

シンポジウム ピコプランクトンの異常発生とアユの大量へい死

ピコプランクトンの異常発生：ピコプランクトンの分布*1

一瀬 諭, 田中勝美, 園 正, 若林徹哉, 山中 直,
金田恵美子, 矢田 稔, 内藤幹滋, 川部浩市, 青木佳代,
佐貫典子, 藤原直樹, 野村 潔*2

滋賀県立衛生環境センター

琵琶湖北湖における夏季の透明度は通常、中央部で5 m 前後である。しかし1989年7月3日の定期調査では北湖の全地点で2.5~3 m 程度になっていた。また植物プランクトン細胞数(10 μm 以上)が非常に少ないにもかかわらずクロロフィル a 量が多いという現象も認められた。この湖水を落射蛍光顕微鏡および走査型電子顕微鏡を用いて観察した結果、球菌状~かん菌状の *Synechococcus* (藍藻:長さ約1 μm, 幅約0.6 μm) に属する微細な植物プランクトン(以下「ピコプランクトン」という)が10⁶ cells/ml 以上みられた。¹⁾そこで、当初ではピコプランクトンの分布やその消長を把握する目的でモニタリング調査を実施した。

調査期間は1989年7月から1994年3月まで、調査地点は南湖1地点および北湖7地点の計8地点(竹生島の南西では水深別にも調査した)である。

ピコプランクトン細胞数(以下「ピコ細胞数」という)の計数はプレート法²⁾(検鏡プレートを用い落射蛍光顕微鏡G励起により輝橙色と深赤色を示すものを計数する)によった。

ピコプランクトンの経時変動

琵琶湖におけるピコ細胞数の経時変動は図1に示したように年間を通して10³ cells/ml 以上存在し、この調査期間中における最高値は、1989年7月3日の大浦湾沖で4.6×10⁶ cells/ml であった。1990年以後、ピコ細胞数の年間最高値はこの値より徐々に低く推移する傾向が認められた。

季節的な消長をみると、年によってピコ細胞数に変動はあるものの、毎年規則正しいパターンをくり返していた。すなわち冬季は10³~10⁴ cells/ml と少ない値で推移し、5月頃から増殖が始まり、6月末~8月にかけて最

高値の10⁶ cells/ml 程度にまで増殖し、それ以降は徐々に減少傾向を示した。

ピコプランクトンの水平分布

ピコプランクトンの水平分布を図2に示した。ピコプランクトン増加時における全地点間のピコ細胞数の変動係数は約20% であり、他の植物プランクトンに比べて各地点間のピコ細胞数の差は小さく、比較的均一に分布していた。従ってピコプランクトンは、一部の水域に集積し「淡水赤潮」を形成する *Uroglena* 等の分布とは異なり、全域で同時に増加および減少すると考えられる。

ピコプランクトンの計数は、輝橙色と深赤色の2タイプに分けて行い、合算した。輝橙色のタイプは北湖北部で、常時約90% 以上を占めていたが、南湖では北湖より深赤色のタイプのものが多く、一時的ではあったが50% 程度にまで達することも確認された。

ピコプランクトンの鉛直分布

ピコプランクトンは、水温の成層期には表層~10 m 層に多く分布し、循環期には底部まで一様に分布していた。10⁶ cells/ml 以上に達した1990年における最大増殖時期の鉛直分布(図3)をみると、表層に比べ5 m 層(表層を100% とすると175%)や10 m 層(同150%)に多く存在し、30 m 層(同約10%)および深水層(90 m 層)においても僅かであるがその存在を確認した。

ピコプランクトン増殖時期の生物相

ピコプランクトンが異常増殖する時期の動植物プランクトン相(10 μm 以上)の動向を以下にまとめた。

*1 The Distribution of Picoplanktonic Algae

*2 Satoshi Ichise, Katsumi Tanaka, Tadashi Sono, Tetsuya Wakabayashi, Sunao Yamanaka, Emiko Kaneda, Minoru Yada, Mikishige Naito, Koichi Kawabe, Kayo Aoki, Noriko Sanuki, Naoki Fujiwara, and Kiyoshi Nomura (The Shiga Prefectural Institute of Public Health and Environmental Science, Gotenbama, Ohtsu, Shiga, 520, Japan).

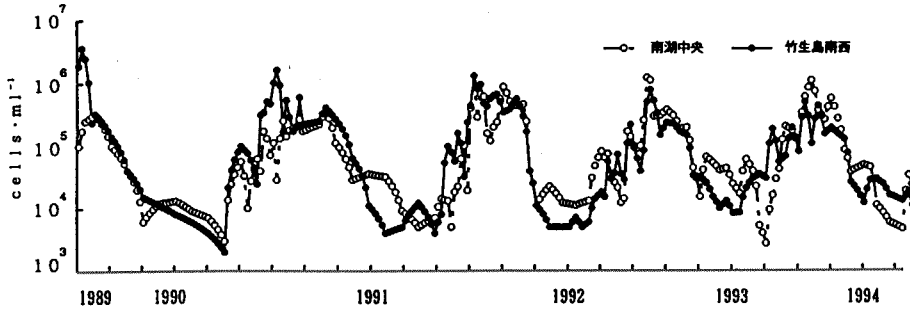


図1 琵琶湖におけるピコプランクトン細胞数の経時変動

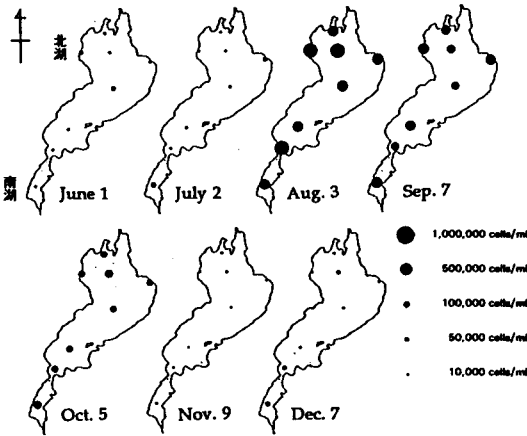


図2 琵琶湖におけるピコプランクトンの水平分布 (1992)

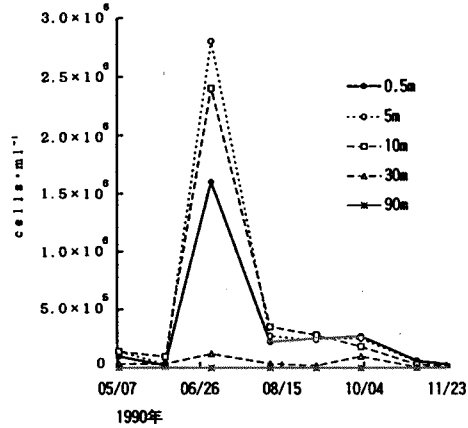


図3 琵琶湖北湖中央におけるピコプランクトンの鉛直分布

ピコプランクトンの増殖以前には、「淡水赤潮」発生の原因となる *Uroglena americana* (黄色鞭毛藻) 等の植物プランクトンや、小型の動物プランクトンである *Storobilidium* sp. (纖毛虫類), *Askenasia volvox* (纖毛虫類), *Polyarthra* sp. (輪虫類), *Notommata* sp. (輪虫類), *Synchaeta stylata* (輪虫類), *Kellicottia longispina* (輪虫類) などの種類が多く分布していた。ピコプランクトンの増加時にはこれらの種は減少した。

ピコプランクトンよりやや大型 (長さ約 10 μm , 幅約 1 μm) の *Synechococcus* sp. (藍藻) に属する植物プランクトンや *Epistylis* sp. (纖毛虫類), *Zoothamnium* sp. (纖毛虫類), *Asplanchna priodonta* (輪虫類) 等のような比較的大型の動物プランクトンは、ピコプランクトンの増加と同時期に増加傾向を示した。

1992年6~7月には琵琶湖全域で大型の緑藻である *Closterium aciculate* var. *subprorum* (長さ約 600 μm , 幅約 6 μm) が琵琶湖内としては大増殖 (1.0×10^3 cells/ml 以上) し、この時期にはピコプランクトンは一時的に減少した。

ピコプランクトンの減少時期は、*Planktosphaeria* sp. (緑藻), *Staurastrum dorsidentiferum* var. *ornatum* (緑藻), *Melosira granulata* (珪藻) 等の植物プランクトンで構成されるプランクトン相と変化し、動物プランクトンは春季に比べ少なく推移した。これらのことから、ピコプランクトンの異常増殖には、ピコプランクトンを取りまく他のプランクトンの消長が大きく関連していることが示唆された。

文 献

- 1) 一瀬 論, 若林徹哉, 山中 直, 園 正, 内藤幹滋, 川部浩市, 前畑佳代, 田中勝美, 野村 深: 琵琶湖におけるピコプランクトンの異常増殖—1989~1990—. 滋賀県立衛生環境センター所報, 26, 138-155 (1991).
- 2) 田中勝美, 園 正, 若林徹哉, 一瀬 論, 山中 直, 金田恵美子, 矢田 益, 内藤幹滋, 川部浩市, 前畑佳代, 前田典子, 野村 深, 中野伸一, 中西正己: 富栄養化湖沼における微小生物の相互作用に関する研究, “環境保全研究成果集 (II)” (環境庁企画調整局環境研究技術課編), 平成4年度, 82-1~82-13 (1993).