

海虫による木材の食害速度と樹種の関係について

独立行政法人 港湾空港技術研究所 正会員 山田 昌郎

1. はじめに

木製栈橋の杭など、海水と接する木材は、海虫による食害を受ける。海虫とは木を食べる海生生物で、二枚貝類のフナクイムシや、甲殻類のキクイムシなどである。これらは人類が木を海水中で使用する以前から、流木などに穿孔して食糧兼住居として利用してきた生物であり、河川から流入する流木の一次分解者として海洋生態系の中で重要な位置を占めている。

とはいえ、木を海中で使用する人にとって海虫は厄介な存在である。木造の和船では船体に包板を張って、食害された包板を定期的に取り替えたり、船底を焼いたりして海虫害に対処していた。欧米の栈橋の杭では、海虫害を受けにくい熱帯産の木材を使用したり、クレオソート油などの薬剤を注入したりしていた。我が国では明治以降、大型の栈橋には鋼またはコンクリートの杭が使われ、木材は海虫害を受けることから小規模な栈橋や海水と直接接しない用途への使用に限られていた。このため海虫対策は進まず、国産材の海虫害についての研究例は数例¹⁾しかない。国産材はいずれも無処理では海虫害を免れないと従来いわれているが、樹種ごとの食害速度の違いや、フナクイムシとキクイムシの寄与率についての検討はなされていない。

現在間伐材など国産材の土木分野での需要拡大が望まれている。森林資源に恵まれた島国である我が国では、木材を海洋で適切に利用する技術の潜在的需要は大きい。栈橋、魚礁など、用途により求められる耐用年数は様々であるが、いずれにしても食害(分解)速度と種々の要因の関係についての情報は、利用計画を立てるにあたって有用である。そこで本研究では、食害速度と樹種の間を、半年間の海中浸漬実験により調べた。

2. 実験方法

4cm×4cm×8cmの木材試験体 18 樹種各 10 個を、ポリエチレン製のメッシュコンテナに結び付けて、当所内の海水槽内に浸漬した。この海水槽には久里浜湾の海水が1日に2回給排水され、人工的な干満作用が生じている。本試験体は常時海水中に没する位置に設置した。2008年6月23日に浸漬し同年12月24日に回収した*。浸漬前と回収後の試験体の全乾重量を測定した。また、試験体を切断してフナクイムシの穿孔断面積を計測した。これらの計測値から右記の方法で食害速度を求めた。

*一部の試験体が結束線から外れて流失し回収できず、回収できた試験体数は151個であった。

3. 実験結果

写真4に各樹種の試験体切断面の典型的な状況を示す。丸い穴がフナクイムシの坑道の断面である。正方形の輪郭が崩れているのは、キクイムシによる表面付近の食害による。写真では、フナクイムシ食害はスギ、サワラ、コウヤマキ、ヒノキ、イチョウ、クスで比較的少ない。キクイムシによる周囲の食害は、上段に示した針



写真1 フナクイムシ
(殻長 6mm 程度の貝殻で木材内部に坑道を掘り、長さ数 cm ~ 数十 cm に成長する。)

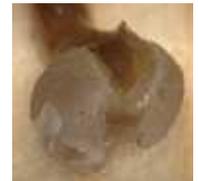


写真2 フナクイムシの貝殻



写真3 キクイムシ
(体長約 3mm、木材の表面付近に坑道を掘り増殖する。)

食害速度の求め方

$$v_{f+k} = V_0 \{ (w_0 - w_1) / w_0 \}$$

$$v_f = A_f \cdot L$$

$$v_k = v_{f+k} - v_f$$

$$r_{f+k} = v_{f+k} / (S_0 \cdot t)$$

$$r_f = v_f / (S_0 \cdot t)$$

$$r_k = v_k / (S_0 \cdot t)$$

ここで、 v : 体積減少量、 V : 体積、 w : 全乾重量、 A : 穿孔断面積、 L : 試験体長、 r : 食害速度、 S : 試験体表面積、 t : 浸漬期間。

添字 $_0$: 浸漬前、 $_1$: 回収後、 $_f$: フナクイムシによる、 $_k$: キクイムシによる、 $_{f+k}$: フナクイムシとキクイムシによる。

キーワード 海虫, 木材, 食害, 樹種, フナクイムシ, キクイムシ

連絡先 〒239-0826 神奈川県横須賀市長瀬 3-1-1 (独) 港湾空港技術研究所 海洋・水工部 沿岸環境研究領域

e-mail: yamada-m89wm@pari.go.jp

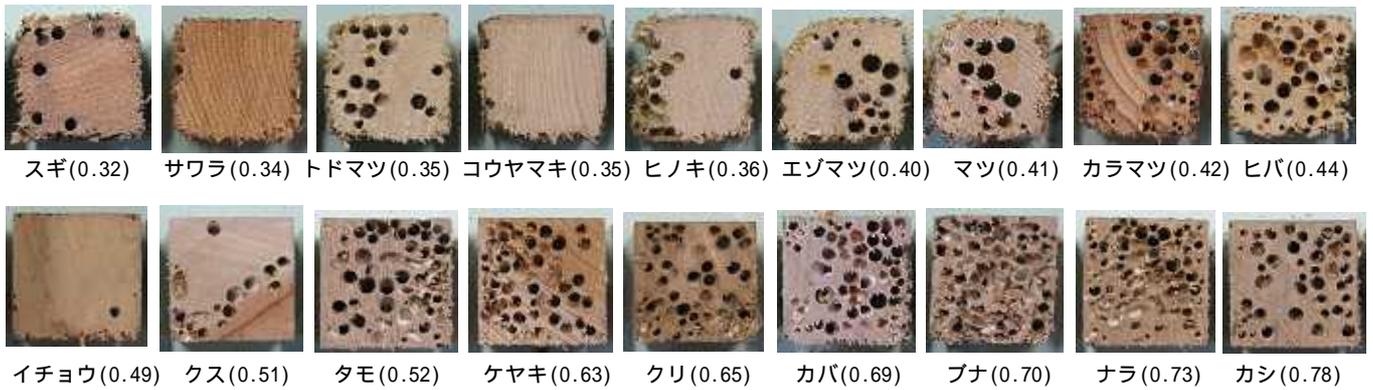


写真4 海中に半年間浸漬した試験体の切断面 ()内は浸漬前の全乾比重

葉樹材9種(スギ~ヒバ)の方が,下段に示したイチョウ*と広葉樹材8種(クス~カシ)よりも顕著であった。樹種ごとの食害速度を求めた結果(図1)も同様の傾向を示している。図1では,全乾比重の順に左から右へ樹種を並べているが,フナクイムシ食害速度については比重の大きい広葉樹材でも大きな値となっているのに対し,キクイムシ食害速度についてはイチョウと広葉樹材では針葉樹材より顕著に小さい。

比重は木材の表面の硬さと密接な関係があり,今回の試験体についても比重の小さい針葉樹材が比重の大きい広葉樹材よりも硬さ**が小さく,イチョウは両者の中間であった(図2)。キクイムシについては,国産材でもある程度の硬さがあれば食害をあまり受けないことが,今回の結果からは推測される。一方フナクイムシには,国産材ではもっとも硬い部類のカシなども激しく食害された。フナクイムシ食害が比較的少なかった樹種は,フナクイムシの忌避する化学成分を含む可能性がある。

*イチョウは便宜上針葉樹材に分類されるが,植物学的には針葉樹でも広葉樹でもないとしている。

**硬さの測定に用いたデュロメータ硬さ計(タイプD)は,JIS等のゴム・プラスチックの硬さ試験方法に採用されているもので,大谷²⁾は木材の硬さ試験にも利用できることを示している。

4. 結論

今回の実験の範囲では,比重(硬さ)の小さい針葉樹材に比べてイチョウと広葉樹材はキクイムシ食害を受けにくかった。

またイチョウ,クスといくつかの針葉樹材はフナクイムシ食害を比較的受けにくかった。このため,総合的にはイチョウとクスの食害速度が相対的に小さかった。ただし今回の実験結果だけから樹種の特性を断定するのは危険であり,今後比重(硬さ)や化学成分含有量などの要因と食害の関係についてさらにデータを収集して検証する必要がある。

謝辞 本研究には農水省実用技術開発事業ならびに国土交通省建設技術研究開発助成制度の助成を受けました。

参考文献 1) 岡田要編:「木船木材蝕害とその防除」,日本学術振興会(1958);角田邦夫ほか:木材学会誌 24,pp.127-134,760-765(1978);森満範ほか:日本木材学会大会研究発表要旨集 51,p.427(2001)など

2) 大谷忠:木材工業 56,pp.317-322 (2001)

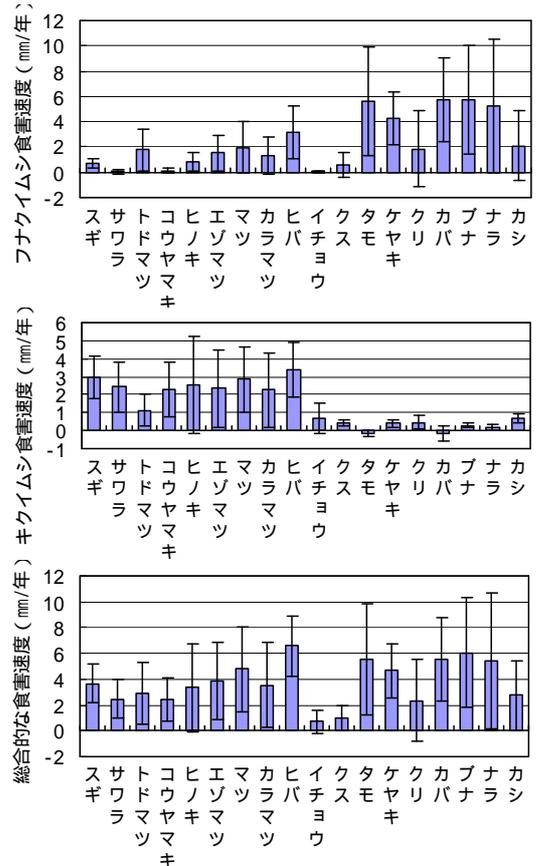


図1 実験結果から求めた食害速度 (誤差範囲は標準偏差を表す。n=5~10)

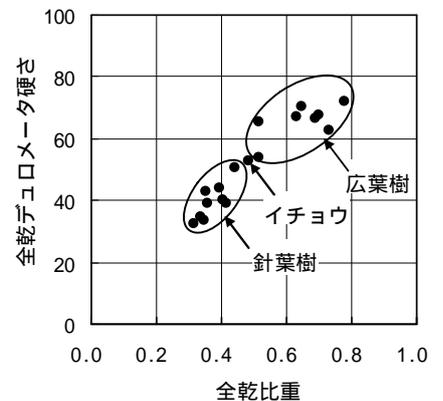


図2 比重と硬さの関係