

琵琶湖・瀬田川プランクトン等モニタリングとプランクトン予測手法の検討

池田将平、萩原裕規、宮下康雄、藤原直樹

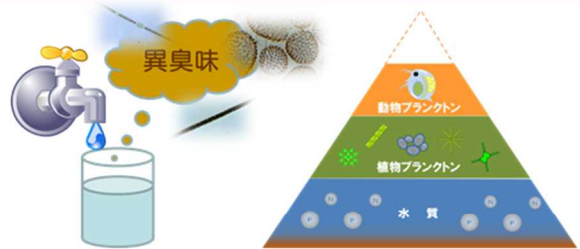
1. 目的

定期的なモニタリングを行うとともに、異臭味プランクトンの発生によって起こる利水障害等のリスクに備えるため、瀬田川において異臭味プランクトンの短期的な予測手法の検討を進める。

2. 研究内容と結果

【現状における課題】

- プランクトンに起因する琵琶湖の水質や生態系の変化
- プランクトンによって発生する生ぐさ臭やカビ臭等の水道生物障害



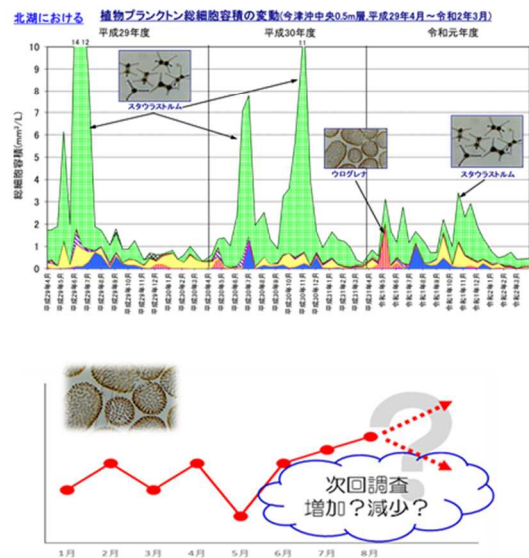
【課題解決に向けた対応】

① プランクトン等情報の定期的な収集

- 琵琶湖における水質や生態系の変化を捉えるためのプランクトン等のモニタリングを琵琶湖および瀬田川で実施

② 異臭味プランクトンの事前予測

- 瀬田川におけるモニタリングデータをプランクトン予測に活用
- 瀬田川における異臭味プランクトンの短期予測手法を検討
- 瀬田川速報の充実化



【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】

- ・本サブテーマでは琵琶湖・瀬田川におけるプランクトンモニタリング調査を実施しており、2020年度における琵琶湖北湖今津沖中央、琵琶湖南湖唐崎沖中央、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。
- ・北湖今津沖中央では5月～7月にかけて、緑藻類の *Staurosira dorsidentiferum* (スタウラストルム) が増加し、総細胞容積 $11\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。その後、植物プランクトンは少なく推移し、11月には珪藻類の *Aulacoseira granulata* (アウラコセイラ) が増加し、総細胞容積 $2\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。(図1)

- ・南湖唐崎沖中央でも北湖と同様に、5月～7月にかけて、緑藻類のスタウラストルムが増加し、総細胞容積 $9\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。一方、夏季に見られる藍藻類の大きな増加は、2019年度に続き見られなかった。(図2)
- ・瀬田川では北湖および南湖と同様に、5月～7月にかけて、緑藻類のスタウラストルムが増加し、総細胞容積 $4\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。8月～9月にかけて、藍藻類の *Anabaena affinis* (アナベナ) が増加し、総細胞容積 $10\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。その後、1月には珪藻類の *Asterionella formosa* (ホシガタケイソウ) が増加し、総細胞容積 $2\text{mm}^3/\text{L}$ まで増加した。(図3)

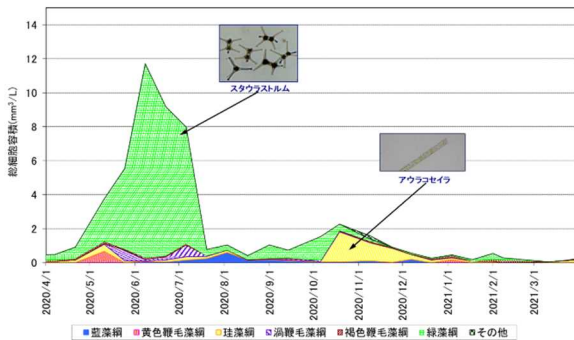


図1. 北湖今津沖中央における植物プランクトン
総細胞容積

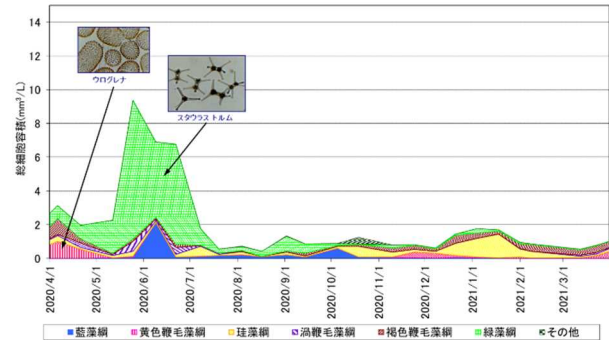


図2. 南湖唐崎沖中央における植物プランクトン
総細胞容積

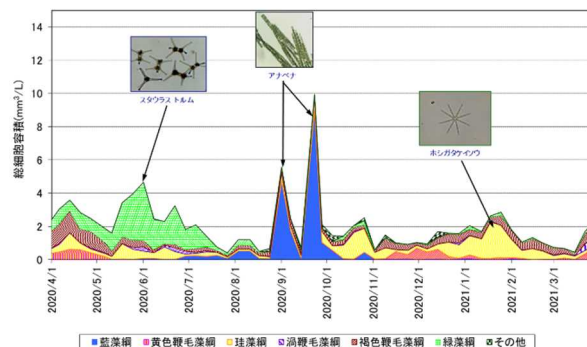


図3. 瀬田川における植物プランクトン総細胞容積

【サブテーマ② 瀬田川におけるプランクトン予測手法の検討】

- ・本サブテーマでは瀬田川におけるプランクトン予測をおこなうために、時系列予測手法である差分法、移動平均法、指数平滑法、最近隣法を用いて異臭味プランクトンの一つである黄色鞭毛藻類の *Uroglena Americana* (ウログレナ) の翌週の予測を検討した。ウログレナの過去からの細胞数の変動を示す。(図4)
- ・予測値と実測値の相関係数を予測の良さとして評価すると、差分法、指数平滑法、移動平均法、最近隣法の順に予測の良さが高かった。(図5)
- ・差分法、移動平均法、指数平滑法が直前のデータに大きく依存するため、遅れてピークを示すのに対して、最近隣法は実測値の上昇時に遅れることなくピークの傾向を示していた。(図6)

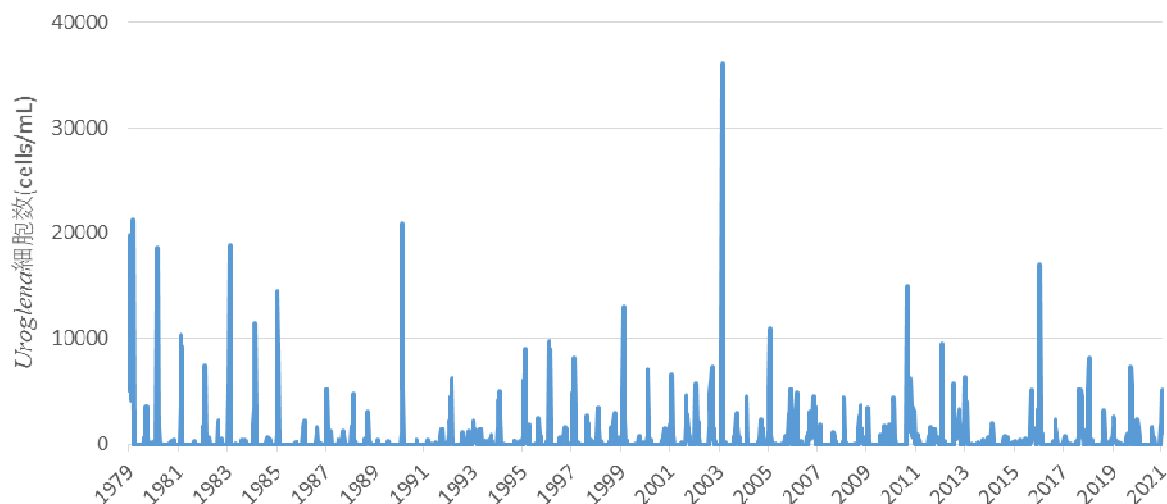


図4 瀬田川におけるウログレナ細胞数の変動

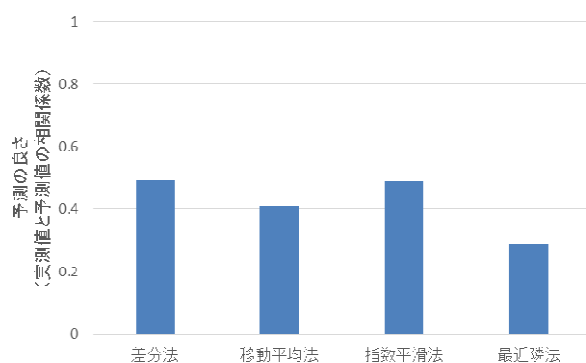


図5 各手法における予測の良さの比較

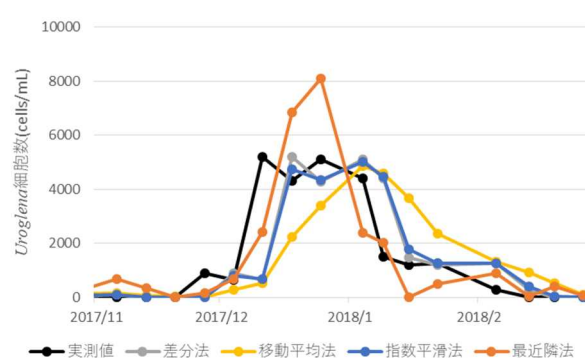


図6 各手法における予測値と実測値の比較

3. まとめ

【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から、2020年度北湖では5月～7月に緑藻類のスタウラストルムが増加し、南湖でも同様に5月～7月に緑藻類のスタウラストルムが増加した。瀬田川では8月～9月に藍藻類のアナベナが増加するなどの特徴があった。
- 琵琶湖・瀬田川におけるプランクトンのモニタリング調査は長期間に渡り継続的に実施されており、プランクトン異常発生の検出や水質の状況把握に活用されてきた。これからも研究の基礎となるモニタリングをその精度を確保しながら継続して実施していく。

【サブテーマ②】

- 瀬田川におけるプランクトン予測手法の検討では、水道事業体において異臭味障害の原因となるウログレナの短期予測手法について検討した。
- 4つの手法を用いて時系列予測をおこなったところ、差分法、移動平均法、指数平滑法の3手法は予測の良さは高いものの、直前のデータに大きく依存するため、遅れてピークを示す傾向があった。一方、最近隣法は予測の良さは低いものの、上がり下がりの変動が大きいデータに適応でき、直前の小さな変動を検出できれば、遅れなく予測できる可能性があることが分かった。

- ・瀬田川におけるモニタリング調査結果を毎週 HP 上で公開することで、県民のみなさまや水道事業体へプランクトン発生状況の情報提供を行っていく。(https://www.lberi.jp/setagawa_plankton)
また、異臭味障害等のリスクに備えるためのプランクトン発生予測を検討し、プランクトン発生予測の提供を目指していく。