

朱鞠内湖のプランクトン群集の動態

日野修次, 佐藤大介, 岡村晶子, 菊地佐知子 (山形大学理学部)
 石川 靖, 三上英敏, 五十嵐聖貴 (北海道環境科学研究センター)
 高野敬志 (北海道立衛生研究所)

(1) 細菌群集およびピコ植物プランクトン

Fig. 1 に細菌の水平分布 (表層 6 地点の比較) と垂直分布 (Sta. 1, 2) を示した。表層の細菌密度は最小が 8.71×10^6 cell/ml (5/21 の 5-0), 最大が 1.32×10^8 cell/ml (7/24 の 6-0) で, 平均は 6.83×10^7 cell/ml であった。細菌密度は 7 月と 8 月に湖全域で高くなっていった。垂直方向では 10 月の Sta.2 を除いて常に下層で細菌密度が高い傾向がみられた。

一般に細菌密度は貧栄養な湖沼ほど低く, 富栄養になるにつれて高くなる。朱鞠内湖の表層で観察された 6.83×10^7 cell/ml という密度は通常の富栄養湖よりも高く, 湖沼においては非常に高密度であるといえる。しかし, 朱鞠内湖の細菌は蛍光顕微鏡で見える光の点が小さなものが多く, 細胞の大きさは他の湖沼に比べて小さいものと考えられる。

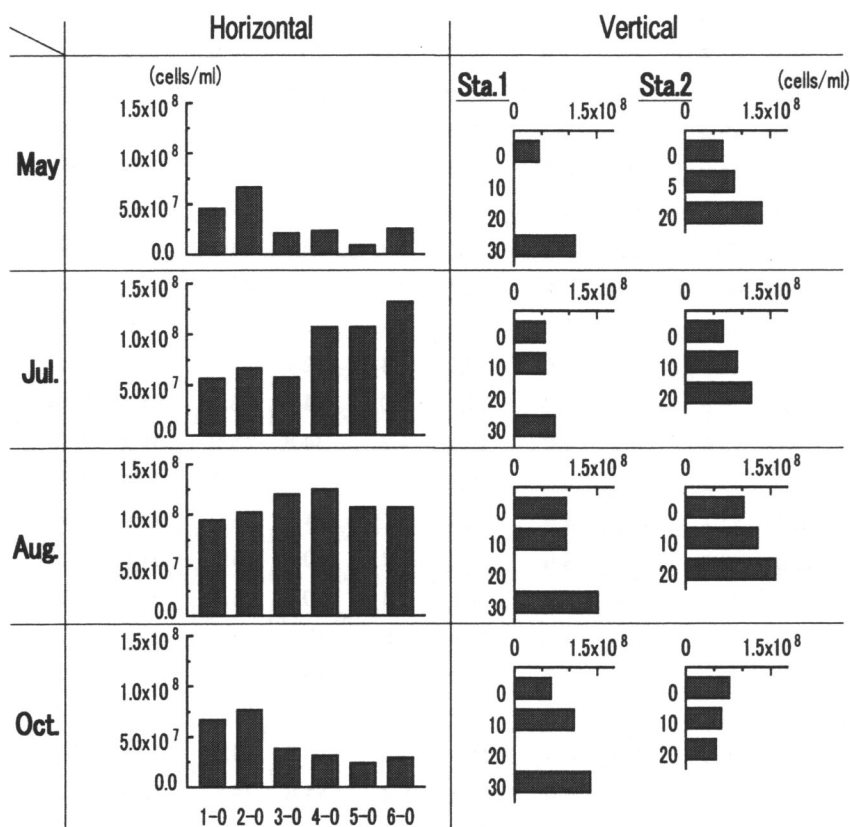


Fig.1 Bacterial density of horizontal and vertical distribution in Lake Shumarinai (2002)

ピコ植物プランクトンは蛍光を照射したときに赤色の光を放つもの（レッドタイプ）と橙色の光を放つもの（オレンジタイプ）があるためそれらを区別して計数した。なお、色に差があるのはそれぞれが持つ主要同化色素が異なるためである。表層のピコ植物プランクトン密度は最小が 5.22×10^3 cell/ml (5/21 の 2-0), 最大が 1.11×10^5 cell/ml (7/24 の 5-0) で、平均は 3.76×10^4 cell/ml であった。細菌密度と同様に7月と8月に高くなっていた。垂直方向では上層でレッドタイプが多く、下層ではオレンジタイプが増える傾向がみられた。10月は表層でもオレンジタイプの割合が高かった。

(2)植物プランクトンの種構成および現存量の変化

朱鞠内湖に出現する植物プランクトンの特徴として、夏から秋にかけて混合栄養生物である鞭毛藻類が多いことが認められた。朱鞠内湖の栄養塩は、6月以降、溶存無機態窒素や溶存反応性リンが枯渇することがあり、独立栄養のみの植物プランクトンよりも、栄養源として細菌を摂食することによりエネルギーを得る鞭毛藻類が成長しやすいことが考えられる。また、7、8月に出現した *A. planktonica* は、水中の溶存無機態窒素が枯渇した場合、窒素固定により窒素ガスを利用できものの、他にリン源を求めなくてはならず、栄養塩源が必要である。

考えられる可能性として、□上流域のどこかに栄養塩負荷がある□アキネートから分裂する際に底質から溶出する栄養塩を蓄積している、というようなことが考えられる。今後の課題として、これら鞭毛藻類やラン藻の栄養源の特定を行うことが重要である。

全調査地点の表層における主要植物プランクトンの密度の変化を Fig.2 に示した。5月は昨年と同様にケイ藻の *Diatoma* sp.が優占し、全調査地点の表層の平均で、4500 cells/ml 出現した。その他にケイ藻の *Asterionella formosa* が混在して多く出現した。6月後半(7月上旬)では、5月に多く出現したケイ藻種は衰退し、*Stephanodiscus astraea* が出現していた。昨年、大発生していた黄色鞭毛藻の *U. americana* は目立った出現は示さなかった。8月では、*Aulacoseira ambigua* をはじめとした数種類のケイ藻と、ミドリムシ藻である *Euglena* sp.および渦鞭毛藻である *Gymnodinium* sp.が比較的多く出現した。

昨年、湖水面に集積して発生した *A. planktonica* の目立った出現はなかった(Fig.3)。10月では、昨年多く出現したケイ藻の *A. formosa*, *A. ambigua*, 褐色鞭毛藻の *Cryptomonas* sp., 黄色鞭毛藻の *Synura* sp.の出現は目立たなく、*U. americana* が多く出現したものの、密度は2300 cells/ml で、昨年のピーク時(12900 cells/ml)と比較して極めて低かった。

朱鞠内湖では、夏期には全地点の表層において *U. americana* が多く出現した。Sta. 4, 5 および 6 では *U. americana* の他に *Cryptomonas* sp.も多く出現した。*U. americana* を除いた場合、鞭毛藻類が最も多く出現したのは Sta. 3 であった。Sta. 1 および 2 の水深 10, 20, 30 m では植物プランクトン種の目立った出現は認められなかった。また、*Anabaena planktonica* による水の華の発生が内湾部である sta. 5, 6 で認められたが、

湖心の表層でも薄い膜状で認められた。しかし、2005 年では、夏期に *Anabaena planktonica* による水の華が全く出現せず、代わりに水深 5m に *Gymnodinium* sp. の濃厚な約 0.5m の集中した層が認められた。

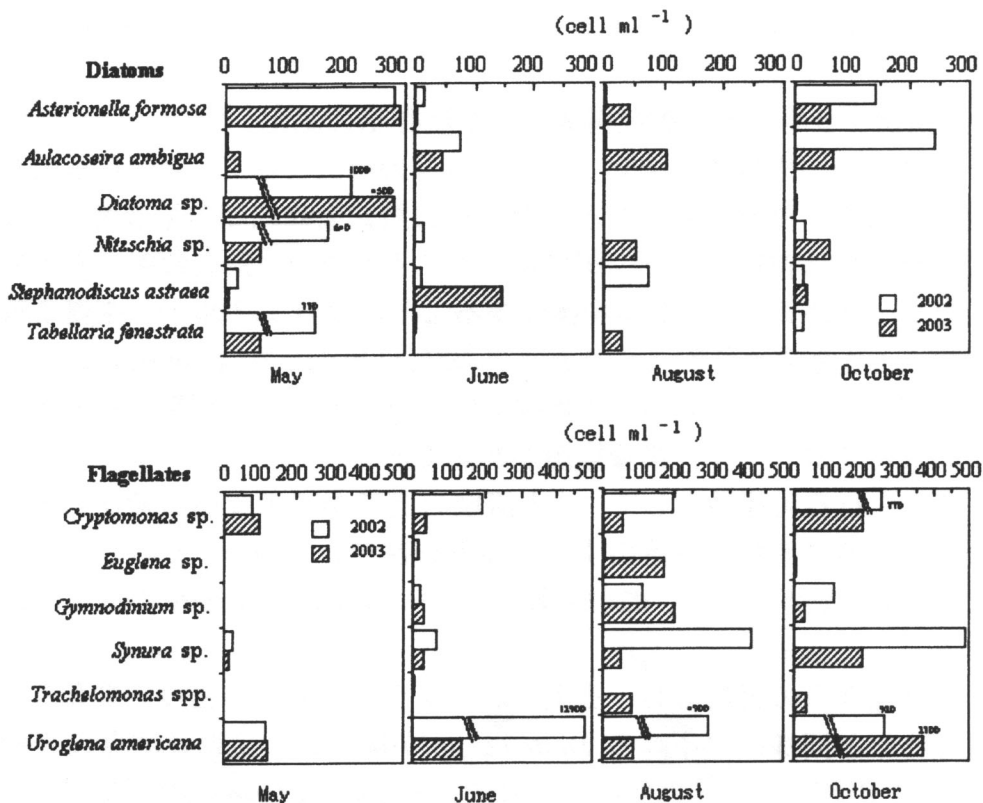


Fig.2 Cell density of phytoplankton in Lake Shumarinai (2002-2003)
(Mean value of surface layer in Sta. 1-6)

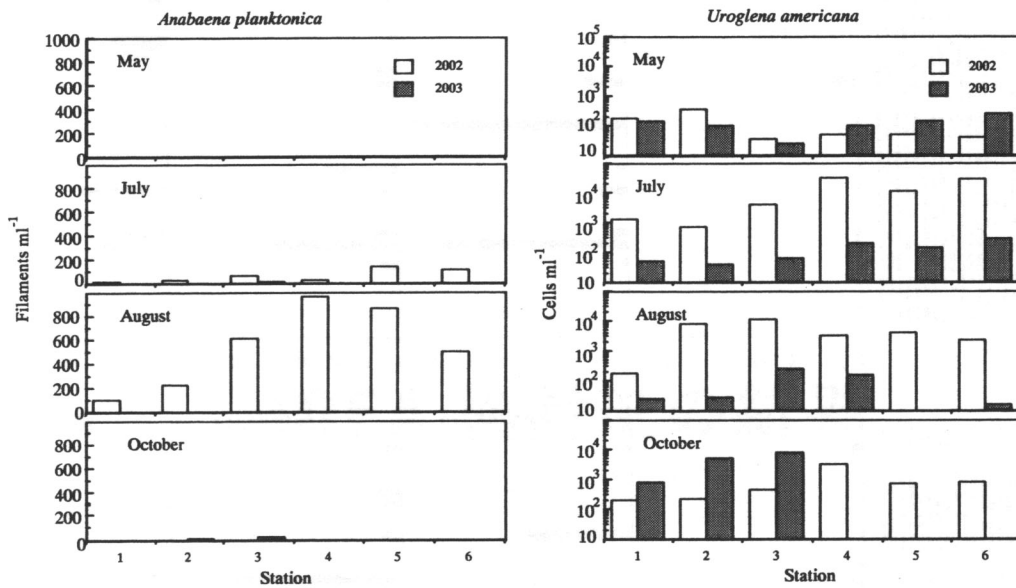


Fig.3 Seasonal variation of filamentous and cell density *Anabaena planktonica* and *Uroglena americana* in Lake Shumarinai.

(3) 動物プランクトンの種構成および現存量の変化

Fig.4 は動物プランクトン出現種とその個体数を表層 6 地点の平均値で示したものである。地点ごとの動物プランクトン個体数は最大が 2003 年 8 月の Sta.6 における 178 inds./l で、最小は 2003 年 10 月の Sta. 1, 4, 5 における 0 inds./l であった。朱鞠内湖では全体的に橈脚類が少なく、ワムシ類が多い傾向がみられた。優占種はワムシ類の *Asplanchna priodonta*, *Polyarthra vulgaris*, *Keratella cochlearis* が多く、また、2002 年には *Filinia longiseta*, 2003 年には *Holopedium gibberum* も比較的多くみられた。朱鞠内湖では、2002 年 5 月と 2003 年 10 月に動物プランクトンがほとんど発生しなかった。これは、春の解氷の遅れや秋期の寒冷化により水温が低く、餌となる植物プランクトンの量が少なかったためであると考えられる。

(4) 微生物群集の関連

朱鞠内湖の細菌群集、ピコプランクトン群集、大型植物プランクトン群集、および動物プランクトン群集の個体数の変動などについて相互関係を調べたところ、下記の図(Fig.5)のようになった。ワムシ群集は黄色鞭毛藻群集やピコ植物プランクトン（レッドタイプ）と強い相関が認められたが、ケイ藻群集は緑藻群集と正の相関が認められた以外には細菌群集と負の強い相関が認められたものの、他の動物プランクトン群集との相関は認められなかった。

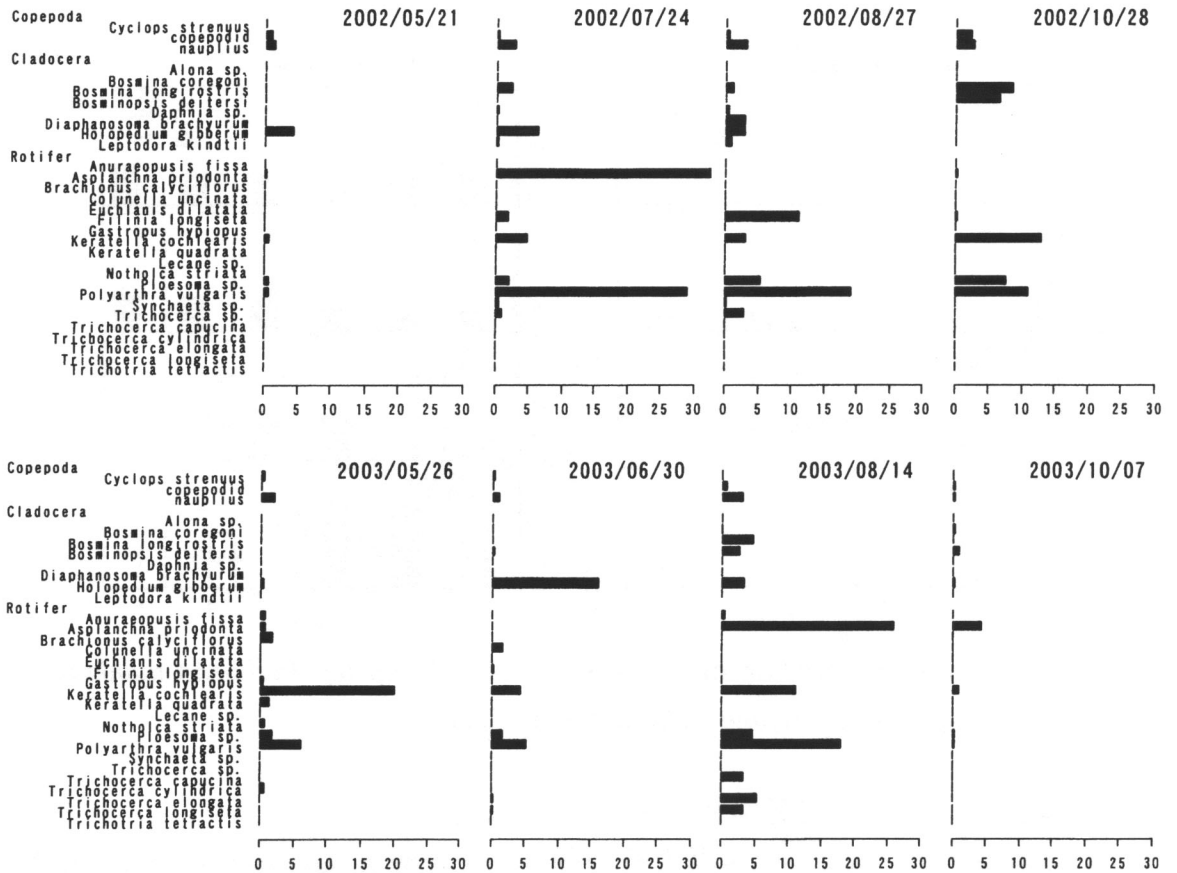


Fig.4. List and individuals of zooplankton in Lake Shumarinai in 2002-2003.

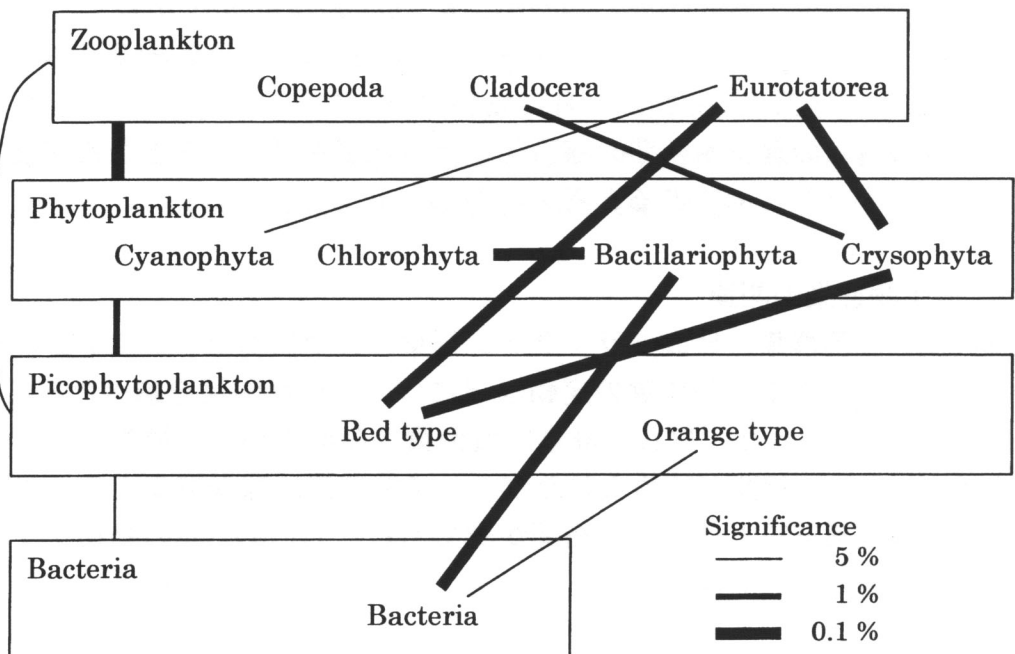


Fig.5 Interaction of microbial community in Lake Shumarinai