

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解析 (FY2018)

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○小川耀平
 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周変化・四季変遷を把握し、公園池の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（千葉県山武市、図 1）の赤枠にて、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。プランクトンネットにて、3 時間毎に採水をして、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) を算出し、水域の栄養状態を評価した。

3. 結果および考察

3.1. 植物プランクトンの季節変遷

春季の植物プランクトン相は珪藻類 10 属 12 種、緑藻類 4 属 5 種、鞭毛藻類 1 属 1 種、原生生物 1 属 1 種であった。優占種は緑藻類の *Chlorella* sp. であった。春季の細胞数（図 2）は上層において 19 時に細胞数が増加した。

夏季の植物プランクトン相は、藍藻類 2 属 2 種、珪藻類 9 属 12 種、緑藻類 4 属 4 種、鞭毛藻類 1 属 1 種、原生生物 1 属 1 種であった。優占種は *Chlorella* sp. であった。アオコが去年同様に発生した。水抜き工事と人為的なアオコ駆除の影響か藍藻類は去年より少なかった。また、水抜き工事により、水深が普段の 3 分の 1 以下となったため、上層のみのデータとなった。夏季の細胞数（図 3）は 10 時が細胞数最大であった。

秋季の植物プランクトン相は珪藻類 9 属 10 種、緑藻類 4 属 4 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、10 時から翌日の 10 時にかけて、徐々に減少していった。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季節変遷

春季の動物プランクトン相は甲殻綱 5 属 5 種、輪虫綱 2 属 2 種であった。優占種はいなかった。去年はみられなかった輪虫がみられた。春季の細胞数（図 5）は 22 時が全層平均において最大となり、夏季、秋季に比べて細胞数が少なかった。

夏季の動物プランクトン相は甲殻綱 3 属 3 種、輪虫綱 1 属 3 種であった。優占種は *Diaphanosoma brachyurum* であった。夏季の細胞数（図 6）は春季の細胞数に比べて、5 倍以上も増加した。天敵となる小魚が少なかったことで大型プランクトンが多くみられた。



図 1. 蓮沼海浜公園ボート池

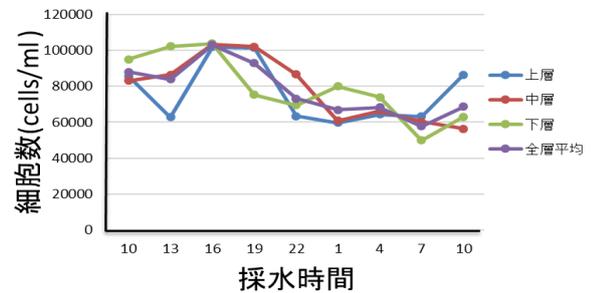


図 2. 植物プランクトン細胞数の経時変化 (春季)

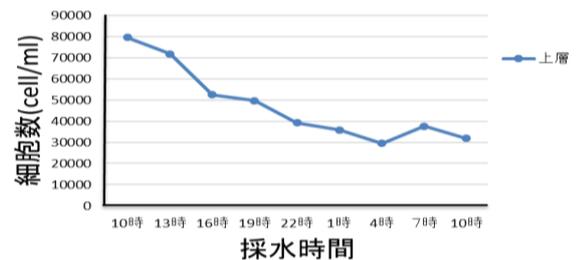


図 3. 植物プランクトン細胞数の経時変化 (夏季)

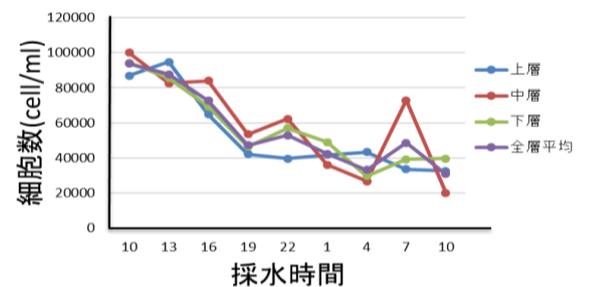


図 4. 植物プランクトン細胞数の経時変化 (秋季)

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:047-478-0455

秋季の動物プランクトン相は甲殻綱 5 属 5 種、輪虫綱 2 属 3 種であった。優占種は *Cyclops* sp. であった。*Cyclops* sp. が多かったため、輪虫綱はみられたものの大幅に減少していた。秋季の細胞数 (図 7) は 22 時で最大となり、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 0.93~1.17 の範囲で推移、動物プランクトンで 2.05~2.24 の範囲で推移した。ともに「中栄養」と評価された (表 1)。夏季では植物プランクトンで 0.93~1.71 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.08~2.26 の範囲で推移した。ともに「中栄養」と評価された。秋季では植物プランクトンで 1.33~1.45 の範囲で推移、動物プランクトンで 0.83~0.96 の範囲で推移した。植物プランクトンは「中栄養」、動物プランクトンは「富栄養」と評価された。特に春季の植物プランクトンは、*Chlorella* sp. が大量にみられたため、多様度 H' が低くなった。

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 2.64~2.76、動物プランクトンで 1.14~1.23 の範囲で推移した。夏季は植物プランクトンで 2.38~2.78、動物プランクトンで 1.00~1.43 となった。秋季は植物プランクトンで 2.15~2.26、動物プランクトンで 1.72~1.75 の範囲で推移した。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. 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 (2011 年~2017 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 *Ruppia maritima* (カワツルモ) 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、昨年と今年と比較して、夏季の細胞数の大幅な減少や出現種等、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、長期的なデータを取得す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 *Chlorella* sp.、夏季 *Chlorella* sp.、秋季 *Chlorella* sp. であった。
- 2) 動物プランクトンの優占種は、春季なし、夏季 *Diaphanosoma brachyurum*、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中栄養、夏季は植物プランクトンと動物プランクトンともに中栄養、秋季は植物プランクトンが中栄養と動物プランクトンは富栄養と評価された。
- 4) 汚濁指数において、春季は植物プランクトンが α-中腐水性、動物プランクトンは貧腐水性、夏季は植物プランクトンが α-中腐水性、動物プランクトンは β-中腐水性、秋季はどちらも 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、アオコの発生は認められた。
- 6) プランクトン相からみた蓮沼海浜公園ボート池の水質は中栄養の状態であった。

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る。

参考文献

- 1) 村上和仁、小川耀平、中村駿佑、北澤哲郎、松本沙羅 (2018) 「海浜公園ボート池における生態環境状態指数 (ECI_{eco}) による評価」日本水処理生物学会第 55 回 (郡山) 大会 (別巻第 38 号)

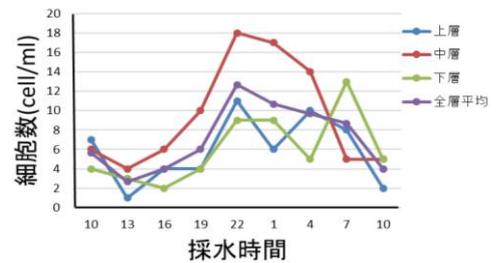


図 5.動物プランクトン細胞数の経時変化(春季)

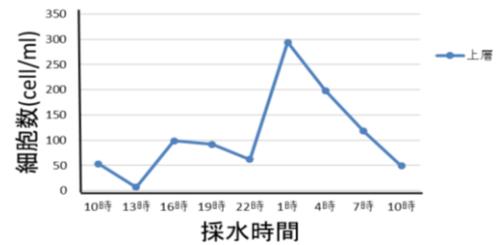


図 6.動物プランクトン細胞数の経時変化(夏季)

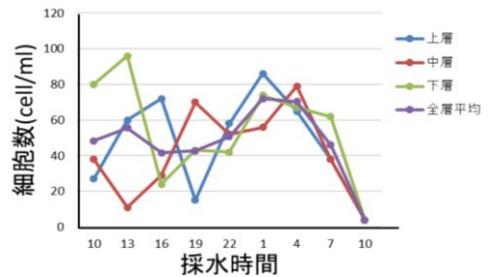


図 7.動物プランクトン細胞数の経時変化(秋季)

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	中栄養	α-中腐水性
	動物	中栄養	貧腐水性
夏季	植物	中栄養	α-中腐水性
	動物	中栄養	β-中腐水性
秋季	植物	中栄養	β-中腐水性
	動物	富栄養	β-中腐水性

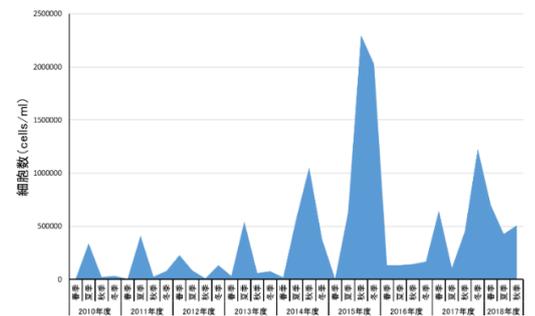


図 8.植物プランクトン細胞数の経年変化