

海浜公園池(汽水湖)の環境修復

(2) 24時間連続モニタリングにおけるプランクトン相調査

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○神山晃一
 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

本研究では春季、夏季、秋季、冬季の年間計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動植物プランクトンの日周変化・四季変遷を把握し、管理に向けた基礎データおよび長期データを得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)にて、5月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)の10時から翌10時までの24時間モニタリングを実施した。上層は毎時間、中層と下層は3時間毎に採水した。植物プランクトン、動物プランクトンの分類同定を行い、多様度指数:H'(Shannon-Winner Index)と汚濁指数:S(Pantle-Back法)を求めた。

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

春季の植物プランクトン相は藍藻類1属1種、緑藻類3属3種、珪藻類3属3種であった。優占種は珪藻類の*Nitzschia acicularis*であった。春季の細胞数(図2)は22時において各層で減少していて、日周性はみられなかった。優占種が珪藻類であることから春季ブルームが起きたと考えられる。大型糸状藻類の*Cladophora sp.*(シオグサ)の大量繁茂、沈水植物*Ruppia maritime*(カワツルモ)が繁茂し、アレロパシー効果によって植物プランクトンの細胞数が低下した。

夏季の植物プランクトン相は藍藻類3属4種、緑藻類3属3種、珪藻類1属1種であった。優占種は藍藻類の*Anabaena crossa*でありアオコが例年と同様に再び発生した。要因として*R.maritime*が夏季に減少し、*Cladophora sp.*が夏季に腐敗し、藍藻類が増加しやすい環境下であったためと考えられる。夏季の細胞数(図3)は下層と中層では日周性が1時以降でみられた。あまり各層での活性がなかったのは、急激に温度が低下し優占種である藍藻類の活性が下がったためと考えられる。

秋季の植物プランクトン相は藍藻類3属3種、緑藻類3属3種、珪藻類3属3種であった。優占種は緑藻類は*Nitzschia acicularis*であった。秋季になり温度が低下したことで、藍藻類が大幅に減少した。秋季の細胞数(図4)は夏季以上の値となった。8月から気温が徐々に下がってきたことにより上層と下層に水温の差が生まれ、秋季ブルームの様な現象が生じ、今年は早めに藍藻類も減少したため、珪藻類が繁殖しやすい環境になったため、細胞数が増加したと考えられる。

3.2. 動物プランクトンの日周変化と四季変遷

春季の動物プランクトン相は甲殻綱2属2種、輪虫綱1属1種であった。優占種は甲殻綱の*Daphnia longispina*であった。春季の個体数

(図5)は*R.maritime*の復活により避難所ができ、そこに避難したため、動物プランクトンが減少したと考えられる。16時以降で下層での巻き上げがあったため、16時以降での下層での細胞数が多くなった。

夏季の動物プランクトン相は甲殻綱2属2種、輪虫綱1属1種であった。優占種は甲殻綱の*Daphnia longispina*であった。夏季の個体数(図6)は、夏季では24時間を通して日周性が確認され、16時以降から活性に変化が生じた。日没後に中層、下層で個体数が増加し、後を追うように上層でも増加していき、朝方には各層で減少したため、日周鉛直移動が生じたと考えられる。



図1. 蓮沼海浜公園ボート池

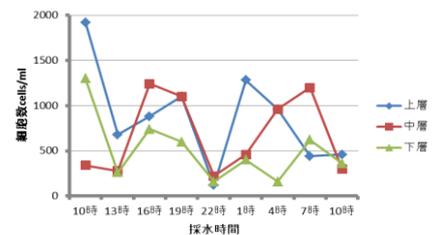


図2. 植物プランクトンの経時変化(春季)

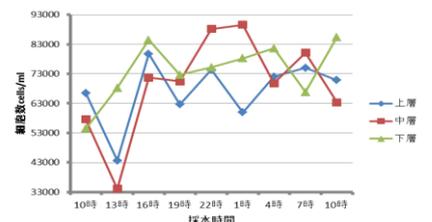


図3. 植物プランクトンの経時変化(夏季)

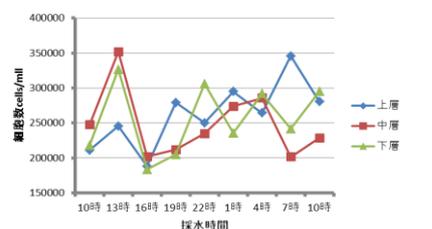


図4. 植物プランクトンの経時変化(秋季)

キーワード: 汽水湖、富栄養化、植物プランクトン、動物プランクトン、日周変化

〒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

秋季の動物プランクトン相は甲殻綱 2 属 2 種、輪虫綱 1 属 1 種であった。優占種は *Brachionus calyciflorus* であった。秋季の個体数 (図 7) は日周性がみられなかった。夏季より個体数が低下した要因として、夏季に藍藻類が存在したため、捕食が困難になり、個体数が減少していたため、秋季でも個体数が低下したと考えられる。

3.3. 植物および動物プランクトンによる多様度 H' と汚濁指数 S

多様度 H' は上層、中層、下層、の平均から評価しており、春季では植物プランクトンで 0.92~1.02 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.15~0.35 の範囲で推移した。ともに「貧栄養」と評価された (表 1)。夏季では植物プランクトンで 1.51~1.61 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.46~0.57 の範囲で推移した。植物プランクトンでは「中栄養」、動物プランクトンでは「富栄養」と評価された。秋季では植物プランクトンで 0.41~0.55 の範囲で推移、動物プランクトンで 1.11~1.42 の範囲で推移した。ともに「富栄養」と評価された。春季はアレロパシー効果により、細胞数が少なかったため、貧栄養だと考えられる。夏季の植物プランクトンが、中栄養と評価された要因として、アオコが発生していたことで、藍藻類が幅広く存在したため、多様度が上昇したと考えられる。

汚濁指数 S も同様に上層、中層、下層、の平均から評価しており、春季は植物プランクトンで 2.67~2.78、動物プランクトンで 1.97~2.00 で推移、夏季は植物プランクトンで 1.70~1.79、動物プランクトンで 2.08~2.12 で推移、秋季は植物プランクトンで 2.39~2.43 で推移、動物プランクトンで 2.02~2.08 で推移し、春季では沈水植物の影響により「貧腐水性」と評価された。夏季では藍藻類の増加により多様度が上がり、植物プランクトンでは「中栄養」、アオコにより動物プランクトンでは「富栄養」と評価された。秋季は秋季ブルームの影響により *Nitzschia acicularis* が大量発生したため「富栄養」と評価された。

3.4. 植物プランクトン相の推移

過去 5 年間 (2010 年~2015 年) の植物プランクトンの総細胞数の推移を図 8 に示した。2011 年春に津波流入後、春季の細胞数は約 700cell/ml まで低下した。2012 年では *R.maritime* の繁茂により各季節で今までにない細胞数の変動があったが、2013 年春季の細胞数は例年並の値になりアオコも発生した。2014 年冬季にパークゴルフ場建設により地下水(海水)の流入があった。それにより *R.maritime* の発芽に適した環境に近づき、植物プランクトンが減少した。よって、水抜き工事を行った際に、塩分濃度を調節することにより、水質を改善していくことができると考えられる。また、細胞数の増加など、プランクトン相が変化してきているため、調査を継続的に行い、長期的なデータを得ることが必要である。

4. まとめ

- 1) 植物プランクトンの優占種は、春季 *Nitzschia* sp.、夏季 *Anabaena crossa*、秋季 *Nitzschia* sp. となった。
- 2) 動物プランクトンの優占種は、春季 *Daphnia longispina*、夏季 *Daphnia longispina*、秋季 *Brachionus calyciflorus* となった。
- 3) 多様度 H' は、春季：植物プランクトン H'=貧栄養、動物プランクトン H'=貧栄養、夏季：植物プランクトン H'=中栄養、動物プランクトン H'=富栄養、秋季：植物プランクトン H'=富栄養、動物プランクトン H'=富栄養であった。
- 4) 汚濁指数 S は、春季の植物プランクトンのみ α-中腐水性で、他は全て β-中腐水性であった。
- 5) 細胞数、出現種等から 2014 年までのプランクトン相とは変化していることがわかった。

謝辞：本研究を遂行するにあたり、千葉県山武市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。

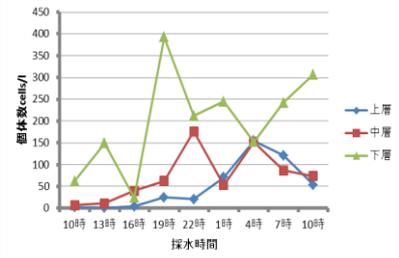


図 5. 動物プランクトンの経時変化 (春季)

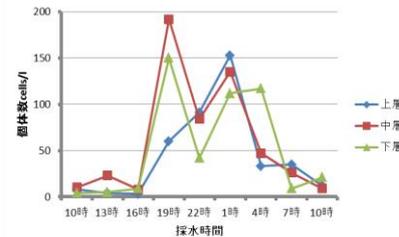


図 6. 動物プランクトンの経時変化 (夏季)

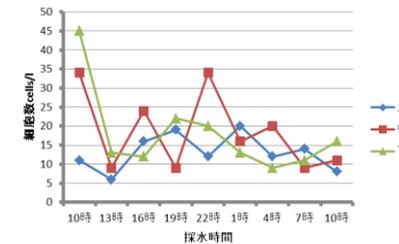


図 7. 動物プランクトンの経時変化 (秋季)

表 1. 多様度指数、腐水指数の季節ごとの変化

	プランクトン	多様度指数	腐水指数
春季	植物	貧栄養	α-中腐水性
	動物	貧栄養	β-中腐水性
夏季	植物	中栄養	β-中腐水性
	動物	富栄養	β-中腐水性
秋季	植物	富栄養	β-中腐水性
	動物	富栄養	β-中腐水性



図 8. 植物プランクトンの経年変化