

纖維板의 材質에 관한 研究*1

I. 幼齡버즘나무를 原料로 한 硬質纖維板

閔斗植*2·辛東韶*3

Studies on the Properties of the Fiberboard*1

I. Hardboard(S-I-S) from Juvenile Wood of Sycamore

(*Platanus orientalis* L.)

Du-Sik Min*2 and Dong So Shin*3

This study was carried out to examine the effect of manufacturing factors on physical properties of hardboard (S-I-S) made from the juvenile wood of sycamore(*Platanus orientalis* L.) The results obtained may be summarized as follows:

1. The difference among the yields of pulp treated with preheat time(defibrate condition) was significant in those of treatments. There was no difference in the yield of pulp treated with defibrate time. The yields of pulp on the tree age classes were shown the difference by 2<4<6<8 years.

2. The specific gravities of hardboard that were treated with hot pressing conditions showed us significantly in those of treatments. There was no difference on the specific gravities among hardboards, treated with resin and wax contents. But in all cases of the specific gravities satisfied the standard which specified the KS F 3203 (Hardboard)

3. The moisture contents of hardboard satisfied the standard which calls for 13-percent below. There were difference in moisture contents between hardboard, treated with preheating time, resin and wax contents and hot pressing conditions. And the moisture contents of hardboard on the tree age classes showed the difference by 2<4<6<8 years.

4. The water absorption and thickness swelling of hardboard treated with defibrations, resin and wax contents, and hot pressing conditions were significant in those of treatments. And the water absorption and thickness swelling of hardboard on the tree age classes showed us the significant difference by 8<6<4<2 years.

5. The difference among the flexural strength in using tested three conditions showed us the difference by defibration<resin and wax contents<hot pressing. The flexural strength of hardboard on the tree age classes showed the signification by 2<4<6<8 years.

6. In all cases, to satisfy the standard of the specific gravity(0.8) and flexural strength (200kg/cm²) of hardboard, it is likely to be recommened that the juvenile wood of sycamore is valuable for the raw materials of hardboards.

纖維板工業의 木質資源의 不足을 打開하고자 短伐期林業에서 生産되는 木質纖維는 未成熟材가 占하는 比率이 차차 많아져 幼齡木을 原料로 한 纖維板의 原料適否 및 그製造條件에 관한 연구가 要請되었다.

따라서 本 研究은 우선 버즘나무 幼齡木을 利用한 硬質纖維板(S-I-S)의 製造條件 및 그 材

*1 Received for publication in May 2, 1975.

*2 忠北大學 Chung-Buk University, Cheong-Ju

*3 서울大學校 農科大學 College of Agriculture, Seoul National University, Suwon

質에 대한 보오드의 性狀 및 收穫期의 判定 나아가서는 그 材質을 改善하기 위한 資料를 삼고져 檢討한 것이다.

그 試驗結果는 다음과 같이 要約될 수 있다.

1. 펄프收率は 解纖條件에 있어 豫熱時間에 有意差가 認定되고 樹齡間에 펄프收率は $2 < 4 < 6 < 8$ 年順이다.
2. 比重은 熱壓條件에 있어 溫度間에, 그리고 解纖의 豫熱時間 間에 有意性이 認定되고 接着劑와 防水劑들 間에는 有意性이 없다. 그리고 모든 處理下에서 比重規定 0.8 以上을 유지하고 있다.
3. 含水率은 모든 處理下에서 含水率規定 13 %以下를 나타내고 豫熱時間 接着劑 및 熱壓溫度間에 有意性이 認定되고 樹齡間에 含水率은 $2 < 4 < 6 < 8$ 年順으로 나타났다.
4. 吸水率과 厚膨脹率은 解纖條件의 處理間, 副原料(接着劑 및 防水劑)條件의 處理間, 熱壓條件의 處理間에 高度의 有意性이 認定되었고 樹齡間에는 $8 < 6 < 4 < 2$ 年順으로 나타났다.
5. 曲強度는 모든 處理下에서 曲強度規定 200 kg/cm^2 를 유지 하였고 解纖條件 < 原料條件 < 熱壓條件順으로 나타났으며 특히 曲強度에는 熱壓條件이 크게 作用하였다.
6. 幼齡 버즘나무材를 利用하여 比重規定 0.8 以上, 曲強度規定 200 kg/cm^2 以上의 硬質纖維板 製造가 可能하다고 여겨진다.

緒 言

木材 資源의 不足에 따라 林地의 小徑木이나 枝材 및 樹皮까지도 利用에 關心을 갖게 되었다. 또한 短期 伐採를 한 幼齡材의 纖維板이나 펄프化에 關한 研究도 活發하여^(4,19,20) 木材資源의 不足에 어느程度 充足시키는 同時에 林業經營에 있어서 收益性을 短期化 시킬 수 있게 하고 있는 것이다.

그러나 우리나라는 過去부터 林產資源이 不足한 實情이면서도 특히 幼齡 闊葉樹材의 利用法은 별로 研究 開發되어 있지 않고 있다.

우리나라에서 生長하고 있는 *Platanus*屬에는 버즘나무(*Platanus orientalis* L.), 단풍버즘나무(*Platanus acerifolia* Willd), 양버즘나무(*Platanus occidentalis* L.)이 있는데 이들은 地下水가 豊富하고 肥沃한 多濕平地 및 緩傾斜地에서 速으로 生長하고 있으며 특히 煙害에 강한 樹種이므로 街路樹나 都市의 綠陰樹로서 많이 植栽되고 있다.

山林廳 林業試驗場(1973)에서 實施한 *Platanus*에 關한 豫備調査에 依하면 *Platanus*는 生長과 材積收穫量이 다른 闊葉樹보다 좋아서 17年生이 되면 胸高直徑이 22 cm 以上에 達하며 平均樹高가 21 m 以上으로 자라고 ha當 100 m^3 의 材積收穫을 일으키며 100 m^3 의 材積에서 製材用材가 36 m^3 펄프用材가 64 m^3 의 生産이 可能하고 다른 闊葉樹에 比하여 大徑材 生産도 可能하며 開豁地에서는 枝下高가 짧아서 良質의 木材 生産이 어렵지만 密植地에서는 枝下高가 15-20 m까지 達하여 良質의 木材 生産이 可能하다고 하였다.

本 研究 目的은 幼齡 버즘나무(*Platanus orientalis* L.)材를 利用한 펄프收率 및 硬質纖維板의 物理的 性質을 調査하여 現在 放置하고 있는 *Platanus*材의 效果的인 利用을 開發하므로써 林產資源의 節約은 勿論 短期 伐採에서 生産된 木材의 纖維板 製造의 可能性을 究明하는데 있다.

研 究 史

A. Asplund(1932)가 現在の Asplund process原理를 發見하여 特殊한 解纖機(Defibrator)를 考案한 以來 各國에서는 纖維板의 材質改良에 關한 많은 研究報告가 있다. 即 K. Horiika, Y. Sano⁽²⁾, Y. Yonezawa, Y. Sano, M. Kogyo^(26,27)는 톱밥을 材料로하고 接着劑의 添加에 依한 試驗結果를 發表하였는데 接着劑量의 增加는 纖維板의 強度를 높인다고 하였다. Y. Sano, S. Ishihara, S. Nagasawa⁽¹⁸⁾ Y. Sano, S. Nagasawa⁽¹⁷⁾는 대나무를 材料로한 解纖條件에 關한 試驗結果를 發表하였는데 解纖時間이 길면 良質의 펄프化가 可能하나 펄프收率が 낮다고 하였다. T. Murata, N. Takamura⁽⁶⁾는 纖維板材料로써 樹皮利用의 效果에 關한 研究가 發表되었고 T. Murata, I. Suzuki(1959), I. Suzuki, Y. Yonezawa⁽²²⁾는 原料의 化學的 組成에 關하여 發表하였으며 특히 防水劑의 添加가 많으면 比重에는 變動이 없으나 強度가 저하 된다고 하였다. Y. Yonezawa, A. Ito(1962), D.S. Shin⁽¹⁹⁾는 材料로서 枝材와 稍頭木의 比較試驗 結果를 發表하였는데 纖維板 材料로서 遜色이 없다고 하였다. N. Takamura^(23,24,25)는 熱壓이 纖維板 材質에 미치는 效果에 關한 研究를 發表하였으며 이는

熱壓이 높으면 纖維板의 比重도 增加된다고 하였다.

S. Nagasawa, Y. Sano^(7,8,9)는 熱帶産 木材의 纖維板에 관한 研究結果를 發表하였다. K. Steinbeck, R.G. McAlpine, J.T. May⁽¹⁹⁾, J.F. Landrie, D.J. Fahey⁽³⁾, J.T. Rice⁽¹⁴⁾, K. Steinbeck⁽²⁰⁾, R.G. McAlpine, M. Applefield⁽⁵⁾는 幼齡 Platanus材의 纖維板 製造에 接着劑와 防水劑가 材質에 미치는 影響을 研究 發表하였는데 接着劑 添加量이 많으면 強度가 높아지며 防水劑 添加量이 많으면 吸水率과 厚膨脹率이 낮아지나 強度는 떨어진다고 하였다.

幼齡 버즘나무材(樹齡 2年, 4年, 6年, 8年)를 材料로 하여 解纖條件, 副原料(接着劑 및 防水劑)條件, 熱壓

條件에 따른 硬質纖維板의 物理的 性質에 관한것을 調査하여 分析한 것은 本 試驗이 그 처음인 것이다.

材料 및 試驗方法

1. 材 料

供試木은 忠北大學 構內에서 生長한 버즘나무(*Platanus orientalis* L.)를 2年生 4年生 6年生 8年生으로 區分하여 1974年 8月26日~28日에 地上部 0.2 m에 伐採하고 地上 1.2m까지의 幹材를 擇하여 剝皮後 portable chipper로 칩化 하였다 이것을 2.5×2.5 cm의 篩目을 通過하게 하고 1.5×1.5 cm의 篩目에 남는것을 風乾 後 試驗에 使用하였다. 供試木과 칩의 形狀은 Table 1과 같다.

Table 1. Samples of juvenile wood of sycamore (*Platanus orientalis* L.)

Tree age (year)	Length (cm)	Diameter of butt (cm)	Annual ring width (mm)	Chip size (cm)		
				Width	Length	Thickness
2	60	3~4	7~12	1.6×2.5	2.1×2.5	0.2~0.4
4	60	6~8	8~13	1.6×2.5	2.1×2.5	0.3~0.4
6	100	10~14	8~16	1.7×2.5	2.2×2.5	0.3~0.4
8	100	14~18	10~22	1.7×2.5	2.2×2.5	0.3~0.4

2. 纖維板 製造方法

펄프化는 實驗室用 Asplund Defibrator 8HP를 使用하고 1회에 乾量 200 g의 칩을 물에 浸漬시킨 後 Table 2에 表示한 條件으로 解纖을하여 펄프化한 直後에 200 메쉬의 篩上에서 充分히 水洗하였다. 接着劑는 樹脂含

量이 43%인 phenol-formaldehyde resin과 防水劑는 固形含量이 43%인 paraffin emulsion을 使用하였으며 成型은 75 톤 hydraulic hot press를 使用하여 20×20×0.6 cm의 크기로 纖維板을 製造하였다.

Table 2. Defibration, resin and wax content, and pressing schedules

Defibration			Sizing				Hot pressing	
Steaming pressure	Preheating time (min)	Defibrating time (min)	Phenol-formaldehyde resin		Paraffin emulsion		Platen temperature	
(kg/cm ²)			(%)	(%)	(%)	(%)	(°C)	(°C)
8	2.3	1.2	1.0	1.5	0.5	1.0	180	200
							(kg/cm ²)	(kg/cm ²)
							50	60

3. 試片 採取 및 測定方法

3.1. 試片採取

硬質纖維板에서 比重, 含水率, 吸水率, 厚膨脹率, 曲強度 測定用 試片은 다음 Fig. 1과 같이하여 採取하였다. 여기서 試片採取番號 1및2는 曲強度 測定試片

3및 4는 比重 및 含水率 測定試片

5및6은 吸水率 및 厚膨脹率 測定試片으로 하였다.

이상과 같은 試片은 解纖, 副原料(接着劑 및 防水劑), 熱壓條件 別로하고 樹齡別마다 纖維板의 物理的 性質을 調査하여 그의 값을 三元配置法에 依하여 分散分析하였다.

3.2. 測定方法

比重: 試片을 5×5 cm 크기로 切斷하여 試片의 縱

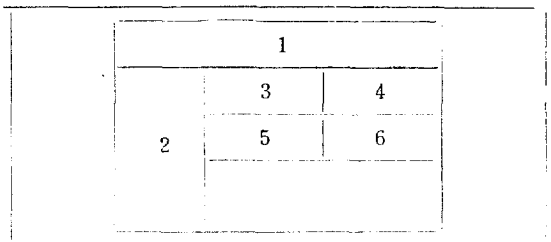


Fig. 1. Cutting pattern used in selecting various test specimens from experimental panels.

1 and 2 : Test specimen for flexural strength

3 and 4 : Test specimen for specific gravity and moisture content

5 and 6 : Test specimen for water absorption and thickness swelling

(b₂) 橫(b₂) 厚(h)를 測定하고 이에 重量(W_μ)을 秤量하여

比重 = $W_{\mu} / b_1 b_2 h$ 로 求하였다.

含水率; 比重을 測定한 試片(5×5 cm)을 105±3°C의 乾燥器로 恒量이 될때까지 乾燥하여 다음과같이 含水率(μ)을 求하였다.

$$\mu = \frac{W_{\mu} - W_0}{W_0} \times 100(\%)$$

여기서 W_μ=乾燥前의 重量, W₀=乾燥後의 重量

吸水率 및 厚膨脹率; 5×5 cm의 試片을 取하여 그의 重量(W₀) 厚(h₀) 幅(b₀ 2方向)을 測定하고 25±1°C의 水中의 水面에서 約 3 cm 깊이로 纖維板의 平滑한 面을 水面으로 하게하고 水平으로 浸水시켜 24 時間 經過後 꺼내어 約10分間 세워 두었다가 다시 表面에 附着한 水分을 吸水紙로 ぬ려서 除去하고 다시 그의 重量(W), 厚(h), 幅(b, 2方向)을 測定하여 다음式으로 吸水率(S)과 厚膨脹率(β)을 求하였다.

$$S = \frac{W - W_0}{W_0} \times 100(\%)$$

$$\beta = \frac{h(b) - h_0(b_0)}{h_0(b_0)} \times 100(\%)$$

曲強度; 試片 15×4 cm의 것을 取하여 強度試驗機를 使用하여 測定하였고 다음 公式에 依하여 算定하였다.

$$\text{曲強度} = 3/2 \frac{pl}{bh^2} (\text{kg/cm}^2)$$

b : span의 幅(cm)

h : span의 厚(cm)

l : span의 長(cm)

p : 最大荷重 (kg)

結果 및 考察

1. 解纖條件에 따른 纖維板의 物理的 性質

解纖時間과 豫熱時間이 纖維板 材質에 미치는 影響을 究明하고자 解纖時間을 1分, 2分 그리고 豫熱時間을 2分, 3分으로하여 樹齡別로 區分하고 蒸氣壓은 8 kg/cm²로 解纖한 것을 接着劑 1% 防水劑 0.5 % 그리고 alum 10 % 溶液을 使用하여 pH 5로 調節하여 沈着시켜 熱壓溫度 180°C 壓力 50 kg/cm²로 하여 成型 製造한 纖維板의 物理的 性質의 結果는 Table 3과 같다.

Table 3. Physical test data of hardboard made from juvenile wood of sycamore treated with defibration conditions

Tree age (year)	Defibration		Yield of pulp (%)	Specific gravity	Moisture content (%)	Water absorption (%)	Thickness swelling (%)	Flexural strength (kg/cm ²)
	Preheating time(min)	Defibrate time(min)						
2	2	1	91.1	0.75	2.38	64.35	36.17	178.87
		2	89.4	0.84	2.91	59.81	37.78	196.02
	3	1	84.2	0.84	2.17	68.49	48.89	214.42
		2	82.6	0.86	2.87	50.33	44.68	220.97
		mean	86.8	0.82	2.58	60.74	41.88	202.57
	4	2	1	92.5	0.80	2.85	64.48	42.22
2			90.7	0.81	2.88	57.21	39.13	248.98
3		1	86.6	0.81	2.08	58.99	41.30	221.04
		2	84.3	0.83	2.29	56.96	40.00	207.17
		mean	88.5	0.81	2.52	59.41	40.66	226.27
6		2	1	93.1	0.81	2.95	45.33	37.64
	2		92.0	0.80	2.86	46.63	37.73	279.25
	3	1	88.7	0.85	2.85	46.99	39.13	283.98
		2	86.8	0.87	2.87	50.43	39.58	307.57
		mean	90.1	0.83	2.88	47.34	38.52	286.27
	8	2	1	95.6	0.80	2.17	45.81	33.33
2			94.3	0.81	2.27	44.67	34.88	214.78
3		1	90.2	0.87	2.19	45.66	35.00	328.47
		2	89.5	0.89	2.03	45.92	35.13	252.18
		mean	92.40	0.84	2.88	45.51	34.58	316.93

Table 3을 分散分析한 結果는 Table 4와 같다.

Table 4. Summary of analysis of variance for comparison among hardboards treated with defibrate conditions

Source of variation	Degree of freedom	Mean square					
		Yield of pulp	Specific gravity	Moisture content	Water absorption	Thickness swelling	Flexural strength
Defibrating time(A)	1	10.56	0.2025	0.900	49.00	0.56	202.50*
Preheating time(B)	1	126.56**	1.0000*	2.500*	2.25	39.06*	202.50*
Tree age(C)	3	23.56*	0.0667	3.775*	245.17*	42.4	1065.00**
A×B	1	0.07	0.0025	0.025	2.25	1.57	10.00
B×C	3	1.06	0.0633	0.917	7.42	21.02	50.90
C×A	3	2.06	0.0492	0.950	34.50	1.52	4.20
Error	3	2.23	0.0492	0.142	18.75	3.60	11.60

* : Significant at 5-percent level

** : Significant at 1-percent level

解纖時間은 曲強度에 有意差가 있으며 解纖時間이 1 분인 것보다 2분인 것이 曲強度의 값이 높게 나타났다. 豫熱時間은 펄프收率, 比重, 含水率, 厚膨脹率, 曲強度에 有意性이 認定되며 特히 豫熱時間이 2분인 것보다

3분인 때는 펄프收率은 낮으나 比重, 曲強度는 높은 값을 그리고 含水率과 厚膨脹率은 낮은 값을 보여주고 있다. 이러한 現象은 Y. Sano(1959) 등의 解纖時間이 길으면 펄프收率은 低下되나 纖維板의 材質은 좋아진다

Table 5. Physical test data of hardboard made from juvenile wood of sycamore treated with resin and wax

Tree age (year)	Adhesive and wax		Specific gravity	Moisture content (%)	Water absorption (%)	Thickness swelling (%)	Flexural strength (kg/cm ²)
	Resin content (%)	Wax content (%)					
2	1.0	0.5	0.83	2.49	51.27	44.78	176.47
		1.0	0.79	2.23	49.66	43.09	172.92
	1.5	0.5	0.85	2.48	46.74	34.96	259.39
		1.0	0.82	2.18	44.65	34.04	230.76
		mean	0.82	2.34	48.08	39.22	209.88
4	1.0	0.5	0.84	2.88	51.11	43.18	244.38
		1.0	0.82	2.75	50.56	41.02	242.65
	1.5	0.5	0.85	2.80	48.28	41.05	249.22
		1.0	0.83	2.27	47.05	37.91	253.16
		mean	0.83	2.67	49.35	40.79	247.35
6	1.0	0.5	0.86	2.58	46.87	36.94	288.27
		1.0	0.85	2.77	42.31	33.61	261.55
	1.5	0.5	0.87	2.55	44.54	35.13	313.75
		1.0	0.86	2.46	40.11	31.92	279.17
		mean	0.86	2.59	43.46	34.40	284.68
8	1.0	0.5	0.90	2.42	44.68	36.24	325.04
		1.0	0.85	2.69	39.59	31.11	305.89
	1.5	0.5	0.92	2.30	41.03	32.09	361.31
		1.0	0.92	2.38	37.88	29.92	323.74
		mean	0.91	2.45	40.79	32.34	328.49

는 研究結果와 同一하다(1,2,7,8,9,12,15,16,18,20,26,27) 樹齡別에 있어서는 比重에서만은 有意差가 認定되지 않으나 樹齡이 增加할수록 比重의 값도 增加하고있다. 그러나 펄프收率, 含水率, 吸水率, 厚膨脹率, 曲強度에 有意差가 있다. 이들에 對한 Duncan의 多重檢定에 依하면 펄프收率은 樹齡이 增加함에 따라 펄프收率도 높아졌으며 2-6년과 6-8년생에서는 有意差가 認定되지 않았다. 含水率は 樹齡의 增加에 따라 그 값도 높으며 2-4년 6~8년생에서는 有意差가 認定되지 않았다. 吸水率 및 厚膨脹率은 樹齡이 增加할수록 그 값은 낮아졌으며 2~4년생에서 有意差가 認定되지 않았다. 曲強度는

樹齡이 增加할수록 높은 값을 보여주고 2~4년생에는 有意差가 認定되지 않는다. 또한 解纖時間 豫熱時間 樹齡의 相互作用에는 有意差가 認定되지 않는다.

2. 副原料(接着劑 및 防水劑)에 따른 纖維板의 物理的 性質

副原料 添加量이 纖維板 材質에 미치는 影響을 究明하고 지 樹齡別로 接着劑 1.0% 1.5% 防水劑 0.5% 1.0%로 處理하고 成型 熱壓溫度 180°C 壓力 60kg/cm²로 하여 製造한 纖維板의 物理的 性質의 結果는 Table 5와 같다.

Table 5를 分散分析한 結果는 Table 6과 같다.

Table 6. Summary of analysis of variance for comparison among hardboards treated with resin and wax

Source of variation	df	Mean Square				
		Specific gravity	Moisture content	Water absorp.	Thickness swelling	Flexural strength
Wax content(A)	1	0.1225	0.306	33.06**	25.00**	275.60
Resin content(B)	1	0.1225	1.056*	39.06**	64.00**	275.60
Tree age(C)	3	0.5641*	1.023*	63.06**	61.75**	942.30*
A×B	1	0.0025	0.507	0.07	0.25	150.70
B×C	3	0.0075	0.156	0.73	11.17*	105.60
C×A	3	0.0175	0.639	4.06	1.17	52.30
Error	3	0.0341	0.073	0.73	0.75	43.90

* : Significant at 5-percent level.

** : Significant at 1-percent level.

防水劑 添加量이 0.5%보다 1.0%增加하여 製造한 纖維板의 吸水率과 厚膨脹率은 有意差가 認定되는 낮은 값을 보여주고 接着劑量은 1.0%보다 1.5%많은 것이 含水率 吸水率 厚膨脹率에 有意差가 認定되나 比重의 差는 없었다. 이러한 現象은 K. Steinbeck, R.G. McAlpine, J.T. May(1972)는 接着劑의 添加量이 많으면 強度는 높아지고 防水劑의 添加量 增加는 強度를 低下 시킨다(4,13,20) 그리고 Kollonann, F.(1957), Nakano, R., Kadita, S.(1958), Bang, S.H. (1968), Lec, P.W., Lee, H.H. (1974) 등은 接着劑(石炭酸樹脂) 添加量에 따른 比重의 差는 없다고한 研究報告와 同一하다. 樹齡別에 있어서는 比重 含水率 吸水率 厚膨脹率 曲強度에 有意差가 認定되었으며 이에 對한 Duncan의 多重檢定에 依하면 比重은 樹齡이 增加할수록 그 값은 높았으며 2-4년생까지는 有意差가 認定되지 않았다. 含水率は 4-6년 6-8 2-8년 2-4년생에 有意差가 認定되지 않았으며 樹齡의 增加와는 關係가 나타나지 않았다. 吸水率과 厚膨脹率은 樹齡의 增加와 더불어 그 값은 낮았으며 2-4년생에는 有意差가 認定되지 않았다. 曲強度에서는 樹齡의 增加에 따라 그 값도 높으며 2-4년 4-6년 6-8년생에는 有

意差가 認定되지 않는다. 그리고 接着劑 添加量이 높고 樹齡이 높은 것으로 製造한 纖維板의 材質이 가장 좋았다는 것을 알 수 있다.

3. 熱壓條件에 따른 纖維板의 物理的 性質

熱壓條件이 纖維板 材質에 미치는 影響을 究明하고 지 樹齡別로 區分한 材料에 接着劑 1% 防水劑 0.5%, 그리고 alum 1% 溶液을 使用하여 pH 5로 調整하여 沈着시켜 熱壓條件으로 50 kg/cm², 60 kg/cm²로 하고 溫度를 100°C, 200°C로 하여 製造한 纖維板의 物理的 性質의 結果는 Table 7과 같다.

Table 7을 分散分析한 結果는 Table 8과 같다.

纖維板 製造時 熱壓과 溫度는 比重 含水率 吸水率 厚膨脹率 曲強度에 有意差가 認定되었고 熱壓 60 kg/cm², 溫度 200°C로 製造한 纖維板의 比重 曲強度의 값은 높고 含水率 吸水率 厚膨脹率의 값은 낮아 纖維板 製造時 높은 熱壓과 溫度는 纖維板 改善에 좋은 結果를 준다고 發表한 N. Takamura(1967) 등의 說과 同一한 現象을 보여주고 있다. (1,3,4,10,14,20,23,24,25,26)

樹齡別로 나타난 纖維板의 性質을 Duncan의 多重檢定에 依하면 樹齡이 增加할수록 比重의 값은 높았고

Table 7. Physical Properties of hardboard made from juvenile wood of sycamore on hot pressing conditions

Tree age (year)	Hot pressing		Specific gravity	Moisture content (%)	Water absorption (%)	Thickness swelling (%)	Flexural strength (kg/cm ²)
	Temperature (°C)	Pressure (kg/cm ²)					
2	180	50	0.81	2.30	56.28	40.02	213.88
		60	0.83	2.58	54.79	38.96	240.76
	200	50	0.85	2.42	51.50	35.01	211.33
		60	0.87	2.51	47.15	31.75	238.64
		mean	0.84	2.45	52.43	36.43	226.15
4	180	50	0.84	2.69	51.76	37.03	229.30
		60	0.83	2.58	50.06	66.17	231.09
	200	50	0.86	2.43	44.75	31.12	250.63
		60	0.87	2.33	43.55	30.44	279.20
		mean	0.84	2.51	47.53	33.69	247.56
6	180	50	0.85	2.69	46.21	32.42	273.17
		60	0.89	2.54	44.17	31.91	307.44
	200	50	0.91	2.31	43.03	31.45	313.27
		60	0.92	2.26	41.54	29.94	328.75
		mean	0.89	2.45	43.74	31.43	305.66
8	180	50	0.90	2.39	41.03	29.87	319.06
		60	0.92	2.43	39.92	28.19	353.79
	200	50	0.92	2.27	37.88	27.26	364.18
		60	0.93	2.19	34.01	25.91	394.25
		mean	0.92	2.32	38.21	27.66	357.82

Table 8. Summary of analysis of variance for comparison among hardboards on hot pressing conditions

Source of variation	Degree of freedom	Mean square				
		Specific gravity	Moisture content	Water absorption	Thickness swelling	Flexural strength
Hot pressing(A)	1	0.1225*	0.006	16.00*	6.25*	275.60**
Temperature(B)	1	0.4900**	1.406*	100.00**	64.00**	275.60**
Tree age(C)	3	0.5641**	0.223	141.66**	54.50**	1372.30**
A×B	1	0.0100	0.007	1.00	0.25	0.70
B×C	3	0.0183	0.206	122.41**	5.50*	32.30
C×A	3	0.0042	0.206	0.33	0.42	8.90
Error	3	0.0050	0.076	1.33	0.42	7.30

* : Significant at 5-percent level

** : Significant at 1-percent level

2-4年生은 有意差가 認定되지 않았다. 吸水率 厚膨脹率은 樹齡이 增加할수록 그 값은 낮았으며 樹齡 差異마다 有意差가 認定되었다. 曲強度는 樹齡이 增加 할수록 그 값은 낮았으며 樹齡 差異마다 有意差가 認定되었다.

以上을 綜合하여 檢討하여보면 幼齡 버즘나무를 材料로한 펄프收率は 大端히 良好한 편이며 比重도 0.8以上이 될수 있고 曲強度도 200 kg/cm²以上の 硬質 纖維板 製造가 可能하다고 보겠다. 그러나 버즘나무의 短期伐

期令 決定의 經濟性 問題는 앞으로 계속 研究되어야 할 重要한 課題라 여겨진다.

結 論

幼齡 버즘나무材를 利用하여 硬質 纖維板의 性質에 關한 實驗으로서 다음 結果를 얻었다.

1. 펄프收率은 豫熱時間과 樹齡에 有意差가 認定되었고 解纖時間(1分)과 豫熱時間(2分)이 짝을수록 增加되었으며 樹齡이 많을수록 펄프收率도 높다.
2. 比重은 解纖時間 2分, 豫熱時間 3分으로하여 펄프化하고, 纖維板 製造時 熱壓 60 kg/cm² 溫度 200°C로 製造한 纖維板의 比重이 높았으며 樹齡이 增加할수록 比重도 높다.
3. 含水率과 吸水率은 解纖時間 1分과 2分 豫熱時間 3分으로 하여 펄프化하고 接着劑 1.5% 防水劑 1.0%를 加하고 纖維板 製造時 熱壓 60 kg/cm² 溫度 200°C로 製造한 纖維板의 含水率 및 吸水率에 가장 낮았으며 樹齡이 增加할수록 含水率 및 吸水率도 낮았다.
4. 厚膨脹率은 解纖時間 2分 豫熱時間 2分으로 하여 펄프化하고 接着劑 1.5% 防水劑 1.0%를 加하고 纖維板 製造時 熱壓 60 kg/cm² 溫度 200°C로 製造한 纖維板의 厚膨脹率에 가장 낮았으며 樹齡이 增加할수록 厚膨脹率도 낮았다.
5. 曲强度는 解纖 豫熱時間을 길게하여 펄프化하고 接着劑 添加量이 많고 纖維板 製造時 熱壓과 溫度를 높게하여 製造한 纖維板의 曲强度가 높았으며 樹齡이 增加할수록 曲强度도 높아 졌다.
6. 幼齡 버즘나무材를 使用한 硬質纖維板의 物理的 性質은 樹齡에 有意差가 認定되나 比重規定 0.8以上이며 曲强度規定 200 kg/cm²以上の 製品이 可能하며 解纖時間 接着劑 添加量 熱壓時間等은 合理的으로 調節하면 樹齡에 差異없이 硬質纖維板 改善이 可能하겠다.

謝 辭

本 研究는 1974年度 文敎部의 教授交換 計劃에 따라 支給된 연구보조금에 의하여 수행되었으며, 이 實驗수행에 귀중한 助言과 協助를 하여주신 서울大學校 農科大學 沈鍾燮 學長님을 위시하여 同 林産加工學科 教授님 및 實驗器具의 活用に 協助하여 주신 山林廳 林業試驗場 木材利用科 趙在明 科長님과 職員에게 깊이 감사드립니다.

引 用 文 獻

1. FAO, 1958. "Fibreboard and Particleboard," F.A.O. of the United Nations, 1-65.
2. Horiika, K., Sano, Y., 1959. The manufacture of "Heart-Tex" that is combined materials of saw dust by cellulose-nitrate, Jour. Japanese For. Soc. 32:120-123.
3. Laundrie, J.F., Fahey, D.J., 1973(Feb.). Kraft pulps and hardboards from short-rotation sycamores. Paper Trade Jour. 26-27.
4. Laboratory of Wood Technology, 1968. On the characteristics of "juvenile wood" as a material of hardboard industry, Bull. Kyushu Univ. Forests 42:361-367.
5. McAlpine, R.G., Applefield, M., 1973 (March). American sycamores an American Wood, U.S.D. A. For. Serv. FS-267, 1-6.
6. Murata, T., Takamura, N., 1960. The utilization of bark as raw material for fibreboard(1). The influence of bark on qualities of hardbord. Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 126: 35-50.
7. Nagasawa, S., Sano, Y., 1969. Fibreboard manufacturing characteristics of some tropical woods, bull. Gov't. Expt. Sta. 221: 182-190.
8. Nagasawa, S., Sano, Y., 1971. Fibreboard manufacturing characteristics of some tropical woods (red lauan wood from the Philippines), Bull. Gov't. Expt. Sta. 234: 158-164.
9. Nagasawa, S., Sano, Y., 1972. Fibreboard manufacturing characteristics of some tropical woods (seven species from New Guinea and Solomon Islands), Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 244: 193-201.
10. Ota, M., Kawabe, J., 1973. Studies on the strength properties of SIS hardboard Part 1. Effect of mesh number of wire netting and hot pressing time. Bull. of th Kyushu Univ. For. 47: 295-300.
11. Ota, M., Tsuzaki, M., Kawabe, J., 1973. Studies on the strength properties of SIS hardboard. Part 2. On the effectiveness of prepressing, Bull. Kyushu Univ. For., 47: 301-309.
12. Ota, M., Matak, Y., Kawabe, J., 1973. On the relation between mechanical defibration and the

- properties of SIS hardboard, manufactured from various hard woods of the Kyushu District. Bull. Kyushu Univ. For. 47: 311-316.
13. Ota, M., Kawabe, J., Yamaguchi, H., 1974. Studies on the strength properties SIS hardboard. Part 3, On the effect of sizing. Bull. Kyushu Univ. For. 25: 161-166.
 14. Rice, T., 1973 (Feb.). Particleboard from "Silage" sycamore laboratory production and testing. F.P.J. 28-34.
 15. Sano, Y., Kogyo M., 1953. The preparation of fibreboard with several waste woods, (II) On the manufacture of hard fibreboard with sulphate pulp mill waste. J. Japan TAPPI 7: 99-102.
 16. Sano, Y., Ishihara, S., Nagasawa, S., 1959. Studies on the production of fibreboards from bamboo(2). Manufacturing process at high temperature cooking and the atmospheric defibering from mosochiku. Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 113: 135-144.
 17. Sano, Y., Nagasawa, S., 1960. Studies on the production of fibreboards from bambco (II). On the manufacture of fibreboard from mosochiku by high temperature cooking and high pressure defibering process and other experiments. Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 126: 51-62.
 18. Shin, D.S., 1970. Studies on the hardboard from branches of poplar tree (*Populus euramericana*). Japan Wood Res. Soc. 16: 60-64.
 19. Steinbeck, K., McAlpine, R.G., May, J., 1972. Short rotation culture of sycamore: A Status Report. Jour. of For. 210-213.
 20. Steinbeck, K., 1973(Dec.). Nine point can be produced with success from young sycamores. Paper Trade Jour. 22-23.
 21. Stein Metz, P.E., 1973. Producing hardboards from red oak. For. Prod. Lab., For. Serv. U.S. D.A., FPL-219: 1-13.
 22. Suzuki, I., Yonezawa, Y., 1962. Fundamental physical and chemical research on the raw materials for fibreboard(III). Effect of the chemical components in the raw material(III). Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 138: 85-106.
 23. Takamura, N., 1968. Studies on hot pressing and drying processes in the production of fibreboard IV. Nature of interfibre bonding in board structure (1). Nippon Mokuzai Gakkaishi, 14: 276-282.
 24. Takamura, N., 1968. Studies on hot pressing and drying processes in the production of fibreboard V. Nature of interfibre bonding in board structure (2) N.M.G. 14: 309-316.
 25. Takamura, N., 1968. Studies on hot pressing and drying processes in the production of fibreboard. III. Softening of fibre components in hot pressing of fibre mat. N. M. G. 14:75-79.
 26. Yonezawa, Y., Murata, T., Suzuki, I., 1959. The fundamental physical and chemical research on raw materials for fibreboard (I). Effect of the chemical components in the raw material (I). Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 113:111-118.
 27. Yonezawa, Y., Ito, A., Kikuchi, F., Usami, K., Takano, I., Takamura, N., 1962. On the Branches and top part of tree as the raw materials for pulp and fibreboard (II). Bull. Gov't. For. Expt. Sta. 146:119-131.