

(682) 海洋環境における銅合金の防汚性

川崎製鉄(株) 技術研究所

○今津 司 栗栖孝雄  
中井揚一

1. 緒言

海洋環境で優れた防汚性を有する材料としては、銅合金、防汚塗料がよく知られている。このうち、90%Cu-10%Ni (キューブロニッケル)は優れた防汚性と耐エロージョン、コロージョン性を有する材料として、船舶の外殻用、ペントックスなどに、クラッド鋼としての使用が注目されている。本報では、汚染海域および清浄海域における、各種銅合金の季節ごとの防汚性について調査した結果を報告する。

2. 試験

2.1 供試材

供試材としての各種銅合金および比較材として用いたAl, Ti, Sn, SUS 316、普通鋼、防汚塗料3種の化学組成をTable 1に示す。試験片は防汚性調査用として、5t×200×300mm、腐食量測定用および海洋付着生物分析用として、5t×50×100mmの寸法のものを用いた。

2.2 試験方法

試験片は汚染海域(東京湾)および清浄海域(千葉県安房郡千倉海岸)の海中部に浸漬し、1ヶ月ごとに1年間、海洋生物の付着状況の観察、季節による海洋付着生物の種類、付着量、排水量、硫酸塩還元バクテリアのMPN(Most Probable Number)などを調査した。実験室試験としてはCu, Ni, Al, Snなどの合金元素の溶出量、自然電極電位測定などを行なった。

3. 結果

(1)汚染海域における貝類の付着面積の季節変化をTable 2に示す。汚染海域では、貝類(フジツボ類、エゾカサネカンザシ)の付着が主で、夏、秋季に多く、冬、春季には少なかった。珪藻類の付着は、冬、春季に多かった。清浄海域では藻類の付着が主であった。

(2)銅合金の防汚性は、90%Cu-10%Niが優れ、次いでCu、70%Cu-30%Ni、Alブロンズであり、モネルは、Ti, Sn, Al, SUS 316と同様に防汚性はなかった。普通鋼については、さびの剥落が激しいため、貝類の付着は少なかった。この傾向は、海洋生物の種類、付着量は異なるが、汚染海域、清浄海域ともほぼ同様であった。

(3)硫酸塩還元バクテリアは、防汚塗料、Cu、90%Cu-10%Niに少なく、普通鋼、SUS 316、Al, Tiなどで多く、貝類等の大型付着生物の防汚性との間に相関性が認められた。(Fig. 1)

4. まとめ

(1)銅合金の防汚性は、汚染海域および清浄海域ともに、90%Cu-10%Niが優れ、次いでCu、70%Cu-30%Niなどであり、モネルは防汚性がなかった。

(2)貝類等の大型生物の防汚性と硫酸塩還元バクテリアの間には相関性がみられた。

Table 1 Chemical Compositions (wt %)

	Cu	Ni	Cr	Al	Sn	Ti
Cu	99.94					
90%Cu-10%Ni	88.06	9.43				
Al Bronze	82.30	5.50		9.50		
70%Cu-30%Ni	67.06	31.20				
Monel	32.37	54.62				
Al			0.18	96.83		
Ti						99.90
Sn					99.50	
SUS 316		10.43	16.88			
Mild Steel	0.01	0.02	0.02			
Anti Fouling Paint	Cu <sub>2</sub> O					
Anti Fouling Paint	Cu <sub>2</sub> O - Organic Sn					
Anti Fouling Paint	Organo Metallic Copolymer					

Table 2 Fouling Area in Each Season (%)

	Summer	Autumn	Winter	Spring	1 year
Cu	5	0	0	0	50
90%Cu-10%Ni	10	0	0	0	5
Al Bronze	100	5	0	0	40
70%Cu-30%Ni	10	0	0	0	60
Monel	100	10	0	0	95
Al	95	20	0	5	85
Ti	100	15	0	5	95
Sn	100	25	0	0	95
SUS 316	95	20	0	5	90
Mild Steel	10	0	0	0	15
Anti Fouling Paints	0	0	0	0	0

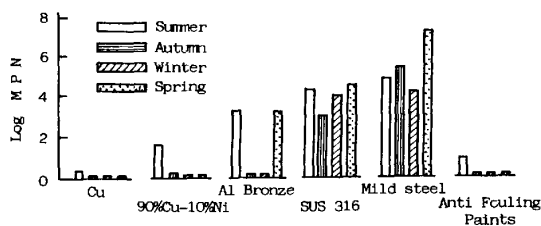


Fig. 1 MPN of Sulphate Reducing Bacteria on Various Materials