

## 松材魚礁の付着生物

吉永圭輔<sup>\*1</sup>

### Sessile Animals on an Artificial Fish Reef with Pine Tree

Keisuke Yoshinaga<sup>\*1</sup>

**Keywords :** Artificial fish reef, Pine reef, Periphyton

#### Abstract

This study was carried out to reveal the sessile animals attached to a pine tree reef. The artificial reef was placed off the coast of Ibusuki City in Kagoshima Bay on 21 December 1995. A piece of pine log was recovered from this reef on 30 October 1998, and animal community attached to the pine log was examined. Abundant ship-worms, *Teredo navalis japonica*, burrowed their ways from the cut end to the core. Sessile animals clung to the bark. There were also observed many other animals within the area attacked by ship-worms. The artificial pine reef seemed to be effective to attract fish.

近年西日本各地でマツ類が枯死する被害が目立っている。これはマツの新梢を食害するマツノマダラカミキリ *Monochamus alternatus* を媒介して木の中に侵入したマツノザイセンチュウ *Bursaphelenchus lignicolus* が樹全体を枯死させるものである。これはマツクイムシによる被害と呼ばれ、一般にこの被害を受けた松材は建築材等としての利用価値は極めて低いものとされてきた。鹿児島県ではこの枯死したクロマツの有効利用を計画し、「指宿地区松クイ虫被害材魚礁試験設置事業」により人工魚礁を平成7年に指宿市沖に設置した。この魚礁はその後の追跡調査により、集魚効果が良好であることが報告された<sup>1)</sup>。魚礁の集魚効果を左右するものにはその物理的条件（設置場所、配置、規模、形状等）、生物的条件（付着生物、鰓集魚、飼料等）など様々な条件があげられているが<sup>1)</sup>、どれも十分に明らかにされてはいない。一方海水中に浸せきした木材はフナクイムシ *Teredo navalis japonica* に食害されるため、木材を用いた魚礁にはその強度と耐用年数に問題があるとも考えられている<sup>1)</sup>。そこで、本研究では魚礁の有効性を検討していく

上で重要な付着生物による松材の汚損状況を明らかにすることを目的とした。

#### 材 料 と 方 法

松材魚礁は Fig. 1 に示すように、長さ 3 m、幅 2 m、高さ 50 cm のコンクリート方塊上に直径 20 cm の 12 本の丸太を屋根型に組み合わせた構造で全体高さ 1.7 m であった。魚礁群はこの一単体を 37 体組み合わせて Fig. 2 に示すように鹿児島県指宿市沖の北緯 31 度 14.50 分、東経 130 度 40.92 分の水深 29 m、85% 以上の砂質の海底に平成 7 年 12 月 21 日設置された<sup>2)</sup>。この魚礁にはフナクイムシ食害による松材の強度の経年変化を調査するため、前述事業開発委員会は同じクロマツの試験材を 7 本取付けていた。

フナクイムシ食害試験用松材（以下試験材と称す）は、平均直径 20 cm のクロマツを長さ 70 cm に切断したもので、Fig. 1 に示すように鉄製カスガイ 4 本を用いて松材魚礁に固定させた。今回調査した試験材は設置から 2 年

<sup>\*1</sup> 鹿児島大学水産学部練習船南星丸 (The Training Ship Nansei-maru, Faculty of Fisheries, Kagoshima University, 50-20 Shimoarata 4, Kagoshima, 890-0056 Japan)

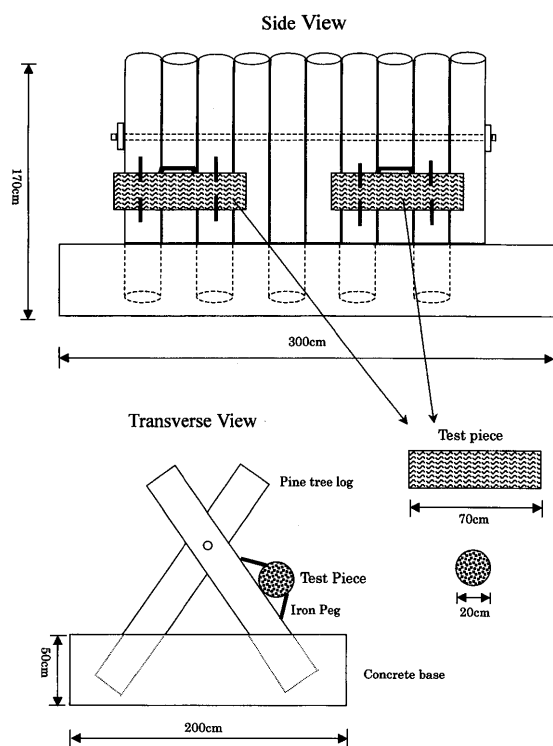


Fig. 1 Schematic drawing of experimental artificial reef with pine tree.

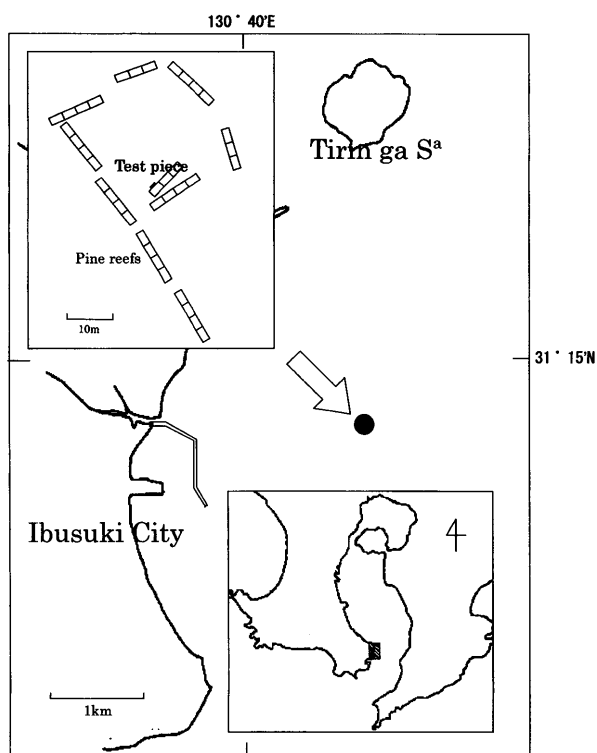


Fig. 2 Setting of experimental artificial reef with pine tree. ● shows the site of pine reef.

10ヶ月後の平成10年10月30日に潜水により1本回収したものである。Fig. 2に魚礁の配置及び今回回収した試験材の場所を示す。なお、試験材を魚礁から取り外し船上に引揚げるときには、布製(木綿)の袋に入れ表面に付着した生物等が脱落しないようにした。回収された試験材は10%ホルマリン溶液に浸して生物を固定し、研究室へ持ち帰った。付着生物の採取方法は、まず表面に付いている生物をブラシで落とし、その後はピンセット等により少しずつ木を碎きながら生物を採取した。採取した付着生物は同学部資源育成科学講座助教授鈴木廣志氏の協力を得て同定した。

### 結果及び考察

回収された試験材はFig. 3に示す。長さ69cm、湿重量14.9kg、容積20,070cm<sup>3</sup>で、試験材を侵食の激しい切口から10cmまでは2cm間隔、残りの部分は比較的起伏が少ないので5cm間隔で周長を計り、測定間を円柱または円錐とみなして算出した表面積は5,167cm<sup>2</sup>であった。残っていた樹皮の面積は1,490cm<sup>2</sup>で、切り口

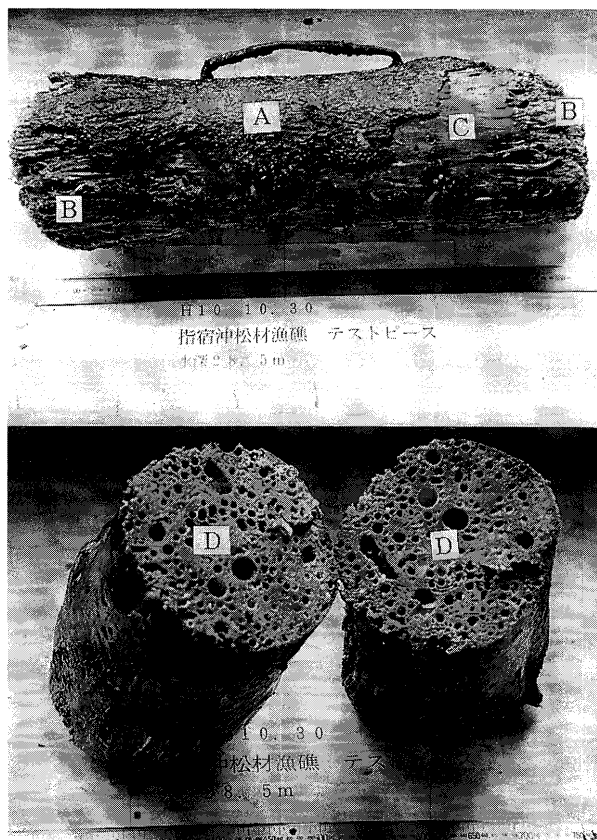


Fig. 3 Upper: A test piece recovered from the reef. A; bark, B; inner surface, C; abraded inner surface. Lower: Section of a test piece. D; inside to core.

Table 1 Animals attached to the test piece

	Species	No. of Inds.	Distribution			
			A	B	C	D
Crustacea	<i>Thalassocaris</i> sp.	3	—	—	+	—
	<i>Alpheus edwardsi</i> group	14	—	—	+	—
	<i>Alpheus diadema</i> group	21	—	—	+	—
	<i>Synalpheus</i> sp.	18	—	—	+	—
	<i>Conchodytes nipponensis</i>	47	—	—	+	—
	<i>Galathea orientalis</i>	43	—	—	+	—
	<i>Pilumnus minutus</i>	211	—	—	+	+
	<i>Balanus trigonus</i>	607	+	+	—	—
	Gammaridea	47	+	—	+	—
Bivalvia	<i>Adulu iwaotakii</i>	213	—	—	+	—
	<i>Teredo navalis japonica</i>	891	—	—	+	+
	Shell of <i>T. n. japonica</i>	246	—	—	+	+
	<i>Martesia striata</i>	86	—	+	+	—
Gastropoda	<i>Mitrella bicincta</i>	33	—	—	+	—
	<i>Ergalatax constrictus</i>	57	—	—	+	—
	<i>Patelloida pygmaea signata</i>	10	+	—	—	—
Polyplacophora	<i>Rhyssoplax kurodai</i>	1	+	—	—	—
Anopla		25	—	—	—	+
Polychaeta	<i>Amphinome rostrata</i>	26	—	—	+	+
	<i>Platynereis bicanaliculata</i>	173	—	—	+	+
	<i>Thelepus setosus</i>	1	—	—	+	—
	<i>Protula tubularia</i>	13	+	—	—	—
	<i>Filograna implexa</i>		+	—	—	—
	<i>Myxicola infundibulum</i>	1	—	—	+	—
Phascolosomatidea	<i>Phascolosoma scolops</i>	1	—	—	—	+
Bryozoa	Electridae	4	+	—	—	—
Ophiuroidea		1	+	—	—	—

+ appeared ; — not observed.

A, B, C, and D are referred to Fig. 3.

を除いた試験材の表面積全体の約33%であった。試験材の付着動物の種類、個体数及び出現状況を Table 1 に示した。生物の出現部位については定量化が困難であったため出現状況はその有無のみ示した。甲殻類ではサンカクフジツボ *Balanus trigonus* が最も多く、次いでヒメケブカガニ *Pilumnus minutus* が多く出現した。二枚貝や腹足類ではフナクイムシが、多毛類ではツルヒゲゴカイ *Platynereis bicanaliculata* が最も多かった。付着及び生息状況の概要を Fig. 3 に示す。樹皮部分をA、樹皮を外したあとの本体の表面部分をB、Bが生物または物理的に削り取られ内側が露出した部分をC、内側部分をDとした。A 部には殻径 1 ~ 5 mm のサンカクフジツボ、コケムシ類、シボリガイ *P. p. signata* が出現し、ナガレカンザシ *Protula tubularia* やシライトゴカイ *Filograna implexa* とみられる棲管が見られた。B 部にはほとんど付着生物は無く、極少数のサンカクフジツボまたはB部の側面から浅く穿孔しているカモメガイモド

キ *Martesia striata* が見られた。C 部には非常に多くの生物が生息しており、Table 内のサンカクフジツボを除く甲殻類の全て、二枚貝類ではフナクイムシ以外にイトマユイガイ *Adulu iwaotakii* がフナクイムシの穿孔によって空いた無数の坑道の入り口に突き刺さるように出現した。また腹足類のムギガイ *Mitrella bicincta*、ヒメヨウラクガイ *Ergalatax constrictus*、Table 内の多毛類のほとんどの種が出現した。D 部にはムギガイ、ヒメヨウラクガイの少数、ヒメケブカガニの少数が比較的外部に近い場所に出現し、ササラウミケムシ *Amphinome rostrata* 及びツルヒゲゴカイがD部内の外側から中心へ向け約 7 割程度のところまで出現した。付着生物は藻類、基材に固着性の動物と匍匐性の動物に大別される。匍匐性動物についてはその出現量は季節によって変化することが他の素材による調査で報告<sup>4, 5)</sup>されており、常に今回の種、量が出現するとはいいがたい。よって今後継続した調査が必要である。

これまでにコンクリート、鋼、石詰、瓦等の魚礁の付着生物に関する報告<sup>3-5)</sup>がある。これらの基材と松材との大きな違いはフナクイムシの食穿孔等によって基材が変化することである。今回のように松材を魚礁基材にした場合、フナクイムシの食害によって無数の穴があき、魚礁の耐用年数が低くなるという問題がある。たとえば平成10年3月に回収した試験材を用いたCT検査の結果<sup>6)</sup>、設置後2年4ヶ月で中央付近の断面で空隙率36%であり、試験材の切り口より中央へ向かって坑道の断面積が大きくなっていることが確認された。今回の試験材は中央付近から二つに切り離しその断面の写真を使い穴と木部分の面積比を測定した結果断面の空隙率は34.5%であった。また水を張ったバケツに入れて簡易に空洞の体積を測定した結果、空洞の容積は5,250 cm<sup>3</sup>で全体の約26%であった。このようにかなりの食害侵攻が伺える。今回の調査で付着生物の内、その主である匍匐性動物は、フナクイムシの食害跡である坑道を利用して内部へ進行したり、フナクイムシもしくは他の生物によって付けられた材表面の凹凸部に多く棲息していることが明らかになった。このことはフナクイムシの食害跡が匍匐性の付着生物にとってよい環境であることを示唆する。逆に考えればフナクイムシの侵入を防げば他の付着生物の食害からも防御しやすいことが考えられる。フナクイムシは木材の切り口部分からほとんど侵入している。松材魚礁の耐久性を保つひとつの方法としてこの切り口部分を被覆する実験が行なわれ効果を得ている<sup>7)</sup>。また一次付着生物である固着性動物は松材の樹皮の表部に付着しているが、樹皮を剥いで見るとその下にはあまり侵されてない木部が現れる。樹皮はを剥がれ落ちないような処置を行うこ

とによって固着性生物は付着するがその内側の松材本体を保護する事が期待できる。

## 謝 辞

本研究の松材試験材は鹿児島県の「松くい虫被害材魚礁開発事業」によって提供されたもので、調査の機会を与えてくださった鹿児島県及び試験材の入手からその後の助言、ご指導まで多大のご協力を戴いた鹿児島大学水産学部名誉教授肥後伸夫博士に感謝し御礼申し上げます。また、生物の同定、その他のご指導いただきました同助教授鈴木廣志氏に感謝し御礼申し上げます。

## 文 献

- 1) 肥後伸夫(1997): 松材魚礁に関する研究-I. “初期の集魚効果について”. 南海研紀要, 18(1), 1-15.
- 2) 肥後伸夫(1996): 指宿地区松くい虫被害材魚礁の潜水調査報告書I (鹿児島県), 2-29.
- 3) 中村行延(1993): 瓦を利用した増殖礁の可能性. 第11回魚礁研究会報告(水産庁南西海区水産研究所), 1-6.
- 4) 島本信夫(1995): 礁のもつ生物生産の濃縮機能. “石詰礁に形成されるベントス群集の形成過程”. 第13回魚礁研究会報告(水産庁南西海区水産研究所), 30-36.
- 5) 野田幹雄, 柿元皓(1996): 海洋生物の付着基質の選択性. “コンクリート材と鋼材との比較”. 第14回魚礁研究会報告(水産庁南西海区水産研究所), 39-42.
- 6) 肥後伸夫(1998): 指宿地区松くい虫被害材魚礁の潜水調査報告書IV (鹿児島県), 5, 16.
- 7) 肥後伸夫(1999): 木材魚礁の潜水調査報告書IV (出水市), 3, 4.