

琉球大学学術リポジトリ

建築用木材の抗蟻性について：
屋外試験と実験室的な試験方法との比較(林学科)

メタデータ	言語: 出版者: 琉球大学農学部 公開日: 2008-02-14 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 屋我, 嗣良, Yaga, Shiryo メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/20.500.12000/4517

建築用木材の抗蟻性について

—屋外試験と実験室的な試験方法との比較—

屋 我 嗣 良*

Shiryo YAGA: On the Termite-resistance of timber for building materials
—The comparison between Field Test and Laboratory Test—

1. 緒 言

古くからシロアリによる被害は大きく、特に木造建築物を食害し、その損失ははかり知れないものがある。シロアリは熱帯を中心に棲息し、沖縄地域でもイエシロアリの被害が最も大きいとされている^{1,2)}。また最近ではほとんどの建築用木材が輸入材におうところが大きく、とりわけ、本土産材、南方産材とその種類は多く、それにともなってシロアリの被害も拡大されているように思われる。年々その傾向は大きくなるものと考えられるので、ここでは耐久性の問題をとりあげ、その中でもとくに抗蟻性について検討を加えた。

いままでにシロアリの試験方法のうち屋外で行える試験方法はシロアリの巣の近くで木材を埋没して食害させる方法で再現性がむつかしく、しかもかなりの試験期間を必要とするなどの欠点があり、そのため実験室で行える試験法の確立がつよく望まれていたが、今回渡辺らの簡易試験法⁶⁾はかなり信頼度が高いことがわかったので、この実験ではこの方法を採用した。いままでに本土産材については渡辺らの報告⁶⁾があり、一部の外材については西本ら⁵⁾が行っている。

シロアリについては地域性も考えなければならないとされているので、ここでは、輸入材を中心にして、比較のため若干の沖縄産材もとりいれ、屋外試験と実験室的な試験法を比較しながら、併せて、比重、抽出量について調べたことについて報告する。

2. 実験の部

2.1 供試材

Table 1 に示すようにスギほか17樹種で比較のため沖縄産材のミショウスギ、ジスギ、マテバシイ、オキナワウラジロガシを加えた。なおここでミショウスギ、ジスギとよぶのは沖縄地域で種子および挿木によってそれぞれ繁殖させたものである。伐採季節と被害との関連があるとされているので、この実験で、沖縄産樹種については6月に伐採し、8ヶ月経た材について試験を行った。

* 琉球大学農学部林学科

Table 1. List of timber materials

Japanese name	Scientific name	Age (year)	Diameter (cm)	Occurrence of heartwood
Sugi(J)	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	—	—	—
Inumaki(J)	<i>Podocarpus macrophyllus</i> D. Don	—	—	—
Momi(J)	<i>Abies firma</i> Sieb, et Zucc	—	—	—
Mateba-shii(J)	<i>Pasania edulis</i> Makino	—	—	—
Hi-no-ki(J)	<i>Chamaecyparis obtusa</i> Endl.	—	—	—
Aka-gashi(J)	<i>Quercus acuta</i> Thunb.	—	—	—
Mokkoku(J)	<i>Ternstroemia japonica</i> Thunb.	—	—	—
White Lauan	<i>Pentacme Contorta</i>	—	—	—
Red Lauan	<i>Shorea negrosensis</i>	—	—	—
Apitong	<i>Dipterocarpus grandiflorus</i>	—	—	—
Ramin	<i>Gonnostylus bancanus</i> (Miq.)Kurz	—	—	—
Taiwana Hi-no-ki	<i>Chamaecyparis taiwanensis</i> Masamune et Suzuki	—	—	—
Mateba-shii(O)	<i>Pasania edulis</i> Makino	30	30	none
Okinwa-urajiro gashi	<i>Quercus Miyagi</i> Koidz	30	30	none
Riukiu-matsu	<i>Pinus Luchuensis</i> Mayr.	50	35	none
Sugi(ji-)	<i>Cryptomeria japonica</i> D. Don.	40	32	distinct
// (misho-)		37	30	distinct
Inumaki(O)	<i>Podocarpus macrophyllus</i> D. Don	30	20	none

Note: (J) Japanese timber
(O) Okinawan timber

2.2 実験室的な試験方法

供試材を $2 \times 2 \times 2$ cmの2方柱の小ブロックとし、1樹種について5個のブロックを用い、対応する1個ずつの対照材をくみ合せて、ひも状の土でそれをとりまいて、径約7 cm×高さ約9 cmのビーカーに川砂100gを入れて、相対湿度80%になるように水を入れて、その中にイエシロアリの職蟻300頭、兵蟻30頭をいれて、温度 $30 \pm 2^\circ\text{C}$ の暗い嫌悪器内で40日間飼育し、供試材の重量減少を求めた。有意義の検討は渡辺ら⁶⁾の方法によったが、対照材としてはリュウキュウマツの辺材を用いた。

2.3 屋外試験方法

いままでに屋外試験方法は前にも述べたとおりであるが、ここでは次の方法を考案した。すなわち、巣をさがしあて、イエシロアリが約2~3万頭予想されたので、高さ1 mのポリエチレン板の約70 cmを地中に垂直にたて、四方(3 m×3 m)の巣の周囲をかこんで、イエシロアリが外部との交流をしないようにした。供試材を $2 \times 2 \times 2$ cmの2方柱の小ブロックとして、1樹種について5個のブロックを用い、対応する1個ずつの対照材を組み合せて、ひも状の土でとりまいて、巣から約1.5 mのところ

に円陣に並べ、1ヶ月おきに供試材と対照材をとりかえ食害させ供試材の重量減少を求めた。ここには2ケ年間つづけたデータをあげた。以下2.2の実験室的試験方法と同様に行なった。

2.4 アルコール・ベンゼン抽出法

各供試材の80—100メツシュの木粉について、アルコール・ベンゼン（1：2）で6時間ソックスレー抽出器で抽出しその量を求めた。

2.5 気乾比重測定法

気乾比重については2.2での供試材と同じ様に2×2×2cmの2方証を用いた。この場合供試材は湿度15±2%にし、次のように算出した。

$$V = \frac{m}{m+x-y}$$

- m : 空気中に於ける木材の重量
- x : 「沈み」が水に入ったときの重量
- y : 木材と沈みが水に入ったときの重量

3. 結果および考察

3.1 実験室的な試験方法について

各供試材について行った生物試験の結果をFig.1およびFig.2に示した。Fig.1ではリュウキュウマツ辺材の抗蟻値を1とした各樹種の相対値を大きさの順に配列した。台湾ヒノキが大きく、低いものはリュウキュウマツである。Fig.1の実験室的な試験結果はFig.2の屋外試験の結果とその傾向がよく似ている。実験室的な試験方法は屋外試験と同様に5月から10月まではなんら温度調整する必要がないが、それ以外の期間では調整して行えるので屋外試験と異なって常に一定の抗蟻値を再現しえた。この様に屋外試験が気象条件を調整することができず、また時間的にも長期間要するので、この意味からも実験室的な試験方法はかなり有効な方法といえる。

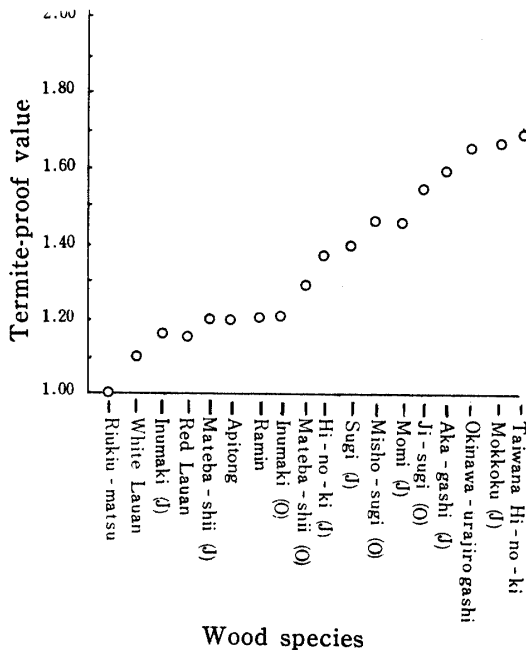


Fig. 1. Termite-proof value in laboratory test

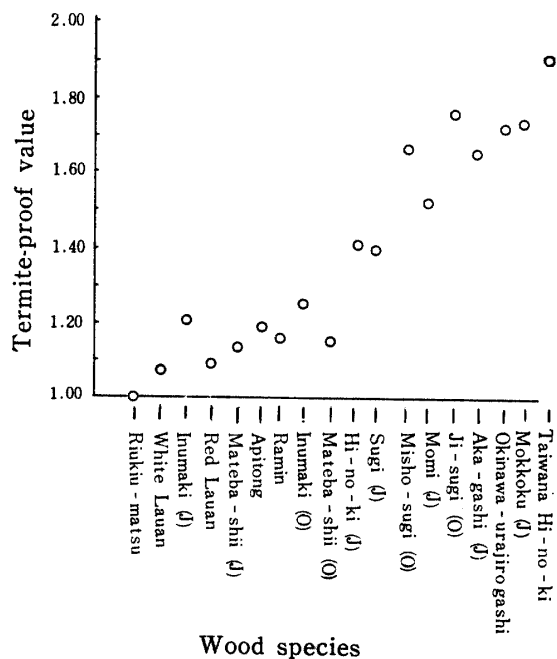


Fig. 2. Termite-proof value in field test

3.2 屋外試験について

Table 2, 3に1968年1月から1969年12月までの屋外試験の結果を示した。これからわかるように沖縄では5月から10月までが食害が著しく、そのほかの期間では緩慢であることがわかる。また気象条件、つまり、気温、雨、ひでり等によるバラツキがあり、一定の抗蟻値が期待しにくい、このためFig. 2には5月から10月までの食害のはげしい期間の抗蟻値の平均を図示した。Fig. 1のような形状に一致しないのは樹種による耐候性等のちがいによるものと推定される。

Table 2. Termite-proof value in field test (Jan. 1968-Dec. 1968)

Wood Materials	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Sugi (J)	1.60	1.59	1.55	1.50	1.40	1.39	1.40	1.38	1.39	1.40	1.56	1.65
Inumaki (J)	1.51	1.50	1.52	1.48	1.22	1.11	1.15	1.15	1.19	1.41	1.45	1.46
Momi (J)	1.69	1.60	1.58	1.55	1.51	1.50	1.51	1.50	1.49	1.53	1.65	1.66
Mateba-shii (J)	1.26	1.29	1.25	1.23	1.19	1.08	1.08	1.11	1.13	1.15	1.25	1.27
Hi-no-ki (J)	1.60	1.62	1.53	1.52	1.42	1.41	1.41	1.40	1.39	1.38	1.45	1.62
Aka-gashi (J)	1.80	1.79	1.81	1.80	1.82	1.70	1.65	1.55	1.60	1.61	1.69	1.75
Mokkoku (J)	2.08	2.00	1.97	1.95	2.00	1.65	1.70	1.68	1.69	1.71	1.91	1.99
White Lauan	1.23	1.21	1.30	1.29	1.03	1.06	1.06	1.03	1.06	1.16	1.18	1.20
Red Lauan	1.27	1.26	1.27	1.30	1.19	1.09	1.07	1.06	1.06	1.12	1.20	1.23
Apitong	1.40	1.45	1.43	1.39	1.30	1.21	1.11	1.12	1.18	1.22	1.35	1.36
Ramin	1.25	1.26	1.25	1.27	1.25	1.19	1.09	1.11	1.13	1.15	1.21	1.25
Taiwana Hi-no-ki	1.99	1.99	2.05	2.06	1.85	1.84	1.85	1.81	1.82	1.85	1.95	1.97
Mateba-shii (O)	1.34	1.35	1.32	1.34	1.21	1.10	1.08	1.09	1.15	1.20	1.26	1.30
Okinawa-Urajiro-gashi	1.89	1.80	1.85	1.85	1.74	1.73	1.73	1.75	1.73	1.75	1.85	1.90
Riukiu-matsu	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ji-sugi (O)	1.90	1.93	1.92	1.80	1.79	1.74	1.75	1.74	1.73	1.75	1.78	1.91
Misho-sugi (O)	1.81	1.79	1.82	1.81	1.83	1.71	1.64	1.56	1.59	1.61	1.68	1.77
Inumaki (O)	1.48	1.55	1.56	1.52	1.32	1.30	1.14	1.18	1.28	1.41	1.43	1.48

Note : (J) Japanese timber
(O) Okinawan timber

Table 3. Termite-proof value in field test (Continued) (Jan. 1969-Dec. 1969)

Wood Materials	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sept.	Oct.	Nov.	Dec.
Sugi (J)	1.60	1.60	1.56	1.52	1.42	1.40	1.42	1.40	1.41	1.45	1.56	1.62
Inumaki (J)	1.51	1.50	1.52	1.48	1.22	1.11	1.15	1.16	1.20	1.40	1.45	1.46
Momi (J)	1.65	1.60	1.58	1.55	1.52	1.49	1.50	1.50	1.49	1.49	1.55	1.66
Mateba-shii (J)	1.26	1.29	1.25	1.23	1.19	1.08	1.09	1.11	1.13	1.15	1.26	1.28
Hi-no-ki (J)	1.60	1.60	1.55	1.53	1.41	1.41	1.42	1.40	1.42	1.46	1.55	1.61
Aka-gashi (J)	1.78	1.80	1.79	1.80	1.71	1.66	1.54	1.55	1.60	1.68	1.69	1.82
Mokkoku (J)	2.01	1.97	1.99	1.99	2.00	1.71	1.70	1.69	1.75	1.71	1.90	2.00
White Lauan	1.23	1.21	1.30	1.30	1.04	1.06	1.03	1.01	1.04	1.15	1.16	1.18
Red Lauan	1.34	1.24	1.23	1.25	1.17	1.05	1.05	1.04	1.04	1.11	1.21	1.24
Apitong	1.41	1.43	1.44	1.40	1.31	1.19	1.12	1.11	1.13	1.22	1.34	1.35
Ramin	1.24	1.27	1.28	1.31	1.24	1.18	1.08	1.10	1.12	1.13	1.20	1.23
Taiwana Hi-no-ki	1.99	2.05	2.04	2.03	1.82	1.85	1.84	1.85	1.80	1.86	1.95	1.97
Mateba-shii (O)	1.35	1.34	1.33	1.35	1.20	1.09	1.05	1.04	1.14	1.15	1.30	1.29
Okinawan-Urajiro-gashi	1.90	1.83	1.86	1.89	1.79	1.75	1.73	1.74	1.74	1.76	1.85	1.89
Riukiu-matsu	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
Ji-sugi (O)	1.92	1.95	1.92	1.85	1.77	1.75	1.76	1.75	1.74	1.76	1.80	1.85
Misho-sugi (O)	1.80	1.77	1.80	1.79	1.81	1.69	1.63	1.59	1.59	1.60	1.68	1.75
Inumaki (O)	1.47	1.53	1.54	1.50	1.31	1.21	1.13	1.17	1.25	1.39	1.42	1.45

3.3 供試材の抗蟻値

Fig. 1, 2で示されるように輸入材については南方産材よりも本土産材の方が一般的に抗蟻値が大きいことがわかる。しかし、本土産材でもモミ、アカガシ、モツコクの順に強く、南方産材でもアピトン、ラーミン、タイワンヒノキの順で強いことがわかる。

スギで沖縄産のミシヨウスギ、ジスギが本土産よりも抗蟻値が大きいことは注目される。また沖縄産のマテバシイは本土産のそれよりも若干高い抗蟻値で示された。

Fig. 3, 4には供試材の気乾比重、アルコール・ベンゼン抽出量を示したが、抗蟻値の傾向とは必ずしも一致しない。このようにシロアリに強いということは、木材の物理的な性質と化学的な性質とが複雑にくみあってなりたつもので、どちらかの寄与の大小により決定づけられるといえよう。これからも木材の多様性がよくわかる。シロアリは木材を好んで食害するが、マツ材のように攻撃を受けやすい性質のものと、樹種によっては抵抗性の大きいものがあり、センノキ⁴⁾、モツコク⁷⁾、イヌマキ³⁾などについては化学的検討が加えられている。

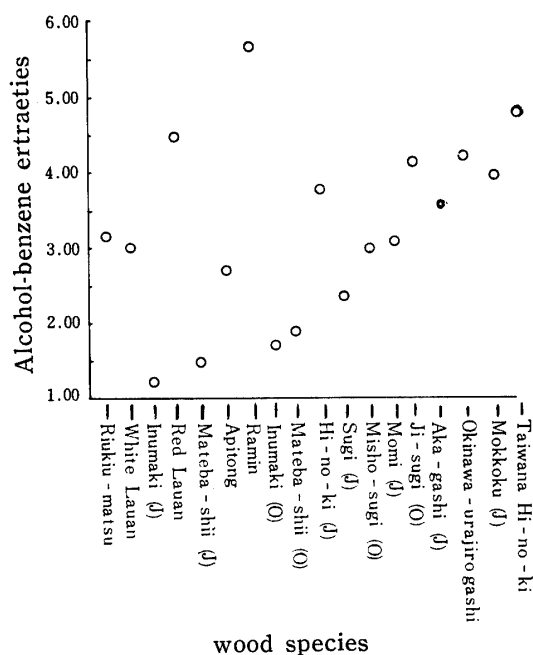


Fig. 3. Alcohol-benzene extractives

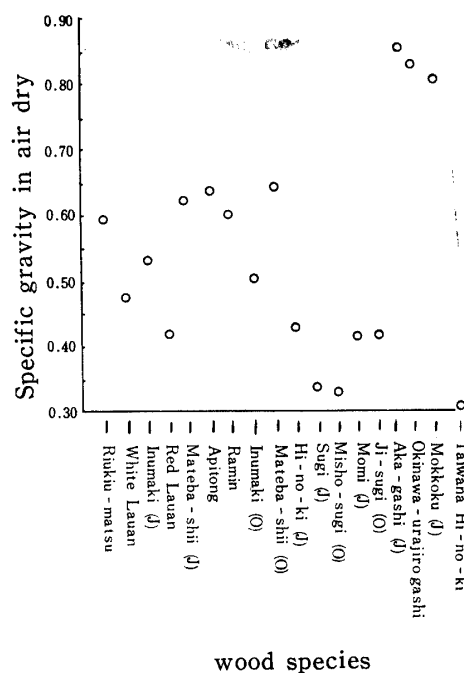


Fig. 4. Specific gravity in air dry

最近、シロアリに弱い木材については化学薬品を処理することにより、かなり長期間シロアリからの被害をさけることができるように考案されており、薬剤としては油溶性と水溶性があり、油溶性のものでは、クレオソート油、PCP、デルドリ等があげられ、水溶性としてはヒ素および銅化合物を含む混合薬剤があり、目的により使い分けられる。しかしまだいくつかの問題が残されているので、もっと木材とシロアリとの関係を抵抗性の大きい木材について基礎的な物理化学的な検討が必要と考えられる。

4. 摘 要

建築用木材、18樹種（本土産材7個、南方産材5個、沖縄産材6個）について、屋外試験と実験室的な試験方法を耐蟻性の立場から比較検討し、併せて、比重、抽出量についても調べた。なお各供試材はイエシロアリに食させた、その結果、つぎのようなことがわかった

- 1) 屋外試験と実験室的な試験方法は抗蟻の傾向はよく似ている。しかし再現性、信頼性の点で、実験室的な試験方法は有効と思われる。
- 2) 輸入材では一般的に本土産材が抗蟻値が大きい、本土産材でもモミ、アカガシ、モツコクの順で強く、また南方産材でアピトン、ラーミン、タイワンヒノキの順で強いことが示された。スギで沖縄産のミシヨウスギ、ジスギは本土産のそれより抗蟻性が大きいことがわかった。
- 3) 比重と抽出量とは抗蟻値と相関関係はみられなかった。

本研究にあたり、終始御指導いただいた九州大学近藤民雄教授、佐伯沙子技官、琉球大学仲宗根平男助教授、供試材について御教示下さいました琉球大学諸見里秀幸助教授に深謝する。

参 考 文 献

- 1) 池原貞雄 1953 琉球列島に於ける白蟻相とその経済的意義 (Ⅰ) (奄美郡島) p. 24—34
- 2) 池原貞雄 1959 琉球列島に於ける白蟻相とその経済的意義 (Ⅲ) (薩南諸島) p. 31—42, 同上 (Ⅳ) (吐噶喇列島) p. 43—52
- 3) 佐伯沙子, 住本昌之, 近藤民雄 1969 イヌマキの殺蟻成分 (第2報) 第19回日本木材学会研究発表要旨 p. 253
- 4) 近藤民雄, 住本昌之, 黒鳥四朗, 手島陸子 1963 センノキの殺蟻成分, 木材誌 9: 125—131
- 5) 西本孝一, 高橋旨象 1969 床材料の耐朽, 耐蟻性について 第19回日本木材学会研究発表要旨 p. 174
- 6) 渡辺治人, 黒鳥四朗, 堤寿一, 古川恵子 1963 木材の耐蟻性の簡易試験法, 第18回日本木材学会研究発表要旨 p. 18
- 7) 渡辺則利, 佐伯沙子, 住本昌之, 近藤民雄, 黒鳥四朗 1966 モツコク材の殺蟻成分 (第2報) 木材誌 12: 236—243

Summary

On 18 species of timber (Japanese timber 7, south sea islands timber 5, Okinawan timber 6) for building materials, the relation with termite-proof value, Alcohol-benzene extractives and specific gravity in air dry were investigated by the comparison between Field Test and Laboratory Test. Besides, in this reports, each test timber was eaten out the subterranean termite, *Coptotermes formosanus* Shiraki. The results obtained are summarized as follows:

- 1) On the termite-proof value, Field Test is similar to Laboratory Test. But Laboratory Test is effective with reappearance and simplicity.
- 2) Generally speaking, Japanese timber has termite-proof value greater than south sea islands timber.

In the Japanese timber, momi, aka-gashi and mokkoku has a great termite-proof value and in the south sea islands timber, apitong, ramin and taiwana hi-no-ki has a great termite-proof value.

Otherwise, it was found that in the Okinawan timber, misho-sugi, ji-sugi had termite-proof value greater than Japanese sugi.

- 3) Alcohol-benzene extractives and specific gravity in air dry directly are no concerned in termite-proof value.