

# 琵琶湖・瀬田川プランクトン等モニタリングと

## 植物プランクトン遷移の現状評価

生物圏係 池田将平・藤原直樹<sup>1)</sup>・岩本健也<sup>2)</sup>・河上新大・那須文彰・一瀬諭

### 1. 目的

プランクトンは湖沼生態系のピラミッドの底辺部を支える重要な役割を果たす一方、その挙動は琵琶湖の水質を決定する重要な因子の一つとなっている。このことから、琵琶湖等で植物プランクトンに係るモニタリング調査を行い、その年間変動を把握する。また、これまで蓄積したデータを活用し、琵琶湖における植物プランクトンと水質、気象等との関係性の解析を行い、プランクトン相から見た琵琶湖の現況評価や今後の課題整理を行う。さらに、行政部局が西の湖において実施している水質改善対策の効果確認のためにアオコの原因となるプランクトン等のモニタリングを行う。

### 2. 研究内容と結果

#### 【サブテーマ① 琵琶湖・瀬田川プランクトン等モニタリング調査】

- 琵琶湖等における植物プランクトンの構成種や発生量の年間変動を把握するため、琵琶湖（月2回）および瀬田川（毎週）でプランクトン調査を実施した。以下に2024年度の琵琶湖北湖、南湖および瀬田川における植物プランクトンの総細胞容積の変動を示した。（図1、図2、図3）
- 北湖（今津沖中央）では年間を通じて植物プランクトンの大きな増加は見られず、5月から6月前半にかけて、緑藻のミクラステリアス (*Micrasterias hardyi*) を主体とする増加が見られた。また、ミクラステリアスと同時期に珪藻のオビケイソウ (*Fragilaria crotonensis*) の増加も見られた。12月に消毒副生成物（ハロ酢酸）の発生原因となる緑色鞭毛藻のメロトリキア (*Merotrichia capitata*) とオビケイソウ、1月前半には珪藻のスズケイソウ (*Stephanodiscus suzukii*) の増加が見られた。

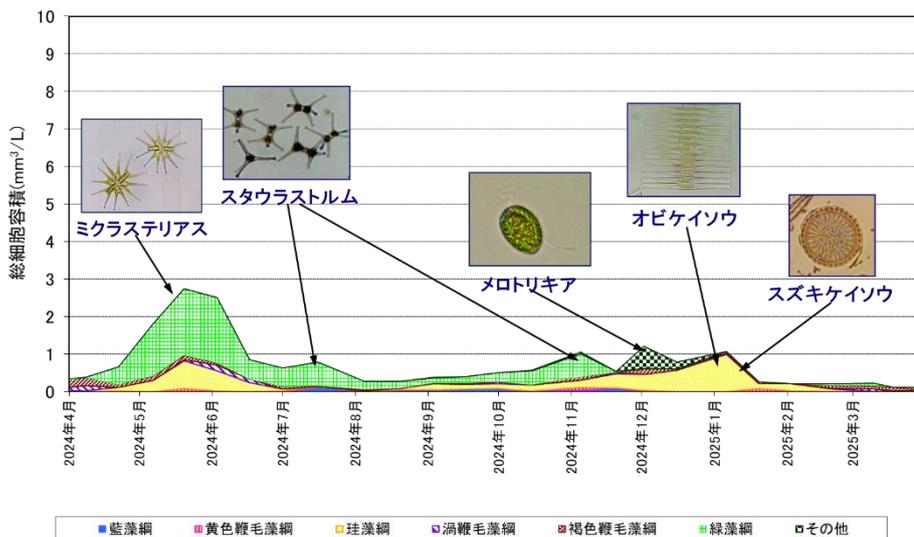


図1 琵琶湖北湖（今津沖中央）表層におけるプランクトン総細胞容積の変動

- 南湖（唐崎沖中央）では年間を通じて植物プランクトンの大きな増加は見られず、8月後半に、アオコ原因種でカビ臭の原因種でもある藍藻のアナベナ・ミニスポラ（*Anabaena minispora*）（*Dolichospermum minisporum*）の増加が見られた。また、11月および1月に生ぐさ臭の原因種である黄色鞭毛藻のウログレナ（*Uroglena americana*）の増加が見られた。11月から12月にメロトリキアの増加が見られた。

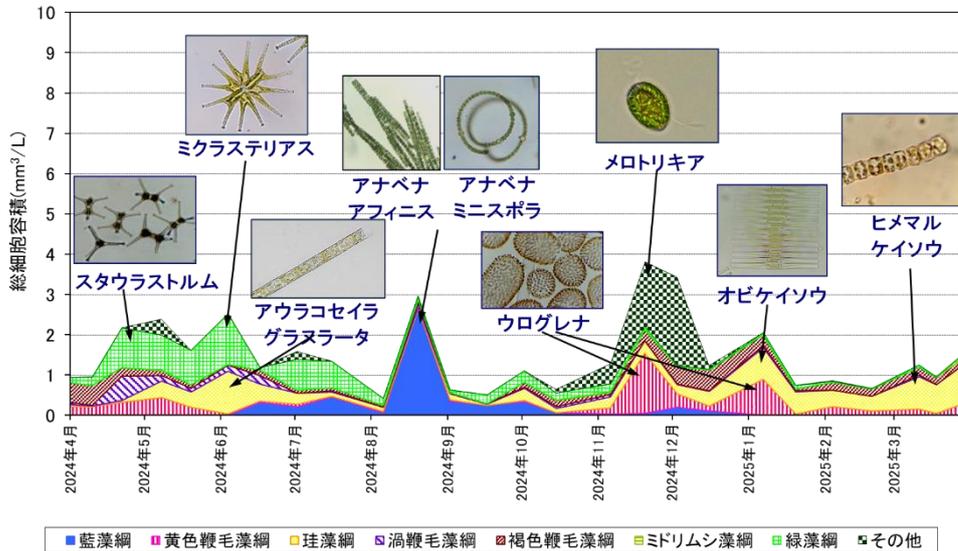


図2 琵琶湖南湖（唐崎沖中央）表層におけるプランクトン総細胞容積の変動

- 瀬田川（唐橋流心）では8月から9月にかけて藍藻類の大きな増加が見られた。主要な構成種はアナベナ・ミニスポラで、総細胞容積は最大で23mm<sup>3</sup>/Lであった。12月にはメロトリキア、12月から1月にはウログレナ、3月にはオビケイソウの増加が見られた。

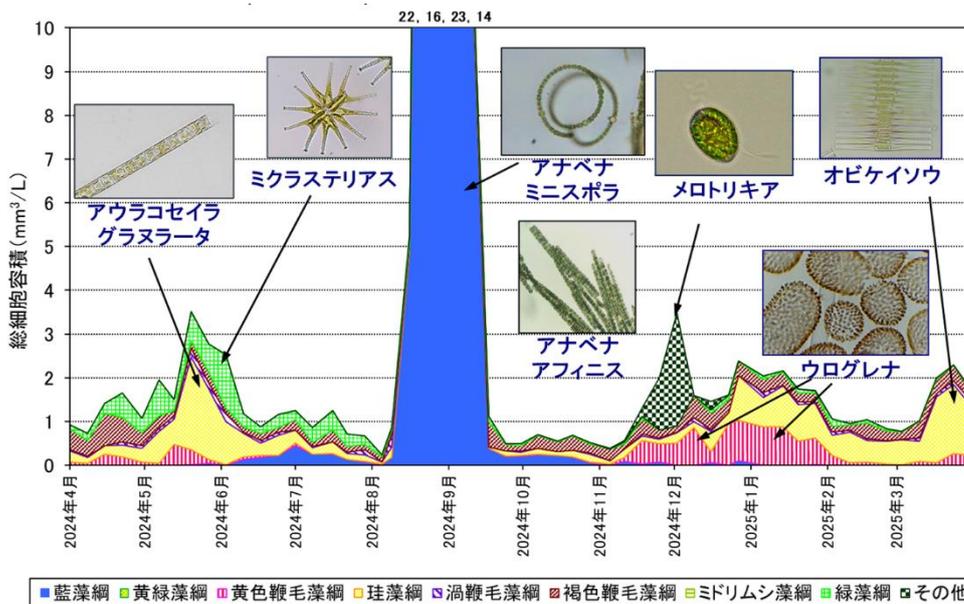


図3 瀬田川（唐橋流心）表層におけるプランクトン総細胞容積の変動

【サブテーマ② 琵琶湖における植物プランクトン遷移の現状評価】

- 植物プランクトン組成と栄養塩や気象等の環境変化との関係性を評価するため、長期にわたり蓄積している植物プランクトンの調査結果を活用し、多変量解析の一種である冗長性分析を、応答変数として種組成データを用い、説明変数として環境データを使用し、南湖(唐崎沖中央)表層のデータで行った。以下に南湖表層における植物プランクトンの変動(図4)および、冗長性分析の結果を示した(図5)。
- 南湖表層における植物プランクトンの変動を見ると、2000年、2005年、2008年、2010年、2012年、2016年、2018年、2021年に植物プランクトンの大発生が確認された。また、2006年、2013年、2014年、2015年、2019年に植物プランクトンの発生が少なかった年が確認された。
- 冗長性分析の結果を見ると植物プランクトンの大発生があった年の多くが気温や水温を示す環境要因の青色矢印の近隣にプロットされ、気温や水温が高かったこととの関連性が示唆された。また、植物プランクトンの発生量が少なかった年の多くが全りんや全窒素を示す環境要因の青色矢印と逆方向の位置にプロットされ、全りんや全窒素が少なかったこととの関連性が示唆された。

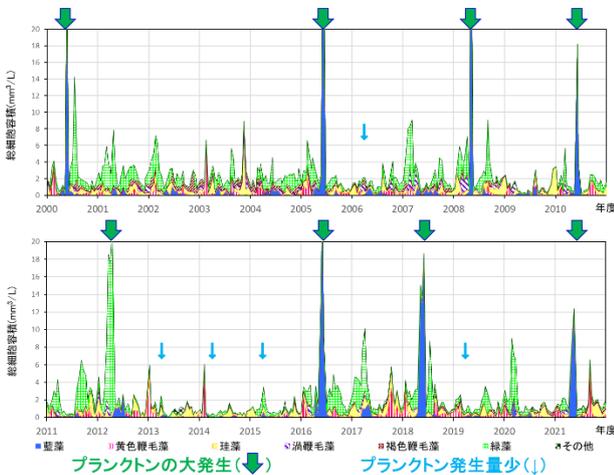


図4 南湖表層における植物プランクトンの変動

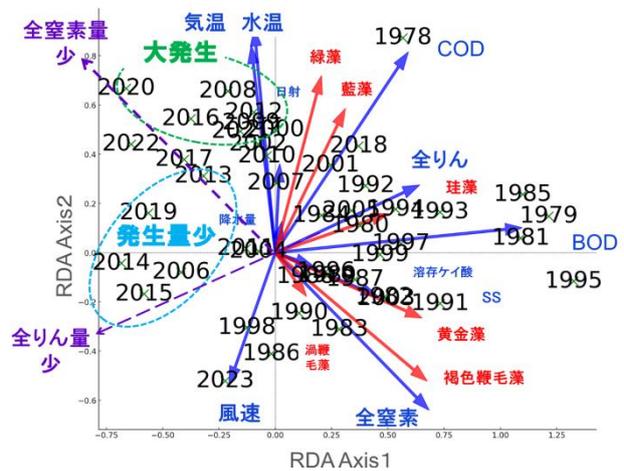


図5 冗長性分析の結果

【サブテーマ③ 西の湖アオコ原因プランクトン調査】

- 近年、西の湖ではアオコ発生の頻発化やりん濃度の増加などが課題となっている。そのため、水質改善対策の検討が行政部局にて実施され、効果確認のためのアオコのプランクトン調査および定点での植物プランクトン調査を実施している。以下に2024年度の西の湖における植物プランクトンの総細胞容積の変動を示した。(図6)
- 植物プランクトン調査定点である白王橋では6月までは珪藻類が優占したプランクトン群集となっているが、7月から10月にかけてアオコ形成種が体積換算で大部分を占めた。また、11月には珪藻類をはじめとした植物プランクトン群集となった。アオコ形成種は7月、8月にマイクロキスティス (*Microcystis*) 属が大部分を占めたが、8月、9月にはアナベナ (*Anabaena*) 属やかび臭を産生するオシラトリア (*Oscillatoria*) 属も混じるようになり、10月には再びマイクロキスティス属が大部分を占めるようになった。

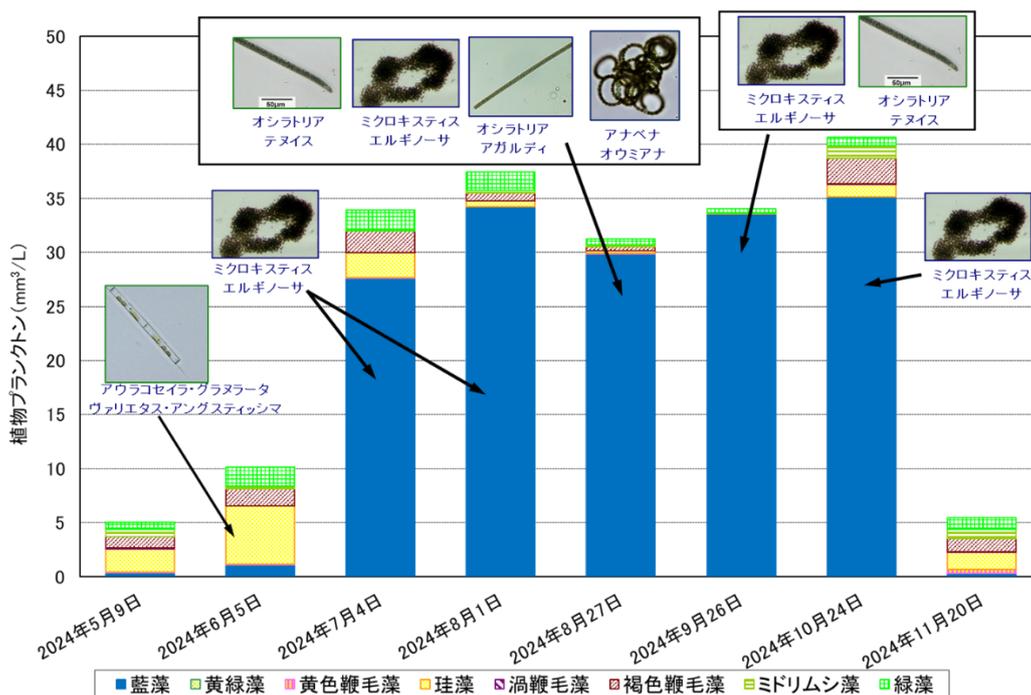


図6 西の湖（白王橋定点）における植物プランクトンの変動

### 3. まとめ

- ・サブテーマ①の琵琶湖・瀬田川プランクトン等モニタリング調査では、琵琶湖および瀬田川における2024年度の植物プランクトンの年間の変動を捉えることができた。琵琶湖北湖および琵琶湖南湖では植物プランクトンの大きな増加は確認されなかったが、瀬田川では8月から9月にかけて、藍藻類の大きな増加が見られた。
- ・サブテーマ②の琵琶湖における植物プランクトン遷移の現状評価では冗長性分析を実施し、植物プランクトン組成と栄養塩や気象等の環境変化との関係性を評価した。その結果、植物プランクトンの大発生があった年の多くが気温や水温を示す環境要因との関連性が示唆された。また、植物プランクトンの発生量が少なかった年の多くが全りんや全窒素を示す環境要因との関連性が示唆された。今後、さらなる解析を行い、現状評価を取りまとめていく。
- ・サブテーマ③の西の湖アオコ原因プランクトン調査では、アオコ原因プランクトンおよび定点において植物プランクトン調査を実施した。2024年度の白王橋定点における植物プランクトン調査結果から、水温が上がる6月では珪藻類が優占種となったが、水温が高い7月から10月までは藍藻類が優占し、水温が下がる11月には藍藻類が減少し、様々な種類の植物プランクトンが見られるようになった。