

長崎港内における船底塗料の塗り分け試験について－Ⅲ

井上正六・阿部茂夫・矢田殖朗・秋重祐章

On the Test of Sectional Bottom Painting in Nagasaki Harbor- Ⅲ

Shoroku INOUE, Shigeo ABE, Shigeaki YADA and Yusho AKISHIGE

Since 1965, the authors have performed tests of sectional bottom painting with various kinds of paint on the "Nagasaki Maru", a training ship of Nagasaki University Faculty of Fisheries, in order to seek suitable paints for the ship bottom in Nagasaki Harbor. The third test was carried out recently and some results obtained there-from are reported herein:

1) As the result of the three tests of sectional bottom painting in Nagasaki Harbor, sample paint No. 1, which contains Cu_2O and HgO as poisonous compounds, proved to be the most suitable for the period between November and June.

2) In the present test, there was observed no preference between organo-halogenic poison compound and phenarsazine poison compound on the part of bottom fouling organisms.

3) The paints containing the same kinds and the same amount of organic poison proved to show great differences in anti-fouling effect by addition of Cu_2O or other ingredients (the relation between sample paint No.3 and 4). It is necessary in future to study the relation between the leaching rate of poisons and the KU value.

筆者等は、練習船長崎丸により 1965年以来、長崎港に適する船底塗料を求める為、異成分の塗料で塗り分け試験を行なって来たが、今回 3 回目の試験を行なった結果を発表する。

なお、本調査に御協力いただいた長崎丸乗組員、特設専攻科 4 期生および関西ペイント株式会社に謝意を表す。

資 料 お よ び 方 法

1966年11月10日入渠の際、6種類の船底防汚塗料を Fig. 1 に示すごとく両舷7区分の帯状に塗装し、1967年5月23日入渠の際、観察及び資料の採集を行なった。試験地は長崎

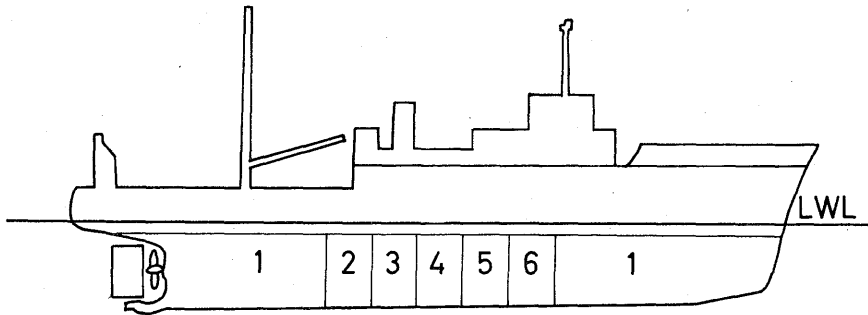


Fig. 1. Painting sections of the "Nagasaki-maru" (Each number shows the number of paint sample shown in Table 1).

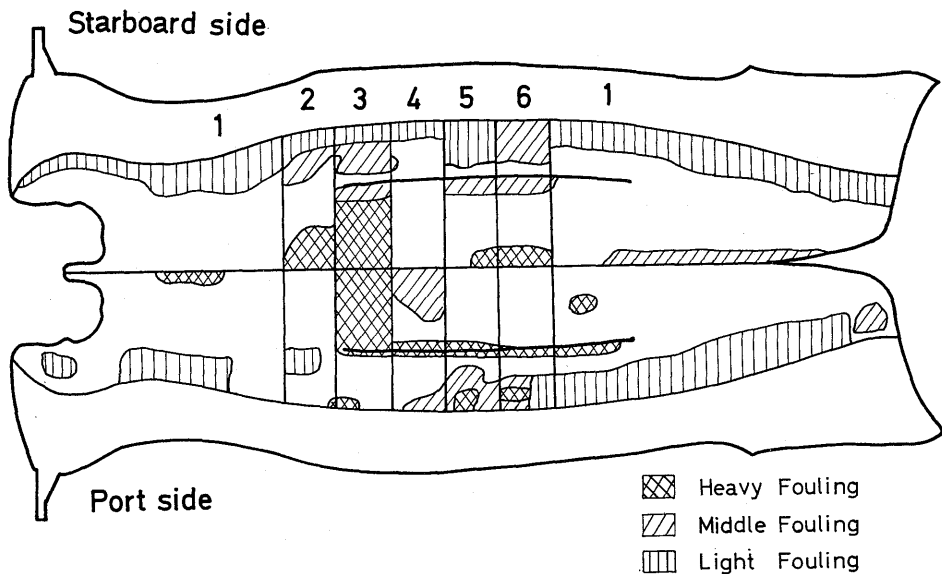


Fig. 2. Sketch of bottom fouling (Shell expansion).

港出島岸壁（停泊中，右舷付け）で，その間，東支那海方面に 24日間，五島列島近海に 7日間，奄美大島近海に 6日間の航海を行なった。

資料は，入渠時に目視観測（Fig. 2）及び両舷共各塗り分け区より，船底汚損付着生物の平均的傾向を示している箇所より 50cm×50cm の面積の付着生物を採集し，量及び種類（Fig. 3）を検討し，各舷の付着生物の全体における割合を（Fig. 4）検討した。

塗 装 試 料

塗装した試料の成分組成を Table 1 に示す。試料 1 は阿部外の報告¹⁾における試料 5，同報告 II²⁾における試料 1 と同じものであり，前 2 回において最も良好な防汚効果をあげたもので，毒物組成は Cu_2O -37.0%， HgO -7.0%からなっており，長期にわたる防汚効果を目的としたものである。

Table 1. Samples used for test of sectional painting.
(mixture weight -%)

Sample No.		1	2	3	4	5	6
Poisonous pigment	Inorganic poison						
	┌ Cu ₂ O	37.0	35.0	30.0	40.0	25.0	25.0
	└ HgO	7.0	2.0			10.0	5.0
	Organic poison						
	┌ Organo-halogenic compound			5.0	5.0		
	└ Phenarsazine compound			2.0	2.0		
	Colour pigment	7.0	9.0	8.0	8.0	7.0	7.0
	Extenders	7.0	12.0	13.0	4.0	29.0	27.0
	Modified rosin varnish	28.0	36.0	30.9	28.0	18.0	25.0
	Additives	1.0	1.0	0.7	0.7	0.7	0.7
Petroleum solvent	13.0	5.0	10.4	12.3	10.3	10.3	
KU value	72±2	70±1	74±2	72±2	72±2	72±2	
Specific gravity	2.10±0.05	1.72±0.05	1.71±0.05	1.75±0.05	1.71±0.05	1.63±0.05	
Nonvolatile (%)	78±2	82±2	82±2	81±2	79±2	79±2	

試料2は阿部外の報告¹⁾において、試料6として使用したものと同じで、毒物組成は、Cu₂O—35.0%、HgO—2.0%で毒物溶出速度をコントロールする変性ロジンワニスとの割合を36.0%と多くしたものである。

試料3と4は、毒物組成としてCu₂Oと有機毒物を配合したもので、有機毒物は、有機ハロゲン系とフェナルサジン系のものである。特にフェナルサジン系毒物は、防藻性にすぐれているといわれている³⁾。試料3、4とも、有機毒物の配合割合は等しくしてあり、Cu₂Oとの相互作用をみる為Cu₂Oの割合を相互で10%変えてある。

試料5、6は、試料1、2と同様、阿部外の報告^{1,2)}した長崎港に適した塗料としてCu₂O、HgOと変性ロジンワニスとの割合を求める為、配合比を変えたものである。

なお、今回の試料全て、毒物溶出形態は、Soluble matrix型溶出機構である^{3,4)}。

結果および考察

今回の塗装試料の内、最も汚損状態のひどかったのは、Fig. 2, Fig. 3に示すごとく試料3である。汚損生物の付着量は、全付着量の36.5%をしめており、付着生物は、フジツボ、イワヒゲ等であった。この試料に対し試料4は、付着生物7.6%と今回良好な効果をあげた塗料であるが、試料3と共に有機毒物含有塗料で、その有機毒物の割合は、両方共等しく、異なる点はCu₂O、変性ロジンワニス等の割合である。長久等の報告³⁾によると有機毒物は、生物に対して選択性があると述べているが、本試験における有機ハロゲン系、フェナルサジン系毒物と、フジツボ、イワヒゲ、緑藻類、フサコケムシの間では、選択性はない様である。本試験においてこれ等の付着生物は、有機ハロゲン系またはフェナルサジン系毒物に対して、特定の反応を示すのではなくCu₂Oとの配合比と、毒物溶出速

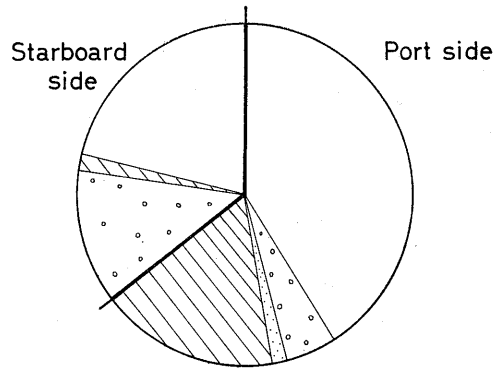
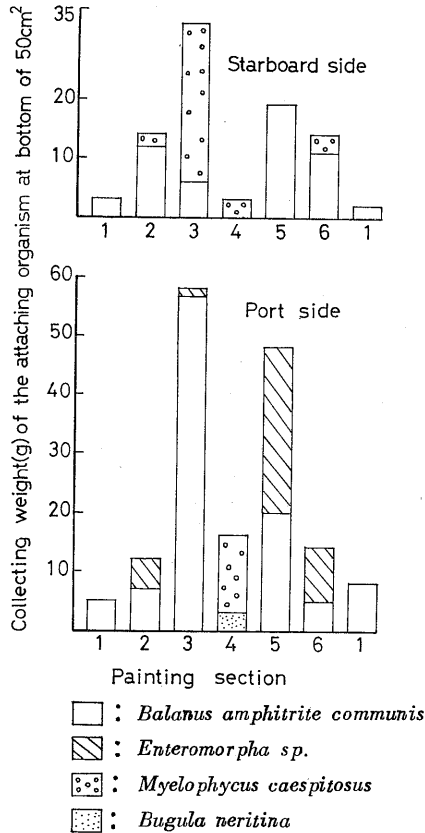


Fig. 4. Percentage of attaching organisms on both sides (Mark of species is indicated in Fig.3).

Fig. 3. Species and weight of the attaching organisms collected from painted sections.

度をコントロールする変性ロジンワニス割合に関係があると思われる。又、試料3における KU 値は、 74 ± 2 と非常に高く、この事は、毒物溶出速度と何らかの関係がある様に見える。なお試料4は Fig. 3 に示すごとく付着生物に、船舶の速力に最も影響をあたえるフジツボが全くみられなかった事は、注目される。

最も良好な成績を得たのは、阿部外の報告同様、試料1で、この付着生物量は 3.6% であった。なお、今回塗膜面が緑変しており、この塗料の目的は長期防汚型ながら、長崎丸の運航の都合で、本報告また既報^{1,2)}共、約6ヶ月ごとの観察の為、航海又は、停泊がより長期にわたる時、この変化(塗膜の緑変)が、いかに防汚効果に対し影響してくるか、今後検討する必要がある。

試料2, 5, 6の付着生物の割合は、それぞれ 10.5%, 26.9%, 11.3%である。これ等はいずれも水銀含有型塗料であるが、試料2と5を比較した場合、塗料組成で最も異なっている点は、変性ロジンワニスの割合である。試料2の 36.0% に対し試料5は半分の 18.0% で、付着生物は約 2.6 倍付着しており、試料6の付着生物は、11.3% であったが、塗料組成のほぼ似かよった試料5と比較した時、試料5の方が約 2.4 倍付着生物量が多くなっ

ている。

これら、三種類の試料の間で付着生物に対しては、 Cu_2O と HgO の毒物の混合比よりも、毒物溶出速度をコントロールしている変性ロソソワニス⁴⁾の割合が大きく関係していると思われる。

今回の試験で、最も特徴的な事の一つに付着生物の量において Fig. 4 に示すことく右舷側か、35.4%に対し左舷側は、64.6%と約1.8倍の量を示している。又、付着生物の種類において Fig. 4 に示すことく緑藻類は右舷 1.2%に対し、左舷 17.3%、褐藻類は右舷 12.9%に対し、左舷 5.1%と非常に対称的な付着状態を示している。V. J. CHAPMAN⁵⁾は、緑藻類は、光の減少により生育が遅らされ、褐藻類は、増大する傾向があると述べているが、本試験期間中、長崎丸は岸壁に対し、たえず右舷付けをしていた為、両舷間で日照度が大きく異なった為と思われる。

長崎丸に付着していた藻類は、梶原⁶⁾が述べていることく緑藻類は、ほぼ水面近くに、褐藻類は、ヒルチキール付近より船底部にかけて多かった。

要 約

1 長崎港において、通算3回の船底塗料の塗り分け試験の結果、11月より6月の間では、毒物として Cu_2O と HgO とを配合した試料1が最も適していた。

2 有機ハロゲン系とフェナルサノン系毒物においては、今回の試験で付着生物に選択性はみられなかった。

3 同種、同量の割合の有機毒物配合の塗料でも Cu_2O 、その他の成分の配合により防汚効果は大きく異なる（試料3と4との関係）又今後、毒物溶出速度と塗料粘度との関係を検討する必要がある。

文 献

- 1) 阿部茂夫・矢田殖朗・井上正六・秋重祐章 長崎港内に於ける船底塗料の塗り分け試験について、本誌, 20, 58 (1966)
- 2) 阿部茂夫・矢田殖朗・井上正六・秋重祐章 長崎港内における船底塗料の塗り分け試験について—Ⅱ, 本誌, 22, 129 (1967)
- 3) 長久正紀・赤金華律男 船底塗料, 化学と工業, 20 (5), 129 (1967)
- 4) Marine Fouling and Its Prevention, Woods Hole Oceanographic Institution, 283, (1947)
- 5) V. H. CHAPMAN The Algae, Macmillan, 398 (1968)
- 6) 梶原武 海産汚損付着生物の生態学的研究, 本誌, 16, 26 (1964)