

有機スズ代替防汚剤と沿岸海洋環境

岡村 秀雄*

TBT Substitutes and Coastal Marine Environments

Hideo OKAMURA*

1. はじめに

沿岸域では、発電所等の冷却水系、海洋構造物、船舶、漁網等への海洋生物の付着を防止するために、防汚剤を含む塗料（防汚塗料）が用いられてきた。我が国では1920年代には防汚剤として亜酸化銅や酸化水銀の使用が一般的であり、1950年代には塩化ビニール塗料が普及し始めた¹⁾。1970年代以降には、有機スズをアクリルポリマーに結合させたスズポリマーが、加水分解機能による塗膜更新性と有機スズの優れた防汚性によって防汚塗料の主流となった²⁾。ところが、防汚剤として使用されてきた有機スズ化合物による環境汚染が世界的にクローズアップされるようになり、先進諸国では1980年代後半から使用規制が行われている。我が国では、1980年代後半から有機スズ化合物の使用は厳しく制限されており、1997年以降は国内から姿を消したと言われている³⁾。国際海事機構（IMO）においては、2001年10月に「船舶における有害な防汚方法の管理に関する国際条約（AFS条約）」が採択され、TBTを含有する船舶用塗料は2008年1月1日以降、世界的に全面禁止される見込みである。本条約は世界の船腹量の25%に相当するIMO加盟25カ国が批准してから1年後に発効することとなり、発効は近いと見られている。日本政府はこの国際条約を2003年7月に批准した。そこで、TBTを含有する塗料を塗装したすべての船舶は、2008年までに、サンドブラスト等による塗料の除去、あるいはシーラーコートによるTBT溶出防止措置がとられ、その上から代替防汚剤を含む船底塗料が塗装されると考えられる。

先進諸国では、TBTの使用制限が始まった1980年代後半からTBTの代替品として新規防汚剤が開発さ

れ、使用されている⁴⁻⁶⁾。我が国では、市販塗料に成分名を表示する義務はなく、また実際に使用されている防汚剤の種類、生産量、使用量等の統計情報はないが、諸外国と同様に農薬原体および誘導体などが使用されているようである^{3, 7)}。我が国港湾の海水中にIrgarol 1051およびDiuronが検出されたことは、これら化学物質が船底防汚剤として海で使用されていることを強く示唆している⁸⁻¹⁰⁾。これらの防汚剤の多くは“organic booster biocide”であり、一般には亜酸化銅等と共に数種類が混合して使用される。市販塗料中の防汚剤の組成は各メーカーにとって最も重要な情報である。バイオサイドとして使用されていると考えられるのは、chlorothalonil (2,4,5,6-tetrachloroisophthalonitrile：クロロクロニル)、copper pyrithione (2-mercaptopyridine *N*-oxide copper salt：銅ピリチオン)、dichlofluanid (*N*-dichlorofluoromethylthio-*N*,*N*'-dimethyl-*N*-phenylsulphamide：ジクロフルアニド)、Diuron (3-(3,4-dichlorophenyl)-1,1'-dimethylurea：ジウロン)、Irgarol 1051 (2-methylthio-4-*tert*-butylamino-6-cyclopropylamino-s-triazine：イルガロール)、KH101 (pyridine triphenyl borane：トリフェニルボラン)、Sea-Nine211 (4,5 dichloro-2-*n*-octyl-3 (2H)isothiazolone：シーナイン)、zinc-pyrithione (2-mercaptopyridine *N*-oxide zinc salt：亜鉛ピリチオン)、Ziram (dimethyl dithiocarbamic acid zinc salt：ジラム) 等である。この内、環境中での残留分析が報告されている防汚剤は、イルガロール、ジウロン、シーナイン等の数種類に限られている。その理由として、これら防汚剤のいくつかは環境中で極めて迅速に分解すると言われていること、微量残留分析法が開発されていないか分析困難であることなどがあげられ

* 神戸大学海事科学部 (〒658-0022 神戸市東灘区深江南5-1-1)
Faculty of Maritime Sciences, Kobe University, Kobe 658-0022, Japan