



写真3 宮ヶ瀬湖で発生したピコシアノバクテリア (PE-type) の落射蛍光顕微鏡写真。白いバーは10 μ m

基配列を調べることにより、生物相の調査を行っている。

草木湖（群馬県の利根川水系渡良瀬川上流のダム湖）のピコ植物プランクトン群集は顕微鏡観察によって、真核ピコ植物プランクトン (CH-type) とピコシアノバクテリアのPE-typeから構成されることが分かった (写真2)。

月に1度採水し、落射蛍光顕微鏡を用いて細胞数の測定を行った結果、真核ピコ植物プランクトンは5月および6月に10⁴cells/ml以上と増加し、夏期と冬期に減少する傾向が見られた。湖水中の塩基配列を調べたところ、クリプト植物門の*Goniomonas*属、緑藻植物門*Mychonastes*属に近縁な微生物が存在することが明らかとなった。草木湖で検出された*Goniomonas*属に近縁な微生物は、塩基配列の相同性が89%と極めて低く、分離・培養されていない新規性の高い微生物と考えられる。

草木湖の水を処理して水道水を供給している浄水場の工程水について遺伝子の塩基配列を調査したところ、砂ろ過を行ったろ過水から、緑藻植物門*Mychonastes*属に近縁な微生物が検出され、草木湖に存在する*Mychonastes*属に近縁な微生物が濁度障害の原因となっていることが示唆された。

草木湖においてピコシアノバクテリアのPE-typeの細胞数は5～7月、10月に高まる傾向が見られ、最大で2×10⁵cells/ml程度にまで高まった。細胞数が多い時期はいずれも水温が16℃を超えており、ピコシアノバクテリア細胞数の増減に関わる因子の一つとして水温が示唆された。年によって細胞数の変動パターンはやや異なるが、真夏および、冬季には減少する傾向がみられた。塩基配列を調べたところ、オーストリアのモンド湖から分離された*Synechococcus* sp. MH305に近縁なピコシアノバクテリアが主要であることが明らかとなった。

中栄養湖の草木湖と貧栄養湖の宮ヶ瀬湖

宮ヶ瀬湖（神奈川県東丹沢にある相模川水系中津川上流のダム湖）の放流水は水道に用いられているが、取水する浄水場までの距離が離れており、流下過程において希釈されるため、濁度障害は起こっていないものと考えられる。草木湖が中栄養湖であるのに対して宮ヶ瀬湖は窒素、リン濃度の低い貧栄養湖である。これまでの研究で、貧栄養湖のほうが、中栄養湖や富栄養湖に比べて植物プランクトンに占めるピコ植物プランクトンの割合が大きいことが報告されているため、ピコプランクトンの生態を研究する上で極めて重要な調査対象である。

宮ヶ瀬湖では真核ピコ植物プランクトン (CH-type) は観察されず、PE-typeが主要であることが明らかとなった。これは、草木湖が中栄養湖であるのに対し、宮ヶ瀬湖はさらに窒素、リン濃度の低い貧栄養湖であるためと考えられる。PE-typeの細胞数は、2010年は10月に最大 (2.6×10⁵cells/ml)、2011年は11月に最大 (7.8×10⁴cells/ml) となり、秋期に細胞数が高まることが明らかとなった。

さらに1 μ mに満たない細胞が集合するような特徴のPE-typeが観察された (写真3)。湖水中に存在する遺伝子の塩基配列を調べたところ、オーストリアのモンド湖から分離された*Synechococcus* sp. MW6B4やスイスのチューリッヒ湖から分離された*S. rubescens* SAG 3.81といった分離・培養されているピコシアノバクテリアや、これまで分離・培養されていないピコシアノバクテリアに近縁な微生物が検出された。草木湖とは異なるピコシアノバクテリアが存在することが明らかとなった。

新規性の高いものの存在も

草木湖、宮ヶ瀬湖、浄水場等の遺伝子解析に基づく調査から、真核ピコ植物プランクトン、ピコシアノバクテリアともに多様な種類が存在すること、水域ごとに生物相が異なること、新規性の高いピコ植物プランクトンが存在することが示唆され、顕微鏡では知ることの出来ないピコ植物プランクトンの世界が見えてきた。継続して生物相の長期的な推移や濁度障害の原因生物を調査すると同時に、これらを分離・培養し、増殖特性や処理実験を行うことはダム貯水池や浄水場におけるピコ植物プランクトン対策を構築する上で重要である。

また、水道分野では障害生物ととらえられるが、バイオテクノロジー分野においては遺伝子資源として有用である可能性があり、今後の研究のさらなる発展が期待される。