

珪藻類の増殖と感潮域における赤潮形成過程に関する調査

徳島大学工学部 正 員 伊藤 禎彦
 徳島大学工学部 正 員 村上 仁士
 徳 島 県 正 員 ○池田 良一

1. まえがき

徳島市内の感潮域においては、海洋性赤潮種を主体とする赤潮が毎年発生している。筆者らは、これまでに赤潮原因藻類の増殖制限物質を特定するなどの研究¹⁾を行ってきた。しかし、感潮域は海域よりも塩分濃度や流れが変動し、感潮域で発生する赤潮種についてもその実態を把握するのが困難であった。そこで、さらに詳細な現地調査を行ったところ、本感潮域での藻類の増殖と赤潮を形成する過程において興味ある調査結果を得た。

2. 現地調査

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地点において水温、塩分濃度、DO、Chl-a、N、P、藻体数などについて、年間を通じて現地観測を行った。また、赤潮の発生が予想された時には水質変動と赤潮原因藻類の消長を把握するため経日・経時的に必要に応じて上下層を調査した。

3. 調査結果

現地調査を行った期間中、当水域で1993年4月、6月、8月の計3回の赤潮現象を確認し、以下に示す。

(1) 4月赤潮

主に上流域のSt.3で茶褐色化した。水温は20℃前後で、日射が強くなって水温が上昇しはじめた頃といえる。優占種は珪藻類 *Melosira* sp. (出現密度154,000 cells/ml) で、珪藻類 *Thalassiosira* sp. も多く混在していた。St.3では、5月と7月にも高濃度のChl-aを観測しており、*Melosira* sp.による赤潮が慢性的に発生している。

(2) 6月赤潮

6月12日にSt.1とSt.3で主に発生、St.2、St.4では発生しなかった。図-2に各地点でのChl-aと出現藻類を経日的に示した。St.1では海洋性赤潮の一般的な原因種である珪藻類 *Chaetoceros* sp. (出現密度272,000 cells/ml)、St.3では *Melosira* sp. (出現密度212,000 cells/ml) が優占的に出現、その他St.1では珪藻類 *Skeletonema costatum*、St.3で *Thalassiosira* sp. が混在していた。翌日の13日には20mmの降雨を記録、この降雨により褐色化がやや減衰した。また、14日になってSt.2で褐色化、*Melosira* sp.によるものと確認した。これは、図-3に発生前後の潮位変化を示しているように、赤潮を確認した12日は小潮で、翌13日も潮位変動が小さかったことがわかる。つまり、赤潮が発生した12,13日は流れがほとんどなく、水系全域で停滞していたと思われる。そして、13日の降雨によって河川の固有流が増し、さらに潮位変動の増大によってSt.3由来の藻類がSt.2へ流下し、14日になって褐色化したものと考えられる。

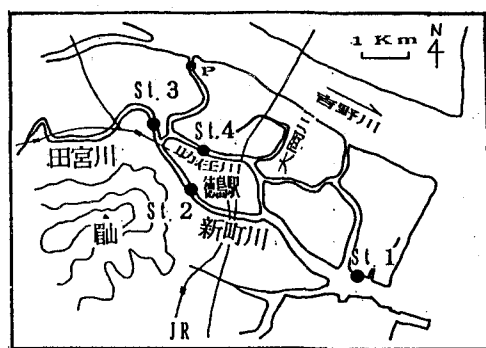


図-1 現地調査地点

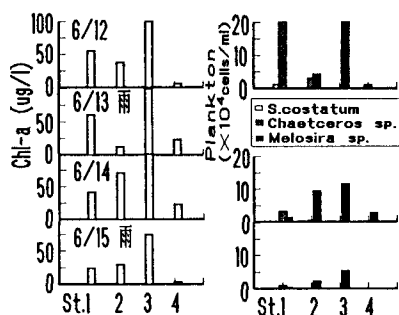


図-2 各地点の水質と藻類の経日変化

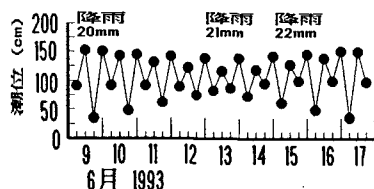


図-3 1993年6月の潮位変動

(3) 8月赤潮

26日にまずSt.1のみにおいて、27日にSt.2、St.3において褐色化した。また、6月と同様、St.4では褐色化はみられなかった。St.1では*Chaetoceros* sp. (出現密度132,500cells/ml) と*S. costatum* (出現密度82,000cells/ml) の複合型、St.3では*Melosira* sp. (出現密度120,000cells/ml) が優占的に出現した。その他、St.1では*Melosira* sp.や*Thalassiosira* sp.など、St.3でも*Thalassiosira* sp.が混在した。気温は30~33℃、水温も27~28℃まで上昇しており、年間の最高温期である。図-4にSt.2における赤潮発生前後の水質変動を示す。塩分濃度をみると、上旬に降り続いた降雨によって水域中全体で低塩化したものが、流量の減少とともに密度流によって塩分が遡上し、下層から、のち上層で高塩化したと考えられる。また、図より高塩化とともに、Chl-a濃度も下層から、のち上層でも増大した。栄養塩濃度は、TP、TNとも大きな変化はみられなかったが、Chl-a濃度の増大とともにNH₄-N濃度が減少しているのがわかる。図-5は、各地点での主な赤潮藻類の出現状況を経日的に示したものである。まず、St.1において*Chaetoceros* sp.と*S. costatum*が複合して増殖した。翌日になって、St.3でも*Melosira* sp.が主に増殖、優占した。このときSt.2では、塩分濃度の低い上層ではSt.3と同じ藻類が、塩分濃度の高い下層ではSt.1と同じ藻類が主に出現している。これら藻類は、図-6に示すようにおのこの独立に増殖した後、河川の固有流あるいは密度流によって水域内を移動したものと考えられ、のち混合、増殖して新たに*Chaetoceros* sp.と*S. costatum*を主体とする赤潮が形成されていったと考えられる。この過程は、本感潮域における赤潮現象の大きな特徴といえ、感潮域特有の水理現象が赤潮藻類の消長に大きく影響していることがわかった。

4. まとめ

1) 赤潮は水温が20℃以上となっている環境で発生した。2) 上流域ではChl-a濃度が100μg/l以上、沿岸河口域、中流域では50μg/l以上、細胞密度で表すと10⁵cells/ml以上になるともはや褐色化し赤潮状態であると判断できた。3) 沿岸河口域と上流域では独立に発生・消滅し、沿岸河口域では*Chaetoceros* sp.と*S. costatum*が主体、上流域では*Melosira* sp.が主に優占する。また、中流域では、上流域のみならず、沿岸河口域の影響も受ける。この影響は、潮汐流や河川の固有流、密度流など感潮河川域特有の水理現象のうち卓越する流れによって支配されていることがわかった。

参考文献

1) 伊藤祐彦, 村上仁士, 池田良一: 感潮域における赤潮原因藻類の増殖制限因子の推定, 海岸工学論文集, 第40巻, pp1001-1005, 1993

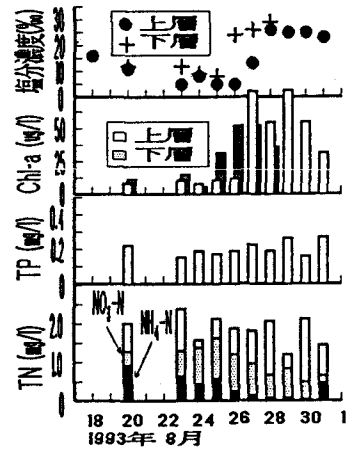


図-4 赤潮発生前後の水質変動 (St.2)

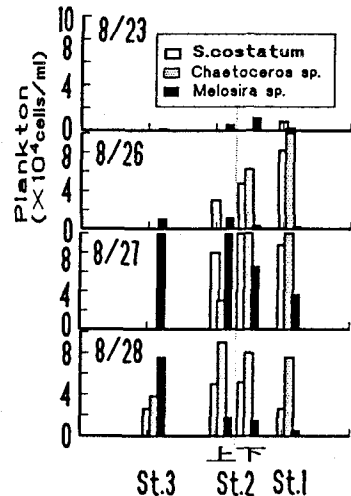


図-5 藻類出現の経日変化

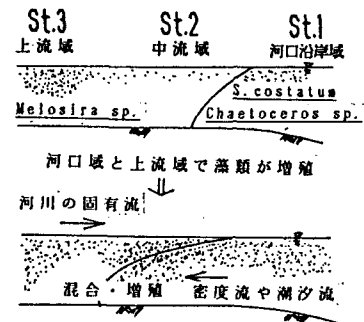


図-6 藻類の動態と混合増殖過程