

應用泡桐、油桐粒片降低 國產粒片板比重之研究

黃國雄 唐讓雷

摘 要

本研究之目的在改善國產粒片板之品質，同時降低其成本，將泡桐、油桐邊皮材所製得之粒片，在 15、30、50% 之重量混合百分比之下，分別與國產粒片板之原料（廢料粒片）混合製造粒片板，並在各混合百分比下，降低粒片板之比重。

試驗結果歸結如下：

1. 在各混合百分比下，粒片板之抗彎強度隨板比重之降低而直線下降，並且在相同比重時，混合百分比愈大，其抗彎強度愈大。
2. 除了泡桐混合百分比 50% 之外，內聚力隨板比重降低而減小，在相同比重之下，內聚力受混合百分比增減之影響不顯著。
3. 厚度膨脹率隨板比重或混合百分比之降低而減少。
4. 國產粒片板中，混入 30% 之泡桐或油桐粒片，比重降至 0.65 並與比重 0.72 之國產粒片板比較時，其抗彎強度與內聚力，可獲得令人滿意之結果，而厚度膨脹率則否。

關鍵詞：粒片板，比重，混合比。

黃國雄，唐讓雷，1987，應用泡桐、油桐粒片降低國產粒片板比重之研究，林業試驗所研究報告季刊, 2(3): 241-251.

Study on Reducing Specific Gravity of Domestic Particleboard with Particles of Paulownia sp. and Aleurites sp.

Gwo-Shyong Hwang Jung-Lei Tang

[SUMMARY]

The purpose of this experiment is to study the possibility of improving board quality and, at the same time, reducing production cost in a particl-

1987年4月送審
1987年7月接受

主審委員： 祖思湧
黃盡三

eboard mill. We mixed the particles made from slabs of P. sp. and A. sp. into the wood residues particle by weight in three ratios, i. e. 15%, 30%, and 50%. We also reduce the sp. gr. of particleboard in each mixed ratio.

Results obtained are as follows :

1. In each mixed ratio, the bending strength of particleboard are obviously decreased when its sp. gr. is lowered. The bending strength is improved by the increase of mixed ratio in the same sp. gr. .
2. Internal bond strength are lowered with reducing sp. gr. of particleboard, except mixing 50% particle of P. sp. into wood residues particle. In the same sp. gr., those strength are not significantly affected by the fluctuation of mixed ratio.
3. The thickness swelling results are reduced when the sp. gr. or mixed ratio is lowered.
4. When we mixing 30% particle of P. sp. or A. sp. into domestic particleboard and reducing the sp. gr. from 0.72 to 0.65, the bending strength and internal bond strength show satisfactory results, but not the thickness swelling results.

Key word : particleboard, specific gravity, mixed ratio.

Hwang, G. S. Tang, J. L. 1987. Study on reducing specific gravity of domestic particleboard with particles of P. sp. and A. sp.. Bull. Taiwan For. Res. Inst. New Series, 2(3) : 241—251.

一、前 言：

以世界木質板材工業之動向來看，粒片板之生產量在先進國家中有逐年增加之趨勢（岩下陸，1982）。同時近年來國內合板工業受到南洋原木進口日益困難之衝擊，加上家具工業蓬勃之發展，使得國內粒片板工業，逐漸地扮演較重要之角色（陳載永，1984）。又根據粒片板工廠輔導成果報告（林產事業協會等，1984），國內粒片板工廠所使用之原料大都來自木工廠之廢料，由於來源複雜，樹種繁多，且多為鉋花、鋸屑、細粉等，粒片性質極差，故所製得之粒片板品質變化很大，為了使產品品質維持一定的標準，唯有藉增加含膠率及提高粒片板比重之外，別無他途，而這兩種措施無

形中提高了生產成本，並且對中下游加工廠，造成嚴重的刀具磨損而招致指責。

因此，欲改善國產粒片板之品質與降低生產成本，應從原料方面着手，才是治本的最佳方法。例如，以柳杉粒片與工廠廢料粒片混合製造粒片板，可使得抗彎強度獲得改善以及木螺絲保持力增大（王松永等，1986），以杉木小徑木、麻六甲合歡所製得之粒片，與工廠廢料粒片混合使用，亦可達到改善國產粒片板品質之目的，其中麻六甲合歡具有降低成本之效果，而杉木小徑木由於價格偏高，不具降低成本之效果（雷永康等，1987）。另外國內亦有以泡桐、油桐為原料，製造粒片板之研究報告（陳載永，1984。黃耀富，1983），值得參考。

本研究試驗以泡桐、油桐邊皮材所製成之粒片，與粒片板廠所使用之廢料粒片混合使用，藉比重輕、形態好之泡桐、油桐粒片降低國產粒片板之比重，進而達到品質改善與成本降低之目的。試驗方法乃將泡桐、油桐粒片分別以 15、30、50% 之重量百分比與廢料粒片混合，並在各重量百分比下，將板比重降為 0.65、0.60、0.55，含膠率均為 10.5%，製造單層均質粒片板。粒片性質之測定包括抗彎強度、內聚力、厚度膨脹率、含水率等四項。

二、試驗材料：

(一) 粒片

1. 廢料粒片：係取自於某粒片板工廠已經乾燥並可直接供作製板用之粒片（含水率約為 3%）。
2. 泡桐粒片：由取自苗栗三義地區木材加工廠之泡桐邊皮材，先切成木片，再經粒片切削機（Pallmann PZ8 Flaker）製成粒片（含水率為 20~22%），並經乾燥至含水率約 3%。
3. 油桐粒片：與上項泡桐粒片相同（含水率為 8~10%），並經乾燥至含水率約 3%。

(二) 膠合劑

採用某粒片板工廠所使用之尿素膠，其固形分為 60% 左右，硬化劑添加量為 0.4%。

三、試驗內容與方法：

(一) 粒片性質之測定

將乾燥後之粒片以篩選方式測其大小分布，並以 5 ℓ 之木製方形容器，利用粒片自然下降掉入容器，至滿為止，稱其重量並除以容積而得容積重。另外，將泡桐、油桐之邊皮材乾燥至含水率 8~10% 後，鋸製成約 1.5 cm (D) × 2 cm (W) × 10 cm (L) 之小木塊，測其實木比重。

(二) 粒片板之製造條件

本研究中所製造之粒片板均為 2 cm × 45 cm × 45 cm 之單層粒片板，含膠率與某工廠設定者相同為 10.5%，熱壓溫度為 180°C，採三段加壓方式，

第 1 段壓力為 30 kg/cm²、時間為 1 分 30 秒，第 2 段為 15 kg/cm²、2 分 30 秒，第 3 段為 3 kg/cm²、30 秒。以上熱壓溫度與加壓方式係模擬某工廠之製程而設定。

(三) 粒片板之製造因子

1. 單種粒片

本項試驗為了瞭解使用單種粒片製板，並降低板比重時，其品質變化之情形，首先以廢料粒片進行降低板比重試驗，其板比重由 0.72（國產粒片板之比重）降為 0.65、0.60。進而以泡桐粒片、油桐粒片分別進行降低板比重試驗，油桐粒片板之比重設定為 0.60、0.55、0.50，泡桐粒片板之比重設定為 0.50、0.45、0.40。

2. 混合粒片

本項試驗乃將泡桐、油桐粒片分別以 15、30、50% 之重量百分比與粒片板廠作為原料之廢料粒片混合並製造粒片板，同時在各重量混合百分比下，將板比重降為 0.65、0.60、0.55。另外考慮泡桐、油桐粒片一起與廢料粒片混合製板，在重量混合比 30% 與 50% 之情形下，泡桐、油桐粒片均各佔 15% 與 25%，而板比重亦同樣地降為 0.65、0.60、0.55。

(四) 粒片板之測試

每一條件下均製造 2 片粒片板，將製得之粒片板以疊桿堆疊於實驗工廠通風之處 5~7 天後，製取試片（如圖 1）並參照 CNS. 2215，測試抗彎強度、內聚力、厚度膨脹率（浸水 24 小時）及含水率等四種性質。同時各試片之比重均予測試。

四、結果與討論：

(一) 粒片性質之測定

粒片大小分布及容積重之測定結果，如表 1 所示。在粒片板工廠常將 35 mesh 及 bottom 之部分，視作細粉，由表 1 得知廢料粒片中，細粉之含量約為泡桐粒片或油桐粒片之兩倍，而大型粒片（6 mesh 與 10 mesh）之含量，3 種粒片均非常相近。

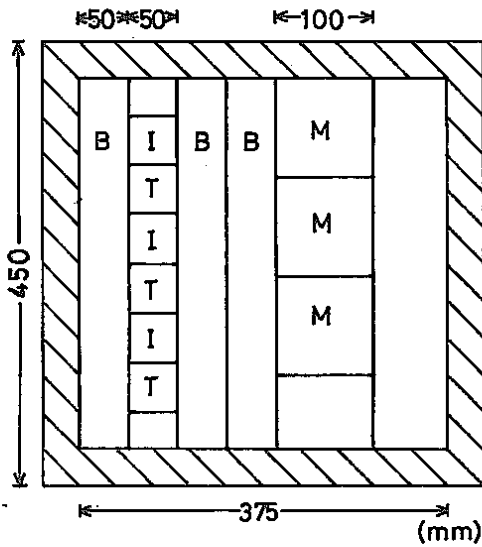


圖 1：試片製取圖

Fig 1 : Diagram for cutting test specimens from test board
(B: Bending,
I: Internal bond,
T: Thickness swelling,
M: Moisture content)

在容積重方面，油桐較泡桐大，此乃因為油桐之實木比重較泡桐大之故，同時泡桐與油桐兩粒片容積重之比，與兩者實木比重之比，非常接近，顯示兩種粒片之形態相似，工廠廢料粒片之容積重較泡桐、油桐高出甚多，因為廢料粒片中含有較多量之細料且廢料粒片係屬比重較大之濶葉樹種，根據工廠之資料，廢料粒片所含之樹種非常複雜，大多數樹種之比重在 0.50 ~ 0.60，以廢料整體來說，其平均比重大概在 0.55 左右。

(二) 單種粒片製造粒片板

以 3 種粒片單獨製造粒片板並降低板比重之試驗結果，如圖 2 (附表 1) 所示。在圖 2 橫座標中，3 種粒片板之比重不一致，此乃因為考慮壓縮比不宜過大而設定的。一般而論，粒片板工廠在使用濶葉樹廢料粒片製板時，其壓縮比多維持在 1.30 左右，在本試驗中，因泡桐與油桐之比重均較廢料為小而採用略高之壓縮比，約為 1.50 ~ 1.70。

由圖 2 得知，3 種粒片板之抗彎強度均隨板比重之降低而顯著地呈直線下降，在廢料粒片板中，

表 1：試驗用粒片之性質

Table 1 : Properties of particle for test

粒片種類 Kind of particles	粒片大小分佈 Distribution of particle size							容積重 Bulk density (g/l)	實木比重 Specific gravity of solid wood (w_a/v_a)
	6mesh	10mesh	14mesh	18mesh	20mesh	35mesh	bottom		
工廠廢料 Wood residues	7.4	12.8	11.2	17.7	4.9	17.9	28.1	181	—
泡桐 Paulownia sp.	0.8	18.4	36.2	15.5	9.4	14.9	4.8	80	0.30 ± 0.03
油桐 Aleurites sp.	1.1	17.1	20.4	25.8	11.7	18.2	5.7	111	0.41 ± 0.05

板比重由 0.726 (壓縮比約為 1.32) 降至 0.662 (約為 1.20) 時，其抗彎強度則由 158.8 kg/cm² 降至 115.7 kg/cm² 顯示出若單獨使用廢料粒片而欲降低國產粒片板之比重，其可行性不大。油桐粒片板比重為 0.602 (1.47) 時，其抗彎強度較比重 0.726 之廢料粒片板為大，比重為 0.554 (1.35

) 時，則略低，然而比重為 0.508 (1.24) 時，抗彎強度則降至 117.1 kg/cm²，與比重 0.662 之廢料粒片板相近。而泡桐粒片板在比重 0.513 (1.65) 與 0.471 (1.57) 時，其抗彎強度均較比重 0.726 之廢料粒片板為低，但差異不大，而比重降至 0.412 (1.37) 時，則差異明顯，從以上結果來看，泡桐粒片板與油桐粒片板之比重雖較廢料粒片板小，但仍可獲得令人滿意之結果，此乃因為泡桐與油桐粒片中，含有較多具抗彎之長纖維粒片 (見表 1)，且增大其壓縮比之故。同時由比強度 (見附表 1) 亦可得知，油桐粒片板與泡桐粒片板受板比重降低之影響較小，而廢料粒片板則較大。

廢料粒片板之內聚力在比重 0.737 與 0.674 時，兩者非常接近而不受比重降低之影響，而比重降至 0.620 時，其內聚力則顯著下降，可能是因其壓縮比僅約 1.13，使得板內粒片之緊密度降低而受影響。油桐粒片板之內聚力隨板比重之降低而明顯下降，在比重 0.602 時，可得到與比重 0.726 廢料粒片板相同之內聚力。泡桐粒片板之內聚力不受板比重降低而影響，且較廢料粒片板與油桐粒片板之內聚力為低，可能是因為泡桐本身比重較小，材質機械強度較低之故。

3 種粒片板之厚度膨脹率均依板比重之降低而減少，因為「厚度膨脹率乃隨着密度之增加而增加，概因高密度板有較大之緊密度，在熱壓時有較多之壓縮應力殘留板內，當板浸於水中時，會放出此種殘餘應力，產生較大之膨潤壓，而使板膨脹，此外，因高密度板含較多之粒片，浸水時，各粒片單位之膨脹總和，使得高密度粒片板之厚度膨脹愈形明顯。」(陳載永，1981)。在 3 種粒片板中，廢料粒片板之比重最大，但其厚度膨脹率最小，可能是由於含較多之細粉量且壓縮比較小之故。然而，油桐與泡桐之粒片形態相近，且油桐粒片板之壓縮比較泡桐粒片小，但是油桐粒片板之厚度膨脹率較泡桐大，同時在比重 0.52 左右時，泡桐粒片板之壓縮比 (1.75) 較油桐粒片板 (1.37) 為大，然

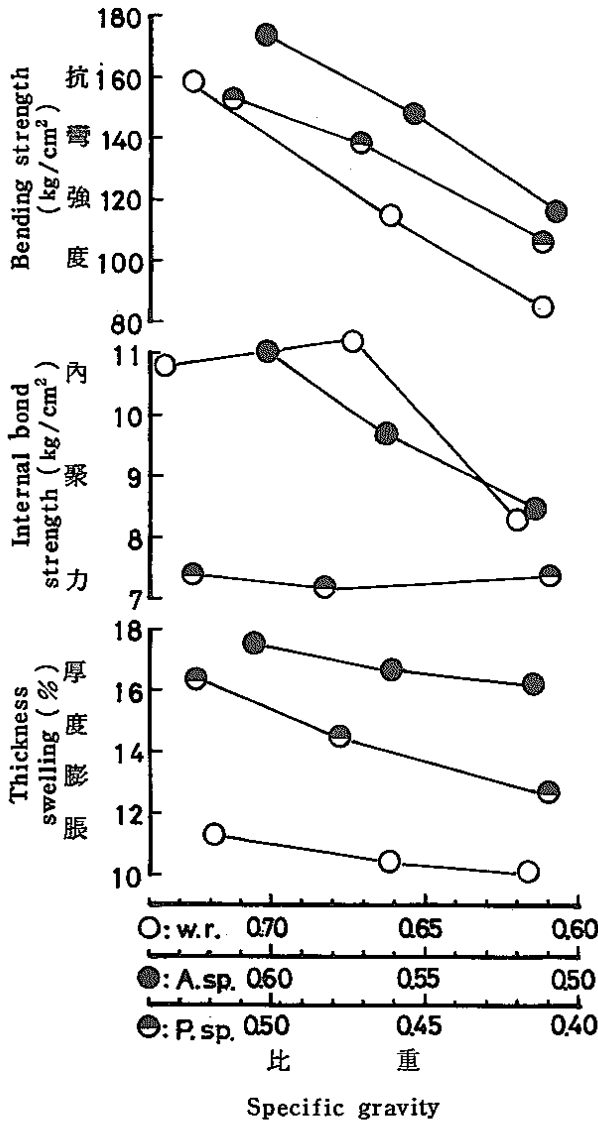


圖 2：廢料、泡桐、油桐粒片板降比重試驗之結果

Fig 2: Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from particles of w. r., P. sp., or A. sp.

兩者之厚度膨脹率非常相近，是否由於泡桐實木之膨脹率遠較油桐小而造成的，應待檢討。

(三) 混合粒片製造粒片板

泡桐粒片與廢料粒片混合製板並降低板比重之試驗結果，如圖 3 (及附表 2) 所示。在 3 種不同重量混合百分比下，抗彎強度均隨板比重降低而呈直線下降，且在相同之比重下，抗彎強度亦隨混合比之增加而顯著增加，同時由圖 3 得知，在混合比 30 % 時，板比重可降至 0.65 左右，混合比 50 %

時，板比重甚可降至 0.60 左右，其抗彎強度與比重 0.72 之廢料粒片板之試驗結果相近，顯示國產粒片板摻入輕比重粒片後，降低板比重之可行性。在內聚力之試驗結果中，混合比在 15 與 30 % 時，內聚力隨板比重之降低而顯著下降，然在混合比 50 % 時，內聚力受比重降低之影響不明顯，且板比重在 0.65 左右時，較混合比 15 % 與 30 % 者為低，在單種粒片製板之試驗結果中，泡桐粒片板之內聚力亦較另外兩種粒片板為低，顯示出泡桐粒片摻入廢料粒片之混合比愈高時，對粒片板之內聚力可能有不利之影響。厚度膨脹率隨板比重之降低而減小，同時在相同之比重下，混合比愈高厚度膨脹率愈大。

圖 4 (及附表 3) 為油桐粒片與廢料粒片混合之試驗結果，其抗彎強度與圖 3 泡桐之試驗結果類似，具有相同之趨勢，惟在相同之比重或混合比下，抗彎強度較泡桐者略低。內聚力在各混合比中，隨比重之降低而有下降之趨勢，其中以混合比 30 % 時，下降幅度最為明顯，而混合比在 50 % 時，受比重降低之影響，不甚明顯，同時在板比重 0.65 時，內聚力受混合比增減之影響，亦較不明顯。厚度膨脹率之試驗結果亦與泡桐粒片相近，隨比重、混合比之降低而減小。

泡桐、油桐粒片一起與廢料粒片混合製板之試驗結果，如圖 5 (及附表 4) 所示。由圖 5 得知，抗彎強度與內聚力隨板比重之降低與混合比之減少而顯著下降，而厚度膨脹率在混合比 50 % (泡桐粒片、油桐粒片各佔 25 %) 時，受比重降低之影響不太明顯，在混合比為 30 % 時，則較為明顯，同時在比重 0.65 時，厚度膨脹率幾乎不受混合比之影響，但是比重為 0.60 或 0.55 左右時，混合比率愈大，其厚度膨脹率愈大。

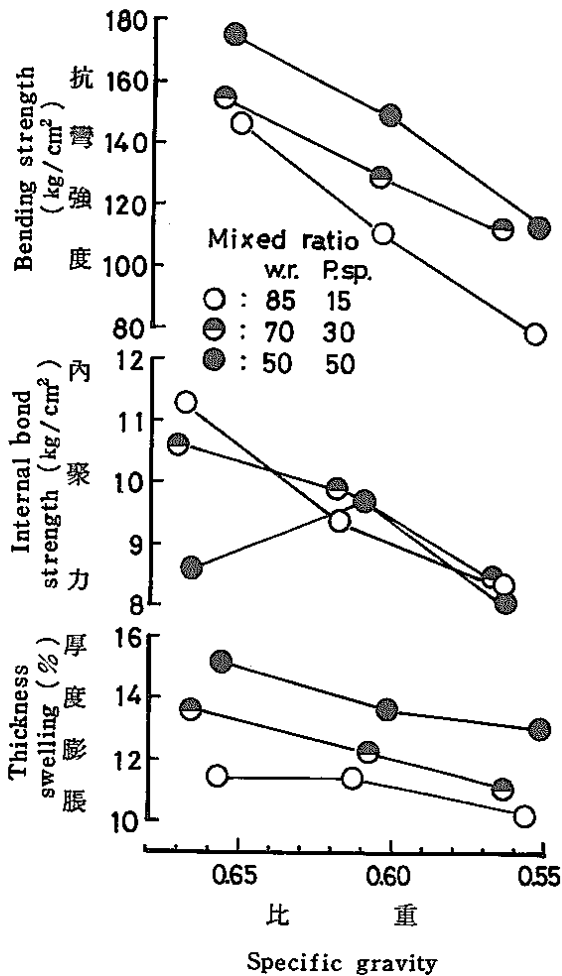


圖 3：廢料與泡桐混合粒片板降比重試驗之結果

Fig 3 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from the mixed particles of w. r. and P. sp.

五、結論與建議

由本研究試驗之結果得知國產粒片原料中，混入比重輕之粒片時，混合比對抗彎強度有正面影響

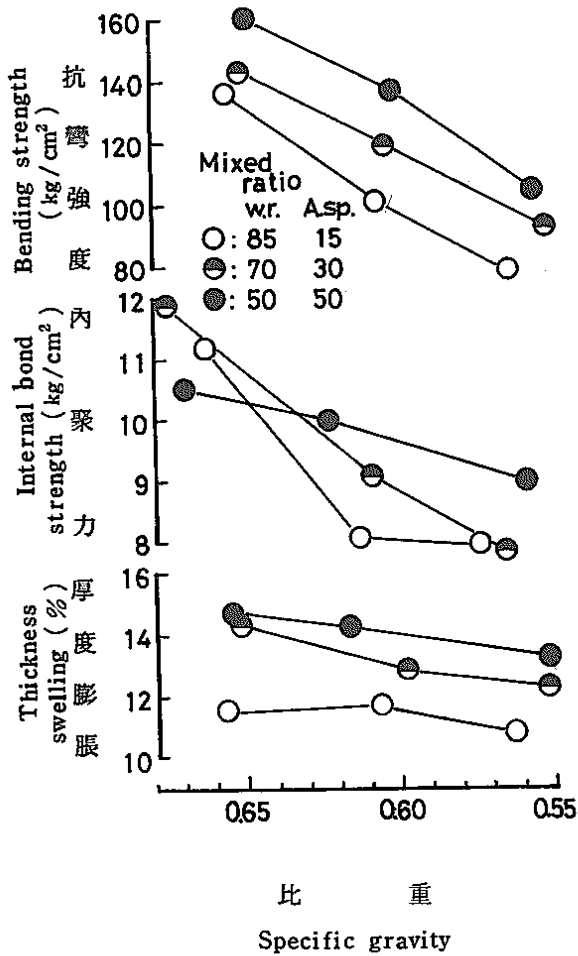


圖 4：廢料與油桐混合粒片板降比重試驗之結果

Fig 4 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from the mixed particles of w. r. and A. sp.

，對厚度膨脹率有負面影響，而對內聚力之影響則不明顯。在一定混合比之下，板比重降低對抗彎強度與內聚力均會產生負面影響，但是對厚度膨脹率則有正面影響。綜合上述之結果，欲以比重輕之粒片降低國產粒片板之比重，應從混合比之大小及板比重降低之幅度等兩方面相互考慮，以期正面之影響發揮最大，負面之影響減低至最小，才能使得產品品質合於標準。

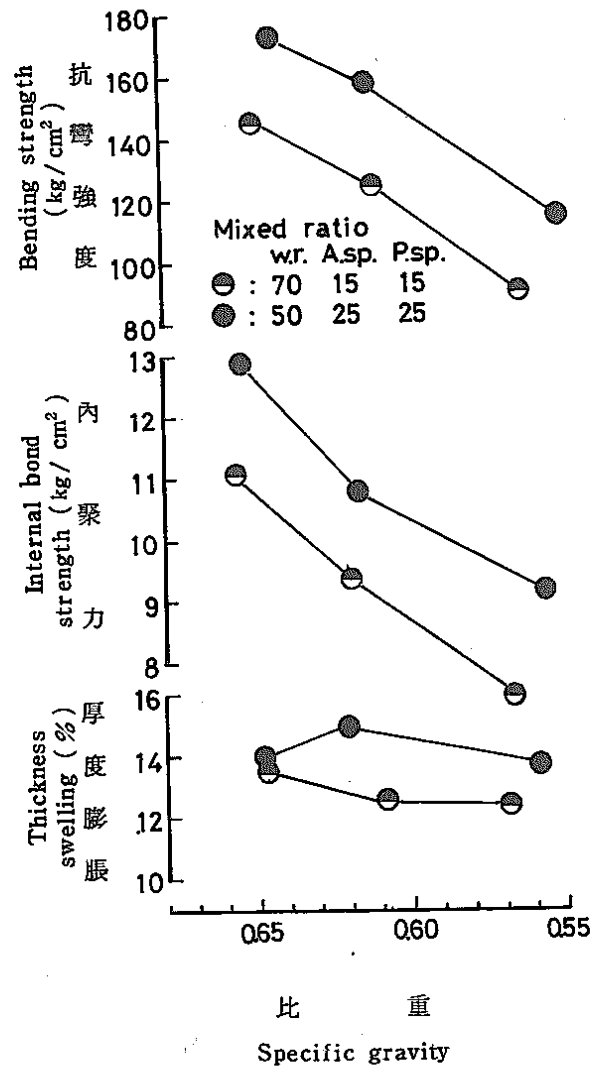


圖 5：廢料與泡桐，油桐混合粒片板降比重試驗之結果

Fig 5 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from the mixed particles of w. r. and P. sp., A. sp.

前已述及粒片板比重高時，易對刀具造成磨損，除此之外，對加工作業之流程、搬運亦有不利之影響，日本在數年前，已開始研究低比重粒片板之製造技術(川井秀一，1986)，將粒片板比重降至 0.4，而國產粒片板將來也許會受加工業界或消

費者之要求而必須降低比重，粒片板生產業界應有所警惕，同時粒片板生產業界亦應瞭解降低板比重，亦可達到降低成本之目的，而更主動地、積極地降低國產粒片板之比重。

引用文獻：

川井秀一，佐佐木光 1986. 低比重パーティクルボードの製造技術(第1報)，木材學會誌，32(5)：324-330。

王松永，陳柏璋 1986. 柳杉粒片應用於改善國產粒片板加工性研究，林產工業，5(1)：2-4。

中華民國事業協會，經濟部工業局 1984. 粒片板工廠輔導成果報告。

岩下睦 1982. 世界のボード工業の動向(1)，木材工業，37(6)：3-7。

陳載永 1981. 竹材廢料製造建築用粒片板之研究，中華林學季刊，14(2)：39-60。

陳載永 1984. 木材原料處理對其粒片板性質之影響，林產工業，3(1)：11-31。

陳載永 1984. 粒片板研究與利用之趨勢，林產工業，3(2)：75-83。

黃耀富，林正榮 1983. 臺灣赤楊及木油桐為原料之粒片板研製，林產工業，2(2)：46-63。

雷永康，黃國雄，邱耀輝 1987. 以小徑杉木為粒片板廠原料之可行性，林業試驗所研究報告季刊，2(2)：90-100。

附表 1：廢料、泡桐、油桐粒片板降比重試驗之結果

Appendix 1 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from particles of w. r., P. sp., or A. sp.

粒片種類與混合比 Kind of particles and mixed ratio(%)	設定比重 Specific gravity setting	抗彎強度 Bending strength (kg/cm ²)	內聚力 Internal bond strength (kg/cm ²)	厚度膨脹率 Percentage of thickness swelling (%)	含水率 Moisture content (%)	比強度 Specific strength (kg/cm ²)
工廠廢料 Wood residues:100	0.72	158.8±17.0 0.726±0.019	10.8±1.9 0.737±0.06	11.28±0.88 0.719±0.009	8.98±0.16 0.724±0.016	256.7
	0.65	115.7±15.7 0.662±0.018	11.2±1.1 0.674±0.07	10.41±1.23 0.662±0.009	8.62±0.22 0.652±0.007	214.8
油桐 Aleurites sp:100	0.60	85.8±12.5 0.612±0.016	8.3±1.1 0.602±0.011	10.18±0.70 0.616±0.010	8.53±0.15 0.609±0.014	179.2
	0.60	174.1±9.7 0.602±0.014	11.0±0.6 0.602±0.012	17.57±1.25 0.606±0.010	9.49±0.29 0.597±0.017	372.7
	0.55	149.1±18.8 0.554±0.013	9.7±0.7 0.563±0.017	16.73±0.96 0.561±0.016	8.50±0.12 0.565±0.015	361.6
泡桐 Paulownia sp:100	0.50	117.1±11.1 0.508±0.012	8.5±1.0 0.514±0.013	16.26±0.86 0.515±0.006	8.67±0.73 0.521±0.013	323.4
	0.50	153.6±15.22 0.513±0.012	7.4±0.7 0.526±0.013	16.17±0.82 0.525±0.011	7.57±0.44 0.503±0.011	418.0
	0.45	139.7±16.3 0.471±0.009	7.2±1.1 0.483±0.013	14.54±0.74 0.478±0.009	7.15±0.13 0.465±0.009	432.2
	0.40	106.8±13.2 0.412±0.014	7.4±1.1 0.410±0.008	12.72±0.47 0.410±0.007	7.63±0.44 0.427±0.011	403.9

附表 2：廢料與泡桐混合粒片板降比重試驗之結果

Appendix 2 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard
manufactured from the mixed particles of w. r. and P. sp.

粒片種類 與混合比	設定比重	抗彎強度	內聚力	厚度膨脹率	含水率	比強度
Kind of particles and mixed ratio(%)	Specific gravity setting	Bending strength (kg/cm ²)	Internal bond strength (kg/cm ²)	Percentage of thickness swelling (%)	Moisture content (%)	Specific strength (kg/cm ²)
工廠廢料 Wood residues:85	0.65	146.1±11.0	11.3±1.4	11.46±0.63	8.85±0.20	278.1
		0.651±0.010	0.669±0.008	0.657±0.012	0.647±0.018	
泡桐 Paulownia sp:15	0.60	111.5±22.3	9.4±0.8	11.41±0.73	8.62±0.12	236.9
		0.605±0.018	0.618±0.020	0.613±0.015	0.613±0.023	
	0.55	78.9±6.1	8.4±0.3	10.25±0.34	8.83±0.25	190.8
		0.555±0.013	0.564±0.009	0.557±0.012	0.554±0.015	
工廠廢料 Wood residues:70	0.65	154.6±6.8	10.6±0.4	13.63±0.50	8.56±0.19	290.3
		0.657±0.005	0.671±0.014	0.666±0.006	0.649±0.015	
泡桐 Paulownia sp:30	0.60	129.7±7.2	9.9±1.3	12.33±0.74	8.35±0.19	274.9
		0.606±0.005	0.619±0.010	0.608±0.006	0.620±0.026	
	0.55	112.7±13.4	8.5±0.7	12.16±0.45	8.48±0.17	264.7
		0.566±0.022	0.568±0.015	0.564±0.017	0.572±0.021	
工廠廢料 Wood residues:50	0.65	174.7±19.3	8.6±1.1	15.18±0.78	8.65±0.26	330.3
		0.654±0.023	0.666±0.012	0.656±0.008	0.669±0.016	
泡桐 Paulownia sp:50	0.60	149.9±14.7	9.7±0.8	13.67±0.43	8.64±0.23	320.1
		0.603±0.016	0.610±0.019	0.602±0.014	0.602±0.014	
	0.55	113.7±10.2	8.1±0.8	13.12±0.53	8.85±0.21	275.7
		0.554±0.008	0.563±0.012	0.554±0.012	0.560±0.015	

附表 3 : 廢料與油桐混合粒片板降比重試驗之結果

Appendix 3 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard

manufactured from the mixed particles of w. r. and A. sp.

粒片種類 與混合比	設定比重	抗彎強度	內聚力	厚度膨脹率	含水率	比強度
Kind of particles and mixed ratio(%)	Specific gravity setting	Bending strength (kg/cm ²)	Internal bond strength (kg/cm ²)	Percentage of thickness swelling (%)	Moisture content (%)	Specific strength (kg/cm ²)
工廠廢料 Wood residues:85	0.65	136.0±9.1	11.2±1.5	11.58±0.19	8.49±0.14	256.0
		0.656±0.012	0.663±0.011	0.657±0.010	0.662±0.010	
油桐 Alaurites sp:15	0.60	101.1±14.7	8.1±2.3	11.74±0.96	8.56±0.19	213.8
		0.607±0.016	0.613±0.013	0.607±0.015	0.621±0.019	
	0.55	78.9±6.1	8.0±0.9	10.81±0.33	8.22±0.17	186.3
		0.564±0.005	0.574±0.006	0.563±0.013	0.554±0.014	
工廠廢料 Wood residues:70	0.65	143.9±13.6	11.9±0.9	14.29±0.29	8.27±0.22	274.0
		0.651±0.015	0.673±0.012	0.652±0.007	0.662±0.012	
油桐 Aleurites sp:30	0.60	118.8±21.0	9.1±1.3	12.92±0.96	8.24±0.16	253.1
		0.604±0.025	0.609±0.010	0.598±0.014	0.624±0.023	
	0.55	92.7±18.3	7.9±0.5	12.36±0.47	8.69±0.16	226.0
		0.552±0.020	0.566±0.017	0.552±0.022	0.569±0.015	
工廠廢料 Wood residues:50	0.65	160.2±13.2	10.5±1.4	14.74±0.88	9.54±0.21	306.4
		0.649±0.019	0.670±0.011	0.655±0.007	0.670±0.012	
油桐 Aleurites sp:50	0.60	136.8±14.4	10.0±1.2	14.37±0.52	9.01±0.20	285.7
		0.612±0.013	0.623±0.009	0.617±0.010	0.604±0.010	
	0.55	104.7±10.0	9.0±0.7	13.27±0.31	9.07±0.11	252.5
		0.556±0.009	0.559±0.007	0.552±0.011	0.561±0.012	

附表 4：廢料與泡桐、油桐混合粒片板降比重試驗之結果

Appendix 4 : Results of test on reducing specific gravity of particleboard manufactured from the mixed particles of w. r. and P. sp., A. sp.

粒片種類 與混合比 Kind of particles and mixed ratio (%)	設定比重 Specific gravity setting	抗彎強度 Bending strength (kg/cm ²)	內聚力 Internal bond strength (kg/cm ²)	厚度膨脹率 Percentage of thickness swelling (%)	含水率 Moisture content (%)	比強度 Specific strength (kg/cm ²)
工廠廢料 Wood residues : 70	0.65	145.6±5.9	11.1±1.1	13.52±0.46	9.37±0.18	275.3
		0.654±0.006	0.675±0.009	0.648±0.017	0.651±0.011	
泡桐 Paulownia sp: 15	0.60	125.1±21.1	9.4±0.5	12.60±0.61	9.28±0.20	261.9
		0.611±0.019	0.620±0.011	0.609±0.015	0.614±0.014	
油桐 Aleurites sp: 15	0.55	90.1±7.9	7.5±0.3	12.40±0.47	9.26±0.20	212.7
		0.564±0.014	0.567±0.017	0.569±0.024	0.559±0.009	
工廠廢料 Wood residues : 50	0.65	173.2±13.9	12.9±0.7	14.00±0.63	8.10±0.39	335.1
		0.644±0.009	0.655±0.006	0.649±0.008	0.641±0.014	
泡桐 Paulownia sp: 25	0.60	158.0±15.0	10.3±0.9	14.99±0.61	7.85±0.14	329.2
		0.613±0.012	0.617±0.012	0.621±0.003	0.607±0.014	
油桐 Aleurites sp: 25	0.55	114.9±5.6	9.2±0.6	13.79±0.36	8.09±0.47	280.9
		0.551±0.009	0.557±0.005	0.559±0.006	0.563±0.016	

本所研究人員在外界發表之論文

- 1987.1 潘富俊 銀合歡木蝨之生物及遺傳防治法 臺灣林業 13(1):23-25
- 1987.1 Fuh Jiunn Pan Psyllid resistance of *Leucaena* species in Taiwan. *Leucaena Res. Report* 7(2):35-38
- 1987.2 Kao, Y. P. & T. T. Wang Biomass, eitterfall and net primary production of Moso bamao stands in central Taiwan. In: "Bamboo Production and Utilization". T. Higucki. ed. Proceeding of the project P5.04 XVIII IUFRO World Congress, Ljubljana, Yugoslavia, 1986. P. 42-48
- 1987.3 林文鎮、呂錦明 孟宗竹之培育與經營 現代育林 2(2) 11-22
- 1987.3 張森永 毒蜂毒蛇治療研究 牛頓科技書訊雜誌7期
- 1987.3 Fuh-jiunn Pan Huann-Ju Hsieh Psyllid resistance of *Leucaena* species and entomogenous gungi of the psyllid observed in Taiwan. Proceeding of a Workshop "Leucaena: psyllid problems and solution" in Bangkok
- 1987.5 廖綿潛、盧惠生 參加國際陡坡地水土保持研討會紀要 中華水土保持學報 18(1)
- 1987.5 陸象豫 植生木樁穩定邊坡效果之觀測試驗 中華水土保持學報 18(1)
- 1987.6 許原瑞、陳正豐、楊政川 相思樹類之穴植管育苗 臺灣農業雙月刊 23. 3.
- 1987.6 任憶安 未來臺灣林業發展的趨勢 明日世界第 150 期
- 1987.7 呂錦明譯 森林之健康學(一) 臺灣林業 13(7):21-27
- 1987.7 任憶安 臺灣最近五年林產品進出口貿易之分析(1982-1986) 臺灣林業 13(7):11-20
- 1987.7 Te-May Ching Tsan-Piao Lin Purification and properties of acid phosphatase from plump and shriveled seeds of triticale *Plant Physiology* 84(3):789-795
- 1987.8 呂錦明譯 森林之健康學(二) 臺灣林業 13(8):26-29
- 1987.8 柳楷、楊遠波、呂勝由 鴛鴦湖自然保留區 農委會
- 1987.9 呂錦明譯 森林之健康學(三) 臺灣林業 13(9):21-25
- 1987.9 呂勝由 臺灣木樨屬植物之訂正 中華林學季刊 18(3):79-92
- 1987.9 呂勝由 臺灣鐵色屬植物 中華林學季刊 19(3):99-105
- 1987.9 呂勝由、楊遠波 臺灣產胡氏肉桂之確認 中華林學季刊 19(4):113-117
- 1987.9 甘偉航、陳財輝 臺灣防風林之經營 現代育林 3(1)
- 1987.9 陳財輝 臺灣海岸林之生態環境與造林技術 現代育林 3(1)
- 1987.9 張上鎮 簡易的木器家具塗裝品質管制法 現代家具工業 87 期