

北海道沿岸域におけるバイオフィーム内の付着珪藻類の季節変動

海中の様々な基質上には、主として微生物と微生物が生成する細胞外多糖などによって構成されるバイオフィームと呼ばれる複雑な三次元構造体の生息空間が形成される。その主な構成種は、付着細菌と微細藻類であり、微細藻類の中でも特に付着性の珪藻類が優占することが知られている。付着珪藻類は、海底付近まで光が到達するような浅海域において重要な基礎生産者である。そのうえ、バイオフィーム中の付着珪藻類は、海洋の魚類やベントスの重要な餌生物であるため、浅海域の海洋生態系内の生物生産を考慮する上で、無視することのできない構成要素である。しかしながら、バイオフィーム内の付着珪藻類の種組成の季節変動や好適な増殖環境については不明点が多いのが現状である。そこで本研究では、バイオフィーム内の付着珪藻類の種組成と細胞密度の季節変動を調べ、付着珪藻類の好適増殖環境を明らかにすることを目的とした。

北海道道南の漁港内の海底（水深約 4 m）に設置されたマナマコの種苗放流育成試験礁内の異なる空隙で並べたホタテ基質表面に形成されたバイオフィームを採取し、微細藻類について調査した。ホタテの貝殻をそれぞれ 0、15、30 mm の間隔で配置したホタテ 0、ホタテ 15、ホタテ 30 の 3 種類を実験区として設定した。2019 年 3 月から 12 月にかけて 3 カ月おきに試験礁内の各基質上に付着したバイオフィームを滅菌歯ブラシを用いて $2.3 \times 2.3 \text{ cm}^2$ 剥離し、滅菌人工海水に懸濁後、終濃度 1% グルタルアルデヒドにて固定した。固定試料を倒立光学顕微鏡（ $\times 600$ ）により観察し、属レベルでの同定に加え、細胞の細胞質の有無により生死を判別した。また、各バイオフィームのクロロフィル *a* 濃度とフィオフィチン濃度の測定と乾燥重量測定を行った。各パラメーターを単位面積当たりに変換し、one-way ANOVA および Tukey-Kramer test によって基質間での差を検定した。

各試験礁のバイオフィームの乾燥重量は、全季節においてホタテ 30 > ホタテ 15、ホタテ 0 であり、ホタテ 30 で有意に高かった。クロロフィル *a* 濃度では、全季節においてホタテ 30 > ホタテ 15 > ホタテ 0 であり、基質間隔が広いほど濃度が高かった。生細胞密度を基質間で比較すると、クロロフィルと同様に、ホタテ 30 > ホタテ 15 > ホタテ 0 の順に有意に多かった。付着珪藻類の生細胞と死細胞の割合を比較すると、ホタテ 0 では全季節において死細胞の割合高かったのに対して、ホタテ 15 とホタテ 30 では生細胞の割合のほうが高い結果となった。種組成に関しては、有意差はなかったが、基質間隔が広いほど種数が多かった。さらに、基質、季節、細胞の生死を変数として PERMANOVA 解析を行ったところ、基質および季節によって有意に種組成が変化することが示された。これらの結果より、バイオフィーム内の付着珪藻類にとって、基質間隔が広いほど増殖に適した環境であったことが示唆された。

松本 卓真