

木材腐朽について

長野県木曾山林高等学校 林業科3年 ○ やまだ しゅうへい 山田 修平
〃 いちかわ ゆうた 市川 雄太
〃 わかた かずゆき 若田 和幸

要旨

今、様々な環境問題の解決が迫られる中で、森林の機能と共に、環境にやさしい素材として「木材」がますます見直されてきています。その木材の最大の欠点とも言える「腐る」という性質は、自然の営み中ではとても重要な行為であり、私たち人間にとっても利用の仕方によっては長所となることもあるのではないかと考えました。今回はそのための基礎実験として、木材の樹種や、設置された気候環境により腐朽の仕方が異なるのかについて針葉樹の5樹種で試験体を作り、自然条件下に置いて腐朽による変化を観察しました。さらに腐朽木材の利用法についても探ってみました。実験地としては極端に異なる気候条件下にある場所として、亜熱帯気候である沖縄県竹富町西表島と温帯気候下である木曾福島町の森林内を定めました。

結果は亜熱帯気候下では腐朽速度は大変速いことがわかりました。さらに樹種や設置状態による腐朽速度も全く異なることがわかりました。腐朽材の利用としては泥水の濾過効果が認められました。また発芽を抑制する効果も認められました。

1 はじめに

木材は様々な要因で腐朽（分解）し、演習林内へ少し入るだけで腐ってボロボロになっている木をたくさん見かけます。そのような木を見て「木はどのように腐朽していくのだろう」とか「これら見捨てられている腐朽材の利用価値はないのだろうか」と考え研究を始めました。

木材は、様々な原因、例えば、含水率の変化による割れの発生、シロアリなどの昆虫による食害、菌類による分解等で腐朽します。まず自然環境下へ試験体を設置し、その変化を観察しました。

2 実験方法

(1) 木材腐朽に関する実験方法

ア 次の針葉樹5樹種について腐朽の違いについて実験しました。

試験体に用いた木材の樹種「ヒノキ サワラ ツガ アカマツ リュウキュウマツ」

イ 試験体について

縦横共に25ミリメートル 長さ350ミリメートル
樹種あたり試験体5本を1組としました。

原木から製材して作り、乾燥しました（写真-1）。

ウ 試験体設置場所

(ア) 独立行政法人 林木育種センター

西表熱帯林育種技術園内の亜熱帯林（写真-2）

(イ) 長野県木曾山林高等学校内の裏山演習林

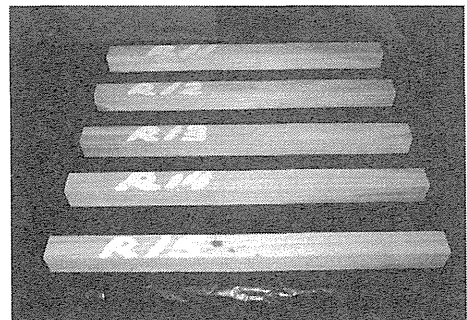


写真-1



写真-2

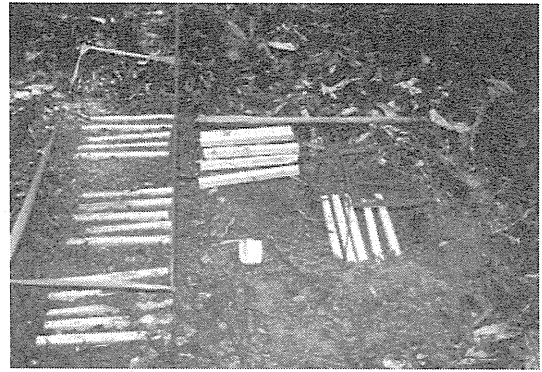


写真-3

エ 試験体の設置方法

写真-3のようにサワラ・ツガ・ヒノキ・アカマツ・リュウキュウマツについては半分地中へ埋設し、さらに、ヒノキについては完全に地中へ埋設した試験体と、地表面へ並べた試験体を設置しました。

オ 試験結果

(ア) 試験体の変化

試験体は、8月に設置し、翌年2月に回収しました。この約7ヶ月間でアカマツ・リュウキュウマツは完全に消滅し、地中に埋設したヒノキについても5本中1本がかろうじて残りました(写真-4)。

(写真-5) 参照。

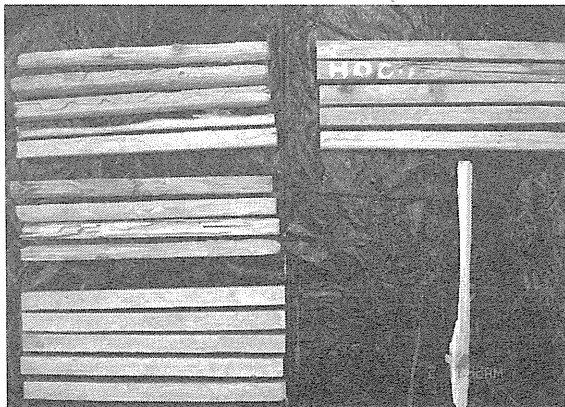


写真-4

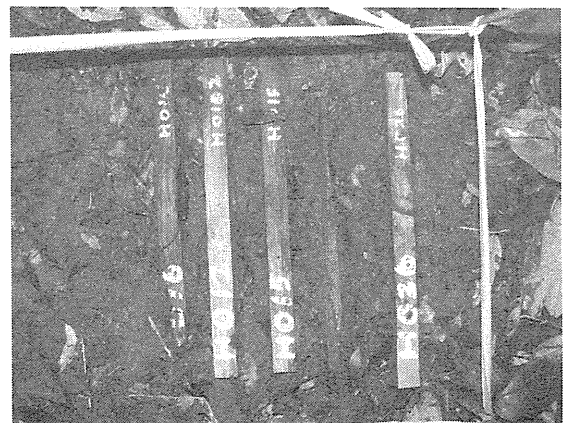


写真-5

設置条件による違いでは、地表よりも地中に埋設した方が腐朽の速度が速いことがわかりました。

以下、腐朽の程度について目視にて腐朽の程度ごとに順位をつけました。

西表島による試験体を観察したところ、腐朽菌によると思われる腐朽は目視できず、シロアリによると見られる食痕がみられ(写真-6)、消失した原因もシロアリによる腐朽(分解)と推測できます。

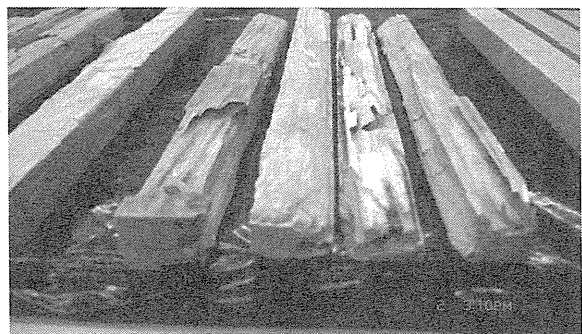


写真-6

(イ) 試験地：西表熱帯林育種技術園 自然林内

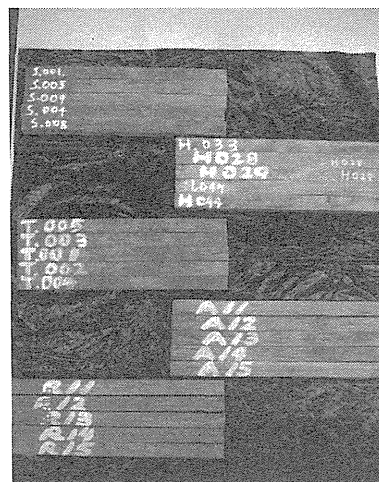
a 樹種による違い(試験体はすべて半地中へ埋設)

- | | |
|----------------------|--------------------|
| I 原形を保持 | サワラ |
| II 相当変形したが消失した試験体が無い | ヒノキ |
| III 相当変形し、消失した試験体がある | ツガ |
| IV 試験体すべてが完全に消失した | アカマツ リュウキュウマツ |
- b 設置状態による違い（試験体の樹種はすべてヒノキ）
- | | |
|----------------------|-----|
| I 原形を保持 | 地表面 |
| II 相当変形したが消失した試験体が無い | 半地中 |
| III 相当変形し、ほとんど消失した | 地中 |

(ウ) 試験地：木曾山林高等学校 自然林内（写真－7）

a 樹種による違い（試験体はすべて半地中へ埋設）

- I 原形を保持
- a 腐朽菌の進入が見られない
→サワラ
 - b わずかに腐朽菌の進入が見られる
→アカマツ
 - d 腐朽菌による試験体の軟化が一部に見られる
→ヒノキ
 - c 広範囲にわたり腐朽菌の進入が見られる
→ツガ リュウキュウマツ



写真－7

※II～IVレベルに相当するような試験体の変化は見られませんでした。

カ 試験結果のまとめ

- (ア) シロアリが分解したり腐朽菌が進入する速度は樹種によって相当違うことがわかりました。
- (イ) 気候条件が異なると、腐朽の原因や、速度がかなり異なることがわかりました。
- (ウ) 一般的に水湿に強いと言われるサワラはシロアリや腐朽菌に対して強い抵抗性があることがわかりました。
- (エ) 針葉樹の中でもマツ類は特にシロアリに対しての抵抗性が弱いことがわかりました。

(2) 腐朽材の利用についての実験

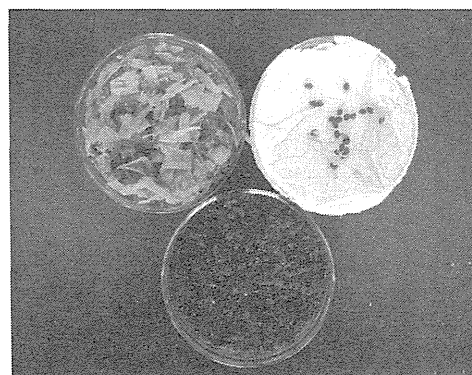
ア 発芽実験の方法と結果

(ア) 方法

腐朽した木材は植物の生長を促進すると考え、ペトリ皿に、腐朽した木屑・腐朽していない木屑・ティッシュペーパーを発芽床に、ダイコンの種子を蒔き、20℃に設定した発芽試験器で発芽試験を行いました。

(イ) 結果 (写真－8)

a 3週間実験を続けましたが、ティッシュペーパーに蒔いた種子8粒が発芽し、発芽率は40パーセントでした。腐朽した木屑と腐朽していない木屑からは発芽しませんでした。



写真－8

b 仮定に反して、木質の発芽床からはダイコンの種子は発芽しませんでした。何らかの成長を抑制する要因があると考えられます。

イ 濾過実験の方法と結果

(ア) 方法 (写真-9)

腐朽材の濾過効果を見るため、腐朽材・腐葉土・木屑・木炭・砂で泥水の濾過についての比較実験を行いました。ペットボトルへ濾過材を入れ、あらかじめ濾過材を水洗し、湿潤状態にした上で、かくはんした泥水を注ぎ、泥水の透明度を目視で比較しました。



写真-9

(イ) 結果

a 濾過直後の泥水の透明度の違いははっきりしませんでした。1週間静置後底に沈殿した泥の量で比較するとわずかの違いではあるが差が見られました。沈殿した泥の量が一番少なかったものは腐葉土、次は腐朽した木屑と腐朽していない木屑で一番多かったものは炭と砂でした。

b 濾過実験中、実験に用いた材料のうち濾過材を通過する時間が一番長かったものは腐朽材でした。このような濾過効果と共に、腐朽材の微生物は水中で硝酸イオンを無害な窒素ガスに分解するので双方の性質を利用して水質改善に役立てることができないかと考えています。

3 考察および今後への課題

(1) 本校と以前から生徒の実習や研修の場として多大なるご協力をいただいている独立行政法人林木育種センター西表熱帯林育種技術園にご協力をいただき、対照区を設けることができました。その結果、西表島の自然林環境は木材の腐朽速度を木曾福島と比べ相当に早めることがわかりました。この腐朽についてですが、今回は目視による判断しかできなかったことと、予想以上に腐朽速度が速いために、試験体が消滅したため、今後はより正確な木材腐朽の測定を行いたいと考えています。

(2) サワラのように、防腐剤を塗布しなくても腐朽速度が極端に遅い木材を、沖縄のような亜熱帯地域への建築材料として積極的に導入し、建物の耐久性を向上させることは住環境に優しいのではないかと考えます。

(3) 工事現場で発生する泥水の流出防止に腐朽材を利用して環境に配慮した形の泥水濾過装置ができないかと考えています。

(4) 発芽を抑制する何らかの要因がヒノキの材質にあるとすれば、雑草の駆除等に役立てることはできないかと考えています。

(5) 森林土壌を構成する要素である腐朽木材を使って、沖縄の赤土流出問題に顕著に見られるような表土流出の防止を環境にやさしい方法でできないかと考えています。建設現場の抜根や枝条の木材チップは需要が少なく処理業者が困っていると聞きました。腐朽させることで利用する方法について考えてみたいと思います。

4 おわりに

前述した独立行政法人林木育種センター西表熱帯林育種技術園の影義明園長はじめ職員の皆様には私たち生徒の課題研究に多大なるご協力と、試験地の提供をしていただき誠にありがとうございました。林野庁中部森林管理局におかれましては、私たち高校生に対しても門戸を開き、このような発表の場を与えていただけたことに心から感謝御礼申し上げます。