

海浜公園池(汽水湖)の水質浄化 (3) 24 時間連続モニタリングによる浚渫の最適施工時期の検討

千葉工業大学 学員 ○武田雅俊
千葉工業大学 正員 村上和仁 石井俊夫 瀧 和夫

1. 目的

本実験では春季、夏季、秋季、冬季の計4回の24時間連続モニタリング調査により、浅く閉鎖性の強い汽水池における、プランクトン相の日周変化・四季変遷に関する基礎的知見を集積し、同時に、過去2回に亘って行われた水質改善工事によるプランクトン相への影響を観察し、最適な水質改善工事の季節や方法を考察することを目的とした。

2. 実験方法

汽水池である蓮沼海浜公園ボート池(図1)で、第1回水質改善工事(2009年2~3月)以降である2010年5月(春季)と第2回水質改善工事(2010年8月)以降である2010年9月(夏季)、11月(秋季)の10時から翌日10時までの24時間連続モニタリングを実施した。上層は毎時間、中層、下層は3時間ごとに採水した。観測項目は、気温、水温、pH、DO、照度、水深、透視度、分析項目は、COD、Chl.a、T-N、NO₃-N、NO₂-N、NH₄-N、T-P、PO₄-P、Cl⁻とした。同時に、植物プランクトンの分類同定を行い、多様性指数:H'(Shannon Winner Index)と汚濁指数:S(Pantle-Buck 法)を求めた。



図1 蓮沼の様子

3. 結果および考察

3.1 植物プランクトンの日周変化と四季変遷

四季における植物プランクトンの日周変化を図2~4に示した。

春季(図2)は緑藻類の *Chlorella* sp. が優占種であった。細胞数の日変化は24時間において増減が激しい結果となった。これは、大量繁殖していたシオグサの影響により植物プランクトンの総細胞数自体がかなり減少していたため、少しの細胞数の変化でも増減が激しくなったと考えられる。24時間においての日周性はみられなかった、これも細胞数が減少していたため、少しの細胞数の変化で影響を受けたと考えられる。

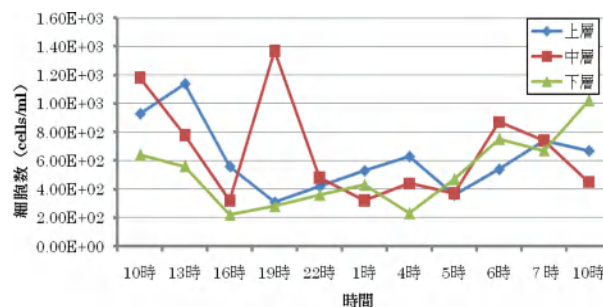


図2 植物プランクトンの日周変化(春季)

夏季(図3)の優占種は藍藻類の *Anabaena spiroides* であった。実験の1か月前に水質改善工事が行われており、昨年の夏季よりも細胞数がかなり減少していた。24時間において全層の細胞数は同挙動を示しており日が昇っている間は増加傾向になっており、日が暮れるにつれ減少する特有の傾向(日周性)がみられた。

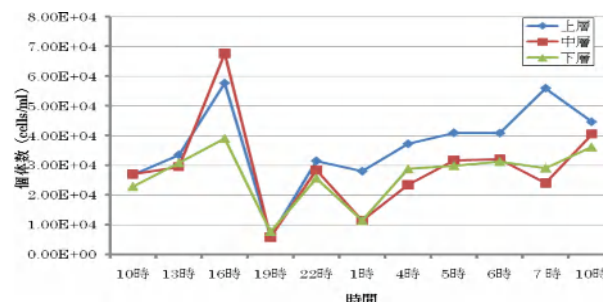


図3 植物プランクトンの日周変化(夏季)

秋季(図4)の優占種は緑藻類の *Pediastrum duplex* であった。夏季に行われた水質改善工事の影響を受けており、昨年の秋季よりも細胞数が減少していた。また、優占種が緑藻類の *Pediastrum duplex* になったのは過去の蓮沼で初めてであり、これも水質改善工事による影響だと考えられる。24時間において全層の細胞数は同じ挙動を示しており日が昇っている間は増加傾向になっており、日が暮れるにつれ減少する特有の傾向(日周性)がみられた。

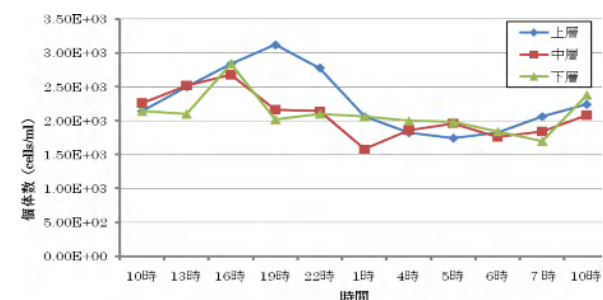


図4 植物プランクトンの日周変化(秋季)

年間を通して今年の細胞数は昨年の細胞数と比べると減少傾向にあった。これは春季では大量繁殖していたシオグサの影響を受けており、夏季・秋季は水抜き改善工事の影響を受けていると考えられる。

キーワード：閉鎖性,汽水湖富栄養化,植物プランクトン,日周変化,季節変遷,多様性,汚濁指数

〒275-8588 千葉県習志野市津田沼 2-17-1(千葉工業大学 生命環境科学科) TEL:047-478-0455 FAX:047-478-0474

3.2 植物プランクトンによる多様度 H' と汚濁指数 S

多様度 H' と汚濁指数 S の四季変化を図5、6に示した。

春季の各層においての多様度は $H'=0.6\sim1.9$ であり、24時間において日周変化はみられず増減の激しい結果となった。これは、前述のように細胞数の減少による影響と考えられる。汚濁指数は、 $S=2.4\sim3.0$ の範囲で推移しており、 α -中腐水性となった。汚濁指数については、多様度と異なり優占種が莫大に多いと大きく影響を受けるため、24時間において経時変化はみられなかった。

夏季の各層において多様度は $H'=1.3\sim2.6$ と低い値であった。これは、優占種が他種に比べ莫大に多いためと考えられる。汚濁指数は、 $S=1.0\sim1.5$ の範囲で推移しており、 β -中腐水性となった。春季と比較し、夏季は細胞数が増加したにもかかわらず、多様度指数 H' も増加した。これは、水質改善工事により優占種の独占が進まず、夏季の優占種の細胞数の割合が他種の細胞数とあまり差がないことが影響したと考えられる。

秋季の各層の多様度は $H'=2.4\sim2.9$ となり、かなり高い値を示した。これは、優占種の割合が他種と同等であったため、多様度が上昇したと考えられる。汚濁指数は、 $S=2.1\sim2.4$ の範囲で推移し、 β -中腐水性となった。春季・夏季と比較して汚濁指数が変化したのは、優占種である *Pediastrum duplex* が影響していると考えられる。

3.3 第1回水質改善工事(2009年2~3月)と第2回水質改善工事(2010年8月)の比較

第1回水質改善工事(2009年2~3月)と第2回水質改善工事(2010年8月)を比較してみると、第1回(図7)多様度指数 $H'=0.66\sim2.09$ 、第2回(図9)多様度指数 $H'=1.10\sim2.56$ となった。第1回(図8)汚濁指数 $2.4\sim3.0$ 、第2回(図10)汚濁指数 $1.8\sim2.5$ となった。これは第1回より第2回の方が多種多様な植物プランクトンが生息していることや第1回より第2回の方が汚濁指数が低下していることがわかった。これらから施工時期としては、春季より夏季の方が効果的であることが示された。

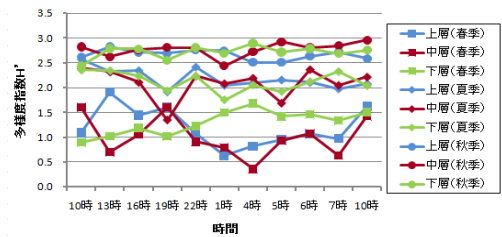


図5 植物プランクトン相の多様度指数 H' の四季変遷

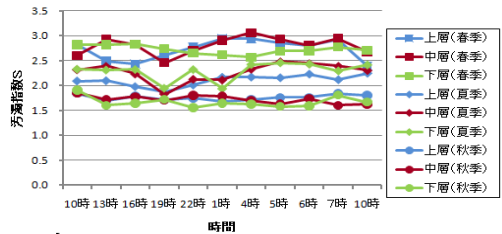


図6 植物プランクトン相の汚濁指数 S の四季変遷

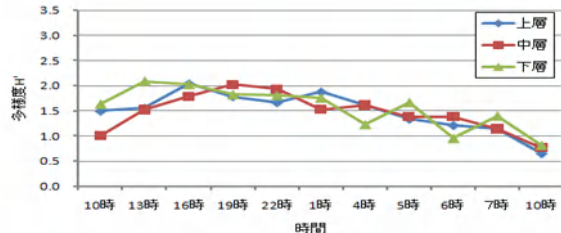


図7 第1回水質改善工事後の24時間実験

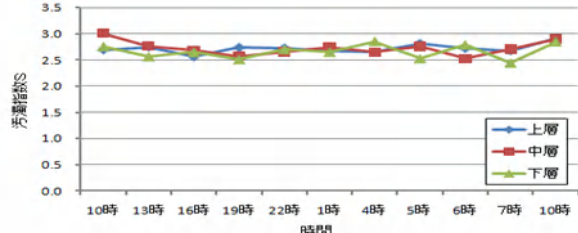


図8 第1回水質改善工事後の24時間実験

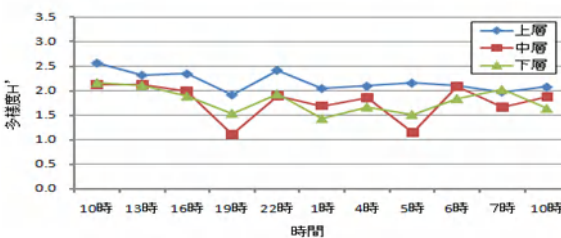


図9 第2回水質改善工事後の24時間実験

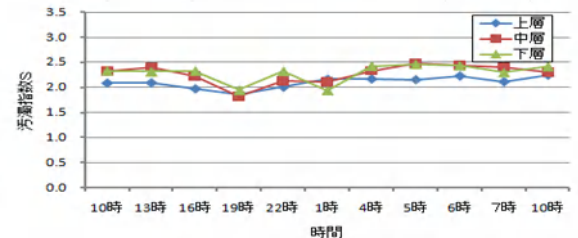


図10 第2回水質改善工事後の24時間実験

4. まとめ

- 1) 優占種は春季: *Chlorella* sp.、夏季: *Anabaena spiroides*、秋季: *Pediastrum duplex* となった。
- 2) 多様度は春季: $H'=2.0\sim0.8$ 、夏季: $H'=0.03\sim0.05$ 、秋季: $H'=1.8\sim2.0$ であった。汚濁指数は、春季: α -中腐水性、夏季: β -中腐水性、秋季: β -中腐水性であった。
- 3) 水質(底質)改善工事直後の細胞数は第1回(春季)・第2回(夏季)共に24時間を通して、全層とも同様な挙動を示した。これは、水質(底質)改善工事の影響により栄養塩の低下と透視度の上昇が植物プランクトン相に影響を及ぼしたためと考えられ、水質(底質)改善工事がプランクトン相へ多大な影響を及ぼすことが示唆された。
- 4) 春季より夏季の水質(底質)改善工事の方が効果的であることが示された。

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。