

# カラマツ間伐材を利用した漁礁

山田 敦

## はじめに

200海里体制が完全に定着した現在、北海道の漁業では沿岸の漁場を整備し、生産性を高めていく必要があります。漁業開発の方法としては、サケ・マスの人工ふ化をはじめ、ウニ・アワビの養殖などがありますが、よく知られているものに人工漁礁があります。これは産卵場所を確保するとともに、魚の安定した居住環境の確保を目的として、コンクリート枠や割石、あるいは廃船などを海中に沈めるものです。

木材の需要拡大のために、漁礁材料の一つとして間伐材を利用できないかということになりました。中央水産試験場増殖部が中心となってカラマツ間伐材を用いた木製漁礁を試作し、昭和63年9月に後志管内岩内町沿岸に設置しました。

大分県などの実施例では、木製の漁礁はコンクリート漁礁より即効的で大きな集魚効果を持つといわれています。しかし、海中にはフナクイムシ・キクイムシなどの木材を食害する生物が棲息しているため耐久性はあまりないといわれています。

林産試験場では、木製漁礁の耐久性を調査するとともに、防腐処理を行ったカラマツ板材のテストピースを同時に沈設し、木材防腐剤による耐海虫処理の効果についても検討しましたので、その概要を説明します。

## 木製漁礁の概要

今画設置した木製漁礁の見取図を図1に示します。大分県で設置された例では、全てを木材で造った場合、フナクイムシ・キクイムシの被害を受け

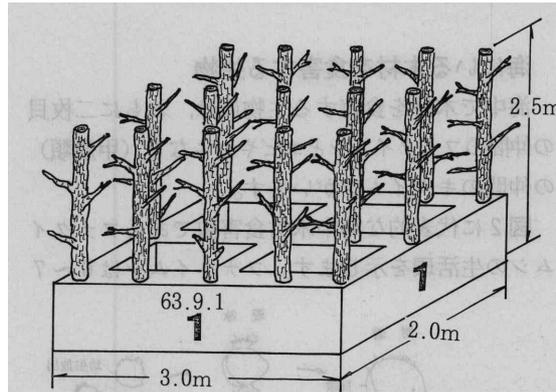


図1 カラマツ漁礁の概要

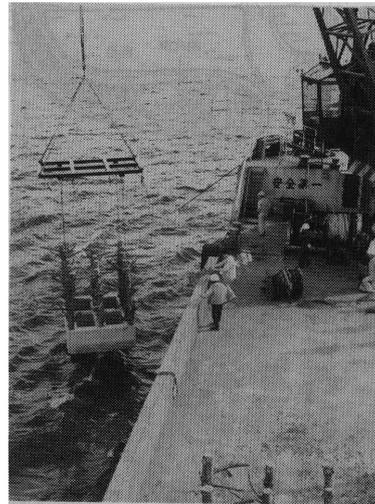


写真1 漁礁の設置状況

て2~3年であとかたもなくなってしまうことが分かりました。

そこで、この漁礁については、耐久性を持たせ

ることが考慮されて、コンクリート方式をとっています。また、枝付の間伐材を用いたのは、潮流の流れを複雑にしてプランクトンや稚仔魚などを集めるとともに、魚の安定した居住環境確保を目的としたものだそうです。

この漁礁を昭和63年9月28日に、後志管内岩内港沖3.1km、水深約35mの地点に9基沈設しました(写真1)。集魚効果などの漁礁としての性能調査は、中央水産試験場が担当し、年に数回潜水夫によるVTR撮影が行われています。

### 海にいる木材を食害する生物

海中で木材を食害する生物には、おもに二枚貝の仲間のフナクイムシとエビヤカニなど(甲殻類)の仲間のキクイムシがいます。

図2に代表的な海中木材食害虫であるフナクイムシの生活環を示します。フナクイムシは6~7

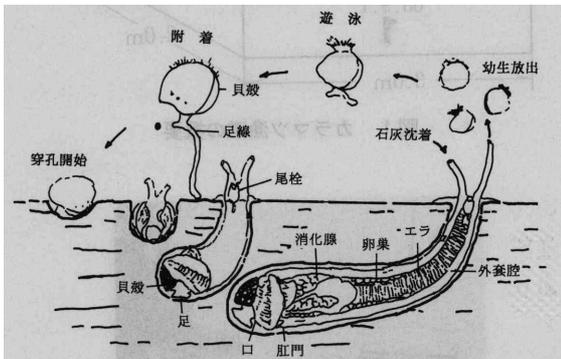


図2 フナクイムシの生活環  
(日本木材保存協会編木材保存学より転載)

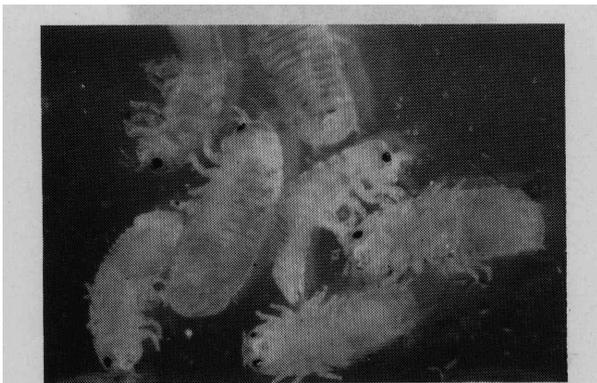


写真2 キクイムシ *Limonoria* SP. の顕微鏡写真(体長 約4mm)

月頃産卵し、ふ化した幼生は海中を浮遊し木材に付着すると、木材を穿孔して侵入します。海中のプランクトンなどを食物とし、木材を直接食べるわけではありませんが、1年で材内部に30~40cmもの穴をあけます。しかも表面からは、ほとんど被害を確認できませんので、波などの衝撃で突然破壊され、驚かされる場合もあります。この被害の特徴は、孔道の内部に石灰の沈着がみられることです。

写真2に今回採取されたキクイムシの顕微鏡写真を示します。体長は約4mmで米粒ぐらいの大きさです。木材を食物とし、木材内部で生活します。浅くて長い曲った無数の穴をあけるので、木材は表面からやせ細っていきます。キクイムシは、フナクイムシの棲息しない寒冷地の海中でもみられます。この他、木材を食害する甲殻類にはキクイワラジムシやキクイアミがあります。

一般にマツ材などの針葉樹は、広葉樹にくらべこれらの海虫類の被害を受けやすいとされています。それでは、カラマツは海中でどれくらいものなのでしょう。

### カラマツ材の耐久性

カラマツ材の海中での耐久性と木材防腐剤の海

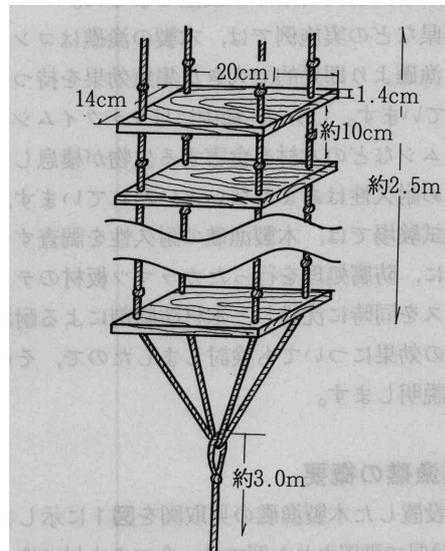


図3 耐海虫試験用テストピースの概要

表1 テストピースに使用した木材防腐剤

使用防腐剤	規格	有効成分	使用濃度	注入量
クレオソート油	JIS K 2439	フェノール、クレゾール、ナフタリン、 ナフトール、アントラセンなど	100%	200kg/m <sup>3</sup> (大) 50kg/m <sup>3</sup> (小)
CCA 2号	JIS K 1554	クロム、銅、ヒ素	2.28%	260kg/m <sup>3</sup> (大) 170kg/m <sup>3</sup> (小)

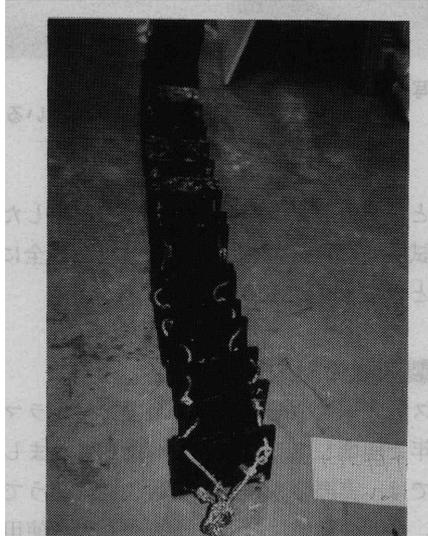


写真3 6か月後のテストピース

虫に対する効果を調べるために、漁礁と共に図3に示すようなカラマツ板材のテストピースを設置しました。

木材防腐剤としては表1に示したものを扱い、処理条件別に、5枚ずつ無処理のものを含め合計25枚を10cm間隔でロープでつないであります。直接漁礁に触れないように、3mのロープをつけて漁礁のアンカー部分に結び付けてありますので、サンプル部分は深さ30m付近に浮遊していることとなります。

このテストピースを3基用意し、6か月後、1年後、2年後の潜水調査時に引き上げ、海虫類による食害状況を観察するとともに、重量減少率の測定および軟線写真の撮影を行いました。

写真3は6か月後のテストピースの様子です。9月～3月と冬期で水温が低いにもかかわらず、クレオソート油処理材以外にはエゾカサネカンザ

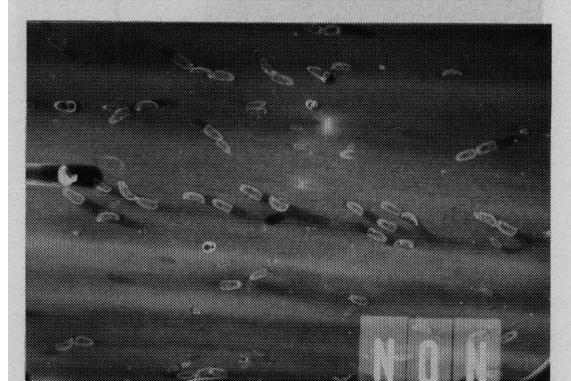


写真4 無処理材の軟線写真(6か月後)

シなどの付着生物がついており、無処理材にはキクイムシによる食害が認められました。

写真4は無処理材の軟線写真です。細い孔道の内部にはキクイムシがいるのがわかります。孔道部分を切ってみました。壁面に石灰が沈着しており、貝殻も確認できたので、フナクイムシであることがわかりました。CCAやクレオソート油などの木材防腐剤で処理した材の軟線写真も同様に撮影しましたが、表面に付着生物がついているだけで海虫類による被害は認められませんでした。

写真5は1年後の無処理材の写真ですが、すでに崩壊寸前であり、破壊された部分の内部でフナクイムシの被害が確認されました。

さらに、2年後のテストピースの状態を写真6に示します。防腐処理を行っていない材はすでに欠損しています。CCA、クレオソート油で処理した材についても劣化がはげしく崩壊寸前でした。

図4に、テストピースの重量減少率の変化を示します。6か月後では、無処理材(コントロール)も防腐処理材も、さほど重量は減少していません。

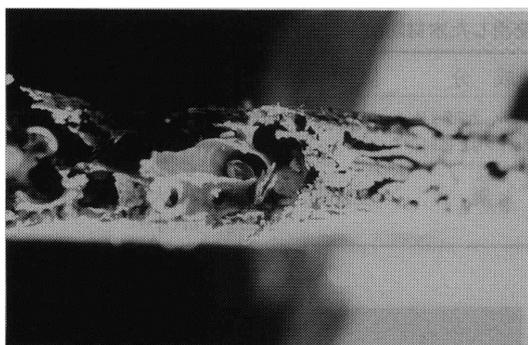


写真5 1年後のテストピース(無処理材)



写真6 2年後のテストピース  
(5枚ごとの無処理材が欠損している)

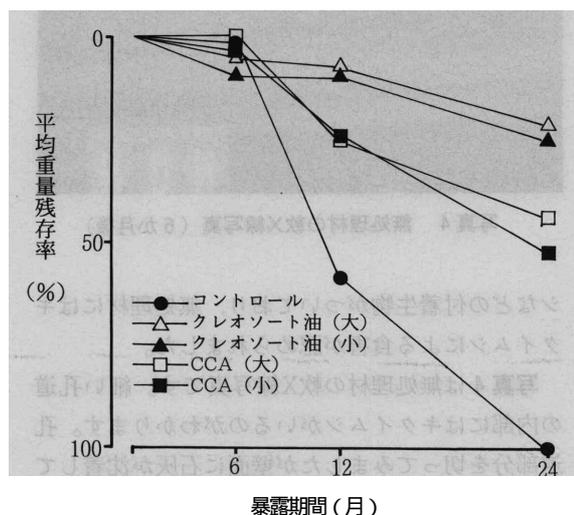


図4 テストピースの重量残存率

しかし、一年後には無処理材の重量が半分に減っていました。また、CCA処理材でもかなりの重量減少がみられます。クレオソート油では比較的重量減少は少ないものの、軟線写真によって、内部にフナクイムシの被害が確認されました。さらに、2年後では、無処理材はすでに破壊され、CCA処理材の場合には50%近い重量減少がみられました。

これらの結果から、冬期において大分県よりも、海面水温が約15℃低い(昭和63年理科年表)北海道の海にもフナクイムシやキクイムシが棲息していることが明らかになりました。木材防腐剤で処理することによって、ある程度劣化を遅らせ

ることができることもあきらかになりましたが、今回試験した程度の処理量では被害を完全に止めることはできませんでした。

### 木製漁礁の耐久性

テストピースの結果から、海中ではカラマツ材は数年で崩壊してしまうことが推定されました。それでは、実際の木製漁礁の耐久性はどうでしょうか。今回の漁礁には、皮つきの丸太を使用しています。木の皮にはタンニンなどの虫の害を防ぐ成分が含まれています。これが海虫類も忌避する可能性がありますので、漁礁自体の耐久性を調べる必要があります。

そこで、平成2年5月の潜水調査時に木材部分を1本切断し、劣化の状態を調べてみました。写真7は引き上げられた漁礁の木材部分です。ホヤやエゾカサネカンザシなどの付着生物が一面に付いています。枝は多少破損しているようですが、幹はしっかりしており、特に劣化しているようにはみえません。ただし、木口部分は黒く変色しており、キクイムシの食害がみられました。よく観察すると破損した枝部分に石灰質に覆われたフナクイムシの孔道もみられました。

写真8は、引き上げた木材部分を30cmごとに切断して、その断面を上部から、右から順に並べているところです。上部に位置する木口部分に最もフナクイムシの坑道が多く、下部になるにしたがって少なくなっていることがわかります。フナクイ

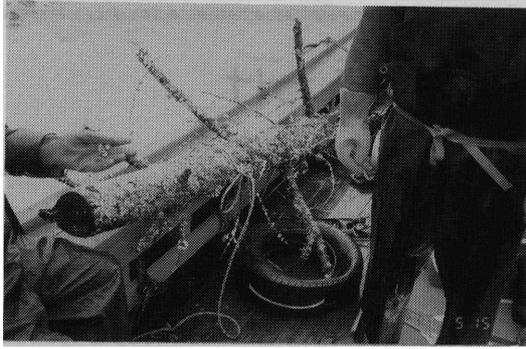


写真7 引き上げられた漁礁の木材部分

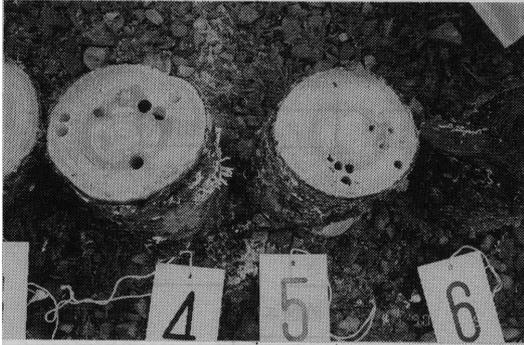


写真8 漁礁内部にみられたフナクイムシ被害

ムシは、樹皮のない木口部分から侵入をはじめます。以上の観察から、樹皮が海虫の侵入を防止することが分りました。

しかし、フナクイムシやキクイムシの棲息が確認されましたので、漁礁の耐用年数は水産庁通達で30年以上と規定されていますが、これをクリア

することは困難であると考えます。

### まとめ

木製漁礁は近年、間伐材の有効利用として注目され、羽幌町などでも試験が行われています。形態は異なっていますが、いずれも生物の付着状況が良く、集魚効果もある程度期待されます。しかし、フナクイムシやキクイムシが食害する場合もあるため、耐久性はあまりないと思われます。木材防腐剤によりある程度耐用年数をのばすことは可能ですが、私達の口にはいる魚が集まる場所ですし、それらの海虫類が魚の餌になっている可能性もありますので、できるだけ毒性のない薬剤による処理にしたいものです。

また、薬剤処理をしないで利用することを考えますと、木材の短い耐用年数を他の材料と組み合わせてのばしたり、あるいは思いきったコストダウンを図り、定期的に沈設するなどの工夫が必要であると考えます。

いずれにせよ、木製漁礁をつくり、十分な活用をするためには、北海道沿岸のフナクイムシの分布を調べるとともに、海中での木材の耐用年数をあらかじめ知っておくことが重要です。

なお、水温の低い北海道沿岸でも海虫類による被害が確認されたことから、今後ウォーターフロントなどの開発で海中で木材を使用する場合には薬剤などによる十分な耐海虫処理が不可欠であるといえます。 (林産試験場 耐久性能科)