

フサアカシア材の利用に関する試験 (I)

Studies on the Utilization of the Wood of Fusa-akashia (*Acacia dealbata* LINK.) (I)

Research Group about the Wood of Fusa-akashia
(*Acacia dealbata* LINK.)

フサアカシア研究班⁽¹⁾

まえがき

従来アカシアというなじみ深い名で知られているものに、トゲのあるニセアカシア (*Robinia pseudo-acacia* L.) と飼肥料木のトゲナシニセアカシア (*Robinia pseudoacacia* L. var. *umbraculifera*) などがある。これに対して、タンニンアカシアといわれているものがある。ニセアカシアは白いきれいな花をつける落葉樹であるが、タンニンアカシアはネムノキに非常によく似て、葉も花も小さく、花は黄色である。

いずれも明治から大正にかけて導入された有用外国樹種であるが、タンニンアカシアは *Acacia* 属の数百種のうち、樹皮に含まれるタンニンの多い二十数種のもので、主として豪州原産のものである。これらのうち現在日本にはいつているおもなものには、アカシアモリシマ (*Acacia mollissima* WILLD.—Black Wattle—または、*Acacia decurrens* WILLD. var. *mollissima* WILLD. ともいう)、アカシアデクレンス (*Acacia decurrens* WILLD.—Green Wattle)、アカシアデアルパーター (*Acacia dealbata* LINK.—Silver Wattle)、アカシアメラノキシロン (*Acacia melanoxylon* B. BR.) などがある。アカシアデアルパーターを普通にはフサアカシアといっている。

このタンニンアカシアの導入については、明治35年ごろ、静岡県田方郡西浦村久連にフサアカシアがはいったのが、いちばん古いだろうといわれている。当初は観賞用として庭園や見本林に植えられたものであるが、昭和の初期にいたってタンニン利用の目的で鹿児島大学(旧鹿児島高等農林学校)が試植した。事業的に植林されるようになったのは、福岡県林業試験場において、アカシアモリシマについて本格的な研究がすすんでからである。現在では、熊本県天草地方や福岡県にアカシアモリシマの造林地があることは有名であるが、冬季最低気温が零下5~6°Cを下る地域では好ましくないといわれている。ところが、このフサアカシアは零下8~10°C程度までは耐えうる見とおしがつくにいたり、急に重要視されてきた。とくに林業試験場関西支場岡山分場(当時高島分場)構内のフサアカシアの試植の結果もよく、タンニン利用としての問題はともかくとして、肥料木としての価値もあり、せき悪地や乾燥地にも育ちやすいこと、しかも成長がすばらしく早いということなどについての関心が急に高まってきた。

すなわち、関西支場が岡山分場と共同して岡山県玉野市において、はげ山緑化試験を行ない、ついで本

(1) 関西支場、林産化学部、木材部

場と関西支場、岡山分場が玉野試験地において、共同して開始した、瀬戸内寡雨地方における経済的治山工法に関する研究経過によって、フサアカシアの造林的価値はさらに期待をもたれてきた。その間、前関西支場長西村技官が、福岡県林業試験場におけるモリシマアカシアの養苗法、山出植付法等を参考としながら、フサアカシアについて有効な植付方法に関する成果をうるにいたった。

最近、森林生産力の増強と、林業経営に対する経済性の向上についての強い欲求にそって、短伐期林業技術の確立が林業界の重要課題となりつつある。もちろん、在来の重要樹種である、スギやアカマツなどについて、所定の収穫をうるための伐期を短縮させることは重要であるけれども、また本来成長の早い有用樹種を造林して、短期間に伐採することによって、相応の収入をあげることもきわめて重要である。そのような観点から、37年度から着手された、いわゆる合理的短期育成技術の確立に関する研究のなかに、フサアカシアも採用されたのである。

この場合、その伐期を一応15年以内という想定が立てられている。しかし、岡山県玉野市における造林の経過ならびに現状からみて、その伐期は10年以内か、できれば7～8年程度でもよいのではないかということも、こんご検討を要する問題である。一方、造林についても、さらに養苗方法、植付方法、施肥方法、保育方法、病虫害対策の方法等について、こんごの研究によってさらに改善されなければならない点は残されているように思われる。

このように、なお造林上の若干の問題はあるとしても、木材利用の価値いかによっては、その速成長性ゆえに期待される場所はまことに大きい。パルプ等の企業としてはもちろんのこと、零細規模林業経営者が、短期間に収入をうるための経営としては、大きく期待されるであろう。

そのため従来にひきつづいて、造林技術について一層の努力をつづけるとともに、それに併行して、フサアカシアの材質についてさらに解明し、こんごの木材利用、樹皮利用の面での価値を確かめることはきわめて重要である。すなわち、従来いわれてきたような、肥料木として、治山用樹種として、そしてまた、タンニン原料や薪炭材としての利用からさらに前進させて、木材材料および原料としての利用方法を開発することが大きく期待される。

実はすでに、昭和33年に関西支場構内の5年生のものについて、京都大学木材研究所の北尾教授に依頼して、パルプ化については一応有望樹種であるとの見とおしはえられている²⁾。

しかし、今回ふたたびパルプ化についての適性を試験し、さらにハードボード、パーティクルボードなどへの適応性はもちろん、木材としての強度その他の基本および加工的特性、樹皮のタンニン含有量等をも試験することとした。しかしこれらの性質が、フサアカシアの個体差として、どのようなあらわれかたをするかの傾向を求めた。また元来早成樹種といわれるけれども、木材としての成熟度を判断する一助として、年齢別に、繊維の成長状況をも調査することとした。

ここに報告するものは、臨時に編成したフサアカシア研究班の試験成果の主要部である。

このほか強度および防腐試験についてはおってとりまとめる予定である。

なお供試材中Ⅱグループの林分の生育状況については近く関西支場から報告の予定であり、さらに今後生育の進行につれ適当な時期を選び、今回と同様な試験を行なって経年的比較試験を計画していることをつけ加える。

文 献

- 1) 西村太郎: フサアカシア苗木の台木法による植栽, 林試研報, No. 146, pp. 83~98, (1962).
- 2) 北尾弘一郎: フサアカシアのパルプ化, 木材研究, No. 22, pp. 30~34, (1959).

試 験 の 分 担

試験主査: 米沢保正⁽¹⁾

供試材の選木より玉切りまで: 関西支場

供試材管理: 物理研究室, パルプ研究室

収縮率測定試験: 中野達夫⁽²⁾, 蕪木自輔⁽³⁾

乾燥試験: 寺沢 真⁽⁴⁾

パーティクルボード製造試験: 石原重春⁽⁵⁾

各年輪ごとの繊維長および繊維幅の測定: 高野 勳⁽⁶⁾, 香山 疆⁽⁷⁾

樹皮および材のタンニン分析試験: 本田 収⁽⁸⁾, 宮崎 進⁽⁹⁾

パルプ製造試験: 高野 勳, 香山 疆, 伊藤 彰⁽¹⁰⁾

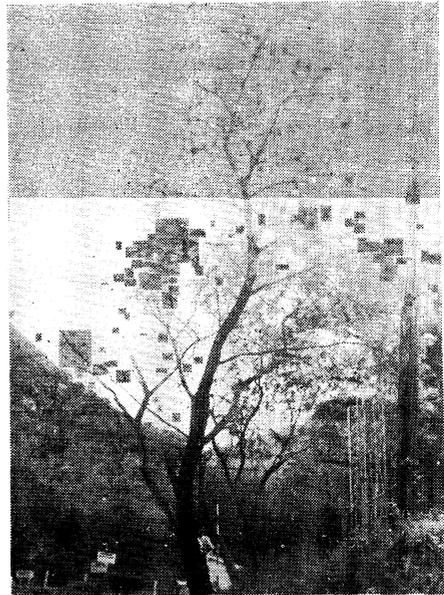
ファイバーボード製造試験: 長沢定男⁽¹¹⁾, 佐野弥三郎⁽¹²⁾

供 試 材

1. 供試材 I グループ

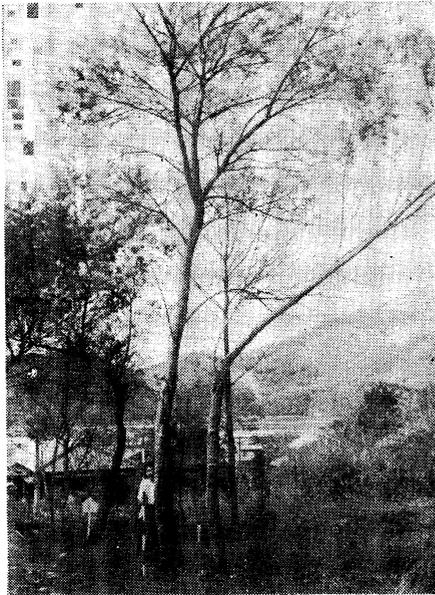
これは試験の分担の項に記したもののうち収縮率測定試験より繊維長および繊維幅測定までの4項目の試験に供したもので, 関西支場岡山分場構内に育成した生立木2本を根元から伐倒し, それぞれ, 2m 長丸太に玉切りして本場に送付された材のうち, 9本の丸太を製材木取りしたものである。

生立木時の幹形は, それぞれ第1図および第2図のごとくであって, かなり曲幹性をおびており, これから採材される製材製品は, 形質上かならずしも一般的製品としての品質をそなえるものではなかった。供試材についての若干の要素を摘記すれば, 第1表のようである。

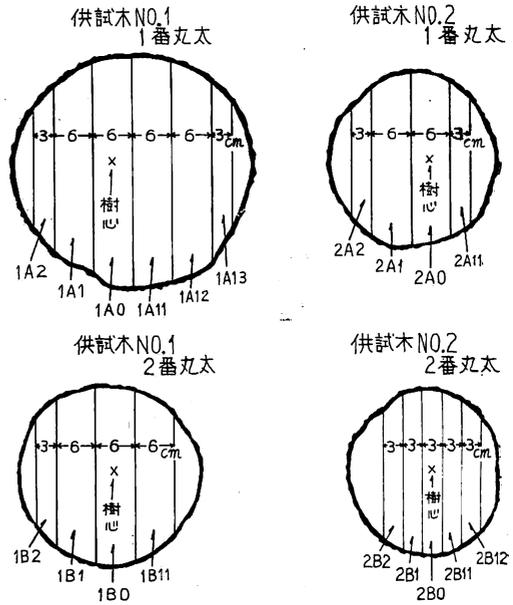


第1図 供試木 No. 1 の樹形

- | | |
|------------------------------|--------------------------|
| (1) 林産化学部長・農学博士 | (2) 木材部材料科物理研究室員 |
| (3) 木材部材料科物理研究室長・農学博士 | (4) 木材部加工科乾燥研究室長・農学博士 |
| (5) 木材部材質改良科材質改良研究室員 | (6) 林産化学部パルプ繊維板科パルプ研究室員 |
| (7) 林産化学部パルプ繊維板科パルプ研究室長・農学博士 | (8) 林産化学部パルプ繊維板科パルプ研究室員 |
| (9) 林産化学部林産製造科特殊林産研究室長 | (10) 東京教育大学農学部学生 |
| (10) 林産化学部パルプ繊維板科パルプ研究室員 | (11) 林産化学部パルプ繊維板科繊維板研究室員 |
| (12) 林産化学部パルプ繊維板科繊維板研究室長 | |



第2図 供試木 No. 2 の樹形



第3図 供試材 I グループよりの試料の木取りと試料記号

第1表 供試材 I グループ

供試木番号	No. 1	No. 2
植栽年月	1950年4月	
伐採年月	1963年4月	
根元直径	47 cm	31 cm
樹高	約 13 m	約 11 m
供試丸太数	5 本	4 本

試料は、各供試木の1番丸太の末口から厚さ約3 cm の円板を鋸断採取したのち、すべての供試丸太から、樹心を板厚の中央におく柁目板を中にして、両端にむかって3 cm あるいは6 cm 厚の板をダラびきし、第3図のように板目板を木取って供試材料とした。各供試板には、1番丸太をA、2番丸太をB、

以下C, D, Eとして図のような記号を付して整理した。なお、3番丸太以上の供試丸太については、すべて3 cm 厚の板にダラびきして試験に供した。

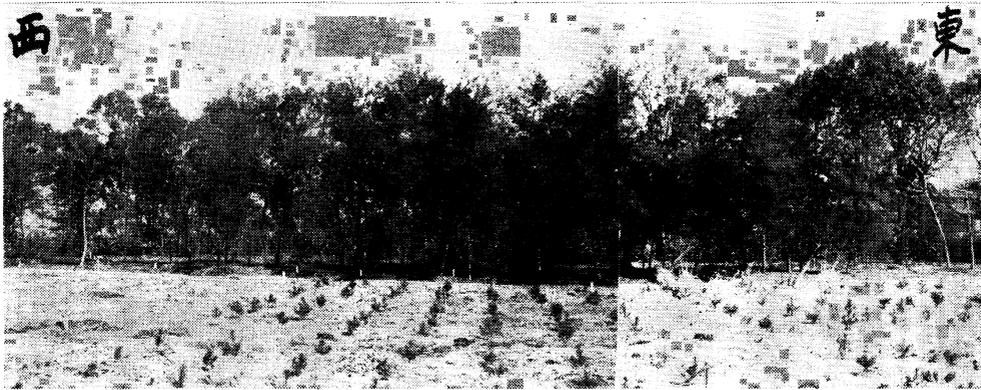
各試験項目ごとに用いた試料を一括してしめせば第2表のごとくである。

第2表 各試験項目に供した試料

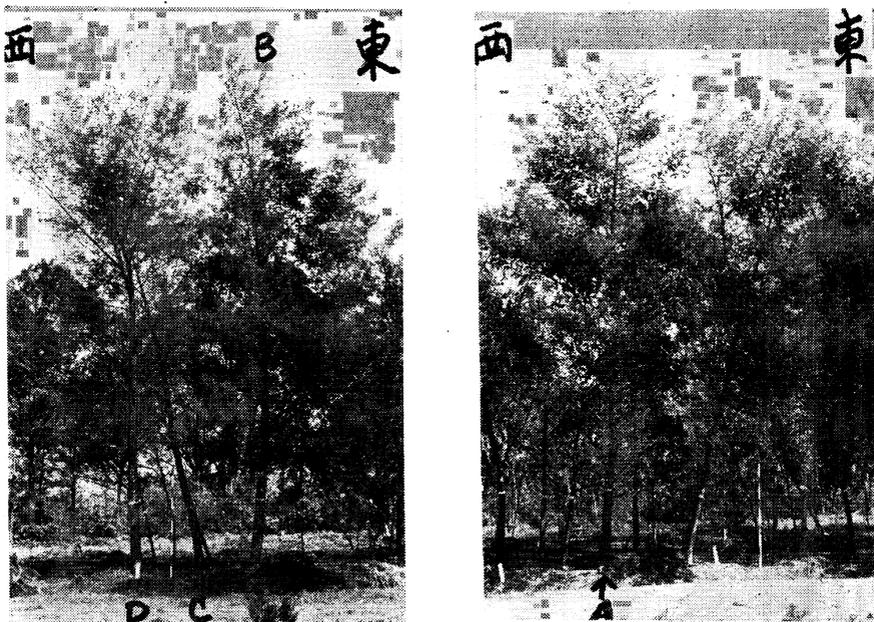
試験項目	試料
年輪別繊維長および幅測定	地上高 1.95~2.00m 位置の円板
パーティクルボード製造試験	1 A 1, 1 A 2, 1 A 11, 1 A 12, 1 A 13, 1 B 0, 1 B 2, 1 B 11, 2 A 2, 2 A 11, 2 B 1, 2 B 2, 2 B 12, 1 C ~ 1 E および 2 C ~ 2 D の全部
乾燥試験	2 B 11
収縮試験	1 A 0, 2 A 0 の地上高 1.75~1.95m の部位
強度・防腐試験(予定)	1 B 1, 2 A 1, 2 B 0

2. 供試材Ⅱグループ

これは試験分担の項に記したもののうち、タンニン分析試験よりファイバーボード製造試験にわたる3項目の試験に供したもので、林業試験場関西支場構内に植栽した^りもののうち4本を昭和38年4月に根元から伐倒し、それぞれ2m長丸太に玉切りし、枝は別に全部採取して、それら全部を本場へ送付したもののうち、パルプおよびファイバーボード製造試験にはB試料の幹の全部を、タンニン分析にはA, B, CおよびDの4本全部を供試した。供試材の林分の全景および供試木の樹形を第4図および第5図に、若干の要素を第3表に示した。



第4図 供試材Ⅱグループ採取地全景



試料木 B, C および D
(樹高: B 10.10m, C 9.90m, D 9.46m)

試料木 A (樹高9.75m)

第5図 供試材Ⅱグループ試料木の樹形

第3表 供試材Ⅱグループ

供 試 木	A	B	C	D
樹 齢	5	5	5	5
樹 高(m)	9.75	10.10	9.90	9.46
地上高2mの直径(cm)	14	15	14	15
// 4 // (//)	11	11	11.5	12
// 6 // (//)	6	6.5	7	6
// 8 // (//)	2.5	2.5	3	2

収 縮 率 測 定 試 験

この試験は、フサアカシア材の収縮率がどれくらいの大きさをしめし、他樹種にくらべて特異な性質をもつかどうかを確かめるために、ごく概略的におこなったものである。

1. 試 験 方 法

測定にあたって、試験方法はすべて JIS Z 2103 (1960年確認)¹⁾ に準じたが、試料の関係で材の繊維方向収縮率の測定はおこなわなかった。したがって、測定した項目はつぎのとおりである。

(1) 接線方向、半径方向別の、気乾までの収縮率、1%あたりの収縮率および全収縮率。

第1表 収 縮 率

試 料 区 分		t 方 向			r 方 向	
		α_1	α_2	α_3	α_1	α_2
1 A 0 (心材)	1	11	11	11	11	11
	2	4.87	0.368	10.10	13.9	0.147
	3	1.291 26.5	0.0421 11.4	1.779 17.6	0.234 18.5	0.0199 13.5
	4	5.73~4.00	0.396~0.340	11.30~8.91	1.42~1.10	0.161~0.133
2 A 0 (心材 80% + 辺材 20%)	1	6	6	6	6	6
	2	5.30	0.346	10.27	1.45	0.145
	3	0.126 2.4	0.0084 2.4	0.182 1.8	0.112 7.7	0.0047 3.2
	4	5.43~5.16	0.355~0.337	10.46~10.07	1.57~1.33	0.146~0.144
2 A 0 (辺材)	1	6	6	6	6	6
	2	8.34	0.348	13.11	1.29	0.130
	3	0.227 2.7	0.0049 1.4	0.216 1.6	0.059 4.6	0.0034 2.6
	4	8.58~8.09	0.354~0.343	13.33~12.88	1.35~1.23	0.134~0.126
合 計	1	23	23	23	23	23
	2	5.88	0.357	10.92	1.32	0.142
	3	1.739 29.5	0.0306 8.6	1.797 16.5	0.187 14.2	0.0155 10.9
	4	6.64~5.13	0.370~0.343	11.69~10.14	1.40~1.23	0.149~0.135

(注) t: 接線方向収縮率 R: 容積密度数 (kg/m³)
 r: 半径方向収縮率 r₀: 全乾比重 (g/cm³)
 α_1 : 気乾までの収縮率 (%) r₁₅: 含水率15%時の換算比重 (g/cm³)
 α_2 : 含水率1%あたりの収縮率 (%)
 α_3 : 全収縮率 (%)

表中の数値は 1: 試片数, 2: 平均値, 3: 標準偏差および変動係数, 4: 95%信頼限界を

(2) 容積密度数, 全乾比重および含水率15%時の換算気乾比重。

(3) 試片中央年輪の矢高および平均年輪幅。

なお, 長さの測定にはダイヤルゲージ(読み度 1/100 mm)を使用した。

供試片は, 地上高約2 m付近における前述の柵目板試料から木取り調整した。供試木 No. 1 の丸太(1 A 0)からは心材部分の試片を11個, 供試木 No. 2 の丸太(2 A 0)からは辺・心材境界に位置して心材を約80%ふくむ試片を6個, および辺材部分からの試片を6個, 計12個を木取り, 総計23個の試験片を測定に供した。

容積密度数と全乾時比重は, 生材時と全乾時に測定した接線方向, 半径方向および繊維方向それぞれの長さから生材時と全乾時の容積をもとめて算出した。また, 含水率15%時の比重は, 前記 JIS にしめされている含水率15%時の長さのための換算式によって3方向の長さを算出してもとめた。

2. 試験結果

測定の結果は, 第1表に総括してしめすとおりである。

試料1 A 0の心材における収縮率の変動係数は, 他の材部のそれにくらべていちじるしく大きい値をしめし, 同時にまた, 比重, 年輪, 矢高, 平均年輪幅などの変動も大きくあらわれていることがみとめられる。これは, 試片の採取位置が2個所にまたがって木取られたことにもよるとおもわれるが, 同一丸太のかなり近接した部位から採取された試片でありながら, 測定値にこのような大きい変動があらわれること

測定値総括表

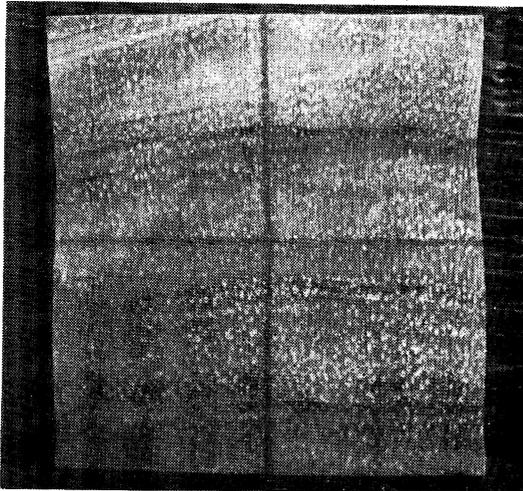
向	比 重			中央年輪の矢高 (mm)	平均年輪幅 (cm)
	α_3	R	r_0		
11	11	11	11	11	11
3.53	5.90	0.683	0.724	2.1	1.7
0.482 13.6 3.86~3.21	30.5 5.2 610~570	0.0493 7.2 0.716~0.649	0.0454 6.3 0.755~0.694	0.92 43.9 2.7~1.4	0.89 53.6 2.3~1.0
6	6	6	6	6	6
3.59	516	0.597	0.637	1.8	1.4
0.108 3.0 3.71~3.47	5.7 1.1 522~510	0.0078 1.3 0.605~0.589	0.0085 1.3 0.646~0.628	0.61 33.1 2.5~1.2	0 0 1.4~1.4
6	6	6	6	6	6
3.22	511	0.609	0.651	0.9	1.7
0.078 2.4 3.30~3.31	1.9 0.4 513~509	0.0023 0.4 0.612~0.607	0.0032 0.5 0.654~0.647	0.20 22.3 1.1~0.7	0.06 3.7 1.8~1.6
23	23	23	23	23	23
3.47	550	0.641	0.682	1.7	1.6
0.365 10.5 3.62~3.30	44.3 8.1 569~531	0.0528 8.2 0.664~0.618	0.0518 7.6 0.705~0.660	0.85 49.4 2.1~1.3	0.61 38.4 1.9~1.3

それぞれしめす。

第2表 全収縮率についての若干の他樹種との比較

	本供試材	オーストラリア産 フサアカシア	ブナ		ミズナラ	
			心材	辺材	心材	辺材
$t\alpha_3$	10.92	10.1	11.45	13.11	9.47	10.08
$r\alpha_3$	3.47	4.0	4.78	4.21	4.38	3.95
$t\alpha_3/r\alpha_3$	3.15	2.53	2.40	2.25	2.29	2.55

(注) $t\alpha_3$: 接線方向全収縮率 (%)
 $r\alpha_3$: 半径方向全収縮率 (%)



第1図 ほぼ全乾状態における収縮試片の状況

は、この材質的ムラについてきわめて暗示的である。

試料2A0の辺材における接線方向測定値は、他の材部のそれにくらべてきわめて大きい収縮率をしめし、とくに、気乾までの収縮率がいちじるしく大きくあたえられているのが特徴的であり、他方、半径方向ではそれと反対の傾向をしめしている。そのため、この辺材部の収縮異方度 $t\alpha_3/r\alpha_3$ の値は4.07となり、他の心材部を主とする試料の平均収縮異方度2.90よりはるかに大きい結果をあたえている。

本試料の全収縮率の平均値を、オーストラリアにおける測定結果²⁾、ならびに日本産ブナおよびミズナラにおける容積密度数がほぼ近似的な材についての測定結果²⁾と比較表記すると第2表のようである。接線方向全収縮率は他の結果と相対的にかなりちかい値をしめしているが、半径方向全収縮率は相対的により小さい値をしめしている。したがって、本試料の収縮異方度は他試料の結果にくらべてきわめて大きい値をあたえていることが特徴的である。

なお、ほぼ全乾状態における収縮の状況は第1図にみられるごとくであるが、大体において年輪界に沿う部分と他の部分とで、いちじるしい収縮の差がみとめられる。これは中間部分の繊維の密度に対応した結果であろうと考えられるが、これらの材質的検討については、まだ十分になされていないのでここでは言及できない。

総括的にみて、本試料の基礎材質としての収縮性能は、一般的な材にくらべて若干の特異な傾向をもつものとおもわれる。

文 献

- 1) 日本規格協会: JIS Z 2103-1957 (1960 確認) 木材の収縮率測定方法, pp. 2, (1962).
- 2) KINGSTON, R.S.T. and RISON, C. June E.: Shrinkage and Density of Australia and other South West Pacific Woods. Divison of F.P.T.P. No. 13, p. 55, (1961).
- 3) 林業試験場・物理研究室: 日本産主要樹種の物理的性質, 未発表.

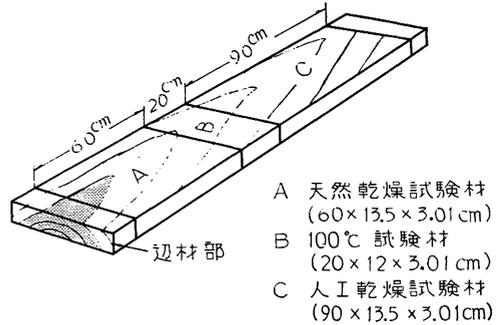
乾燥試験

フサアカシアの直径 30cm 程度の材が、乾燥した板材として利用価値があるかどうかを、おおまかに調べるために、人工乾燥試験と天然乾燥試験を1回ずつ行ない、その結果にもとづいて木取り方法や材の利用価値および乾燥スケジュールなどについての概略を推察したものである。なお天然乾燥を行ない、極端な乾燥による損傷の発生する材は、一応板材として利用価値がない材と一般に認識されているものである。

1. 試験方法

1.1 試験材の調整

樹心より約 3~4 cm の位置から木取った辺心混材の板目板、すなわち試験材木取り番号 2 B11 の板より、第 1 図に示すように各試験材を木取りした。なお材面は鋸挽のまま使用し、試験材両木口は銀ニスでエンドコートし、おのおのの試験に供した。試験材の比重、年輪幅は第 1 表のとおりである。



第 1 図 試験材の木取り方

第 1 表 試験材の比重と年輪幅

年 輪 幅 (cm)			比 重 (g/m ³)	
Min.	Max.	Ave.	気乾	全乾
0.7	1.2	1.0	0.681	0.644

気乾時の試験材含水率は 11 % である。

1.2 試験の進め方

1.2.1 天然乾燥試験

昭和 38 年 6 月 17 日~7 月 9 日まで室内に置き、その間の含水率の経過を求め、含水率約 17% のときに試験材の収縮率を測定する部分を幅約 3 cm に切断し、60°C で 2 日間、ついで 100°C で 2 日間の条件で全乾とし、収縮率、Cup 量および含水率を求めた。

1.2.2 100°C 乾燥試験

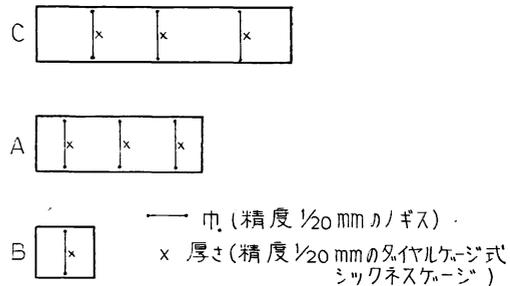
試験材を直接 100°C の恒温器(無風の全乾乾燥器)に入れ、極端にはなはだしい乾燥条件で乾燥し、材のもつ固有の乾燥による損傷を増大せしめ、この結果にもとづいてその材の乾燥特性を推察した。

1.2.3 人工乾燥試験

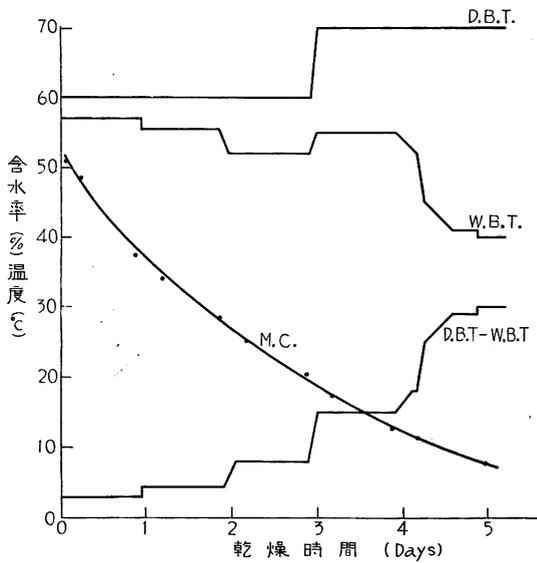
第 3 図に示すスケジュールで乾燥し、天然乾燥試験と同様収縮率測定部を切断し全乾とし、全乾収縮率 Cup 量および含水率を求めた。

2. 試験結果

各試験結果については、狂いなど材の変形による損傷は、試験材数が少なすぎて判別できないので、収縮率の増大などに重点をおいてとりまとめた。



第 2 図 各試験材の板厚、板幅の測定位置



第3図 人工乾燥経過と乾燥条件

各試験材の全乾収縮率と全乾時の Cup 量(%)については第2表のとおりである。

第4図の天然乾燥および第3図人工乾燥試験の経過からみて、この材の乾燥時間は中庸のものであり、大略カバ材程度である。

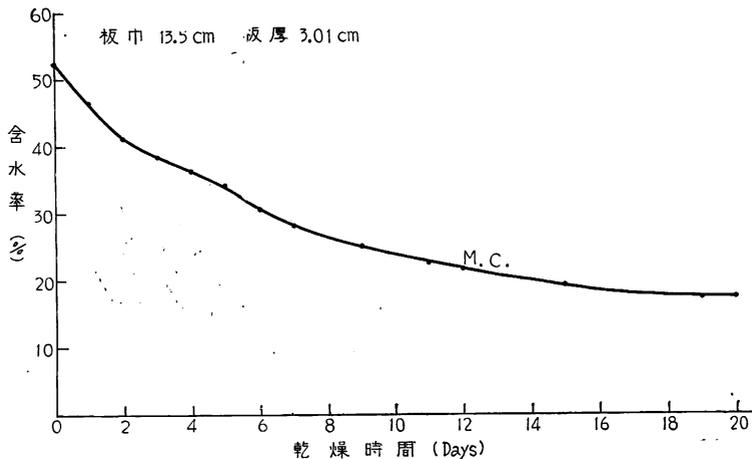
表面割れについては、3条件の試験とも生じていないため、乾燥初期の乾湿球温度差をあまり少なくする必要はなく、大略3~4°C程度でよいと思われる。

内部割れについては、100°Cの乾燥試験で約5mmの長さのものが1本生じた程度であるから、この点からだけみれば人工乾燥の温度をあまり低くする必要はなく、乾湿球温度差も上記の3~4°Cでよいと思われるが、落込みを観察する柁目木取り材がなかったた

第2表 各試験材の全乾収縮率と Cup 量

乾燥条件	初期含水率 %	収 縮 率 %						Cup 量 %		
		板 幅			板 厚			Min.	Max.	Ave.
		Min.	Max.	Ave.	Min.	Max.	Ave.			
天然乾燥試験	52	7.3	7.5	7.4	4.2	5.0	4.5	3.4	4.3	3.8
人工乾燥試験	51	8.4	10.6	9.4	3.9	4.5	4.1	4.1	4.8	4.6
100°C 乾燥試験	45	8.3			7.5			4.6		

(注) Cup 量は板幅に対する矢高の 100 分率



第4図 フサアカシアの天然乾燥経過 (室内 6月17日より乾燥)

め、この材が落込みに対し危険であるかどうかはあまり明確でないが、板目板の100°C乾燥試験の結果、板厚の収縮率が增大しているため一応落込みに対しては注意する必要があると考えられる。また物理研究室での JIS Z 2103 による収縮率測定試験に際して、樹心部の材に落込みが認められていること、および残材の追衿部分の放置材に多少落込みが認められている点からみても利用する材が小径木で樹心近くを含む柁目板の場合は、落込みに対する注意が人工乾燥の時に必要となろう。しかし、この樹種が老齢木になった場合、落込み部分が樹心部にとどまるか、その範囲が増大するかは不明である。

Cup については、この材の収縮率が柁目、板目方向で2倍以上異なるため、樹心に近い板目材では大きくなることは当然であり、樹心に近い板目木取りは不適當であるから、早期伐採は板材利用として不適當であろう(第5図参照)。

Cup 量も乾燥温度の高いほど増大しているようであるから、乾燥初期の温度はあまり高くしない方が安全であろう。

以上を総括して、フサアカシア15年生程度の丸太から木取った1インチ厚材程度の乾燥スケジュールは第3表となり、乾燥日数は含水率50~10%まで約5日、実際の乾燥室で操作する日数は約6~7日となろう。また乾燥による損傷発生程度、材としての利用価値などは一般の幼齢小径木としての欠点もあっていて、材質は特に悪質の材には属さないが、狂い、落込みなどからみれば、アカダモ、ブナより多少あつかいよい樹種であろう。しかし家具としての利用価値は木理が粗なため、あまり好ましくないと思われる。

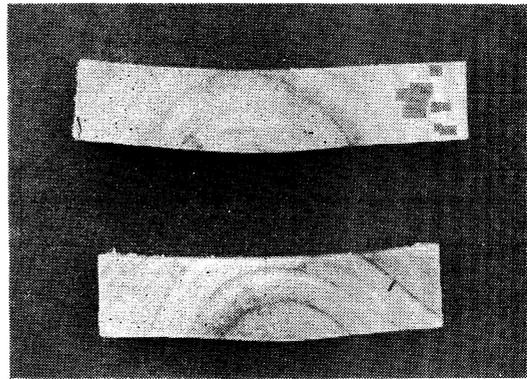
パーティクルボードの製造試験

この実験はフサアカシアをパーティクルボード原料として用いた場合の樹種特性を求めめるために行なったものである。

1. 試験方法

1.1 試料

試料は、前記供試材料から林業試験場に設置されたシェーピング・マシンおよびハンマークラッシャーにより、0.2×1~3×20mmの表層用小片と、0.3×3~6×40mm, 0.6×3~6×40mm, 1.0×3~6×40mmの3種類の厚さの内層用小片を、それぞれ作製した。なお、小片含水率の調整は熱風乾燥機を用



第5図 乾燥後の Cup
上は天然乾燥試験材
下は100°C乾燥試験材
内部割れ1個を含む。

第3表 フサアカシア1インチ材のスケジュール

含水率 %	乾球温度 °C	乾湿球温度差 °C
60 ~ 40	45	4
40 ~ 35	50	6
35 ~ 30	50	9
30 ~ 25	55	15
25 ~ 20	60	25
20 ~ 15	65	30
15 以下	70	30

第1表 接着剤の性質

接着剤	硬化剤	粘度 (P)	pH	樹脂率 (%)	硬化時間 (s)
大日本インキ ホーラミン TD. 511	なし	0.76	8.2	49	551
〃	Catalyst 376 3%	0.75	7.5	49	280

(注) 粘度は東京計器製造所, B型粘度計を使用。
pH は東亜電波工業, ガラス電極 pH メーターを使用。
硬化時間は接着剤 0.2g をビーカーに取り 96±1°C の湯浴中で測定したり、

い, 表層用小片 3~9%, 内層用小片 3~4% まで乾燥した。

1.2 成板条件

接着剤は第1表に示す尿素樹脂を用い, 小片に対する含脂率は表層 11%, 内層 7%, 硬化剤 (Catalyst 376) 添加量は尿素樹脂接着剤溶液に対し 3% とした。接着剤塗付後の小片含水率は表層約 20%, 内層約 10% になるように水分調整を行なった。なおホーミングは, 内のり 45×45cm の木枠中に小片を手によって散布した (表層, 内層小片の全乾重量比は 1:2)。

ボード比重は 0.55, 0.65, 0.75 の 3水準とした。

ボード厚さ 20mm, 熱圧温度は 140°C, 熱圧時間 10 分, 圧縮圧はボード比重 0.55 の場合, 15kg/cm²→10kg/cm²→5 kg/cm², ボード比重 0.65 の場合, 25kg/cm²→15kg/cm²→5 kg/cm², ボード比重 0.70 の場合

30kg/cm²→20kg/cm²→10kg/cm²とし, それぞれ 0~3 分, 3~6 分, 6~10 分の 3段階に Step down した。なお成板枚数は各条件 2 枚である。

1.3 材質試験方法

試験片採取方法は第1図のとおりで, 曲げ強さ, 剝離抵抗, 木ねじ保持力, 吸水率および吸水厚さ増加率試験片を各 6 個ずつとり, 吸水率および吸水厚さ増加率を除いて, 他はすべて JIS A 5908—1961 により, 吸水率および吸水厚さ増加率は JIS A 5907—1961 に準じて行なった。

2. 実験結果ならびに考察

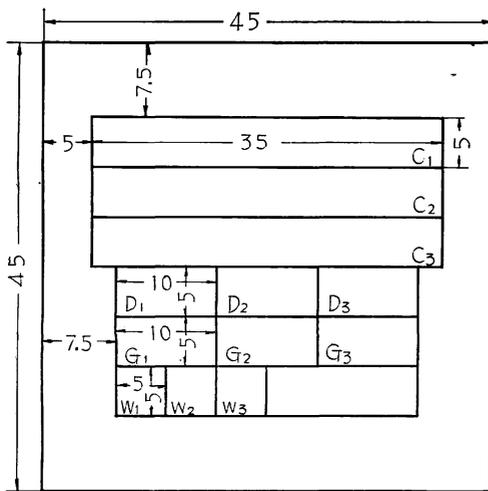
2.1 試料の準備

2.1.1 小片切削

フサアカシアは成長がはやい割に比重高く, 樹脂も多いため, シュービングマシンにおける切削がとくに表層小片の場合に困難であった。したが

って, この実験では前もって節およびヤニ溝は除いて切削した。またタンニンも含まれているため, 切削後時間の経過したものは茶褐色になり, ボード表面材として使用する際の欠点となりうると考えられる。

2.1.2 小片 2 次破碎



単位 Cm

C: 曲げ試験片 D: 剝離 //
G: 木ねじ W: 吸水 //

第1図 試験片の採取

第2表 小片製造歩どまり

小片種類	原木(生材) kg	二次破碎および篩別後(生材) kg		乾燥後小片 kg
		可使用小片 (2 mm 目以上)	微粉	
表層小片	55.0	35.9 (65.3%)	4.1 (7.5%)	27.1 (49.3%)
内層小片厚さ 0.3 mm	37.0	26.9 (72.7%)	5.3 (14.3%)	19.2 (51.9%)
0.6 mm	39.9	30.9 (77.5%)	4.7 (11.8%)	24.6 (61.7%)
1.0 mm	37.0	32.0 (86.5%)	3.5 (9.5%)	21.6 (58.3%)

(注) () は原木重量を規準にした場合の歩どまり。

原木(生材)は節材として除いたものを含む。節材として除いたものは、原木(生材)の13.6%に相当する。

シェービングマシンで小片の厚さと繊維方向長さは規制されるが、幅方向は規制されない。そこで、クラッシングによって幅方向を表層小片で1~3 mm, 内層小片で3~6 mm に破碎し、針状小片とするがクラッシャー・スクリーンを使用すると、フサアカシアも他の広葉樹小片のごとく、破碎の際繊維が折れやすい欠点を有する。したがって、この実験ではスクリーンなしで破碎し、比較的良い小片をうることに努めた。

小片製造の歩どまりは第2表のとおりで、生材時の重量を基準にした歩どまりを示す。小片の種類による歩どまりは内層小片の方が良く、内層小片厚さのちがいで、厚さが厚くなるほど歩どまりは良くなっている。

なお数字的に不足分は切削時の厚さむらの部分を除いたもの、および飛散したものである。

2.2 熱 圧

第3表 内層小片厚さ、ボード比重とボード圧縮速度 (mm/s) の関係

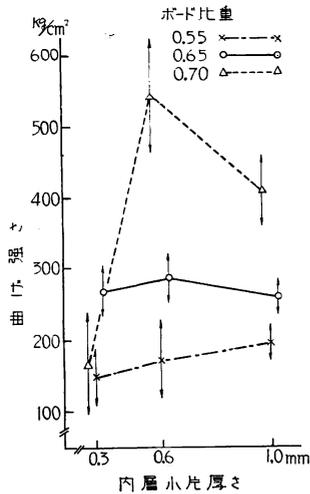
第3表は小片厚さとボード比重による圧縮速度の傾向を示したもので、圧縮速度はボード比重一定のときは、内層小片厚さが薄いほど大きく、比重が高くなるほど小さくなっている。圧縮速度の絶対値がきわめて大となったのは、プレスの加圧速度が大きかったためと考えられる。

ボード比重	内層小片厚さ (mm)		
	0.3	0.6	1.0
0.55	11.1	8.0	4.3
0.65	8.9	7.5	3.4
0.70	1.4	0.8	0.5

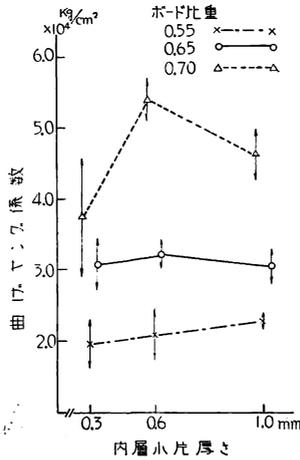
2.3 材質試験結果

材質試験の結果は第2~第7図に示すとおりで、ボード比重と内層小片厚さの要因を分散分析した結果は第4表に示すとおりである。すなわち、ボードの材質に対して比重の影響が強く、曲げ強さ、剝離抵抗、木ねじ保持力、吸水率では内層小片厚さの影響もいくぶん出ている。比重0.7内層小片厚さ0.3 mmの場合、曲げ強さ、剝離抵抗において常に低い値を示したのは、おそらく内層小片のホーミングムラあるいは接着剤の塗付ムラなどが影響して剝離抵抗が弱くなり、それが曲げ強さに影響したと思われる。またこの原因が、吸水試験の際に内層の厚さ増加を異常にさせ、吸水厚さ増加率に影響していると考えられる。したがって、内層小片厚さの影響を考察する際に、比重0.7、小片厚さ0.3 mmの値は除外して考える必要がある。

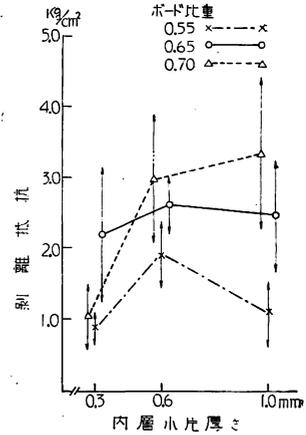
一般に単層ボードの場合、小片形状の材質におよぼす影響は、小片厚さが大になるにつれて、曲げ強さ



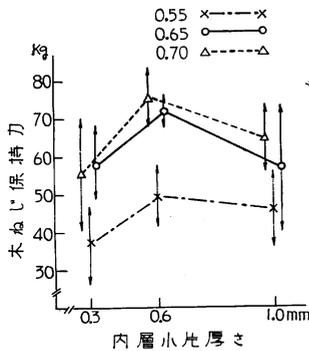
第2図 ボード比重内層小片厚さとボードの曲げ強さとの関係



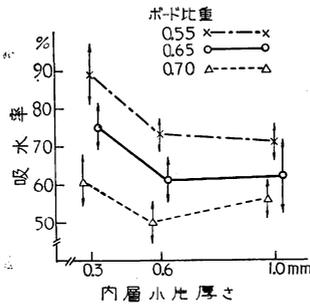
第3図 ボード比重内層小片厚さとボードの曲げヤング係数との関係



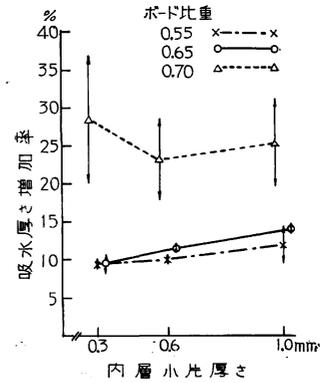
第4図 ボード比重内層小片厚さとボードの剝離抵抗との関係



第5図 ボード比重内層小片厚さとボードの木ねじ保持力との関係



第6図 ボード比重内層小片厚さとボードの吸水率との関係



第7図 ボード比重内層小片厚さとボードの吸水厚さ増加率との関係

第4表 分散分析表

	曲げ強さ		曲げヤング率		剝離抵抗		木ねじ保持力		吸水率		吸水厚さ増加率	
	Sig.	ρ (%)	Sig.	ρ (%)	Sig.	ρ (%)	Sig.	ρ (%)	Sig.	ρ (%)	Sig.	ρ (%)
A. ボード比重	**	53.6	**	89.0	**	46.7	**	65.5	**	67.3	**	96.5
B. 内層小片厚さ	**	26.8	**	5.3	**	39.5	**	31.6	**	30.7		
A × B	**	} 19.6	**	} 5.8		} 13.8		} 2.9		} 2.0		} 3.5
E												

(注) Sig.: 有意差 ** 1% level ρ: 寄与率 E: 誤差

第5表 樹種の相違がパーティクルボードの材質におよぼす影響⁵⁾

樹種	比重	含水率 (%)	曲げ強さ (kg/cm ²)	曲げヤング率 (kg/cm ²) × 10 ⁴	剝離抵抗 (kg/cm ²)	木ねじ保持力 (kg)	吸水率 (%)	吸水厚さ増加率 (%)	備考
コバノヤマハンノキ	0.66 (0.02)	10.9 (0.1)	374 (25)	4.3 (0.5)	1.6 (0.5)	54.9 (5.7)	78.0 (4.5)	22.5 (1.8)	内層小片厚さ 0.6mm
フサアカシア	0.63 (0.02)	12.8 (1.0)	286 (34)	3.2 (0.2)	2.6 (0.4)	71.8 (4.4)	61.0 (5.9)	11.4 (0.6)	

(注) () 内は標準偏差

は減少し、剝離抵抗は増大するといわれている²⁾。このことは3層ボードの内層小片形状についても大体において同様な傾向がある。ただし、剝離抵抗は極端に厚さが増大すると maximum curve を描き、ふたたび減少する³⁾。しかしながら、この実験のフサアカシアの結果は、ボード比重 0.55 における剝離抵抗が maximum curve を描き、ボード比重 0.7 における曲げ強さの場合に、小片厚さ 0.6mm と 1.0mm の間で 1.0mm の方が強度が低下したこと、および吸水率において、各比重において内層小片厚さ 0.3mm の場合が吸水率大であったことを除けば、全般にほとんど顕著な差は認められなかった。ただ木ねじ保持力において傾向としては maximum curve を描き、0.6mm の内層小片厚さの場合に良好な結果が得られている。

なおフサアカシアを用いてパーティクルボードを製造した場合のボードの一般的性質について、既報⁴⁾のコバノヤマハンノキと比較すると第5表のようになる。この場合比重がやや異なるので、曲げ性能において、コバノヤマハンノキがまさり、その他の性質ではフサアカシアがすぐれている。しかし、フサアカシアは JIS A 5908-1961 の 200 に十分合格しうる材質を示している。したがって、ボード原料として考えた場合、表層小片に対する切削の困難性から、内層小片としては使用しうると考えられる。

3. 摘要

フサアカシアをパーティクルボード原料として用いた場合の樹種特性を求め、大要つぎの結論を得た。

(1) 小片切削では比重が比較的高く、とくに表層小片切削の際、ナイフの可使用時間が短い。その他ヤニ溝が多く切削に支障がある。

(2) ボード材質はボード比重大なるほど材質は向上し、内層小片厚さの影響は小片厚さ 0.6mm のときよい結果が得られた。しかしながら、ボード比重を高くすればそれだけ製品重量が大になるので取扱いが不便であり、ボード比重 0.65 程度を用いるべきであろう。

(3) 結局フサアカシアをパーティクルボード用原料に考えた場合、表層小片の切削の困難性、あるいは色その他表面の仕上りがよくないことから、内層用として使用すべきものであると考えられる。

おわりにこの実験を行なうにあたり、種々懇切な指導をいただきました岩下材質改良研究室長に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 堀岡邦典・野口美保子・斎藤 実: 材質改良に関する研究 (第8報) 尿素樹脂接着剤の潜伏性硬化剤について, 林試研報, 113, pp. 24~25, (1959).
- 2) KLAUDITZ, W.: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Herstellung von Holzspan-Werkstoffen. Inst. f. Holzforschung, Braunschweig, 52, pp. 1~48, (1957).

- 3) 岩下 睦・石原重春・松田敏善：パーティクルボードに関する研究(Ⅳ) オーバーレイ，パーティクルボード製造技術に関する研究（第1報）基材小片の形状寸法がボード材質に及ぼす影響，林試研報，138，pp. 107~120，(1962).
- 4) コバノヤマハンノキ研究班：パーティクルボードの製造試験，林試研報，143，pp. 191~196，(1962).
- 5) 岩下 睦・石原重春・松田敏善：パーティクルボードに関する研究(Ⅱ) シイノキを原料としたパーティクルボード製造試験（予報），林試研報，125，pp. 122~123，(1960).

各年輪ごとの繊維長および幅の測定

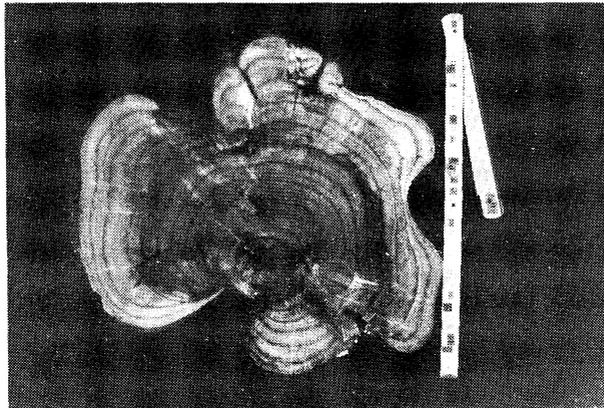
この試験は繊維長および幅の経年変化をみるために行なった。

1. 試料

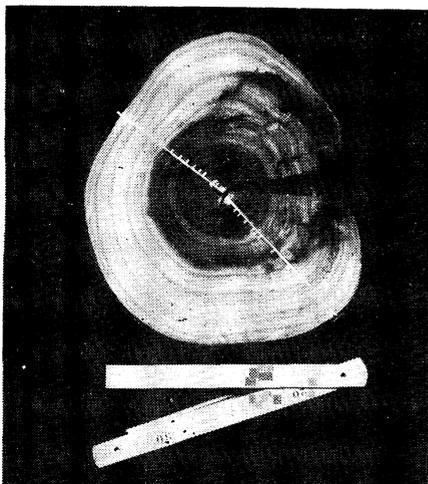
1.1 試料採取

この試験に供した試料は前記（供試材Ⅰグループ）のとおりである。

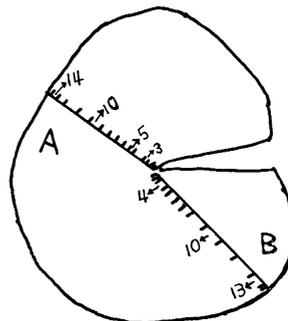
試料は各供試木の1番丸太の末口から厚さ約3cmの円板を鋸断採取して，供試材料とした。供試木



供試円板 No. 1



供試円板 No. 2



第1図 供試円板

No. 1 からの円板は形状が不整のため、この測定には使用せず、供試木 No. 2 から採取した円板を使用した (第 1 図参照)。

1.2 試料調製法

供試円板の中心を通る任意の方向に直線を引き (A および B)、この線にそって幅約 2 mm の棒状試料を鋸断採取し、これを各年輪ごとの小片に分け、シュルツ液で処理後、解繊し、水洗、希釈して測定に供した。

供試円板の形態、年輪構成状態、供試用整理記号等は第 1 図に示すとおりである。

2. 測定法

万能投影機を用い、繊維長および幅を測定した。測定本数の決定は、さきにパルプ化試験の際に繊維長および幅の測定を行なったときの結果を用い、危険率 5% として計算した結果 150 本とした (付録 1 参照)。測定にあたっては、各年輪ごとの試料に対して 3 枚ずつプレパラートを作製し、各プレパラートについて 50 本ずつ繊維を測定した。

3. 測定結果

測定結果は第 1 表のとおりである。

繊維長においては成長のごく初期、すなわち、年輪数 1~4 まではやや短い傾向があるが、5 年以降は大体 0.75~0.90mm の範囲にあり大きな変動は認められない。

第 1 表 繊維長および幅の測定結果 (単位 mm)

繊維長	A			B		
	最 大	最 小	平 均	最 大	最 小	平 均
1~ 3	1.02	0.22	0.614	0.98	0.25	0.571
4	1.23	0.32	0.738	1.10	0.28	0.699
5	1.32	0.35	0.766	1.22	0.43	0.784
6	1.38	0.37	0.929	1.20	0.40	0.796
7	1.24	0.33	0.753	1.18	0.38	0.750
8	1.26	0.32	0.838	1.30	0.37	0.834
9	1.33	0.37	0.852	1.26	0.38	0.892
10	1.38	0.43	0.902	1.22	0.33	0.820
11	1.33	0.38	0.845	1.24	0.36	0.798
12	1.23	0.32	0.829	1.25	0.46	0.810
13	1.25	0.34	0.787	1.40	0.43	0.836
14	1.27	0.40	0.866	1.24	0.33	0.803
15	1.34	0.35	0.770	1.14	0.37	0.849
繊維幅						
1~ 3	0.028	0.012	0.018	0.030	0.010	0.019
4	0.034	0.013	0.020	0.034	0.010	0.020
5	0.034	0.012	0.020	0.032	0.010	0.019
6	0.030	0.012	0.020	0.032	0.010	0.018
7	0.030	0.010	0.019	0.032	0.012	0.019
8	0.042	0.012	0.020	0.028	0.010	0.019
9	0.040	0.010	0.021	0.028	0.010	0.018
10	0.035	0.012	0.020	0.030	0.010	0.020
11	0.035	0.012	0.020	0.038	0.010	0.020
12	0.034	0.012	0.020	0.035	0.012	0.021
13	0.027	0.010	0.019	0.030	0.012	0.019
14	0.028	0.010	0.019	0.030	0.010	0.018
15	0.028	0.010	0.017	0.024	0.010	0.016

第2表 材部のタンニン分析結果

試料	地上高の部位 (m)	水分 (%)	全固形物 (%)	非タンニン (%)	タンニン (%)	タンニン/ 非タンニン	水性エキスの pH
A-I	1.00~1.03	10.87	5.49	4.22	1.27	0.30	4.5
A-II	3.00~3.03	10.76	5.74	4.69	1.05	0.22	4.4
A-III	5.00~5.03	10.69	6.54	5.52	1.02	0.18	4.5
A-IV	7.00~7.03	10.83	7.75	6.96	0.79	0.11	4.9
標準値			6.38±0.88	5.35±1.05	1.03±0.17	0.20±0.07	
C-I	1.00~1.03	10.72	5.21	3.47	1.74	0.50	4.6
C-II	3.00~3.03	10.22	4.52	3.17	1.35	0.43	4.3
C-III	5.00~5.03	10.09	5.65	4.73	0.92	0.19	4.4
C-IV	7.00~7.03	10.29	6.08	4.60	1.48	0.32	4.4
標準値			5.37±0.58	3.99±0.68	1.37±0.30	0.36±0.12	
D-I	1.00~1.03	10.17	4.60	3.07	1.53	0.50	5.3
D-II	3.00~3.03	10.36	4.00	3.03	0.97	0.32	5.3
D-III	5.00~5.03	10.41	4.94	3.73	1.21	0.32	5.3
D-IV	7.00~7.03	10.11	5.23	4.75	0.48	0.10	5.3
標準値			4.69±0.46	3.65±0.70	1.05±0.38	0.31±0.14	

4. 摘要

1) 樹皮のタンニン含有量では、個体Aが最高を示し、個体Cがこれに次ぎ、個体BおよびDは著しく低かった。また、タンニンの純度（タンニン/非タンニン）においても、A、Cは2以上であるのに対して、B、Dは著しく低く1.5以下である。すなわち、かなり著しい個体差が認められる。なお、BおよびDはAおよびCに比べて剥皮が困難であった。宮崎市産のもので15.49%²⁾、広島県産のもので27.94%、30.14%、15.78%³⁾の分析例がある。外国産のものとしては、濠州産21個体の分析例⁴⁾で、14.1~32.2%、平均22.7%、セイロン産、樹齢5.5年のもので23.2%⁵⁾、東アフリカ産のもので20.98%、19.61%、24.8%、21.00%⁵⁾、インド産のもので17.8%、10.67%、14.57%⁵⁾、カリフォルニア産のもので24.8%⁵⁾、などの例がある。これらの点からみて、個体AおよびCの樹皮はタンニン資源として十分に使用できると考えられる。

2) 材部のタンニン含有量からは、個体差は認められなかった。

文 献

- 1) American Leather Chemists' Association: J. Am. Leather Chemists' Assoc., **22**, 311, (1927).
- 2) 重松義則・川崎正治: 日林誌, **21**, 1, (1939).
- 3) 特殊林産研究室分析例, (1958) 未発表
- 4) COGHILL, D.: J. Amer. Leather Chemists' Assoc., **23**, 234, (1928).
- 5) ZIMMERMANN, A.: "Die Gerbrinden liefernden Akazien", Gustav Fischer, p. 79, (1930).

パ ル プ 製 造 試 験

1. チップの調製

供試材ⅡグループのBを大略6cm角材に鋸断後、チップパー（太平製作所製ポータブルチップパー、円盤径510mm、刃数3枚）を用いてチップ化し、篩分けして（篩は35mm目、6mm目を用いた）試験に供した。なおチップは室内で風乾後使用した。

2. 試験法

2.1 原料チップの密度測定

密度の測定は JIS P-8014 (1963) により行なった。

2.2 繊維の形態

2.3 により蒸解したパルプにつき、万能投影器を用い、繊維長および幅をそれぞれ300本測定した。それと同時に顕微鏡写真を撮影した。

2.3 製紙用硫酸塩パルプ製造試験

4l容ステンレス製オートクレーブ（電熱式、自動対時温度調節器付）を用い、1回のチップの釜詰量を絶乾500gとし、第1表に示した条件により蒸解を行なった。

第1表 蒸 解 条 件

蒸 解 条 件		A	B	C
全活性アルカリ (Na ₂ O として)	%	13	15	17
硫 化 度	%	25	25	25
液 比	l/kg	4	4	4
最 高 温 度	°C	170	170	170
//	到達時間 hr. min	1.40	1.40	1.40
//	保持時間 // //	1.30	1.30	1.30

上記の条件は“邦産主要樹種の性質に関する研究”のうち、パルプ化試験を担当している当研究室で行なっているパルプ化条件と同一のもので、他樹種との比較を可能ならしめるようにしたものである。

蒸解チップは水洗し、離解機により約7,500回転（メーター目盛300回）解繊し、次に試験用ダイアフラム型フラットスクリーン（cut 8/1000'）により精選し、スクリーン通過パルプは150メッシュ篩で受け、籠形遠心分離機により脱水した。このパルプの水分を測定し、収率を計算した。スクリーン未通過部はそのまま絶乾まで乾燥し（105°C）、粕量とした。

えられたパルプはランベンミルで濾水度 220±20ml (Canadian Standard) に調製し、紙力試験を行なった。方法は JIS P-8102 (1953) でシートを作製し、諸強度は JIS P-8112 (1952), 8113 (1952), 8115 (1956), 8116 (1953) により測定した。なお、ローエ価も測定した。

3. 結果および考察

3.1 密度

測定結果を第2表に示す。

フサアカシアチップの密度はブナ、ミズナラと比較すると

第2表 チップの密度 (g/ml)

樹 種	密 度
フサアカシア	0.428
ブナ (38 K 54)*	0.609
ミズナラ (45 K 25)*	0.584

* 林試研報 No.146 より引用。
名古屋営林局管内産。

第3表 繊維長および幅測定結果

樹種	繊維長 mm			幅 mm		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
フサアカシア	1.44	0.32	0.694	0.045	0.010	0.022
ブナ(38 K 54)*	1.68	0.44	1.02	0.030	0.012	0.021
ミズナラ(45 K 25)*	2.32	0.28	1.04	0.032	0.010	0.021

* 林試研報 No. 146 より引用。 名古屋営林局管内産。

相当に小さく、アカマツ(0.465: 全国市場チップの平均)より小さい。

3.2 繊維の形態

測定結果は第3表のとおりである。

フサアカシアの繊維長はブナ、ミズナラに比較して相当に短く、幅はわずかに広い。

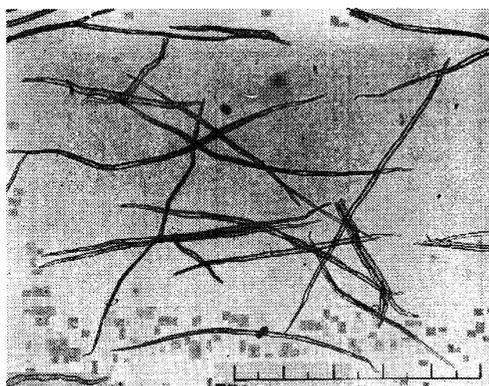
参考にそれらの顕微鏡写真を第1図に示す。

3.3 製紙用硫酸塩パルプ

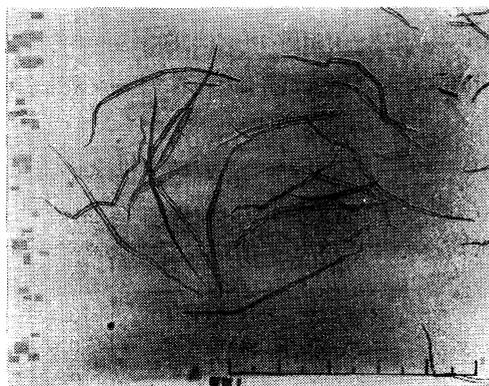
パルプ製造試験結果は第4表のとおりである。

パルプ収率はA条件(アルカリ添加率13%)ではブナと大体似かよった値を与えるが、これよりアルカリ添加率の高いB(アルカリ添加率15%), C(アルカリ添加率17%)条件では、ブナ、ミズナラより若干多い傾向が見られた。しかしフサアカシアは、チップ密度がブナ、ミズナラに比較して相当小さいので、蒸解釜1基あたり(一定容積あたり)の収量は、当然ブナ、ミズナラより小さくなることが予想される。

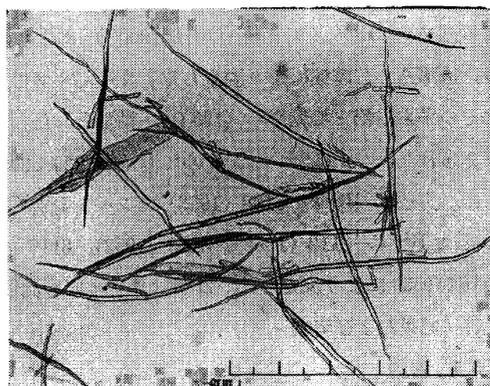
ローエ価はA条件ではブナより低く、B, C条件ではブナ、ミズナラより高い傾向を示している。



(a) ミズナラ



(b) フサアカシア



(c) ブナ

第1図 繊維の顕微鏡写真

第4表 製紙用硫酸塩パルプ製造試験結果

樹種	フサアカシア			ブナ (38 F)*			ブナ (38 L)*			ブナ** (38 K 54)	ミズナラ** (45 K 25)
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B	B
収率 % 精選	52.16	51.36	50.72	51.56	49.71	48.73	51.38	48.26	46.33	49.90	48.89
粕	1.62	0.46	0.06	2.88	0.04	0.00	2.73	0.06	0.00	0.04	0.00
全	53.78	51.82	50.78	54.44	49.75	48.73	54.11	48.32	46.33	49.94	48.89
ローエ価	3.99	3.05	2.24	5.10	2.19	1.75	5.00	2.07	1.48	2.20	2.93
白色度(ハンター)	17.7	19.5	22.0	18.9	25.8	29.1	19.0	28.1	—	—	—

* {ブナ (38 F) 青森営林局管内産
 ブナ (38 L) 大阪営林局管内産} ** {ブナ (38 K 54) 名古屋営林局管内産
 ミズナラ (45 K 25) 名古屋営林局管内産}

ブナ, ミズナラの蒸解条件A, B, Cはこの試験と同一条件で蒸解を行なったもの。

第5表 製紙用硫酸塩パルプ紙力試験結果

樹種	フサアカシア			ブナ (38 F)*			ブナ (38 L)*			ブナ** (38 K 54)	ミズナラ** (45 K 25)
	A	B	C	A	B	C	A	B	C	B	B
フリーネス ml	225	220	225	200	222	205	225	220	225		
叩解時間 min	115	117	135	91	80	84	78	70	78		
坪量 o.d. g/m ²	61.50	61.30	60.62	62.61	60.29	62.59	62.49	63.40	62.04	59.55	62.10
厚さ mm	0.070	0.074	0.069	0.073	0.070	0.073	0.075	0.080	0.075	0.070	0.071
密度 g/ml	0.879	0.828	0.879	0.858	0.861	0.857	0.833	0.793	0.827	0.851	0.875
裂断長 km											
最高	11.49	10.22	9.57							11.3	10.6
最小	9.43	8.92	8.36							10.3	9.7
平均	10.62	9.96	9.04	11.6	10.7	9.8	10.3	10.8	9.3	10.7	10.1
比破裂強さ											
最高	8.46	7.67	6.43							8.7	7.4
最小	7.80	7.01	5.61							6.7	6.4
平均	8.23	7.31	6.09	8.2	7.3	6.2	7.1	7.4	5.9	7.0	7.1
引裂強さ g											
最高	56.0	59.2	52.8							57.6	73.6
最小	51.2	48.0	46.4							49.6	57.6
平均	55.2	52.4	48.8	59.6	57.2	58.0	56.0	65.2	52.8	54.4	62.1
耐折強さ(M.I.T.)											
最高	2,970	1,820	890							1,100	1,300
最小	800	420	150							240	430
平均	2,040	1,360	540	1,000	590	430	650	670	240	590	700

* {第4表に同じ。
** {第4表に同じ。

ブナ, ミズナラは, 蒸解におけるアルカリ添加量が多くなるにしたがって収率, ローエ価がともに減少しているのに対し, フサアカシアはアルカリ添加量の多少による収率, ローエ価の変化があまり認められないのは特異な現象である。

紙力試験結果は第 5 表のとおりである。

叩解性については、フサアカシアは所定のフリーネス (220ml) に達するのに、ブナよりいずれも長時間を要している。

強度については耐折強さは、ブナ、ミズナラよりはるかに強く、裂断長、および破裂強さは、ブナ、ミズナラより若干劣るが大きな差は認められない。引裂き強さはブナ、ミズナラに比べて劣る。

一般に繊維長は紙力と関係があり、特に引裂き強さについてはこの関係が密接であるといわれているが、第 3 表に示したようにフサアカシアの繊維長がブナ、ミズナラに比べて相当短いことにより、このことは理解できる。また耐折強さについては細胞膜の厚さが大きな要因の一つであるといわれているが、この試験では、この点について明らかにすることはできなかった。なお紙力は北尾の結果¹⁾と蒸解条件が異なるので完全な比較はできないが本試験結果の方が一般に良好である。

4. む す び

以上のパルプ化試験を総合して、パルプ原料としてのフサアカシアは、他の広葉樹と比較して、蒸解性、紙力ともに大差なく、硫酸塩法による製紙用パルプ原料として、十分に使用できると評価してさしつかえないと考えられるが、チップの密度が小さいことは 1 釜あたりおよび原木一定容積あたりの収量の点でやや不利であろう。

文 献

- 1) 北尾弘一郎：フサアカシアのパルプ化，木材研究，No. 22，p. 30~34，(1959)

ファイバーボードの製造試験

この実験は、フサアカシアのファイバーボード原料としての適性を調べるために行なったものである。

1. チップの調製

チップはパルプ化試験と同様である。このチップの含水率は 32% であった。

2. 試験方法

2.1 パルプ化

2.1.1 デファイブレーション

実験室用のアスブルンドデファイブレーター (スウェーデン製，10HP，モーター直結) を用いて 1 回のチップ仕込み量を絶乾 300g とした。チップの予熱時間は 4 分間として、さらに同圧下で 1 分間の解繊を行ない粗パルプを得た。

2.1.2 リファイニング

上記の粗パルプは実験室用のスプラウトワルドロン型リファイナー (アメリカ製，10HP，ディスク直径 12 インチ) を使用し，17804 型歯でリファイニングを行なった。仕込み濃度は約 3% で常温精砕を行ない，脱水したのちパルプ収率を求めた。その後フリーネス (アスブルンド型フリーネステスター使用) 23~25 秒を目標としてパルプを調製した。なおこのデファイブレーション，リファイニング時における所要電力も同時に計測した (第 1 表参照)。

2.2 成型ならびに熱圧

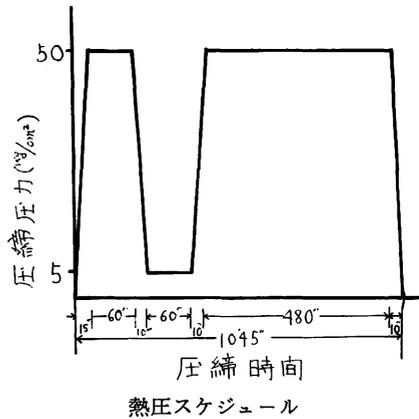
2.2.1 成型

このようにして得られたパルプは 23cm×23cm の溜め抄き型ホーミングマシンを用いて，ウェットホ

ーミング(1回のパルプ使用量は絶乾 180g)を行ない、さらに圧縮圧 10 kg/cm^2 下で冷圧して含水率約 65%のウェットマットを得た。

2.2.2 熱 圧

プリプレスされたウェットマットは蒸気加熱式のホットプレス(150 t, 10 HP)により、温度 180°C で右図のごときスケジュールにより圧縮した。当板にはステンレス鋼製鏡面仕上板(厚さ 3 mm)、スクリーンにはステンレス鋼製平織 16×16 メッシュのものを用いた。



2.3 材質試験

こうして得られたボードは恒温恒湿室(温度 20°C 、関係湿度 65%)内で約1週間調湿したのち、材質試験を行なった。

2.3.1 曲げ強度試験

曲げ強度はオルゼン型万能強度試験機(最大荷重 500 kg)を使用し、硬質繊維板工業規格 JIS A 5907(1961)にのっとって行なったが、試験片の大きさは $5 \times 20 \text{ cm}$ (JIS 規格では $7 \times 20 \text{ cm}$)として試験を行なった。

2.3.2 吸水試験

吸水試験も前述の規格にのっとって行なったが試験片の大きさは実験の都合上 $10 \times 10 \text{ cm}$ (JIS では $30 \times 30 \text{ cm}$)のものを用いた。

2.3.3 衝撃曲げ試験

衝撃曲げ試験は前述の JIS 規格に規定されていないが、ボードの靱性を調べるために行なった。試験片の大きさは $1.5 \text{ cm} \times 8 \text{ cm}$ で $30 \text{ kg} \cdot \text{cm}$ シャルピー式の衝撃曲げ試験機を用いた。

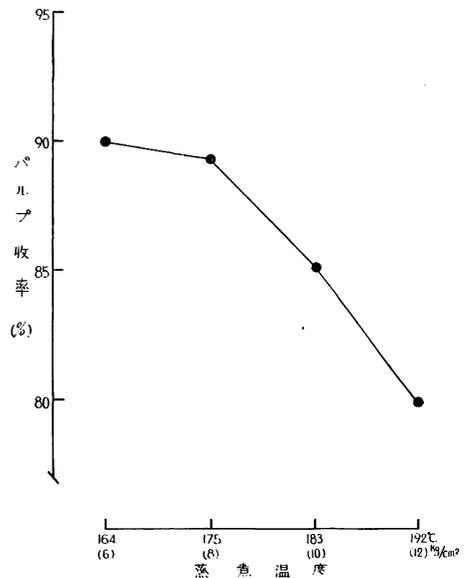
3. 試験結果

3.1 蒸煮温度別試験

実験の第1段階として適当な蒸煮処理温度をはあくするため蒸煮温度別試験を行なった。温度は 164°C (6 kg/cm^2), 175°C (8 kg/cm^2), 183°C (10 kg/cm^2), 192°C (12 kg/cm^2)の4段階に分けて行なったが、その結果は第1表、第2表および第1図、第2図のとおりである。

3.2 各種処理試験

上記蒸煮温度別試験結果によれば、材質的には $10 \text{ kg/cm}^2(183^\circ\text{C})$ 蒸気処理が最適であるが、パルプ収率が特に悪いので、以後の実験には $8 \text{ kg/cm}^2(175^\circ\text{C})$ 蒸気処理のパルプを使用することとした。



第1図 蒸煮温度別試験結果(収率)

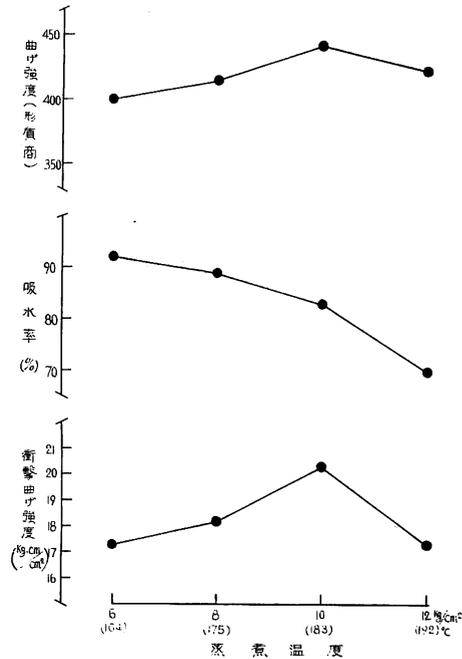
パルプ製造は前記と全く同様に行ない、フリーネス

第1表 パルプ収率および所要電力

蒸 煮 温 度 (°C)	蒸 煮 圧 (kg/cm ²)	収 率 (%)	フ リ ー ネ ス (Sec.)	所 要 動 力 (KWH/ton pulp)	
				デ フ ァ イ ブ レ ー シ ョ ン	リ フ ァ イ ニ ン グ
165	(6)	90.0	27 ¹ / ₆	1,027	1,058
175	(8)	89.3	28 ¹ / ₄	820	834
183	(10)	85.1	30 ¹ / ₅	723	739
192	(12)	78.9	32 ¹ / ₈	674	624

第2表 蒸煮温度別試験結果

蒸 煮 温 度 (°C)	蒸 煮 圧 (kg/cm ²)	厚 さ (mm)	含 水 率 (%)	比 重		曲 げ 強 さ		吸 水 率 (%)	衝 撃 曲 げ 強 さ (kg·cm/cm ²)
				気 乾	絶 乾	曲 げ 破 壊 係 数 (kg/cm ²)	形 質 商		
165	(6)	3.4	7.8	1.003	0.931	373	401	91.8	17.3
175	(8)	3.3	7.5	1.031	0.959	398	415	88.8	18.2
183	(10)	3.3	6.7	1.046	0.980	435	443	83.1	20.3
192	(12)	3.3	6.4	1.035	0.972	417	424	69.7	17.3



第2図 蒸煮温度別試験結果

は 25 秒前後に調製し、次の各試験に供した。

3.2.1 熱処理温度別試験

この試験では、ホットプレス後の試験板を熱風迅速乾燥機中に入れ、温度をそれぞれ 140°C、155°C、170°C とし、各3時間のヒートリーティングを行なったのち、材質試験に供した。結果は第3表および第3図のとおりである。

3.2.2 サイズ剤添加量別試験

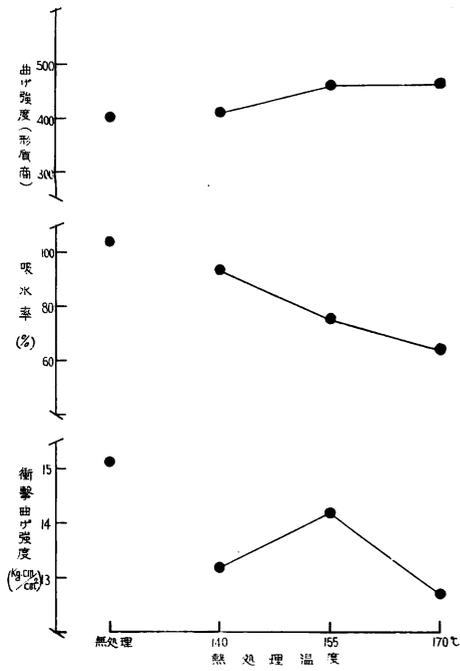
これまでの試験でフサアカシアを原料とするハードボードは、強度的には優秀な板を製造しうることが明らかとなったが、耐水性に問題があるので前記パルプを用いて、サイズ処理試験を行なった。なお板の強度は十分なので主として耐水性を向上させるためパラフィン系サイズ剤を用い、pH を 4.5±0.1 になるように調製した。その際のパラフィンサイズの添加量は対パルプ絶乾量あたり 0.2%、0.5%、0.8%の3段階とした。得られたボードは155°Cの温度中(熱風迅速乾燥機使用)に3時間放置して熱処理をほどこし材質試験に供した。

その結果は第4表、および第4図のとおりである。

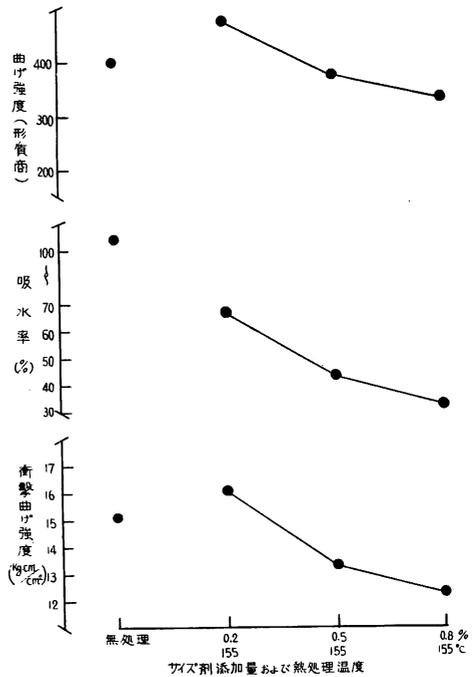
その結果は第4表、および第4図のとおりである。

3.2.3 オイル添加量別熱処理試験

試験板の製作方法はこれまでの試験と同様に無サイズの板を製造し、ホットプレス終了直後のボードにアマニ油を対ボード重量あたりそれぞれ3%、6%、9%、スプレーし、前項と同様、155°C 下で3時間の熱処理を行なったのち、材質を検討した。その結果は第5表、および第5図に示すとおりである。



第3図 熱処理温度別試験結果



第4図 サイズ剤添加量別熱処理試験結果

第3表 熱処理温度別試験結果

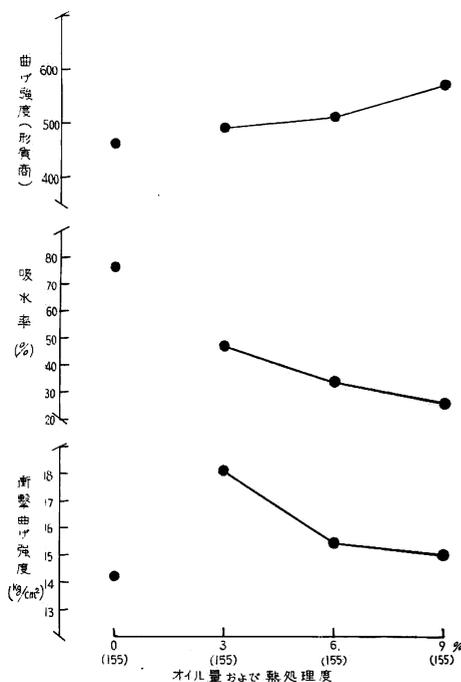
処理温度 (°C)	厚さ (mm)	含水率 (%)	比重		曲げ強さ		吸水率 (%)	衝撃曲げ強さ (kg·cm/cm ²)
			気乾	絶乾	曲げ破壊係数 (kg/cm ²)	形質商		
0	3.7	8.3	0.974	0.899	361	401	103.8	15.1
140	3.7	9.2	0.953	0.872	359	412	93.4	13.2
155	3.7	8.6	0.951	0.876	404	462	75.9	14.2
170	3.8	9.0	0.922	0.846	391	462	65.0	12.7

第4表 サイズ剤添加量別熱処理試験結果

サイズ剤添加量 (%)	厚さ (mm)	含水率 (%)	比重		曲げ強さ		吸水率 (%)	衝撃曲げ強さ (kg·cm/cm ²)
			気乾	絶乾	曲げ破壊係数 (kg/cm ²)	形質商		
0	3.7	8.3	0.974	0.899	361	401	103.8	15.1
0.2	3.7	8.0	0.958	0.887	425	479	67.1	16.1
0.5	3.6	8.3	0.951	0.878	330	376	43.7	13.3
0.8	3.6	8.5	0.932	0.859	291	338	32.7	12.3

第5表 オイル添加量別熱処理試験結果

オイル添加量 (%)	厚さ (mm)	含水率 (%)	比重		曲げ強さ		吸水率 (%)	衝撃曲げ強さ (kg·cm/cm ²)
			気乾	絶乾	曲げ破壊係数 (kg/cm ²)	形質商		
0	3.7	8.6	0.951	0.876	404	462	75.9	14.2
3	3.7	8.2	0.964	0.899	489	548	46.7	18.1
6	3.7	7.9	1.001	0.927	512	552	33.9	15.4
9	3.7	7.2	1.061	0.989	571	577	26.1	15.0



第5図 オイル量別熱処理試験結果

では無処理のものと大差は見られなかったが、155°C 処理では 40~50 kg/cm² 程度の強度向上が見られた。しかし 170°C 処理では強度減少が認められた。吸水率は順当に熱処理温度の上昇につれて低下したが衝撃曲げ試験では曲げ強さと同様な傾向を強く示した。したがって、170°C 以上の熱処理はこの樹種の板にもろさを加えるとともに、弱さをも与えることが認められ不適当である。

(3) サイズ剤添加の効果は著しくあらわれ、図でみるごとく吸水率は無処理のものより 70% 以上の減少を示した。ただし曲げ強さの面では一般的に考えられているように強度低下の現象を示した。また衝撃曲げ強度の点においても曲げ強さの場合と全く同じ傾向が認められた。

このようにサイズ処理により吸水率は非常に低下したが、JIS 規格に合格しうる状態にするには、0.8% 以上のサイズ処理を必要としている。ただし、0.5% 程度のサイズ処理でも石炭酸樹脂との併用によって、規格に合格しうるボードが得られるものと考えられる。

(4) オイル処理試験ではオイルの添加量の増加にともない、曲げ強度も吸水率も漸次向上しているが、衝撃曲げ強度の点では逆に若干の低下が見られた。

以上の試験によりフサアカシアは現在各ハードボード工場で用いられている他の樹種（特に広葉樹）に比較してもボード原料として何ら見おとりせず、良質なボードを作りうる事が確認された。しかし一般的なサイズ処理、熱処理等をほどこさなければならない点は、他樹種と全く同様である。

しかもこの樹種ではサイズ剤をいくぶん多量（通常工場で行なわれるサイズ剤の量は対パルプ約 0.3~0.5%）に必要とするのではないかとの危惧が感ぜられ、この点は成分的な問題と関連して、今後検討する必要があると思われる。

4. 摘要

(1) 蒸煮温度別試験の結果からみると、蒸煮温度の上昇にともないパルプ収率（第1図参照）は減少するが、使用蒸気圧 10 kg/cm²、12 kg/cm² における減少度合は著しい。

曲げ強度は 183°C（10 kg/cm² 蒸気圧）処理までは向上するが、192°C（12 kg/cm² 蒸気圧）処理では落ちている。これは 192°C 以上の蒸煮温度では過蒸煮になることを示している。この傾向は衝撃曲げ強度の面でもまったく同様であった。

吸水率は処理温度の上昇にともない減少しているが JIS 規格（吸水率 25% 以下）に合格するためにはサイズ剤の添加が必要であることは他樹種と同様であった。

(2) 通常ハードボードは熱処理をほどこすことにより、強度ならびに耐水性に好影響がみられるのが通例であるが、フサアカシアを原料としたこの実験でも明らかに好結果をもたらした。すなわち、140°C 処理