

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の季節変遷

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○高野瑠巳
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁

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収変化・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季節変遷

春季の植物プランクトン相は珪藻類 8 属 10 種、緑藻類 3 属 3 種であった。優占種は珪藻類の *Nitzschia* sp. であった。春季の細胞数（図 2）は上層において夜間に細胞数が増加した。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）や沈水植物の *Ruppia maritime*（カワツルモ）が繁茂していた。

夏季の植物プランクトン相は藍藻類 2 属 3 種、珪藻類 6 属 6 種、緑藻類 2 属 3 種であった。優占種は藍藻類の *Anabaena crossa* であり、アオコが昨年同様に再び発生した。要因として *R. maritime* が夏季に見られなくなったことで、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。また、水抜き工事により水深が普段の 3 分の 1 であったため、上層のみのデータとなった。夏季の細胞数（図 3）は 19 時で細胞数が最大となり、日周性はみられなかった。

秋季の植物プランクトン相は藍藻類 2 属 3 種、珪藻類 10 属 10 種、鞭毛藻類 1 属 1 種、緑藻類 4 属 5 種であった。優占種は緑藻類の *Chlorella* sp. であった。秋季になり温度が低下したことや日照時間が短くなったことで、藍藻類が大幅に減少したと考えられる。秋季の細胞数（図 4）は、池表面を覆っていた藍藻類の減少により、他の藻類が増殖しやすい環境になったと考えられる。

3.2. 動物プランクトンの日周変化と季節変遷

春季の動物プランクトン相は甲殻綱 2 属 2 種であった。優占種は甲殻綱の *Daphnia longispina* であった。春季の細胞数（図 5）は避難所である *R. maritime* の復活により、動物プランクトンが減少したと考えられる。

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。優占種は輪虫綱の *Brachionus calyciflorus* であった。夏季の細胞数（図 6）は 1 時に急激に増加し、翌 10 時に最大値となった。大型動物プランクトンである *Daphnia longispina* や *Cyclops* sp. の減少により、小型動物プランクトンである *Brachionus calyciflorus* が捕食されなくなり、*Brachionus calyciflorus* が大繁殖したと考えられる。



図 1. 蓮沼海浜公園ボート池

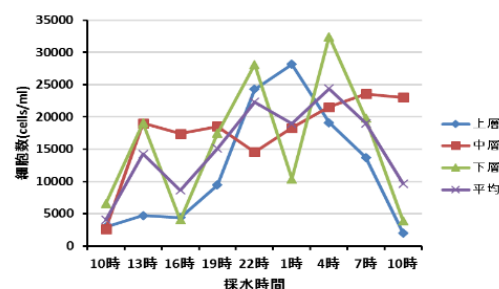


図 2. 植物プランクトンの経時変化（春季）

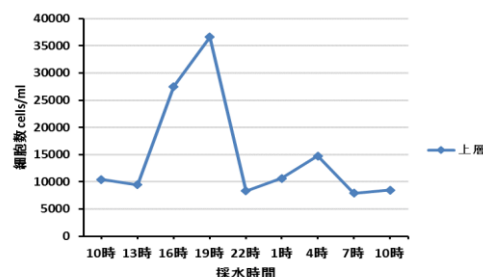


図 3. 植物プランクトンの経時変化（夏季）

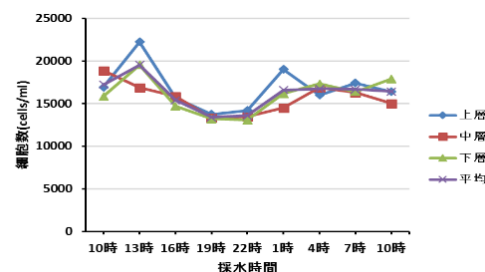


図 4. 植物プランクトンの経時変化（秋季）

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

〒275-0016 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 3 種、輪虫綱 2 属 2 種であった。優占種は *Cyclops* sp. であった。秋季の細胞数 (図 7) は全層で 1 時～4 時に増加したが、日周性はみられなかった。夏季に大繁殖していた輪虫綱の細胞数が減少したことや、気温低下により細胞数が減少したと考えられる。

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 0.45～0.67 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.49～0.79 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 1.47、動物プランクトンで 0.22 となった。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 1.00～1.14 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.83～0.87 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「貧栄養」と評価された。春季は、大型糸状藻類の *Cladophora* sp. (シオグサ) の大量繁殖、沈水植物 *Ruppia maritima* (カワツルモ) の繁殖によるアレロパシー効果により、細胞数が少なかったため、貧栄養と考えられる。夏季と秋季は、アオコの発生により、中栄養と考えられる。

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 2.26～2.33、動物プランクトンで 1.95～1.98 の範囲で推移した。夏季は植物プランクトンで 1.69、動物プランクトンで 2.48 となった。秋季は植物プランクトンで 2.72～2.78、動物プランクトンで 1.65～1.69 の範囲で推移した。秋季の植物プランクトンの値が高くなった要因として、値の高い緑藻類の *Chlorella* sp. と鞭毛藻類の *Cryptomonas* sp. の細胞数が多かったためと考えられる。

3.4. 植物プランクトン相の推移

過去 6 年間 (2010 年～2016 年) の植物プランクトンの全層平均細胞数の推移を図 8 に示した。2011 年春に津波流入後、春季の細胞数が減少した。2012 年では *R. maritima* の繁殖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夏季にはアオコも発生した。2014 年冬季にパークゴルフ場建設により地下水 (海水) の流入があり、*R. maritima* 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。また、今年は例年と比較して、夏季の細胞数の減少や出現種等、プランクトン相が変化しているため、今後も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 *Chlorella* 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 *Brachionus calyciflorus*、秋季 *Cyclops* sp. となった。
- 3) 多様度指数において、春季は植物プランクトンと動物プランクトンともに貧栄養、夏季は植物プランクトンで中栄養、動物プランクトンで富栄養、秋季は植物プランクトンで中栄養、動物プランクトンで富栄養と評価された。
- 4) 汚濁指数において、秋季の植物プランクトンのみ α -中腐水性で、他は全て β -中腐水性と評価された。
- 5) 夏季の植物プランクトンの細胞数は例年と比較して少なかったが、アオコは発生していた。

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る。

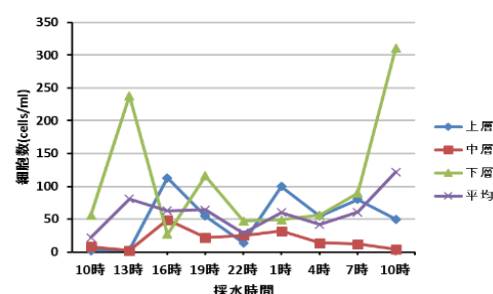


図 5. 動物プランクトンの経時変化 (春季)

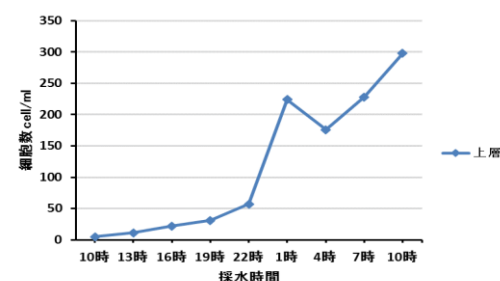


図 6. 動物プランクトンの経時変化 (夏季)

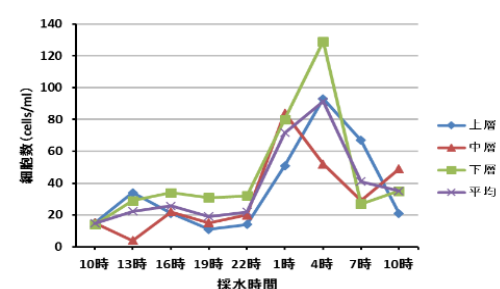


図 7. 動物プランクトンの経時変化 (秋季)

表 1. 多様度・汚濁指数の季節変化

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

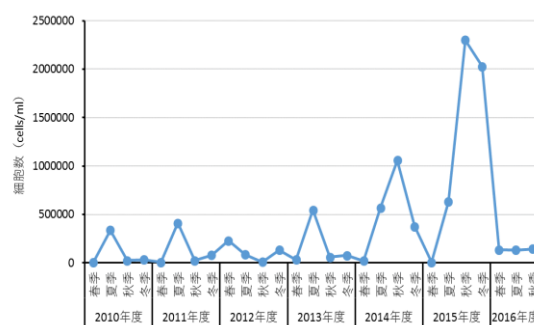


図 8. 植物プランクトンの経年変化