

2.7 海棲生物用防除剤

2.7.1 技術開発の内容

フジツボ、ムラサキイガイなどの動物種、海藻類などの植物種は船底、漁網、海洋人工構造物などに付着してその機能を大きく低下させるなどの被害を及ぼすことから、これらの付着生物を汚損生物と呼んでいる。これら汚損生物の化学的な付着防止方法として海棲生物用防除剤が重要な役割を果たしている。海棲生物用防除剤は、一般に防汚剤とも呼ばれており、ここでも以下防汚剤と呼ぶことにする。この防汚剤の代表がトリブチル錫オキシド (TBT0)、トリフェニル錫 (TPT) をはじめとする有機スズ化合物であったが、環境への影響などから、1990 年に化審法の特定化学物質に指定され、国内ではその使用が禁止された。このため、これらに替わる安全な防汚剤の開発が急務となっている。

防汚剤については、現時点ではその安全性の高さと防汚スペクトルの広さから、亜酸化銅が最も広く用いられている。しかしながら、より安全で効果の高い防汚剤の探索が、日本造船研究協会の SR209 研究部会で行われ、1993 年に 17 種類の防汚剤が選定されている。

この選定された 17 剤を含め、主な防汚剤を表 2.7.1-1 にまとめて示した。なお、表 2.7.1-1 に示す以外にも、いくつかの系統化合物が検討されている。

防汚剤といっても、その有効成分の大部分は農薬や工業用殺菌剤の分野からの転用であり、専用の新規化合物が出現してくる見込みは現状の市場規模からいえば、困難な事は当然である。

これまでの防汚剤は主として付着生物を殺生していたが、忌避や付着阻害といった比較的穏やかな手段により防除しようという、従来と異なるアプローチも行われている。例えば、天然物より抽出・精製を行い、フジツボ幼生付着阻害活性物質として、インドール系化合物の 2,5,6-トリブromo-1-メチルグラミンが見出されている。こうした忌避物質は、より安全性の高い防汚剤として期待されている。

また、船底防汚塗料の分野では、錫フリーの船底防汚塗料として防汚剤を使用するものの他に、防汚剤を使用しないものも開発・上市されている。シリコーン樹脂やフッ素樹脂を使用したものであり、付着を防止するメカニズムは、薬剤による殺傷や忌避作用ではなく、塗膜の物理化学的性質、特にシリコーン樹脂の持つ撥水性やゴム弾性によって生物付着を防止している。

表 2.7.1-1 主な海棲生物用防除剤

分類	代表化合物
銅系	<u>Cu—10%Ni 固溶合金</u> 、 <u>ロダン銅</u> 、 <u>亜酸化銅</u>
ピリジン系	<u>2-ピリジンチオール-1-オキシド亜鉛塩</u> <u>2-ピリジンチオール-1-オキシド銅塩</u> <u>2,3,5,6-テトラクロロ-4-(メチルスルホニル)ピリジン</u> <u>2,6-ジクロロ-3,5-ジシアノ-4-フェニルピリジン</u>
ジチオカーバメート系	<u>ジンクジメチルジチオカーバメート</u> <u>ビスジメチルジチオカルバモイルジンクエチレンビスジチオカーバメート</u> <u>マンガニーズエチレンビスジチオカーバメート</u> <u>ジンクエチレンビスジチオカーバメート</u>
チウラム系	<u>テトラメチルチウラムジサルファイド</u> <u>テトラエチルチウラムジサルファイド</u>
イソフタロニトリル系	<u>テトラクロロイソフタロニトリル</u> <u>5-クロロ-2,4-ジフルオロ-6-メトキシイソフタロニトリル</u>
イソチアゾロン系	<u>4,5-ジクロロ-2-n-オクチル-3(2H)イソチアゾロン</u>
トリアジン系	<u>2-メチルチオ-4-t-ブチルアミノ-6-シクロプロピルアミノ-s-トリアジン</u>
ウレア系	<u>3-(3,4-ジクロロフェニル)-1,1-ジメチル尿素</u>
マレイミド系	<u>N-(2,4,6-トリクロロフェニル)マレイミド</u> <u>2,3-ジクロロ-N-(2',6'-ジエチルフェニル)マレイミド</u>
N-ハロアルキルチオ系	<u>N-フルオロジクロロメチルチオフタルイミド</u> <u>N,N-ジメチル-N'-フェニル-N'-(フルオロジクロロメチルチオ)スルファミド</u>
ヨウ素系	<u>3-ヨード-2-プロピニルブチルカーバメート</u> <u>ジヨードメチルパラトリルスルホン</u>
ハウ素系	<u>ピリジントリフェニルボラン</u>
ビスマス系	<u>フェニル(ビスピリジル)ビスマスジクロライド</u>
ベンツイミダゾール系	<u>2-(4-チアゾリル)ベンズイミダゾール</u> <u>2-チオシアノメチルチオベンツイミダゾール</u>
ベンゾチアゾール系	<u>2-(チオシアノメチルチオ)ベンゾチアゾール</u>

注：下線は日本造船研究協会の SR209 研究部会で選定された化合物