

Notice on Plankton Seminar #2412

9:30–11:30, 22 July (Mon) 2024 at Seminar Room of Resource Research Building

\*\*\*\*\*

Guzzon, A., F. Di Pippo, S. Bonavita and R. Congestri

Influence of light and flow on taxon composition and photosynthesis of  
marine phototrophic biofilm in photobioreactors

*Mar. Environ. Res.*, 169: 105395

海産バイオフィルム中の分類群組成および光合成への光と流速の影響

バイオフィルムは独立栄養と従属栄養の微生物から構成されている。バイオフィルムは人工構造物に付着し、それらの持つ本来の機能を妨げる問題を引き起こす。現場観測に基づく先行研究では、バイオフィルムの増殖を決定づける非生物的要因として光強度や流速が報告されている。しかし、現場観測では、様々な環境要因の相互作用が排除できず、非生物的要因の詳細な影響を調査することが難しい。そのため、光強度と流速が与えるバイオフィルムの形成過程と生理的反応への影響についての知見は不足している。そこで、本研究では光強度と流速が光合成バイオフィルムへ与える影響として、バイオフィルム形成過程、および組成の経時変化を室内実験により評価することを目的に行った。

バイオフィルムサンプルはオランダ、イェルセケのオーステルスヘルデエスチュアリーにて採集した。サンプル採集後、人工海水にて1週間に2度の頻度で培養海水を入れ替え、流速を調整できる培養器内で培養した。この際の水温は25°Cで統一した。光強度は15、30、60、120  $\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{s}^{-1}$ の4種類、流速は25、100  $\text{L h}^{-1}$ の2種類、光強度と流速の組み合わせの計8種類の環境下で培養を行った。バイオフィルムの基質にはポリカーボネートを用い、底面にセンサーを取り付け、光強度を測定することでバイオフィルムの成長を調べた。培養したサンプルは2%ホルムアルデヒドで固定後、顕微鏡を用いて同定・計数を行った。クロロフィル *a* は90%アセトンで抽出し、濃度を測定することでバイオマスを推定した。固定をしていない培養サンプルにて miniaturized pulse amplitude modulated fluorometer (Mini-PAM) を用いて、光合成パラメータ  $\Delta F/F_m'$  (光量子収率) および rel. ETR (相対最大電子伝達速度) を測定した。得られたデータより分散分析、Tukey 検定および主成分分析により光強度と流速の光合成パラメータとの関係を調べた。

バイオフィルムの成長では60  $\mu\text{mol photon m}^{-2} \text{s}^{-1}$ 以上の光強度でのみ成熟段階に到達し、流速が速いほど成熟段階までの到達が早いという結果が得られた。また、流速の早いバイオフィルムでは珪藻類が優占していた。同定・計数結果と計測した光合成パラメータの結果より、珪藻類が優占するバイオフィルムでは  $\Delta F/F_m'$  は低い値を示した。このことから、光強度が高く、流速が速い条件では珪藻類の基質への定着が促進されるが、成長に最適な環境ではないため珪藻類の細胞分裂が促進されなかったと考えられる。一方、シアノバクテリアとともに優占する場合は高い  $\Delta F/F_m'$  の値を示す傾向が得られた。このことから、分類群組成がシアノバクテリアへと遷移したとき、バイオフィルムの増殖が速くなると考えられる。主成分分析より光強度が rel. ETR に正の影響を与え、流速が  $\Delta F/F_m'$  に負の影響を与えるという結果が得られた。以上より光強度が強いほどバイオフィルムの成長は速くなり、流速によって優占する分類群が変化し、流速が速いほど珪藻類が優占することが分かった。

長江翔悟