

Rengefors, K., S. Gustafsson and A. S. Delbanco (2004)  
Factors regulating the recruitment of cyanobacterial and eukaryotic phytoplankton  
from littoral and profundal sediments  
*Aquat. Microb. Ecol.* **36**: 213-226.

沿岸及び深底由来の堆積物中の藍藻類と真核植物プランクトンの加入制限要因

多くの淡水性植物プランクトンは、生活環中に浮遊期と底生休眠期の両方を有し、湖底堆積物に種子バンクを形成する。淡水では特に藍藻類と渦鞭毛藻類に関して、堆積物中に存在する底生休眠期の細胞がブルーム形成への個体群加入源として機能することが知られている。底生休眠期の細胞の発芽及び加入を制限する要因に関しては、水温、栄養塩、光、および生物による堆積物の攪拌等が知られている。また、渦鞭毛藻類 *Peridinium* 属や藍藻類について、大部分の実際の加入が沿岸域で起こることが明らかになっている。しかし一方で、深底域には沿岸域と比較して、約 10 倍の高い密度で渦鞭毛藻類のシストが存在するとの報告もある。本研究では、休眠期の細胞の発芽及び加入の制限要因を特定するため室内で発芽実験を行い、プランクトンの水柱への主な加入源は沿岸域であることを示すため、野外での発芽実験を行った。

調査はスウェーデン南東のエルケン湖で行った。発芽実験に用いた堆積物試料は、2001 年 5 月 8 日に沿岸域 (1.5 m 深) 及び、深底域 (14 m 深) でコア採泥器により各地点 3 本採取した。堆積物試料 0-2 cm 深を 4°C に保って、暗所で約 2 ヶ月保存し、その後の発芽実験に供した。発芽実験は試験管内に堆積物試料 5 mL と濾過湖水 (孔径 0.2 µm フィルター) 20 mL を添加して行った。発芽の制限要因の特定のため、堆積物の起源 (沿岸域/深底域)、温度 (7°C/17°C)、堆積物の攪拌 (あり/なし)、および光強度 (明条件 100 µE m<sup>-2</sup> s<sup>-1</sup>/暗条件) の実験区を設け、明暗周期 16h L: 8h D の条件で、3 本立てで実験を行った。一連の操作は赤色誘導灯下で行い、堆積物の表面のみに光が当たるよう、試験管をフローラルフォームに挿し込んだ。また、堆積物の攪拌はピペッターを用いて手動で再現した。実験は 18 日間行い、2 日毎に検鏡用として試料 20 mL を採取し、ルゴール液で固定後、倒立顕微鏡下で植物プランクトンの同定及び計数を行った。また、試料採取後、各試験区に同量の濾過湖水を注入した。

野外での加入実験は、2001 年夏季の 6 月 12-13 日、7 月 3-4 日、および 8 月 14-15 日に、エルケン湖の水深 1.5 m と 14 m の地点に加入トラップを 4 台ずつ設置して行った。得られた試料はルゴール液で固定後、倒立顕微鏡下で植物プランクトンの同定及び計数を行った。

発芽実験の結果は、現存量が多かった藍藻類の *Microcystis botrys*, *M. wesenbergii*, *Anabaena* sp., *A. solitaria*, *A. lemmermannii*, 珪藻類の *Asterionella formosa*, および渦鞭毛藻類の *Ceratium hirundinella* の計 7 種について、ANOVA による各制限要因の評価を行った。加入と時間の関係は、時間と正及び負の相関を示す種、実験途中に加入が観察される種に大別された。加入の制限要因に関しては、明条件と攪拌ありの条件が多くの種の加入に正の影響を与えた。また、*A. lemmermannii*, *C. hirundinella* については、温度と堆積物起源による加入量の顕著な差が認められた。野外実験では、*A. solitaria*, *A. lemmermannii*, *As. formosa*, および *C. hirundinella* については、大部分の加入が沿岸域で起こっていたが、*C. hirundinella* に関しては室内実験では深底域での加入量が多かった。これは、深底域の無酸素状態では発芽が抑えられているシストが、室内実験で曝気されたため発芽したと考えられる。また、沿岸域と深底域起源の種子バンクに発芽性等の違いはないが、粒子の堆積が起こりやすい深底域では、沿岸域と比較して大きな種子バンクを有することが示唆された。本研究により、沿岸域は深底域ほど種子バンクの規模は大きくないが、光、水温、および攪拌等、休眠期細胞の発芽及び加入に好適な環境であるため、種子バンクとして十分に機能している可能性が高いと考えられる。今後は、堆積物中の休眠期細胞の発芽を通じての個体群の供給が表層での当該種の現存量に与える影響や、深底域の種子バンクが再懸濁によって水柱に供給され発芽する可能性があるのか、検討する必要がある。

小林 淳希