

Shikata, T., A. Nukata, S. Yoshikawa, T. Matsubara, Y. Yamasaki,
Y. Shimasaki, Y. Oshima and T. Honjo (2009)

Effects of light quality on initiation and development of meroplanktonic
diatom blooms in a eutrophic shallow sea

Mar. Biol. **156**: 875-889.

富栄養浅海域における珪藻ブルームの発生と増殖の過程に対する光の影響

珪藻類は沿岸生態系の植物プランクトン群集において重要な部分を占めており、珪藻類細胞密度の動態を生態学的に研究することで、一次生産過程や有害藻類への影響を明らかにすることができる。海底堆積物中の珪藻休眠期細胞は栄養細胞にとって不適な環境下で生き残るタネとして働く。珪藻休眠期細胞の発芽は、渦鞭毛藻の休眠シストと異なり、光誘発性である。しかし、珪藻休眠期細胞の発芽と水柱に透過する光との関係についての知見は少ない。本研究では、休眠期細胞の発芽に対する光の影響を調べることを目的とし、堆積物試料をLED光下で培養し、優占した珪藻類3種を異なる波長スペクトル光下で培養を行い、増殖の様子を観察し、光と珪藻類細胞密度の動態について調べた。

本研究は福岡県北西部にある博多湾の箱崎漁港内の1定点(水深2.5 m)を対象とし、2006年1月-12月に、1日もしくは2日置きに採水し、表層、中層(1.5 m)、底層(海底上30 cm)の海水試料を得た。当日の午前10時から11時の間に光強度と蛍光値を測定した。試料は15分以内に研究室に持ち帰り、植物プランクトンの計数と栄養塩分析を行った。海底堆積物試料は、重力式柱状採泥器を用いて1月から6月まで毎月採泥した。堆積物試料は3-7ヶ月間4°Cで保存し、MPN法により堆積物中の珪藻休眠期細胞密度を推定した。表層(0.1 m深)と海底(2.5 m深)の光合成有効放射(PAR)の光束密度を光量子計により測定し、同時に分光光度計を用いて、分散光スペクトル強度を測定した。水柱の蛍光値を表層(0.1 m深)から海底(2.5-4.5 m)まで0.1 mごとにCTDにより測定した。さらに、海底堆積物からの栄養細胞の放出と栄養細胞の増殖に対する光の影響を調べるため、2つの室内実験を行った。まず、2006年8月にH地点より採泥した堆積物試料を前述の条件で7ヶ月間保存した。堆積物試料1.35 gを目合い50 μmの篩にかけ、改変SWM-3培地で希釈し懸濁液を得た。暗室に設置したインキュベータを用い、30 mLの懸濁液をそれぞれ6つの異なるLED光下と暗所で6日間培養し、休眠期細胞の発芽と栄養細胞の増殖の様子をモニタリングした。次の実験として、改変SWM-3培地に植物プランクトン(*Skeletonema costatum*, *Thalassiosira minima*, *Chaetoceros sp.*, *Heterosigma akashiwo*, *Prorocentrum minimum*, *Prorocentrum triestinum*, *Prorocentrum dentatum*)の最終細胞密度が $0.5-1.5 \times 10^3$ cells mL⁻¹となるように培養の一部を接種して培養実験を行い、細胞数を計数した(温度22.5°C)。

培養した珪藻類3種と渦鞭毛藻類4種の増殖率は、紫と青色光で高くなることが分かった。紫や青色光のような短波長の光は珪藻類やラフィド藻、渦鞭毛藻類によって光合成や増殖のために利用され、ブルームの発生に貢献していることが明らかとなった。また、ブルーム期にPARの光強度とDIP濃度の変動が見られた。しかし、短波長の光束密度の減衰が圧倒的に大きかったことから、珪藻類の動態はPARよりもむしろ短波長の光強度により制御され、加えて、栄養塩の供給によっても制限されていると考えられた。さらに紫色光の実験区でのみ、3種の珪藻類は、6日間という短期間で休眠期細胞が発芽し、栄養細胞が増殖したことから、紫色の光は発芽と発芽後の栄養細胞の増殖の両方に大きな影響を及ぼしていると考えられた。

今井 佑実