

海水中に置かれた木に付着する生物の特徴に関する基礎的考察

石巻専修大学理工学研究科 学生員 ○青田卓也

石巻専修大学理工学研究科 正会員 高崎みつる

1. はじめに

沿岸域の生態系修復に向けて様々な研究が行われてきている。河川流域においては木を用いる事で付着藻類が増えるといった報告がある¹⁾²⁾。この報告をベースに沿岸域での木の使用を考え、木が創出する生態系の特徴について以下のような仮説を立てた。

①木の創出する特異な生態ピラミッドの特徴②物理的形状の影響③木による栄養調整の影響④木表面近傍の水質環境,などが考えられる。本研究では,仮説の検証を行いコンクリートに囲まれた沿岸域生態系修復に向けた試みとして木の効果の検討を行った。

2. 現地調査と実験

宮城県山元町の仙台湾南部海岸に造られた海岸侵食防止を目的とするヘッドランド 11 号(写真-1 参照)に松間伐材を取り付けた区間(1m×1m; 18 ブロックで 1 区間)を設けた。コンクリートブロック 1 基には長さ 1m,直径約 10cm 程度の間伐材 2 本を固定し,そのうちいくつかのブロックには,取り外しの可能な小型間伐材(直径約 10cm,長さ 30cm)を取り付けた。試験区はヘッドランド先端近くから北斜面,南斜面の海中にそれぞれ 3 区間設けた。

海水中に浸漬した木が示す栄養塩収支への影響評価は,塩分濃度 33~34‰,水温 22±2℃に調整した試験水 90 リットル中に,樹皮付きの木材(直径約 10cm,長さ 30cm の針葉樹)を浸漬し実験を行った。



写真-1 仙台湾南部海岸に造られたヘッドランド 11 号

3. 結果と考察

海水中に設置した間伐材の回収は,2003 年 3 月の試験開始から約 2 ヶ月,7.5 ヶ月,20 ヶ月後に行い,それぞれ付着生物の分類とカウントを行った。その結果,間伐材には貝類や小型の端脚類(ワレカラ・ヨコエビ),多毛類・貧毛類,緑藻類,紅藻類などの生息が認められた(図-1 参照)。

サンプリング毎の付着生物生息数は,コントロールとして比較したコンクリートブロックより多くなっていた。しかし,実験開始から連続して同じような生物群が優先していたのではなく,ムラサキイガイの幼生が大量に付着した夏期以降には一部のブロックや間伐材がすっかりムラサキイガイに覆われるような時期もあった。ムラサキイガイの大量増殖によって,その他の生物種がボトルネックを迎え,その後再び間伐材に付着生物が増殖するようになってからが 2003 年 11 月のデータになる。また 2004 年秋期には度重なる台風(9/7,10/1,10/9,10/20)と高波により,間伐材付着生物はほとんど消失した。その後再び間伐材に付着・増殖しはじめた生物群が 12 月のデータとなる。2,7.5 ヶ月後に回収した木には樹皮が付いていたが,20 ヶ月後に回収したものには樹皮が付いていなかった。樹皮が剥れるといった報告は他でもされているが,水深帯や波の強さがそれぞれ違う事から一様な傾向を見出せるものではなかった。また 20 ヶ月後に回収した木材にはキクイムシやフナクイムシによる穿孔跡と見られる細孔が多数確認された。穿孔跡には多毛類などの生物が棲息しているのを確認しており,表面以外でも生物の棲家として木が働いている事が示された。この事を①木が創出する特異な生態系ピラミッドと考えた。しかし,穿孔跡が出来てからキクイムシやフナクイムシ以外の生物が穿孔跡を生息場所にする過程や繊細な生息状況については今後の課題とする。

②物理的形状の影響,による付着生物量についての考察では,コンクリートに比べ樹皮付きの木やキクイムシなどによって幹部表面が凸凹になった木の方が付着する

キーワード 木 付着物 栄養塩 溶出

〒986-8580 宮城県石巻市南境新水戸 1 番地 0225-22-7711

生物にとって有利だと考えられる。コンクリートとの比較を行った南斜面（23ヵ月後に回収）の結果は、木の樹皮が剥れて、幹部表面は滑らかだった。キクイムシやフナクイムシ等による穿孔跡は無く、付着生物量はコンクリートより多くなっていた。また、南斜面では北斜面に見られるような海藻類が付着しておらず、河川に付着している生物膜とよく似た藻類が木肌を厚く覆っていた。河川における付着藻類と流速の関係では生物付着が最大となる最適流速があることが示されている²⁾。北斜面と南斜面を比較した場合、サンプリング毎の目視観察の範囲で南斜面の波の方が大きかった。海水中に設置した木に付着棲息する生物では淡水中と異なり、せん断応力の大きさによって生物量だけではなく種の変化が起こる事もありえるといった観測結果となった。

海水中に浸漬した木材に付着する一次生産バイオマス量の全バイオマス付着量に対する割合は、河川水中に浸漬した木材に付着した一次生産バイオマス量とその他のバイオマス量に比べはるかに小さかった^{1) 2)}。その内容は、木には藻類以外の生物が多数付着したことを意味するが、付着藻類がそれ以外の生物にとって餌や棲家となるなら、付着藻類量への影響因子を考えることは重要になる。

海水中の栄養塩に対し、浸漬された木はどのような影響を及ぼすかを評価した実験から、木から海水中へはリン供給が認められた(図-2参照)。しかし、調査フィールドのリン濃度と比較した場合、海水中に影響を及ぼすほどリンは木から溶出していなかった。窒素の長期挙動にはばらつきがあった。全体的に海水中の窒素は減少傾向を示し、窒素が木から溶出する傾向は見出せなかった。室内実験の範囲からはケイ酸の明確な長期変化傾向を見出すことも出来なかった。

このように、木への藻類付着量がコンクリートへの付着量より大きい理由を栄養塩から見た場合、木から海水中へリン供給が続いたことが原因として挙げられ、それは海水に影響するほどの量ではない事が示された。コンクリートより滑らかな木の表面で付着生物量が多くなる理由には、木表面近傍で溶出したリンが効果的に藻類に利用されている可能性が考えられる。

4. まとめ

間伐材などの木材を護岸工事などに使う事によってコンクリート単体を用いた場合に比べ、その表面には速やかに且つ複雑な生物群集が形成される。その理由について4つの仮説を立て1年間の室内実験と2年弱のフィー

ルド調査から検証を行った。その結果、①木の創出する特異な生態系ピラミッドの特徴と、木の樹皮などによる②物理的形状の影響は樹皮が剥げるまで、またはある程度時間が経過した後、生物群集に都合の良い状態となる事がわかった。③木による栄養塩調整の影響は認められたが、その影響は海水全体に及ぼす程の大きさではなかった。木表面に藻類が多く付着している最も大きな理由は、④木表面近傍の水質環境で、特に木表面近傍でリンが効果的に藻類に利用されている事が示された。

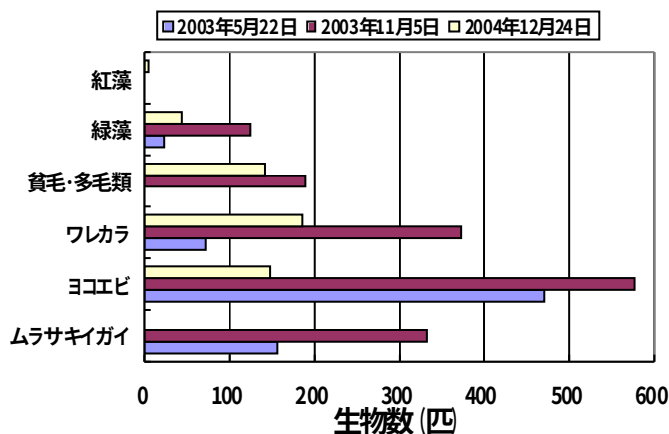


図-1 間伐材 1000cm²に付着していた生物数（換算値）

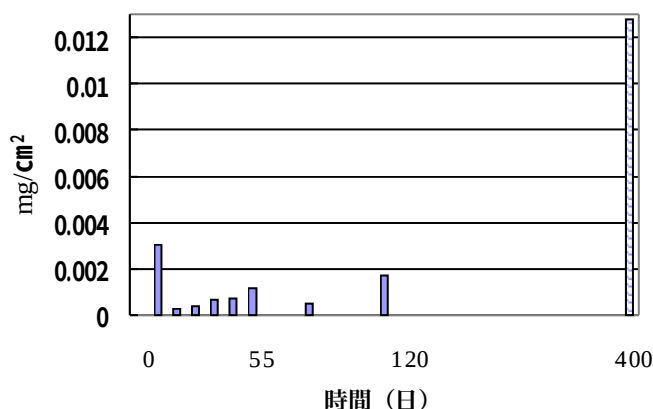


図-2 試験水 90 リットル中における木材 1cm²当たりのDTP 溶出量

謝辞

本研究を行うにあたり、実験区の提供や整備など多方面で国土交通省東北地方整備局仙台工事事務所調査課には特段の便宜を図って頂きました。海水に沈設した木材を回収するにあたり玉置仁講師のご協力をいただきました。ここに関係者の皆様に感謝申し上げ、謝辞といたします。

参考文献

- 1)高崎みつる 多自然型の河川を目指した河床素材の検討 土木学会 H14 年度全国大会第 56 回年次学術講演会
- 2)谷清隆 H14 年度石巻専修大学理工学部生物生産工学科卒業論文