

Notice on Plankton Seminar #2413

9:30–11:30, 9 Sep. (Mon.) 2024 at Seminar Room of Resource Research Building

Gomez-Castillo, A. P., A. Panton and D. A. Purdie (2023)

Temporal variability of phytoplankton biomass and net community production
in a macrotidal temperate estuary

Estuar. Coast. Shelf Sci., **280**: 108182

温帯大潮汐河口における植物プランクトンバイオマスと群集純生産量の経時変化

植物プランクトン群集は多くの海洋生態系の基盤を形成している。また、沿岸域は海洋総生産の 14–33%を担っており、生物地球化学プロセスにおいて重要な役割を果たしている。その中でも河口域は、その複雑な生態学的相互作用と時空間的变化が大きいため特に重要である。従来、植物プランクトン一次生産量を推定する最も一般的な方法は、溶存酸素 (Dissolved Oxygen: DO) の測定である。しかし、短期的な変化が大きい沿岸域では DO による一次生産推定の精度が低下する。そのため近年では DO の日周変化を係留センサーで測定し、総一次生産量 (Gross Primary Productivity: GPP)、生態系呼吸量 (Ecosystem Respiration: ER)、および群集純生産量 (Net Community Production: NCP) を推定する手法が用いられている。本研究は、1 年間にわたる高頻度の環境データに基づき、英国 Southampton Water 河口域における一次生産量の日周変化と季節変化を推定し、その変化に影響を与える環境要因を特定することを目的とした。

調査は、2019 年 1–12 月にイギリス南岸に位置する Southampton Water 河口域にて行った。環境データについて、係留ブイに設置した YSI EXO2 sonde を用いて、DO (mg L^{-1} と飽和度 (%))、水温 ($^{\circ}\text{C}$)、塩分 (psu)、Chl. *a* 濃度 ($\mu\text{g L}^{-1}$) および濁度 (FNU) を取得した。データは 2019 年 1 月から 2019 年 12 月まで 15 分毎に記録したが、本研究では 1 時間ごとの平均値に変換した。気圧、風速および日射量は、国立海洋学センターの気象観測所から取得した。植物プランクトン試料は、係留ブイ近傍から隔週採水し、酸性ルゴール (終濃度 1%) で固定した。固定試料はウタモール法 (Utermöhl, 1958) に従い、24 時間静沈させ、ライカ倒立光学顕微鏡下で同定・計数を行った。栄養塩分析用の試料は、GF/F フィルターでろ過し、硝酸塩+亜硝酸塩、リン酸塩、ケイ酸塩濃度を測定した。YSI EXO2 sonde に取り付けられたオプトード DO センサーは補正を行った。また、Open diel oxygen method (Needoba et al., 2012) を用いて、ER および GPP から NCP を算出した。スピアマンの順位相関係数を用いて、ブルーム時期とそれ以外の時期における環境データと一次生産量の変化を比較した。

本研究の結果から、ブルーム発生時には高い Chl. *a* 濃度が観測され、Chl. *a* 濃度と NCP には強い正の相関がみられた。このことから、Southampton Water 河口域において植物プランクトンブルームの発生を特定するために、Chl. *a* 濃度および NCP が重要であることが示唆された。また、春から夏にかけてのブルームは、水温 12°C 以上かつ平均水柱放射照度 $280 \text{ W h m}^{-2} \text{ d}^{-1}$ 以上の時に発生していることが示された。潮汐サイクルを分析した結果、ブルームは通常、小潮時に発生することが確認された。これは、小潮時に混合が弱まり、成層化し、光利用可能性が増加し、植物プランクトンの成長を促進したためと考えられる。河口域の年間平均 NCP は、負の値 ($-0.8 \text{ mmol O}_2 \text{ m}^{-2} \text{ d}^{-1}$) となったため従属栄養状態であると考えられたが、春から夏にかけて数日から数週間ほど独立栄養状態への移行が観察された。本研究の結果は、河口域の水質に関する高頻度データと Open diel oxygen method を組み合わせることで、河口域や沿岸域におけるブルームに対する理解を深める可能性を示した。これらの手法を組み合わせることで、多様な水圏生態系における植物プランクトンブルームの発生を予測することができると思われる。 森本恭世