

# 合板用材としての南洋材

瀬戸 健一郎

## 1. はじめに

南洋材（やや広い意味で南方材ともいう）に就いて、未だ経験の浅い私がものを書くことにはいささ気がひけるのではあるが、合板用としてみた南洋材に焦点をしばりながら私の知識をまとめることにした。

思えば、北海道の木材資源を有効に利用し、木材産業の一端を荷う筈の北の端の木材屋が、南洋材を知らねばならなくなったとは世界も狭くなったものだとつくづく思うのである。

我が国に南洋材が本格的に輸入されるようになったのは、戦後昭和25年の民間貿易の再開に始まる。昭和27～28年頃から、仕向地アメリカを初めとするラワン合板の輸出増加に支えられ、大規模の近代工場が名古屋、東京、静岡、大阪の港湾都市に建設されるようになり、南洋材の需要に拍車がかげられた。その後輸入丸太の一部は製材用として消費されるようになり、昭和28年には、128万 $m^3$ と戦前の最大輸入量を超え、年々10～20%の増加をたどり今日に至っている。このことは、ラワン材を初めとする南洋材が、通直長大材で比較的均質のものが多く、量産方式の原料として適しているからであって、我が国の合板工場は南洋材を使用することによって設備の近代化と量産方式を確立したといつてよい。北海道を初めとする国産材合板工場に於ても量産化を図るためには南洋材を使用せざるを得なくなり、現在国産材合板の心板用単板の約70%が

ラワン材といわれている。最近の南洋材の輸入量は第1表のとおりで、外材総輸入量の約6割を占める。昭和39年に北海道に入荷したラワン材は237千 $m^3$ でうち約80%が合板用である。このように、南洋材なしでは我が国の合板工業は成り立たないといつても過言ではない。

## 2. 南洋材の産地と樹種名

南洋材とは、アジアの南方地域、すなわち、インド、インドシナ半島、インドネシア、マレーシア、フィリピンなどから産出する木材をいうのが一般的であるが、ニューギニア、ソロモン群島などに産する木材も一緒に取扱われる。昭和39年に於ける産地別比率は、フィリピン64%、マレーシア34%、その他2%といわれるが、フィリピンの自国木材工業の保護政策による丸太の輸出制限の動きなどにより、フィリピン材の供給能力が漸減を予想されることから、新産地として、マレーシア《マライ、サバ（北ボルネオ）、サラワク》、ブルネイ、インドネシア（カリマンタン、ニューギニア西イリヤン）が注目されるようになった。

南洋材は、樹種からいえば、二羽柿科（DIPTEROCARPACEAE）の木材が大部分を占めるのが特徴で、一般に南洋材を代表するラワン材とは、二羽柿科の樹種のうち、Parashorea Pentacme Shorea の3属から生産される木材の総称といわれる。このグループの木材は、ラワン（フィリピン）、メランテイ（マレーシア、インドネシア）、セラヤ（北ボルネオ）と呼ばれている。

このように南洋材は産地によって市場名が異なり、また同一樹種の木材でも、生育環境によって、色、比重、材質が異なることが多い。また、輸入荷口の中にも数種の樹種が混入していることが多く、取引が混乱し、利用する側としても不便である。南洋材を使用するに当たっては、樹種の識別のみならず、どこの産地の

第1表 南洋材輸入量

単位：1,000 $m^3$

年次	全 国			北海道
	ラワン類	アビトン類	計	( )内は合板用
昭35	4,993	201	5,194	87(60)
36	5,349	303	5,652	132(102)
37	5,912	548	6,450	138(136)
38	7,551	570	8,121	227(153)
39	7,131	726	7,861	237(192)
40	8,454	856	9,306	—

(注) 年次は、歴年、農林省統計調査部資料および道林務部「北海道に於ける合・単板の現況」による

ものかを知ることが必要となってくる。このことは、FAOのアジア太平洋林業会議でもとり上げられ、各国の専門委員により研究討議の結果、Standard Nomenclature of the Exportable Timbers of the Asia-Pacific Regionとして発表されている。

私が南洋材を知り初めた昭和28年頃の取引条件は、フィリッピンマホガニー、タンギール、マヤピスなど市場名を指定するもの、ダバオ、ナシピット、アパリ、バシランなどと産地を指定するもの、ダークレッド、ライトレッド、カラオプヨシソなどと色を指定するもの、更にはマヤピスは色は白ではないがバクチカン、白ラワンと共に白ラワンに含めるなどがあって混乱し、樹種の識別にはいつもなやまされていた。

その後樹種についての調査研究が進むにつれ、林試、須藤氏の熱帯材の識別（林試研報、No. 157, 1963）、南洋材の知識（1961）、林試、木材部編、南洋

材1000種の著書が完成され、ほぼ全貌を知ることが出来るようになったことは喜ばしいことである。これ等の著書について樹種に関する基礎知識を得、新しい産地からの樹種の加工性と利用技術を実地に研究してゆけば、南洋材を知ることになるであろうと思う。

ここでは、詳述することをやめ、市場でよく知られている樹種について、その樹種の市場名を、ラワン材の分類に関する研修会テキスト（農林省、1961）、木材工学大学講座資料（日本木材加工技術協会、1965）によって分類整理し、第2表に掲げる。

合板用材として関係の深いフィリッピン、マレーシア、インドネシアの二羽柿科の属は、約11種が含まれているといわれ、フィリッピンのラワン類では、ホワイトラワン類（ホワイトラワン、バクチカン、アルモン、マヤピス）、レッドラワン類（レッドラワン、タンギール）、イエローラワン類（マンガシノロ、マラ

第2表 南洋材の主要樹種と市場名

二羽柿科 属名	国名	フィリッピン	マレーシア インドネシア	マラ
Shorea		レッドラワン (フィリッピンレッドマホガニー)	ダークレッドメランタイ ダークレッドセラヤ (N. B.)	ダークレッドメランタイ
		ホワイトラワン (ライトレッドフィリッピン マホガニー)	ライトレッドメランタイ ライトレッドセラヤ (N. B.)	ライトレッドメランタイ
		イエローラワン (カランテイ)	イエロウメランタイ イエロウセラヤ (N. B.)	イエロウメランタイ
		イエローラワン (マンガシノロなど)	ホワイトメランタイ メラピ (N. B.)	ホワイトメランタイ
Parashorea		ヤカール(硬) ホ	バラロウ セラガンバツ	バラロウ レッドバラロウ
		バクチカン (ライトレッドフィリッ ピンマホガニー)	メランタイブチ ホワイトセラヤ (N. B.) ウラトマタ (サラワク)	ゲルツ
Pentacme		ホワイトラワン (ライトレッドフィリッ ピンマホガニー)		
Anisoptera		パロサピス	メルサワ ペンギラン	メルサワ
Dipteocarpus		アピトン(硬)	クルイン	クルイン
Dryobalanops		カプール(硬)	カプール (ボルネオカンファアウッド)	カプール
Hopea		ヤカール(硬)	ギアム セラガンバツ	ギアム
		マンガチャプイ	メラワン セラガン	メラワン

- (注) 1. N. B. は北ボルネオ(サバ)地区を示す。  
 2. (硬)は硬材、その他は中庸又は軟材。  
 3. Shorea, フィリッピン, ホワイトラワンには、アルモン, マヤピスを含む。  
 4. この表にはないがタンギールはShorea, フィリッピンで、ダークレッドフィリッピンマホガニーである。

アノナン、カランチイ)がよく知られている。

### 3. 合板用材としての加工性

一般に合板用としては軟材、製材用としては硬材が好まれる。長尺、大径材は、歩止りと能率からみて有利であることはいうまでもない。南洋材が国産材と異なっている材質を表わす代表的用語に、垂直樹脂溝、白線、脆心材(パンキー)、交錯木理(インターロクトグレイン、リボングレイン)、みみず、あみもく、ピンホール、ピンノット、シリカの含有などが挙げられる。ここでは、合板製造工程に従って、筆者らの経験、試験結果および既発表資料に基いて、南洋材の合板用材としての加工性について述べることにする。

#### 3.1 切削と乾燥性

##### (1) 脆心材ほか

脆心材は、ブリットルハートパンキー(Punky heart)、スポンジハート、ソフトハート、ブラッシュセンター等と呼ばれ、比較的軟材の大径木に多くみられる。丸太の木口は切断面が荒くなっているからよくわかる。その原因は、生長応力による圧縮、酸加水分解、菌害といわれるがアジア太平洋林業委員会の南洋材品等規則によれば、「通常粗挽した時の断面に現われる異常に脆い心材で菌類に犯されたとは明確に言えないが、海綿状になっているもの」とある。比重が他の部分より小で、横方向に簡単に折れる。繊維に直角に亀裂が入っているのが肉眼でみえる。筆者がフィリピン産ラワン材について、衝撃強さ(単位 $\text{kg} \cdot \text{m}/\text{cm}^2$ )を測定したところ、赤ラワン(原木2本)でパンキー部0.12~0.13、辺材部0.78~0.83、白ラワン(原木4本)でパンキー部0.23~0.32、辺材部0.60~1.08であって、赤ラワンで1/6.5~1/6.4倍、白ラワンで1/3.4~1/2.6倍も強度が低下していた。

パンキー部分をもつ丸太は、ロータリー切削の際、径の小さいチャックでは、チャックが滑り空転するから、大きいチャックを必要とし、歩止りが低下する。初め大チャックで剥き、あとでまとめて小チャックで剥くのがよい。また、接着工程に於ける厚減りがひどいから、正常部分と区分して接着工程に送ることも必要であろう。大径木が多いから、チャックのセンター

を正しく断面の中心におくこと(中心出し円環、プロチェクターの利用)、玉切の両木口断面は、正しく直角に切断することが重要である。直角に切れないような横切りマンは南洋材を取り扱う資格がない。

その他割れ(伐倒時の目まわり状の割れ、木口割れ)、こぶあと、やにつぼ、ねじれ、カンおよび鉄片などは、ロータリー切削の能率と単板の品質を低下させるから、人為的に出来るものは、充分注意して取り除かねばならない。

##### (2) 比重、含水率、収縮率

比重は加工性の目安とされ、含水率、収縮率などはクリッパー裁断や乾燥工程に於ける重要な材質指標となる。

一般にロータリー切削では、比重の高いもの程、単板厚が厚いもの程切削が困難であるから、良質の単板を得るためには煮沸処理により軟化しなければならない。カプールのように比重の大きな材は、パンキー部分は少ないが、煮沸によって木口割れが増加し、歩止りが低下する。木口割れ防止法が問題であるが、実用的にはプラスチックS環により、多少の効果が認められるほか、決定的なものは見当たらない。

レッドラワン類の気乾比重は、0.42~0.58、ホワイトラワン類は、0.38~0.52とされているが、当場に於ける気乾比重、生材含水率、収縮率の測定例を第3表に示した。これによると、一般に軟材であるラワン、メランティ、マンガシノロなどは、いずれも外周部が樹心部より比重大であるに反し、クルイン、アピトン、カプールなどの比較的硬材は、樹心部が外周部より比重が大きい傾向がある。また収縮率も同様な傾向にある。

ラワン類などの合板用軟材の収縮率が、一般に、外周部>樹心部であることは、国産材広葉樹の収縮率が樹心部>外周部であることと対比的である。2.3mm単板の平均収縮率(%)は、ブナ、10.9>ニレ9.7>タモ、8.8>ラワン、8.5>シナ、7.7>カバ、7.6>セン、6.9>カツラ、6.7となり、ラワンは道材のほぼ中間に位置している。(林産試月報、1966-3月、異樹種構成合板の製造試験)

なお、乾燥工程に於ては、生材含水率が同一であっ

第3表 南洋材の比重, 生材含水率, 収縮率

樹種	産地	気乾比重		含水率1%当り 板目収縮率(%)		生材含水率 (%)
		樹心-外周	樹心-外周	樹心-外周	樹心-外周	
レッドメラン テイ	サラワク	0.36-0.49	0.24-0.27	175-113		
マンガシノロ	フィリッピン	0.44-0.48	0.29-0.30	110-137		
バクチカン	〃	0.63-0.60	0.29-0.28	74-90		
カプール	北ボルネオ	0.60-0.55	0.39-0.35	64-132		
アピトン	フィリッピン	0.67-0.63	0.44-0.31	104-113		
クルイン	北ボルネオ	0.75-0.60	0.43-0.37	100-120		
セラヤ	〃	0.39-0.47	6.0-8.3	64-67	*	*
カプール	〃	0.65-0.61	9.3-7.9	62-66	*	*
赤ラワン	フィリッピン	0.50-0.55	-	55-65	*	*
白ラワン	〃	0.35-0.40	-	66-80	*	*

(注) \*印は, 4, 5mm単板により, 収縮率は, 生材に対する全乾までの単板巾の収縮率を示す。

でも比重の高いもの程水分の量が多いから, 材による乾燥特性と相まって乾燥時間は長くなるのが普通である。樹種では, バクチカンが比較的乾燥の遅い材とされている。一般的に, 第3表にもみられるとおり, 産地, 樹種により生材含水率の差が大きいから, 仕上り含水率の管理には充分注意すべきであろう。

### (3) その他

南洋材の中には, 組織の細胞中にシリカを含むものがあって, 切削加工用の刃物をいため, その寿命を著しく縮める。第2表のマンガシノロ, メルサワ(パロサピス), アピトン, カプールなどはシリカの存在の大きいものとして知られている。

一般にロータリ切削では, さほど刃物の摩耗が目立たないが, 心切り丸鋸, ジョインター, 仕上げ工程のダブルソーの刃を甚しく損傷する。筆者らの経験によると, マンガシノロを心板としたシナ6mm合板の縁取り作業では, 普通のラワン材を心板とした場合の寿命が約2,500~3,000枚であるのに対し, 約100枚で

鋸刃が摩耗し鋸断不可能となり, チップソーを使用することにより支障なく作業を進めることが出来た。

その他あて材の存在に注意すべきで, 枝の附近, 弯曲材に認められることが多い。単板は異常収縮により, くるい, 割れが多く, 良質の単板が得られない。

### 3.2 接着性

南洋材の接着性については, 林試, 柳下氏ほか“南洋材の接着性について”島根農大, 後藤氏ほか“熱帯産木材の接着性について”が発表されている(第16回木材学会)。これ等によると, 全般的に, 煮沸>無処理で, カプールがフェノール樹脂の場合接着不良であり, また尿素樹脂ではマンガシノロ, チークが他樹種に比べ接着が悪いとしている。

経験によれば, 比重の高いもの程接着が良いことは, 一般広葉樹の場合と同様な傾向にあるといえるが, ラワン類は国産広葉樹材に比べてねばりがなく, 導管孔も大きいから単板の面は比較的粗い。心板単板ま, 厚物単板であるから通常裏割れも大きくなる。従って, 接着剤の塗布により, 均一な欠膠のない接着層を形成させるためには, 面の平滑なものより塗布量を多くする必要がある。過発泡, 微量塗布は危険である。

スプレッターによる塗布作業では, 単板の裏面(ルーズサイド)に部分的に接着剤が塗布されない部分が出来易い。このような時は, 圧縮によっても接着剤はひろがらないで未塗布部分はそのまま残るから, 充分注意すべきである。(林産試月報1964-12月, スプレッターによる接着剤塗布試験)

単板の品質と接着性に関しては, 柳下氏ほか, 単板の裏割れが合板の接着力に及ぼす影響(林試研報, 176号, 1965)によると, 接着力は, 単板の裏割れが小の方が良いが, ラワン合板では, 表裏単板の品質, カバ合板(心板ラワン)では心板単板の品質に支配される。筆者らが行なった心板の裏割れとシナ合板の接着力に関する試験結果を第4表に示した。これによる

第4表 心板の裏割れとシナ合板(6mm, 類)の接着力 ( )内は木破率%

心板単板の樹種	心板単板の品質	合板	温冷水浸せき試験 kg/cm <sup>2</sup>				含水率	
			最 大	最 小	レ ン ズ	平 均		
フィリッピン 赤ラワン	裏割れ本数 5.5/1cm 裏割率 52%	1	19.8 (100)	12.9 (0)	6.9	16.6 (78)	9.6	
		2	18.6 (100)	11.6 (40)	7.0	14.6 (83)	11.6	
		3	20.8 (100)	12.7 (10)	8.1	16.2 (72)	10.9	
		4	20.0 (100)	13.8 (0)	6.2	16.5 (84)	10.5	
		5	20.0 (100)	10.7 (10)	9.3	16.3 (66)	11.9	
		平均	19.8 (100)	12.3 (12)	7.5	16.0 (80)	10.9	
	4.5mm	裏割れ本数 3.3/1cm 裏割率 84%	1	21.0 (100)	8.6 (0)	12.4	13.9 (44)	11.6
			2	17.0 (100)	9.0 (0)	8.0	14.1 (47)	9.0
			3	17.9 (100)	9.6 (0)	8.3	13.8 (49)	8.3
			4	19.5 (100)	8.9 (0)	10.6	14.0 (48)	9.1
			5	18.4 (100)	10.0 (0)	8.4	13.8 (68)	8.5
平均			18.7 (100)	9.2 (0)	9.5	13.9 (51)	9.3	
シナ	裏割れ本数 4.8/1cm 裏割率 25%	1	22.2 (100)	14.7 (0)	7.5	17.4 (86)	9.8	
		2	18.1 (100)	13.2 (0)	4.9	16.0 (70)	9.8	
		3	18.1 (100)	12.4 (0)	5.7	16.0 (73)	9.7	
		4	20.6 (100)	10.8 (0)	9.8	15.2 (65)	11.3	
		5	19.3 (100)	14.0 (0)	5.3	15.9 (82)	9.1	
		平均	19.6 (100)	13.0 (0)	6.6	16.1 (75)	9.7	
	4.5mm	裏割れ本数 3.1/1cm 裏割率 69%	1	20.7 (100)	8.3 (0)	12.4	13.6 (48)	8.3
			2	19.9 (100)	12.9 (0)	7.0	14.7 (52)	9.6
			3	18.5 (100)	11.7 (40)	6.8	14.6 (85)	11.6
			4	20.8 (100)	12.8 (10)	8.0	16.2 (72)	10.9
			5	20.0 (100)	13.4 (10)	6.6	16.5 (74)	10.5
平均			19.9 (100)	11.8 (12)	8.1	15.1 (68)	10.1	

(注) 1. 試験合板 91×182cm 5枚, 1枚より試験片数 順, 逆8片計16片  
2. JAS, B型試験片による補正值(係数1.7)

と、接着力の最大値は、裏割れの大小により差はないが、裏割れ大のものは、最小値が小となり、接着力のバラツキも大きく、平均接着力、木破率共に低下した。また裏割れの影響は、心板ラワンの方が心板シナよりも大きい。単板の樹種が合板の品質に及ぼす影響について検討した異樹構成合板の製造試験(林産試月報1966-4月)では、第1群(心板単板を各種樹種としたシナ合板)、第2群(心板ラワンで表裏各種樹種の合板)、第3群(心板シナで表裏各種樹種の合板)の3群について、同一製造条件で81×192cmの合板を製造し、品質を比較したのであるが、全般的に接着性は、第2群>第3群>第1群の順に良好であり、ラワンを心板として使用することは接着性から好ましいも

のであることがわかる。しかし、この場合のカバ合板、ブナ合板は接着力のバラツキが大きいから、心板単板の品質と塗布量、塗布むらには充分注意を要する。

総括的には、南洋材を心板とする場合、樹種の特性が接着性に悪影響を及ぼすことは少ないようである。ただ現行の試験法である引張剪断試験では、厚物心板の場合は、心板単板の影響をうけ低い値となって表われることが多い。このようなことは接着力に直接関係はないが、試験方法および合板の強度的性質を論ずる場合は問題となる。

大熊氏が、ローリングシヤに関して、木材学会誌(1966~4月)に発表されているのは、注目すべき合板の性質と思われる。

#### 4. カプル材について

カプルは、アピトン(クルイン)に比べると、比重も小で、合板用として利用出来る。最近この樹種の合板用材としての利用に関心が持たれているので、1項を設けることにした。

カプルは、ボルネオカンファークとも呼ばれる通り、煮沸、ロータリー切削の際、樟腦の臭がし、樹脂が単板面に滲出するので、ラワン類と区別がつく。

一般にカプルには、3~4種があつて、産地、色の濃淡、香気の強弱により、比重、加工性などに差があるといわれる。第16回木材学会の際の木材加工技術協会合板部会で、カプル合板の製造について、大要次のようなことが論議されたので紹介する。

- (1) ロータリー切削のとき刃持ちが悪い。
- (2) 煮沸すれば切削は容易で表割れは減少するが裏割れは明らかに小さくならない。
- (3) 乾燥は、セラヤより長時間を要し、収縮も大きく、さけ易いから、連続ドライヤーの送り速度の調節を適正にする。しかし、セラヤに比べ異常収縮はしない。
- (4) 仕上り含水率は10%位が適当で、最適含水率の範囲はセラヤより小であるから、含水率の管理には注意を要する。
- (5) 単板は、裏割れ大であるから、厚物心板に使用する場合は塗布量、塗布むらには注意する。
- (6) 接着性は、尿素樹脂の場合はセラヤとあまり差はないが、フェノール樹脂の場合は濡れが悪く、従つて仮接着が悪く接着力も低下する。

当場に於て行なつた試験結果(林産試月報1964-3月, 1964-5月号)により北ボルネオ産セラヤとカプルの合板用としての加工性について比較してみると第5表のようになる。この表でみられるとおり、カプルはセラヤに比べ、比重が大きく、ロータリー切削、乾燥性などの加工性が悪いが、パンキー部分が少ないので歩止りは大差はない。接着性も悪いとはいへ

第5表 北ボルネオ産セラヤ、カプルの比較

項 目	セラヤ	カプル
供 試 材	平均径59~89cm) 9本 長 9.2~12.4m)	平均径60~81cm) 6本 長 9.2~12.2m)
玉 切 材(1m)	91本	62本
玉切材に対する生単板歩止り%	75	74.3
ワンピースコア収量%	42.2	41.5
剥 心 径 cm	17.6~28.3 平均24	17.8~26.3 平均22
単 板 全 乾 比 重	0.31~0.55 平均0.43	0.56~0.72 平均0.63
全 乾 収 縮 率 %	6.0~8.3 平均7.2	7.1~10.1 平均8.6
生 単 板 含 水 率 %	56~78 平均65	53~68 平均63
そ の 他	生単板含水率のパラツキ大きい。パンキー部が歩止りを低下させる。	含水率のパラツキは小であるが乾燥遅い。木口割れが歩止りを低下させる。
シナ合板(6mm, I類)のJASによる接着性	14.8kg/cm <sup>2</sup> 木破率 85%	15.4kg/cm <sup>2</sup> 木破率 78%

ない。合板用材として充分利用することが出来る。

#### 5. むすび

総括的に南洋材は、加工性に関する原木の選択については、かなり複雑な要素をもっている。今後、カリマンタン、西イリヤンなどの新しい産地から新しい樹種が入ってくることが予想されるので、これ等についての加工性、利用技術も研究されねばならない。

一方、フィリピン、台湾、韓国などの南洋材を原料とした合板工業の発達には目ざましいものがある。これはアジアの後進国が自国経済の伸長のため、比較的工業化し易い企業として合板工業を選んだためと思はれる。先進国日本としては、これ等の国といたずらに競争することなく、更に高い技術水準の加工品である二次加工特殊合板、建築用複合パネル、耐久的建築構造用材としての用途開発などによって、合板工業の発展を図らねばならないであろう。

以上、まとまりのないものになったが、私の乏しい知識に基いて、合板用としての南洋材についてその概要を述べた。何らかの参考となり得るならば幸いである。

- 林産試, 木材部長 -