

湖沼におけるラン藻毒素マイクロキシチンの動態

○ 朴虎東 (信州大学理学部)

キーワード：アオコ毒素・マイクロキシチン・Microcystin の分解・Microcystin の蓄積

湖沼生態系におけるアオコ毒素 microcystin の動態に関する研究は、まだ多くの研究課題を残している研究分野の一つである。日本でも幾つかの湖沼において microcystin 動態の定性、または定量的な研究が進められている。本シンポジウムでは、諏訪湖におけるアオコ毒素 microcystin の生産・分解と水生動物への microcystin の蓄積等に関する今までの知見を紹介する。

Microcystin の生産：湖沼における microcystin の生産量を測定することは、その物質の挙動を調べる上で最も基礎となる研究である。諏訪湖で行った長期間 (1991 年～2006 年) に渡る測定結果を見ると、経年変化は非常に大きい事が特徴である。冷夏 (1993 年) の影響と microcystin の生産性が少ないと知られている種または株が優先している時期には諏訪湖における年間 microcystin の生産量が数トン以下であるが、アオコが多い年には年間 300 トンを超える microcystin が生産される。Microcystin の生産量が多い年には *Microcystis aeruginosa* と *M. viridis* の優先が目立つが、アオコ発生頻度と量が激減し始めた 1999 年からは *M. ichthyoblabe* と *M. wesenbergii* が主な優先種であった。よって湖沼における microcystin の生産量は優先種の変化に大きく影響を受ける。

Microcystin の分解：諏訪湖で生産された microcystin はその大半が表層に存在することと湖水の滞留時間が短いことで、約半分以上の microcystin が天竜川に流下することが、諏訪湖の水門を測定地点にすることにより明らかになった。その残りの microcystin は細胞内、または湖水中に溶存態の microcystin として存在する。しかし、諏訪湖において細胞内外の microcystin を測定してみた結果、殆どが細胞内に存在し、溶存態の microcystin は微量であることが分かった。この事実は細胞内の microcystin が溶存態の microcystin になる間には吸着、希釈と分解などの消滅機構があることが推測される。我々は細菌による microcystin の分解に注目し、諏訪湖から単離、同定した細菌を用いて microcystin の分解能力の有無について確認を行った。その結果、新属新種である microcystin 分解細菌

(*Sphingosinicella microcystinivorans*) によって、*Microcystis* 細胞外 (湖水中) の microcystin が速やかに分解されることが明らかになった。さらに、この細菌を用いて FISH 法によって、マイクロキシチン分解細菌の動態を明らかにした。マイクロキシチン分解細菌は *Microcystis* の群体内に存在し、アオコ消滅 (溶藻) 時に増えることが明らかになった。今後、水源地におけるアオコ毒素の除去方法にマイクロキシチン分解細菌を応用することが期待される。

Microcystin の蓄積：アオコによって生産された microcystin が湖沼の水生生物に蓄積される例がいくつか報告されている。野外調査と室内 microcystin 蓄積実験における動物プランクトン及び魚介類の microcystin 最大蓄積濃度を示した。動物プランクトンの microcystin 含有量は、実測値および計算値で 24.5～1387 $\mu\text{g/g}$ (乾燥重量)、魚介類では 0.02～337 $\mu\text{g/g}$ であった。特に水産資源となる二枚貝 (イガイ科) では、microcystin の蓄積について幾つかの研究で実験的に証明されている。諏訪湖の二枚貝における中腸腺のマイクロキシチン最大蓄積量はイシガイが 420 $\mu\text{g/g}$ (乾燥重量)、カラスガイが 297 $\mu\text{g/g}$ 、ドブガイが 12.6 $\mu\text{g/g}$ で、そのマイクロキシチン最大含有量は貝の種により大きな差が見られた。また、巻貝 (ヒメタニシ) にも高い濃度のマイクロキシチン (約 600 $\mu\text{g/g}$) が蓄積され、その貝類がベクターとなり、食物連鎖を通してマイクロキシチンがより高次の栄養段階 (魚類・鳥類) に移行する可能性が示されている。

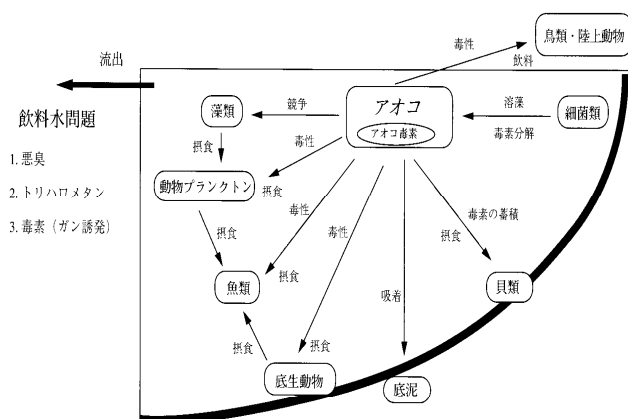


図1 湖沼生態系における microcystin の動態