

Zhu, Y., D. J. Suggett, C. Liu, J. He, L. Lin, F. Le, J. Ishizaka, J. Goes, and Q. Hao (2019)
Primary productivity dynamics in the summer Arctic Ocean confirms broad regulation of the
electron requirement for carbon fixation by light-phytoplankton community interaction
Front. Mar. Sci., **6**: 1–17

光-植物プランクトン群集の相互作用による
夏季北極海の炭素固定における電子要求量の制御

光合成電子伝達から無機炭素への変換率（いわゆる炭素固定に必要な電子要求量、Kc 値）の予測は、高速フラッシュ蛍光光度法（FRRf）を用いた基礎生産研究分野において、中核をなすテーマである。しかし、Kc 値を左右する要因は、光（光合成有効放射、PAR）、栄養塩、海氷密接度などが多い為、その時空間変動を正確に求めることは、未だ難しい。先行研究にて、有明海や東シナ海では PAR が Kc と相関があり、重要な因子であることが示されている。そこで本研究では、2016 年夏季の北極航海にて、PAR による Kc 値への影響を明らかにすることを目的とする。

海水試料は、2016 年 7 月 18 日から 9 月 10 日にベーリング海峡、チャクチ海にて水深 5–200 m から CTD を用いて 250 mL 採水した。試料は 20 μm、2 μm、0.7 μm フィルターでマイクロ、ナノ、ピコサイズに濾過し、ターナー蛍光光度計を用いて Chl. *a* 濃度を測定した。海水面の PAR は放射照度センサーを用いて測定した。さらに、連続フロー分析装置を用いて窒素酸化物 (NO_x⁻) とリン酸 (PO₄³⁻)、溶存態シリカ (DSi) 濃度を測定した。日毎の ¹⁴C 取込速度は、水深 5 m までの表層の水を用いて Nielson (1952) に則り測定した。同じ水深の海水から、チェルシー社 Act2-Based Laboratory system を用い FRRf 測定を行い、Kolber et al. (1993) に従い電子伝達速度 (ETR_{PSII}) を計算した。ETR_{PSII} から 1 日あたりの積算量である daily ETR を求め、daily ETR を単位クロロフィル量当たりの炭素固定速度 (mgC mgchl. *a*⁻¹ d⁻¹) で割り、12 をかけることによって Kc 値を算出した。海氷密接度は国立雪氷データセンターの衛星データから 2010 年 8 月のものを取得し、海氷密接度が 70% 以上の海面を海水域、それ以下を開放水面域とした。

水温、塩分、Chl. *a* 濃度は、海水域と比べ開放水面域にて高かった。マイクロ、ピコ植物プランクトンが開放水面域と海水域でそれぞれ優占していた。Kc 値は開放水面域に比べて海水域で低かった。先行研究と同様に、Kc は日毎の光合成有効放射 (PAR) と強い線形相関の関係 ($r=0.68, n=46, p<0.001$) にあった。サンプルを開放水面域（マイクロ植物プランクトン優占）と海水域（ナノ、ピコ植物プランクトン優占）で分けることにより、この関係は一層強くなった ($r=0.84, n=46, p<0.001$)。本研究の結果を、有明海と東シナ海での結果と併せて解析すると、PAR–Kc は全ての海域で相関があり、マイクロサイズの植物プランクトンが増えるほど、PAR–Kc の相関関係が弱くなることが示された。このことから、植物プランクトン群集構造は、観測時の状態だけではなく、その少し前の水理環境の影響を合わせて反映しており、Kc がそれを示す良い指標になると考えられた。本研究によって、FRRf 観測に、光と植物プランクトンサイズ情報を合わせることで、広範囲にわたる基礎生産量 (CO₂ 取込速度) のより高解像度な算出に寄与することが示唆された。遠藤和可奈

次回のゼミ（12月27日（月）9:00～, Zoom）は、成果報告です。