

海浜公園池(汽水湖)の水質浄化(1)蓮沼海浜公園池の栄養塩負荷特性

千葉工業大学 学員 熊野洋平

千葉工業大学 正員 村上和仁 石井俊夫 瀧 和夫

1. 目的

千葉県蓮沼海浜公園のポート池で毎年、富栄養化にともなうアオコの異常増殖が起こっている。本池は夏季に大きな集客力を誇る県立公園であり、千葉県の観光名所の一つとなっている。それが富栄養化によるアオコ発生により景観の悪化や悪臭が大きな問題となっている。そこで、本研究では現地調査により海浜公園池での水質調査と栄養塩負荷特性について検討を行うことを目的とした。

2. 海浜公園池の概要

海浜公園池は図1および図2に示したように、九十九里浜より350mほど内陸に位置した海浜/砂質地帯に位置している。池表面積は約10,000m²となっており、水深は浅く平均水深0.65mとなっている。塩分混じりの地下水を水源としている汽水池で、Cl⁻濃度は0.23~0.38g/Lの間で変動し、平均値は0.30g/Lである。流入河川としては小規模な水路があるが、その水路からはほとんど流入はなく、流出河川も無いため非常に閉鎖性が強い池となっている。

3. 方法

調査は1999年9月~2008年1月の9年間に亘り継続的に行い毎月1回の頻度で表層水を採水し分析を行った。

水質分析項目はT-N, NO₃-N, NO₂-N, NH₄-N, T-P, PO₄-P, COD, Chl.a, pH, DO, Cl とし、同時にプランクトン相の観察、及び周辺地域からの外部負荷量の推移を算出した。

4. 結果および考察

4.1 栄養塩負荷における外部負荷

本池の周囲はクロマツ(*Pinus thunbergii*)の林で囲まれており、4~6月には池の表面を黄色く覆うほどの花粉がクロマツから飛散し、10~4月には多数のカモ(*Anas platyrhynchos*)が飛来し排泄をする。これらに加えて、降雨が本池の三大外部負荷と考えられる。

クロマツの花粉は本池の周囲にクロマツの木が約100,000本存在し、一本当りの花粉は最大約110億個¹⁾である。花粉を含んだ水質濃度から花粉飛散時期が最大である4月にT-Nが24.5×10⁴mg/Day、T-Pが22.6×10⁴mg/Dayと算出された。次に、冬を越すために飛来するマガモは、湖沼面積²⁾、経年変化、日本の県別飛来数から1日に約500羽が滞在と推測され、目視による観察でも約500羽が観察された。水鳥の排泄物の負荷量は1羽につき、T-Nが210mg/Day、T-Pが24mg/Day³⁾である。よって10~4月の排泄物における汚濁負荷はT-Nが約10.5×10⁴mg/Day、T-Pが1.2×10⁴mg/Dayと見積もられた。

最後に、降雨は降水量により液中に存在する濃度に大きく影響がある。これは空气中に存在している栄養塩量がどの程度滞留しているかによると考えられる。よって、降雨の濃度⁴⁾はその降水量によって濃度を算出し負荷量を見積もった。その結果5~7月の期間に降雨負荷量は高い値を記録し、最高値は5月のT-N 4.43×10⁵mg/Day、7月のT-P 0.9×10⁴mg/Dayであった。この時期は梅雨の時期と重なり、降水量の多い時期に負荷量が増加するものと考えられ、これらの月別の負荷量として表すと図3のようになる。



図1.ポート池(上空からの全体像)



図2.夏季のポート池

キーワード ; 閉鎖性,汽水湖,外部負荷,内部生産,栄養塩,富栄養化

〒275-0016 千葉県習志野市津田沼 2-17-1 (千葉工業大学) TEL;047-478-0455 FAX;047-478-0474

4.2 栄養塩濃度の季節変化

2006年と2007年の栄養塩濃度の比較を図4および図5に示した。T-Nは3~8月までほぼ2006年と同一の値を示していたが、夏期に同一の推移ではあるが大きく増加し冬期になるにつれて減少した。これは過去9年間の実験でも同じく夏季に急激に増加し冬季に減少しているという点で共通していた。このT-Nの増加の際、溶存態窒素はほとんど増加しておらず、Chl.aが同じ推移で夏季に増加していた。このことから、夏季におけるT-Nの増加は植物プランクトンの増加に伴った懸濁態窒素の増加と考えられる。

T-Pは年間を通して2006年とは違い変動が激しく、一年を通しての規則的な特徴はみられず最大値は10月に計測された。これは本池のリンの供給源が海水混じりの地下水と周囲の外部要因であるため規則性がなかったと考えられ、流出河川がないことから一度流入したリンが滞留し続けることから去年と比べ増加したと考えられる。

4.3 Chl.aとプランクトン相

図6に示したようにChl.aは7月から増加が始まり、9月に最高値を示した。この時期に優占していたのは*Anabaena*属であり、これがアオコを形成したと考えられる。

このことから、夏季に植物プランクトンなどによる内部生産、そのほかの時期にはクロマツの花粉、水鳥の排泄物、降雨の三大外部負荷の影響により、本池は年間を通して高いCODを示していると考えられる。

5. まとめ

1) 周辺環境による外部負荷の影響は、クロマツの花粉負荷が最大で約T-N: $24.5 \times 10^4 \text{mg/Day}$ (4月)、T-P: $22.6 \times 10^4 \text{mg/Day}$ (4月)、マガモの排泄物負荷がT-N: $10.5 \times 10^4 \text{mg/Day}$ (10~4月)、T-P: $1.2 \times 10^4 \text{mg/Day}$ (10~4月)、降雨負荷の最大値がT-N: $4.43 \times 10^5 \text{mg/Day}$ (5月)、T-P: $0.9 \times 10^4 \text{mg/Day}$ (7月)と見積もられた。

2) 本池は年間を通じて窒素、リンの濃度が高く維持され、夏季に植物プランクトンの内部生産、その他の期間の外部負荷が原因で一年中高い栄養塩濃度を保っているものと考えられた。

謝辞 本研究を遂行するにあたり、千葉県山武地域整備センター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します。

参考文献

- 1) <http://www.env.go.jp/earth/acidrain/index.html>
- 2) 桶口広芳, 村井英紀 他 (1988) ガンカモ類における生息地の特性と生息数との関係, *strix* 7, pp193-202
- 3) 江成敬次郎 他 (1994) 水鳥の飛来による水質汚濁とその防止対策, 用水と排水, vol36, pp22-28
- 4) <http://www.technex.co.jp/tinycfe/discovery14.html>

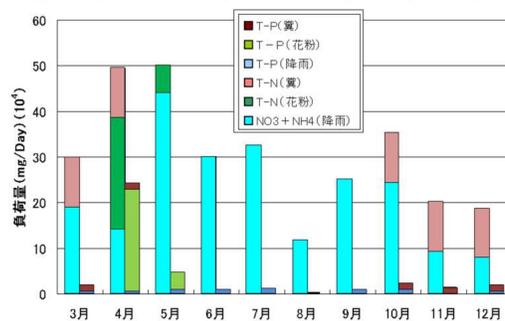


図3.三大外部負荷量の変動(2007年)

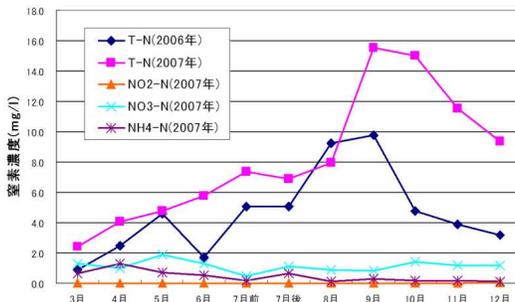


図4.2006年と2007年の窒素変動

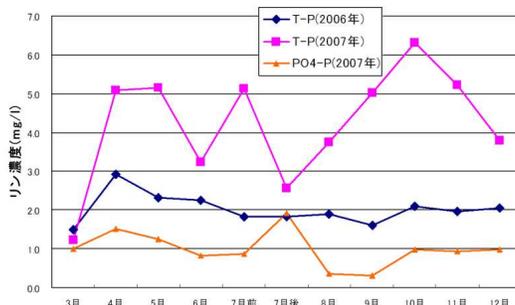


図5.2006年と2007年のリン変動

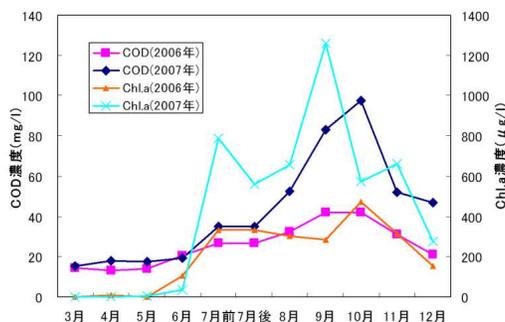


図6.2006年と2007年のCODとChl.aの変動