

浅川実験林苗畑の杭試験 第7報

日本産、および南洋産材の野外に設置した
杭の腐朽経過と耐用年数松岡 昭四郎⁽¹⁾・井上 衛⁽²⁾・庄司 要作⁽³⁾鈴木 憲太郎⁽⁴⁾・山本 幸一⁽⁵⁾

Shosiro MATSUOKA, Mamoru INOUE, Yōsaku SHOJI, Kentaro SUZUKI and
Kōichi YAMAMOTO : Stake Test at Asakawa Experiment Forest VII
Inspection data and service life of Japanese and
tropical woods set in the field

要旨：主要な日本産樹種について、野外の土壤に垂直にたてた杭の生物劣化による耐用年数についてすでに報告したが、その後さらに追加した樹種、ならびに南洋産材約80樹種について、同様の調査を行ってきた。その結果、南洋産樹種のなかには、アルトカルプス、エボジア、プランツォネラ、アンペロイなど半年、あるいは1年ですでに使用に耐えないほど腐朽する樹種から、ギアム、パラウ、レサックなどのように、16年前後というように長い寿命を示すものなど、日本産樹種で耐朽性の大きいヒノキ、ヒバ、ケヤキなどの2倍以上の耐朽性を示す樹種もあった。したがって杭試験第3報で報告した樹種も含めて、あらためてこれらの耐用年数に基づいて各樹種の耐朽性を、I(きわめて大、9年以上)、II(大、7.0~8.5年)、III(中、5.0~6.5年)、IV(小、3.0~4.5年)、V(きわめて小、2.5年以下)の5段階に区分した。また、南洋材については比重と耐用年数の間に有意な関係がみられ、比重の高い樹種ほど耐朽性が大きい傾向を示した。

また、杭を設置した後、区分I、IIでは2~3年、III~Vでは直ちにか、1年経過してから腐朽が始まる。被害度(0~5)の進行速度は1年あたり区分Iでは0.2~0.3、区分II、IIIでは0.4~0.7、区分IVでは0.8~0.9、区分Vでは1.0~5.0である。すなわち耐朽性の大きいものは腐朽の始るのも、腐朽の進行も遅いが、耐朽性の小さいものはすぐに腐朽が始り、短い期間で使用に耐えなくなる。

1. ま え が き

防腐研究室では、木材の腐朽にとって最も苛酷な条件である野外の土壤に、各樹種の試験杭を設置し、耐朽性の調査を行ってきており、さきに主要な日本産49樹種、外国産材16種について、その結果を報告した¹⁾。その後日本産樹種については32樹種を追加し、外国産樹種については、南洋産材を主とする約80樹種の調査を継続してきた。今回ほぼそれらの耐用年数の結果が得られたので報告する。

本実験における試料は、数回にわたり逐次設置したため、経過年数は最低5年から最高16年にわたっており、耐朽性の大きい樹種については、なお耐用年数に達しないものもあるが、それらについては途中経過を報告し、今後試験が終了次第あらためて報告する予定である。

なお、今回の調査結果から、南洋産材のなかには日本産材で最も大きい耐朽性を示すカヤ、ヒノキ、ケヤキなどに比較して、さらに大きい耐朽性を示す樹種があり、全樹種を包含した耐朽性の区分について、

本杭試験第3報¹⁾でおこなった区分は適切でないことが判明したため、今回あらためて前回の樹種も含めて、心材の耐朽性の区分をおこなった。

本実験を実施するにあたり、試験杭の作製については林業試験場木材利用部の担当の諸氏、試験地の管理については林業試験場浅川実験林、および調査部実験林室の諸氏に多大の協力を受けた。この報告をまとめるにあたって深甚の謝意を表する。

2. 試料と方法

2.1 試料

日本産材については、場内プロジェクト研究「日本産主要樹種の性質²⁾」に供試された材料を、南洋産材については同じく「南洋材の性質^{3)~5)}」に供試された材料を使用した。これらの供試樹種を Table 1 に示す。各樹種とも心材を対象としたが、パプアニューギニア産材については、辺材の採取が可能だったため、辺心材別に試料を作成した。なお、辺心材の不明確な樹種は、樹皮層より3~4 cmの部分より供試材を採取し、辺材として取扱った。

供試材の大きさは従来と同じく、3×3×60 cmの杭を作製し試験に供した。

2.2 杭の設置方法

杭の東西方向に60 cm、南北方向に30 cmの間隔を置いて、苗畑の土壤中に杭の全長の半分(約30 cm)を埋めて垂直に設置した。

2.3 試験地

試験地は日本産材、外国産材針葉樹、および南洋材の一部については、林業試験場浅川実験林苗畑を、またパプアニューギニア産材については筑波農林研究団地内の7号ばくろ試験地を使用した。

2.4 調査方法

調査方法は従来と同様に、毎年1回全部の杭を抜きとりながら、杭の頭部、地際部、地中の個々の被害程度を肉眼的に観察し、またもとに戻すという方法で行い、被害度は Table 2 のような基準にしたがって6段階に分類し、数字で表わす方法を用いた。この方法で調査した個々の杭の被害度より、各樹種の各部位ごとの平均被害度を算出した。耐用年数として当研究室で従来より採用している⁶⁾、もっとも被害のはげしい地際部、あるいは地中部の平均被害度が2.5に達した年数をもってその樹種の耐用年数とした。

2.5 観察による被害度と強度的性質

観察による被害度と強度的性質については、雨宮⁶⁾が3×3×6 cmのスギ試験片の被害度0~3の3段階の圧縮強度変化率とブリネル硬度を求め報告した。その後雨宮ら⁷⁾は防腐処理杭の10年間の被害経過を報告するなかで、スギ防腐処理杭の圧縮強度を経年毎に示した。そこでは観察による杭の被害度0~5と圧縮強度との関係については特に示さなかったので、観察による被害度の関係を確認するため、スギの対照材について、頂部、地際部、地中部のそれぞれの観察による被害度とその付近の圧縮強度減少率を求めると Table 3 のようになった。なお、測定時の含水率は14~15%である。この圧縮強度減少率については、地中に設置されていたことにより、見かけ上健全と思われ、被害度0と判定した杭においてもその減少が認められた。被害度と圧縮強度減少率については、Table 3 のデータの範囲内では、被害度0と被害度1の平均値には0.1%の危険率で、被害度2と被害度3の平均値には1%の危険率で有意差が

Table 1. 供 試 樹 種
Wood species used on the stake test.

樹種番号 Species No.	一 般 名 Common name	学 名 Scientific name	産 地 Origin	
1	イ チ イ	ICHII	<i>Taxus cuspidata</i> Sieb. et Zucc.	長野(局)
2	カ ヤ	KAYA	<i>Torreya nucifera</i> Sieb. et Zucc.	熊本 "
3	ク サ マ キ	KUSAMAKI	<i>Podocarpus macrophyllus</i> D. DON	高知 "
4	モ ミ	MOMI	<i>Abies firma</i> Sieb. et Zucc.	"
5	ト ド マ ツ	TODOMATSU	<i>Abies sachalinensis</i> FR. SCH.	札幌 "
6	ト ガ サ ワ ラ	TOGASAWARA	<i>Pseudotsuga japonica</i> BEISSNER	高知 "
7	コ ウ ヤ マ キ	KŌYAMAKI	<i>Sciadopitys verticillata</i> Sieb. et Zucc.	長野 "
8	ド ロ ノ キ	DORONOKI	<i>Populus Maximowiczii</i> A. HENRY	帯広 "
9	ヤ マ ナ ラ シ	YAMANARASHI	<i>Populus Sieboldii</i> MIQUEL	"
10	ミ ズ メ	MIZUME	<i>Betula grossa</i> Sieb. et Zucc.	前橋 "
11	シ ラ カ ン バ	SHIRAKANBA	<i>Betula platyphylla</i> SUKACHEV	北見 "
12	マ カ ン バ	MAKANBA	<i>Betula Maximowicziana</i> REGEL	札幌 "
13	ア カ シ デ	AKASHIDE	<i>Carpinus laxiflora</i> BLUME	前橋 "
14	ア カ ガ シ	AKAGASHI	<i>Cyclobalanopsis acuta</i> OERSTEDT	熊本 "
15	イ チ イ ガ シ	ICHIGASHI	<i>Cyclobalanopsis gilva</i> OERSTEDT	"
16	ハ ル ニ レ	HARUNIRE	<i>Ulmus propinqua</i> KOIDZUMI	帯広 "
17	タ ブ ノ キ	TABUNOKI	<i>Machilus Thunbergii</i> Sieb. et Zucc.	熊本 "
18	イ ス ノ キ	ISUNOKI	<i>Distylium racemosum</i> Sieb. et Zucc.	"
19	イヌエンジュ	INUENJU	<i>Maackia amurensis</i> RUPRECHT et MAXI- MOWICZ var. <i>Buergeri</i> C. K. SCHNEIDER	青森 "
20	ト チ ノ キ	TOCHINOKI	<i>Aesculus turbinata</i> BLUME	東京 "
21	シ ナ ノ キ	SHINANOKI	<i>Tilia japonica</i> SIMONKAI	帯広 "
22	オオバボダイジュ	ŌBABODAIJU	<i>Tilia Maximowicziana</i> SHIRASAWA	"
23	ハ リ ギ リ	HARIGIRI	<i>Kalopanax ricinifolium</i> MIQUEL	札幌 "
24	ミ ズ キ	MIZUKI	<i>Cornus controversa</i> HEMSLEY	東京 "
25	シ オ ジ	SHIOJI	<i>Fraxinus commemoralis</i> KOIDZUMI	前橋 "
26	ア オ ダ モ	AODAMO	<i>Fraxinus Sieboldiana</i> BLUME var. <i>serrata</i> NAKAI	帯広 "
27	キ リ	KIRI	<i>Paulownia tomentosa</i> STEUDEL	前橋 "
28	コ ジ イ	KOJII	<i>Shiia cuspidata</i> MAKINO	熊本 "
29	オオバヤナギ	ŌBAYANAGI	<i>Toisusu urbanianan</i> KIMURA	帯広 "
30	ヤマハンノキ	YAMAHANNOKI	<i>Alnus tinctoria</i> SARG. var. <i>obtusiloba</i> CARR.	東京 "
31	イ チ ヨ ウ	ICHŌ	<i>Ginkgo biloba</i> L.	—
32	エ ズ マ ツ	EZOMATSU	<i>Picea jezoensis</i> CARRIÈRE	—
33	ベ ニ マ ツ	BENIMATSU	<i>Pinus koraiensis</i> S. & Z.	—
34	ベ イ ツ ガ	Hemlock	<i>Tsuga heterophylla</i> SARG.	—
35	ス プ ル ース	Spruce	<i>Picea</i> sp.	—
36	ベ イ ス ギ	Red cedar	<i>Thuja plicata</i> D. DON	—
37	ベ イ ヒ	Lowson cypress	<i>Chamaecyparis lawoniana</i> PARL.	—
38	ベ イ ヒ バ	Yellow cypress	<i>Chamaecyparis nootkatensis</i> SPACH	—
39	ラジアタマツ	Pinus radiata	<i>Pinus radiata</i> D. DON	N. Z.
40	キャンプノスパーマ	Campanosperma	<i>Campanosperma brevipedunculata</i>	Sol.
41	スポンジアス	Spondias	<i>Spondias</i> sp.	N. B.
42	アルストニア	Alstonia	<i>Alstonia</i> sp.	N. B.

Table 1. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	一 般 名 Common name	学 名 Scientific name	産 地 Origin
43	ジェルトン Jelutong	<i>Dyera</i> sp.	Kal.
44	アガチス Agathis	<i>Agathis</i> sp.	Kal.
45	カナリウム Canarium	<i>Canarium</i> sp.	N. B.
46	ターミナリア Terminalia	<i>Terminalia</i> sp.	N. B.
47	エリマ Erima	<i>Octomeles sumatrana</i>	N. B.
48	プジック Phdiek	<i>Anisoptera glabra</i>	Cam.
49	ギアム Giam	<i>Cotylelobium</i> sp.	Kal.
50	アピトン Apitong	<i>Dipterocarpus</i> sp.	Phi.
51	チュテール サール Chhoetutel sar	<i>D. alatus</i>	Cam.
52	チュテール バンコイ Chhoetutel bangkoi	<i>D. insularis</i>	Cam.
53	クルイン Keruing	<i>Dipterocarpus</i> sp.	Kal.
54	カプール Kapur	<i>Dryobalanops</i> sp.	Sab.
55	コキー クサイ Koki khsach	<i>Hopea pierrei</i>	Cam.
56	センガワン Sengawan	<i>Shorea albida</i>	Swk.
57	レッド ラワン Red lauan	<i>S. negrosensis</i>	Phi.
58	ライト レッド メランチ Light red meranti	<i>Shorea (Rubroshorea) sp.</i>	Kal.
59	ホワイト メランチ White meranti	<i>Shorea (Anthoshorea) sp.</i>	Kal.
60	コムニャン Komnhan	<i>S. hypochra</i>	Cam.
61	イエロー メランチ Yellow meranti	<i>Shorea (Richetioides) sp.</i>	Swk.
62	バンキライ Bangkirai	<i>Shorea (Shorea) sp.</i>	Kal.
63	バラウ Balau	<i>Shorea (Shorea) sp.</i>	Kal.
64	レサック Resak	<i>Vatica</i> sp.	Kal.
65	ニューギニア バスウッド New Guinea Basswood	<i>Endospermum medullosum</i>	N. B.
66	ニュージーランド ビーチ New Zealand beech	<i>Nothofagus</i> sp.	N. Z.
67	ボルネオ オーク Borneo oak	<i>Quercus</i> sp.	Kal.
68	マラス Malas	<i>Homalium foetidum</i>	N. B.
69	ラミン Ramin	<i>Gonystylus bancanus</i>	Kal.
70	カロフィルム Calophyllum	<i>Calophyllum</i> sp.	Sol.
71	ゲロンガン Gerongang	<i>Cratoxylon arborescens</i>	Smt.
72	ウリン Ulin	<i>Eusideroxylon zwageri</i>	Kal.
73	リツェア Litsea	<i>Litsea</i> sp.	N. B.
74	インツィア Intsia	<i>Intsia</i> sp.	N. B.
75	メンゲリス Menggeris	<i>Koompassia excelsa</i>	Kal.
76	ロヨン Ro yong	<i>Parkia streptocarpa</i>	Cam.
77	セプター パヤ Sepetir paya	<i>Pseudosindora palustris</i>	Swk.
78	チャンパカ Champaka	<i>Michelia</i> sp.	Kal.
79	ジョンコン Jongkong	<i>Dactylocladus stenostachys</i>	Swk.
80	ケレダン Keledang	<i>Artocarpus</i> sp.	Kal.
81	カメレレ Kamerere	<i>Eucalyptus deglupta</i>	N. B.
82	ケラット Kelat	<i>Eugenia</i> sp.	Kal.
83	ロンリヤン Rong leang	<i>Tristania</i> sp.	Cam.
84	スローラ クラハム Srol kraham	<i>Dacrydium elatum</i>	Cam.
85	ラブラ Labura	<i>Anthocephalus cadamba</i>	N. B.
86	タウン Taun	<i>Pometia pinnata</i>	N. B.

Table 1. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	一般名 Common name	学名 Scientific name	産地 Origin
87	ナ ト ー Nato	<i>Palaquium</i> sp.	Sol.
88	プランチョネラ Planchonella	<i>Planchonella</i> sp.	N. B.
89	ホワイト シリス White siris	<i>Ailanthus</i> sp.	N. B.
90	アンベロイ Amberoi	<i>Pterocymbium beccari</i>	N. B.
91	テ ラ リ ン Teraling	<i>Tarrietia</i> sp.	Kal.
92	カ ラ ス Karas	<i>Aquilaria malaccensis</i>	Kal.
93	セルチス Celtis	<i>Celtis</i> sp.	N. B.
94	グメリナ Gmelina	<i>Gmelina</i> sp.	N. B.
95	チ ー ク Teak	<i>Tectona grandis</i>	Bma.
96	イエロー ターミナリア Yellow terminalia	<i>Terminalia calamansanai</i>	N. B.
97	レッド ブラウン ターミナリア Red brown terminalia	<i>Terminalia solomonensis</i>	"
98	クワンドン Quandong	<i>Elaeocarpus sphaericus</i>	"
99	マソイア Massoy	<i>Cryptocarya massoy</i>	"
100	ク イ ラ Kwila	<i>Intsia bijuga</i>	"
101	ダイゾックス Dysox	<i>Dysoxylum gaudichaudianum</i>	"
102	アンチアリス Antiaris	<i>Antiaris toxicaria</i>	"
103	アルトカルプス Artocarpus	<i>Artocarpus incisus</i>	"
104	ウォーター ガム Water gum	<i>Syzygium</i> sp.	"
105	エボジア Evodia	<i>Evodia elleryana</i>	"
106	パラキウム Palaquium	<i>Palaquium erythrospermum</i>	"
107	ニューギニア ウォールナット New Guinea walnut	<i>Dracontomelon puberulum</i>	"
108	スロアネア Sloanea	<i>Sloanea insularis</i>	"
109	ピメロデンドロン Pimelodendron	<i>Pimelodendron amboinicum</i>	"
110	カンジス Kandis	<i>Garcinia latissima</i>	"
111	ブラック ビーン Black Been	<i>Castanospermum australe</i>	"
112	ニューギニア ローズウッド New Guinea Rosewood	<i>Pterocarpus indicus</i>	"
113	アグライア Aglaia	<i>Aglaia litoralis</i>	"
114	パシフィックメイプル Pacific Maple	<i>Amoora cucullata</i>	"
115	パラルトカルプス Parartocarpus	<i>Parartocarpus venenosus</i>	"
116	ブスプラム Busu Plum	<i>Maranthes corymbosa</i>	"
117	イエローハードウッド Yellow Hardwood	<i>Neonauclea maluensis</i>	"
118	ランラン Rang Rang	<i>Burckella macropoda</i>	"
119	ホワイト シリス White Siris	<i>Ailanthus integrifolia</i>	"
120	ステルクリア Sterculia	<i>Sterculia parkinsonii</i>	"
121	ガラムート Garamut	<i>Vitex cofassus</i>	"
122	バルサ Balsa	<i>Ochroma pyramidale</i>	"

Bam. : ビルマ

Cam. : カンボジア

Kal. : カリマンタン

Mly. : マラヤ

N. B. : ニューブリテン

N. Z. : ニュージーランド

Phi. : フィリピン

Sab. : サバ

Sol. : ソロモン

Swk. : サラワク

Smt. : スマトラ

(局) : 営林局

Table 2. 被害度の表わし方
Observation of inspection.

被害度 Rating	観察状態 Condition
0	健全 Sound (no attack)
1	部分的に軽度の腐朽または虫害 Slight and superficial decay (attack)
2	全面的に軽度の腐朽または虫害 Evident but moderate decay (attack)
3	2.の状態のうえに部分的にはげしい腐朽または虫害 Partial severe decay (attack)
4	全面的にはげしい腐朽または虫害 Severe decay (attack)
5	腐朽または虫害により形がくずれる Destroyed

Table 3. 圧縮強度との関係, 被害度と強度的性質の例 (スギ)
A example of relationship between damage rating and strength.

被害度 Rating	縦圧縮強度減少率 *1 Percentage of decreased compression strength		
	測定数 Number	平均値 Mean (%)	標準偏差 Standard deviation (%)
control	(130)	(251 kg/cm ²)	(41.6 kg/cm ²)
0	272 (272)	8 (233 kg/cm ²)	11.4 (48.5 kg/cm ²)
1	32 (32)	22 (207 kg/cm ²)	14.8 (68.4 kg/cm ²)
2	19 (19)	29 (174 kg/cm ²)	24.3 (51.7 kg/cm ²)
3	9 (13)	57 (129 kg/cm ²)	24.0 (80.9 kg/cm ²)
4	21 (21)	63 (84 kg/cm ²)	38.1 (88.0 kg/cm ²)
5	—	—	—

() 注は各強度値の絶対値

Number in parentheses is data of compression or bending strength

— : 測定不能 Impossible to test by damage

*1 : 形状 Dimension 3×3×6 cm

Table 4. 野外試験における各樹種の平均被害度と耐用年数
Service life and variation of average grade of damage in stakes on the field test.

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	イ チ イ (ICHII)	H	10	T	0	0	0	0.1	0.1	0.4	0.5	0.6	0.6	0.6	0.8	1.1	7.5
				G	0	0	0.2	0.5	0.8	1.8	2.0	2.8	3.3	3.9	4.6	4.6	
				B	0	0	0.1	0.3	0.9	1.9	2.2	2.5	3.3	3.6	4.2	4.4	
2	カ (KAYA) ヤ	H	6	T	0	0	0	0	0	0	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3	1.0	10.5
				G	0	0	0.2	0.3	0.3	0.7	1.8	1.8	2.2	2.3	3.5	3.8	
				B	0	0	0.2	0.3	0.3	1.0	1.2	1.5	2.0	2.0	3.3	3.8	
3	イ ス マ キ (INUMAKI)	H	6	T	0	0	0.2	0.5	0.6	1.4	1.6	1.8	1.9	1.9			5.0
				G	0.3	0.4	1.3	2.0	2.6	3.1	3.5	3.8	4.2	5.0			
				B	0.3	0.4	1.3	2.2	2.5	3.7	3.9	4.0	4.7	5.0			
4	モ (MOMI) ミ	H	6	T	0	0	0	1.0	1.8	2.7	3.0						3.5
				G	0	1.0	1.3	3.2	3.8	4.2	5.0						
				B	0	1.0	1.0	3.2	3.8	4.2	5.0						
5	ト ド マ ツ (TODOMATSU)	H	7	T	0	0.1	0.4	1.7	2.0	2.5	2.6						2.5
				G	0	2.3	3.1	4.1	4.6	4.9	5.0						
				B	0	1.7	3.1	4.1	4.6	4.7	5.0						
6	ト ガ サ ワ ラ (TOGASAWARA)	H	9	T	0	0	1.7	1.7	1.8								2.0
				G	0.7	2.7	3.0	4.7	5.0								
				B	1.0	2.7	2.7	5.0	5.0								
7	コ ウ ヤ マ キ (KÖYAMAKI)	H	10	T	0	0	0	0	0	0.1	0.2	0.3	0.3	0.4	0.6	0.8	11.0
				G	0	0	0	0.6	0.6	1.0	1.1	1.7	1.9	2.1	2.2	2.6	
				B	0	0	0.3	0.6	0.6	1.3	1.4	2.1	2.2	2.3	2.6	3.2	

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
8	ド ロ ノ キ (DORONOKI)	H	9	T G B	0 3.0 3.2	0.6 3.8 4.7	0.8 4.8 5.0										0.5
9	ヤ マ ナ ラ シ (YAMANARASHI)	H	8	T G B	0 2.0 1.9	0.4 4.4 3.0	0.9 5.0 4.8										1.5
10	ミ ズ メ (MIZUME)	H	10	T G B	0.1 0.4 0.2	0.5 2.6 1.7	0.6 3.7 3.0	1.0 4.4 4.3	1.1 4.5 4.3	1.2 4.9 4.7							2.0
11	シ ラ カ ン バ (SHIRAKANBA)	H	10	T G B	0 2.5 2.2	0.6 3.9 3.9	1.1 4.6 4.7	1.3 5.0 5.0									1.0
12	マ カ ン バ (MAKANBA)	H	5	T G B	0 0.4 0.4	0 2.0 1.2	0.4 2.9 1.6	0.4 3.0 2.0	0.4 4.2 3.8	0.8 5.0 5.0							3.0
13	ア カ シ デ (AKASHIDE)	H	10	T G B	0 1.4 1.2	0.4 3.7 3.0	0.7 4.0 3.8	1.5 4.4 4.9	1.7 4.8 4.9	1.9 5.0 5.0							1.5
14	ア カ ガ シ (AKAGASHI)	H	10	T G B	0 0 0	0 0.7 0.3	0 1.1 0.8	0 2.6 1.4	0.1 2.9 2.1	0.4 3.6 3.3	0.5 3.6 3.5	0.9 4.2 4.0	1.0 4.4 4.0	1.2 4.6 4.4			4.0
15	イ チ イ ガ シ (ICHIGASHI)	H	13	T G B	0 0.2 0.2	0 1.8 1.4	0.2 2.5 1.5	0.7 3.5 2.8	1.0 3.7 3.7	1.4 3.9 3.8	1.5 4.1 4.1	1.5 4.3 4.3	1.6 4.6 4.6				3.0

16	ハルニレ (HARUNIRE)	H	9	T G B	0 0.5 0.8	0.1 1.9 1.5	0.3 2.5 2.5	0.8 4.3 4.8	1.0 5.0 5.0								3.0
17	タブノキ (TABUNOKI)	S	5	T G B	0 0.6 0.2	0.2 3.0 2.4	1.2 3.6 2.6	2.4 5.0 5.0									1.5
	〃	H	10	T G B	0 0.2 0.4	0 0.7 0.5	0 1.0 0.7	0.2 1.6 1.0	0.2 1.9 1.4	0.2 2.5 1.5	0.2 2.7 1.8	0.7 3.1 2.4	0.8 3.7 3.4	0.8 3.8 3.6	1.0 4.3 3.9	1.4 4.6 4.3	6.0
18	イスノキ (ISUNOKI)	H	10	T G B	0 0.1 0.1	0.3 1.9 1.2	0.7 2.8 2.4	1.4 4.8 4.0	1.6 5.0 5.0								2.5
19	イヌエンジュ (INUENJU)	H	10	T G B	0 0.1 0	0 1.6 0.8	0 1.9 1.1	0.3 2.4 1.6	0.5 3.1 2.5	0.7 3.6 3.1	1.1 4.1 3.8	1.3 4.8 4.1	1.4 5.0 4.7	1.4 5.0 5.0			4.0
20	トチノキ (TOCHINOKI)	H	6	T G B	0 0.2 0.2	0 1.8 0.8	0.2 4.0 3.2	1.5 5.0 5.0									2.5
21	シナノキ (SHINANOKI)	H	6	T G B	0 1.5 1.7	0.2 3.7 3.5	1.7 5.0 5.0										1.5
22	オオバボダイジュ (ÔBABODAIJU)	H	10	T G B	0 1.4 1.5	0.3 3.9 3.6	0.6 4.9 5.0										1.5
23	ハリギリ (HARIGIRI)	H	6	T G B	0 0.7 0.7	0.2 2.0 1.3	0.2 2.8 1.5	0.7 4.2 4.2	1.0 4.5 4.2	1.2 4.7 4.5							2.5

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
24	ミ ズ キ (MIZUKI)	H	10	T	0	0.2	0.5	1.2	1.8								2.0
				G	0	2.3	3.4	4.6	4.9								
				B	0	1.9	3.1	4.5	4.9								
25	シ オ ジ (SHIOJI)	H	7	T	0	0.1	0.3	1.0	1.0								2.0
				G	0.3	2.4	2.9	4.0	5.0								
				B	0.7	1.9	2.4	4.3	5.0								
26	ア オ ダ モ (AODAMO)	H	8	T	0	0.3	2.2	3.0									2.0
				G	0.3	2.8	4.4	5.0									
				B	0.5	1.6	3.0	4.6									
27	キ リ (KIRI)	H	6	T	0	0	0.8	1.0	1.3	1.7							2.0
				G	1.3	2.7	3.5	4.3	4.5	5.0							
				B	1.3	2.8	3.7	4.3	4.7	5.0							
28	コ ジ イ (KOJII)	H	10	T	0	0.1	0.3	0.5	0.5	1.0	1.2						3.5
				G	0.2	1.7	1.7	3.3	3.6	4.3	5.0						
				B	0.3	0.9	2.2	2.7	3.1	3.7	5.0						
29	オオバヤナギ (OBAYANAGI)	H	10	T	0	0.1	0.9	1.0									1.5
				G	1.8	3.7	4.1	5.0									
				B	1.5	2.7	3.4	4.9									
30	ヤマハンノキ (YAMAHANNOKI)	H	9	T	0	0.1	1.0										1.5
				G	1.9	4.0	4.8										
				B	1.4	4.0	4.7										
31	イ チ ヨ ウ (ICHŌ)	H	10	T	0	0	0	0	0.3	0.4	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.0	3.0
				G	0.4	1.5	2.7	3.5	4.0	4.2	4.2	4.3	4.7	4.8	4.8	5.0	
				B	0.2	1.1	1.9	3.3	4.0	4.2	4.2	4.4	4.7	4.8	4.8	5.0	

32	エ ^ツ マ ^ツ (EZOMATSU)	S	10	T G B	0.5 1.3 1.7	0.6 3.1 3.6	1.2 4.5 4.7	2.0 4.8 4.8									1.5
	"	H	8	T G B	0 1.3 1.4	0 2.1 2.8	0.8 3.0 2.9	1.1 3.6 3.9	1.1 4.5 4.5	1.4 4.6 4.5	1.5 4.8 4.9						2.0
33	ベ ^ニ マ ^ツ (BENIMATSU)	S	8	T G B	0.1 1.6 1.6	0.3 2.9 3.3	1.1 4.3 4.3	1.4 4.5 4.5	1.6 5.0 5.0								1.5
	"	H	10	T G B	0 0.9 0.8	0.1 1.9 1.9	0.4 2.4 2.8	0.4 3.0 3.1	0.9 3.3 3.5	1.1 3.9 3.9	1.3 4.3 4.3	1.5 4.6 4.6	1.9 4.6 4.6	2.0 4.9 5.0			3.0
34	ベ ^イ ツ ^ガ (Hemlock)	H	20	T G B	0 0.7 0.8	0.2 1.5 1.3	0.3 2.6 2.6	0.6 3.8 3.9	0.8 4.1 4.0	1.1 4.5 4.3	1.5 4.8 4.7						3.0
35	ス ^プ ル ^{ース} (Spruce)	H	9	T G B	0 0.6 0.7	0.4 0.7 0.7	0.8 2.6 2.6	1.2 3.7 3.4	1.4 4.9 4.8								3.0
36	ベ ^イ ス ^ギ (Western Red cedar)	H	10	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0.3 0.3	0 1.0 0.5	0.1 1.5 1.7	0.1 1.8 2.1	0.2 2.1 2.7	0.2 2.9 3.0	0.2 3.4 3.5				7.0
37	ベ ^イ ヒ ^ヒ (Lowson cypress)	H	9	T G B	0 0.1 0.3	0 0.1 0.3	0 0.3 0.5	0 0.6 0.6	0.2 1.0 1.8	0.3 1.9 2.9	0.7 3.0 3.1	1.0 3.2 3.7	1.0 3.7 3.9				6.5
38	ベ ^イ ヒ ^バ (Yellow cypress)	H	9	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0.1 0.3	0 1.0 1.0	0 1.3 1.5	0.6 1.9 2.3	0.6 2.4 2.7	0.6 3.1 3.1				7.5

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹種 Species of wood	辺(S)・心(H)別 Sap- or heart-wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経過年数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
39	ラジアタマツ (Pinus radiata)	H	10	T G B	0 0.6 0.7	0.1 1.3 1.9	0.2 3.2 3.3	0.4 3.8 3.8									2.5
40	キャンブノスパーマ (Camposperma)	H	20	T G B	0 0.3 0.3	0.1 2.4 2.0	0.3 2.9 2.6	0.7 4.7 4.7	0.9 5.0 5.0								2.0
41	スポンジマス (Spondias)	H	10	T G B	0.5 2.4 2.5	0.5 4.1 4.3	0.5 4.7 4.8	0.5 4.8 4.9									1.0
42	アルストニア (Alstonia)	S	10	T G B	0 0.6 0.5	0 2.3 2.2	0.5 2.8 3.6	0.8 3.9 4.6	1.0 4.6 4.8	1.2 5.0 5.0							2.0
	"	H	10	T G B	0 1.7 3.0	0.6 3.7 4.0	0.7 4.7 4.7	1.0 5.0 5.0									1.5
43	ジェルトン (Jelutong)	H	8	T G B	0 1.0 0.8	0.4 4.1 5.0	0.8 5.0 5.0										1.5
44	アガチス (Agathis)	H	10	T G B	0.1 2.0 2.4	0.4 3.3 2.1	0.5 4.2 4.4	0.8 5.0 5.0									1.5
45	カナリウム (Canarium)	H	10	T G B	0 1.6 1.0	0.9 2.7 2.2	1.2 4.5 4.3	1.6 4.7 5.0									2.0

46	ターミナリヤ (Tarminalia)	H	10	T G B	0 0 0.2	0 1.2 1.1	0.1 2.4 2.2	0.5 3.9 4.3	1.0 4.2 4.8	1.1 4.9 4.8							3.0
47	エリマ (Erima)	H	20	T G B	0 0 0.2	0.2 1.5 1.8	0.3 2.2 2.5	0.8 3.3 3.7	0.9 4.8 4.6	1.0 5.0 5.0							3.0
48	プジック (Phdiek)	H	8	T G B	0 0 0	0 0.9 0.6	0 1.3 1.1	0.3 1.7 1.3	0.4 1.9 1.6	0.6 2.3 2.0	0.7 2.6 2.4	0.9 2.6 2.5	1.4 2.7 2.6	1.4 2.7 2.6	1.6 3.3 2.7	1.6 3.3 2.7	
				T G B	13 1.6 3.6 2.9	14 1.6 4.0 4.0	15 1.6 4.0 4.2	16 1.8 4.6 4.2	17 2.0 4.6 4.3								7.0
49	ギアム (Giam)	H	9	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0.1 0.3 0.3	0.2 0.4 0.4	0.3 0.7 0.6	0.3 0.7 0.8	0.4 0.8 0.8	0.4 0.9 0.9	
				T G B	13 0.4 1.2 0.9	14 0.4 1.3 1.3	15 0.4 1.5 1.5	16 0.7 2.0 2.0									16年以上
50	アピトン (Apitong)	H	28	T G B	0 0.2 0.1	0 1.1 1.3	0.3 2.3 2.2	0.6 3.2 3.2	1.0 4.0 3.9	1.5 4.6 4.4	2.1 4.8 4.8	2.2 5.0 5.0					3.5
51	チュテール サール (Chhoetutel sar)	S	5	T G B	0 0.4 0.2	0.2 2.2 2.0	0.4 3.8 3.4	0.4 4.4 4.2	1.0 4.8 4.6	1.2 5.0 5.0							2.5
	〃	H	10	T G B	0 0 0	0 0 0.1	0 0.9 0.9	0.2 1.8 1.9	0.5 2.3 2.7	1.0 3.6 3.6	1.4 4.0 4.1	1.4 4.4 4.4	1.6 4.7 4.8				5.0

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
52	チュテール バンコイ (Chhoetutel bangkoi)	S	9	T	0	0	0	0	0.4	0.4	0.7						4.0
				G	0.1	0.6	1.7	2.4	2.8	3.9	4.8						
				B	0.1	0.7	1.4	2.9	3.4	4.0	4.7						
	"	H	10	T	0	0	0	0	0.3	0.5	0.7	0.9	1.5	1.6	1.8		8.0
				G	0	0.2	1.1	1.6	1.7	2.1	2.4	2.6	2.8	3.1	4.2		
				B	0	0.2	1.2	1.6	1.7	2.3	2.4	2.5	2.6	3.1	4.0		
53	ク ル イ ン (Keruing)	S	20	T	0	0	0	0.1	0.2	0.4							3.5
				G	0.1	0.8	1.8	2.9	4.0	4.9							
				B	0.1	0.9	1.6	3.0	4.1	4.6							
	"	H	20	T	0	0	0.2	0.5	0.7	0.8	1.1	1.5	1.6				5.0
				G	0.3	0.8	1.5	1.9	2.5	3.4	3.8	4.4	5.0				
				B	0.1	1.0	1.8	2.2	3.0	3.5	3.6	4.4	5.0				
54	カ プ ー ル (Kapur)	H	24	T	0	0	0	0.2	0.6	0.6	0.7	0.9	1.0	1.1			6.0
				G	0	0.5	0.8	1.3	1.8	2.3	2.6	2.8	3.1	3.3			
				B	0	0.5	0.8	1.0	1.6	2.9	2.9	2.9	3.0	3.0			
55	コ キ ー ク サ イ (Koki khsach)	H	10	T	0	0	0	0	0.2	0.3	0.5	0.5	0.7	0.7	0.7	0.7	
				G	0	0.1	0.4	0.6	0.8	1.1	1.2	1.2	1.3	1.3	1.5	1.5	
				B	0	0.1	0.6	0.7	0.9	1.2	1.3	1.3	1.4	1.4	1.6	1.7	
				T G B	13	14	15	16	17								16.0
					1.0	1.0	1.0	1.0	1.0								
					1.9	2.0	2.0	2.3	2.5								
56	セ ン ガ ワ ン (Sengawan)	H	27	T	0	0	0.4	0.7	0.8	0.8	1.0	1.0	1.0				6.0
				G	0	0.1	0.9	1.4	1.9	2.4	2.7	3.3	3.5				
				B	0	0.1	1.1	1.3	2.0	2.4	2.9	3.2	3.5				

57	レッド ラワン (Red lauan)	H	30	T G B	0 0.1 0.2	0 0.8 1.0	0.1 2.2 2.0	0.2 2.7 2.7	0.6 3.7 3.7	0.7 4.3 4.2	0.8 4.8 4.7						3.5
58	ライト レッド メランチ (Light red meranti)	H	12	T G B	0 0.2 0.1	0 0.4 0.5	0 1.6 1.6	0 2.0 2.0	0.1 2.3 2.3	0.1 2.4 2.3	0.5 2.8 2.8	0.9 3.5 3.0	1.0 4.8 4.8				6.0
59	ホワイト メランチ (White meranti)	H	6	T G B	0 0 0	0 0.2 0.2	0 0.2 0.2	0 0.8 0.5	0 1.3 1.0	0 1.5 1.2	0.3 2.3 1.8	0.3 2.5 2.0	0.3 3.0 2.2	0.7 3.2 2.2	0.9 3.2 2.8	0.9 3.2 2.8	
				T G B	13 0.9 3.2 3.2	14 0.9 3.2 3.2	15 1.0 3.7 3.3										8.0
60	コムニヤン (Komnhan)	S	10	T G B	0 0 0	0 0.5 0.6	0 1.4 1.6	0.1 2.1 2.4	0.1 2.5 2.8	0.5 3.8 3.7	0.9 3.8 4.0	1.0 4.3 4.1	1.2 4.7 4.9	1.2 5.0 5.0			4.0
	”	H	10	T G B	0 0 0	0 0.1 0.1	0 0.8 0.6	0 1.1 1.1	0.2 1.2 1.1	0.3 1.1 1.2	0.3 1.3 1.2	0.4 1.5 1.3	0.7 1.8 1.8	0.7 1.8 1.8	0.7 1.9 2.0	0.7 1.9 2.2	
				T G B	13 0.7 2.0 2.2	14 0.9 2.2 2.3	15 0.9 2.2 2.3	16 0.9 2.4 2.5	17 0.9 2.8 2.4								16.0
61	イエロー メランチ (Yellow meranti)	S	10	T G B	0 0.3 0.3	0 2.7 2.6	0.6 4.1 3.7	0.7 4.4 4.6	0.7 4.5 4.9								2.0
	”	H	10	T G B	0 0 0	0 0.6 0.2	0 1.2 0.7	0 1.8 1.7	0 2.5 2.6	0.4 3.0 4.1	0.4 3.6 3.2	0.4 3.6 3.4					5.0

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
62	バンキライ (Bangkirai)	H	30	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0 0.1	0 0.1 0.1	0 0.1 0.2	0 0.1 0.3	0.1 0.3 0.3	0.1 0.4 0.5	0.1 0.8 0.9	0.3 0.8 0.9	0.5 1.0 1.1	0.7 1.3 1.3	
				T G B	13 0.7 1.4 1.3	14 0.7 1.7 1.5	15 0.7 2.2 2.0										15年以上
63	バラウ (Balau)	H	19	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0.1 0.1	0 0.2 0.2	0 0.2 0.3	0 0.3 0.5	0.1 0.3 0.5	0.1 0.6 0.5	0.1 0.8 0.5	0.1 0.8 0.6	0.1 0.9 0.6	0.1 1.1 0.7	
				T G B	13 0.1 1.2 0.7	14 0.1 1.3 1.4	15 0.2 1.6 1.5	16 0.5 1.6 1.5									16年以上
64	レスак (Resak)	H	8	T G B	0 0 0	0 0.4 0.2	0 0.6 0.6	0 0.6 0.6	0 0.6 0.6	0 0.8 0.6	0.4 0.8 0.8	0.4 1.0 1.0	0.6 1.0 1.0	0.6 1.1 1.1	0.6 1.2 1.2	0.6 1.6 1.4	
				T G B	13 0.6 1.8 1.4	14 1.0 2.0 2.0	15 1.0 2.0 2.0	16 1.0 2.3 2.0									16年以上
65	ニューギニア バスウッド (New Guinea Basswood)	H	10	T G B	0 0.1 0	0 0.7 2.4	0.6 3.0 3.5	1.3 4.1 4.1	1.6 4.3 4.3	2.1 5.0 5.0							2.0
66	ニュージーランド ビーチ (New Zealand beech)	H	18	T G B	0 0.2 0.2	0.7 1.5 0.8	1.1 2.6 2.7	1.2 3.8 3.7	2.7 4.4 4.2	3.0 5.0 5.0							3.0

67	ボルネオ オーク (Borneo oak)	H	8	T G B	0 0 0	0 0.5 0.6	0 0.6 0.6	0 1.3 0.9	0 2.3 1.3	0 2.5 1.3	0.4 3.0 1.6	0.6 3.0 1.8	0.8 3.4 2.5	1.0 3.9 3.5	1.3 4.4 3.9	1.5 4.6 4.6	6.0
68	マ ラ ス (Malas)	H	10	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0.6 0.3	0.2 0.9 0.5	0.2 1.5 1.3	0.3 2.0 1.8	0.4 2.6 2.7	0.5 3.9 4.4	1.0 4.0 4.5				7.0
69	ラ ミ ン (Ramin)	H	10	T G B	0 0.1 0.3	0.3 2.0 1.7	0.7 2.9 2.7	1.3 4.0 3.9	1.7 5.0 5.0								2.5
70	カロフィラム (Colophyllum)	H	20	T G B	0 0.1 0	0 0.8 0.5	0.2 1.0 1.1	0.4 1.6 1.9	0.5 2.4 2.4	0.5 2.7 2.7	0.7 3.3 3.1	0.9 5.0 5.0					5.0
71	ゲ ロ ン ガ ン (Geronggang)	H	15	T G B	0 0 0	0.1 0.9 1.0	0.6 1.5 1.5	0.6 1.8 1.9	0.7 2.7 2.2	0.9 3.4 2.5	1.0 3.7 3.7	1.0 4.7 4.5	1.3 4.9 4.9				5.0
72	ウ リ ン (Ulin)	H	16	T G B	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0 0	0 0.1 0.2	0 0.2 0.2	0 0.3 0.3	0 0.4 0.4	0 0.4 0.4	0.1 0.8 0.8			—
73	リ ツ エ ア (Litsea)	H	10	T G B	0 0 0	0 0.2 0.2	0.1 0.2 0.2	0.1 0.5 0.5	0.1 0.5 0.6	0.1 1.0 1.2	0.4 1.1 1.2	0.4 1.6 1.5	0.4 2.0 1.7	0.5 2.1 1.9	0.6 2.3 2.0		11年以上
74	イ ン ツ イ ア (Intsia)	H	10	T G B	0 0 0	0 0.1 0.1	0 0.1 0.1	0 0.1 0.1	0 0.3 0.3	0.2 0.9 0.8	0.2 1.3 1.0	0.2 1.6 1.2	0.3 1.9 1.4	0.3 2.1 1.8	0.3 2.9 1.9		11年
75	メ ン ゲ リ ス (Menggeris)	H	28	T G B	0 0 0	0 0.2 0	0.1 0.2 0	0.3 0.7 0.2	0.4 1.0 0.5	0.4 2.0 1.4	0.5 3.3 2.5	0.5 3.7 3.3	0.6 4.0 3.6				6.5

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
76	ロ ヨ ン (Ro yong)	H	5	T	0	0	0.4	0.8									2.0
				G	0.6	2.6	4.6	5.0									
				B	0.6	2.2	4.2	5.0									
77	セプター パヤ (Sepetir paya)	H	6	T	0	0	0.2	0.2	0.2	0.7	0.7	0.8	0.8	0.8	1.0		7.0
				G	0	0.2	1.2	1.3	1.8	2.2	2.5	3.1	3.6	4.0	4.0		
				B	0	0.2	0.3	0.7	1.0	1.8	2.0	3.0	3.5	3.8	4.0		
78	チャンパカ (Champaka)	H	9	T	0	0	0	0	0	0.3	0.7	0.7	0.7				2.0
				G	0.8	2.6	2.9	3.9	4.0	4.4	4.4	4.6	4.9				
				B	0.7	2.7	2.8	3.1	3.4	3.7	4.3	4.4	4.7				
79	ジ ヨ ン コ ン (Jongkong)	H	10	T	0	0.1	0.3	0.3	0.6	0.9	0.9	1.0	1.1	1.1			4.0
				G	0	0.3	0.5	2.5	2.5	2.9	3.3	3.8	4.1	4.7			
				B	0	0.7	0.7	2.2	2.3	2.8	3.0	3.8	4.2	4.8			
80	ケレダ ン (Keledang)	H	5	T	0	0	0.2	0.4	1.2	1.4							3.0
				G	0	1.6	2.6	3.6	4.4	5.0							
				B	0	1.8	2.8	4.2	4.6	5.0							
81	カメレレ (Kamerere)	H	10	T	0.1	0.1	0.1	0.6	1.0	1.2	1.4						4.0
				G	0.2	1.0	1.9	2.2	2.9	3.8	5.0						
				B	0.1	1.1	2.0	2.5	3.3	4.0	5.0						
82	ケラ ッ ト (Kelat)	H	10	T	0	0	0	0.1	0.4	0.8	1.1	1.1	1.1	1.1	1.2	1.2	
				G	0	0	0.7	0.9	1.6	2.3	2.4	2.6	2.9	2.9	3.1	3.1	
				B	0	0	0.8	0.9	1.4	2.1	2.4	2.7	2.9	2.9	3.0	3.0	
				T	13	14	15										7.0
				G	1.2	1.2	1.2										
				B	3.2	3.7	3.8										
					3.2	3.3	3.6										

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
91	テ ラ リ ン (Teraling)	H	6	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.3	0.8		7.0
				G	0	0	0.5	0.8	1.3	1.7	2.8	3.2	3.5	3.8	4.7		
				B	0	0	0.7	1.0	1.2	1.3	2.0	2.7	3.5	3.7	4.5		
92	カ ラ ス (Karas)	H	10	T	0.1	0.7	0.8	1.0									2.0
				G	1.1	2.7	4.8	5.0									
				B	1.5	3.1	4.5	5.0									
93	セ ル チ ス (Celtis)	H	10	T	0.1	0.7	0.8	1.0									2.0
				G	1.1	2.7	4.8	5.0									
				B	1.5	3.1	4.5	5.0									
94	グ メ リ ナ (Gmelina)	H	10	T	0	0	0	0.1	0.1	0.4	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5		11年以上
				G	0	0	0.2	0.6	0.8	1.1	1.1	1.6	2.0	2.1	2.2		
				B	0	0	0	0.5	0.4	1.0	1.0	1.2	1.5	1.6	1.6		
95	チ ー ク (Teak)	H	7	T	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			10年以上
				G	0	0	0	0	0.3	0.6	1.0	1.0	1.1	1.4			
				B	0	0	0	0	0.1	0.3	0.5	1.0	1.1	1.1			
96	イエロー ターミナリア (Yellow terminalia)	S	10	T	0.3	0.3	0.4	2.1	3.4								1.5
				G	0.3	3.0	4.2	4.6	5.0								
				B	0.1	2.8	4.1	4.3	5.0								
		H	10	T	0	0.1	0.5	0.7	1.5								3.0
				G	0.1	1.1	2.2	3.9	4.7								
				B	0	1.2	3.2	4.6	5.0								
97	レッド ブラウン ターミナリア (Red brown terminalia)	S	30	T	0.1	0.5	1.0	1.1	1.1								2.0
				G	0.3	2.4	3.8	4.4	4.9								
				B	0.2	3.1	4.6	4.7	4.9								

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
102	アンチアリス (Antiaris)	S	10	T	0.2	1.2	1.5	1.6									1.5
				G	0.6	3.2	3.9	5.0									
				B	0.3	3.5	3.7	5.0									
	"	H	10	T	0.3	1.0	1.2	1.5									1.5
				G	0.7	2.8	4.8	4.9									
				B	1.4	3.5	4.9	5.0									
103	アルトカルプス (Artocarpus)	S	9	T	0.5	0.7	0.9	1.2									1.5
				G	0.2	2.2	4.1	5.0									
				B	0.3	2.7	4.7	5.0									
	"	H	10	T	0	0	0	0									1.0
				G	2.3	2.8	3.2	4.0									
				B	3.0	3.2	4.3	5.0									
104	ウォーター ガム (Water gum)	S	10	T	0.4	0.6	1.6	2.2									2.0
				G	0.2	3.0	3.9	4.8									
				B	0	2.0	4.4	4.7									
	"	H	10	T	0	0	0.1	0.9	1.1	1.1							6.0
				G	0.3	0.9	1.4	2.0	2.3	2.6							
				B	0.1	0.7	1.1	2.2	2.2	2.4							
105	エ ボ ジ ア (Evodia)	S	10	T	1.0	1.1											1.0
				G	2.9	5.0											
				B	0.5	5.0											
	"	H	10	T	0.4	0.6	0.7	0.7									1.5
				G	0.7	3.5	4.7	5.0									
				B	0.3	4.0	4.7	5.0									

106	パラキユウム (Palaquium)	S	10	T G B	0.1 0.5 0.4	0.1 0.1 1.2	0.5 3.6 4.2	0.7 4.7 5.0									2.5
	"	H	10	T G B	0 0.2 0.2	0 1.0 0.6	0.3 2.6 2.9	0.5 3.5 4.2	0.5 4.1 4.2	0.5 4.4 4.5							3.0
107	ニューギニア ウォールナット (New Guinea Walnut)	S	10	T G B	0 0 0.1	0 0.5 0.6	0.9 1.7 3.0	1.4 2.4 3.9	1.4 2.8 4.2	1.4 4.4 4.9							4.0
	"	H	10	T G B	0 0 0	0 0.3 0.2	0.4 0.6 0.2	0.6 1.2 0.7	0.6 1.2 0.7	0.6 1.2 1.1							—
108	スロアネア (Sloanea)	S	10	T G B	0 0.1 0.1	0.1 3.6 3.4	0.9 5.0 5.0										1.5
	"	H	10	T G B	0 0.1 0	0 1.8 1.8	0.6 3.2 3.6	0.6 3.5 3.9	0.6 3.8 4.1	0.6 4.1 4.4							2.5
109	ピメロデンドロン (Pimelodendron)	S	10	T G B	0.4 0.1 0	0.2 2.5 2.6	0.9 4.2 4.9	0.9 5.0 5.0									2.0
	"	H	10	T G B	0 0.6 0.1	0.1 2.1 1.7	1.4 4.1 4.2	1.4 4.9 4.8									2.5
110	カンジス (Kandis)	H	10	T G B	0 0.1 0	0 1.1 1.0	0.7 3.4 3.8	1.0 3.8 4.5	1.0 4.6 5.0								2.5

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
111	ブラック ビーン (Black Bean)	S	10	T G B	0.4 1.2 0.4	0.4 3.7 3.7	0.6 5.0 4.8										1.5
	"	H	10	T G B	0 0 0	0 0.4 0	0.8 0.4 0.1	0.8 1.3 0.8	0.8 1.7 0.9	0.8 2.0 1.2							—
112	ニューギニア ローズウッド (New Guinea Rosewood)	H	10	T G B	0 0 0	0 0 0	0.3 0.3 0.3	0.5 0.7 0.4	0.5 0.8 0.4	0.5 1.2 1.3							—
115	ア グ ラ イ ア (Aglaia)	S	9	T G B	0 0 0	0 0.2 0.1	0.9 1.1 1.2	1.2 1.4 1.4	1.2 2.6 3.2	1.2 3.4 3.2							5.0
	"	H	10	T G B	0 0.1 0	0 0.2 0.2	0.5 0.6 0.7	0.8 1.0 0.8	0.8 1.4 0.8	0.8 1.6 1.5							—
114	パシフィック メイプル (Pacific Maple)	S	10	T G B	0 0 0	0 0.3 0.1	1.1 1.1 1.4	1.1 2.3 3.2	1.1 2.5 2.8	1.1 3.0 3.9							4.0
	"	H	10	T G B	0 0 0.1	0 0.2 0.2	0.7 0.7 0.5	0.9 0.9 1.2	0.9 1.3 1.2	0.9 1.3 1.8							—
115	パラルトカルプス (Parartocarpus)	S	6	T G B	0 0.3 0	0.2 1.8 2.5	0.5 4.8 5.0										2.0

[illegible]

Table 4. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	辺(S)・ 心(H)別 Sap- or heart- wood	供試本数 Number of stakes	観察位置 Position of stakes	経 過 年 数 Service years												耐用年数 Service life years
					1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
120	ステルクリア (Sterculia)	S	8	T G B	0 0 0.3	0 3.8 5.0	0.5 5.0 5.0										1.5
	"	H	10	T G B	0 0.4 0.3	0 4.6 4.9	0.5 5.0 5.0										1.5
121	ガラムート (Garamut)	S	10	T G B	0 0 0.1	0.2 0.6 1.0	0.9 3.4 2.9	1.0 4.3 3.6	1.0 4.6 4.3	1.0 4.8 5.0							2.5
	"	H	10	T G B	0 0 0	0 0 0	0.1 0.6 0.6	0.1 1.1 1.4	0.1 1.4 1.8	0.2 1.5 1.8							—
122	バ ル サ (Balsa)	S	5	T G B	0 2.2 4.0	0 5.0 5.0											0.5
	"	H	9	T G B	0 3.3 4.2	0 5.0 5.0											0.5

Table 5. 心材の耐朽性の区分
Grading by the decay durability on heartwood.

区分 Grade	樹種 Wood species
I 最大 Very durable (9年以上)	2. カヤ, 7. コウヤマキ 49. ギアム, 55. コキー クサイ, 60. コムニヤン, 62. バンキライ, 63. バラウ, 64. レサック, 72. ウリン, 73. リツェア, 74. インツィア, 83. ロン リヤン, 94. グメリナ, 95. チーク
II 大 Durable (7.0~8.5年)	1. イチイ, 36. ベイスギ, 38. ベイヒバ (4) ヒノキ, (5) サワラ, (15) ネズコ, (16) アスナロ, (17) ヒバ, (21) クリ, (30) ホオノキ, (31) ヤマグワ, (45) ニセアカシア, (49) ケヤキ, (64) センペルセ コイア 48. プジック, 52. チュテール バンコイ, 56. センガワン, 59. ホワイト メラン チ, 68. マラス, 77. セプター パヤ, 82. ケラット, 91. テラリン
III 中 Intermediate (5.0~6.5年)	3. イヌマキ, 17. タブノキ, 37. ベイヒ (1) ウラジロモミ, (3) シラベ, (6) スギ, (7) カラマツ, (12) アカマツ, (14) クロ マツ, (22) カツラ, (29) ハリギリ, (34) ヤマザクラ, (35) ウワミズザクラ, (38) クヌギ, (39) ミズナラ, (41) アラカシ, (42) シラカシ, (57) ダフリカカラマツ, (59) バンクシャマツ, (60) チョウセンマツ, (63) ダグラスファー 51. チュテール サール, 53. クルイン, 54. カプール, 58. ライト レッド メラ スチ, 61. イエロー メランチ, 67. ボルネオ オーク, 70. カロフィルム, 71. ゲ ロンガン, 75. メンゲリス, 84. スロール クラハム, 104. ウォーター ガム
IV 小 Non durable (3.0~4.5年)	4. モミ, 12. マカンバ, 14. アカガシ, 15. イチイガシ, 16. ハルニレ, 19. イヌエ ンジュ, 28. コジイ, 31. イチョウ, 34. ベイツガ, 35. スプルース (13) ヒメコマツ, (20) ムクノキ, (24) ブナ, (25) イヌブナ, (26) ヤチダモ, (28) オニグルミ, (32) マテバシイ, (33) キハダ, (43) コナラ, (44) アベマキ, (46) ヒ メシャラ, (61) ストローブ マツ, (62) テーダマツ, (65) ハンテンボク 46. ターミナリヤ, 47. エリマ, 50. アピトン, 57. レッド ラワン, 66. ニュージ ーランド ビーチ, 79. ジョンコン, 80. ケレダン, 81. カメレレ, 86. タウン, 87. ナトー, 96. イエロー ターミナリア, 97. レッド ブラウン ターミナリア, 106. バラキューム, 116. ブスプラムス, 118. ランラン
V 最小 Perishable (2.5年以下)	5. トドマツ, 6. トガサワラ, 8. ドロノキ, 9. ヤマナラシ, 10. ミズメ, 11. シラカ ンバ, 13. アカシデ, 18. イスノキ, 20. トチノキ, 21. シナノキ, 22. オオバボダイ ジュ, 23. ハリギリ, 24. ミズキ, 25. シオジ, 26. アオダモ, 27. キリ, 29. オオバ ヤナギ, 30. ヤマハンノキ, 32. エゾマツ, 33. ベニマツ, 39. ラジアタマツ (11) ハリモミ, (18) イタヤカエデ, (19) ヤマハンノキ, (23) クスノキ, (27) イイ ギリ, (37) サワグルミ, (48) オオバシナノキ 40. キャンプノスパーマ, 41. スポンジマス, 42. アルストニア, 43. ジェルトン, 45. カナリウム, 65. ニューギニア バスウッド, 69. ラミン, 76. ロ ヨン, 78. チ ャンパカ, 85. ラブラ, 88. プランチャネラ, 89. ホワイト シリス, 90. アンペロ イ, 92. カラス, 93. セルチス, 98. クワンドン, 99. マソイア, 101. ダイゾックス, 102. アンチアリス, 103. アルトカルプス, 105. エボジア, 108. スロアネラ, 109. ピメロデンドロン, 110. カンジス, 115. パラルトカルプス, 119. ホワイト シリ ス, 120. ステルクリア, 122. バルサ

注: () ナンバーは第3報のもの

認められた。被害度 3 で 57% の圧縮強度減少率であった。この Table 3 はスギについてのデータであり、樹種、形状等が異なれば同じような傾向を示すかどうか不明であるが、一つの参考のデータとして示した。

3. 調査結果および考察

3.1 各樹種の耐用年数と耐朽性の区分

各樹種の観察結果、および耐用年数を Table 4 に示す。日本産材ではカヤ、コウヤマキの心材は耐朽性が大きく、杭試験第 3 報におけるヒノキ、ヒバより長い耐用年数を示した。外国産針葉樹についてはベイツガ、スプリース、ラジアタマツは 2～3 年の耐用年数で耐朽性は小さいが、ベイスギ、ベイヒ、ベイヒバは 6～8 年と、日本産のヒノキ、ヒバと同じような大きい耐朽性を示した。南洋材はアンペロイの半年の耐用年数のものから、ギアム、バラウ、レサックなどのように、16 年以上の耐用年数まであり、きわめて幅広い耐朽性を示している。

心材の耐朽性の区分については、第 3 報において日本産樹種を主体とした区分として、最も耐朽性の大きい区分を 8 年以上のものとし、以下それぞれ 6.0～7.5 年、4.0～5.5 年、2.0～3.5 年、2.0 年以下の区分を行ったが、今回の調査結果から、前述のように南洋材において、きわめて長い耐用年数を示す樹種もあり、南洋材を含めた区分については、前回の区分を若干修正し、あらためて区分しなおすこととした。耐朽性の区分は通常諸外国においても、5 段階の区分がなされており、大、中、小に加えて最大、最小を区分している。この考え方から今回も 5 段階の区分として、耐用年数 9 年以上のものを最も耐朽性の大きいグループとし、2.5 年以下を最も耐朽性の小さいグループとして、第 3 報の樹種も含めて区分したものが Table 5 である。I（最大）の区分には日本産樹種ではカヤ、コウヤマキが入り、南洋産材ではギアムほか 10 種以上が含まれる。日本産材で耐朽性の大きいといわれるヒノキ、ヒバ、ケヤキなどは II のグループに区分される。

3.2 比重と耐用年数との関係

第 3 報において日本産の針葉樹、広葉樹について、比重と耐用年数との関係を検討したが、両者の間に有意な関係はみられなかったが今回の南洋材については Fig. 1 に示すように、全乾比重と耐用年数との間に有意な関係がみられ、比重の大きいものほど耐用年数は長くなる結果がえられた。

3.3 腐 朽 経 過

木材の腐朽は種々の菌類が関与しながら進行し、最終的には木材腐朽菌類、あるいは軟腐朽菌類によって木材構成成分が分解される。土壌中に設置した試験材の腐朽経過の観察から、針葉樹と広葉樹について、この腐朽現象において違いがあり、広葉樹においては設置初期から腐朽が徐々に進行するのが観察されるが、針葉樹においては設置後ある期間は腐朽の進行が目立たず、その後、腐朽が進行し、S 字型の経過をたどる傾向にある。これは関与する菌類、特に軟腐朽菌が、針葉樹と広葉樹に対して異なる腐朽力を示すためと考えられる^{11,8)}。このことから、同じ耐用年数をもつ樹種でも、設置初期の腐朽の始まる時期の違いにより、耐用年数に達するまでの被害度の変化割合は異なってくる (Fig. 2)。第 3 報においてはこの変化割合を腐朽速度として、この腐朽速度によって分類を試みたが、実用的には、各樹種ごとの腐朽しはじめてからの経過が予測できれば参考になると思われる。そのため、腐朽しはじめてから耐用年数に達するまでの腐朽速度として、各樹種の被害度の勾配を示したのが Table 6 である。一年毎の観察のた

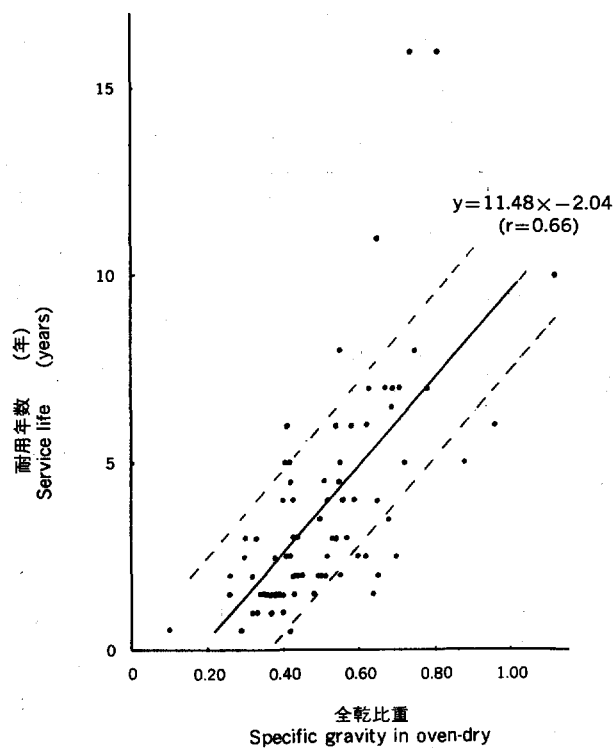


Fig. 1. 耐用年数と比重との関係
Relation between the service life and the specific gravity on the stakes.

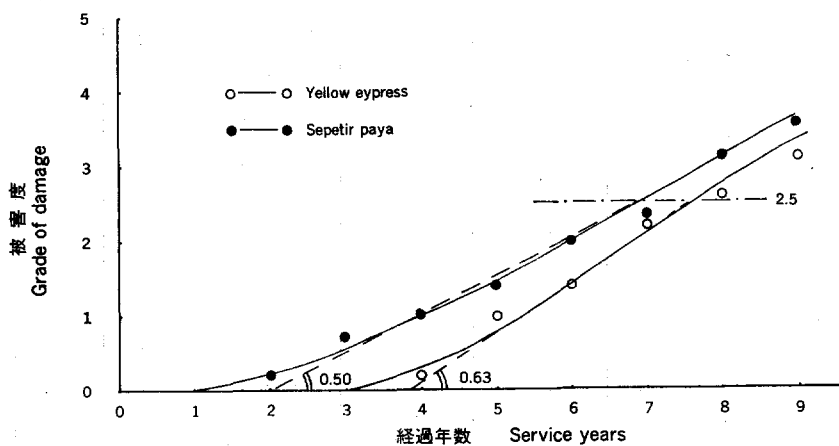


Fig. 2. 針葉樹と広葉樹の被害経過と勾配
Damage curve and damage rate during service years on softwood and hardwood.

Table 6. 心材における腐朽のおくれと腐朽速度 (勾配)
Late of the decay and rate of the damage line on heartwood.

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	腐朽の おくれ Late of decay (Year)	速 度 Damage rate	樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	腐朽の おくれ Late of decay (Year)	速 度 Damage rate
1	イ チ イ	3.0	0.50	43	ジ ュ ル ト ン	0	1.67
2	カ ヤ	4.0	0.38	44	ア ガ チ ス	0	1.67
3	イ ヌ マ キ	1.0	0.63	45	カ ナ リ ウ ム	0	1.25
4	モ ミ	1.0	1.00	46	タ ー ミ ナ リ ヤ	0.5	1.00
5	ト ド マ ツ	0	1.00	47	エ リ マ	0.5	0.83
6	ト ガ サ ワ ラ	0.5	1.67	48	プ ジ ッ ク	0	0.36
7	コ ウ ヤ マ キ	2.5	0.29	50	ア ビ ト ン	1.0	1.00
8	ド ロ ノ キ	0	1.25	51	チュテール サール	1.0	0.63
9	ヤ マ ナ ラ シ	0	1.25	52	チュテール バンコイ	0	0.31
10	ミ ズ メ	0	1.00	53	ク ル イ ン	0.5	0.56
11	シ ラ カ ン バ	0	2.50	54	カ プ ー ル	1.0	0.50
12	マ カ ン バ	0.5	1.00	55	コ キ ー ク サ イ	1.0	0.17
13	ア カ シ デ	0	1.67	56	セ ン ガ ワ ン	2.0	0.63
14	ア カ ガ シ	1.0	0.83	57	レ ッ ド ラ ワ ン	1.0	1.00
15	イ チ イ ガ シ	0	1.25	58	ラ イ ト レ ッ ド メランチ	1.0	0.50
16	ハ ル ニ レ	0	0.83	59	ホ ワ イ ト メ ラ ン チ	2.0	0.42
17	タ ブ ノ キ	1.0	0.50	60	コ ム ニ ヤ ン	1.0	0.17
18	イ ス ノ キ	0	1.00	61	イ エ ロ ー メ ラ ン チ	1.0	0.63
19	イ ス エ ン ジ ユ	0	0.63	65	ニューギニア バスウッド	0	1.25
20	ト チ ノ キ	1.0	1.67	66	ニュージーランド ビーチ	0	0.83
21	シ ナ ノ キ	0	1.67	67	ボルネオ オーク	1.0	0.50
22	オ オ バ ボ ダイ ジ ユ	0	1.67	68	マ ラ ス	2.0	0.50
23	ハ リ ギ リ	0	1.00	69	ラ ミ ン	0	1.00
24	ミ ズ キ	0	1.25	70	カ ロ フ ィ ル ム	1.5	0.56
25	シ オ ジ	0	1.25	71	ゲ ロ ン ガ ン	1.0	0.63
26	ア オ ダ モ	0	1.00	74	イ ン ツ ィ ア	4.0	0.36
27	キ リ	0	1.25	75	メ ン ゲ リ ス	3.0	0.71
28	コ ジ イ	0.5	0.83	76	ロ ヨ ン	0	1.25
29	オ オ バ ヤ ナ ギ	0	1.67	77	セ プ タ ー パ ヤ	2.0	0.50
30	ヤ マ ハ ン ノ キ	0	1.67	78	チ ャ ン パ カ	0	1.25
31	イ チ ヨ ウ	0.5	1.00	79	ジ ヨ ン コ ン	1.5	1.00
32	エ ゾ マ ツ	0	1.25	80	ケ レ ダ ン	0	0.83
33	ベ ニ マ ツ	0	0.83	81	カ メ レ レ	0.5	0.71
34	ベ イ ツ ガ	0	0.83	82	ケ ラ ッ ト	1.0	0.42
35	ス プ ル ー ス	0.5	1.00	83	ロ ン リ ア ン	1.0	0.28
36	ベ イ ス ギ	2.5	0.56	84	スローラ クラハム	3.0	1.00
37	ベ イ ヒ	3.5	0.83	85	ラ ブ ラ	0	1.67
38	ベ イ ヒ バ	3.5	0.63	86	タ ウ ン	1.0	0.83
39	ラ ダ ア タ マ ツ	0	1.00	87	ナ ト ー	1.0	0.83
40	キャンブノス パーマ	0	1.25	88	プ ラ ン チ ヨ ネ ラ	0	5.00
41	ス ポ ン ジ ア ス	0	2.50	89	ホ ワ イ ト シ リ ス	0	1.00
42	ア ル ス ト ニ ア	0	1.67	90	ア ン ベ ロ イ	0	5.00

Table 6. (つづき) (Continued)

樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	腐朽の おくれ Late of decay (Year)	速 度 Damage rate	樹種番号 Species No.	樹 種 Species of wood	腐朽の おくれ Late of decay (Year)	速 度 Damage rate
91	テ ラ リ ン	2.0	0.50	(17)	ヒ バ	3.0	0.63
92	カ ラ ス	0	1.25	(18)	イ タ ヤ カ エ デ	0	1.25
93	セ ル チ ス	0	1.25	(19)	ヤ マ ハ ン ノ キ	0	1.33
96	イエロー ターミナリヤ	1.0	1.25	(22)	カ ツ ラ	0	0.42
97	レッド ブラウン	1.0	1.25	(23)	ク ス ノ キ	0	1.00
98	ク ワ ン ド ン	0	1.67	(24)	ブ ナ	0	0.63
99	マ ソ イ ア	0	2.50	(25)	イ ヌ ブ ナ	0	0.83
101	ダイゾックス	0	1.25	(26)	ヤ チ ダ モ	0	0.56
102	アンチアリス	0	1.67	(27)	イ イ ギ リ	0	1.67
103	アルトカルプス	0	1.67	(28)	オ ニ グ ル ミ	0	0.71
104	ウォーター ガム	0.5	0.45	(29)	ハ リ ギ リ	0	0.50
105	エ ボ ジ ア	0	1.67	(30)	ホ オ ノ キ	1.0	0.42
106	バラキューム	0	0.83	(31)	ヤ マ グ ワ	2.0	0.29
108	ス ロ ア ネ ラ	0	1.00	(32)	マ テ バ シ イ	0	0.83
109	ピメロデンドロン	0	1.00	(33)	キ ハ ダ	0	0.56
110	カ ン ジ ス	0	1.00	(34)	ヤ マ ザ ク ラ	0	0.45
115	アルトカルプス	0	1.67	(35)	ウワミズザクラ	1.5	0.56
116	ブスブラムス	0	0.83	(37)	サ ワ グ ル ミ	0	1.00
118	ラ ン ラ ン	0	0.56	(38)	ク ス ギ	0	0.50
119	ホホワイト シリス	0	1.67	(39)	ミ ズ ナ ラ	0	0.38
120	ステルクリア	0	1.67	(41)	ア ラ カ シ	0	0.45
122	バ ル サ	0	5.00	(42)	シ ラ カ シ	0	0.38
				(43)	コ ナ ラ	0	0.63
(1)	ウラジロモミ	0.5	0.50	(44)	ア ベ マ キ	0	0.83
(3)	シ ラ ベ	1.0	0.56	(45)	ニ セ ア カ シ ア	2.0	0.42
(4)	ヒ ノ キ	3.5	0.71	(46)	ヒ メ シ ャ ラ	0	0.83
(5)	サ ワ ラ	2.5	0.50	(48)	オ オ バ シ ナ ノ キ	0	1.00
(6)	ス ギ	2.5	0.71	(49)	ケ ヤ キ	2.0	0.50
(7)	カ ラ マ ツ	3.0	0.83	(57)	ダフリカカラマツ	2.5	0.83
(11)	ハ リ モ ミ	0	1.00	(59)	バンクシャマツ	2.0	0.83
(12)	ア カ マ ツ	2.0	0.71	(60)	チョウセンマツ	2.0	0.83
(13)	ヒ メ コ マ ツ	3.0	1.25	(61)	ストローブマツ	1.0	0.71
(14)	ク ロ マ ツ	2.0	0.83	(63)	ダグラスファー	2.5	0.71
(15)	ネ ズ コ	4.0	0.83	(64)	センベルセコイヤ	4.0	0.63
(16)	ア ス ナ ロ	2.5	0.63				

注: () ナンバーは第3報のもの

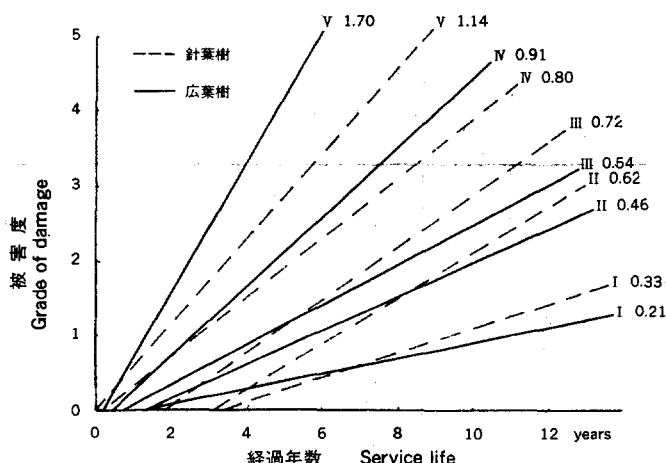


Fig. 3. 各耐朽性区分における針葉樹と広葉樹の被害度の勾配と速度
Slope of damage line and damage rate on softwood and hardwood in each durability grade.

め、大凡の数字となるが、最適な腐朽条件が継続するとすれば、表のように腐朽が進行するとみられる。この被害度の勾配を針葉樹、広葉樹別に、耐朽性区分ごとに平均してみると Fig. 3 のようになる。図で横軸との交点が、前述の杭設置後の腐朽の始まる時期を示したもので、耐朽性の大きい区分ほどこの期間は長く、また、針葉樹は区分 I～III までの耐朽性の中程度以上の樹種は、広葉樹よりこの期間は長い。針葉樹は区分 I, II では平均して約 3 年で、広葉樹のほぼ 2 倍のおくれがある。耐朽性の小さい区分では、当然ながら設置後直ちに腐朽しはじめることがわかる。腐朽速度は区分 I では針葉樹、広葉樹とも 0.2～0.3、II, III では広葉樹は 0.5 前後で、針葉樹はそれよりわずかに早い。IV では 0.8～0.9、V ではいずれも 1 以上となる。すなわち、耐朽性の大きい区分 I の樹種は、腐朽が進行しはじめてから、平均的には 1 年間に被害度として 0.2～0.3 の速度で腐朽が進む。したがって、被害度 2.5 を耐用年数とすると、腐朽が始まってから約 8～12 年で耐用年数に達するわけである。耐朽性のきわめて小さい区分 V では、同じく 1.5～2.0 年で耐用年数に達する。この腐朽速度について針葉樹と広葉樹の傾向をみると、耐朽性の中程度以上の部分の区分 I～III においては、針葉樹は広葉樹に比較して勾配は急で、前述のように同じような耐用年数でも、針葉樹は腐朽のおくれがあるため、勾配としては大きく表われている。区分 V においてはシラカンバ、アンペロイ、プランチョネラなど半年から 1 年半で耐用年数に達する樹種が多いため、針葉樹より勾配が大きく表われている。

4. ま と め

本調査によってえられた結果は以下のとおりである。

1. 各樹種の被害経過と耐用年数は Table 4 のとおりであり、心材については日本産材ではカヤ、コウヤマキが 11 年前後の耐用年数を示し、前回報告したヒノキ、ヒバ、ケヤキなどより大きい耐朽性を示した。南洋材ではギアム、パラウ、レサックは 16 年経過でなお耐用年数に達せず、きわめて大きい耐朽性を示している。次いで耐朽性のある樹種は、コキー クサイ、コムニヤン、パンキライなどがある。
2. 本調査により得られた耐用年数による各樹種の心材についての耐朽性の区分は、Table 5 のとおり

であり、日本産のなかでは耐朽性のあるヒノキ、ヒバ、ケヤキなどは区分Ⅱに相当する。

3. 南洋産材の心材について耐用年数と全乾比重との間に有意な関係がみられ（Fig. 1）、比重の高い樹種は耐用年数が長くなる結果が得られた。

4. 腐朽しはじめてからの腐朽の速さは、耐朽性のきわめて大きい区分Ⅰの樹種は、1年間で被害度として0.2～0.3、耐朽性の大きい、あるいは中程度の区分Ⅱ、Ⅲの樹種は0.4～0.5前後の速さで進行する。また区分Ⅰ、Ⅱのグループの針葉樹は広葉樹に比較して、この速度は大きい傾向にある（Fig. 3）。建築部材などの場合、常に水分が与えられていればこの速さで腐朽は進行するが、乾湿が繰返される場合が多いので、この速度はより遅くなることが予測される。

引用文献

- 1) 松岡昭四郎ほか5名：浅川実験林苗畑の杭試験（3）、各樹種の野外試験による耐朽性調査結果，林試研報，232，109～135，（1970）
- 2) 葉石猛夫，中野達夫，蕪木自輔：日本産主要樹種の性質，物理的性質（第4報），林試研報，256，23～26，（1973）
- 3) 木材部，林産化学部：南洋材の性質 21，林試研報，277，87～92，（1975）
- 4) 未利用樹種研究班：パプアニューギニア材の加工の性質，第1報，林試研報，292，27～49，（1977）
- 5) —————：パプアニューギニア材の加工の性質，第6報，林試研報，299，23～42，（1978）
- 6) 雨宮昭二：浅川実験林苗畑の杭試験（1），杭の被害程度を評価する方法，林試研報，150，143～156，（1963）
- 7) 雨宮ほか5名：浅川実験林苗畑の杭試験（2），防腐処理杭の10年間の被害経過，林試研報，230，105～142，（1970）
- 8) 松岡昭四郎：建築用主要樹種の耐朽性，木材工業，29，11，28～32，（1974）

Stake Test at Asakawa Experiment Forest VII

Inspection data and service life of Japanese and tropical woods set in the field

Shoshiro MATSUOKA⁽¹⁾, Mamoru INOUE⁽²⁾, Yosaku SHOJI⁽³⁾,
Kentarō SUZUKI⁽⁴⁾ and Koichi YAMAMOTO⁽⁵⁾

Summary

In this paper, we reported on the inspection data and service life of Japanese and tropical wood species in the field. The specimens were made from the same timber which had been used in the laboratory test. The stakes (3×3×60 cm) were set in the ground in an upright position with about half of their length (30 cm) in the ground.

The damage to the stakes was determined according to the standards of condition as follows :

Rating	Condition
0	Sound
1	Slight and superficial decay (attack)
2	Evident and moderate decay (attack)
3	Partial severe decay (attack)
4	Severe decay (attack)
5	Destroyed

We adopted the Amemiya's proposal as to the service life of stakes, that is the period of years when their average damage rating has reached 2.5.

The results obtained are as follows :

1. The results of the periodic average damage rating and service life of the stakes are shown in Table 3. In the case of Japanese wood species, very durable species are Kaya (*Torreya nucifera*) and Koyamaki (*Sciadopitys verticillata*). The service life of these woods is about 11 years. In the case of tropical wood species, very durable species are Giam (*Hopea* spp.), Balau (*Shorea* spp.) and Resak (*Vatica* spp.). The service life of these woods is over 16 years. Koki khsach (*Hopea pierrei*), Komnhan (*Shorea hypochrea*) and Bankirai (*Shorea laevis*) are 15~16 years in their service life.

2. According to our results, we classify the durability of heartwood and this result is shown in Table 4.

3. In the case of tropical woods, the relationship between the service life of heartwood and density significant (Fig. 1).

Received December 20, 1983

(1) (2) (4) (5) Wood Utilization

(3) Former Wood Utilization