

フジツボ等の海洋生物の付着を防止する微生物フィルムに関する研究

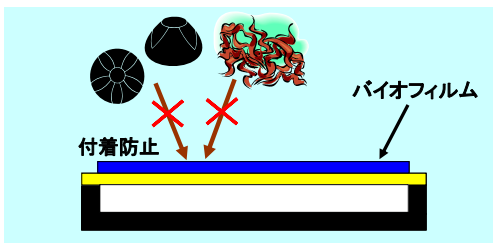
高度技術教育研究センター研究テーマ
(センター機器/全有機炭素測定装置<TOC>使用)

生物応用化学科・早瀬 伸樹

魚網や船舶の船底、また海洋構造物にはフジツボやムラサキガイなどの海洋大型生物が大量に固着または付着することがあります。これらの生物は付着生物と称され、海底に浸漬された固体材料においては様々なレベルで様々な付着生物が付着しています。これらの付着生物の内、魚網や船底や海洋構造物に付着し、様々な障害を及ぼすような場合、汚染生物といい、駆除の対象とされ種々の付着防止対策が講じられています。

これまで、船舶の付着防止剤としてトリブチルスズ化合物やトリフェニルスズ化合物などの有機スズ化合物が使用されてきています。しかし、これらの化合物は生物的に難分解性であり、動物実験において、ごく低濃度で生物の免疫機能を低下させ、リンパ球の減少、生殖障害を引き起こすなどの内分泌攪乱作用を有することが明らかとなり、日本では使用が禁止されています。現在、この代替品として亜酸化銅等が使用されていますが、その付着防止効果は有機スズ系化合物に劣っており、またその安全性についても懸念されています。近年注目されているのが生物の生理活性を利用した付着防止技術であります。一般に海洋生物は他の生物が忌避するような化学物質を分泌したり、他の海洋生物が繁殖しにくい環境を作り出し、自分の住処を確保しています。

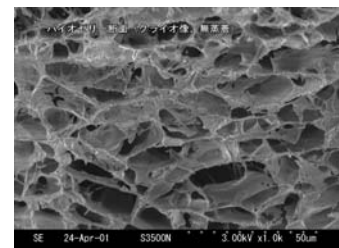
私たちの研究室では、日本ペイント株式会社との共同研究において、海中に浸漬したフィルター上に海洋微生物の生産するバイオフィームが形成すると、フジツボやムラサキガイなどの海洋大型生物の付着が抑制されることを明らかにし、その応用について研究を進めています。このバイオフィームは、海中に生息する微生物が生産する天然物であることより、魚介類に無毒で、環境にやさしい化合物であると考えられます。また、バイオフィームは、適切な環境条件下においては、再生、剥離を繰り返しながら、半永久的に付着防止効果が持続すると考えられます。これまでに、このバイオフィームより、微生物を分離し、分離した微生物の多糖生産性等について検討を行い、バイオフィームを形成する微生物を単離致しました。この微生物が生産するバイオフィームの海洋生物付着防止活性について、フジツボ幼生を用いた付着防止活性について検討を行い、フジツボ幼生の付着を抑制し、定着を完全に防止することが明らかになりました。このように、海洋微生物の形成するバイオフィームは、フジツボ幼生の付着を防止する効果が明らかになり、微生物を含む塗料を水中構造物に塗布して塗膜を形成させた場合、海水中にて、その表面にバイオフィームを形成し、フジツボ、イガイ、アオサ等の大型水棲生物が水中構造物に付着するのを防止することができる可能性が示唆されました。



バイオフィームによるフジツボ等
海洋生物の付着防止概念図



分離された微生物により形成
されたバイオフィーム



海洋生物の付着を防止
するバイオフィームの
SEM 写真