

# 臺灣省林業試驗所合作報告

第十一號

中國農村復興聯合委員會

合 作

CO-OPERATIVE BULLETIN

of

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

No. 11

in co-operation with

THE JOINT COMMISSION ON RURAL RECONSTRUCTION

---

## 全纖維木漿之研究

趙順中 谷雲川 林澤南

Studies on Whole Wood Fiber Pulps

by

S. C. Chao Yun-Chuan Ku Tso-nan Lin

中華民國五十五年十二月

臺灣省林業試驗所印行

臺灣 臺北

*Published by*

TAIWAN FORESTRY RESEARCH INSTITUTE

Taipei, Taiwan, China

December, 1966

# 目 次 (Contents)

一、緒言 (Introduction) .....	1
二、試材與方法 (Raw materials and Method) .....	1
三、實驗過程 (Experimental Procedure) .....	2
(一)針葉樹材 (Softwoods).....	2
1 冷水浸漬 (Soaking with Cold Water).....	2
(1)單獨抄紙 (Handsheet-making with the three species of Softwood pulps).....	2
(2)試製瓦楞紙原紙 (Try to make Corrugating Mediums) .....	3
(3)試製新聞紙 (Try to make Newsprint Papers).....	3
2 熱水浸漬 (Soaking with Hot water) .....	4
3 鹼液浸漬 (Soaking with Soda Solution).....	5
4 游離度不同之影響 (Effects of Freeness) .....	6
(二)闊葉樹材 (Hardwoods) .....	6
1 冷水浸漬 (Soaking with Cold Water) .....	6
2 鹼液浸漬 (Soaking with Soda Solution).....	7
(1)單獨抄紙 (Hand sheet-making with the six species of Hardwood pulps) .....	7
(2)試製瓦楞紙原紙 (Try to make Corrugating Mediums).....	7
(3)試製新聞紙 (Try to make Newsprint Papers) .....	8
(三)試製紙器模型 (Try to make Pulp molds) .....	9
1 熱壓法試驗 (Experiments on Hot Press Process) .....	9
2 抽吸法試驗 (Experiments on Sucking Process) .....	10
四、結論 (Conclusions).....	12
五、英文摘要 (English Summary).....	13
六、參考文獻 (Literature Cited) .....	14

# 全纖維木漿之研究

趙順中 谷雲川 林澤南

Studies on Whole Wood Fiber Pulps

by

S.C. Chao Yun-Chuan Ku Tso-nan Lin

## 一、緒言 (Introduction)

所謂全纖維木漿 (Whole wood Fiber Pulp) 即木材在製漿過程中損失極少，幾乎全部均能利用之意，一般化學木漿之收率約在50%左右，半化學木漿在60%至70%左右，而全纖維木漿之收率可超過90%以上。全纖維木漿之製造方法係用機械方法，操作簡便，製造成本低廉，規模可大可小，所使用之原料不必一定為整齊之圓木，而可利用大小不同之邊皮材及枝梢材，美國白理安博士 (Dr. Ben S Bryant) 對此種紙漿特別提倡，前年來臺考察期間曾公開介紹。

本省新聞紙使用之原料主要為琉球松磨木漿摻用少量之化學紙漿，因琉球松不能充分供應，價格亦高，影響新聞紙之產量及成本，本省瓦楞紙需要量日增，目前使用之原料主要為稻草及蔗渣，由於稻草之來源有限，蔗渣供應不能增加，原料方面業已感到相當困難；加之香蕉出口即將改用紙箱包裝，必將需要大量之瓦楞紙，因此原料之供應實為亟待解決之重要問題。

本省潤葉樹林面積廣潤，蘊藏量頗為豐富，惟因種類複雜，散漫零亂，至今尚未被紙業界利用。為發展林業，為供應造紙原料，政府正進行林相改良工作，將來必有大量木材供應紙業界，紙業界亦將走向新的發展途徑，因此在製漿造紙技術方面自應從事多方面之研討。

本試驗之目的在研究全纖維木漿之製造方法，希望用此種紙漿能製造新聞紙及瓦楞紙原紙，以補充琉球松及蔗渣稻草之不足。試材選擇方面，針葉樹採用紅檜扁柏，及琉球松，前兩種較為普遍，廢材及邊皮材亦多，且已有少數紙廠在使用，此兩種木材，鋸木廠常將其邊皮材混雜在一起，故將此兩種混合一起作為一種試材，後一種作為與潤葉樹材比較之用，潤葉樹採用山黃麻，江菜，白飽子，臺灣赤楊，九芎，大葉楠等六種，因此等樹種最為普遍，被利用機會較多。

本試驗除試驗製漿方法之外，並作一種新的嚐試，即利用此種高收率之木漿製造紙器，用以包裝容易破損之物品如蛋類及水菓等。由於價廉輕便，歐美國家已普遍採用，本省尚無此種製品，工商業尚未使用。因所需之鋼模製造較繁，僅製造少數種型式，聊作參考。文中錯誤之處難免，尚祈先進不吝指正幸。

## 二、試材與方法 (Raw Materials and Methods)

本試驗所用試材共有九種，茲將其名稱及重要理化性質列表如下：



第一表 試材名稱及性質

Table 1 Species and Properties of Raw Materials

樹種名稱	學名	比重	纖維	纖維	戊醣	木質素	1%	全纖維素	α纖維素
			長度	寬度			NaOH		
			mm	u	%	%	%	%	%
紅 檜	<i>Chamaecyparis formosensis</i>	0.333	3.084	36.6	10.71	32.51	13.47	49.79	37.84
扁 柏	<i>Chamaecyparis taiwanensis</i>	0.410	3.943	37.6	10.30	29.59	14.06	50.66	36.87
琉球松	<i>Pinus lucnensis</i>	0.439	4.042	44.3	10.02	28.40	16.85	48.52	37.58
山黃麻	<i>Trema orientalis</i>	0.316	1.488	32.9	15.55	28.16	23.58	49.36	38.02
白 匏 仔	<i>Mallotus Paniculatus</i>	0.444	1.160	20.7	21.76	18.70	19.97	57.76	39.96
臺灣赤楊	<i>Alnus formosana</i>	0.387	1.408	27.4	23.72	23.95	16.58	59.10	39.04
九 芎	<i>Lagerstoemia Subcostata</i>	0.574	0.834	19.8	17.42	26.89	18.05	51.01	35.60
江 某	<i>Schefflera octophylla</i>	0.426	1.418	32.6	16.84	23.76	20.18	56.11	43.97
大葉楠	<i>Machilus Kusanoi</i>	0.442	1.113	19.5	18.12	23.63	17.06	57.63	39.37

本試驗進行分兩部份，一為製漿抄紙，一為紙器模型之製造，製漿抄紙方面分為針葉樹與闊葉樹兩類，分別以冷水，熱水及鹼液處理並製成紙漿及紙張，另外配合其他紙漿試製新聞紙及瓦楞紙原紙。紙器模型方面用不同之紙漿分別以抽吸法及熱壓法試製裝運蛋類之紙器及放置食品之紙盤。

試驗過程中，紙漿之精鍊使用盤式精鍊機 (Disc-Refiner) 洗漿用80目銅絲網，抄紙用手工抄紙機，紙張物理性質在相對濕度60%情況下試驗。

### 三、實驗過程 (Expeimental Procedure)

#### (一) 針葉樹材 (Soft woods)

將紅檜扁柏木片以相同重量混合為試材，另用琉球松一種為試材，分別作下列各試驗。

#### 1 冷水浸漬 (Soaking with Cold Water) :

將木片用冷水浸漬三小時，然後經過精鍊機磨漿，調節磨盤之距離，及原料之濃度使紙漿達到所需要之程度，再經洗滌篩選以備抄紙。

#### (1) 單獨抄紙 (Hand sheet-Making With the three species of Softwood Pulps)

將紅檜扁柏及琉球松磨得之紙漿，分別抄成 60g/m<sup>2</sup> 之紙張。

茲將其物理性質試驗結果列入第二表。

第二表 紅檜扁柏及琉球松冷水浸漬木漿之物理性質

Table 2 Physical Properties of Hand sheets made from C. F., C. T. and P. L. Pulps with Cold water Soaking

樹種	紅 檜 及 扁 柏			琉 球 松		
	游離度 (ml)	乾基重 (g/m <sup>2</sup> )		游離度 (ml)	乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	
	200	59.45	105	70	68.57	200
						150
						70
						60.35
						58.36
						60.79

抗張力 (kg/15mm)	0.452	1.496	1.768	2.323	2.508	2.764
裂斷長 (km)	0.507	1.616	1.910	2.566	2.865	3.031
撕力 (g)	20.160	56.560	28.800	36.160	35.000	32.000
撕力比	34.000	43.000	46.670	60.000	59.000	54.000
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.098	0.351	0.435	0.787	0.872	0.935
破裂比	1.000	6.000	7.000	13.000	14.000	15.000
白度 (GE%)	35.000	37.000	38.000	54.500	54.500	55.000

(2) 試製瓦楞紙原紙 (Try to make Corrugating mediums)

將紅檜扁柏及琉球松木漿單獨及混合適量之牛皮木漿分別抄成 120g/m<sup>2</sup> 之紙張，觀察其物理性質，茲將其試驗結果列入第三表。

第三表 紅檜扁柏及琉球松木漿試製瓦楞原紙之物理性質

Table 3 Physical Properties of Corrugating mediums made from C. F., C. T. and P. L. Pulps.

樹種	紅檜及扁柏				琉球松			
	紅檜	扁柏	混合	牛皮	琉球	松	混合	牛皮
牛皮漿 (%)	20	30	40	—	20	30	40	—
游離度 (ml)	200	200	200	—	200	200	200	—
全纖維漿 (%)	80	70	60	100	80	70	60	100
游離度 (ml)	70	70	70	70	70	70	70	70
混合漿游離度 (ml)	105	140	150	70	90	90	120	70
乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	118.21	124.85	118.80	122.14	125.98	121.96	122.61	123.81
抗張力 (kg/15mm)	4.94	6.62	7.64	3.752	9.20	9.44	11.74	6.70
裂斷長 (Km)	2.78	3.53	4.28	2.048	4.86	5.16	6.38	3.61
攏力 (g)	152	170	184	80.64	164	192.32	203	116
撕力比	129	136	155	66	131	158	165	93
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	1.87	2.98	3.45	1.39	4.28	4.57	5.68	3.01
破裂比	16	24	29	11	34	37	46	24
白度 (GE%)	36	36	33	38	46	43	40.50	55

附註：瓦楞紙板強度國家標準第一種規格(即(面 180+底 180g/m<sup>2</sup>))及蕊紙 160~200g/m<sup>2</sup> 三層組成之瓦楞紙板 (Corrugated board)。其破裂強度 (kg/Cm<sup>2</sup>)，甲種 8.8以上，乙種 6.2以上，丙種 5.5以上。

(3) 試製新聞紙 (Try to make Newsprint Papers)

將紅檜扁柏及琉球松木漿配合適量之漂白劑以求達到普通新聞紙之條件，紅檜扁柏本身白度太低



，配入65%漂白蔗漿，白度僅達50度，故用作製造新聞紙之可能性較少，茲將琉球松試驗結果列入第四表。

第四表 琉球松木漿配製新聞紙之物理性質

Table 4. Physical Properties of the Newsprint Papers made from P. L. pulps and other mixed pulps

蔗漿游離度 (ml)	200	200	200
琉球松游離度 (ml)	70	70	70
蔗漿比率 (%)	15	25	35
抄紙游離度 (ml)	70	70	80
乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	50.700	52.900	52.830
抗張力 (kg/15mm)	2.642	2.812	3.109
裂斷長 (km)	3.474	3.544	3.850
撕力 (g)	31.360	31.360	27.520
撕力比	61.850	59.280	51.110
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.914	1.005	1.062
破裂比	18	19	20
耐摺力 (M. I. T.)	10	11	12
白度 (GE%)	61	66	70

由以上各項結果可知針葉樹材用冷水浸漬即可製成紙漿抄成紙張，第二表中單獨抄紙試驗可看出紅檜扁柏漿與琉球松紙力強度之顯著差異，琉球松顯然較前者優越，就相近的游離度比較，裂斷長恆差一倍以上，就白度比較，琉球松可以達到製新聞紙所需要之白度，而紅檜扁柏漿則尚差 13G.E.% 之白度，相距甚大。

就配牛皮漿抄製 120g/m<sup>2</sup> 之瓦楞原紙比較，雖然紅檜扁柏漿遠不如琉球松之配漿，可是欲達到瓦楞原紙之標準，不須太高要求，因此紅檜扁柏漿若再摻用適量牛皮漿（依需要而定），亦可達到製造原紙之目標，且其價格較廉是為優點。

配合蔗漿抄製 50g/m<sup>2</sup> 之新聞紙，由表四看出琉球松若再摻少量漂白蔗漿即可提高新聞紙之品質，其白度與紙力均顯着提高，而紅檜扁柏漿則由於白度太低（摻 $\frac{2}{3}$ 之蔗漿白度始為 51%GE），故不適宜製新聞紙。

## 2 熱水浸漬 (Soaking with Hot Water)

將木片放入 100°C 之水中浸煮半小時，然後經過精鍊機磨漿至適當游離度，再經洗滌篩選，最後抄成紙張，觀察其各項性質，茲將其結果列入第五表。

第五表 紅檜扁柏及琉球松熱水浸漬木漿之物理性質

Table 5 Physical Properties of Hand sheets made from C. F., C. T. and P. L. Pulp with Hot water soaking

樹種	紅檜及扁柏	琉球松
游離度 (ml)	70	70
乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	62.020	120.490
抗張力 (kg/15mm)	1.781	3.754
裂斷長 (Km)	1.915	2.076
力 (g)	30.100	85.400
撕力比	49	71
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.452	1.410
破裂比	7	12
白度 (GE%)	38.500	38.500

由上表結果可以看出針葉樹材用熱水浸漬，其紙漿強度較用冷水浸漬略高，但相差極少。

3 鹼液浸漬 (Soaking with soda solution)

將木片用 3% 濃度之燒鹼溶液浸漬 3 小時，然後經過精鍊機磨漿，至適當之游離度，再經洗滌選最後抄成紙張，以便與其他條件比較，茲將其結果列入第六表。

第六表 紅檜扁柏及琉球松鹼液浸漬木漿之物理性質

Table 6 Physical properties of Hand sheets made from C. F., C. T. and P. L. Pulp with Hot water soaking

樹種	紅檜及扁柏	琉球松
游離度 (ml)	60	70
乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	61.34	121.45
抗張力 (kg/15mm)	1.84	3.78
斷長 (Km)	2.00	2.07
伸長度 (%)	0.90	1.25
撕力 (g)	33.50	84.10
撕力比	55	69
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.52	1.45
破裂比	9	12
白度 (GE%)	36	36

由上表結果可知，針葉樹材用鹼液處理後其紙漿強度反不如用冷水浸漬為佳。



4 游離度不同之影響 (Effects of Freeness)

紙漿游離度影響紙張之物理性質甚大，何種性質之紙張需要何種游離度全不相同，茲以琉球松為例，製成八種不同游離度之紙張以作參考，其各項結果列入第七表。

第七表 游離度不同之影響  
Table 7. Effects of Freeness

游離度 (ml)	600	530	420	300	200	150	70	40
乾基重 (g/m <sup>2</sup> )	60.04	59.490	60.780	59.480	60.350	58.360	60.790	67.800
抗張力 (kg/15mm)	1.124	1.244	1.296	2.102	2.323	2.508	2.764	3.512
裂斷長 (Km)	1.125	1.394	1.422	2.376	2.566	2.865	3.031	3.453
伸長度 (%)	0.300	0.760	0.780	1.240	1.420	1.560	1.450	1.500
撕力 (g)	33.300	31.680	34.560	40	36.160	35	32	31
撕力比	55	53	57	67	60	59	54	45
頂破力 (kg/cm <sup>2</sup> )	0.300	0.344	0.366	0.654	0.787	0.872	0.935	1.336
破裂比	5	6	6	11	13	14	15	19
耐摺力 (M. I. T.)	—	—	—	4	4	4	6	8
白度 (GE%)	53	53	53	54	54.500	54.500	55	55

游離度對於紙漿之強度影響甚大，由上表觀察可知游離度逐漸降低，抗張力及頂破力均隨之升高，耐摺力雖亦隨之升高，但較一般化學紙漿之耐摺力相差太遠，此為機械紙漿最顯明之缺點，而撕力在游離度過高或過低時均降低，在 300ml 左右時最好。

(二) 潤葉樹材 (Hard woods):

將山黃麻、白匏子、臺灣赤楊、九芎、江某及大葉楠等，以六種木片各以相同重量混合為試料，分別作下列各試驗。

1 冷水浸漬 (Soaking with cold water):

將六種混合木片以冷水浸漬三小時後，用精鍊機磨漿，或係由於潤葉樹材之纖維短而硬，組織緊密，僅用冷水浸漬以機械作用不易使其纖維分離，故經多次磨漿試驗若磨漿太粗或太細均不易抄成完整之 50g/m<sup>2</sup> 之輕磅紙張。故改抄 120g/m<sup>2</sup> 之重磅紙張，另外配合 25%、45% 及 65% 不同比率之漂白蔗漿，試抄新聞紙，並又配合 30%、40% 及 50% 之牛皮漿，試製瓦楞紙原紙，茲將所抄各種紙張之物理性質試驗結果列入第八表。

第八表 冷水浸漬木漿及混合漿之物理性質

Table 8. Physical Properties of Hand sheets made from the mixed pulps and the six species of Hardwood Pulps with cold water soaking

配 料	六種混合	六種混合	六種混合	六種混合	六種混合	六種混合	六種混合
	100%	75% 漂白蔗漿 25%	55% 漂白蔗漿 45%	35% 漂白蔗漿 65%	70% 牛皮木漿 30%	60% 牛皮木漿 40%	50% 牛皮木漿 50%
游離度 ml.	80	130	180	250	150	160	170



乾	基	重	g/m <sup>2</sup>	131.57	50.78	51.16	49.62	122.79	125.21	121.05
抗	張	力	kg/15mm.	2.58	1.37	2.07	2.64	6.50	6.70	7.82
裂	斷	長	Km.	1.31	1.80	2.70	3.55	3.53	3.57	4.31
伸	長	度	%	0.84	0.86	0.96	1.14	2.01	2.03	2.24
撕		力	g.	30.08	18.88	23.36	23.37	121.92	198	207.36
撕	力	比		22.86	37.17	45.66	47	99.30	158	171.30
頂	破	力	kg/cm <sup>2</sup> .	0.76	0.45	0.64	0.69	2.55	3.14	3.80
破	裂	比		5.80	8.85	12.50	13.91	20.75	25.04	31.30
耐	摺	力	M. I. T.	—	2	3	5	—	—	—
白		度	G. E. %	45	48	52	58	40	38	36

2 碱液浸漬 (Soaking with soda solution)

(1) 單獨抄紙 (Hand sheets making with the six species of Hardwood Pulps)

將六種混合木片用 3% 燒碱溶液浸漬 3 小時，然後經過精鍊機磨漿至三種不同之游離度，再經洗滌篩選，最後抄成 60g/m<sup>2</sup> 及 120g/m<sup>2</sup> 之紙張並試驗其物理性質，茲將其結果列入第九表。

第九表 六種混合木材碱液浸漬紙漿之物理性質

Table 9. Physical Properties of Handsheets made from the six-species of Hardwood Pulps with soda solution soaking

游	離	度	ml.	320	210	180	180
乾	基	重	g/m <sup>2</sup> .	60.910	60.850	60.240	119.750
抗	張	力	kg/15mm.	2.824	3.796	3.824	8.860
裂	斷	長	Km.	3.091	4.159	4.230	4.932
伸	長	度	%	1.320	1.840	1.620	1.940
撕		力	g	42.560	46.080	42.880	110.720
撕	力	比		70	76	71.2	92
頂	破	力	kg/cm <sup>2</sup> .	0.935	1.391	1.392	3.557
破	裂	比		15	23	23	30
耐	摺	力	M. I. T.	5	9	12	40
白		度	G. E. %	41	41	41.500	41.500

(2) 試製瓦楞紙原紙 (Try to make Corrugating mediums)

將六種混合木片用 3% 燒碱溶液浸漬 3 小時，再經過精鍊機磨漿，然後將此木漿單獨並配合牛皮紙漿 20%、30% 及 40%，分別抄成 120g/m<sup>2</sup> 之紙張，並試驗其物理性質，茲將其結果列入第十表。

第十表 六種混合木漿試製瓦楞紙原紙之物理性質

Table 10 Physical Properties of Corrugating mediums made from the six species of Hardwood Pulps

牛皮漿 %	20	30	40	—
游離度 ml.	200	200	200	—
全纖維木漿 %	80	70	60	100
游離度 ml.	180	180	180	180
混合漿游離度 ml.	185	190	195	180
乾基重 g/m <sup>2</sup> .	121.420	122.868	123.960	119.750
抗張力 kg/15mm.	10.260	11.5	12.0	8.860
裂斷長 Km.	5.633	6.240	6.454	4.932
伸長度 %	2.340	2.660	2.42	1.940
撕力 g.	164	196	207	110.720
撕力比	135	159	168	92
頂破力 kg/cm <sup>2</sup> .	4.724	5.364	5.968	3.557
破裂比	39	43	48	30
耐摺力 M. I. T.	—	588	853	40
白度 G. E. %	38	36	36	41.500

(3) 試製新聞紙 (Try to make newsprint Papers)

將六種混合木片用 3% 燒碱溶液浸漬 3 小時，磨成紙漿然後配合 15%、25%、35% 及 55% 之漂白蔗漿抄成 50g/m<sup>2</sup> 之紙張與新聞紙作一比較，茲將其物理性質試驗結果列入第十一表。

第十一表 六種混合木漿試製新聞紙之物理性質

Table 11 Physical Properties of the Newsprint Papers made from the six species of Hardwood Palps

蔗漿游離度 ml.	200	200	200	200	(新聞紙)
全纖維游離度	180	180	180	180	—
蔗漿比率 %	15	25	35	55	—
混合漿游離度 ml.	180	185	190	195	—
乾基重 g/m <sup>2</sup> .	49.590	51.610	50.690	50.240	51.40
抗張力 kg/15mm.	2.862	3.194	3.224	3.450	2.10



裂 斷 長 Km.	3.848	4.126	4.240	4.578	2.70
伸 長 度 %	1.440	1.600	1.660	1.710	—
撕 力 g.	28.800	28.500	28.800	29.500	縱 20 橫 24
撕 力 比	58	55	57	59	—
頂 破 力 kg, cm <sup>2</sup> .	1.005	1.015	1.139	1.231	0.48
破 裂 比	20	20	22	25	—
耐 摺 力 M. I. T.	7	9	8	12	—
白 度 G. E. %	43	45.5	48	52	56

由上列結果觀察，此六種混合木片，僅用冷水浸漬所磨得之紙漿不易單獨抄成紙張，即如可以抄成重磅之厚紙，其強度甚差不便作何用途，故必須配合適量之化學紙漿方能應用，例如摻入45%漂白蔗漿，其強度可與新聞紙相當，摻入30%牛皮木漿亦可用作製造紙板及瓦楞紙原紙，不過終因其本身強度太差，必須配入相當多之化學紙漿始能應用，對於成本方面是否有利，尚需考慮。

不過如用鹼液將木片處理後情形即大為不同，所磨得之紙漿大為改善，不需摻用化學紙漿即可製成多種不同游離度，並抄成厚薄不同之紙張，而且強度甚佳，例如 60g/m<sup>2</sup> 之紙張強度可超過冷水浸漬漿配合45%漂白蔗漿。120g/m<sup>2</sup>之混合漿之紙張強度超過冷水浸漬漿配合50%牛皮木漿之混合漿，如再摻用適量之化學紙漿，強度更為增加當可用作製造多種等級不同之紙張。

### (三) 試製紙器模型 (Try to make pulp molds)

#### (1) 熱壓法試驗 (Experiments on Hot press proces)

本試驗係以全纖維木漿為試料與50%之美臘明樹脂成型粉(Melamine Rosin molding Powder) 充份攪拌混合後，用熱壓機壓製模型，試驗之溫度為 160°C，壓力為 150kg/cm<sup>2</sup>，時間依其盤子模型厚度而增減，一般每一 mm之厚度為一分鐘。

本試驗所使用之模型有兩種，一為長方形淺型盤子，長為21cm，寬為14cm，另一為直徑 13.5cm 之圓型碟子。

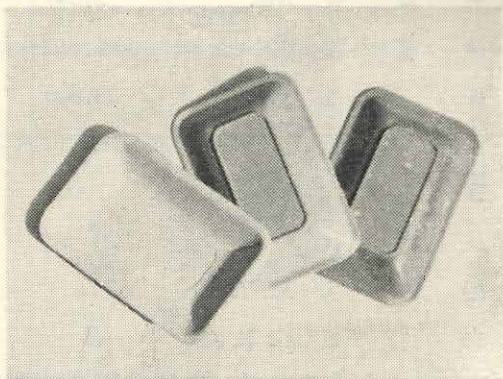
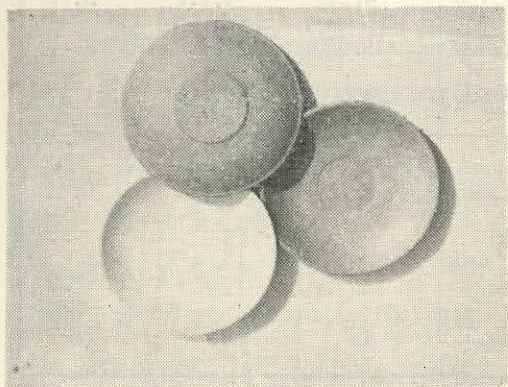
使用之原料為針葉樹之紅檜扁柏廢材，琉球松及六種闊葉樹材之混合材。

以上述原料試驗結果，均可壓製成功，美臘明樹脂成型粉，若摻用一部份全纖維木漿，其成本必可降低，而其成品仍然堅密光亮，不易破碎，美觀實用，可以代替一般瓷器用具，且能受熱達 100°C 左右不變型，無一般塑膠製品受熱變形或軟化之缺點。此項紙漿硬模製品，在歐美應用很廣，可分二大類：薄壁類 (Thin wall) 如紡織等之捲軸、紙帽、球形世界地圖等。厚壁類 (Heavy-wall hard mold) 為新近之發展，其產品如工業運輸用箱子，陶工或泥工用的抹子 (Pallets)，電視機或收音機的箱子，傢俱、行李箱、汽車儀器盤、坐位、齒輪護蓋等，而本試驗僅以製作盤子為例，作為將來研究發展此類工業之參考。

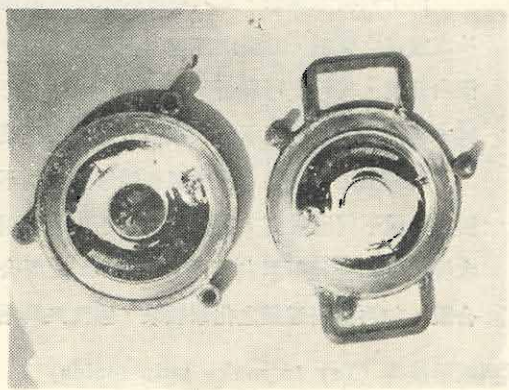
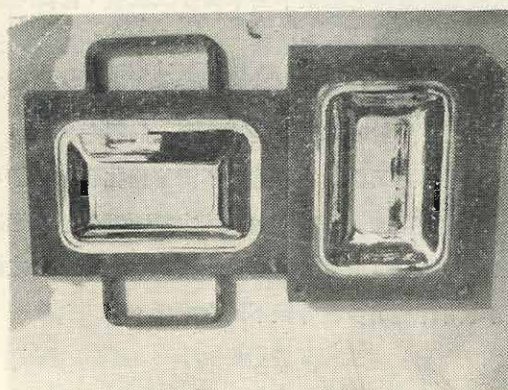
本試驗製品及其鋼模如圖：



熱 壓 試 驗 成 品



熱壓試驗使用之鋼模

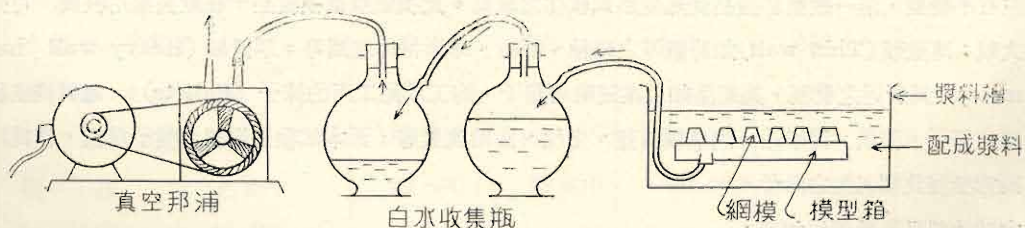


(2) 抽吸法試驗 (Experiments on Sucking Process)

本試驗係將上述各種木材，分別製成全纖維木漿，依照一般使用之目的，按其紙漿之強度，分別配合牛皮木漿 20—30%。如係澗葉樹漿，則牛皮漿必需配合較多，以增強力量，並加入適量之紙力濕強劑及松香皂、明礬等，製成漿料，然後將鐵絲網製成之網模，放入漿料槽中，用真空邦浦抽吸之，槽內之漿料，即被吸於網模上，使達到適當之厚度時取出模型，然後放置日光下，令其風乾後取出成品，即告完成。

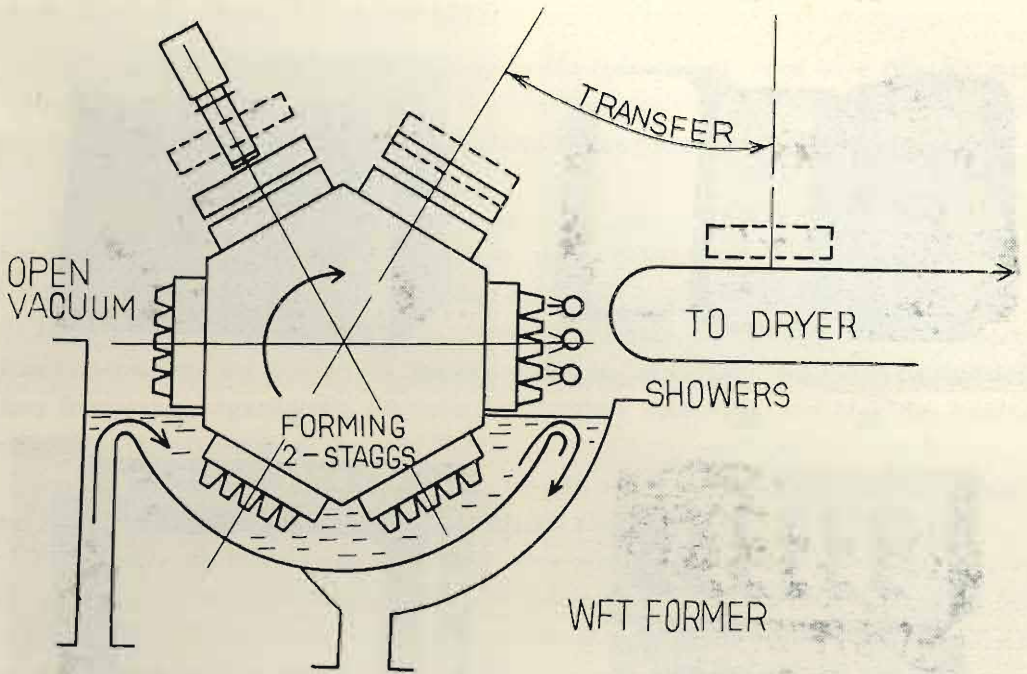
本試驗主要在研究用紙漿製造紙器之可能性及其品質如何，可作何種用途，故在抄作方面不講求效率，與大量製造時自不能相比，茲將抄作情形繪圖說明如下：

(註：網模之製造，係將鋼絲網先利用鋼模壓成網模，然後裝於木箱上即成)。



若在大規模生產時，與試驗室之製造方法大為一不同，係採用連續式生產，茲繪圖介紹於后：

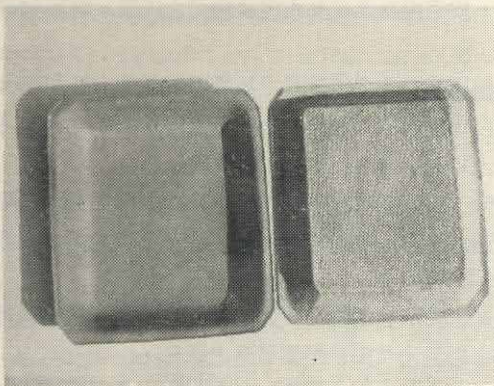




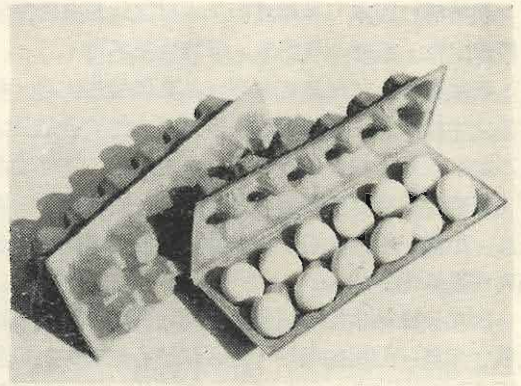
如圖所示，將網模裝置於六面圓形密閉箱上，密閉箱置入紙漿槽中，當密閉箱轉動時，網模即可依次浸入紙漿中，此時密閉箱中用抽氣機抽成真空，則紙漿由於箱內抽吸之力量而附着於網模上，形成紙漿模型，當此網模旋轉至上方離開漿面後，紙漿模型中之水份即漸次抽乾，此時利用壓縮空氣，自密閉箱內將紙漿模型與網模脫離，噴出至輸送帶上，隨即運送至乾燥機中烘乾即成。

以上為六面形之大概情形，如欲增加製造速度，可加大密閉箱，並增加網模之數目。至於網模可任意更換為其他形狀者。

本試驗之成品及網模



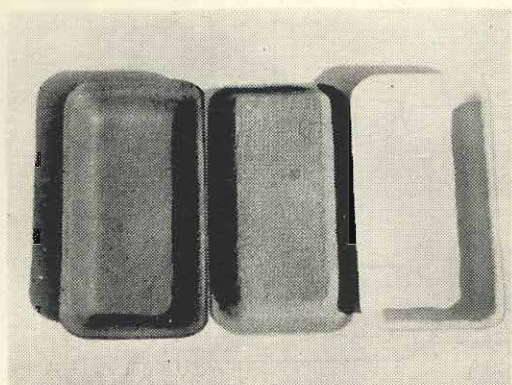
成 品



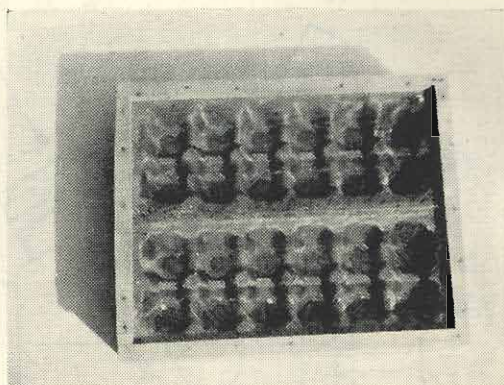
成 品



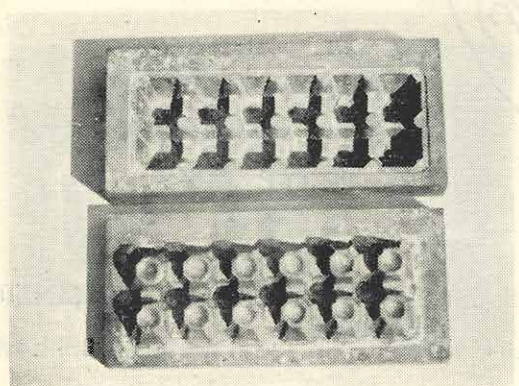
成 品



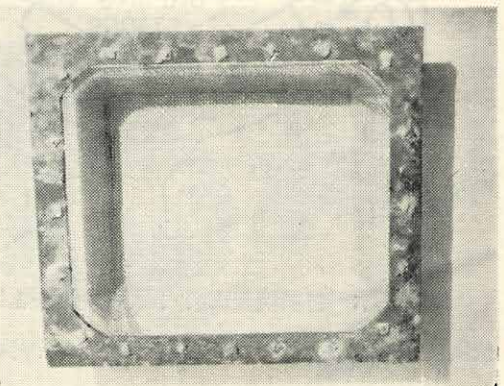
鋼 模



網 模



網 模



#### 四、結論 (Conclusions)

本試驗所採用之試材，共有三種針葉樹材及六種闊葉樹材，經實驗結果得知，紅檜扁柏及琉球松，僅用冷水浸漬，即可抄成紙張，如摻用適量之牛皮木漿或漂白化學紙漿，可抄製各種等級之瓦楞原紙及新聞紙印書紙等。紅檜扁柏本身之白度太低，不適宜製造白紙。此三種針葉樹材，用熱水浸漬，紙漿強度增加甚少，如用鹼液處理，紙漿強度略有增加，但並不太多，而白度因之降低，同時收率隨之減少。

闊葉樹材因本纖維較短，木材之比重及硬度較高，故僅用冷水或熱水浸漬磨得之紙漿，均不如理想，輕磨太粗，重磨成粉末，單獨抄紙不易。

闊葉樹材，如用鹼液處理，其紙漿強度大增，較用相同條件處理琉球松之紙漿強度為高，故如配合相當量之牛皮紙漿，可抄製瓦楞紙原紙，如配合適量之漂白化學紙漿，可製造新聞紙及印書紙，惟其本身白度不如琉球松，故製造新聞紙或印書紙時，如略加漂白，可減少漂白化學紙漿之配量。

紙漿游離度對紙漿強度影響甚大，游離度如逐漸降低，抗張力及頂破力均隨之升高，耐摺力雖亦隨之升高，但較一般化學紙漿相差太多，此為機械紙漿最顯明之缺點，而撕力在游離度300ml時最高，游離度過高或過低均下降。

利用全纖維木漿可以製造紙器用具；如用熱壓法，將木漿配合適量之美臘明成型粉，可製成堅硬光滑美觀之用具。如用抽吸法，將木漿配合適量之長纖維化學紙漿，可製成輕便價廉之紙器。

此類純器用具，因利用高收率價格廉之紙漿為原料，而且製造程序簡便，減少損失，故成本低。又因其品質或輕便防震，或堅硬美觀，用途範圍相當廣濶，故在歐美已頗為普遍，本省目前市場上，已有此等製品裝運水菓等，但尚無廠商製造，本試驗僅略為介紹，作為投資者之參考。



## 五、英文摘要 (ENGLISH SUMMARY)

Whole wood fiber pulps may be defined as the reduction of wood to a fibrous state without chemical action on the wood and without appreciable delignification so that the final product has essentially the same composition as the original wood and the yield is close to 100%.

The purpose of this experiment is to find a suitable process to make whole wood fiber pulp, so that we may use the pulp to make newsprint and corrugating medium to supply the shortage of Luchu pine, rice straw and baggasse.

Three species of softwoods—*Chamaecyparis formosensis*, *Chamaecyparis taiwanensis*, *Pinus luchensis* and six species of hardwoods—*Trema orientalis*, *Mallotus paniculatus*, *Alnus formosana*, *Lagerstoemia subcostata*, *Schefflera octophylla*, and *Machilus kusanoi* are used in this experiment.

Besides the study of pulping process, it will also use this pulp to try to make a new mould product for transportation of fruits, foods and eggs.

The results of this experiment show that the pulp strength of *Chamaecyparis formosana*, *Chamaecypris taiwenensis* and Luchu pine which are only soaked in cold water, can be used in making some kind papers. If it is mixed with some kraft pulps or bleached chemical pulps, then it can be used as corrugating medium liner or newsprint paper and printing paper etc., Because of the low brightness of *Chameaecypris taiwanensis* and *Chamaecyparis formosana*, therefore they are not suitable for making bleached papers. Only a little pulp strength will be increased when These three softwoods are soaked in hot waer. Even these three softwoods are treated whith soda solution, its pulp strengeh will not increase too much, on the contrary this will bring the brightness as well as the yield lower.

The pulp results from treating hardwoods only with cold and hot water are not very good, because the fibers are short the specific gravities and hardness are very high.

If These hardwoods are treated with soda solution, then its pulp strength will be greatly increased, even better than the pulp strength of Luchu pine with the same condition. This becomes possible to add some kraft pulps to make corrugating medium liner, and also can make newsprint and printing papers if it is mixed with some bleached chemical pulps.

The pulp brightness of the six species of hardwoods is a little lower than that of Luchu pine, but with bleaching we may reduce the mixture ratio of bleached chemical pulps.

Pulp freeness has a very closed relationship with pulp strength. Decreasing the freeness, the bursting and tensile strength will be increased and the folding endurance is also up, but compared with chemical pulp this whole wood fiber pulp strength is certainly lower than the former. The tearing strength will be the highest when the freeness is about 300ml. (c.s.f.), too low or too high will decrease the pulp strength.

Using whole wood fiber pulps to make some pulp moulds for transportation of fruits, eggs and foods is easy to carry and also very cheap, so it is worth extending to use it in Taiwan.

六、參考文獻 (Literature Cited)

- 1 趙順中、谷雲川、黃麗炎、林澤南、潘登燼：冷碱法潤葉樹製漿造紙之研究，林試研合作報告第5號51年11月。
- 2 谷雲川、黃麗炎、林澤南、潘登燼：臺灣主要樹材纖維形態及化學組成試驗、林試研合作報告第8號。54年2月。
- 3 Tappi standards (1964)
- 4 James P. Casey: "Pulp and Paper" Vol. June 1960
- 5 Paper Trade Journal page 26—33 "Review of the Pulp molding industry and processes used January 3, 1966
- 6 John C. W. Evans: "Trends in Paper and Paper board Convertig" 1965