

感潮河川における赤潮原因藻類の増殖制限物質

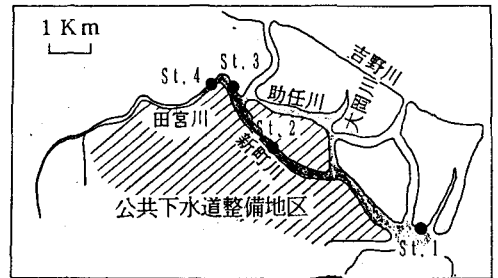
徳島大学工業短期大学部 正 員 伊藤 禎彦
 徳島大学工業短期大学部 正 員 村上 仁士
 徳島大学大学院 学生員 ○池田 良一
 兵 庫 県 庁 藤田 幸治

1. まえがき

徳島市内の感潮河川においては、海洋性赤潮の原因種である珧藻 *Skeletonema costatum* を主体とする赤潮が毎年発生し、親水空間を生かした街づくりを進める上での障害となっている。本研究は、この感潮域で発生する赤潮原因藻類を取りあげ、その増殖がいかなる物質によって支配されているかを調べることを目的としたものである。特に、本研究では水質測定においてバイオアッセイ法に基礎をおいた点が特徴である。

2. 観測および増殖制限物質の推定方法

図-1に示す徳島市内の感潮河川域を対象として、水系の4地点において塩分濃度、DO, pH, SS, TOC, Chl-a, N, P, などについて、年間を通じて現地観測を行った。同時に、赤潮発生時において赤潮原因藻類の特定を行った。増殖制限物質の推定は、以下の3つの方法により行った。(a) まず、既存の水質データを活用して、藻類が要求する栄養塩の比から増殖を制限している栄養物質について考察した。(b) 次に、BOD測定技術を応用



したMBOD指標によって、水中に存在する窒素、リンのうち生物が実際に利用できる量を測定した。つまり、原水中の生物利用可能有機物量、窒素量およびリン量に依存する酸素要求量（それぞれMBOD値、MBOD-N値、MBOD-P値）を測定し、藻類の増殖にとって、何が余っており何が足りないかを見極めることで増殖制限物質を推定した。(c) さらに、赤潮原因藻類の純粋株を入手した上で、室内培養実験を行い、水域での増殖制限物質を推定した。純粋株は、国立環境研究所微生物系統保存施設から分与された *Skeletonema costatum* 323株を用いた。

3. 観測結果と考察

平成4年度では、図-2に示すように年間最高気温を過ぎて気温が少し下がった9月初旬に赤潮が発生した。このときの第一優占種は珧藻類 *Skeletonema costatum* であることを確認した。またDO, SS, TOCの値は通常の2倍程度、chl-aは図-3に示すように10~30倍高かった。図-4には、赤潮発生時の時間的な水質変動を示している。満潮時の夜間ではDOやChl-aは減少しているが、干潮となる昼間では藻類の光合成が活発となり、DO, Chl-aとも増加していることがわかる。

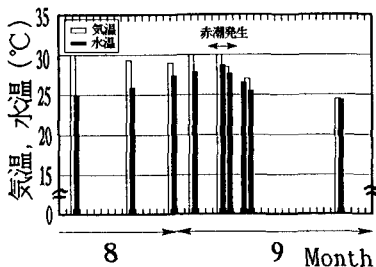


図-2 赤潮発生時の気温と水温

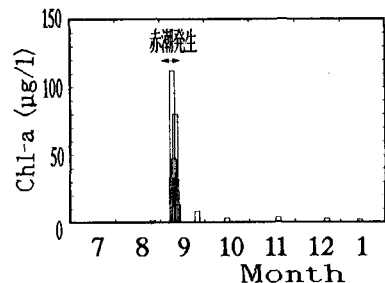


図-3 Chl-aの年間変動

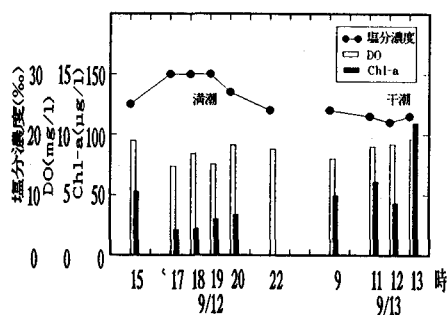


図-4 赤潮発生時の水質の経時変化

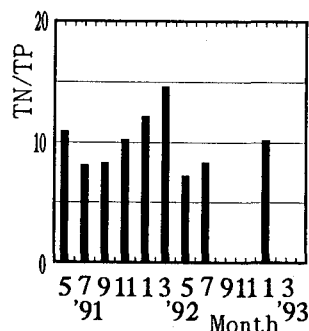


図-5 TN/TPの年間変動

4. 増殖制限物質の推定

4.1 TN/TP

藻類が増殖する際に要求する窒素とリンの比は 7~10 (重量比) であることが一般に知られている。図-5に示した TN/TP比は、10以上になることもあり、リンが制限物質である傾向もみられるが、その多くは 7~10の間であり、明確に判断することはできなかった。

4.2 MBOD法

MBODの測定結果を図-6に示すが、MBOD値とMBOD-P値がほぼ一致し、MBOD-N値が高くなる場合が多かった。この結果は、生物にとっての利用可能性からみると、相対的に窒素が余っていることを示し、藻類増殖においても、その増殖量は最終的にはリンによって制限されることを示唆している。

4.3 室内培養実験

河川試水中に珪藻類 *S. costatum* を添加して、いかに増殖しうるかを調べる室内実験を行った。結果を図-7に示す。試料水に何も加えないで *S. costatum* を培養した場合より、窒素 ($\text{NO}_3\text{-N}$) を添加した方が増殖量は増大するが、リン ($\text{PO}_4\text{-P}$) を添加すると増殖量ははるかに多くなった。このことから、この水域での第一増殖制限因子がリンで、第二増殖制限因子が窒素と推定できた。

5. おわりに

以上より、本感潮河川域における赤潮対策としては、まずリンの負荷量を削減することが有効であると考えられた。実際に負荷量をどの程度まで削減すれば将来の赤潮発生を効果的に抑制できるかについて現在検討中である。また、制限栄養物質を推定する方法として、バイオアッセイ法の一つであるMBOD法が有効であることがわかった。

本研究は、徳島市環境保全課の補助を受けたものであることを記し、謝意を表す。

<参考文献> 1) 中本信忠; 水中の生物利用可能栄養物質質量の新しい水質評価法、水道協会雑誌、第52巻、PP

14~28, 1983

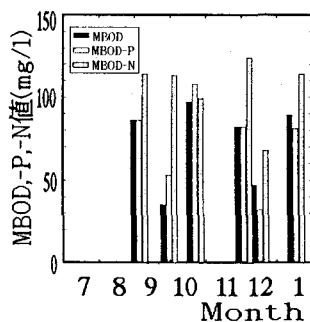


図-6 各MBOD値の年間変動

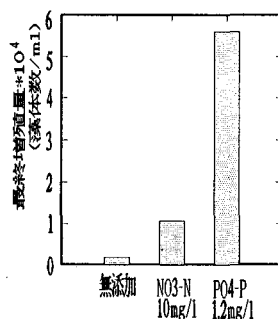


図-7 室内培養実験結果