

海浜公園池(汽水湖)の水質浄化

(1) 24 時間連続モニタリングによる水質解析

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○高橋啓太
 千葉工業大学大学院 学員 吾妻咲季
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁
 千葉県山武土木事務所 中村明彦

1. 目的

閉鎖性水域である蓮沼海浜ボート池では富栄養化が進行し、夏季にはアオコやシオグサなどの植物プランクトンが増殖している。2011 年には東日本大震災の影響で一時的にアオコなどは減少したが、翌年には元通りになっており現状は変わっていない。また、毎年 7 月頃になると植物プランクトンが大量発生し、悪臭や景観の悪化が問題となっている。本研究では、24 時間連続モニタリングにより蓮沼の水質の日周性に着目して分析することで栄養塩と植物プランクトンの関係を調査することを目的とした。

2. 方法

2. 1 調査期間

2014 年度の 5 月(春季)、8 月(夏季)、11 月(秋季)の計 3 回で調査した。

2. 2 現場調査

蓮沼海浜公園ボート池を対象に、桟橋先にて午前 10 時から翌日午前 10 時まで毎時間に上層、3 時間ごとに上層・中層・下層の水を採水した。午前 4～7 時にかけては日の出により水質の変化が著しくなるので、毎時間全層を採水した。現場では観測項目として、気温、水温、pH、D0、透視度、照度、天候、水深を測定した。水温、pH、D0 は毎時間に上層・中層・下層を測定した。

2. 3 調査項目

分析項目は pH、D0、COD、Chl. a、塩化物イオン、栄養塩($\text{NO}_2\text{-N}$ 、 $\text{NO}_3\text{-N}$ 、 $\text{NH}_4\text{-N}$ 、T-N、 $\text{PO}_4\text{-P}$ 、T-P)とした。

3. 結果および考察

3. 1 D0 の日周性

溶存酸素(D0)には日周性がみられ、最高で 14.8mg/l という数値が観測された(図2)。D0 に日周性がみられたことで、昼に光合成、夜には呼吸をしていることがわかる。特に 8 月で値が高くなり、水面は濃い緑色をした水となっていた。この時期になると水温の上昇により Chl. a の値が高くなり光合成がさらに活発になり、D0 の値は上昇している(図3)。これにより植物プランクトンによる光合成が活発に働いていることがわかる。11 月に入ると水温の低下により Chl. a 量は 5 月とほぼ同じ値となり、D0 も 5 月と同程度となった。

3. 2 $\text{NO}_3\text{-N}$ の変動



図 1. 蓮沼海浜公園ボート池

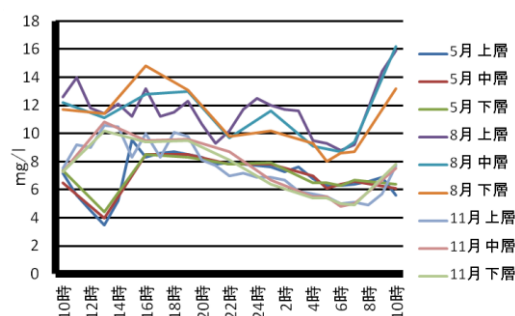


図 2. D0 の経時変化

(2014 年 5 月、8 月、11 月)

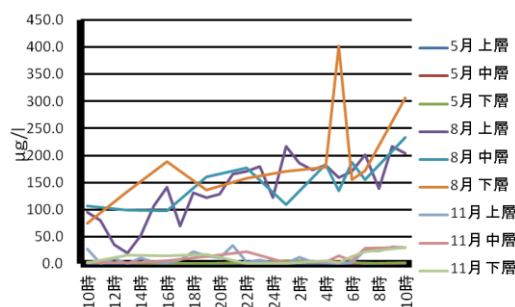


図 3. Chl. a の経時変化

(2014 年 5 月、8 月、11 月)

キーワード：汽水湖 水質 24 時間モニタリング調査 日周性

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学生命環境課学科) TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-487-0455

図4に $\text{NO}_3\text{-N}$ の1時間ごとの数値の変動を示した。 $\text{NO}_3\text{-N}$ に関して日周性はみられなかった。8月に Chl. a が急上昇しているのに対し $\text{NO}_3\text{-N}$ は減少せず、むしろ11月になって上昇している。11月に $\text{NO}_3\text{-N}$ が多い要因として、秋季になると今までみかけなかったカモなどの鳥類が飛来するようになり、それらの排泄物により水中に窒素が供給され $\text{NO}_3\text{-N}$ の値が上昇したと考えられる。

3. 3 $\text{NH}_4\text{-N}$ の日周性

図5に $\text{NH}_4\text{-N}$ の1時間ごとの数値の変動を示した。 $\text{NH}_4\text{-N}$ は昼に低く夜に高い日周性が見られ、最高では 0.56mg/l を示した。季節による変化はあまりみられず DO とは相反する日周性を示したことから、 DO の多い昼に酸素を使い硝化作用を起こして $\text{NO}_2\text{-N}$ ・ $\text{NO}_3\text{-N}$ に変え、 DO の少なくなる夜には作用が弱まり $\text{NH}_4\text{-N}$ の値が増えているとわかる。特に8月の上昇は大きく、この時期にはシオグサが大量繁茂していた。11月になっても値は8月と同程度だった。その要因として、8月に爆発的に増えた植物プランクトンの多くが枯死し、藻が分解されて $\text{NH}_4\text{-N}$ などの溶存態窒素となったものと考えられる。

3. 4 無機態リンによる Chl. a への影響

図6に $\text{PO}_4\text{-P}$ の1時間ごとの数値の変動を示した。5月では高い値を示さなかったが8月には倍以上に増えていた。無機窒素類では月変化みられなかったのに対し、 $\text{PO}_4\text{-P}$ は Chl. a が急上昇する時期に合わせて上昇している。リンは水温が高いほど底泥からの溶出速度が早くなるという性質があり、このことから夏季の Chl. a の上昇は水中へ溶出した無機態リンが植物プランクトンの増殖に大きな影響を与えていると考えられる。また、11月になっても $\text{PO}_4\text{-P}$ の値は低下せず、これは植物プランクトンが枯死した後、水中にリンが溶出したことが影響したものと考えられる。冬季になれば水温も急激に低下するので無機態リンの減少が期待できる。

4. まとめ

- 1) Chl. a 量が上昇することで DO も上昇し、過飽和状態となった。
- 2) 11月の $\text{NO}_3\text{-N}$ の上昇は鳥類の排泄物の影響であると考えられた。
- 3) $\text{NH}_4\text{-N}$ は日周性がみられ、 DO とは相反する変動を生じた。
- 4) 水温の上昇による影響でリンの値は上昇し、それが直接 Chl. a の上昇に関係している。
- 5) 以上より、無機態窒素による植物プランクトンへの影響は少なく、リンの上昇による影響が強いことが示された。

謝辞

本研究を遂行するにあたり、千葉県山武地域整備センターの関係各位に多大なるご理解とご協力を賜った。ここに記して感謝の意を表する。

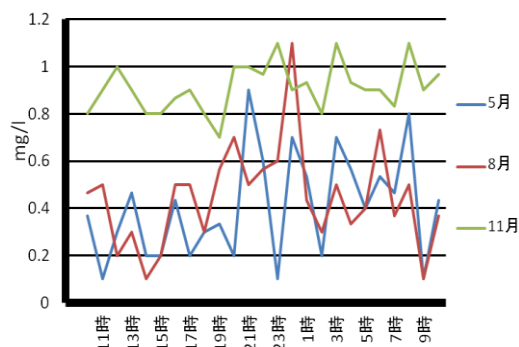


図4. $\text{NO}_3\text{-N}$ の全層平均経時変化
(2014年 5月、8月、11月)

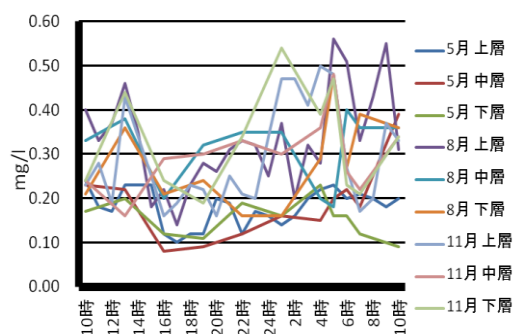


図5. $\text{NH}_4\text{-N}$ の経時変化
(2014年 5月、8月、11月)

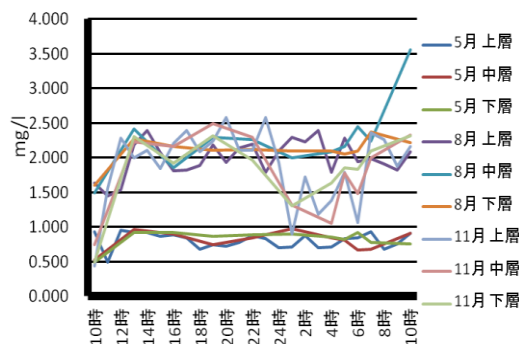


図6. $\text{PO}_4\text{-P}$ の経時変化
(2014年 5月、8月、11月)