

蓮沼海浜公園池（汽水湖）の環境修復 (1) 生物炭素量からみた生態系構造解析

千葉工業大学 生命科学科 学員 ○北山晃生  
 千葉工業大学 生命科学科 正員 村上和仁

1. 目的

千葉県山武市に位置する蓮沼海浜公園の水の広場にあるボート池は流入・流出が極端に少ない閉鎖的水域であり、例年アオコが発生し、景観の悪化、悪臭の発生などが問題となっている。1999年度より水質、プランクトン相の調査がされているが、ボート池の環境修復に活用することを目的として、2013年度より大型底生生物も含めた生態系構造の解析を進めている。また、ボート池では2015年1月～3月までパークゴルフ場の建設により池の埋め立て・海水の流入が行われた。本研究では、ボート池の底生生物炭素量による生態系構造の解析を目的とし、2016年度データとの比較により生態系への影響評価を行った。



図1 調査地点(蓮沼海浜公園ボート)

2. 方法

2.1 調査地点・時期

汽水池である蓮沼海浜公園ボート池にて、調査地点を2カ所(A地点、C地点)選定した(図1)。調査は定期的な季節変化を考慮して2022年5月、6月、7月、8月、9月、10月、11月、12月に実施した。

2.2 調査方法

生物採取は、Dネットを用いてキックスイープ法で0.25 m<sup>3</sup> (縦50cm×横50cm×底泥表層1cm) の範囲を30分間行った。現地で水深、水温、DO、pHを計測し、研究室に環境水および底質を持ち帰り水質項目の分析を行った。

2.3 室内分析

採取した水生生物は生物顕微鏡を用いて分類・同定し、底生生物はGolterman(1969)に記載されているCOD法による測定結果から、厚生労働省科学審議会事録に記載されていた過マンガン酸カリウム消費量のTOC換算を用いて炭素量の算出をした。水質の分析項目は、COD、Chl.a、塩化物イオン(Cl<sup>-</sup>)、栄養塩類(T-N, NH<sub>4</sub><sup>-</sup> N, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> N, NO<sub>2</sub><sup>-</sup> N, T-P, PO<sub>4</sub><sup>-</sup> P)、底質の分析項目は、pH、強熱減量(IL)、全硫化物(TS)とした。

3. 結果

3.1 各地点における底生生物の種数

A地点は5月から12月までの調査において5種、C地点は5月から12月までの調査において11種のベントスが採取された。

表1 底生生物炭素量優占量 (2022年度)

優占種	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月
A地点	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.
C地点	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.	<i>Chironomus</i> sp.



*Chironomus* sp.



*Tubifex tubifex*



*Orthetrum albistylum speciosum*



*Pseudorasbora parva*



*Procamburus clarkii*

キーワード： 汽水湖 生物炭素量 富栄養化 環境修復 生態系構造 底生生物

連絡先〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 千葉工業大学生命科学科 TEL ; 047-478-0455 FAX ; 047-487-0455

### 3.2 各地点における底生生物の炭素量

2016年度調査の炭素量優占種はユスリカ属やヨシノボリ、カダヤシ、アメリカザリガニが各月の優占種となっていたが、2022年の炭素量優占種は表1のようになり5月から実施している調査のすべての月においてA、Cのいずれの地点についてもユスリカ属が炭素量優占種となった。

### 3.3 各月ごとの栄養段階別炭素量

表2 栄養段階別炭素量 (2022年度)

	5月 ( $\mu\text{g/L}$ )	6月 ( $\mu\text{g/L}$ )	7月 ( $\mu\text{g/L}$ )	8月 ( $\mu\text{g/L}$ )	9月 ( $\mu\text{g/L}$ )	10月 ( $\mu\text{g/L}$ )	11月 ( $\mu\text{g/L}$ )	12月 ( $\mu\text{g/L}$ )
三次消費者				22.1				
二次消費者	18.4	45.5			5.4	29.5		28.7
一次消費者	2.4	1.1	1.1	3.6	7.0		27.2	8.9
腐食者	44.8	25.2	37.4	28.5	36.8	47.8	66.4	60.4

表3 栄養段階別炭素量 (2016年度)

	春季	夏季	秋季
三次消費者	28.9		113.9
二次消費者	32.2		56.5
一次消費者	14.6	301.3	22.0
腐食者	71.7	199.3	221.6

表2にボート池の栄養段階別炭素量を示した。生態転換効率(10倍則)からみると、安定している月はなかった。また、毎月の定期調査で得られた生物炭素量の値の合計をボート池全体の結果とし、図2に示した。腐食者の値が最も高くなり、一次消費者は二次消費者よりも少ない値となった。その結果、生態系構造は歪な形となった。底質は平均値を表4に示した。A地点とC地点で底泥が異なるためILとTSに値の差が生じた。

### 4. 考察

表2と表3を比較すると、ユスリカ属やイトミミズなどの腐食者や一次消費者、二次消費者と高次消費者の生物炭素量の減少。また、種数の減少もみられた。これは、2022年6月から8月の間にボート池の水抜き工事が行われたことによって腐食者が減少し、腐食者を餌とする高次消費者の減少につながったものと考えた。工事後の腐食者の増加により今後二次消費者や高次消費者が増加すると予想され、アオコの原因となる植物プランクトンを捕食する動物プランクトンの被食量が増加するためアオコの発生が危惧される。ボート池で確認されている三高次消費者はアメリカザリガニでありその他にアカミミガメが生息している。よって人為的に生態系の安定を図るトップダウンによるバイオマニピュレーションが有効な手段になるのではないかと考えられる。ユスリカ属の中でも最も確認されているオオユスリカは春季から秋季にかけて羽化するため水抜き工事後の三次消費者が減少している期間が望ましいと考える。また、ボート池では埋め立てや水抜きなどの工事で生息場が減少し、それに伴い生物種数も減少傾向にあるため、沈水植物の植栽を行い生息場を復活させることで各段階における生物種数の増加やILの値の減少、アオコの減少につながることができる。これらの方法で、ヨシノボリなど池でみられていた生物がいた状態に戻すことが環境修復の一助になると考えられる。

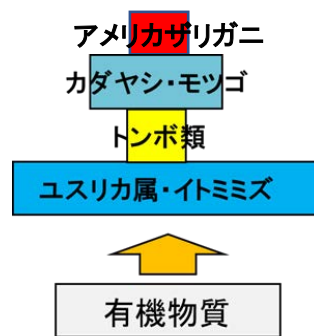


図2 ボート池の生態系構造 (腐食連鎖)

表4 底質データ (平均値)

	IL (%)	泥pH	TS (mg/g)
A地点	7.8	8.8	0.14
C地点	2.9	9.0	0.05

### 5. まとめ

- 1) 個体数優占種は5月から12月を通して *Chironomus sp.*が優占種となった。
- 2) 生物炭素量の解析結果から、ボート池ではボトムアップのバイオマニピュレーションを行い、腐食者の増加につなげることがボート池の環境修復の手段として適していると考えられた。
- 3) ボート池に生息する生物の種数が年々減少傾向にあることは、池の埋め立てや水抜きなどの工事、水質、植生の影響を受けていると考えられた。
- 4) ボート池にはアカミミガメなどの三次消費者を捕食する高次消費者が多く生息している。そのため、被食者への食圧や水生植物への食害など生態系全体に影響を及ぼしていると考えられた。

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ならびに蓮沼海浜公園管理事務所の関係者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。