

海浜公園池(汽水湖)の環境修復

(3) 蓮沼における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 ○古岩和也
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。そこで、本研究では蓮沼海浜公園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、過去のデータとの比較により影響評価を行った。



図1 調査地点

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2016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。また、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行った。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。

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3種、夏季2種、秋季4種、B地点は春季4種、夏季2種、秋季2種、C地点は春季2種、夏季4種、秋季4種、D地点は春季8種、夏季3種、秋季2種が採取された。

表1 底生生物炭素量優占種(2016年)

	春季(5月)	夏季(8月)	秋季(11月)
A地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
B地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
C地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ヨコエビ属 (<i>Gammaridea</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
D地点	アメリカザリガニ (<i>Procambarus clarkii</i>)	カダヤシ (<i>Gambusia affinis</i>)	アメリカザリガニ (<i>Procambarus clarkii</i>)

表2 底生生物炭素量優占種(2015年)

	春季(5月)	夏季(8月)	秋季(11月)
A地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
B地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
C地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
D地点	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	フナ属 (<i>Carassius</i> sp.)

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、A地点～C地点では夏季のC地点のみヨコエビ属が優占種となった。またD地点では一個体が大きいアメリカザリガニなどが優占種となった。また表2は2015年度の炭素量優占種の結果を示した。秋季のD地点のみフナ属が優占種となった。

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ポート池全体の結果とし、ポート池の生態系構造(腐食連鎖)を図2に示した。夏季では二次・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、C地点は埋め立てられた場所であり、他の地点と底泥が異なるため全硫化物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

アメリカザリガニ

トウヨシノボリ・ドジョウ・カダヤ

コノシメトンボのヤゴ・コカゲロウ科

ユスリカ属・イトミミズ・ヨコエビ



有機物

図2 ポート池の生態系構造(腐食連鎖)

4. 考察

表4 春季・夏季・秋季の水質データ(平均値)

栄養段階別炭素量を昨年と比較してみると、三次消費者の増加がみられる。昨年は高次捕食者による食圧が少なかったため、一次・二次消費者が繁殖し、増加したと考えられる。したがって三次消費者が繁殖しやすい環境になり、三次消費者が増加したと考えられる。A地点、B地点では水生植物がなく、泥質も泥のみであったことからその環境に対応できる *Chironomus* sp.が多く採取されたと考えられる。昨年と比較すると全栄養段階で増加傾向にあり、今後魚類などが減少していくと予想され、動物プランクトンの消費量が減少し、アオコの減少が考えられる。また、ポート池では外来種であるミシシippアカミミガメが多く繁殖している。ミシシippアカミミガメは雑食性であり、底生生物の住処になる水生植物や下位消費者への食圧、在来種であるクサガメとの交雑などの生態系への影響が考えられる。このことより、蓮沼海浜公園ポート池では、高次捕食者の操作により生態系の下位へ影響を与えるトップダウン法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。

	COD (mg/L)	Cl ⁻ (mg/L)	Chl.a ($\mu\text{g/L}$)	NO ₃ -N (mg/L)	NO ₂ -N (mg/L)	NH ₄ -N (mg/L)	T-N (mg/L)	PO ₄ -P (mg/L)	T-P (mg/L)	水深 (cm)	水温 (°C)	pH	DO (mg/L)
地点A	23.2	472.7	187.0	0.4	0.009	0.34	11.1	1.573	1.44	46.7	21.5	9.8	11.4
地点B	22.0	472.7	201.9	0.4	0.010	0.29	4.7	1.858	1.48	41.7	21.6	9.9	10.5
地点C	20.9	472.7	246.4	0.7	0.007	0.26	4.5	1.569	1.50	23.8	22.5	9.9	14.3
地点D	23.3	502.3	285.6	0.5	0.004	0.27	11.7	1.806	1.29	36.0	24.0	10.1	16.0

表5 底質データ(平均値)

	IL(%)	pH	TS (mg/g)
地点A	3.5	9.15	0.50
地点B	6.2	8.81	1.63
地点C	3.7	8.90	0.03
地点D	2.2	8.80	0.24

5. まとめ

- (1) 底生生物は、ポート池全体でみると、春季9種、夏季6種、秋季7種が採取され、いずれの季節も個体数優占種は *Chironomus* sp.であった。
- (2) ポート池において、過去数年の調査での生物種数の違い及び減少は、水質等よりも植生の有無による影響と考えられる。
- (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被害など生態系全体に影響を与えていると考えられる。
- (4) 炭素量から解析した結果、蓮沼海浜公園ポート池ではトップダウン法によるバイオマニピュレーションと沈水植物の増加が環境修復手段として有効ではないかと考えられた。