

Hu, H., J. Zang and W. Chen (2011)
Competition of bloom-forming marine phytoplankton at low nutrient concentrations.
J. Environ. Sci. **23** (4): 656-663.

低栄養塩類濃度におけるブルーム形成海産植物プランクトンの競合

自然環境中における植物プランクトンの種間競合は、生物、物理化学的要因によって影響されていると考えられている。特にブルーム形成植物プランクトンの増殖には栄養塩類、とりわけ窒素とリンの濃度が重要であることが知られている。植物プランクトンブルームは、栄養塩類が十分に存在する場合、主に珪藻類によって占められていることが知られているが、近年、有害渦鞭毛藻ブルームの発生が増加する傾向にある。人為的なリンとケイ素の環境中への供給が減少することによる Si : N 比の減少および N : P 比の増加が報告されている。これによって主に珪藻類の増殖が制限される一方、栄養塩類による増殖制限下に適応する有害渦鞭毛藻類が種間競合において有利となると考えられる。しかしながら、このような栄養塩類が制限要因となる条件下での珪藻類と渦鞭毛藻類の競合に関する研究は少ない。そこで本研究では、珪藻 *Skeletonema costatum*、渦鞭毛藻 *Prorocentrum minimum* および有毒渦鞭毛藻 *Alexandrium tamarense* を、様々な N, P 濃度条件において混合培養することで、これらの種間競合について調べた。

上記3種の植物プランクトン混合培養における培地は、N と P が十分に存在する上で N : P 比の異なる2種類の試験区 (Sufficient nutrient 区)、N が制限 ($8.82 \mu\text{M NaNO}_3$) され十分量の P の濃度段階が3種類 ($3.6, 36, 108 \mu\text{M NaH}_2\text{PO}_4$) の試験区 (Limited NO_3^- 区)、同様に P が制限 ($0.36 \mu\text{M NaH}_2\text{PO}_4$) され N の濃度段階が3種類 ($88.2, 882, 2646 \mu\text{M NaNO}_3$) の3つの試験区 (Limited PO_4^{3-} 区) および、N と P の両者が制限 ($8.82 \mu\text{M NaNO}_3, 0.36 \mu\text{M NaH}_2\text{PO}_4$) される試験区 (Limited NO_3^- and PO_4^{3-} 区) の計9種類を設定した。各植物プランクトンの初期接種密度は 200 cells/ml であった。各試験区において隔日で各植物プランクトンの細胞数を計数し、各種毎の細胞密度、乾重量、増殖速度を決定するとともに NO_3^- , PO_4^{3-} 濃度を測定した。さらに、植物プランクトン種毎の最大増殖速度、N と P の半飽和定数および単位 N, P 当たりの細胞収量を求めるために、N および P 制限下でそれぞれの藻類の単一培養試験を行った。

Sufficient nutrient 区および全ての Limited NO_3^- 区において *S. costatum* が優占し、細胞密度は大きく増加 ($>10^4$ cells/ml) した。一方、渦鞭毛藻類はほとんど増殖しなかった (400-600 cells/ml)。Limited PO_4^{3-} の 88.2, 882 $\mu\text{M NaNO}_3$ 添加区において、*S. costatum* 細胞密度は培養開始後 12 日目まで減少した後に増加し (4000 cells/ml)、2646 $\mu\text{M NaNO}_3$ 添加区では培養初期に 8920 cells/ml まで増加した後に急激に減少した。この Limited NO_3^- 区において *P. minimum* はよく増殖した (1690-2100 cells/ml)。Limited NO_3^- and PO_4^{3-} 区では、培養初期に *S. costatum* が増殖して優占した後に培養後期に減少した。一方、2種の渦鞭毛藻類は培養期間を通して、徐々に増殖して培養後期に優占した。これらの混合培養試験による結果から、珪藻類は渦鞭毛藻類と比較してリン制限において競合に弱いと示唆された。一方、窒素制限下では渦鞭毛藻類の増殖がほとんど見られないのに対し、珪藻類はよく優占することが示唆された。このことから、人為的にリンが除去された栄養塩類の流入によって N : P 比が増加してリンが制限要因となることによって、珪藻の増殖が制限される一方で有害渦鞭毛藻ブルームの発生が増加する可能性が示唆された。

夏池 真史

次回のゼミ (1/23 (月) 13:30~、管理研究棟 N407 にて) は成果報告会です。