

## 智異山産 굴참나무材와 졸참나무材의 化學的 組成<sup>1</sup>

文 昌 國<sup>2</sup>

### Studies on the Chemical Composition of *Quercus variabilis* and *Q. serrata* Grown in Mt. Jiri.<sup>1</sup>

Chang Kuck Moon<sup>2</sup>

#### 要 約

智異山産 굴참나무材와 졸참나무材에 대하여 그 化學的 組成成分을 心材, 邊材別로 分析 調査하여 본 바 그 結果를 要約하면 다음과 같다. 굴참나무材에 있어서는 邊材灰分含量 0.57%, 心材 1.00%였고 冷水抽出物은 邊材 5.74%, 心材 4.77%였으며 熱水抽出物에 있어서는 邊材 6.33%, 心材 6.30%였고 苛性soda 抽出物은 邊材 15.52%, 心材 15.63%였다. Alcohol-benzol 抽出物은 邊材部 4.89%, 心材部 2.96%였고 Holocellulose 含量에 있어서는 邊材 73.19%, 心材 78.83%였고 Lignin은 邊材 21.76%, 心材 18.14%였고 Pentosan 含量은 邊材 15.92%, 心材 26.50%였다. 졸참나무材 分析結果를 보면 灰分含量은 邊材, 心材 各各 0.26%, 0.27%이고 冷水 抽出物은 邊材 2.81%, 心材 2.04%였으며 熱水 抽出物은 邊材 5.32%, 心材 7.08%였고 苛性soda 抽出物은 邊材 15.73%, 心材 16.55%였으며 Alcohol-benzol 抽出物은 邊材 3.93%, 心材 3.51%로 나타났다. Holocellulose 含量은 邊材, 心材 各各 74.21%, 74.84%였고 Lignin은 邊材 14.11%, 心材 19.19%였으며 Pentosan은 邊材 20.75%, 心材 21.44%의 含量值를 보였다. 全體의으로 보면 굴참나무材는 邊材, 心材間에 灰分, Holocellulose, Lignin, Pentosan 含量에서 特徵的인 差異를 보였으나 졸참나무材는 Lignin 含量에서 多少間의 差異가 認定될 뿐 그 以外에 邊心材間에 特殊한 差異를 認定할 수 없었다.

#### ABSTRACT

The chemical components in sap and heart wood of *Q. variabilis* and *Q. serrata* grown in Mt. Jiri were analyzed. *Q. variabilis* ash contents were 0.57% in sap wood portion and 1.00% in heart wood. Of the extractives cold water extractives were 5.74% in sap wood and 4.77% in heart wood. Hot water extractives were 6.33% in sap, 6.30% in heart wood portion. 1%-c austic soda extractives were 15.52% in sap wood and 15.63% in heart wood. Alcohol-benzol extractives were 4.89% in sap wood and 2.96% in heart wood. Holocellulose contents were 73.19% in sap wood, 78.83% in heart wood. Lignin contents were 21.76% in sap wood and 18.14% in heart wood portion. In pentosan contents there were 15.92% in sap wood and 26.50% in heart wood. In *Q. serrata* ash contents were 0.26% in sap wood and 0.27% in heart wood. Cold water extractives were 2.81% in sap wood and 2.04% in heart wood. Hot water extractives were 5.32% in sap wood and 7.08% in heart wood portion. 1%-C austic soda extractives were 15.73% in sap wood and 16.55% in heart wood. Alcohol-benzol extractives were 3.93% in sap wood and 3.51% in heart wood. Holo cellulose contents were 74.21% and 74.84%

<sup>1</sup>接受 9月 25日 Received September 25, 1982.

<sup>2</sup>慶尙大學校 農科大學 College of Agriculture, Gyeongsang National University, Jinju, Korea.

in sap and heart wood portion respectively. Lignin contents were 14.11% in sap wood and 19.19% in heart wood. Of the pentosan contents there were 20.75% and 21.44% in sap and heart wood respectively. In conclusion ash, holocellulose, lignin and pentosan contents showed always consistent differences between sap and heart wood in *Q. variabilis*, but in *Q. serrata* only lignin content showed slight difference between sap and heart wood.

**Key words:** chemical components; sap and heart wood; *Quercus variabilis*; *Q. serrata*.

## 緒 言

木材의 心邊材別에 따른 化學的 組成成分에 대해서는 外國의 例를 보면 針葉樹類는 대체로 心材쪽이 邊材쪽보다 多量의 抽出物을 含有하고 있으나 纖維素와 Lignin 含量에 있어서는 邊材쪽이 오히려 含量이 적은 傾向이고 闊葉樹材에 있어서는 確實한 差異나 傾向을 認定할 수 없다고 한 報告는<sup>10)</sup> 있으나 참나무類 全般에 대하여 集中的으로 分析報告한 資料는 없었다. 國內의 境遇를 보면 이에 관한 資料는 林業試驗場 등에서 實施한 韓國産有用材의 基礎材質實驗報告 內容 中에서 볼 수 있으며<sup>2,3,5,6,9)</sup> 또 펄프材料試驗의 基礎調査로서 金<sup>7)</sup>(1971) 등이 강원도와 濟南林業試驗場內에 生育한 참나무類의 化學組成을 分析報告한 바 있고 趙<sup>4)</sup>(1976) 등이 光寧林業試驗場에 生育한 참나무類 6個 樹種에 대하여 全體的인 化學組成을 究明發表한 바 있었다.

著者は 이를 參考로 하여 智異山에 많이 生育하고 있는 참나무類에 대하여 心材, 邊材別의 化學的 組成을 究明코자 한 바 이미 分析完了된 굴참나무와 졸참나무에 대한 結果를 여기에 報告하는 바입니다.

## 材料 및 方法

### 1. 供試木

供試木은 慶南 山淸郡 矢川面 대포리, 원리, 유평리의 天然生 混淸林에서 正常生長을 하고 있는 50年生の 굴참나무와 졸참나무 中에서 胸고직경과 樹高가 비슷한 標本木을 選別採取하여 分析試料 調製에 使用하였다.

### 2. 試料의 調製

原木을 胸高部位를 中心으로 길이 60cm 標本을 採取하여 두께 5cm의 圓판으로 製材하고 試驗材料로서의 合理性을 검토하고 邊材, 心材別로 區分하여

Cutting Mill(Wiley Type)로 분쇄하여 40~60mesh의 木粉을 調製하였다.

### 3. 分析 方法

各組成成分의 分析은 JIS, JAPP1의 規格 分析法을 參考로 하고 全體的으로는 Schorger의 近似分析法에 따랐다.

#### 1) 水分定量

水分定量은 JIS, P8002에 따라 全乾法을 使用하였다.

#### 2) 灰分定量

회분의 定量은 JIS, P8003에 따랐으며 Electric Muffle Furnace에 넣기 전에 충분히 炭化시켜 高溫加熱하였다.

3) 抽出場의 定量은 冷水, 温水, 1% NaOH, Alcohol-benzol 抽出物만 定量하였다. 抽出方法은 JIS P8004, P8005, P8006, P8010에 따랐다.

#### 4) Lignin 定量

JIS P8008에 따라 定量하였으며 참나무類는 Tannin이 含有되어 있을 것을 고려하여 脫脂試料 調製時에 Ethanol로 充分히 抽出하였다.

#### 5) Holocellulose의 定量

亞鹽素酸鹽法을 썼으며 處理回數는 3回로 하였다.

#### 6) Pentosan 定量

Pentosan은 TAPP1의 Kröber Method에 따라 Furfural phloroglucide의 浸澱量을 定量하고 換算하여 Pentosan 含量值로 하였다.

## 結果 및 考察

表 1, 2에서 보아 알 수 있는 바와 같이 굴참나무材의 化學的 組成은 灰分含量에 있어서 邊材部가 0.57%, 心材部가 1.00%로서 心材部가 상당히 높은 含量值를 보였고 抽出物에 있어서는 冷水 抽出物은 邊材部 5.74%, 心材部 4.77%였고 熱水 抽出物은 邊材部 6.33%, 心材部 6.30%, 鹽基 抽出物은 邊材部 15.52%, 心材 15.63%였으며 Alcohol-benzol 抽出

**Table 1.** The composition of *Q. variabilis* sap wood(all values in percent)

Locality	MC	Ash	Extractives				Holo cellulose	Lignin	Pentosan	Remark
			Cold water	Hot water	1% NaOH	Alcohol-benzol				
A	2.60	0.56	5.96	6.24	14.91	3.98	72.70	18.79	15.68	A; Daepori
B	2.56	0.58	5.72	6.44	16.32	5.80	72.92	24.08	16.32	B; Wonri
C	2.07	0.59	5.54	6.33	15.33	4.88	73.96	22.96	15.77	C; Youpyoungri
Mean	2.41	0.57	5.74	6.33	15.52	4.89	73.19	21.76	15.92	

**Table 2.** The composition of *Q. variabilis* heart wood (all values in percent)

Locality	MC	Ash	Extractives				Holo cellulose	Lignin	Pentosan	Remark
			Cold water	Hot water	1% NaOH	Alcohol-benzol				
A	4.84	1.13	4.75	6.40	15.62	2.03	79.34	19.66	27.23	A; Daepori
B	4.94	0.89	4.61	6.25	15.61	3.53	78.64	17.92	25.40	B; Wonri
C	4.88	0.99	4.77	6.23	15.66	3.33	78.87	16.84	26.88	C; Youpyoungri
Mean	4.88	1.00	4.77	6.30	15.63	2.96	78.83	18.14	26.50	

**Table 3.** The composition of *Q. serrata* sap wood(all values in percent)

Locality	MC	Ash	Extractives				Holo cellulose	Lignin	Pentosan	Remark
			Cold water	Hot water	1% NaOH	Alcohol-benzol				
A	5.60	0.25	2.83	5.46	15.26	5.50	74.00	14.85	20.72	A; Daepori
B	5.73	0.27	2.72	5.38	16.27	2.97	74.51	13.36	19.88	B; Wonri
C	5.53	0.28	2.88	5.12	15.66	3.33	74.12	14.13	21.66	C; Youpyoungri
Mean	5.62	0.26	2.81	5.32	15.73	3.93	74.21	14.11	20.75	

**Table 4.** The composition of *Q. serrata* heart wood(all values in percent)

Locality	MC	Ash	Extractives				Holo cellulose	Lignin	Pentosan	Remark
			Cold water	Hot water	1% NaOH	Alcohol-benzol				
A	3.95	0.26	2.07	7.75	16.77	4.00	74.83	22.32	22.08	A; Daepori
B	3.97	0.25	1.93	6.60	16.23	2.51	73.25	17.64	22.33	B; Wonri
C	3.88	0.26	2.11	6.88	16.65	4.01	76.44	17.64	21.99	C; Youpyoungri
Mean	3.93	0.27	2.04	7.08	16.55	3.51	74.84	19.19	21.44	

물에 있어서는 邊材 4.89%, 心材 2.96%였는데 抽出物에 있어서 邊材, 心材間에 含量差가 큰 部分은 Alcohol-benzol 抽出物이었다. 또 Holo-cellulose 含量에 있어서는 邊材가 73.19%, 心材가 78.83%로서 心材가 다소 많은 Holo-cellulose 含量値를 보였고 Lignin 含量에 있어서는 邊材가 21.76%, 心材가 18.14%의 含量値를 보여 Holo-cellulose 含量傾向과 反對現象을 보였다. 또 Pentosan 含量에 있어서는 邊材部가 15.92%, 心材部가 26.50%로서 상당히 큰 含量差를 보였는데 이는 崙참나무材가 그 心材部에서 Holo-cellulose 含量이 많다는 것을 間接的으로 示唆해 주는 것으로 볼 수 있다.

以上的 結果로 보아 崙참나무는 末期肥大生長期間中 또는 未成熟材生成期間中에 旺盛한 生理活動을 하는 結果가 아닌가 思料되며 心材化함에 따라 材内の 脂質類의 蓄積은 점차 減少하고 그 대신 Hemicellulose의 蓄積量은 增加해 간다고 보겠다.

表 3, 4는 崙참나무材의 化學組成 分析結果인데 灰分含量에 있어서는 邊材 0.26%, 心材 0.27%로서 心材間에 差異를 認定할 수 없고 抽出物에 있어서는 冷水 抽出物 邊材 2.81%, 心材 2.04%, 熱水 抽出物은 邊材 5.32%, 心材 7.08%, 鹽基 抽出物은 邊材 15.73%, 心材 16.55%, Alcohol-benzol 抽出物은 邊材 3.93%, 心材 3.51%로서 全體的으로 보면

熱水 抽出物로서 心材가 約 2% 程度 높은 抽出値를 보이는 것 以外에는 邊材間에 큰 含量差를 볼 수 없었고 Holocellulose 에 있어서는 邊材部 74.21%, 心材 74.84%로서 서로 비슷한 含量値를 보였는데 Lignin 含量에 있어서는 邊材가 14.11%인데 비하여 心材는 19.19%의 含量値를 보여 상당히 큰 含量差를 認定할 수 있었다. Pentosan 含量에 있어서는 邊材 20.75%, 心材 21.44%로서 서로 비슷한 結果를 보였다. 대체적으로 보면 졸참나무材는 Lignin 含量에 있어서 心邊材間에 差異가 認定될 뿐 其他의 組成에 있어서는 心邊材間에 현저한 差異를 볼 수 없었다.

結論의으로 말하면 굴참나무材는 灰分, Holocellulose, Lignin, Pentosan 등의 含量値에서 心邊材間에 顯著한 差異를 보이는데 비하여 졸참나무材는 Lignin 含量에서 多少間의 差異는 認定되나 其他의 組成에서 心邊材間에 特徵的인 化學的 差異는 認定할 수 없었다.

### 引 用 文 獻

1. Eero, S. 1981. Wood Chemistry. Academic Press. 83-88.
2. 黃炳浩. 1975. 잣나무 組成分에 關한 研究. 江原大學論文集 9:249-252.
3. 조성희. 1978. 韓國有用材의 組成分에 關한 研究. 林試研報 20:115-118.
4. 趙南奭. 1976. 韓國産 참나무屬의 化學的 組成. 펄프·종이 技術誌 8(1):11-15.
5. 丁丙載. 1978. 韓國産 有用材의 基礎材質에 關한 研究. 木材工業 6(2):3-19.
6. 趙在明. 1977. 未利用 南洋材의 材質에 關한 研究. 林試研報 24:41-50.
7. 金奉泰. 1971. 國産 참나무류의 펄프화에 關한 연구. 펄프·종이 技術誌 8(1):11-15.
8. Lieu, P. J. 1979. Some Chemical Characteristics of Green and Red Lodgepole Pine and Western White Pine. USDA For. Serv. Res. Note Int. 256 (2):8.
9. 辛東韶. 1968. 韓國産 대나무類의 化學的 成分 調査 研究. 晉州農大研報 1:31-33.
10. Wise, L. E. and E. C. Jahn. Wood Chemistry Reinhold. New York. London. 1272pp.

1. Eero, S. 1981. Wood Chemistry. Academic