

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 生命環境科学科 学員 ○北澤哲朗
千葉工業大学 生命環境科学科 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。従来より水質、プランクトン相の調査がされているが、大型底生生物の調査は行われていない。そのため、高次捕食者である大型底生生物も含めた生態系構造を解析することでボート池の環境修復に活用できるのではないかと考えられる。また、ボート池では2015

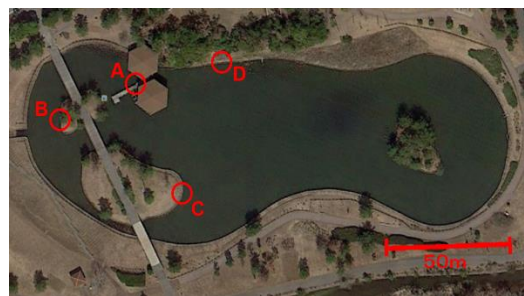


図1 調査地点

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、過去のデータと比較しつつ、蓮沼海浜ボート池の底生生物炭素量による生態系構造の解析を行った。

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4カ所選定し、それらをA地点～D地点(図1)とした。調査は季節変化を考慮してA地点からD地点を2017年5月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)に調査を行った。

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採取を行った。現地で水深、水温、DO、pHを計測し、その他の水質項目については研究室に環境水を持ち帰り分析を行った。同時に底質を採取し、研究室にて分析を行った。

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議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、栄養塩類(T-N, NH₄-N, NO₃-N, NO₂-N, T-P, PO₄-P)、底質の分析項目は、pH、強熱減量(IL)、全硫化物(TS)とした。

表1 底生生物炭素量優占種(2017年)

優占種	春季(5月)	夏季(8月)	秋季(11月)
A地点	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
B地点	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
C地点	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Gambusia affinis</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
D地点	<i>Gambusia affinis</i>	<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>

表2 底生生物炭素量優占種(2016年)

優占種	春季(5月)	夏季(8月)	秋季(11月)
A地点	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
B地点	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Chironomus plumosus</i>
C地点	<i>Chironomus plumosus</i>	<i>Gammaridea</i> sp.	<i>Chironomus plumosus</i>
D地点	<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Gambusia affinis</i>	<i>Procambarus clarkii</i>

3. 結果

3.1 各地点における底生生物の種数

A地点は春季5種、夏季4種、秋季3種、B地点は春季4種、夏季3種、秋季3種、C地点は春季4種、夏季5種、秋季3種、D地点は春季4種、夏季4種、秋季2種が採取された。

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

〒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 ; 047-487-0455

3.2 各地点における底生生物の炭素量

炭素量優占種は表1のようになり、春季、夏季では個体の大きなドジョウやアメリカザリガニが優占種としてみられた。秋季では種数の減少もあり、全地点でオオユスリカが優占種となった。また、2016年度の炭素量優占種の結果を示したが、春季から秋季を通して、オオユスリカが優占種を占めていた。

3.3 季節ごとの栄養段階別炭素量

表 3 より生態転換効率 (10 倍則) からみると、すべての季節で生態系は安定していなかった。春季～秋季の炭素量の合計をボート池全体の結果とし、ボート池の生態系構造 (腐食連鎖) を図 2 に示した。秋季では二次・三次消費者が採取できなかったため、単純な生態系構造となった。また、水質は全体で大きな変化はみられなかった。底質では、D 地点は底質に植物が混入しており、他の地点と底泥が異なるため II、TS において低い値を示した。

表 3 栄養段階別炭素量

栄養段階	春季($\mu\text{g/L}$)	夏季($\mu\text{g/L}$)	秋季($\mu\text{g/L}$)
三次捕食者	31.62	—	—
二次捕食者	10.37	115.7	—
一次捕食者	14.02	50.8	1.6
腐食者	36.72	145.9	52.7

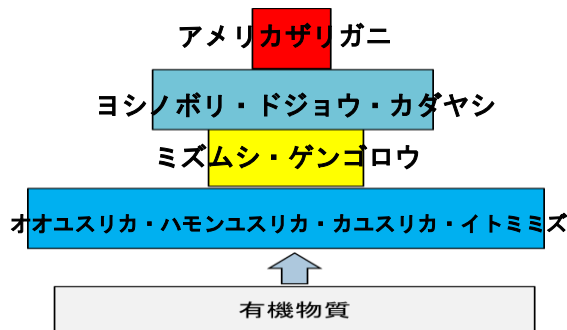


図2 ボート池の生態系構造（腐食連鎖）

4. 考察

栄養段階別炭素量を 2016 年と比較してみると、一次、二次消費者の減少がみられる。2016 年は高次捕食者による食圧が高かったため、一次・二次消費者が捕食され減少したことから、2017 年は上位捕食者の減少によって、2016 年よりも腐食者であるユスリカ類が増加している。2016 年と比較すると三次捕食者の減少傾向より、今後魚類などが増加していくと予想され、動物プランクトンの消費量が増加し、植物プランクトンの消費量が減少するため、アオコによる問題がより危惧される。このことより、蓮沼海浜ポート池では、高次捕食者の現存量を人為的に変化させ、生態系のバランスが有効な手段になるのではないかと考えられる。また、数も年々減少しているため、水抜きを施行した後、沈水植物とで、生物個体数や種数の増加につながるができる。これにより、ヨシノボリのような魚類をアオコ発生以前の個体数にまで回復させることが期待される。

	COD (mg/L)	Cl-(mg/L)/Chl.a
地点A	17.3	443.2
地点B	19.8	443.2
地点C	19.6	443.2
地点D	18.2	413.6

表 4 春季・夏季・秋季の水質データ(平均値)

	GOD (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	Chl.a(μg/L)	NO ₃ -N(mg/L)	NO ₂ -N(mg/L)	NH ₄ -N(mg/L)	T-N(mg/L)	P04-P(mg/L)	T-P(mg/L)	水深(cm)	水温(℃)	pH	DO(mg/L)
地点A	17.3	443.2	118.6	0.6	0.0095	0.43	6.1	1.779	1.52	51.8	22.3	10.1	12.1
地点B	19.8	443.2	227.7	0.7	0.0039	0.28	6.2	1.659	1.53	47.3	22.1	9.93	11.6
地点C	19.6	443.2	199.8	0.6	0.0058	0.38	6.1	1.392	1.67	35.9	22.5	9.97	13.8
地点D	18.2	413.6	153.6	0.76	0.0048	0.45	4.6	1.831	1.54	45.33	22.6	10.1	13.8

表 5 底質データ(平均値)

	IL(%)	pH	TS (mg/g)
地点A	3.1	9.01	0.67
地点B	3.9	9.16	0.37
地点C	4.2	9.06	0.15
地点D	2.4	8.93	0.14

5. まとめ

- (1) 底生生物は、ボート池全体でみると、春季 6 種、夏季 7 種、秋季 4 種が採取され、いずれの季節も個体数優占種は *Chironomus pulmosus* であった。
- (2) 蓮沼海浜ボート池における、近年の種数の減少の要因として、水質の影響だけではなく、植生の影響も考えられる。
- (3) 上位捕食者であるミシシippアカミミガメやアメリカザリガニなどの外来種が多く生息しており、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る。
- (4) 生物炭素量の結果より、蓮沼海浜ボート池ではトップダウンのバイオマニピュレーションと水抜き後に沈水植物を植栽し、水生植物帯を増加させることが環境修復の方法として有効と考えられる。