

琵琶湖等水環境のモニタリング

環境監視部門 公共用水域係、生物圏係、化学環境係

1. モニタリングの目的

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。具体的には、水質の環境基準の適合状況や、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、これまで継続して実施してきた監視結果とあわせて、琵琶湖等水環境の現状や変動等について評価を行う。

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。

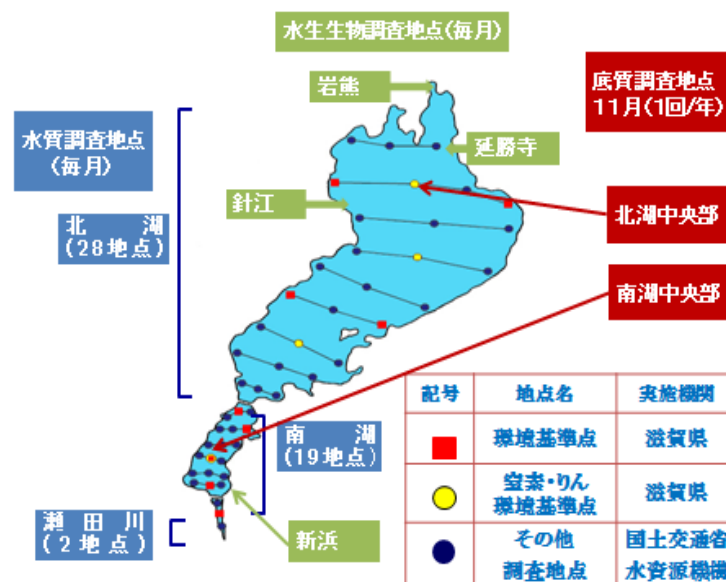


図1. 琵琶湖・瀬田川における水質・底質・水生生物調査地点

【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29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

- ・主要水質項目の結果と評価を表1に示す。平成29年度の琵琶湖表層の水質は透明度が低かった。
- ・夏場の植物プランクトンの増加や、台風による濁りの増加等が水質項目に影響した。
- ・他の項目については総じて低めの(良い)評価となった。

表 1. 平成 29 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	29年度	5.0	0.40		2.1	0.18	
	前年度	5.2			2.5		低い
	過年度	5.9		低い	2.6		低い
COD	29年度	2.4	0.16		3.0	0.16	
	前年度	2.5			3.2		少し低い
	過年度	2.6		少し低い	3.2		少し低い
全窒素	29年度	0.22	0.013		0.28	0.018	
	前年度	0.22			0.29		
	過年度	0.24		少し低い	0.29		
全りん	29年度	0.008	0.00097		0.019	0.0014	
	前年度	0.010		低い	0.020		
	過年度	0.008			0.017		少し高い
BOD	29年度	0.5	0.082		1.0	0.12	
	前年度	0.6		少し低い	1.1		
	過年度	0.5			1.0		

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 29 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) 北湖の透明度は 5.0m、南湖の透明度は 2.1m と過年度よりも低くなった。
- (2) COD は、北湖で 2.4mg/L と過年度と比較し少し低い値となり、南湖でも 3.0mg/L と前年度および過年度よりも少し低くなった。
- (3) 全窒素(T-N)は、北湖で 0.22mg/L と過年度より少し低くなった。
- (4) 全りん(T-P)は、北湖では 0.008 mg/L と前年度と比較し低くなった。北湖南湖ともに昭和 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 48.7%と過年度 (H17~H25)の平均値 45.5%に比べやや高かった。

ふん便性大腸菌群数は、大腸菌群が衛生学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 81.4%で、大腸菌群数と同様に過年度 (H17~H25)の平均値 82.7%と比べてやや低かった。

◇上記年間変動の他、北湖、南湖において特異的な変動が見られた。代表的な例を示す。

- ・台風 21 号による透明度の低下 (11 月) (北湖) (図 2)

・6月から7月にかけて大型緑藻スタウラストルムの増加（北湖）（図3）

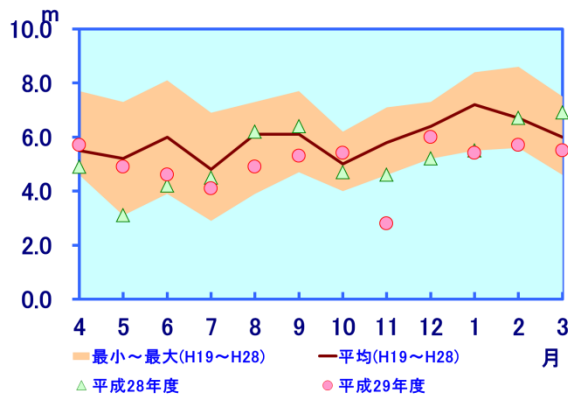


図 2. 北湖透明度の経月変動（表層平均値）

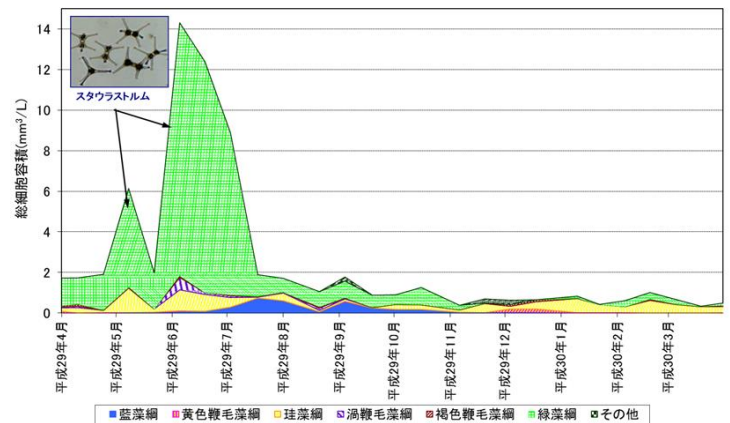


図 3. 北湖今津沖中央における植物プランクトンの総細胞容積の経月変動（表層）

◇平成 29 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、pH、BOD、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）
- 採泥深さ：底質表層から1cm
- 調査結果

- ・北湖の強熱減量が測定を開始した平成7年度以降の最高値となったが、全窒素（T-N）、全りん（T-P）およびCODは高めではあるものの、前年度より低下した。
- ・南湖は強熱減量に加えて硫化物と全窒素（T-N）が最高値となり、全りん（T-P）とCODも高い値で推移している。
- ・以上の結果より、特に南湖における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、ノンルフェノール、直鎖アルキルベンゼンスルホン酸およびその塩※（LAS）等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※）（※は平成26年度追加項目）
- 調査結果

- ・全亜鉛は不検出～0.007mg/L、ノンルフェノールは不検出～0.10μg/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。

【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

- ・COD、BODについては、夏季にSt.5を除く4地点で過去最高値となった。T-N、T-Pも夏季において、St.3（中央最深部）で過去最高値を大きく上回り、流入河川の影響が大きいと考えられるSt.1では過年度平均値を上回るなど、夏季に高い値となった。
- ・植物プランクトンは、昨年度よりも珪藻の占める割合が多かった。また、5月にはかび臭物質を生成する種類が確認された。
- ・湖内の状況を代表するSt.3 中央最深部における経年変化をみると、最近ではCOD、BODおよびT-Pが上昇、SSおよびFe（鉄）が減少する傾向である。St.6（流出部）でもSt.3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、T-Nの年平均値は過年度と比較し高めであったが、BOD、T-Pの年平均値は過年度並みであった。前年度との比較では、透明度、SS、COD、BOD、T-N、T-Pとも高い値となった。
- ・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3.5mg/Lと低下したが、11月には10.0mg/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月は緑藻類のスタウラストルム ドルシデンティフェルム、8月は藍藻類のアファニゾメノンの一種、11月は珪藻類のアウラコセイラ グラヌラータ、冬は珪藻類のキクロテラ的一种が優占種となった。このうち、8月のアファニゾメノンの一種の増加は大きく、総体積の97%を占めた。
- ・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29年度は7月下旬にこれまでで最も早い時期に発生が確認された。これは放流量が少なく、湖水が滞留したこととそれに加えて、7月上旬から気温が高く、水温が上昇したためと考えられる。

○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。
- ・平成29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。
- 琵琶湖の水質変動の特徴としては、平成 29 年度も植物プランクトンの増加や台風に伴う豪雨や風など気象が水質に大きな影響を与えた。今後も、水質と合わせて気象・水象、プランクトンの状況について引き続き注意深くモニタリングを継続していく必要がある。
- 琵琶湖・瀬田川水質調査の結果は、環境審議会に報告し、各種環境保全施策の検討・評価に活用される。
- 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り組みのための基礎資料として活用された。
- 本分析モニタリング 1 の調査結果は、県環境白書等に掲載され、公表されている。