

沖縄県産木材の高度利用に関する研究 —耐蟻性試験—

沖縄県森林資源研究センター 伊波 正和

Study on high use materials of the Okinawa Prefecture Wood
- Termite proofing performance test -
Masakazu IHA (Okinawa Prefectural Forest Resource Research Center)

1. はじめに

沖縄県はシロアリの生息に良好な環境であり、その被害が多い地域であることから、木材の活用を図るには、木材の耐蟻性向上は重要である。

また、沖縄県産木材の中で、蓄積量の多いリュウキュウマツ (*Pinus luchensis* Mayr)、イジュ (*Schima wallichii* Korthals *liukuensis* Bloemb)、イタジイ (*Castanopsis sieboldii* Hatusima) の高度利用を図るにも耐蟻性研究は必須の課題となる。

そこで、本研究では、上記3樹種の耐蟻性とそれぞれに、低分子フェノール系木材保存剤を含浸処理した場合と、銅・アリゾール系木材保存剤を含浸処理した場合の屋外耐蟻性試験を実施した。

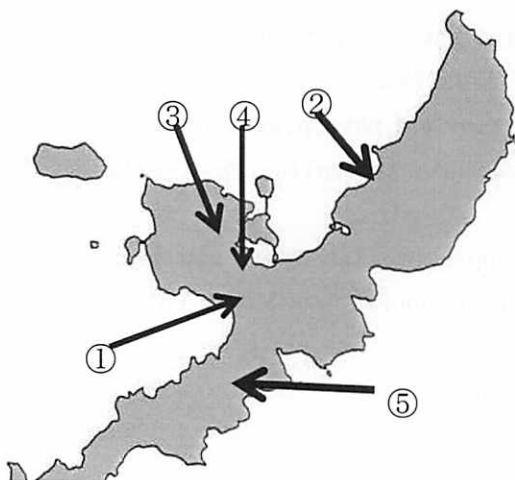
2. 試験方法

JISK 1571 : 2010「木材保存剤—性能基準及びその試験方法」の5.3.2 野外試験に準じて試験を実施した。

試験に供した樹種はリュウキュウマツ、イジュ、イタジイの3樹種である。試験杭は樹齢35年～45年の辺材部を二方桁で木取りし、木口面30mm×30mm、長さ350mmとし、各面をかんな仕上げした。更に、一端を約50mm削り杭状とした。

処理薬剤は低分子フェノール系木材保存剤(商品名:エコアコール;メチロールフェノールモノマーを主剤とした木材保存剤料(防腐、防蟻)、九州木材工業株式会社、以下低分子フェノール)、銅・アリゾール系加圧処理用木材保存剤(防腐、防蟻)(商品名:タナリス、九州木材工業株式会社、以下銅・アリゾール系保存剤)の2種類の薬剤を使用した。

試験杭への注入処理は、2種類とも九州木材工業において減圧60Torr30分、加圧1Mpa2時間の減圧加圧注入処理をした。低分子フェノールは熱硬化樹脂であるので、熱硬化処理については森林資源研究センターで実施した。硬化方法は注入処理杭を十分に乾かした後、140℃で15分間加熱処理した。



試験個数は無処理試験杭及び薬剤処理杭とも1試験につき繰り返し個数を5とした。

試験地は①名護市大中（旧沖縄県森林資源研究センター、以下旧森研セ）、②国頭村字浜の国道58号線脇リュウキュウマツ樹林帯（以下国頭村浜）、③今帰仁村字呉我山（以下嵐山）、④名護市字名護（沖縄県農業研究センター名護支所内、以下農研セ名）、⑤名護市久志福地原（以下南明治山）の5カ所で行った。

表1に試験地の土性を示す。表層の状態から水はけ順位を判断すると1嵐山、2旧森林セ、3国頭浜、4農研セ名、5南明治山の順となる。

試験方法は、各試験杭が間隔300mmで格子状に配置し、深さ300mmまで地下に埋め込み、試験期間は平成23年12月～25年12月の2年間とした。

食害の判定は1年経過ごとに、試験杭を抜き取り、表面の土壌を取り除いて地中部分の状態を表2の基準で評価し、結果は①～④の計算式で求めた。

表1 試験地の土性、PHと土性から推察される水はけの順位

試験地	土性	PH	水はけ 順位	備考
① 旧森研セ	国頭マージ由来の造成地上の堅果状構造、粒状構造が見られる壤土	6.4	2	造成林地
② 国頭村浜	国頭マージ由来の造成地上の堅果状構造	6.0	3	海岸植栽地
③ 嵐山	国頭マージ由来の赤色土壌の粒状構造の発達した埴土	4.7	1	山林
④ 農研セ名	国頭マージ由来の礫混じりの造成地埴壤土	6.2	4	畑跡地
⑤ 南明治山	灰白化赤黄色土壌上の固結したシルト質土壌	5.2	5	山林

表2 食害度の判定

食害度	観 察
0	健全
10	表面の一部に浅い食害
30	表面の一部に内部までの食害
50	内部の広い範囲に食害
100	食害によって形が崩れる

薬剤注入量

U : 薬液注入量 (Kg/m³)
 m¹ : 注入直後の試験杭質量 (g)
 m⁰ : 注入処理前の試験杭質量 (g)
 V : 試験杭体積 (c m³)

$$U = \frac{m1 - m0}{V} \times 1000 \quad \text{①}$$

平均食害度

F : 平均食害度
 S : 試験杭の食害の合計値

$$F = \frac{S}{5} \quad \text{②}$$

食害発生率

P : 食害発生率 (%)
 N : 食害された試験杭の個数

$$P = \frac{N}{5} \times 100 \quad \text{③}$$

食害指数

$$I = F \times \frac{P}{100} \quad ④$$

3. 結果及び考察

薬剤注入は九州木材工業株式会社にて処理された結果を表-3に示す。(低分子フェノールの濃度は10%、銅・アリゾール系保存剤は3.3%である。)注入量は樹種によって大きく差があり、低分子フェノールではリュウキュウマツ、銅・アリゾール系保存剤ではイジュの注入量ももっと多く、また両薬剤ともイタジイでの注入量が低かった。薬液は低分子フェノールが銅・アリゾール系保存剤より注入量が多い。

各試験地はイエシロアリの生息地で、木材がしろありによって一年以上食害されていることが確認されたので、各試験区とも有効であると判断した。本試験における無処理試験杭についての平均食害度、食害発生率、食害指数を表-4に示す。無処理試験杭はイタジイがリュウキュウマツやイジュに比べ食害指数が小さくなっている。また、イジュはリュウキュウマツと同等の耐蟻性を示したが、これは辺材が多く含まれているためと思われた。この結果は「奄美産木材の野外杭打試験による防蟻性能評価」²⁾の笠利試験地での設置後2年経過したリュウキュウマツの被害度が90、イジュが85、イタジイが42と同様の結果であった。

低分子フェノール保存剤処理試験杭の平均食害度、食害発生率、食害指数を表-5に示す。試験地の違いにより食害指数に差がみられ、農研セ名での食害が最も大きく、次いで南明治山、嵐山の順となり、旧森研セ、国頭村浜で食害が小さかった。低分子フェノール保存剤料の特性として、九州木材工業株式会社の野外試験によると、薬剤の効果は試験地の土壌透水性と関係しているとされているが、本研究においては、透水性のとの関連は明らかでなく、むしろ試験地のシロアリの活性が関連していると考えた。

銅・アリゾール系木材保存剤処理杭の平均食害度、食害発生率、食害指数を表-6に示す。処理されたいずれの樹種でも食害指数が小さく耐蟻性が大きく向上していることが示された。一方で、嵐山においてのみいずれの樹種もすべての試験材(繰り返し個数5個とも)で食害されていた。

銅・アリゾール系木材保存剤処理と低分子フェノール木材保存剤料の3樹種に対する耐蟻性の効果を比較すると、両処理とも3樹種の耐蟻性は改善されるが、薬剤の注入量が少ない銅・アリゾール系木材保存剤処理が優れていた。

木材保存剤の性能の判断するために耐蟻性試験2年後の全試験地の平均食害指数を4つに区分し表-7に示す。無処理では耐蟻性の小さいリュウキュウマツやイジュも銅・アリゾール木材保存剤の注入処理によって食害指数が10%以下で明らかな耐蟻性の向上が見られ基準を満たしている。また、フェノール木材保存剤料による処理も耐蟻性の向上は示されたが基準を満たしているのはイタジイのみであった。

4. まとめ

リュウキュウマツ、イタジイ、イジュに銅・アリゾール系木材保存剤、低分子フェノール木材保存剤料の注入処理し、野外試験を行い以下の結果を得た。

1)薬液注入は、リュウキュウマツ、イジュに比べて、イタジイは注入しにくい。逆にリュ

ウキュウマツ、イジュは注入しやすい。

- 2) 本試験のイタジイの無処理試験杭が高い耐蟻性を示した。
- 3) 銅・アリゾール系木材保存剤による処理はすべての樹種に対して良好な耐蟻性を示した。
- 4) 低分子フェノール木材保存剤料は耐蟻性よいとの報告³⁾もあるので、試験地によっては若干の食害を受けているが、使用目的や用途を定めた条件を設定し、濃度や注入量などの項目を盛り込んだ再試験を実施する必要がある。

謝辞

耐蟻性試験については九州木材工業の内倉清隆氏、土壌の土性については沖縄県農林水産部 農林水産総務課 研究企画監 生沢均氏、土壌のPH測定は森林資源研究センターの主任研究員 伊藤俊輔氏の協力をいただいた。ここに感謝の意を表します。

表-3 薬液注入量 (Kg/m³)

樹種	リュウキュウマツ	イジュ	イタジイ
低分子フェノール	564.5	492.0	265.5
銅・アリゾール系保存剤	345.0	396.5	224.5

表-4 無処理材の平均食害度、食害発生率、食害指数

試験地	樹種	リュウキュウマツ			イジュ			イタジイ		
		平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数
旧森研セ	1年目	50.0	100.0	50.0	100.0	100.0	100.0	8.0	80.0	6.4
	2年目	72.0	100.0	72.0	100.0	100.0	100.0	18.0	100.0	18.0
国頭村浜	1年目	32.0	100.0	32.0	44.0	100.0	44.0	4.0	40.0	1.6
	2年目	62.0	100.0	62.0	90.0	100.0	90.0	8.0	80.0	6.4
嵐山	1年目	34.0	100.0	34.0	48.0	100.0	48.0	16.0	80.0	12.8
	2年目	66.0	100.0	66.0	80.0	100.0	80.0	42.0	100.0	42.0
農研セ名	1年目	100.0	100.0	100.0	10.0	100.0	10.0	10.0	100.0	10.0
	2年目	100.0	100.0	100.0	42.0	100.0	42.0	18.0	100.0	18.0
南明治山	1年目	48.0	100.0	48.0	62.0	80.0	49.6	8.0	80.0	6.4
	2年目	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	14.0	100.0	14.0
平均値	1年目	52.8	100.0	52.0	52.8	96.0	50.0	9.6	76.0	7.4
	2年目	80.0	100.0	80.0	82.4	100.0	82.0	20.0	96.0	19.7

表-5 低分子フェノール保存剤処理の平均食害度、食害発生率、食害指数

試験地	樹種	リュウキュウマツ			イジユ			イタジイ		
		平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数
旧森研七	1年目	4.0	20.0	0.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	6.0	20.0	1.2	2.0	20.0	0.4	0.0	0.0	0.0
国頭村浜	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	20.0	1.2
	2年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.0	20.0	1.2
嵐山	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	0.0	0.0	0.0	26.0	100.0	26.0	0.0	0.0	0.0
農研セ名	1年目	50.0	100.0	50.0	46.0	100.0	46.0	6.0	20.0	1.2
	2年目	50.0	100.0	50.0	46.0	100.0	46.0	28.0	80.0	22.4
南明治山	1年目	10.0	20.0	2.0	18.0	60.0	10.8	16.0	40.0	6.4
	2年目	12.0	40.0	4.8	18.0	60.0	10.8	26.0	60.0	15.6
平均値	1年目	12.8	28.0	11.8	12.8	32.0	11.4	5.6	16.0	1.8
	2年目	13.2	32.0	10.6	18.4	32.0	16.6	12.0	32.0	7.8

表-6 銅・アリゾール系保存剤処理の平均食害度、食害発生率、食害指数

試験地	樹種	リュウキュウマツ			イジユ			イタジイ		
		平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数	平均食害度	食害発生率	食害指数
旧森研七	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
国頭村浜	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
嵐山	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	10.0	100.0	10.0	26.0	100.0	26.0	6.0	60.0	3.6
農研セ名	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.0	40.0	1.6
南明治山	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
平均値	1年目	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	2年目	2.0	20.0	2.0	5.2	20.0	5.2	4.0	20.0	1.0

表-7 耐蟻性試験2年目の全試験地平均食害指数

処理	樹種	リュウキュウマツ	イジユ	イタジイ
無処理		×	×	○
フェノール		○	○	◎
銅・アリゾール		◎	◎	◎

食害指数 0～10:◎ 10～30:○ 30～50:△ 50以上:×

参考文献

- 1) (財)日本規格協会(2010) JIS K 1571 木材保存剤—性能基準及びその試験方法
- 2) 関師朋弘他:鹿児島県森技総セ研報、13;53-60(2010)
- 3) 廣田篤彦他:平成25年度 福岡県森林林業技術センター年報