



Title	長崎湾内の松ケ枝と長浜における付着生物
Author(s)	北村, 等; 宇佐美, 正博
Citation	長崎大学水産学部研究報告, 74・75: 25-29
Issue Date	1993-12
URL	http://hdl.handle.net/10069/29817
Right	

This document is downloaded at: 2019-09-19T06:45:11Z

長崎湾内の松ケ枝と長浜における付着生物

北村 等, 宇佐美 正博*¹

Fouling Organisms Attaching to Test Panels at Matsugae and Nagahama Piers, Nagasaki Bay, Japan

Hitoshi KITAMURA and Masahiro USAMI

Marine fouling organisms at Matsugae and Nagahama Piers, Nagasaki Bay were studied with test panels from April 1992 to February 1993. Dominant fouling organisms attaching to the panels were barnacles and polychaetes at these piers. But the weights of fouling organisms at Matsugae were greater than those at Nagahama. These differences were caused by attachment of the barnacle, *Balanus amphitrite*.

Key word: 付着生物 fouling organism ; 長崎湾 Nagasaki Bay ;
フジツボ barnacle ; 試験板 test panel.

長崎湾は細長い形をしているため、湾奥部と湾口部とでは付着生物の種類や付着量が異なることが予想される。出現する生物の違いや付着量の多少によって、船舶や海洋構造物に与える付着障害の程度に差が生じるものと思われる。また、種々の付着防止法の効果を不安定にする要因ともなる。本研究では、湾奥に位置する松ケ枝と比較的湾口部に近い長浜との2点を調査海域として選び、実際にこれら2点で付着生物の種類や付着量に差があるのかを調べた。

長崎湾については、梶原¹⁾によって数ヶ所の灯浮標の付着生物が調査され、主にフジツボ類、管棲多毛類、コケムシ類およびホヤ類が出現したと報告している。また本湾では古くから造船が盛んであり、船舶に対する汚損生物調査も活発に行われていたと思われる。しかし戦災などのため、これらの報告を入手することはできない。

調査方法

付着生物の調査を行う上で調査期間や頻度、また対象とする基盤の選定などが重要であるが、ここでは比較的容易に実施できる試験板調査法²⁾を用いた。

長崎湾内の松ケ枝と長浜を Fig. 1 に示す。松ケ枝

では岸壁に係留固定された小型船より、長浜では実験用の筏より試験板を垂下した。海域の特徴としては、松ケ枝の海水が長浜に比較して常に濁っていること。また船舶の航行および冬の季節風などにより松ケ枝の波が高い傾向にあった。それぞれのコンクリート護岸および周辺の生簀や垂下ロープなどを観察したところ、両海域ともフジツボ類、管棲多毛類、カキ類、ムラサキガイ (*Mytilus galloprovincialis*)

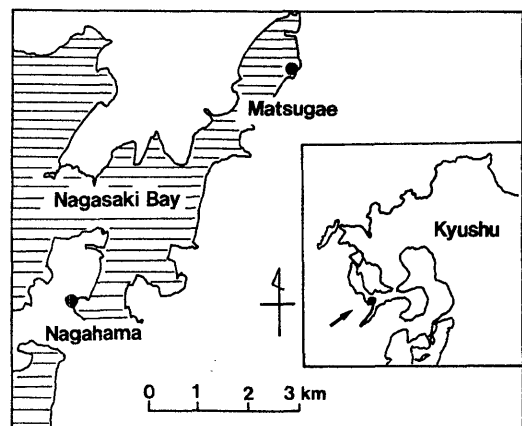


Fig. 1. Location of the experimental sites in Nagasaki Bay.

*¹ 三菱重工業 (株) 技術本部, 長崎研究所 (化学研究室)

が主な付着生物であった。

調査に用いた試験板は25cm x 25cm, 厚さ4 mmの灰色塩化ビニル板とした。試験板の重量を測定後, これを海面下1 mにクレモナロープで垂下した。浸漬期間は1ヶ月および3ヶ月の2種類とし, 調査期間は1992年4月~1993年2月とした。1ヶ月板は4月に垂下し, 5月より毎月垂下, 取り上げを繰り返した。3ヶ月板では4月に垂下し, 以後は1993年1月までに合計3回の取り上げを行った。ただし天候などの都合により実際の垂下期間は1ヶ月板で16~43日間, 3ヶ月板で84~100日間であった。

海域より取り上げた試験板については, 付着生物の湿重量を測定すると共に, 付着生物の種類および付着量(個体数, 群体系または被覆度合)を両面について調べた。調査は肉眼で観察できる範囲とし, 分類はフジツボ類, ホヤ類, コケムシ類のごとくグループ^{3, 4)}別とした。ただし, 汚損生物として最も重要なフジツボ類⁵⁾については種分類まで行った。

毎月の調査時には, 両海域で水質およびプランクトン調査を行った。水質としては透明度, 海面下1 mの水温, 塩分およびクロロフィルa量を測定した。なお, 塩分はサリノメーター法, クロロフィルaはアセトン抽出法によった。プランクトン調査は100 μ mのネットを用い, 海面下0~3 mの垂直曳き(容積約114 l)とした。5%ホルマリン液で固定後, 目盛り付き試験管で24時間後の沈澱量を求めた。また, 沈澱の一部についてはフジツボ幼生を実体顕微鏡を用いて計数した。

結 果

松ケ枝および長浜における1ヶ月板の付着重量の変化をFig. 2に示す。松ケ枝の付着重量は5月取り上げ時の14gから順次増加し, 9月(8/10~9/14)には最大の123gとなった。しかし秋以降は付着重量が著しく減少した。長浜では松ケ枝に比べて全体に著しく少なく9月の8gが最大であり, 季節的な傾向はみられなかった。

両海域の1ヶ月板に出現した付着生物の種類および個体数, 群体系数をTable 1に示す。両海域とも主にフジツボ類と管棲多毛類(*Hydroides* 属)が出現した。これら大型生物が付着していない面には, 両海域とも付着珪藻や微少な緑藻類が確認された。緑藻類は長浜で冬季に若干多い傾向にあった。

松ケ枝ではフジツボ類の付着数が6月に取り上げた試験板より増加し, 9月には最大の3704個体となっ

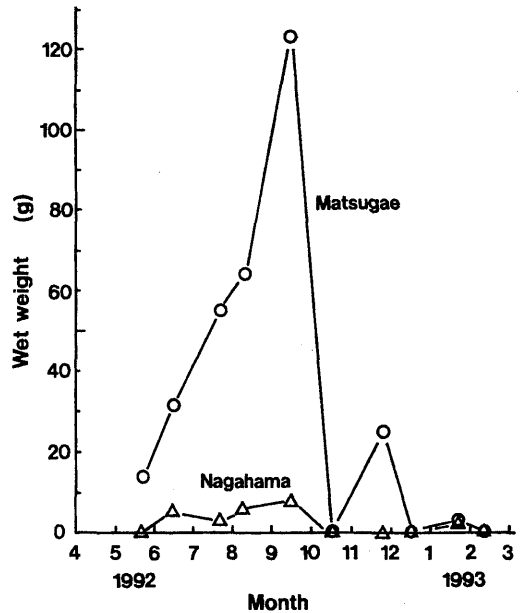


Fig. 2. Changes of wet weight of fouling organisms attaching to monthly submerged test panels at Matsugae (O) and Nagahama (Δ) Piers, Nagasaki Bay, from May 1992 to February 1993.

た。しかし10月の試験板より付着数が著しく減少した。夏期はタテジマフジツボ(*Balanus amphitrite*)が優占種であったが, 秋は主にアカフジツボ(*Megabalanus rosa*)が出現した。管棲多毛類は6月および11月取り上げた試験板に数多く出現し, 最大は6月の8000個体であった。

長浜は松ケ枝と同様の傾向を示し, タテジマフジツボが夏に多く, 管棲多毛類は5月から9月にかけて多くみられた。しかし, フジツボ類の付着数は松ケ枝の1/10以下であった。管棲多毛類の付着数は両海域で著しい違いはなかったが, 松ケ枝では春と秋の2回付着のピークがみられたものの長浜では6月~9月の1回であった。

松ケ枝, 長浜の3ヶ月板の調査結果より, 主な付着生物による被覆度合(%)をTable 2に示す。松ケ枝の4月, 10月に垂下したものは管棲多毛類とコケムシ類とでほぼ被覆されていたが, 7月垂下の試験板にはフジツボ類が優占した。長浜では春の試験板には管棲多毛類, 夏にはフジツボ類が多かった。なお両海域での付着重量は4月, 7月および10月に垂下した試験板で各々松ケ枝が830g, 970gおよび147g, 長浜が42g, 192gおよび10gであった。3ヶ月板においても1ヶ月板と同様, 7月に垂下し

Table 1. The number of individuals of fouling animals attaching to monthly submerged test panels at Matsugae and Nagahama Piers, Nagasaki Bay, from April 1992 to February 1993

Days of submersion	4/10—	5/21—	6/16—	7/20—	8/10—	9/14—	10/14—	11/26—	12/14—	1/21—	2/10
〈Matsugae〉											
Barnacles (Total)	(8)	(800)	(1068)	(2900)	(3704)	(23)	(273)	(13)	(0)	(0)	
<i>Balanus amphitrite</i>	0	750	768	2825	3550	0	8	0	0	0	
<i>Balanus eburneus</i>	0	0	300	75	100	0	0	0	0	0	
<i>Balanus trigonus</i>	8	50	0	0	53	0	0	0	0	0	
<i>Megabalanus rosa</i>	0	0	0	0	1	23	265	13	0	0	
polychaetes	1760	8000	1500	3400	336	328	2500	220	76	0	
Bryozoans	52	43	37	4	1	0	0	1	1	0	
Ascidians	13	13	5	6	3	8	0	0	0	0	
Oysters	0	0	0	35	8	1	3	0	0	0	
〈Nagahama〉											
Barnacles (Total)	(4)	(0)	(7)	(264)	(189)	(0)	(2)	(0)	(0)	(0)	
<i>Balanus amphitrite</i>	0	0	7	264	146	0	0	0	0	0	
<i>Balanus eburneus</i>	0	0	0	0	14	0	0	0	0	0	
<i>Balanus trigonus</i>	4	0	0	0	29	0	1	0	0	0	
<i>Megabalanus rosa</i>	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	
Polychaetes	239	2550	2332	3172	2650	464	180	156	28	0	
Bryozoans	0	1	3	10	54	4	0	0	0	0	
Ascidians	14	6	0	3	3	0	0	0	0	0	
Oysters	0	0	0	20	1	3	0	0	0	0	

Table 2. Percentage area covered by fouling animals on the three-month submerged test panels at Matsugae and Nagahama Piers, Nagasaki Bay, from April 1992 to January 1993

Days of submersion	4/10-7/20	7/20-10/14	10/14-1/21
〈Matsugae〉			
Barnacles	5	95	20
Polychaetes	50	<5	80
Bryozoans	60	<5	<5
Ascidians	5	<5	<5
(others)*	30	5	<5
〈Nagahama〉			
Barnacles	<5	45	<5
Polychaetes	40	10	5
Bryozoans	<5	25	<5
Ascidians	<5	5	0
(others)*	50	15	90

* attaching diatoms and green algae.

た試験板の付着重量が最大となり、その重量は松ケ枝では長浜の約5倍となった。

3ヶ月板におけるフジツボ類の種類別個体数を **Table 3** に示す。松ケ枝では7月垂下の試験板に4960個体のフジツボ類が付着したが、このうち大部分はタテジマフジツボであった。10月～1月の試験板ではタテジマフジツボにかわってアカフジツボが優占した。長浜では松ケ枝と比べて合計のフジツボ付着数は1/5ほどであった。松ケ枝と同様に7月

Table 3. The number of barnacles attaching to the three-month submerged test panels at Matsugae and Nagahama Piers, Nagasaki Bay, from April 1992 to January 1993

Days of submersion	4/10-7/20	7/20-10/14	10/14-1/21
〈Matsugae〉			
<i>Balanus amphitrite</i>	183	4480	6
<i>Balanus eburneus</i>	20	448	0
<i>Balanus trigonus</i>	10	32	1
<i>Megabalanus rosa</i>	2	0	278
(total)	(215)	(4960)	(285)
〈Nagahama〉			
<i>Balanus amphitrite</i>	25	497	0
<i>Balanus eburneus</i>	0	366	0
<i>Balanus trigonus</i>	25	118	4
<i>Megabalanus rosa</i>	0	0	1
(total)	(50)	(981)	(5)

垂下の試験板への付着数が最大となり、タテジマフジツボとサンカクフジツボ (*Balanus eburneus*) がほぼ同程度であった。

松ケ枝、長浜でのプランクトン沈澱量とフジツボ幼生数の変化を **Fig. 3** に示す。プランクトン沈澱量は両海域とも時に5.0mlを上回ることがあったが、1.0ml前後で推移し平均値はともに1.5mlであった。フジツボ類の幼生はノープリウス期とキプリス期とに分けられるが、今回は大部分がノープリウス

幼生であった。両海域の平均は松ケ枝で0.9個体/l, 長浜では1.3個体/lであった。

両海域の透明度および1 m層の水温, 塩分, クロロフィルaをFig. 4に示す。透明度は松ケ枝で2.5~3.0 m, 長浜では2.3~6.5 mで変化し平均は各々2.9 mと4.8 mであった。両海域とも夏に透明度が低下する傾向にあった。平均水温は共に20.5°Cであり, その変化傾向は同様であった。塩分は松ケ枝が陸水の影響をより強く受けるため常に低い傾向にあり, 特に降水量の多かった7月は25.9‰に低下した。平均値は松ケ枝で32.2‰, 長浜では33.5‰であった。クロロフィルaは両海域で7月, 8月が高くなり共に10 $\mu\text{g}/\text{l}$ を上回った。他の時期はほぼ5 $\mu\text{g}/\text{l}$ 以下となり, 松ケ枝の平均は4.9 $\mu\text{g}/\text{l}$, 長浜は3.9 $\mu\text{g}/\text{l}$ であった。

考 察

松ケ枝と長浜の付着重量を比較すると, 松ケ枝の最大123g(9月)に対して長浜では最大8g(9月)となり, 両海域で著しい違いが認められた(Fig. 2)。この傾向は3ヶ月板でも同様であった。両海域での

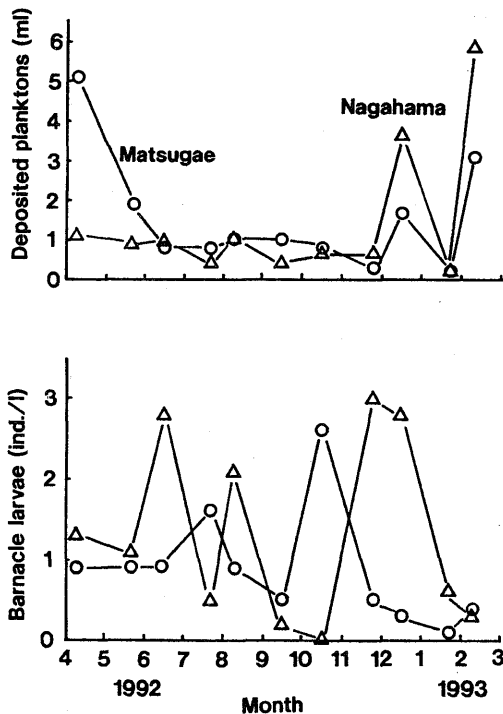


Fig. 3. Monthly changes of the volumes of deposited planktons and the density of barnacle larvae at Matsugae (○) and Nagahama (△) Piers, Nagasaki Bay, from April 1992 to February 1993.

1ヶ月板(Table 1)および3ヶ月板(Table 2,3)の結果から付着生物の種類は共通しており, 管棲多毛類とフジツボ類とが主なるものであった。また, フジツボ類の構成種も同様であり, 管棲多毛類についても形態から判断して両海域で同じ種組成と思われる。管棲多毛類の付着数には著しい違いはなく, 共に数千個体の付着がみられた(Table 1)。管棲多毛類はフジツボ類に比べてより小型であり付着重量には大きく影響しないため, 両海域での付着重量の違いはフジツボ類, 特に全体の9割近くを占めるタテジマフジツボの付着数の違いによるためである。

フジツボ類の付着数に著しい違いが生じた要因については, 今回の調査結果からは明らかにはできないが, いくつかの考察が可能である。第1は幼生の供給数が違うこと, 第2に幼生の供給数は同じだが,

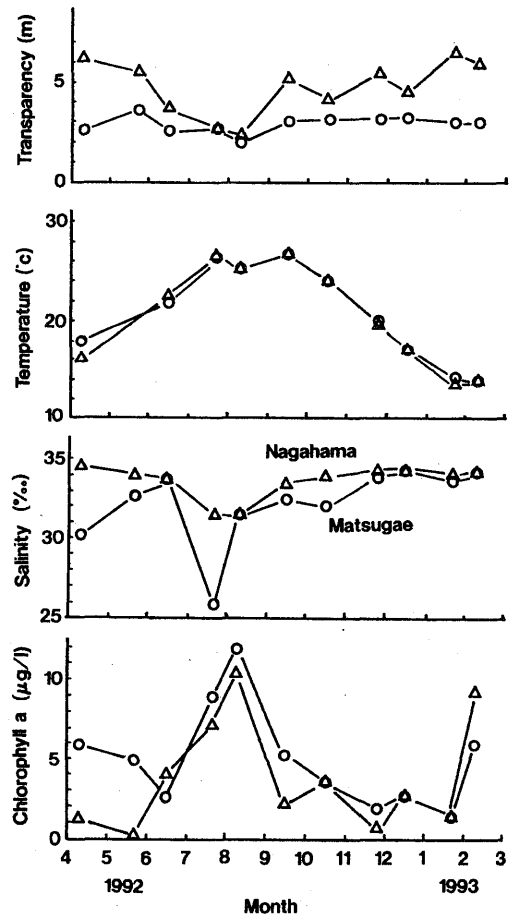


Fig. 4. Monthly changes of the transparency, temperature, salinity, and chlorophyll a at Matsugae (○) and Nagahama (△) Piers, Nagasaki Bay, from April 1992 to February 1993.

その後の幼生の生残率が異なること、第3は付着後の稚フジツボの生残率が異なるなどである。前2者については、浮遊幼生数を詳細に調べることで明らかとなるが、今回は月1回の調査のため幼生数に違いをみいだせなかった(Fig. 3)。調査の頻度を上げ、数多くの幼生について各々の発達状態(ノープリウス6期, キプリス1期)を調べることにより、先の答えが得られるであろう。第3の稚フジツボの生残率については、1週間程度の間隔で試験板を垂下し、これらについて付着の痕跡を顕微鏡的に追跡することで調査可能と思われる。なお、今回の水質結果からは、幼生の供給数、生残率に影響するような要因はみいだせなかった。

両海域におけるフジツボの付着数の違いに直接関係するものではないが、フジツボの付着を阻害する生物相互の付着競合が松ケ枝で観察された。すなわち6月~7月の1ヶ月板には合計1068個体のフジツボ類が付着したが、4月~7月の3ヶ月板では215個体にとどまっていた(Table 1,3)。これは3ヶ月板では4、5月に管棲多毛類とコケムシ類とが先に数多く付着し(Table 2)、その後のフジツボの付着を阻害⁹⁾したためと思われる。

以上みてきたように、出現した付着生物の種類はほぼ同じであったが、付着重量は松ケ枝が長浜に比べて著しく大きいことが判明した。船舶などに対しては、松ケ枝が付着被害をより強く受けるものと考えられる。防汚塗料などの使用にあたっては、松ケ枝ではより効果的に行う必要がある。また付着生物の少ない海域では、その使用量を減少させることも可能である。

長崎湾における付着生物の変遷について、梶原¹⁾による1962年の調査結果と比較すると、両調査では灯浮標と試験板の違い、調査地点の違いなどがあるものの主な付着生物はフジツボ類、管棲多毛類、コケムシ類およびムラサキガイであり、この30年間

で大きな変化はないといえる。付着重量については調査方法が異なるため比較検討は困難である。なおフジツボ類についてみると、アカフジツボがより湾奥に進入したこと、タテジマフジツボの比率が上昇したなどが上げられるが、一時的な現象か否かは不明である。また今回の調査ではムラサキガイの付着が確認できなかったが、これは本種がロープなどの繊維状部分には付着しやすく、板状の基盤には付着しにくい知見⁷⁾と一致する。周辺海域には本種の大型個体が多数生息しており、その付着期が4月、5月⁸⁾であるため、試験板法とともにロープ浸漬法⁷⁾を用いれば多数の付着を観察できたものと思われる。

引用文献

- 1) 梶原武：海産汚損付着生物の生態学的研究，長崎大学水産学部研究報告，16，1—138 (1964)。
- 2) 梶原武：付着動物の調査法，付着生物研究，1，21—27 (1979)。
- 3) 付着生物研究会編：付着生物研究法，種類査定・調査法，恒星社厚生閣，東京，1986，1—156。
- 4) 電気化学協会，海生生物汚損対策懇談会編：海生生物汚損対策マニュアル，大型汚損動物，技報堂出版，東京，1991，46—68。
- 5) 山口寿之：付着動物の種類査定法(2)日本の海岸にすむフジツボ類について，付着生物研究，1，37—44 (1979)。
- 6) 岩城俊昭：フジツボ類の付着時の分布様式，海洋，23，635—640 (1991)。
- 7) 勝山一郎・北村等：浸漬ロープによる付着生物調査，付着生物研究，8，29—34 (1990)。
- 8) 坂口勇・梶原武：ムラサキガイの付着生態，付着生物研究，7，23—29 (1988)。