

海浜公園池(汽水湖)の環境修復

(3) 生物炭素量による生態系構造解析

千葉工業大学 生命環境科学科 学員 ○土田 萌
 千葉工業大学 生命環境科学科 正員 村上和仁
 千葉県山武土木事務所 中村明彦

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、本研究ではボート池における生物炭素量による生態系構造の解析と過去のデータとの比較によりゴルフ場の建設による影響評価を目的とした。



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。ゴルフ場の建設により昨年と調査地点は異なる。調査は季節変化を考慮してA地点からD地点を2015年5月(春季)、8月(夏季)、11月(秋季)とした。

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, TP, 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3種、秋季3種、B地点は春季3種、夏季3種、秋季5種、C地点は春季3種、夏季3種、秋季4種、D地点は春季5種、夏季2種、秋季6種が採取された。

表1 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.)

表2 底生生物炭素量優占種(2014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.)	ドジョウ (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>)	ドジョウ (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>)
B'地点	アメリカザリガニ (<i>Procambarus clarkii</i>)	アメリカザリガニ (<i>Procambarus clarkii</i>)	ドジョウ (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>)
C'地点	ヤゴ アカネ属 (<i>Sympetrum</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</i> sp.)
D地点	ヤゴ アカネ属 (<i>Sympetrum</i> sp.)	ドジョウ (<i>Misgurnus anguillicaudatus</i>)	ユスリカ属 (<i>Chironomus</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

〒275-8588 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、秋季のD地点のみフナ属が優占種となり、他はすべてユスリカ属が優占種となった。また表2は2014年度の炭素量優占種の結果を示した。A~C地点は優占種が異なるが、D地点は同じであった。2014年度は優占種が地点・季節で異なっていた。

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・秋季では二次消費者が採取できなかつたため、不安定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。昨年より塩分濃度は約6倍になっていた。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、強熱減量と全硫化物において低い値を示した。

4. 考察

栄養段階別炭素量を昨年と比較してみると、二次消費者の減少がみられる。これはゴルフ場の建設によるポート池の一部の埋め立てにより、生物の生息場の減少が原因として考え

られる。昨年と比較するとフナやヤゴなど(一次消費者)の捕食者であるアメリカザリガニなど(二次消費者)が減少傾向であり、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、アオコの増加が

危惧される。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ではないかと考えられる。また、底生生物の種数は昨年と比較すると減少傾向にあり、主な原因は池の埋め立てによる生息場の減少と、海水流入による一時的な塩分濃度の上昇が挙げられる。そのため、アメリカザリガニやヤゴなどの生物の生息場作りのための沈水植物の植栽などもポート池の環境修復の方法として考えられる。

5. まとめ

- (1) 底生生物はポート池全体でみると、春季5種、夏季3種、秋季7種採取され、いずれの季節も優占種 *Chironomus sp.* となった。
- (2) 炭素量からみると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に対して有効ではないかと考えられた。
- (3) 昨年と比較すると、パークゴルフ場の建設により、生物の種数が減少し、単純化している。
- (4) パークゴルフ場の建設はポート池の底生生物の生息場を減少させた。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、千葉県山武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。

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 ($\mu\text{g/L}$)
二次消費者	51.5	0.0	0.0
一次消費者	87.6	24.1	116.9
腐食者	719.2	72.3	157.1

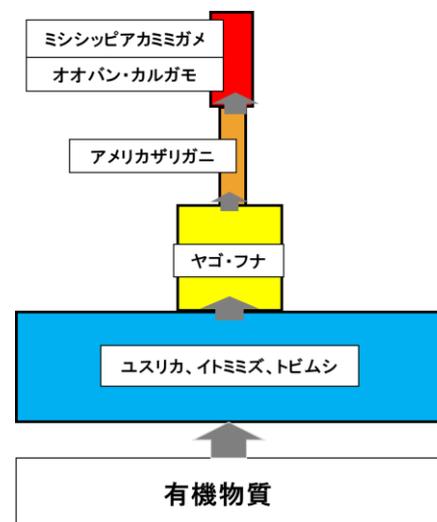


図2 ポート池の生態系構造(腐食連鎖)

表4 春季・夏季・秋季の平均水質データ

	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)
A地点	16.1	648.3	250.8	0.5	0.0057	0.31	6.3	1.209	1.37	54	21.5	9.73	11.1
B地点	15.6	634.1	163.5	0.6	0.0043	0.37	6.4	1.104	1.35	50	22.5	10.28	10.8
C地点	16.9	830.2	275.8	0.5	0.0107	0.37	6.2	1.060	1.34	17	23.1	10.41	12.3
D地点	17.1	698.4	249.3	0.4	0.0283	0.33	6.0	0.960	1.29	43	22.9	10.33	12.9

表5 春季・夏季・秋季の平均底質データ

	IL (%)	pH	TS (mg/g)
A地点	2.9	9.10	0.06
B地点	4.4	8.93	0.12
C地点	1.9	9.25	0.00
D地点	5.0	8.70	0.16