

浮葉植物（ガガブタ）が生態系と水質に与える影響に関する基礎実験

○東京電機大学大学院 学生会員 丸山治朗
東京電機大学理工学部 正会員 中井正則
横浜国立大学大学院 学生会員 栗崎敬子

1. はじめに

近年、ため池・湖沼などにおいて水生植物の消失に伴う生物種の減少や水質の悪化が注目されており、水生植物が果たす役割についてさまざまな議論が行われている¹⁾。本研究では、この議論を深めるために、水生植物が生態系と水質に与える影響について基礎実験を行った。なお、水生植物としてこれまで研究例の少ない浮葉植物に注目し、多年生・在来性であるガガブタ (*Nymphoides indica*) を使用した。

2. 実験

実験には、東京電機大学理工学部建設環境工学科所有のモルタル製屋外実験池(2基)を使用した(図-1, 写真-1 参照)。この実験池の一方は対照池とし、もう一方の池の底にガガブタ(約70株)を移植したプランターを20%程度の領域に限定して20個並べた(以下では、この池を「ガガブタ池」と称する)。なお、両池の水深は1.2m程度とし、水は近隣の調整池のものを使用した。実験期間は2002年9月24日から12月17日であり、ガガブタの生育状況の観察と水質項目の測定をほぼ2週間に一回の割合で晴天日に実施した。

水質測定項目は溶存酸素(DO)濃度、全リン(T-P)、全窒素(T-N)であり、測定位置は図-1の測点1, 2, 3の2割水深と8割水深である。T-P, T-Nの測定には東亜電波工業(株)製のオートアナライザー(LASA-1)を、DO濃度の測定には同社製の専用

測定機器を使用した。

3. 実験結果と考察

最初に、観察結果について概要を述べる。ガガブタ池では、実験開始直後には目立った変化が見られず、10/8~10/23の間に水の透明度が一気に上昇した(写真-2(a) 参照)。また、10/23にはガガブタの茎に付着藻類が出現していた(写真-3 参照)。さらに、10/29頃よりガガブタが枯れ始め、11/19頃には半分以上が枯死した。この頃には先の付着藻類が相当に繁茂しており、また、ガガブタ池の水槽の側壁にも出現していた。なお、11/5には採水した試料水中(500mℓ)に大型動物プランクトンが最大10匹程度観察されたが、11/21以降は個体数が徐々に減少していった。

一方、対照池においては10/23頃は透明度が依然として低く(写真-2(b) 参照)、その後徐々に上昇し、11/19頃にガガブタ池と同程度になった。また、大型動物プランクトンは11/21から実験終了時まで試料水中(500mℓ)に常に1~3匹程度観察された。なお、付着藻類は全実験期間を通じて全く出現しなかった。

つぎに、ガガブタが生態系と水質に与える影響を植物の一次生産に関わるリンとDOの結果から考察する(両実験池ともに全実験期間を通じて強いリン制限となっている)。図-2, 3にT-PおよびDO濃度(13:30)の経日変化を示す。また、実験池内のリンの循環を明らかにするために、T-PとDO濃度の増大率と

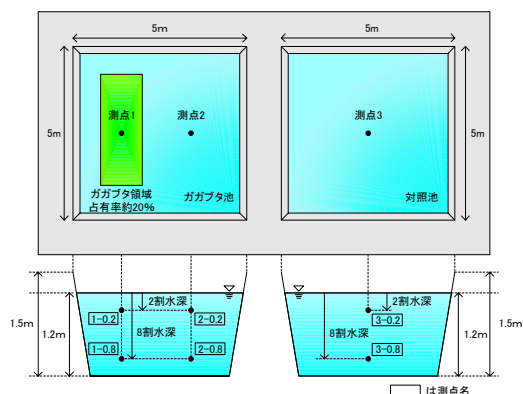


図-1 実験池の概要と測定点



写真-1 実験池（手前：ガガブタ池、奥：対照池）

キーワード：浮葉植物、ガガブタ、栄養塩、透明度、付着藻類、枯死分解

連絡先：〒350-0394 埼玉県比企郡鳩山町石坂 TEL 049-296-2911（内線 2749） FAX 049-296-6501

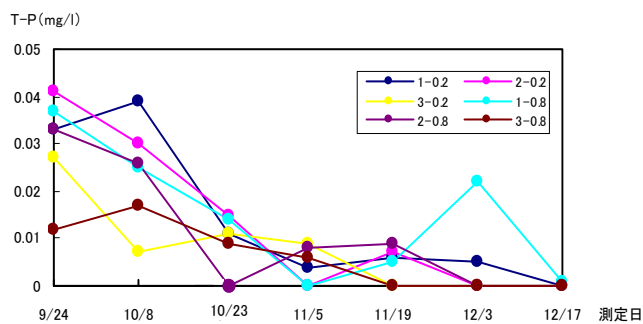


図-2 全リン(T-P)の経日変化

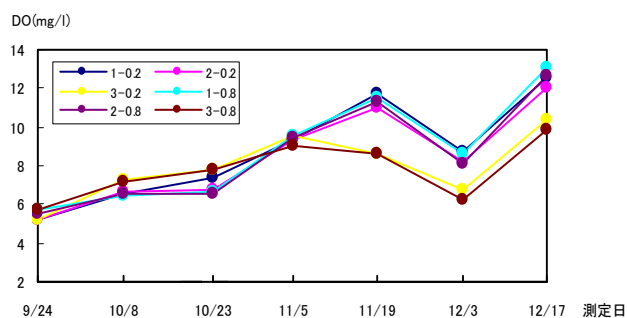


図-3 溶存酸素(DO)濃度の経日変化

の相関関係を図-4 に示す。図-4 より、対照池において T - P と DO 濃度の増大率が良好に相関していることがわかる。このことより、対照池では T - P 中に占める植物プランクトンの割合が高く、植物プランクトンがリンの挙動を支配していると考えられる。

一方、ガガブタ池では 9/24～10/8 におけるプロットが対照池に対する回帰直線の下側に位置しており、リンが高濃度で存在するにもかかわらず、DO 濃度の増大率が小さく、植物プランクトンの量が少ないことが示唆される。これは、植物プランクトンが利用できない、浮遊物質 (SS) に吸着した粒状態リンが多いためと考えられる。また、この頃 (9/24～10/23) の T - P の経日変化を図-2 で見ると、ガガブタ池の T - P はほぼ単調に激しく低下している。これは (リンが吸着した) SS が大量に沈降したことを表しており、その結果、10/8～10/23 の間にガガブタ池の透明度が一気に上昇したと推察される。なお、SS の大量沈降および透明度上昇の主要原因はガガブタが SS に対して接触材の役割を果たすことと考えられるが、その他に大型動物プランクトンによる植物プランクトンの捕食も透明度上昇の原因となっている可能性がある。

図-4 よりさらに、ガガブタ池では 10/23 以降にプロットが逆に回帰直線の上側に位置しており、リンが少ない割には DO 濃度の増大率が大きいことがわかる。

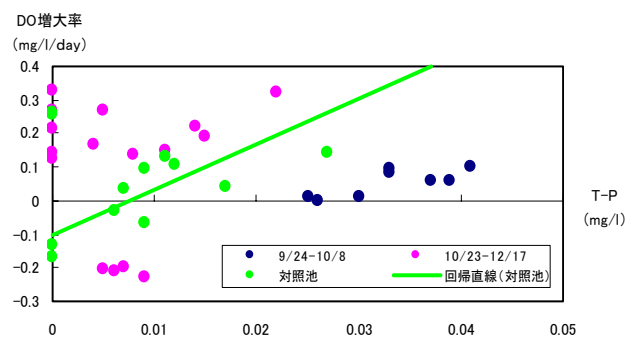


図-4 全リン(T-P)と溶存酸素(DO)濃度の増大率の相関



(a) ガガブタ池

(b) 対照池

写真-2 透明度の比較 (10/23)



(a) ガガブタ池における様子

(b) 顕微鏡写真 (400 倍)

写真-3 付着藻類

これは、10/23 頃より出現し始めた付着藻類による光合成の影響であると考えられる。図-3 を見ると、ガガブタ池の DO 濃度は 10/23 より大きく上昇し始め、11/19 には対照池のそれより相当に大きくなっており、このことが裏付けられている。

ところで、前述のようにガガブタは 10/29 頃より枯れ始め、11/19 頃までには半分以上が枯死した。しかし、図-2 においてこの時期に T - P が増加しておらず、ガガブタの枯死分解に伴って溶出したリンが速やかに付着藻類の増殖に使われたと考えられる。

4. まとめ

本研究より、ガガブタと付着藻類がその機能を補完しあうことによって、秋季～冬季における池の水質を維持していることがわかった。これは、生物多様性の意義の一側面と考えられる。

参考文献

- 1) 沖野外輝夫: 湖沼の生態学, 共立出版, pp.85-154, 2002.