

Notice on Plankton Seminar

#21010

9:00–12:00, 12 July (Mon.) 2021 on Zoom

Rynearson, T.A., K. Richardson, R.S. Lampitt, M.E. Sieracki, A.J. Poulton, M.M. Lyngsgaard, and M.J. Perry (2013)

Major contribution of diatom resting spores to vertical flux in the sub-polar North Atlantic

Deep-Sea Res., **82**: 60–71

北大西洋亜寒帯域での鉛直輸送における珪藻類休眠期細胞の重要性

海洋の表層で生成された粒子状有機炭素 (POC) が深海へと沈降する生物ポンプは、全球規模の炭素循環と大気中二酸化炭素濃度に強く影響する重要な現象である。深海へと輸送される POC の量は、粒子の凝集の有無、微生物による分解、動物プランクトンによる捕食と排泄によって変化する。生物ポンプは、沈降する生物の種組成と化学成分に依存するとされており、中でも珪藻類とそのケイ酸被殻は、生物ポンプの規模と輸送効率を左右する重要な要因と考えられる。そこで本研究は、海表面水と中性浮力型セディメントトラップを用いて、珪藻類の種組成と細胞の状態 (栄養細胞や休眠期細胞) が POC フラックスの規模と効率に与える影響を明らかにすることを目的とした。

調査は、2008 年 5 月のアイスランド海盆にて行った。沈降粒子試料は、中性浮力型セディメントトラップ (PELAGRA) を 4 地点の水深 140–750 m に 15–72 時間設置し、得た。得られた 13 試料は、位相差顕微鏡下で珪藻類の種同定を行った。POC 全体と休眠期細胞の炭素量体積比 (C: Vol) を計算し、POC フラックスにおける休眠期細胞の割合を算出した。また、生細胞による最大量子効率 (F_v/F_m) を FAST^{tracka} II 蛍光光度計により測定した。さらに、生試料を 2–4 日間培養し、休眠期細胞から栄養細胞への発芽を確認した。海水試料は、CTD により 16 地点で採水し、酸性ルゴール溶液を用いて固定した。陸上実験室にて位相差顕微鏡下で種同定を行った。また、別途採水した海水試料を冷凍保存し、栄養塩濃度を分析した。

沈降粒子試料には、同定可能な新鮮な珪藻類が多く見られたことから、珪藻類が沈降して間もないと判断できた。細胞数の 99% 以上を珪藻類が占め、*Chaetoceros* 属の栄養細胞と休眠期細胞がそのうちの 50–95% を占めた。*Chaetoceros* 属の休眠期細胞の 35–92% が、*Chaetoceros aff. diadema* であった。休眠期細胞の炭素量は $2–63 \text{ mg C m}^{-2} \text{ day}^{-1}$ となり、POC フラックスとの間に正の相関が見られた ($p=0.003$)。10 日間で沈降粒子中の休眠期細胞フラックスは 26 倍に増加し、大量の凝集態が沈降したことを示唆した。これに対して、海表面における *C. aff. diadema* の栄養細胞は、*Chaetoceros* 属の栄養細胞の 5.2% を超えることはなかった。*C. aff. diadema* の休眠期細胞は、海表面ではほとんど見られなかったのに対し、深度の増加とともに水深 200 m まで増加した。深度に伴う休眠期細胞とケイ酸濃度の増加から、中深層を沈降している間に、休眠胞子の形成と関連する形態変化が起こる可能性が示唆された。

本研究から、沈降粒子と海表面の珪藻類の種組成が大きく異なることがわかった。沈降粒子中では分厚いケイ酸質の殻をもった休眠期細胞が優占し、培養実験により急速に増殖したことから深海に沈降した POC は変化しやすいことを示唆した。海洋表層の植物プランクトン相において優占しない種である *C. aff. diadema* が、休眠期細胞を形成する特徴を持つことにより北大西洋春季ブルームにおける POC フラックスの規模と効率を大きく左右することが明らかになった。

遠藤和可奈