

# ニューギニア産材の乾式繊維板の製造条件

遠藤 展 高橋 裕  
森山 実 大沢 清志

## 1. まえがき

乾式繊維板の材質は、ボード比重・ファイバーの性状・レジン添加率などによって支配される。これ等材質規定因子の内、ファイバーの性状は、樹種、蒸煮・解繊条件などの影響を受けると考えられる。したがって、樹種とパルプ化条件の関係を明らかにすることは重要な課題といえよう。

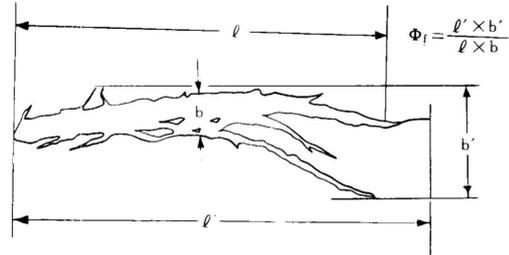
特に未利用樹種の活用にあたっては、まずパルプ化によって、適当なファイバーの性状が与えられるかどうかの確認がなされなければ、積極的に利用・活用するための条件の把握は困難と考えられる。最近に至り、ラワン材入手の困難さから、これまで利用されていなかった外材の輸入が増加しつつある。ニューギニア産材もその一つであり、今後の南方材輸入の大部分を占めるようになって考えられる。しかし、このニューギニア産材については、その材質特性・加工特性ともに十分明らかとは言えず、廃材のボード原料としての活用も含め多くの検討がなされている<sup>1)2)3)4)5)</sup>。

我々もニューギニア産材24樹種の合板残材を入手したので、これらについて、乾式繊維板原料としての適性を検討することを目的として、主としてパルプ化条件について道産材と比較検討を行った。この結果について報告する。なお本報告は、第27回日本木材学会で発表した。

## 2. 蒸煮条件と形状係数

### 2.1 ファイバーの形状係数とボード材質

乾式繊維板の材質を規定していると考えられる要因の中で、ボード比重、レジン添加率等の定量的評価は可能である。しかし、材質に及ぼすファイバーの性状の効果、さらにはファイバーの性状による原料木材の繊維板原料の評価という問題をとらえるならば、フ

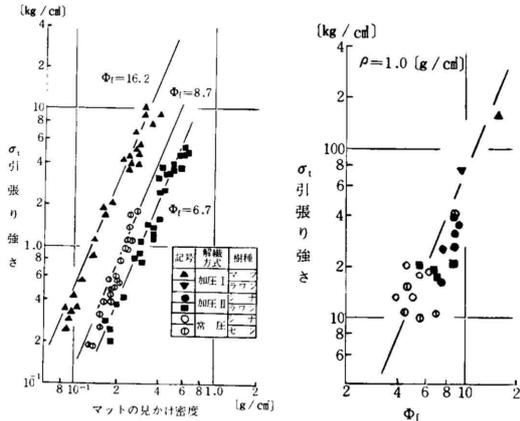


第1図 木材ファイバーの模式図

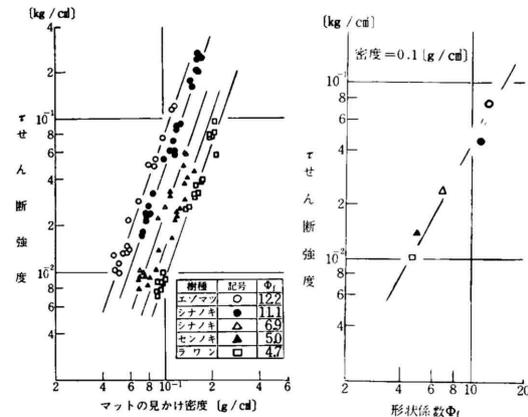
ィバーの性状の定量的評価が要求されるが、いまだ一般的な評価法は確立していないのが現状である。筆者等は、これについてファイバーの性状をあらゆるパラメータとしてのファイバーの形状係数  $f$  を定義している。

木材ファイバーの模式図を第1図に示した。形状係数は図中の  $f = (l' \times b') \div (l \times b)$  であらわされ、ファイバーが占有していると考えられる面積と投影断面積との比である。この比が大きくなればなるほど、ファイバーの形状の複雑性が増加し良好なファイバーとなるが、形状係数は原料木材の持っている性質、例えば、樹種・チップ含水率・チップの大小等の影響と、蒸煮・解繊などの影響をうける。しかし、同一の形状係数を持つファイバーは、そのファイバーがどのような樹種から、どのような処理条件で作られさされたファイバーかによらず同一のファイバーとして取り扱えることを報告している<sup>6)</sup>。

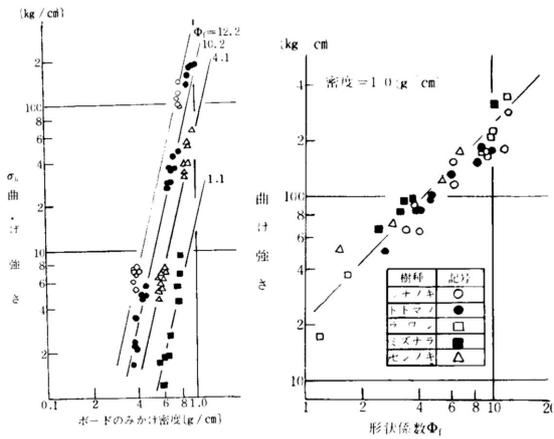
第2~4図には、マットの引張り強さ、せん断強さ及び製品ボードの曲げ強さに及ぼす密度と形状係数  $f$  の関与を示した<sup>7)</sup>。このどちらの場合についても、密度の増加とともにそれぞれの強度の増加はみられるが、同一の密度で比較すれば、形状係数の大きなファイバーと小さなファイバーでは、形状係数の大き



第2図 マット引張り強さと密度との相関



第3図 マットの剪断弾度とみかけ密度との相関

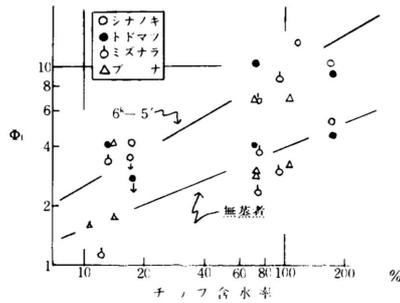


第4図 ボードの曲げ強さと密度の相関

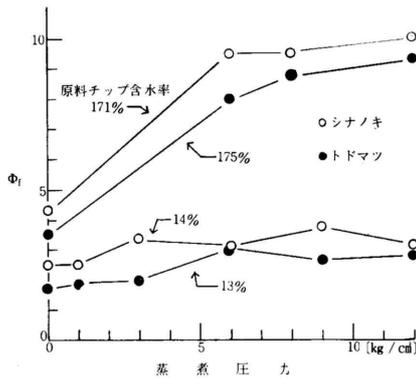
なファイバーの方が強度的に優れ、形状係数の増加により「からみ合い」が大きくなっていると考えられる。このように形状係数は材質を規定するパラメータとして有効であり、つぎに、パルプ化条件と形状係数の関係を検討した。

2.2 道産材の形状係数に及ぼす蒸煮圧力とチップ含水率の効果

道産材における蒸煮条件と形状係数の関係の検討では、形状係数を増加させる方向の1つは、原料チップ含水率をあげることである。第5図に無蒸煮と、蒸煮圧力6kg/cm²、5分間蒸煮の場合の原料チップ含水率と、解繊されたファイバーの形状係数との関係を示した。樹種によるバラツキはみられるが、原料チップ含水率の上昇とともに形状係数の増加が認められる。さらに第6図には、蒸煮圧力と形状係数の関係を含水率をパラメータとして示した。図より、形状係数は、チップ含水率が少なければ、蒸煮圧力の効果はあらわれにくい



第5図 チップ含水率と形状係数との関係



第6図 蒸煮圧力と形状係数との関係

に大きくなるという相乗効果を持つことが推定される。また、道産材については、チップ含水率を高め、蒸煮圧力6kg/cm<sup>2</sup>程度で形状係数の増加は平衡状態になり、ほぼ8～10程度の形状係数を持つファイバーを得ることができる。従って、道産材については、ほぼこの程度の蒸煮条件で十分であると言えよう。

### 3. ニューギニア産材の製造条件と形状係数

道産材における形状係数と蒸煮条件の検討では、道産材においても、シナノキの如く、形状係数の大きな値を示す樹種と、ミズナラのように比較的小さな値しか示さない樹種があり、形状係数は、同一の処理条件下では、樹種の何らかの性質に支配されていると考えられる。従って、ニューギニア産材24種についても、シナノキのような樹種、ミズナラのような樹種と、多様な形状係数を与える樹種があると考えられる。しかし、ニューギニア産材の解繊時におけるファイバーの形状係数に及ぼす総体的な影響を求めため、ニューギニア産材について、道産材における形状係数8～10程度を得る条件、すなわち蒸煮圧力6kg/cm<sup>2</sup>・時間5分でファイバーにした結果を第1表に示した。表中

第1表 ニューギニア産材

No.	樹種	容積重 [g/cm <sup>3</sup> ]	含水率 [%]	φr	ds [mm]
1	Eugenia	0.67	62	2.8	0.31
2	Trichadenia	0.59	78	2.3	0.31
3	Alstonia	0.28	74	3.1	0.37
4	Santiria	0.41	77	4.0	0.52
5	Elaeocarpus	0.28	63	6.4	0.45
6	Terminalia	0.38	54	3.9	0.59
7	Sloanea	0.58	82	3.6	0.32
8	Syzygium	0.26	115	4.3	0.44
9	Spondias	0.25	109	4.6	0.30
10	Antiaris	0.39	107	4.6	0.40
11	Celtis	0.36	76	4.6	0.51
12	Pometia	0.38	84	5.8	0.43
13	Kingiodendron	0.33	95	3.3	0.34
14	Planchonella	0.28	150	5.5	0.46
15	Dracontomelum	0.74	49	3.8	0.41
16	Canarium	0.36	93	3.0	0.21
17	Sterculia	0.36	154	4.9	0.45
18	Teijsmanniodendron	0.30	118	4.8	0.42
19	Evodia	0.37	91	4.2	0.49
20	Parartocarpus	0.36	51	5.4	0.47
21	Tetrameles	0.29	—	—	—
22	Neonauclea	0.54	101	2.4	0.26
23	Maniltoa	0.69	70	3.3	0.34
24	Myristica	0.35	59	5.1	0.19

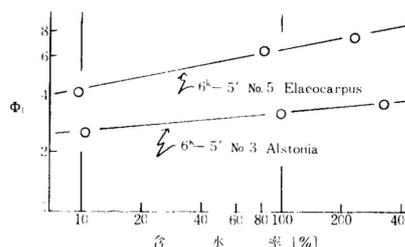
第2表 道産材

樹種	容積重 [g/cm <sup>3</sup> ]	含水率 [%]	φr	ds [mm]
シナノキ	0.34	114	13.0	0.45
トドマツ	0.36	71	10.2	0.33
ブナ	0.51	72	6.9	0.18
ミズナラ	0.53	74	6.7	0.16

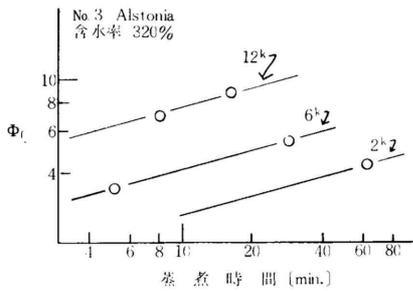
の含水率は原料チップ含水率、dsは篩目開き基準のファイバーの50%粒径である。原料チップ含水率は、試料の調整を行わなかったため統一されていないが、この表より、ニューギニア産材については、平均チップ含水率86%で、平均形状係数として4.3程度のファイバーを得るにすぎなかった。しかし、例えばNo.5のElaeocarpusについてみれば、最大の形状係数6.4を示し、道産材のミズナラ程度の値である。最低値はNo.2のTrichadeniaで、樹種によるバラツキがみられる。第2表には、道産材の結果を示したが、この場合、平均チップ含水率83%で平均形状係数9.2のファイバーを得ている。従って、ニューギニア産材は、道産材並の処理条件下では、道産材の半分にもみたない形状係数を与えるにとどまり、これ等を原料とする場合、製品ボードの曲げ強さの低下が予想される。品質低下を起こさない、すなわち、形状係数を8～10程度

まであげるためには、道産材における経験よりチップ含水率を高めることが考えられる。

第7図に、ニューギニア産材における原料チップ含水率と形状係数の関係を、例としてNo.5のElaeocarpusと、No.3のAlstoniaの場合についてあげた。No.5は、第1表中最大の形状係数を示した樹種であり、第1表中の形状係数の小さい方の例として、No.5と同じ容積重でありながら3.1と小さい値を示したNo.3を用いた。このど



第7図 チップ含水率と形状係数との関係(ニューギニア材)



第8図 蒸煮時間と形状係数との関係(ニューギニア材)

これらの樹種についても、原料チップ含水率の上昇とともに、形状係数の増加はみられるものの、その増加の程度は、No.5の樹種の方が大きく、この点についても樹種の差がみられる。この他の樹種についても、樹種の差はみられるが、同様にチップ含水率の上昇とともに、形状係数の増加は認められ、この傾向は、道産材と同様であった。しかし、No.3の樹種に注目すれば、チップ含水率を高めるのみでは、形状係数は3.5と、道産材の8~10の水準にまで達しない。そこでチップ含水率と蒸煮圧力の相乗効果による形状係数の増加の効果を求めた。第8図には、蒸煮圧力を2 kg/cm<sup>2</sup>・6kg/cm<sup>2</sup>・12kg/cm<sup>2</sup>とし、さらに蒸煮時間をもかえて、形状係数との関係を示した。この図より、No.3の樹種については、12kg/cm<sup>2</sup>・12分程度の蒸煮条件で道産材なみの形状係数8程度のファイバーが得られることが推定された。

この条件を他のニューギニア産材について適用した結果が第3表である。表中の含水率は、原料チップの含水率であるが、これ等は、水中に浸漬、又は真空ポンプで脱気吸水させて含水率を高める方法をとった。これ等の結果と第1表の結果との比較をすれば、第1表の条件において、最大の形状係数を示したNo.5の樹種にかわって、最大値はNo.23の樹種が示すというように変化しており、また最低値は、第1表と同様にNo.2の樹種であった。このように、蒸煮条件による形状係数の消長に対して敏感な樹種、鈍感な樹種はあるが、第2表の結果を総体的にみると、平均チップ含水率175%で、平均の形状係数9.7のファイバーが得られ、ほぼ道産材の水準にまで達することができた。道

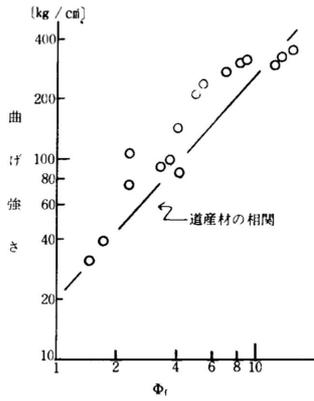
第3表 ニューギニア産材

No.	含水率 (%)	φr	ds (mm)
1	—	—	—
2	125	5.3	0.15
3	276	8.9	0.13
4	187	8.5	0.12
5	306	7.4	0.19
6	244	10.0	0.18
7	—	—	—
8	248	10.3	0.18
9	239	8.7	0.14
10	133	11.1	0.27
11	81	10.3	0.18
12	183	7.5	0.15
13	134	7.6	0.15
14	221	9.9	0.28
15	129	8.0	0.15
16	282	11.2	0.17
17	161	7.1	0.22
18	194	7.9	0.14
19	116	8.8	0.20
20	90	12.4	0.24
21	186	9.4	0.25
22	84	6.7	0.11
23	97	13.3	0.17
24	136	8.0	0.15

産材における形状係数と製品ボードの曲げ強さの関係が、ニューギニア産材についても適用できるとするならば、第4図より、これ等のファイバーから、レジン無添加で、平均曲げ強さ260kg/cm<sup>2</sup>のボードを得られると推定される。次に、これ等についての検討を行った。

### 5. ニューギニア産材における形状係数と曲げ強さの関係

第9図に、ニューギニア産材について、レジンを添加せず作成したボードの曲げ強さと、形状係数の関係を示した。製品ボードの密度は1.0g/cm<sup>3</sup>である。形状係数の5近辺で、同一の形状係数でありながら、道産材の傾向よりも曲げ強さが大きくなるようであるが、マクロ的には、道産材とほぼ同様な相関を持っていると言える。従って、道産材同様に、ボードの曲げ強さは形状係数によって支配されていることが分かった。道産材程度のボード材質を得ようとするれば、形状係数を8~10程度に高めることであり、その蒸煮条件は、12kg/cm<sup>2</sup>・12分程度で、チップ含水率を高めることであることが認められ、レジン無添加で曲げ強さ



第9図 曲げ強さと形状係数との相関

は、 $260\text{kg}/\text{cm}^2$ 程度になることが示されている。

## 6. おわりに

ニューギニア産材について、道産材並の形状係数を得る方向は、道産材における形状係数の増加する方向、すなわち、チップ含水率をたかめ、蒸煮条件を高める方向であり、これ等の条件下では、乾式繊維板原料として、ファイバーの面からとらえるならば十分活用できると考えられる。しかし、その程度は、さらに含水率を高め、蒸煮条件を過酷にすることであり、二

ューギニア産材は道産材に比較して、チップ含水率・蒸煮圧力の効果の現れにくい樹種と言える。従って、ファイバー化という点に注目すれば、道産材と何らかの一線を画する性質を持っていると考えられ、この点については今後の検討課題としたい。

## 文 献

- 1) 山科創他：「ニューギニア産材のMPC試験」本誌，1975. 6.
- 2) 高谷典良他：「南洋材単板の接着性試験」本誌，1976. 7.
- 3) 高橋政治他：「ニューギニア産材の材質」本誌，1977. 1.
- 4) 長沢定男：「パプア・ニューギニア材による湿式ハードボード」第26回木材学会要旨集，p.81
- 5) 岩下睦他：「パプア・ニューギニア材によるパーティクルボードの製造」第2回木材学会要旨集，p.82
- 6) 高橋裕他：「木材ファイバーマットの通気抵抗について」木材学会誌，18, 5, p.231 (1972)
- 7) 高橋裕他：「ファイバーの形状因子とボード材質」木材学会誌，20, 9, p.430 (1974)