



セラヤ材からの

## ロータリー単板の製造

中道正徳 川西正則  
今村三雄 今野浩安

近年道材合板製造のために消費されている原木をみると、ラワン材（南洋材）の占める比率が次第に高くなってきているようである。昭和36年度の統計<sup>1)</sup>によると、道内の単合板一貫工場における総消費材積419.416m<sup>3</sup>のうち、ラワン材は101.691m<sup>3</sup>（24.2%）でシナの183.225m<sup>3</sup>（43.7%）に次いで第2位となっている。ラワン材はほとんどが道材合板の心板単板として消費されているため、工場によって差はあるが、心板単板用原木の60~80%も占めて道材を圧倒している。このようにラワン材に対する依存度が高くなってきたのは、道産材の適材の欠乏によることは勿論であるが、ラワン材には大径長大の原木が多いため、単板歩止りや作業能率が高く、また適材入手の容易さ、利用上融通性に富むなど多量生産を行なうに必要な条件をそなえているためと思われる。最近道内に入荷するラワン原木は北ボルネオ産のセラヤ類がもっとも多いようである。

セラヤ（Seraya）は文献<sup>2)3)</sup>によると、東南アジアで有用な木材をもっとも多量に生産する樹種をふくむ二羽柿科（Dipterocarpaceae）に属し、この中のshorea 属およびparashorea 属のあるグループに付された総称であるといわれている。そしてセラヤは北ボルネオだけで用いられている地方的な呼び名で、同一もしくは類似の材が他の産地ではラワン（フィリピン）、メランティ（マラヤ、サラワクその他の地方）などの別名でよばれているらしい。このようにセラヤという名は1樹種の木材につけられたものではなく、グループを指しているから、この中には材質の似た幾種類もの樹種がふくまれており、色調、比重などがかなり広い範囲におよんでいて、商取引上では大ざっぱに色調で区分し、レッド、ホワイト、イエローなどを付してよんでいるようである。とにかくセラヤ材は昨今の合板原料としてもっとも重要な樹種と考えられる。セラヤ原木より単板を製造

し、単板歩止り外2,3の事項について検討したので、その結果を述べて参考に供したい。

## 1. セラヤ単板の製造

この試験ではセラヤ原木より91cm×182cm, 3プライ, 6mm合板用の心板単板を製造することとした。製造方法の概要は次のとおりである。

### (1) 供試原木

当所合板試験工場に入荷したセラヤ原木(北ボルネオのサンダカン港より積み出し,昭和38年9月留萌港入港)19本の中から特に形状の不整なものをさけて,長さ10m前後で直径紛60,70,80cmの材各3本,計

9本を選んで供試原木とした。各原木の形量は第1表のとおりである。原木材積は購入時の計量方法に従って両木口の平均断面積に長さ乗じて算出した。これらの原木は煮沸処理を行なう関係

上,煮沸槽の大きさに合わせて長さ4m毎に鋸断し,その鋸断面には木口われの進行を防止するため直ちに鉄製Z字型のカンを打ちこみ,土場に保管した(写真1)。

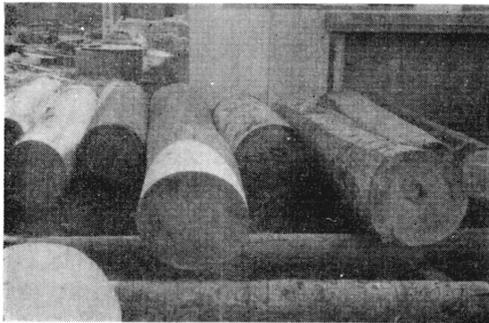


写真1. 鋸断後、煮沸前のセラヤ原木

### (2) 原木煮沸

原木の前処理はその材質,径級を考慮して加熱時間を48時間と定めて,次の要領で煮沸を行なった。

第1日 原木入槽水中浸漬

第2日 冷水 100 所要時間4時間  
100 保持 5時間以後蒸気給入停止

第3日 65~75 100 所要時間2時間  
100 保持 5時間以後蒸気給入停止

第4日 水温65~75 切削

### (3) 原木玉切

煮沸した原木は長さ1m毎に玉切り,各玉切材の両木口面の最短直径とこれと直角をなす径よりその中心を求めて,ロータリーレース主軸の中心位置とした。玉切材の材積は原木の場合と同様両木口の平均断面積に長さ乗じて算出した。

### (4) 単板切削

切削機械 渡会機械製作所製KB-4型ロータリーレース

単板厚さ 4.54mm

けいり間隔 95.5cm

主軸チャック 直径17cm,クサビ型爪4本付

ナイフ刃角 21°刃先はうら面より軽くおとす

ナイフ取付角 0°(ナイフ研磨面が常に垂直)

刃口間隔 水平距離3.86mm(単板厚さの85%)  
垂直距離0.80mm

主軸回転数 20または40r.p.m.

### (5) 単板裁断

切削した生単板は,心板単板として許容しえない欠点部分(日本農林規格に準拠)を修正しないものとしてすべてカットすることとした。単板巾はワンピース(205cm巾)をとることを目標とし,その他は103~15cmの範囲で乱尺どりとした。

## 2. 試験方法

### (1) 単板歩止り

各原木より得た玉切材の材積に対する生単板の材積で求めた。生単板および剥心の材積は実測し,その他を廃材として計算した。

### (2) 単板における欠点

各原木より得たすべての玉切材を対象として単板にあらわれた欠点を調査した。調査した位置は材の外周部、中間部および中心部の3ヶ所とし、それぞれの位置で1周分の単板について、心板単板として許容しえない欠点の種類、数、大きさ(巾としての)を調べた。各調査位置は原木の径級によって次の通りにきめた。

第2表 欠点の調査位置

原木番号	I (外周部)		II (中間部)		III (中心部)	
	半径	25cm	半径	17cm	半径	10cm
1, 2, 3	"	30cm	"	20cm	"	10cm
4, 5, 6	"	35cm	"	22cm	"	10cm
7, 8, 9						

### (3) 単板の乾燥および収縮

原木毎に(2)の調査と同様に、外周、中間、中心の3部分より105cm×95cmサイズの単板を各1枚とってロールドライヤで乾燥し、含水率の変化と収縮率を測定した。

### (4) 単板の品質

ここではうらわれ探さと面あらさ(目ぼれの有無)を調査し、(2)、(3)の調査と同様3部分よりとった単板で比較した。うらわれ探さは長さ10cmの範囲を実測し、面あらさは写真撮影によって判定した。

## 3. 試験結果

### (1) 単板歩止り

セラヤ原木9本、玉切材総数91本、同材積40.041m<sup>3</sup>より4.54mm心板単板を製造した際の単板歩止りは第3表のとおりである。

第3表 セラヤ材の単板歩止り

原木番号	玉切材本数	玉切材材積	玉切材材積		玉切材に対する材積比率(%)		
			原木材積	生単板	剥心	廃材	
1	12	3.349	92.4	66.7	25.4	7.9	
2	11	3.279	96.7	77.4	14.3	8.3	
3	11	3.171	105.5	70.1	21.1	8.8	
4	9	3.818	97.1	87.2	5.7	7.1	
5	9	4.108	93.8	59.9	6.4	33.7	
6	9	3.669	95.8	79.9	10.6	9.5	
7	9	5.547	101.4	73.2	10.9	15.9	
8	10	6.065	99.7	78.5	10.0	11.5	
9	11	7.035	99.2	82.0	9.5	8.5	
計又は平均	91	40.041	98.1	75.0	12.7	12.3	

原木材積に対する玉切材々積の比率は平均98.1%で、原木から玉切材を採材した残りの端切材の大きさや原木形状(中太あるいは中細)の影響を受けて、原木によって比率が増減した。玉切材に対する材積比率は単板、剥心および廃材の3種類に区分していずれも生材々積で示した。生単板歩止りは平均75%でかなりの高率を示した。原木No.5は玉切材9本中4本が甚だしい虫害を受けていたため、歩止りが低下している。比較的歩止りの低い原木は、鋸断および煮沸によって生ずる木口われの程度が著しく、切削途中で割裂を起こし、以後の切削が不可能となったものに多く、剥心比率も高くなっている。歩止りの高い原木はクリッパーカットを必要とする欠点が少いからワンピース単板(205cm×95cm)の比率も高くなっている(第4表)。原木No.4は木口面がだ円形であるため上剥単

第4表 単板歩止りの内訳

原木番号	単板の区分			計
	上剥	本剥	ワンピース	
1	2.4	21.2	42.2	65.8
2	5.1	23.8	47.9	76.8
3	3.8	31.5	34.6	69.9
4	10.4	23.1	53.7	87.2
5	3.6	42.2	13.5	59.3
6	5.6	26.9	48.0	80.5
7	2.9	32.9	37.2	73.0
8	5.7	28.2	45.2	78.1
9	3.9	20.0	57.7	81.7
平均	4.8	27.8	42.2	74.8

板が10%を超えた。剥心材積比率は原木により大きい差を示した。理由は上述のとおり木口われ、脆心(パンキ-Punky-heart)による材の割裂のためである。この比率は材が支障なく最後まで(原木チャックの直径近くまで)切削し得た場合には径級によって一定の値となるべきであるが、割裂を起こした時期が原木によって一様でないためにこのような結果となった。割裂を全く生じなかったのは原木No.4のみである。廃材の材積比率は玉切材々積-(単板材積+剥心材積)から算出した。その内訳は切削の際に生ずる上剥ざっぱ、材の欠点部分(虫食い、やにつぼ、目まわり等)、この欠点のための剥直しにより生ずるうす剥単板、単板耳およびクリッパーカットによる単板の欠点

第5表 単板に現われる欠点

原木 番号	玉切 材本 数	調 査 位 置	調 査 本 数	わ れ		節	く ざ れ	虫 食	や に っ ぽ	ト ビ 穴	そ の 他	計
				数 巾 (cm)	数 巾							
1	12	I II III	12 6 6	5	14							5 14
2	11	I II III	11 11 6	1 2 7 18		1 17 4 21				3 6		4 8 1 17 11 39
3	11	I II III	11 10 3	4 26 8 53 1 5		1 10				1 1		5 27 8 53 2 15
4	9	I II III	9 9 9	1 4 1 2		1 3 8 44					1 4 1 2	2 7 1 4 10 48
5	9	I II III	5 7 7	1 4 6 57 13 95		4 35 9 74		1 1				1 4 11 93 22 169
6	9	I II III	9 9 5	1 2 6 25		3 8 1 4	1 6		4 43			8 53 8 35
7	9	I II III	9 8 3	1 14 3 13		3 11 2 33 5 34			1 4			3 11 4 51 8 47
8	10	I II III	10 10 3	1 27 3 11 1 3		1 10 2 14						1 27 4 21 3 17
9	11	I II III	11 11 3	1 1 3 9 3 11		3 16				1 2		2 3 3 9 6 27
計	91	I II III	87 81 45	8 60 23 150 40 186	4 14 11 103 33 217		1 6	1 1	5 47	4 7 1 2	1 4 1 2	17 85 41 303 75 411
合 計	213		71 396	48 334	1 6	1 1	5 47	5 9	2 6			133 799

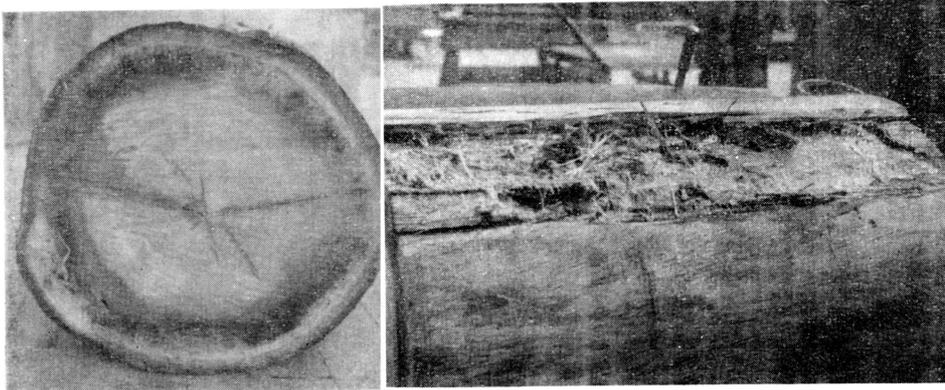
部分等であるが、虫害の著しい原木No.5を除いては大差はなかった。

(2) 単板に現われる欠点

調査結果を一括して示すと第5表のとおりである。

玉切材本数に対して各調査位置における調査本数が少ないものは、前述のとおり、虫害、割裂等により単板が得られなかったためである。

この調査のはんいではわれと節が大部分を占め、その他の欠点はほとんど問題にならないほどわずかである。われと節の出現数も調査数の割に多くはなく、平均するとわれは調査数3に1ヶ、節は4に1ヶあらわれたにすぎない。又その他の欠点は局部的にごく小範囲に出現することがおおいから歩止りにはほとんど影響しない。われと節はその性質上材の中間部から中心部にかけて集中的にあらわれ、外局部ではほとんどの



左右写真  
木材の  
口面  
虫害を受けたセラヤ原木No.5

原木が無欠点であるため、これが高い歩止りを示す原因となっているようである。ただし原木No. 5は、供試原木中の例外として写真2にみられるとおり、外周部の広範囲にわたって著しい虫害がみられた。この被害はその状況から、生長途上の特定時期に受けたものと思われるが原木鋸断前には予知できなかった。

(3) 単板の乾燥および収縮

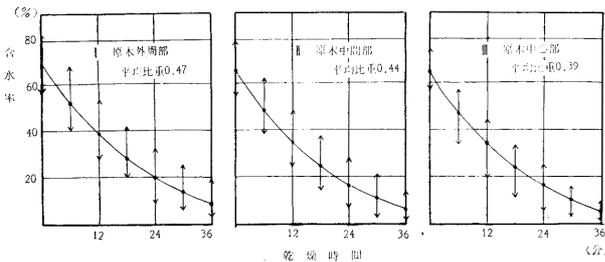
セラヤ材は原木によって相当材質を異にし、また熱帯産材の特徴とされている脆心部分をもつものが多いようであるから、原木毎には勿論同一原木でも部分によって乾燥ならびに収縮に対する性質が異なるものと予想される。各原木の外周、中間および中心の3部分より得られた単板をドライヤで乾燥し、各々の含水率の分布と収縮率を比較した。乾燥条件は次のとおりである。

ドライヤ加熱部長さ 8.9m

乾燥温度 125

乾燥時間 1回につき6分 連続6回通し 計36分

供試単板 厚さ 4.54m/m 寸法95cm×105cm



第1図 原木の各部分から得た単板の乾燥経過

第1図には各原木の部分別の乾燥経過を平均値であらわし、これに最大、最小の範囲をあわせて示した。これらの値は外周部がわずかに高い程度で3者の間に大きな差はない。しかし外周と内部との比重の差(第1図)を考えると、外周部は中心部より含有水分の絶対量が多いことになる。いずれも原木間の生材含水率の中は相当大きく、このため平均含水率が10%以下となるまで乾燥しても、最大値と最小値の差はあまり縮まっていない。しかしながら個々の原木について乾燥前後の含水率を対照してみると、第6表に示すとおり

第6表 原木毎の乾燥前後の含水率

原木 番号	Ⅰ 外周部		Ⅱ 中間部		Ⅲ 中心部		平均	
	乾燥前	乾燥後	乾燥前	乾燥後	乾燥前	乾燥後	乾燥前	乾燥後
1	81%	19%	78%	14%	75%	10%	78%	14%
2	65	4	68	5	66	4	66	4
3	70	6	60	2	61	2	64	3
4	68	15	68	12	70	10	69	12
5	71	8	59	6	64	8	65	8
6	55	8	54	6	58	5	56	6
7	61	5	56	4	—	—	58	5
8	81	6	68	4	59	4	69	5
9	56	3	55	2	61	3	57	3
平均	67	8	63	6	64	6	65	7

必ずしも生材含水率の影響のみによるものではなく、原木によって乾燥の難易に相当差のあることが推察され、同表によればNo. 1とNo. 4が特に乾燥しにくい材であることがわかる。したがって仕上がり含水率を均一にするためには、原木の材質によって乾燥条件を加減する必要がある。一方これらの材の収縮率を測定した結果は第7表のとおりで、乾燥後では含水率の高い外周部が低い値を示しているが、絶乾状態の下では、3者の間にほとんど差はなく道材4.5mmの収縮率がブ

第7表 セラヤ単板の収縮率

原木内で の位置	収縮率(%)					
	乾燥後 (2~19%)			絶乾後		
	最大	最小	平均	最大	最小	平均
Ⅰ 外周部	7.3	3.6	5.2	8.2	6.2	7.0
Ⅱ 中間部	7.1	3.7	6.0	8.3	6.3	7.2
Ⅲ 中心部	7.2	4.0	6.0	7.8	6.0	7.1

ナ10.5%、ニシ9.4%、シナ7.5%であるのに比較して収縮の少ない材のようである。

(1) 単板の品質

セラヤ単板の品質の程度を知るために、うらわれと面あらさの状態を調べた。第8表に原木毎のうらわれ深さを示す。原木煮沸、単板切削まではできるだけうらわれを防止する条件で行なったが、なお平均50%を超える結果を示した。うらわれ深さは全体的には比重の高い材ほど大きくなる傾向を示すが(第9表)個々の原木についてみると必ずしもその通りとは限らない(第8表)のは、うらわれ発生に対する材の性質が原木に

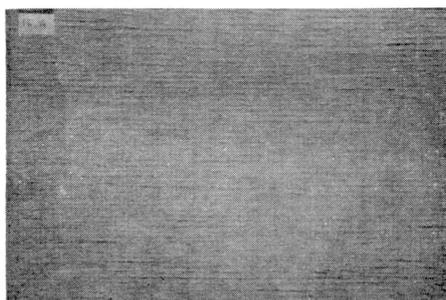
第8表 セラヤ単板のうらわれ

原木 番号	単板厚さに対するうらわれ深さ (%)		
	I 外周部	II 中間部	III 中心部
1	73	74	44
2	58	50	52
3	67	40	33
4	63	62	58
5	70	65	64
6	71	65	69
7	64	65	68
8	51	48	45
9	66	66	69
平均	65	59	56

第9表 セラヤ材の比重

原木 番号	外周部	中間部	中心部
1	0.55	0.45	0.32
2	0.38	0.34	0.31
3	0.39	0.34	0.31
4	0.49	0.47	0.41
5	0.53	0.49	0.45
6	0.54	0.53	0.45
7	0.50	0.51	0.46
8	0.41	0.40	0.39
9	0.48	0.46	0.40
平均	0.47	0.44	0.39

よってかなり異なるためと思われる。平均比重の低い中心部においてさへ56%もの高率を示すところをみると、煮沸による材の軟化効果の極めて低い樹種であることが知られる。面あらさの状態は、うらわれの場合よりも比重との関係が比較的明らかであり、比重0.5を境としてそれ以上では目ぼれの発生が若干目立ってくるが、0.5以下では特に繊維の不整なものを除いてはほとんどみとめられず、平滑で光沢を増してくる傾向がある。このようにセラヤ単板では



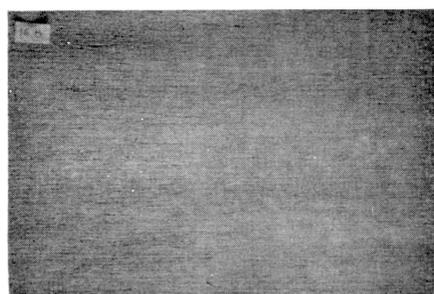
(1) 外周部 比重0.55

うらわれを防止することはむずかしいが、面あらさの点では比較的良好な結果が得られるから、目ぼれを防止しうる程度の条件で単板を製造することが、品質判定のための一つの指標となるものと思われる。

(5) 木口われについて

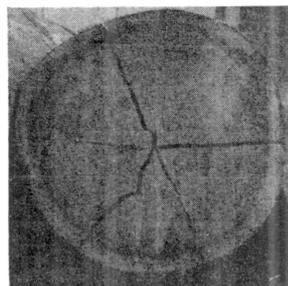
最後にこの試験を通して単板製造上もっとも大きな問題点と思われる原木の木口われについてふれてみたい。

セラヤ材に限らず一般に大径長材の多い南洋材には

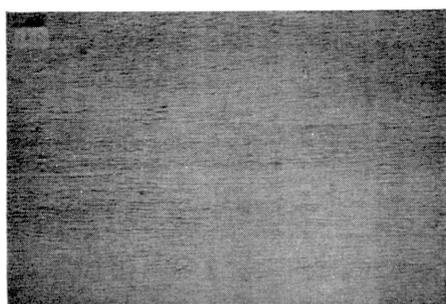


(2) 中間部 比重0.45

鋸断する際に木口われを生ずるものが多い。これは原木内に潜在する内部応力が、鋸断することによって均衡を失うために生ずるものと思われるが、その程度は原木によって異なり、煮沸することにより著しく進行する。したがって、原木を煮沸槽に収容しうる長さで鋸断して煮沸した場合、その両端から得た玉切材は

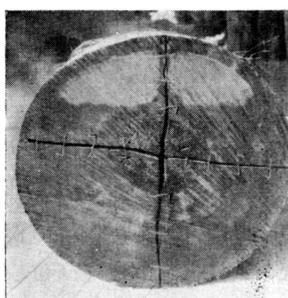


(1) 鋸断により生じた木口われ (試験原木以外)



(3) 中心部 比重0.32

写真3. セラヤ単板の面あらさの状態 (原木No. 1)



(2) 煮沸により進行した木口われ (原木No. 1)

写真4. 木口われの著しいセラヤ原木

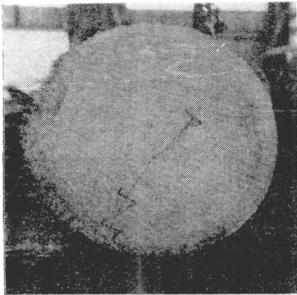
木口われが著しく、中央部の玉切材は煮沸後に鋸断するためその被害は比較的少ない(第10表)。木口われのけん著な材は単板品質を低下させるばかりでなく、切削の途中に

第10表 セラヤ材の剥心直径

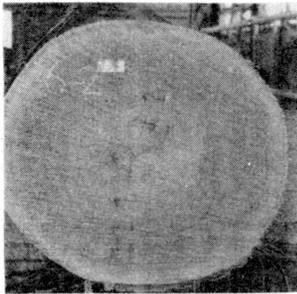
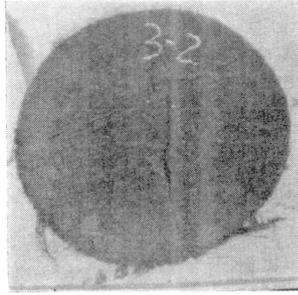
原木番号	平均剥心直径 (cm)	煮沸時の原木における玉切材の位置	
		両端部	中央部
1	28.3	38.4	18.1
2	22.7	23.4	22.0
3	27.5	32.1	21.3
4	17.6	17.7	17.5
5	19.8	21.3	18.0
6	22.7	25.2	19.6
7	27.7	28.9	26.2
8	27.0	28.8	22.6
9	26.5	33.1	18.7
平均	24.4	27.8	20.4

において切削抵抗に耐え得ず割裂を起こし、以後の切削が不能となるから、むしろ歩止りに及ぼす影響の方が大きい。第10表によると原木No. 1, 3, 8, 9は特に木口われの著しい材であるが、これらの原木にあっても、中央部から得た玉切材の場合には直径20cm前後まで切削が可能であるから、できるだけ長材のまま煮沸することが望ましい。原木No. 7は偏心材であったため、早期に割裂を起こし、いずれも剥心径は大となった。このほか切削割裂を起こす原因として樹心に脆心部の存在することがあげられる。セラヤ材

の場合には第9表の比重をみてもわかるように、原木外周部と中心部における材質の差が大きく、硬質の外周部を切削する際に脆心部にかけた主軸チャックが材を保持し得ず、無理にしめつける結果、材を圧縮破壊



(1) 木口われの著しいもの(原木No. 3)



(2) 木口われの中位のもの(原木No. 6)

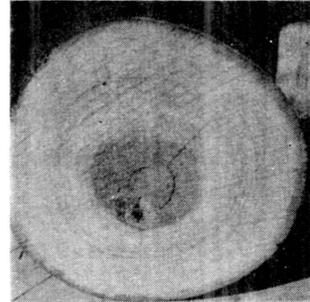


写真6 セラヤ原木にみられる脆心部

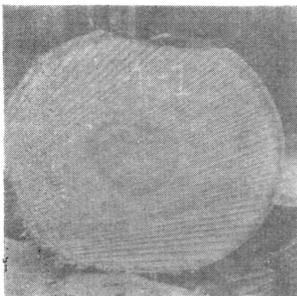
し、木口われを進行させて割裂の時期を早める。この試験では直径17cm、クサビ型4本爪のチャックを使用した。チャックの大きさ爪の形状等について更に検討する必要があるものと考えられる。

文献

- 1) 北海道合板協会：合単板工場調査表 (昭和36年度)
- 2) 須藤謙司：南洋材の知識
- 3) 須藤謙司：熱帯材の識別

林試研報No. 157 (1963)

- 林指合板試験工場 -



(3) 木口われの軽微のもの(原木No. 4)

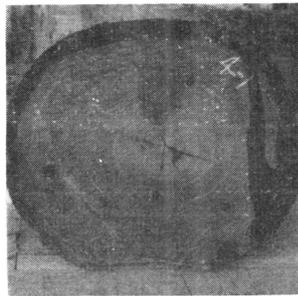


写真5. 煮沸による木口われの進行状態(左煮沸前、右煮沸後)