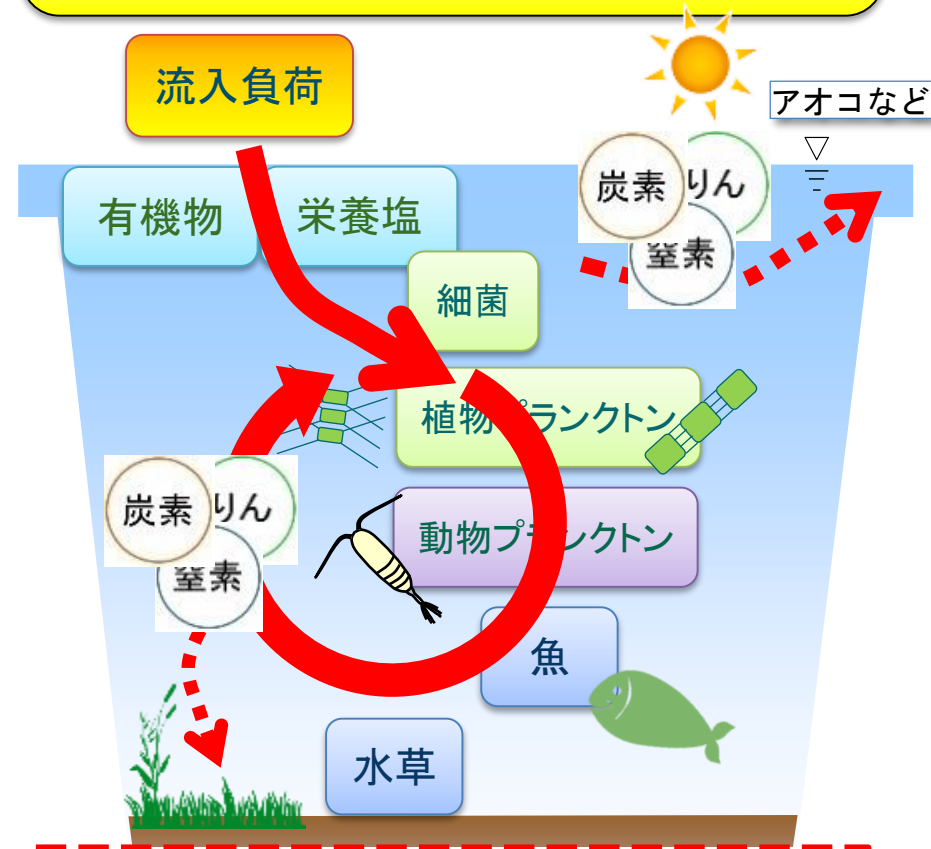
流入負荷を減らして湖内の水質を改善したい



栄養塩濃度は減少【水質保全】したが、魚類等の生産量も減少？

これからの考え方:

良好な水質を維持しつつ、魚類等につながる物質循環を円滑にする



良好な水質と魚類等資源量の改善の両立を図る【生態系保全】

新たな水質管理手法の評価と今後

- 第7期の検討結果より、動物プランクトンが捕食できるのは主に中型～小型の植物プランクトンであり、**大型の植物プランクトンは捕食され難い**ことが判明した。
- 植物プランクトン種類としては、主に**珪藻や緑藻**が動物プランクトンの餌となりやすく、藍藻類は動物プランクトンの餌になりにくい。
- 極端な気象現象が湖内の水質に与える影響が問題視されており、例えば平成30年度には、**少雨・猛暑の影響で、南湖で植物プランクトンが大量発生**した。
- そのため、どのような条件下で、どのような種類の植物プランクトンが増殖するかなど、**植物プランクトンの発生条件等を調査研究**する必要があると考えられる。
 - 水質(COD, 窒素、りん、TOC)、気温や水温、降水(気候変動関係)、湖流など

③ 南湖における水草大量繁茂対策 の実施

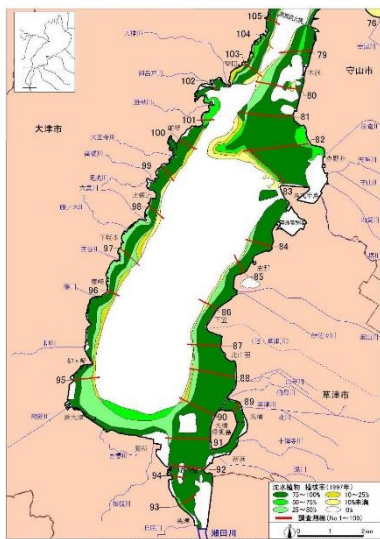
水草の大量繁茂による水質や生態系への影響が懸念されているため、引き続き水草の刈取り、根こそぎ除去等により湖流の回復等を図るとともに、効率的な水草管理手法を検討するための調査・研究を行います。

(第7期湖沼計画 P5)

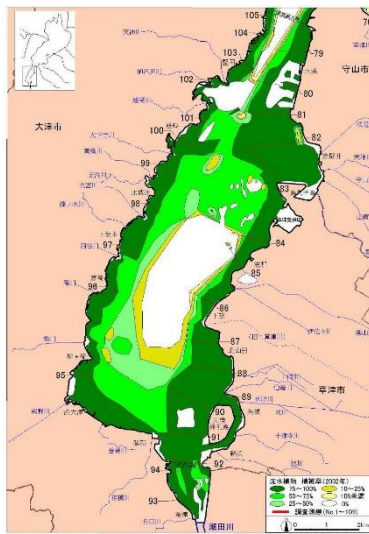
- 南湖の水草現存量は、平成6年(1994年)の大渇水以降増加し、平成26年(2014年)は、調査を始めて以来最大量となる18,000t(乾重量)を記録した。
- 水草は、適切な管理状態のもと、昭和初期(1930年代頃)の「望ましい繁茂状態」(20～30km²)に戻すことが求められている。
- 表層刈取りおよび根こそぎ除去を行い、望ましい水草の状態に近づけようとしている。
- 除去した水草は、堆肥化し、県民の皆さまに無料配布することで資源循環を図っている。

南湖における水草繁茂状況

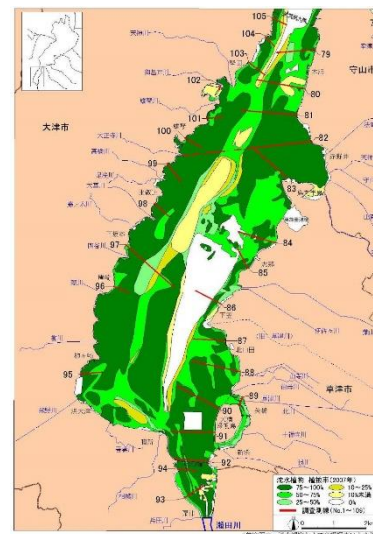
1997年(H9)



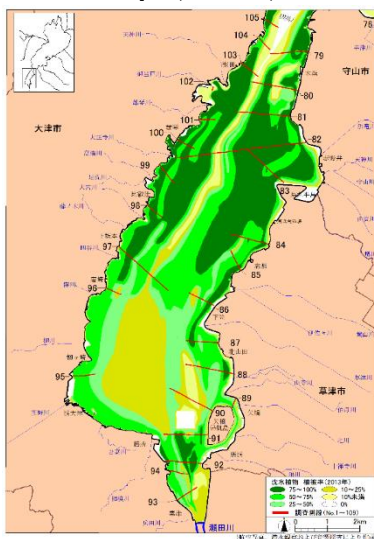
2002年(H14)



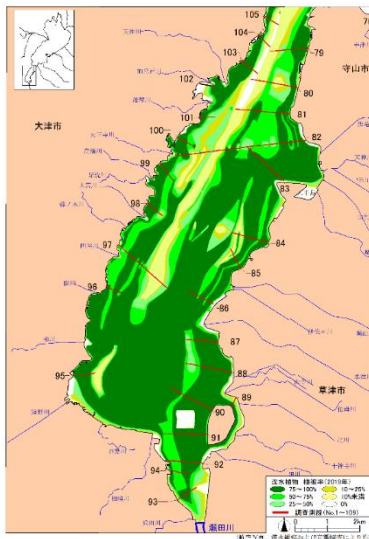
2007年(H19)



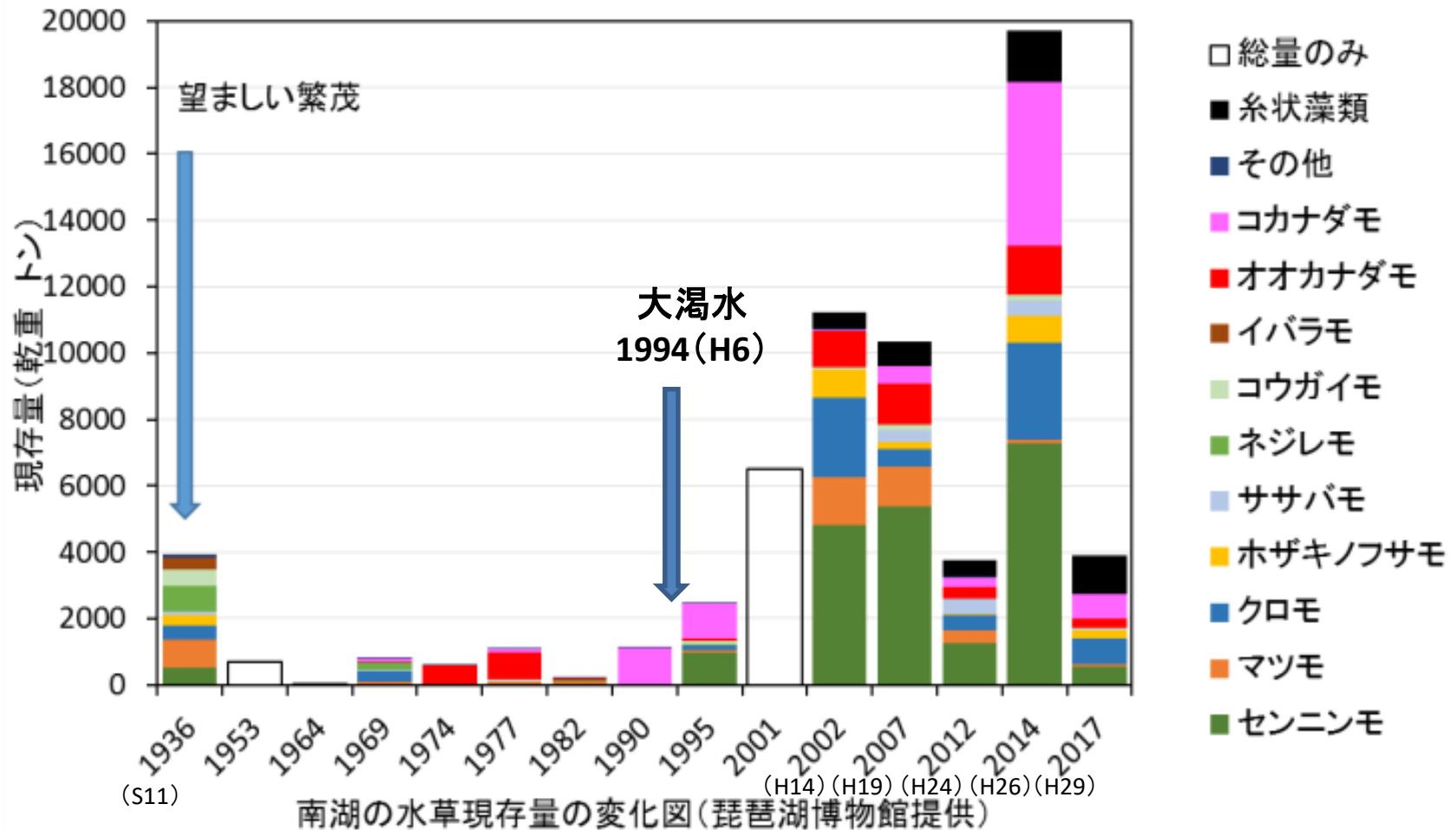
2013年(H25)



2019年(H31)

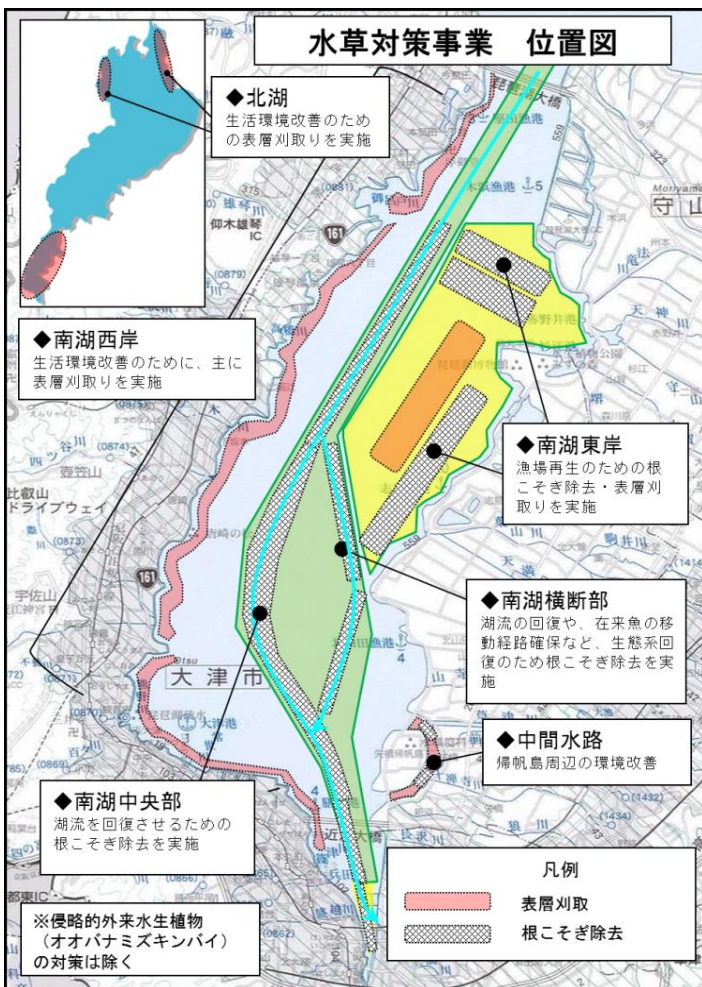


南湖の水草現存量



南湖の水草現存量

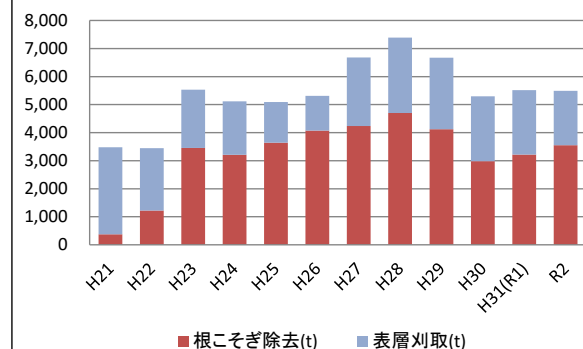
水草対策事業 位置図



- ◆実施体制
- ◇県関係機関
- 琵琶湖環境部 琵琶湖保全再生課
 - 下水道課
 - 農政水産部 水産課
 - 土木交通部 流域政策局
 - (研究機関) 琵琶湖環境科学センター
 - 琵琶湖博物館
 - 水産試験場

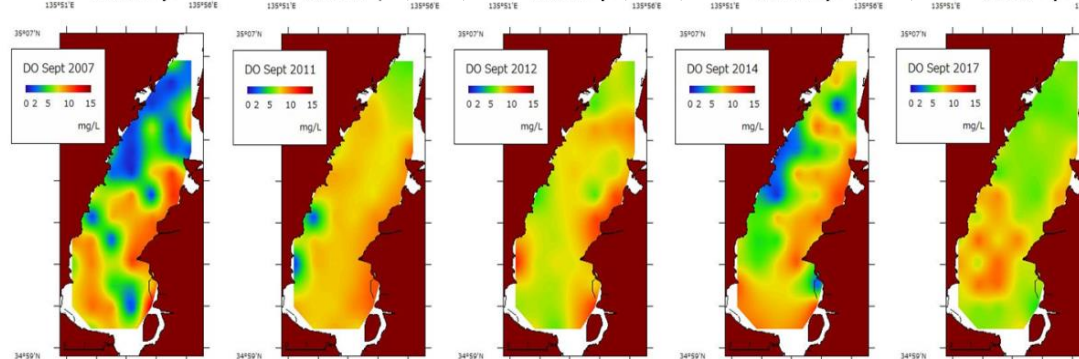
- ◇県以外の団体
- 市（※自治振興交付金活用）
 - 民間団体等

水草刈取除去量 推移



湖底直上水（-30cm）の9月のDO変化

2007年(H19) 2011年(H23) 2012年(H24) 2014年(H26) 2017年(H29)



貧酸素
27%

貧酸素
4%

貧酸素
0%

貧酸素
8%

貧酸素
0%

水草の有効利用の取り組み



①-1 表層の水草は、専用の刈り取り船（手前・げんごろう、奥・スーパーかいづりⅡ）で刈り取ります

①-2 水草の根こそぎ除去は、貝曳き漁具の「マンガン」を使って刈り取ります



② 刈り取った水草を陸揚げ



③ 水草を堆肥化します



④ 作付け

⑤ 配布状況



水草の刈取除去量 (侵略的外来水生植物を除く)

	表層刈取り量 t	根こそぎ除去量 t	合計 t	事業費 千円
平成28年度	2,692	4,699	7,391	293,252
平成29年度	2,555	4,121	6,675	303,016
平成30年度	2,315	2,980	5,294	286,240
令和元年度	2,298	3,219	5,518	294,904
令和2年度	1,942	3,553	5,495	292,164

④ 赤野井湾における水質改善

赤野井湾へ流入する汚濁負荷は減少傾向にあるものの、湾内の水質改善にまでは至っていないため、引き続き赤野井湾流域流出水対策推進計画に基づき、さらなる汚濁負荷削減対策と湾内におけるハス等の刈取りによる湖流の回復等の対策に取り組めます。また、湾内の水質変動要因を把握するため、水質および植物プランクトン等のモニタリングを実施します。

(第7期湖沼計画 P5)

赤野井湾の地形変化

琵琶湖総合開発前



平成15年度撮影



- ・湾内面積: 1.4km²
- ・閉鎖性が強い水域
- ・流域面積: 31.4km²
- ・流入河川: 8河川

赤野井湾のあるべき姿

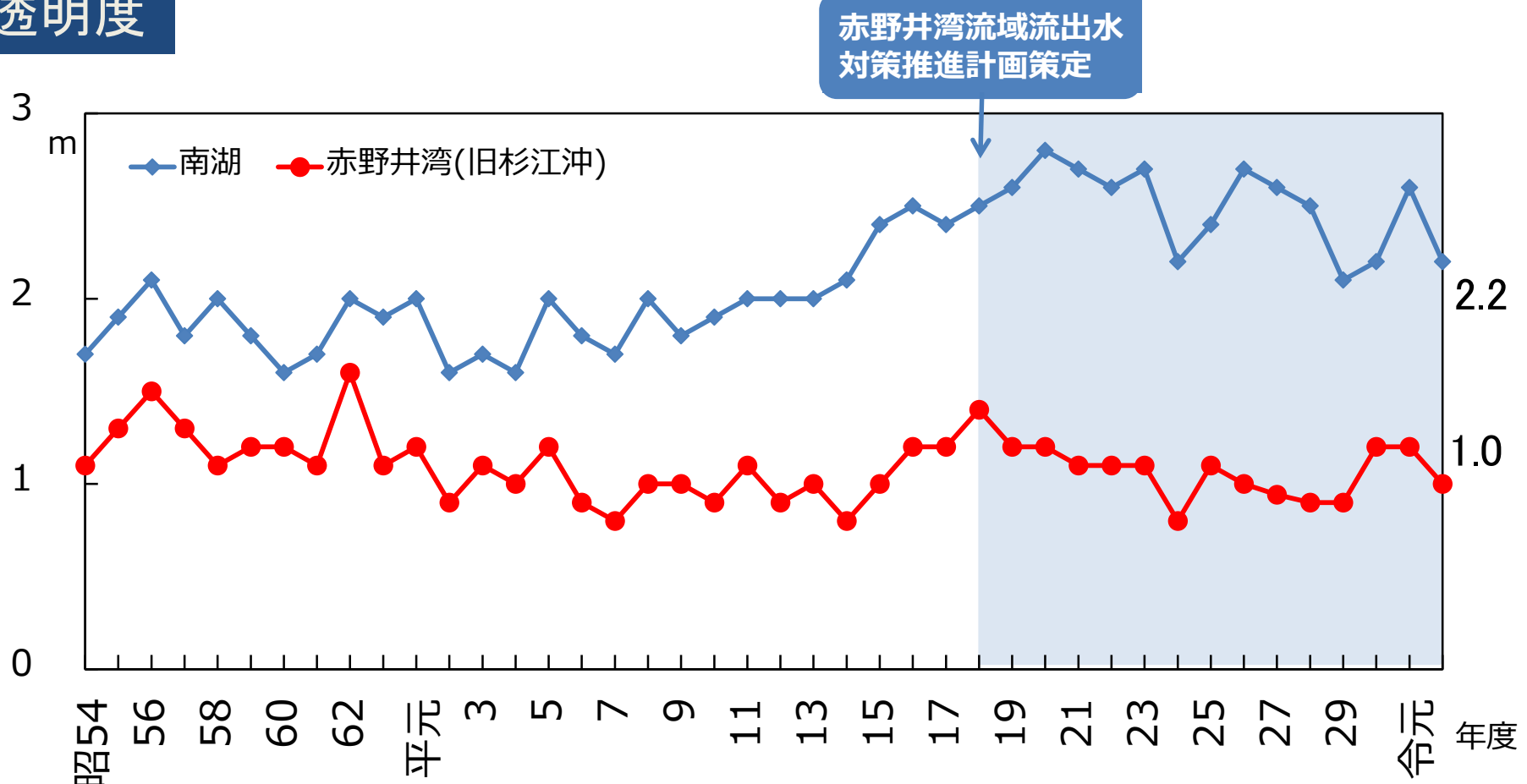
赤野井湾流域ではホタルが舞い、湾内ではシジミが棲めるような水環境に改善され、流域に暮らすすべての人々が誇りをもてる地域になっている。

→ 具体的には、湾の底が見える程度の透明度と、環境基準A類型に相当する水質階級の代表的な水生生物であるホタルが流域に生息し、湾内ではシジミが生息できる水質を目指すこととする。



赤野井湾流域のあるべき姿(水質)

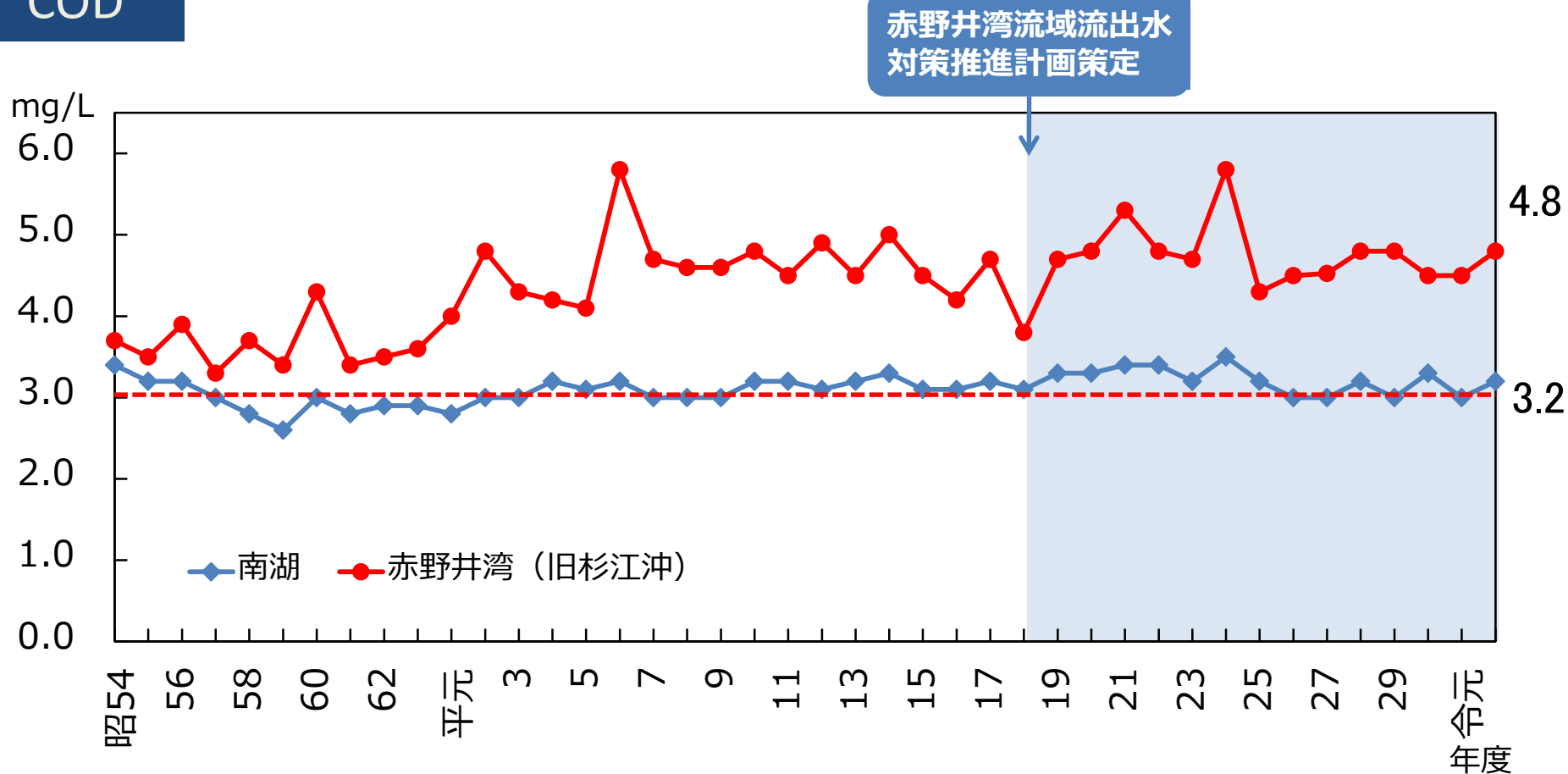
透明度



透明度は1.0mと、あるべき姿に近づいていない。

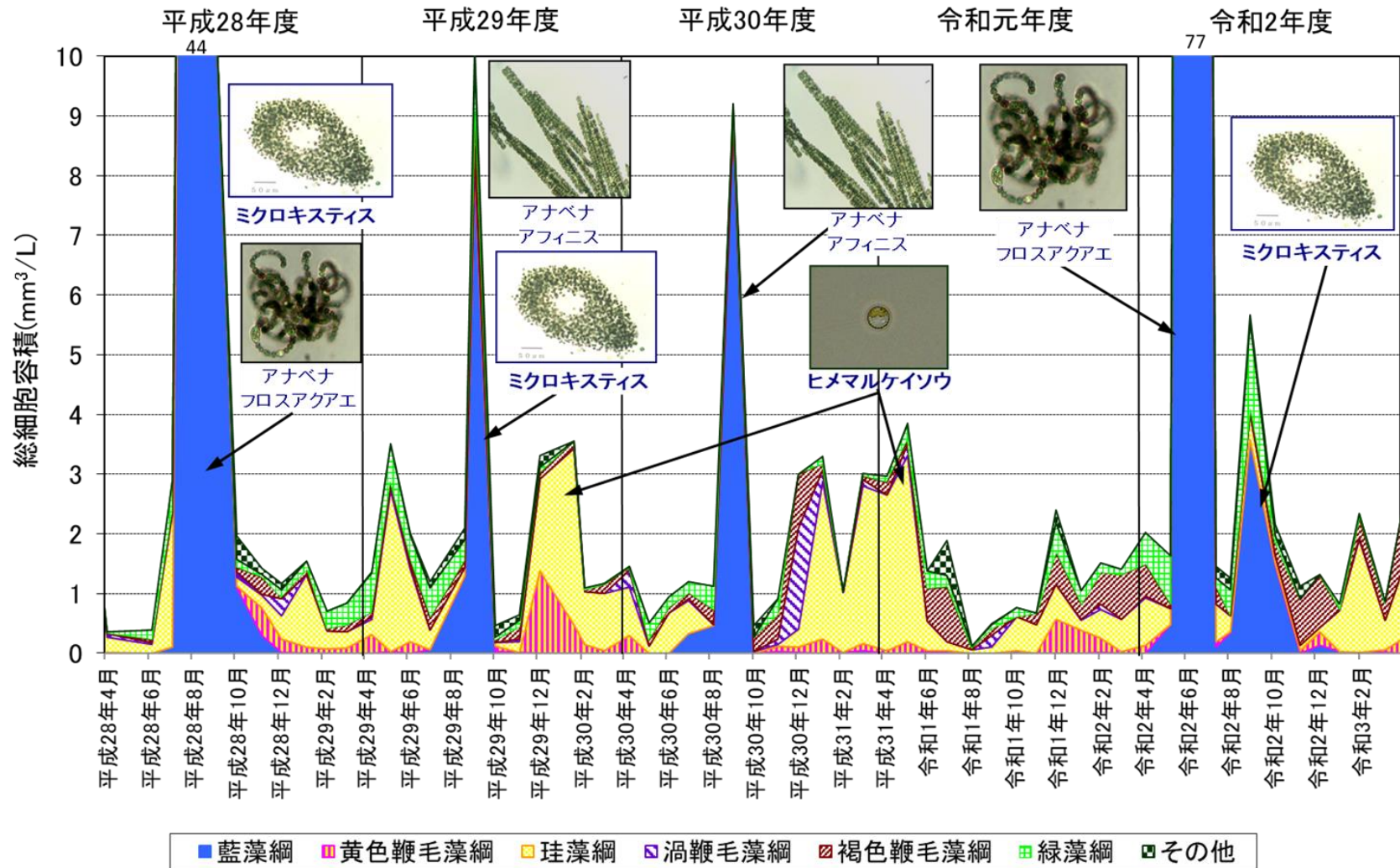
赤野井湾流域のあるべき姿(水質)

COD



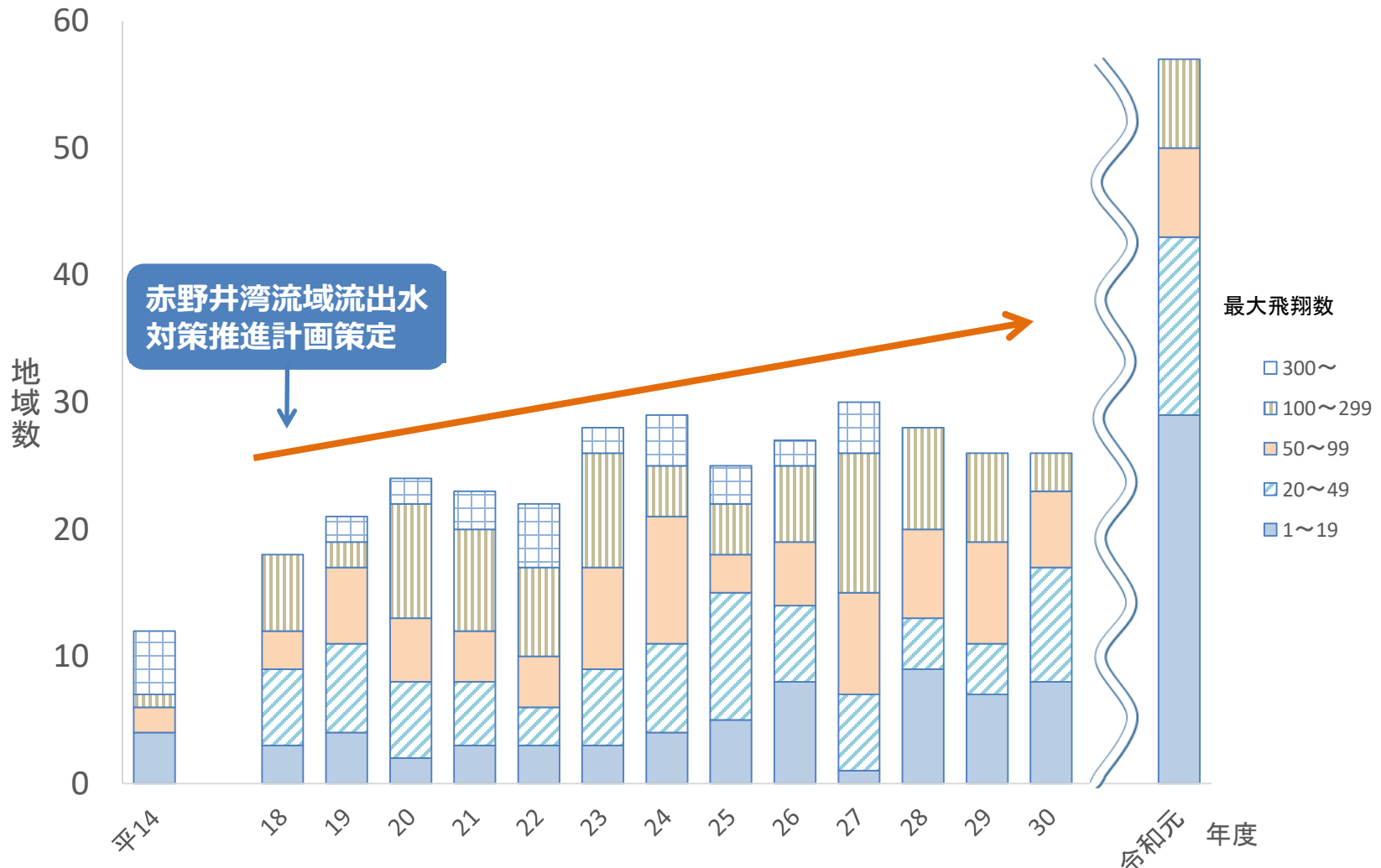
CODは4.8mg/Lと、目標である3.0mg/Lは達成できなかった。

赤野井湾(旧杉江港沖)における植物プランクトン総細胞容積の変動



- 夏季はアナベナ、マイクロキスティス等の**藍藻類**が増加
- 冬季はヒメマルケイソウを主体とした**珧藻類**が増加

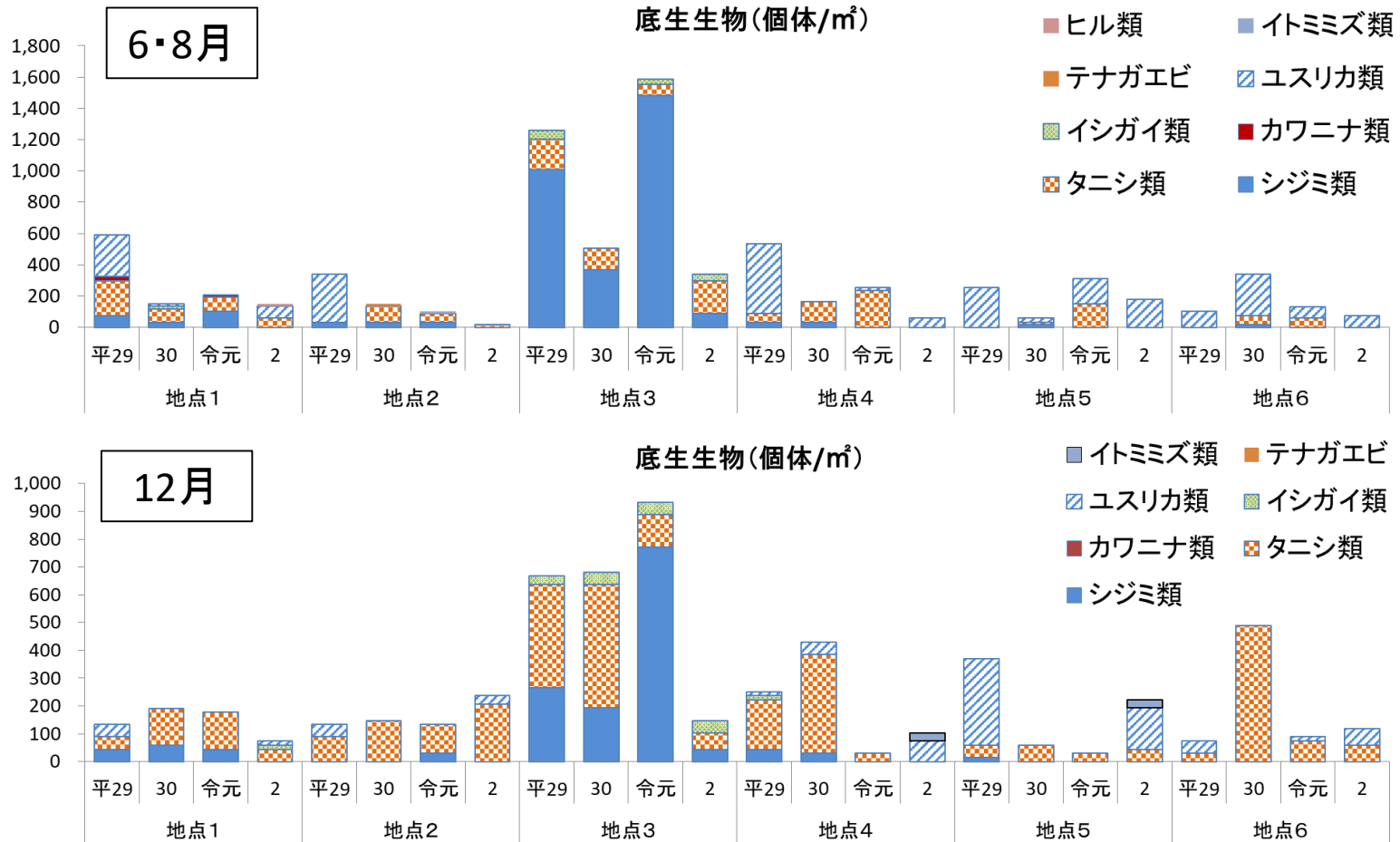
赤野井湾流域のあるべき姿(ホタル飛翔地域数)



ホタルの飛翔地域は**増加傾向にある**。

認定NPO法人びわこ豊穡の郷 HP
守山市民によるほたるマップより作成。
(※令和元年度からは集計方法変更)

赤野井湾流域のあるべき姿(シジミ)



- 全体的には**タニシ**、**ユスリカ**が多い
- 1地点では**シジミ**等**二枚貝**が比較的多く生息

赤野井湾内のハス等の状況



- ・ハス群落は、平成28年にほぼ**消失**

琵琶湖のプラスチックごみ実態把握調査の概要①

調査の目的および概要

- マイクロプラスチックの発生源の一つとなっているプラスチックごみに関して、その効果的な削減対策等を検討するため、琵琶湖の湖底ごみ（プラスチックごみ）の実態把握を行った。

散在性ごみや湖岸のごみ等の調査は今までも実施してきたが、**琵琶湖の湖底ごみの把握は初めて！！**

赤野井湾再生プロジェクト主催の「びわこ湖底ごみ回収大作戦」で回収した湖底ごみについて、滋賀県が実態把握調査を実施。

実施日：令和元年6月23日（日）
参加者数：186人
場所：守山市赤野井湾



日時：令和元年6月23日（日）
午前 9:00～12:00

実施場所：赤野井湾一帯
集合場所：赤野井港湾
駐車場：赤野井3（北）および（南）

参加募集チラシ

琵琶湖のプラスチックごみ実態把握調査の概要②

胴長で湖に入り、湖底ごみを回収



回収したごみを
クレーンで陸へ



作業の様子



陸上で、ごみの洗浄および分別を実施

琵琶湖のプラスチックごみ実態把握調査の概要③ (ごみの分別状況)



袋類



農業系



ペットボトル



トレイ・容器類



その他プラ



その他
のごみ



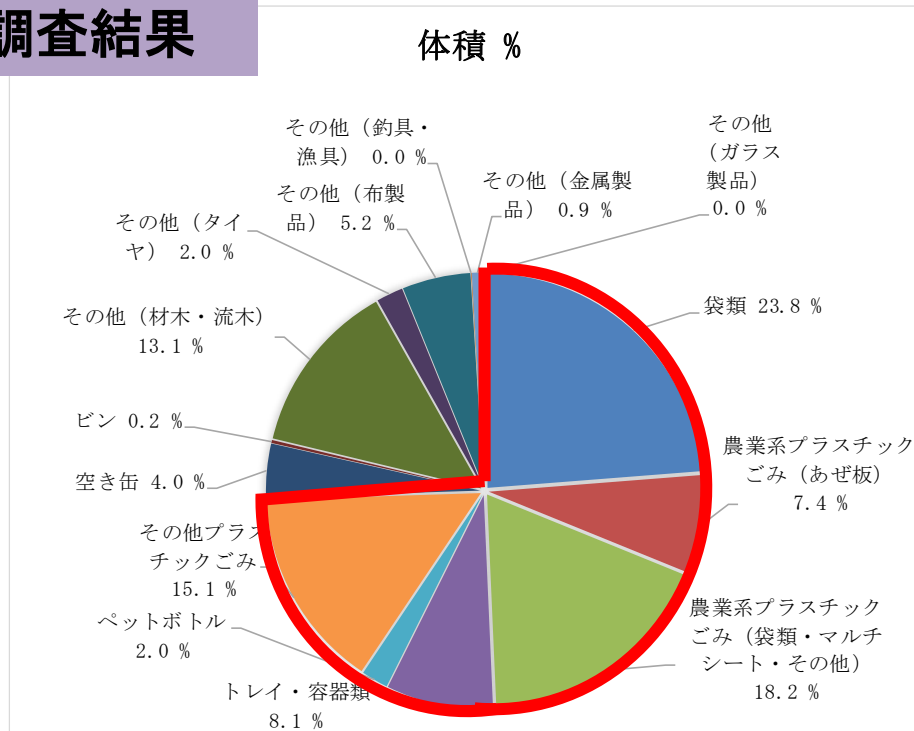
びん



カン

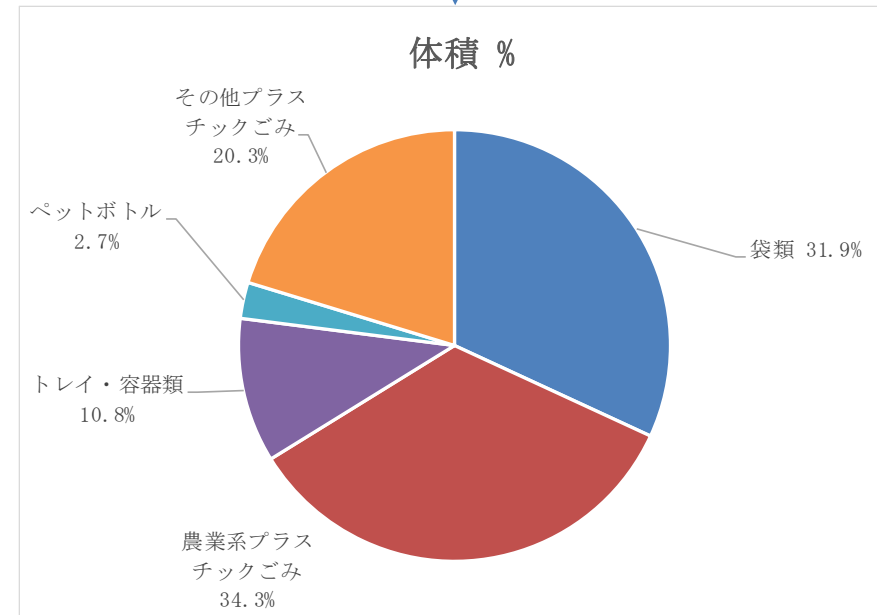
調査結果について

調査結果



湖底ごみ全体の内訳(体積)

プラスチックごみだけの割合を抽出



プラスチックごみの内訳(体積)

- プラスチックごみの割合は体積比で74.5%となっており、湖底ごみにプラスチックごみが多いことが分かった。
- プラスチックごみの内訳は、袋類、農業系プラスチックごみが多く、ペットボトルは少ない結果となった。
- 回収した湖底のプラスチックごみには、長期間残留しているものもあった。

2. 第8期計画に向けた課題

- **水質保全対策の継続実施**
陸域における現状の発生源対策は有効であるため、継続すると共に、水質モニタリング結果を注視する。
- **気候変動の影響と思われる現象の対策等に向けた調査研究等の推進**
琵琶湖北湖の全層循環の未完了や南湖における植物プランクトンの大繁殖等に対して対策する必要がある。
- **水質と生態系のつながりに着目した新たな水質管理手法の検討**
良好な水質と多様で豊かな生態系が両立する琵琶湖の環境の実現に向けた新たな水質管理手法を検討する。
- **赤野井湾における水質改善**
引き続き陸域における発生源対策を実施する。
- **プラスチックごみやマイクロプラスチックの増加防止**
琵琶湖の水質等への影響を減らすため、プラスチックごみ対策を推進する。