

セストンの元素組成による栄養塩欠乏推定と現場の栄養塩濃度

* 佐藤泰哲、西塚めぐみ (山形大学・理学部)、徐錫慶 (大邱大学自然科学大学院)

1. はじめに

植物プランクトンの一次生産の栄養塩欠乏、または制限因子を推定する方法にはいくつかある (Tezuka, 1985)。1) 湖水中の栄養塩濃度による方法、2) 栄養塩添加実験による方法、3) セストンの元素組成による方法 (Healey and Hendzel, 1979, 1980) 等である。

小野川湖は、1888 年の磐梯山の噴火により生じた大規模な泥流による堰止湖である。栄養状態は中栄養と富栄養の中間と考えられている (Satoh et al., 1996)。しかし、夏季停滞期の表水層における栄養塩濃度は貧栄養のレベルで Chl. a 濃度も低い (Satoh et al., 1996)。この水塊では窒素またはリン、あるいはその双方が制限因子になっている可能性がある。我々は去年栄養塩添加法、セストンの元素組成法により、ほぼ通年リンが制限因子で、夏季に窒素も制限因子になることがあることを報告した。

今回は、セストンの元素組成より推定される栄養塩欠乏と湖水中の栄養塩濃度の関係を解析する。

2. 方法

1998 年、1999 年に 3~4 週間おきに、小野川湖の最深部定点で各層採水し栄養塩とセストンの定期観測を行った。栄養塩と懸濁体リン (PP) は定法で測定し、懸濁体炭素 (PC)、懸濁体窒素 (PM) は CN コーダーで測定した。

3. 結果

1999 年のアンモニア、NO_x の時空間分布を図 1、2 に示す。1999 年の N:C 比を図 3 に示す。図 3 で S は Healey and Hendzel (1979, 1980) の基準で極度な窒素欠乏を示す。M は中程度の欠乏を、N は欠乏していない事を示す。

図 1 と 3 を重ね合わせ、図 3 の S でカバーされる範囲のアンモニアの濃度の平均値と試料標準偏差を求めた。同様に M と重なる範囲、N と重なる範囲のアンモニアの平均濃度と試料標準偏差を求めた。次に N と M、M と S の平均値の差の検定を行い、それぞれのペアに有意の差があるか検討した。同様に、図 2 と図 3 を重ね合わせ、硝酸塩濃度分布と Healey and Hendzel の基準の関連性を検証した。リンに関しても SRP の時空間分布と P/C 比、N/P 比に関して同様の解析を行った。

その結果窒素に関しては、NO_x では E (極度

の欠乏) と M (中程度の欠乏) では $p=0.05$ で有意の濃度差があると判断されたが、M と N (欠乏なし) の間では $p=0.10$ でも有意の濃度差があるとは判断されなかった。アンモニアでは、E vs M、M vs N いずれも $p=0.10$ でも有意の濃度差があるとは判断されなかった。

リンでは、P/C 比に基づく E vs M では $p=0.01$ で SRP の濃度に差があると判断された。小野川湖では N に相当する P/C 比は記録されていないので、比較は E vs M のみである。N/C 比に基づく E vs M は $p=0.10$ でも有意の濃度差はないと判断された。M vs N では $p=0.05$ で有意の濃度差があると判断された。

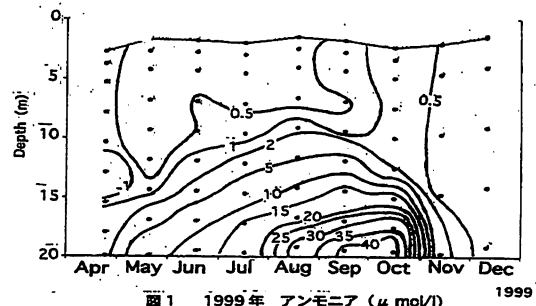


図 1 1999 年 アンモニア (μmol/l)

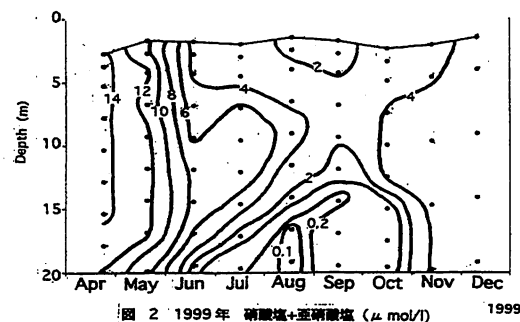


図 2 1999 年 硝酸塩+亜硝酸塩 (μmol/l)

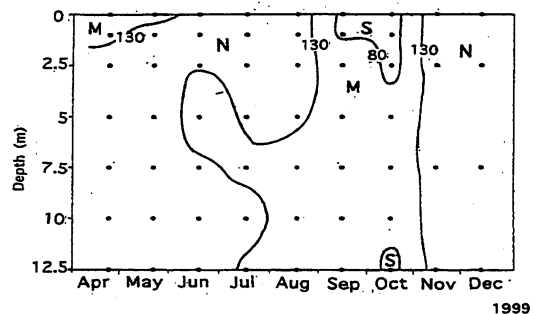


図 3 1999 年 N:C 比 (μg/mg)

3 . 研究実績

この章に掲載した論文は、いずれ学術雑誌に原著として発表される予定です。
特に引用を希望される方は、引用の可否について下記へお問い合わせ下さい。

問い合わせ先

名前：原 慶明

住所：990-8560 山形市小白川町1-4-12 山形大学理学部生物学科

電話：023-628-4610

Fax：023-628-4625

e-mail：hara@sci.kj.yamagata-u.ac.jp