

Rashidan, K. K. and D. F. Bird (2001)

Role of Predatory Bacteria in the Termination of a Cyanobacterial Bloom

Microb. Ecol. **41**: 97-105.

藍藻類のブルーム終息時における細菌の捕食者としての役割

富栄養化した湖沼において、藍藻類のブルームであるアオコは、湖水の毒化など様々な問題を引き起こすため、水質管理等の観点から藍藻類の動態を把握することは重要である。藍藻類の動態は捕食圧や栄養塩の枯渇、光強度などに影響されるが、細菌やウイルスの与える影響に関する知見は乏しい。そこで本研究では、カナダ、ケベック州の富栄養湖であるブロム湖より単離した細菌から殺藻細菌の選別と同定を行い、藍藻類の動態における殺藻細菌の重要性を検証し、アオコ防除に対する殺藻細菌の有用性を評価した。

実験に使用した12種の藍藻類は、それぞれBG-11液体培地において温度21°C、蛍光灯による連続照明(28 $\mu\text{E m}^{-2} \text{s}^{-1}$)の条件下で培養した。水試料は1998年5月から10月にかけてブロム湖の4地点から採取した。水試料の一部はルゴール液で固定後、YO-PRO-1で核酸染色を行い、落射蛍光顕微鏡下で細菌とウイルスの計数を行った。殺藻細菌は軟寒天重層法により選別するため、水試料2.0 mLを遠心分離(300 x g, 5分)した後に孔径1.0 μm フィルターで濾過し、濾液を藍藻類1.0 mLとBG-11液体培地3.0 mLと混合した。その後、混合液をBG-11寒天培地上で藻類培養の条件下で培養し、プラークの形成を観察した。形成されたプラークはYO-PRO-1で染色し、落射蛍光顕微鏡下で観察を行った結果、細菌が観察されたため形成されたプラークは殺藻細菌によるものと判断し、単離を行った。単離した殺藻細菌は他の藍藻類や6種類の細菌を対象にして、軟寒天重層法による殺藻・殺菌能を確認した。また殺藻物質を検出するため、藍藻類に殺藻細菌を添加し、共培養を行った。培養液は遠心分離後、孔径0.2 μm フィルターで濾過を行い、得られた濾液を藍藻類に添加して殺藻の有無の観察を行った。さらに殺藻細菌が形成したプラークから切片を取り出し、グルタルアルデヒドで固定後、電子顕微鏡下で観察を行った。殺藻細菌の同定は生化学的特性検査と、蛍光プローブで標識された *Cytophaga-Flavobacterium* に特異的な16S rDNAを用い、whole cell hybridizationを行い、落射蛍光顕微鏡下の観察に基づいて行った。

軟寒天重層法から2株の殺藻細菌を単離した。2株の殺藻細菌のうち1株(C1株)は *Anabaena flos-aquae* に、もう1株(C2株)は *Synechococcus cedorum* と *Synechococcus elongatus* に形成されたプラークから単離した。殺藻細菌の同定の結果、2株(C1とC2株)の細菌は共に *Cytophaga sp.* であることが判明した。様々な藍藻類や細菌に対するC1株とC2株の殺藻・殺菌能の検証を行った結果、C1株は *A. flos-aquae* のみに、C2株は *S. cedorum*, *S. elongates*, *Synechococcus leopoliensis*, *Anacystis nidulans* のみに殺藻能を示し、共に種特異性を示した。殺藻細菌と藍藻類の共培養液から得た濾液は殺藻能を示さなかったが、電子顕微鏡下で観察を行った結果、C1株は *A. flos-aquae* に直接接触して殺藻を行うことが示された。また、ブロム湖においてC1株と *Anabaena sp.* の動態には強い相互相関が認められたが、C2株と *Synechococcus sp.* の動態には相関が認められなかった。

本研究により、*Cytophaga sp.* であるC1株による殺藻が *Anabaena sp.* のブルーム終息の1つの要因である可能性が示され、種特異的な殺藻細菌は藍藻類の動態に重要な役割を果たしていることが示唆された。また種特異的な殺藻細菌は選択的に特定の藻類を殺藻することができるため、アオコ防除に有効であると考えられる。

小島 千里

次回のゼミ(12月16日(月), 9:30~, W203)は、成果報告です。