

広島大学工学部 学生員 〇今田 務

中丸 直実

正員 寺西 靖治

1. はじめに、工学領域からの水環境の評価は、その性質上従来の生態学や陸水学におけるそれとは異なり、「水質汚濁現象」を中心に物質の存在量の面から論じられる場合が多い。現在大きな問題となっている有機汚濁および富栄養化に関する評価も、多くの場合水質汚濁という観点からその原因物質と考えられる有機物質やリン・窒素・リンを定量することによる評価にとどまっており、それらの因子によって決定される水環境の状態を評価する段階に至っていない。本研究では、吳市三永野水池(1977年11月~1979年1月)を対象水域として、COD、N、Pなどの従来の水質指標による評価に加えて、水環境の根本は栄養状態と一次生産にあるという観点から、一次生産性(水域の栄養状態が所有する一次生産の可能性の全体)という概念を導入し、これを生産ポテンシャル量⁽¹⁾という状態量として定量化することによって評価を試みた。

$$\begin{aligned} \text{一定量方法} \quad & [\text{生産ポテンシャル量}(\text{mg/l})] = [\text{潜在生産能力量}] + [\text{生産現存量}] \\ & [\text{潜在生産能力量}(\text{mg/l})] = [AGP(\text{cell/g})] \times 0.11 (\times 10^{-7} \text{ mg-cell}) \\ & [\text{生産現存量}(\text{mg/l})] = [CAR-Q(\text{mg/l})] \times 0.06 \end{aligned}$$

ここで AGPは *Selenastrum capricornutum* を接種藻類として得られた値であり、接種量 $1 \times 10^3 \text{ cell/ml}$ 、照度約 4000 lux、温度 $20 \pm 1^\circ\text{C}$ 、毎分 60 回の往復振とう培養による最大増殖量 (cells/g) である。

2. 吳市三永野水池を対象水域とした評価例 本野水池は、表面積 54 万 m^2 、貯水容量 260 万 m^3 、最大取水容量 4 万 m^3 の中規模野水池である。流入河川としては三永川、そして水門によって取水制限されている黒瀬川の二河川を持つが、カビ臭の原因となる *Oscillatoria* の発生を見るなど、かなり高度に有機汚濁化と富栄養化が進行している野水池である。

2-1. 水質因子の変動特性と栄養状態について 野水池内採水地点 No.2 の上層(池内中央部 以下 2-上と略)の COD、CAR-Q、SS の月変化を図 1、2、3 に示す。T-COD は、一年を通じて 7 mg/l 前後の値が得られ、高度な有機汚濁化を表わしている。P-COD、CAR-Q、SS の変動特性は、中層下層も含めてよく類似している。それぞれの相関係数も 0.6~0.8 の値が得られており、野水池内の懸濁態有機物質の大部分は植物プランクトン起源のものによると思われる。しかし、夏に低く、冬に高いという変動特性は明らかに一般湖沼のそれとは異なっている。これは、カビ臭の発生源と考えられている *Oscillatoria* の増殖を抑制する目的で、5 月から 8 月にかけ 10 回の硫酸銅散布が行なわれたことにより、藻類生産全体が低下したためと考えられる。図 4、5 は 2-上、黒瀬川のリンの月変化であり、図 6、7、8 は 2-上、黒瀬川、三永川の窒素の月変化を表わしている。これらの図から明らかのように、本野水池における T-N = 1.62 mg/l 、T-P = 0.08 mg/l (野水池内年平均

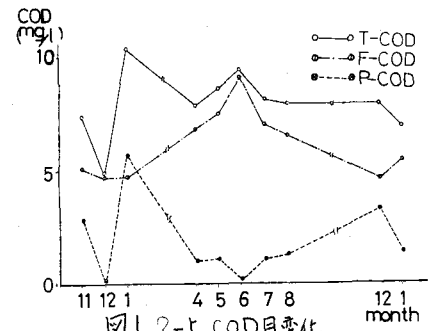


図1. 2-上 COD月変化

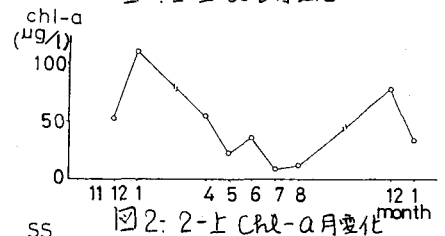


図2. 2-上 CAR-Q月変化

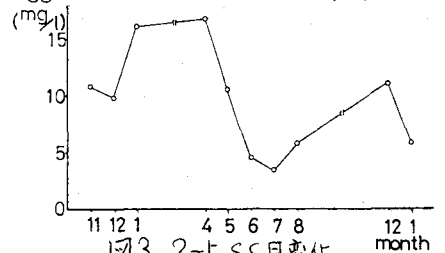
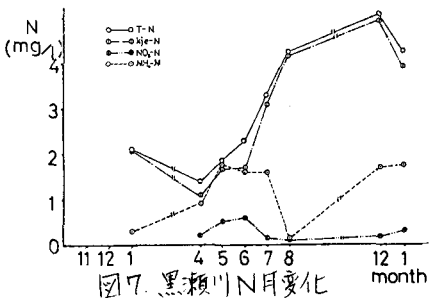
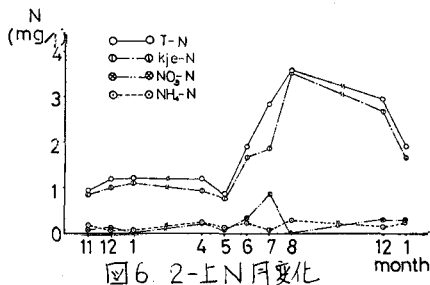
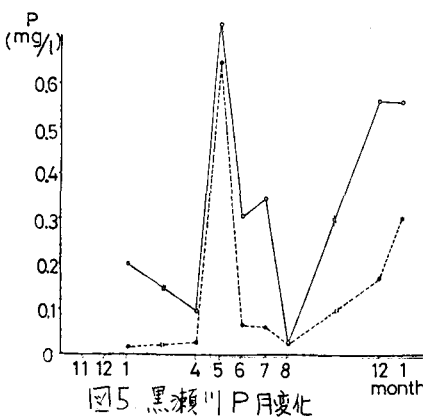
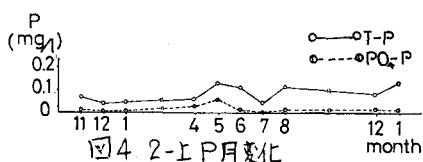


図3. 2-上 SS月変化

値)という激しい富栄養化は黒瀬川の影響であり、N/P 比の月変化も野水池の栄養状態が黒瀬川に支配されていることを示した。そして、5月を除く野水池内のN/P 比は13~50であることに加えて、AGP測定と同時に行った栄養塩添加実験の結果からもリンが制限因子であることが確認された。

2-2. 生産ポテンシャル量による一次生産性の評価について。



2-上、黒瀬川における生産ポテンシャル量の月変化を図9・10に示す。黒瀬川は生産ポテンシャル量の約90%は潜在量であるのに対して、それを受ける2-上では、大部分が顕在化する。また2-上の夏期における生産ポテンシャルの低下は硫酸銅による一次生産全体の阻害を表している。この時期の野水池内では、N、Pを添加しても、*S. capricornutum*はほとんど増殖しなかった。硫酸銅の影響を受けた夏期の野水池内のデータを除いた年平均値を図11に示す。これはそれ以外の栄養状態も定量的に示す。本野水池の栄養状態が、たつの流入河川水によって形成されているならば、三永川からの流入量から〔黒瀬川からの流入量(Q_k)〕/〔三永川からの流入量(Q_H)〕は1.17となる。黒瀬川河川水の流入は水門によって規制され、正確な流入量の把握が困難であるが、晴天時の実測値からは $Q_k/Q_H = 5 \sim 10$ の値が得られており、これによって逆に野水池内の生産ポテンシャル量を算出すると、8.85~9.49(%)となる。しかし、雨水、三永川の雨天時流入量などによる希釈効果と、制限因子であるリンの底泥への固定なども考慮すると、野水池内の生産ポテンシャル量5.65%は、ほぼ妥当な値と思われる。従って少なくとも本野水池の富栄養化をこれ以上進行させないひとつの方法は、ふたつの河川からの流入量を $Q_k/Q_H < 1.17$ とすることであるが、野水量の維持のためにそれが困難な場合には何らかの処理の後、黒瀬川からの取水を行なう必要があると言える。

