

VII-163

尼崎港奥部海域における植物プランクトンの群集構造

東洋建設 正会員 田中裕作、正会員 広川啓、正会員 芳田利春
システム環境計画コンサルタント 正会員 増田三四郎

1. はじめに

筆者らは、捨石堤の海水浄化機能、生態系回復機能を検討するため、尼崎港奥部に仮置きされた捨石周辺の水質、生物種等のバックグラウンド調査を1994年10月より行っている。本報告では、その調査結果のうち植物プランクトンの群集構造に着目し、多様性指数の環境評価指標としての有効性について報告する。

2. 現地調査結果

調査位置、調査内容は、前報¹⁾と同じである。また、捨石および周辺海域の状況は調査開始時より変化していない。

植物プランクトンの出現細胞数の経時変化を図-1に示す。各測点とも同様の増減傾向を示しており、細胞数は10月から12月は30～700cells/mlの間で推移しているが、1月以降8月までは10⁴のオーダーに達している。また、9月以降は1年目と同様の傾向を示している。

4測点のうち平均的な傾向が現れたSt. 2における種毎の細胞数の推移を図-2に示す。7、8月を除くと年間を通じて珪藻綱が多く、特に1月から5月にかけては *Skleretomema costatum* が90%以上を占めていた。6月には *Skleretomema costatum* 以外に *Thalassiosira rotula* や *Rhizosolenia fragilissima* などの珪藻綱が優勢し、7、8月には珪藻綱の *Cyclotella*、*Skleretomema costatum*、プラシノ藻綱の *Nephroselmis*、不明鞭毛藻など多種の植物プランクトンの増殖が見られた。これらの出現種の多くは、山田ら²⁾の植物プランクトンの富栄養階級表によると富栄養性種に分類されており、この海域が富栄養化していることを裏付けている。

3. 水域環境指標値としての多様性指数

増田ら³⁾は本調査結果より尼崎港奥部海域では、植物プランクトンの構成や現存量と水質調査結果との間に相関関係が認められるという結論を得た。そこで、生物の群集構造を示す指標値である多様性指数を植物プランクトンに適用することによって、自然環境や生態系の評価指標として活用する可能性を検討した。多様性指数DIは、次式で表されるShannon-Weaver(1949)の式を底を10として用いた。

$$DI = -\sum \frac{n_i}{N} \log \frac{n_i}{N} \quad N: \text{試料中の総細胞数} \\ n_i: i \text{ 番目の種類の細胞数}$$

植物プランクトンの多様性指数の経時変化を図-3に示す。細胞数が少ない10月から12月は多様性指数は大きい値を示し、*Skleretomema costatum* が極端に優勢した1月から5月は小さく、多くの種が増殖した6月から8月は再び大きい値となった。

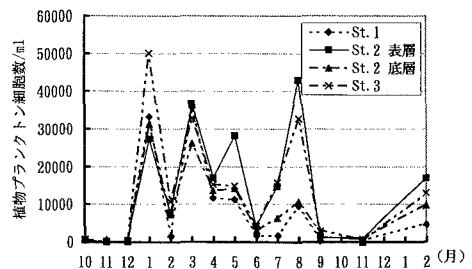


図-1 植物プランクトンの出現細胞数

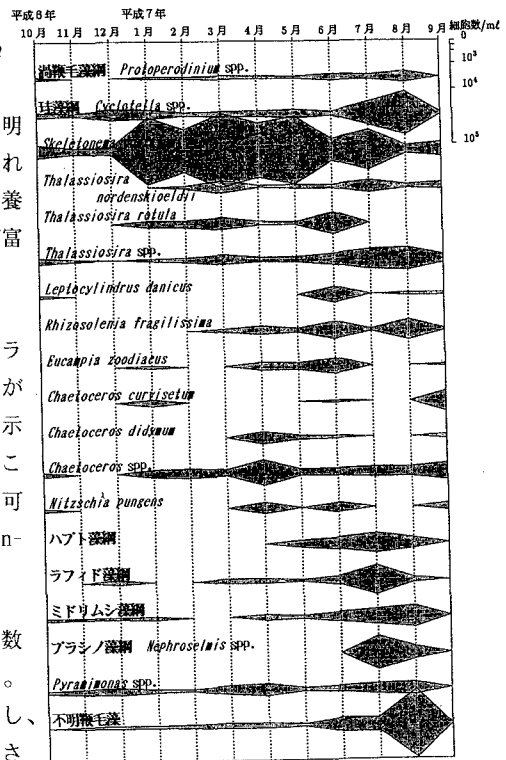


図-2 植物プランクトンの種構成

H6年10月からH8年2月までの17ヶ月間の多様性指数の変化と水温との関連を図-4に示す。まずH6年10月からH7年9月までの年間変動を見ると、H7年6月が特異な値となっている以外はほぼ反時計回りの線上を動いており、2年目にあたるH7年11月とH8年2月は1年目とほぼ同じ軌跡上にプロットされている。同様に多様性指数とクロロフィルaの関連を図-5に示す。図-4と同様、グラフ上でプロットは1年目と2年目がほぼ同じ軌跡を描いている。今後この海域の環境が改善された場合には、プロットの描く軌跡が図-4では上方へ、図-5では左上方へ移行すると予想され、海域の環境変化を評価するための手法として注目できる。

小川ら⁴⁾は全国の湖沼での調査データをもとに植物プランクトンの多様性指数とクロロフィルaの関連を図-6（○印のプロット）のようにまとめ、相関関係として以下の式を求めた。

$$DI = -0.13(\log X)^2 + 0.12(\log X) + 0.69 \quad (X: \text{クロロフィルa})$$

図-6には尼崎港奥部海域での調査結果を■印のプロットで追加している。当海域ではクロロフィルaは1～50 $\mu\text{g/l}$ の値を取っており、グラフ中では小川らの求めた回帰曲線が右下がりとなる区間に相当する。この区間では全体的な傾向は回帰曲線に概ね適合していると考えられる。

以上述べたように、富栄養化海域においては植物プランクトンの多様性指数を水域環境の評価指標として適用することの有効性は確保できると考えられる。しかし、多様性指数を単独で評価指標とするには、調査、検討量もまだ十分ではない。今後、多様性指数を水環境の評価指標に利用していくには、水質調査の実施とともに、多くの地点での長期的な生物相の観察が重要で、今後さらに調査と研究が必要であると思われる。

4. まとめ

尼崎港奥部海域での環境調査結果より、調査海域が富栄養化した状態にあることを確認した。また、水質調査結果のほとんどに支配的な影響を持つ植物プランクトンの群集構造に着目し、富栄養化した海域では多様性指数が水域環境の評価指標として適していることがわかった。

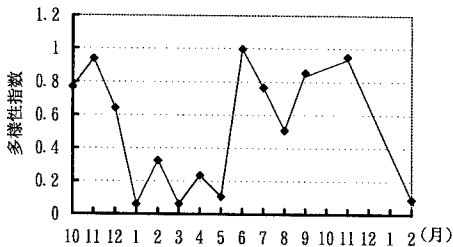


図-3 植物プランクトンの多様性指数

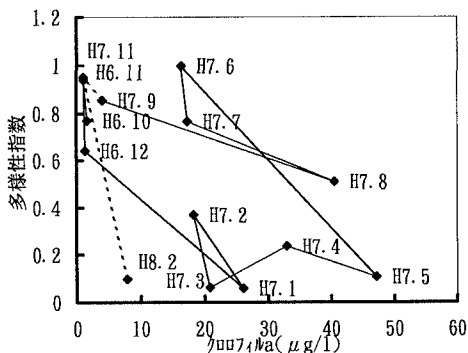


図-5 多様性指数とクロロフィルaの関連

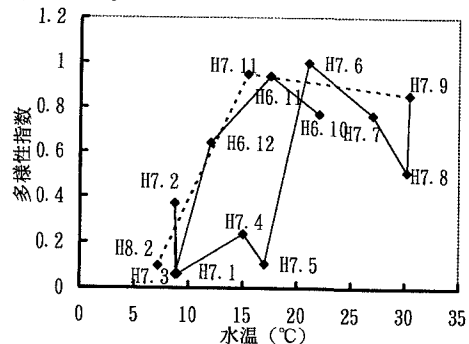


図-4 多様性指数と水温の関連

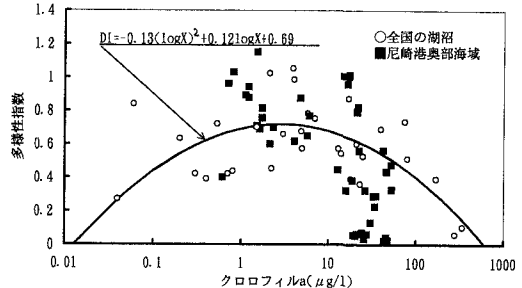


図-6 湖沼での調査結果との比較

- 参考文献 1) 広川啓他(1995)捨石堤周辺海域（尼崎港奥部）の現況調査について：第50回年次学術講演会
2) 山田真知子他(1980)植物プランクトンを用いた海域の富栄養度判定-1：日本水産学会誌 VOL. 46
3) 増田三四郎他(1996)尼崎港奥部海域の水質、生物に関する現況調査：関西支部年次学術講演会
4) 小川吉夫(1993)湖沼の富栄養化と藻類種の変遷、用水と廃水、Vol. 35 No. 1