

琵琶湖等水環境のモニタリング

田中 稔¹⁾・古田 世子・岡本 高弘・藤原 直樹・一瀬 諭・桐山 徳也・七里 将一・古角 恵美・奥居 紳也・
廣瀬 佳則・西村 英也

1. 目的

琵琶湖をはじめとする公共用水域の水質状況について利水面も含めた監視を行うため、環境基準の適合状況の把握をはじめとする水質調査とともに、アオコや淡水赤潮の発生原因となるプランクトンについて調査を行い、琵琶湖等水環境の継続的な監視に基づく現状の評価を行う。

2. モニタリング内容と結果

琵琶湖・瀬田川における水質調査地点を図1に示す。【サブテーマ(1)～(3)、(7)】

環境基準点および窒素・りん環境基準点については滋賀県が、その他調査地点については国土交通省および(独)水資源機構が、協力・分担して調査を実施している。

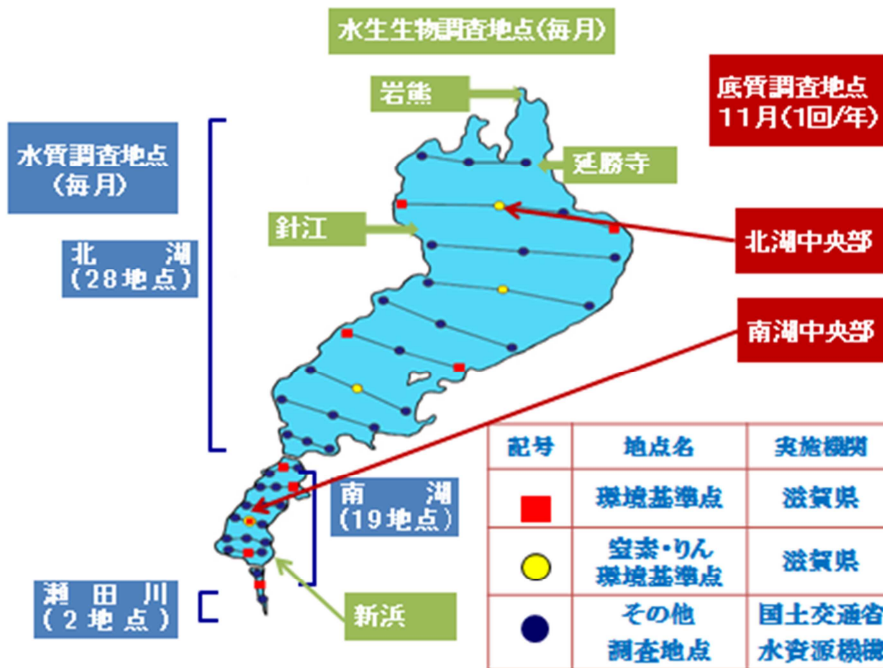


図1. 琵琶湖・瀬田川における水質・底質・水生生物調査地点

【サブテーマ(1) 琵琶湖・瀬田川水質環境基準評価調査】

○調査項目：一般項目(透明度、水温等)・生活環境項目(COD、全窒素、全りん等)、健康項目(重金属、有機塩素系化合物等)、要監視項目(化学物質等)

○調査結果

◇平成26年度の北湖28地点、南湖19地点の年平均値の結果と評価について

1) 現 南部流域下水道事務所

主要水質項目の結果と評価を表1に示す。平成26年度の琵琶湖表層の水質は、CODが平成10年度以降高止まり傾向にあった北湖において前年度に引き続き低かったことに加え、南湖のCODも低い評価となった。他の項目についても、総じて低めの評価となった。

表1. 平成26年度主要水質項目評価

単位 は、透明度：m、その他の項目はmg/L

項目	区分	北湖			南湖		
		平均値	標準偏差	対前年度・過年度評価	平均値	標準偏差	対前年度・過年度評価
透明度	26年度	6.0	0.39		2.7	0.18	
	前年度	6.0			2.4		少し高い
	過年度	6.0			2.5		少し高い
COD	26年度	2.4	0.130		3.0	0.13	
	前年度	2.3			3.2		少し低い
	過年度	2.6		少し低い	3.3		低い
全窒素	26年度	0.24	0.019		0.27	0.018	
	前年度	0.25			0.30		少し低い
	過年度	0.26		少し低い	0.30		少し低い
全りん	26年度	0.008	0.00088		0.017	0.0013	
	前年度	0.008			0.019		少し低い
	過年度	0.008			0.017		
BOD	26年度	0.5	0.082		0.8	0.095	
	前年度	0.4		少し高い	1.0		低い
	過年度	0.5			1.0		低い

注：評価は、過年度平均値や前年度の値と比較し、測定値間の差Dと過年度の標準偏差σとの関係から次のとおりである。

$0 \leq D \leq \sigma$	前年度もしくは過年度並み(無印)
$\sigma < D \leq 2\sigma$	少し高い・少し低い
$2\sigma < D \leq 3\sigma$	高い・低い
$3\sigma < D $	かなり高い・かなり低い

主要項目の平成26年度平均値において見られた特徴は以下のとおりである。

- (1)南湖の透明度は2.7mと前年度および過年度よりも少し良かった。
- (2)CODは、北湖で2.4mg/Lと前年度に引き続き低い値となり、南湖でも3.0mg/Lと前年度より少し低く、過年度より低かった。
- (3)全窒素(T-N)は、北湖で0.24mg/Lと過年度より少し低く、南湖でも0.27mg/Lと前年度および過年度より少し低かった。
- (4)全りん(T-P)は北湖、南湖ともに過年度並みであり、昭和54年度以降減少傾向にある。
- (5)生活環境項目の一つとして測定している大腸菌群数の適合率は40.4%と過年度(H17~H25)の平均値45.5%に比べやや低かった。ふん便性大腸菌群数は、大腸菌群が衛生的にふん便汚染の指標と言い切れないことから測定しているが、水浴場水質判定基準を参考としてみると水質AAの割合は78.8%

で、大腸菌群数と同様に過年度（H17～H25）の平均値 82.7%と比べて低い値を示した。

上記年間変動の他、南湖において次の局所的、特異的な変動が見られた。

- ・夏季に全域での pH 上昇(図 2)
- ・8月に全域でのりん酸イオン濃度の上昇
- ・12月に東岸における全りん、SS、クロロフィル a 濃度の上昇(図 3)

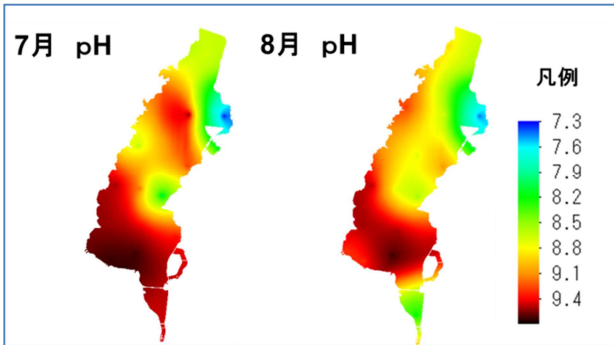


図 2. 夏季における pH の平面分布

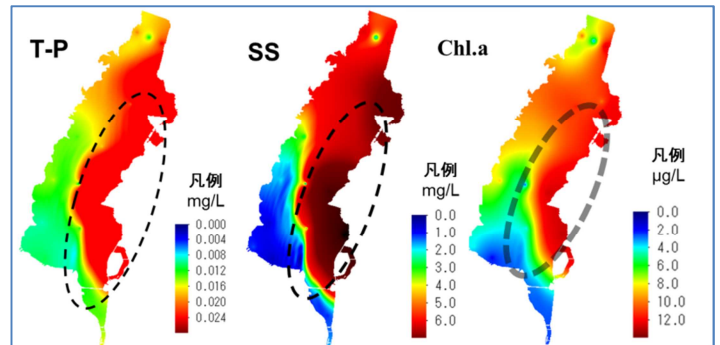


図 3. 12月の全りん、SS、クロロフィル a の平面分布

◇平成 26 年度環境基準達成状況

- 生活環境項目：富栄養化項目（COD、全窒素、全りん）のうち、北湖の全りん以外は未達成であった。
瀬田川の環境基準点においては、BOD、D0、SS が環境基準を達成した。
- 健康項目：27 項目すべてが不検出もしくは環境基準を下回っており、環境基準を達成した。
- 要監視項目：不検出もしくは指針値を下回っていた。

【サブテーマ(2) 琵琶湖底質分析調査】

- 調査項目：強熱減量、全窒素（T-N）、全りん（T-P）、COD、硫化物（いずれも年1回測定）
- 調査地点：北湖（今津沖中央）、南湖（唐崎沖中央）
- 調査結果
 - ・北湖の強熱減量、全りん（T-P）は、測定を開始した平成7年度以降の最高値となり、硫化物は過去2番目に高く、全窒素（T-N）、COD も前年度より低下したものの高い値であった。
 - ・南湖の全窒素（T-N）と硫化物は最高値となり、強熱減量と全りん（T-P）、CODも高い値で推移している。
 以上の結果より、今後の変動を注視していく必要があるものと考えられる。

【サブテーマ(3) 琵琶湖水生生物保全環境基準評価調査】

- 調査項目：全亜鉛、ノニルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩※（LAS）、水生生物の保全に関する要監視項目（クロロホルム、フェノール、ホルムアルデヒド、4-t-オクチルフェノール※、アニリン※、2,4-ジクロロフェノール※）等（※は平成26年度追加項目）
- 調査結果
 - ・全亜鉛およびノニルフェノールはそれぞれ不検出～0.008 mg/L および不検出～0.25 µg/L であり、地点ご

とに定められた環境基準値未満の値であった。平成 26 年度から新たに追加された LAS は全ての地点で不検出であった。要監視項目については全ての地点で不検出であった。

・その他の項目（pH、透明度 溶存酸素 全窒素、全りん等）についても、水生生物に影響を与えるような水質変化は確認されなかった。

水浴場水質分析調査、西の湖水質分析調査、余呉湖水質分析調査における調査地点を図 4 に示す。【サブテーマ(4)～(6)】

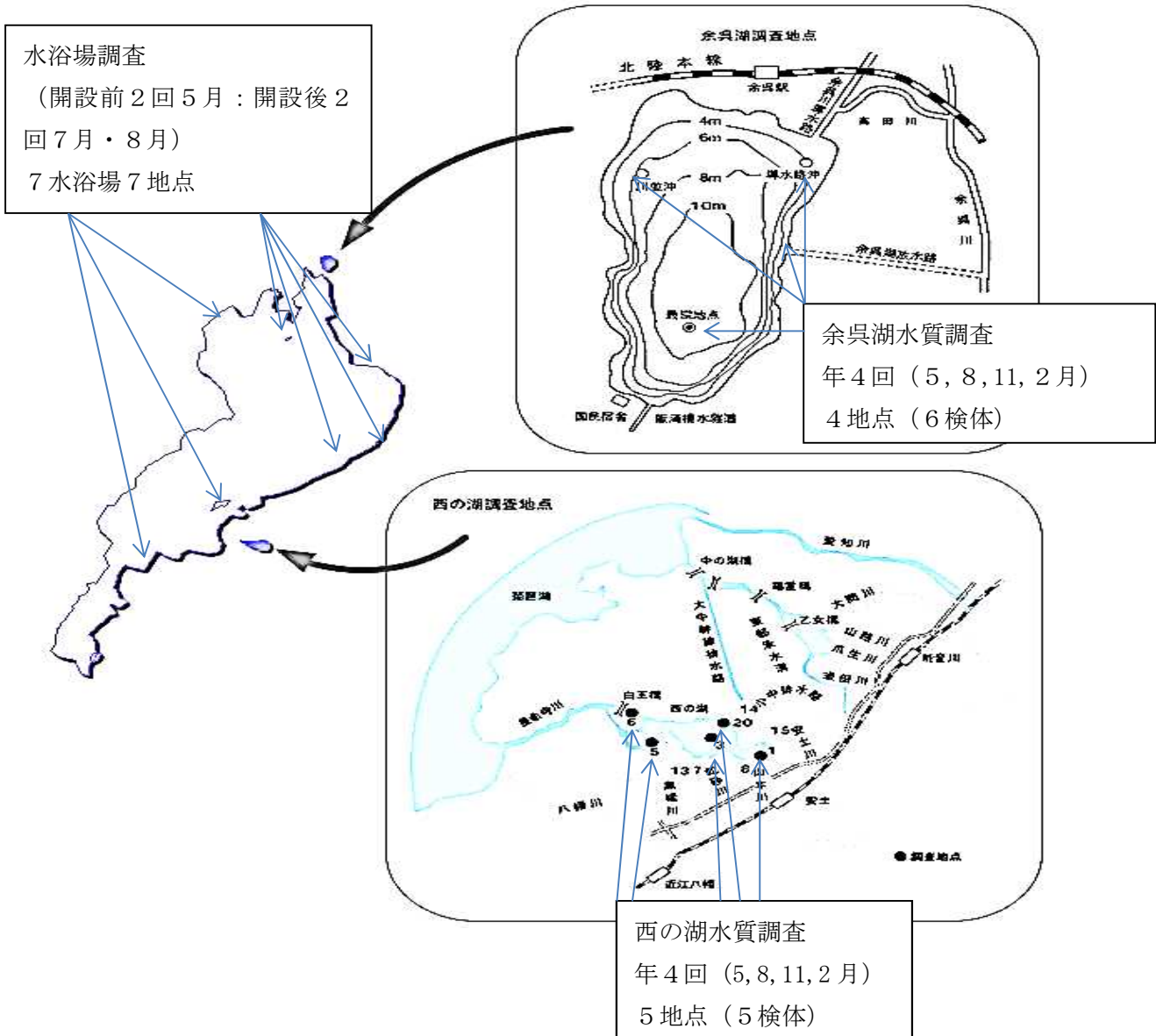


図 4. 水浴場・西の湖・余呉湖水質調査地点

【サブテーマ(4) 水浴場水質分析調査】

○調査項目：pH、COD、ふん便性大腸菌群数 病原性大腸菌0-157

○調査結果

- ・開設前は「適」が4 水浴場、「可」が3 水浴場であった。開設中は「適」が0 水浴場、「可」が7 水浴場であった。
- ・病原性大腸菌0-157 は開設前、開設中ともに不検出であった。県下に、水浴に「不適」と判定された水浴場はなかった。なお、開設中に「適」がなかったのは7月に植物プランクトン増加(藍藻)による水質の悪化(COD 上昇)が影響したものと推定された。

【サブテーマ(5) 西の湖水質分析調査】

○調査項目：SS、COD、BOD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)等、植物プランクトン(5月、11月)

○調査結果

- ・主要項目(SS、COD、BOD、T-N、T-P)について、流入河川の影響を大きく受けると考えられるSt.1 湾奥部中央点およびSt.5 北の庄沢においては、過年度平均値並みまたは過年度平均値を下回る結果であった。また、St.3 中央最深部においては、多くの項目は過年度平均値並みであったが、冬季にSS、T-Pが過年度平均値を上回る値を示した。
- ・植物プランクトンは昨年度と同様、鞭毛藻が大部分を占めた。
- ・湖内の状況を代表するSt.3 中央部最深部における経年変化をみると、平成18年度以降、SS、T-PおよびFeの上昇、透明度の低下が顕著であった。これは、漁場整備のため、平成18年度から実施された貝曳き漁具を用いた水草の除去及び湖底耕耘の影響を受けているものと考えられた。
- ・St.20 ヨシ群落奥部およびSt.6 西の湖流出部ではSt.3 中央部最深部と同様の変化が見られた

【サブテーマ(6) 余呉湖水質分析調査】

○調査項目：SS、COD、BOD、全窒素(T-N)、全りん(T-P)等、植物プランクトン

○調査結果

- ・最深部表層では、SS、COD、BOD、T-N 及びT-P の年平均値は過年度並みであった。前年度比較では、透明度は少し低く、T-NとDOは少し高かった。最深部底層(水深12m)については、水温躍層の形成により、8月は、りん酸態りん、アンモニア態窒素が若干増加したが、11月には水温躍層が消失し、表層と同程度となった。底層DOも8月には0.2mg/Lと低下したが、11月には8.5mg/Lと表層と同程度となり、過年度並みであった。
(深層ばっ気装置は平成14年度より、毎年、5月中旬～11月上旬に稼働)。
- ・植物プランクトンの季節変化については、5月に総細胞数が多かった。5月、8月には藍藻主体、11月、2月には珪藻主体のプランクトン相であった。
- ・アオコについては、深層ばっ気装置が稼働して以降、平成17年度から再び兆候はみられるようになったものの、平成21年度を除いて発生していない。

【サブテーマ(7) 琵琶湖アオコ・赤潮分析調査】

○琵琶湖アオコ分析調査

- ・琵琶湖南湖の調査定点8か所について、7月中旬から10月中旬パトロールを実施している。
- ・平成26年度はアオコの兆候は確認されたものの、アオコの発生は確認されなかった。これは、プランクト

ンの増殖期に雨が少なく、栄養塩の流入が少なかったことに加えて、8月の大雨により、滞留しやすい湾内においても湖水が入れ替わったため、アオコの発生が抑制されたと考えられる。

○琵琶湖赤潮分析調査

- ・定期調査時および瀬田川プランクトン調査時（4月～6月）に実施している。
- ・淡水赤潮の原因プランクトン種の計数を行っている。平成26年度は淡水赤潮の兆候は確認されたものの、淡水赤潮の発生は確認されなかった。また、平成18年度以降、平成21年度（1日、5水域）を除き、淡水赤潮は発生していない。

3. 結果の評価

- 水質汚濁防止法第16条に基づき、琵琶湖・瀬田川水質環境基準評価調査、琵琶湖底質分析調査および水生生物環境基準評価調査を実施し、環境基準の達成状況を評価した。その結果、琵琶湖における生活環境項目の中のCODと全窒素、全りんで、環境基準を達成しているのは北湖の全りんのみであった。これらの結果は、例年どおり、環境保全施策の検討・評価に活用され、調査結果については、県環境白書等に掲載される。
- 水浴場調査水質分析調査の結果は、県下の主要水浴場の水質状況の把握に活用され、県民の安全安心な水浴場利用のための情報提供の基礎資料となった。
- 西の湖水質分析調査・余呉湖水質分析調査の結果は、その流域における市町、住民等の環境保全の取組みのための基礎資料として活用された。