

木材利用과 抽出成分*1

崔秋二富 · 黃炳浩 *2

Wood Utilization and Extraneous Components*1

Choo-I-Boo Choi · Byung-Ho Hwang *2

1. 緒 論

木材는 樹木이 광합성을 시작하여 여러가지 代謝經路를 걸쳐서 生合成된 生産物이다. 그 주요성분은 cellulose, hemicellulose, lignin의 3개의 有機高分子化合物로서 材의 강성, 樹體形成 등 각종 강도에 관계하기 때문에 骨格成分이라고도 부른다. 그 외에 목재에는 2차대사産物로서 細胞腔, 中間膜, 導管등에 여러가지 물질을 함유하고 있는데 이들 대부분이 물, gasoline, benzene, ether, alcohol, acetone, ethylacetate, chloroform등의 중성용제에 溶出되거나, 水蒸氣蒸溜에 의하여 분리될 수 있으므로 抽出成分(extractives)이라고 부르고 있다.

추출성분은 수종에 따라 차이가 크며 또한 그 함유량은 열대산의 특수한 재, 예를 들면 자단, 흑단등의 특별한 나무에서는 30%를 넘는 것도 있지만, 일반적으로 5%이하의 경우가 많으므로 微量成分이라고도 한다.

추출성분의 함유량은 동일수종에 있어서도 차이가 있는데, 그 원인으로서의 遺傳的 系統, 樹齡, 立地, 伐採時期 등을 들 수 있다. 일반적으로 幼齡樹보다 老齡樹쪽이 높으며 또한 생육속도가 느린것, 즉 환경조건이 나쁜 입지에서 생육한 것이 함유량이 높다. 또한 동일 樹體內的

분포도 일정하지 않고, 수평방향이나 수직방향에서 함유량이 다르다. 일반적으로 邊材보다 心材가 많고 심재에만 존재하고 있는 물질이 다수 있는데 이를 心材成分이라 부르며 心材形成의 기구나 심재의 색과 관련하여 고찰되고 있다. 또한 심재성분중 특히 phenol류는 내부심재 외부심재에 많이 함유되어 있는 경우가 많다. 수직방향에서는 末口보다 原口쪽이 함유량이 높은 경향이 있다.

추출성분은 그 종류가 상당히 많은데 탄수화물, 지방산, terpenoid, steroid, tropolone, flavonoid, stilbene, coumarin, quinone, lignan, polyphenol, tannin, free sugars, alkaloid, glycoside, amino 산등 다종다양한 화합물들이 분리되고 있다.

또한, 수체내에서의 추출성분의 生理的 存在의 의의는 指質이나 糖類등의 1차 代謝産物과 保護作用등으로 알려져 있다. 그러나 어떤 종의 추출성분은 옛부터 인류의 생활과 밀접한 관계를 가지고 이용되었다. 醫藥, 染料, 香料, 有用樹脂등을 함유하는 수종의 상당부분은 그들이 가지는 현저한 특성때문에 예로부터 화학자의 관심을 끌었으며, 이른바 특용수종으로서 抽出成分이 화학적으로 검출되고 그 결과 有效成分이 분리되어 화학구조가 명확하게 된 것이 많이

*1. 接受 1992年 6月 23日 Received June 23, 1992

*2. 江原大學校 林科大學 College of Forestry, Kangweon National University, Chuncheon, 200-701, Korea

있다. 그러나 근년 각각의 사용목적에 적합한 소재의 결핍과 사용경험이 없는 수종이나 수입재를 共用하는 경우가 많게 되고 이것에 수반하여 다양한 障害가 발생하고 그들의 원인규명이나 대책법의 개발을 위해 1940년경부터 이들 유용재의 추출성분연구가 활발하게 되었고 3주요성분을 기축으로 한 종래의 목재화학에 새로운 영역을 부가하게 되었다. 최근에는 더욱더 化學分類學(chemotaxonomy)의 견지에서는 生合成, 心材形成, 生體防禦 등에 관련한 연구 및 biomass의 개발연구 등에 이 추출성분관련의 보고가 다수 발표되고 있다.

이 추출성분으로서 재중에 phenol계 화합물을 함유하는 수종은 침엽수, 활엽수를 불문하고 변화가 많으며, 일반적으로 phenol함유량이 큰 재는 濃色으로 抗菌性이 있고 耐久性이 뛰어나다. 반면 알칼리나 금속 이온에 의한 침식을 일으키기 쉬운 缺點도 있다. 또한 극성이 작은 terpenoid나 지질이 풍부한 재에서는 물과 친하기 어렵기 때문에 接着, 塗裝 등을 할 때에 障害를 일으키는 수가 있고, 펄프공업에서는 樹脂 障害의 원인이 된다. 흔히 발생하는 障害의 種類와 特性, 그리고 이들의 원인이 되는 抽出性분을 Table 1,2에 요약하였다.

본 자료에서는 木材利用時에 일어나는 각종 障害들, 즉 斑點 障害 材의 色, 香氣成分, 耐久性成分 등에 관하여 要約整理코자 한다. 1,2)

2. 木材의 斑點 障害

목재는 割製面이나 生理的 또는 損傷 등에 의하여 생긴 공간에 특수한 물질이 析出하여 경우가 있고, 특히 추출함유량이 큰 열대산 銘木類에 현저하며 때로는 재표면의 나무결에 백·황색의 물질이 析出되어 미관을 손상하는 것이 있는데 이같은 현상을 일반적으로 斑點 障害라고 부르고 있다. 반점을 구성하는 물질은 無機物, phenol類, 樹脂類 등 수종에 따라서 다르지만 목재업계에서는 백·황색의 경우 모두 石灰라고 칭하기도 한다. 이것은 일반적으로 남양재에서는 이종의 斑點이 출현하는 경우가 많고 또한 사실 calcium鹽이나 silica 등에 의해 구성되어 있는 것이 적지 않으며 이들의 형상이 큰 경우는 切削機의 이가 빠지는 등의 손상을 주는 경우도 있다. calcium염은 蔞酸鹽, 磷酸鹽 등의 형태로 존재하는 것이 많고 希鹽酸으로 처리하면 물에 가용의 염화칼슘으로 변화하므로 비교적 용이하게 제거 가능하지만 silica의 경우는 성분

Table 1. 木材加工過程에서 發生하는 抽出成分에 의한 各種 障害

各 種 障 害		抽 出 成 分	
健康障害	粘膜炎	quinone類, saponin	
	皮膚刺戟	不飽和側鎖를 가지는 phenol類, 其他	
	基礎代謝沮害	quinone類, 脂質, terpene類	
惡臭障害		低級脂肪酸類, amine類	
金屬腐植		低級脂肪酸類, terpenoid	
接着沮害	界面沮害	terpene類, 脂質	
	重合沮害	quinone類, phenol類	
硬化沮害	塗料	quinone類, phenol類	
	시멘트	phenol類, 糖類	
變色沮害	pH	alkali性	黃變
		酸性	褐, 黑變
	金屬ion	철ion	赤變
		銅ion	沒食子酸, 기타 phenol類
		光(赤外線)	terpenoid
光(赤外線)	濃色化	stilbene類, 기타 phenol類	
	淡色化	quinone類, 기타 phenol類	
斑點障害	無機物	silica, 各種의 Ca鹽	
	有機物	flavonoid, 樹脂類, 기타	

Table 2. 抽出成分에 의한 樹種特性

抽出成分	含有 樹種의 特性
flavonoid類	各種의 材에 존재하고 含有量이 큰 것은 일반적으로 濃色으로 耐久性이 풍부하다. 斑點障害를 일으키는 것이 있다.
stilbene類	분포는 그다지 넓지 않지만 含有材는 濃色으로 특히 濃色化 한다.
quinone類	濃色으로 해명된 것이 많고 防蟲性이 풍부하다. 피부점막을 자극하고 基礎代謝阻害를 일으키는 것도 있다. 着色, 塗裝 때에 重合을 저해 한다.
tropolone類	편백과의 특유성분으로 耐久性이 대단히 크다. 금속을 腐蝕하고 健康阻害를 일으키는 것도 있다. 동, 철등의 ion에 의한 汚染을 일으킨다.
縮合型 tannin類	光에 의해 변색하고 산에 의한 汚染이 현저하고 종종 赤變한다.
加水分解型 tannin類	alkali에 變色汚染이 현저하고 종종 黃變한다. 철 ion에 의한 汚染을 발생하기 쉽고 또한 금속을 腐蝕시킨다.
terpenoid	含有量이 큰 材는 惡臭가 강하고 接着·塗裝 때에 界面阻害를 일으키고 水性藥劑의 주입이 곤란하다. diterpene이 풍부한 材는 漏脂汚染이 발생한다.
saponin類	耐蟻性(개미방지)이 크다. 喘息등을 일으키는 것이 있다.

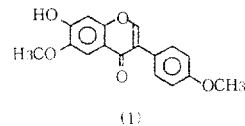
적으로 石英이나 水晶과 동일하므로 일반적인 화학약품에 대하여 안정하다. 그 때문에 제거에 腐植性이 큰 시약, 예를들면 불화수소나 가성소다를 이용하지 않으면 안된다. 기계적으로 제거하는 이외에 材質 및 材色을 손상하지 않고 제거하는 것은 곤란하다. 그렇다면 전술한 대로 斑點의 구성성질은 Ca나 규소의 화합물뿐만 아니라 抽出物 含有量이 큰 수중에서는 그 일부가 재조직의 장소에 집중하여 존재하고 製材때의 표면에 斑點相으로 출현하기도 하고 또한 薄板으로 절삭했기 때문에 재중의 수분이나 휘발성 성분의 増産이 성행하게 되며, 이들과 함께 표층에 이동된 불휘발성의 樹脂 phenol물질이 導管 등에 석출되어 斑點을 형성하는 경우가 있는데 특히 열대산의 재에서 종종 관찰되고 있다. 반점구성물질이 樹脂類의 지방산인 경우는 그 색조가 淡黃-褐色系統으로 재색과 유사하므로

대부분 문제로 삼지 않지만 도장이나 접착 때에 界面阻害를 일으킬 수가 있다. 구성물질이 phenol류를 주재료하는 경우는 이들을 同定하는 것에 따라 적당한 제거법이 보고되어지고 있다. 그 예를 콩과의 남양재 2종에 대하여 구체적으로 기술한다.

2.1 Teak 材의 斑點障害

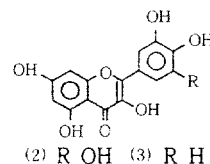
Teak材는 家具, 內製材등에 널리 사용되고 있다. 함유성분은 afroromosin (1)외에 수종의 isoflavone계 phenol로 구성되어 있으며 이 화합물들의 장애는 材表面에 白色斑點이 불규칙하게 나타나서 상품의 가치를 저하시킨다.⁵⁾

이들 화합물의 제거방법으로서의 용점이 200℃ 인 것을 이용하여 200℃ 전후로 熱壓處理함에 의하여 재색을 대부분 손상하지 않고 제거하는 熱壓處理가 있으나 이방법은 유색성분에 의해 반복처리함으로 제거하는 有機處理 방법과 methanol, acetone, chloroform등에 가용함으로 반점발현 부분을 반복처리함으로 제거하는 有機溶媒處理가 있으나 이방법은 유색성분에 의해 얼룩이 발생하므로 좋은 방법이 아니다. 그러므로 이 경우에 있어서는 熱壓處理를 행하는 것이 바람직하다. 이러한 예는 Idewa재에 대하여도 유효한 것으로 보고 되고 있다.



2.2 Merbau材의 斑點障害

Merbau材는 동남 Asia산의 콩과에 속하는 *Inisia*속의 일종으로 가구, 내장재, 구조재등 넓은 용도를 가지고 있지만 斑點이 나타나는 것이 많다. 본 재의 추출성분은 관심있는 연구자들에 의해 光에 의한 變色이나 汚染등과 관련하여 검토되어 robinetin(2), fisetin(3), resveratrol등의 phenol류가 分離同定되고 있다. Table 3에서 보여지는 것과 같이 teak재와 마찬가지로 재부의 phenol류와 斑點構成物質이 거의 같은



것을 나타내는데 흥미 있는 것은 재부 phenol의 주성분인 robinetin이 斑點構成體로부터 미량밖에 검출되지 않고 역으로 재부의 소량성분인 fisetin이 반점의 主要成分을 점하고 있는 것이다.⁶⁾ 이 현상은 목재 그것을 일종의 吸着層, 재중의 수분 및 휘발성 성분을 展開體로서 생각하여 목재 chromatography를 가정하면 최초의 材중에 각각 상당량 존재하고 있던 양자중 비교적 극성이 적은 쪽, 바로 분자중의 phenol성 수산기가 한개 적은 fisetin이 robinetin보다도 목재질로의 흡착력이 작고, 導管 등의 空隙으로의 이행도가 크므로 바꾸어 말하면 Rf치가 크기 때문에 우선 먼저 斑點이 형성된다고 생각할 수 있다.

다음은 除去法이지만 반점의 주성분 fisetin의 融點이 360℃이상의 높은 분해점을 갖기 때문에 전술의 減壓處理에서는 재질이나 재색을 손상시키지 않고 제거하는 것은 곤란하고 유기용제에 의한 처리도 部分汚染을 주기 때문에 보다 경제적으로 안정한 崩산처리를 한바 있다. 본법은 Fig. 1에 나타낸것 같이 flavone류에서 서로 인

접한 수산기, 또는 carbonyl기에 인접한 수산기를 가지는 것은 崩산 또는 그염과 수용성의 chelate화합물을 형성하는 것을 이용한 것으로 실제로 목재의 黃色斑點은 수시간 2%의 崩산수용액으로 침수시키는 것에 의해 효과적으로 제거하는 것이 가능하게 되었다.

이상 두가지의 斑點障害와 추출성분 제거법에 관련하여 그 예를 논하였지만 이와같이 수종특성에 큰 영향을 주는 추출성분은 남양재와 같이 未利用樹種의 도입이 왕성한 木材加工 분야에서 중요한 研究課題의 하나이다.

3. 木材의 色

목재는 넓은 범위의 色을 갖는다. 예를들면 *Cryptomeria japonica*나 *Sequoia sempervirens*는 붉은 갈색의 心材를 갖고, 반면에 *Abies* 종이나 *Picea* 종은 흰색이나 옅은 노란색의 心材를 갖으므로 邊材와 구분하기 어렵다. 邊材의 색은 전수중에 거의 같다. 반면에 心材의 색은 독특하다. 이것은 심재의 어떤 화합물들이 chemotaxonomy에 索引化合物로서 유용하다.

3.1 心材의 着色物質

心材로부터 분리된 어두운 着色色素에는 다음의 세가지 예가 있다.

1) hinokitin(4)는 *Chamaecyparis taiwanensis*의 精油에서 분리되었는데 이것은 β-thujaplicin의 3분자와 철이온의 內部分子 복합체이다.

2) peltoginidin(5)과 mopanidin(6)은 *Peltogyne porphyrocardia*의 心材로부터 분리되었는데 이것은 anthocyanin의 色素이다.

3) mansonone-F (7)는 *Mansonia altissima*의 心材로부터 分離되었는데 이것은 O-naphthoquinone의 자주빛 色素이다. 心材로부터 분리된 色素는 보통 chalcone, flavone, coumarin, stilbene등과 같은 옅은 색의 化合物이다.

心材를 着色하는 대부분은 polymeric phenol에 기인한다. 이러한 성분들은 유기용매로 나무로부터 어렵게 추출된다. 저분자 phenol poly-

Table 3. Merbau재의 phenol류

物質名	色	融點 (分解點℃)	含有量	
			材	斑點
robinetin	黃色	325-330	+++++	++
myrcetin	"	360	++	-
ampelopsin	無色	245-246	++	-
fisetin	黃色	360以上	+	+++++
gercetin	"	320	+	+
resveratrol	無色	261	+++	+

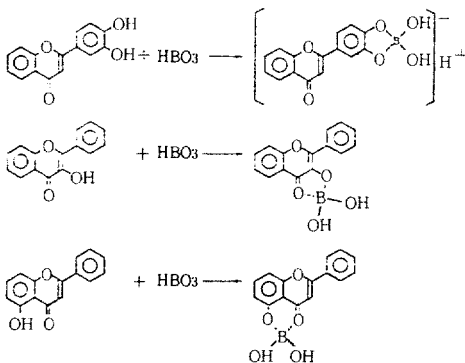
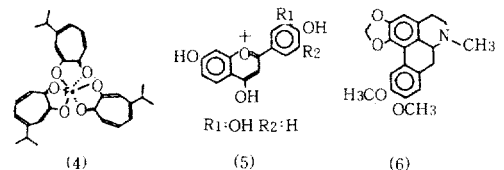
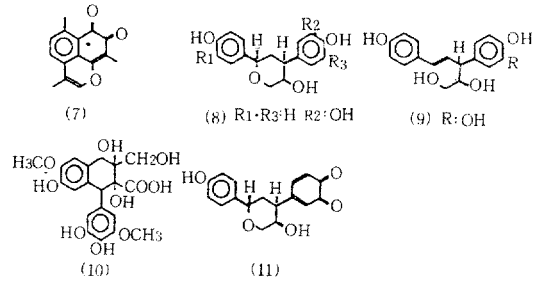


Fig. 1. flavone類의 崩산 chelate形成機構



meric着色物質의 前驅體는 일반적으로 심재에 polymeric着色物質과 관계한다. *Cryptomeria japonica*, *Sequoia sempervirens*로부터 분리된 hydroxysugiresinol(8), sequirin-C(9)는 이러한 목재의 着色物質의 前驅體이다. *Thuja plicata*의 심재로부터 분리된 plicatic acid(10)는 또한 이 목재의 着色物質의 前驅體이다. Hydroxysugiresinol(8)은 *cryptomeria japonica*의 心材의 그것과 유사한 着色物質을 생기게 하는 phenol oxidase와 酸化한다. 이 酸化는 dehydrohydroxysugiresinol(11)를 경유하여 발생하고 o-quinone 구조를 가지는 생성물을 생기게 한다.⁸⁾



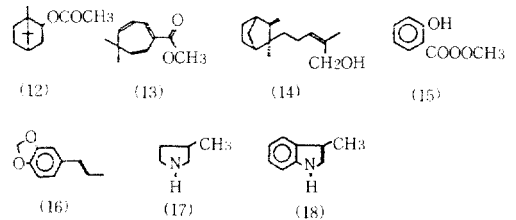
3.2 木材의 變色

목재는 光이나 熱에 의하여 쉽게 변색되고 酸, 알칼리, 金屬이온이나 微生物에 의해 얼룩진다. stilbene이나 leucoanthocyanidin을 함유하는 목재는 빛에 의하여 밝은 색에서 어두운 색으로 변색된다. 반면에 quinonoid색소를 함유하는 목재는 빛에 의하여 어두운 색에서 밝은 색으로 변한다. phenol화합물과 특히 ellagic tannin을 함유하는 材는 알칼리와 반응하였을 때 어두운 색으로 얼룩진다. leucoanthocyanidin과 縮合型 tannin을 함유하는 材는 산의 처리에 의해 붉그스름한 색으로 변화한다. 금속이온에 의한 얼룩은 나무에 포함되어 있는 gallic acid, tropolone이나 catechol核을 가지는 다른 phenol화합물들이 원인이 되어 일어난다. *Ceratocystis*와 *Graphium*에 의한 靑色 얼룩은 phenol화합물을 포함하지 않은 材에서 일어난다. 이러한 變色은 나무의 價値를 심각하게 低下시키므로 이를 보존하기 위한 다양한 방법들이 연구되고 있다.

4. 木材의 냄새

목재를 제제한 직후 많은 材들은 乾燥過程에

서 보통 사라지는 특징적인 좋은냄새(香氣)를 갖는다. 그러나 오랜기간 동안 유쾌한 香氣를 보유하는 귀중한 材들도 있다. 예를들면 bornylacetate(12)은 *Chamaecyparis obtusa*재의 原因成分이고, methylthujate(13)은 *Thuja plicata*재의 原因成分이며, β -santacol(14)은 *Santalum album*재의, methylsalicylate(15)은 *Betula grossa*재의, 또한 saffrole(16)은 *Cinnamoum camphora*재의 좋은 냄새를 일으키는 原因分析이다.^{9,10)} 3-Methylpyrolidine(17)은 *Octomeles sumatrana* 재에 惡臭를 발생시키는 原因物質이다. 이 惡臭는 이나무의 가치를 심각하게 저하시킨다, 다른 한편 물속에 저장하는 동안 많은 목재들은 때때로 불쾌한 냄새를 일으키는 성분을 발생시키는 微生物의 침입을 받는다. 불쾌한 냄새를 쉽게 일으키는 목재는 *Alstonia*속, *Antiaris*속, *Celtis*속, *Dyra*속, *Endospermum medullosum*, *Gnystylus*속, *Lophopetalum*속, *Mangifera*속, *Octomeles umatrana*, *Planchonella*속, *Pterocymbium beccarii*, *Spondias*속등의 熱帶產재와 일본에서는 *Fagus crenata*와 *Quercus crispula*재 등이다. 이러한 목재로부터 발생하는 불쾌한 냄새의 성분들은 보통 n-butylic acid, isobutylic acid, n-valeric acid, isovaleric acid같은 低分子量의 脂肪酸이다. *Gonystylus*의 材로부터 불쾌한 냄새를 발생시키는 物質은 scatole(18)이다.¹¹⁾



5. 木材의 耐久性

抽出成分이 材의 耐久性에 영향을 끼친다는 것은 오래전부터 잘 알려지고 있다. 최근에 環境汚染과 防腐劑의 有毒性은 목재에 대하여 심각한 문제로 대두되고 있다. 따라서 커다란 관심이 耐久性을 공급하는 자연적인 생산물로서 목재추출물에 초점을 맞추고 있다. 이러한 관점에서 목재를 부패시키는 균에 대하여 抗生作用을 갖고 흰개미의 공격에 목재가 抵抗하도록 만드는 화합물들을 아래에 概括한다.

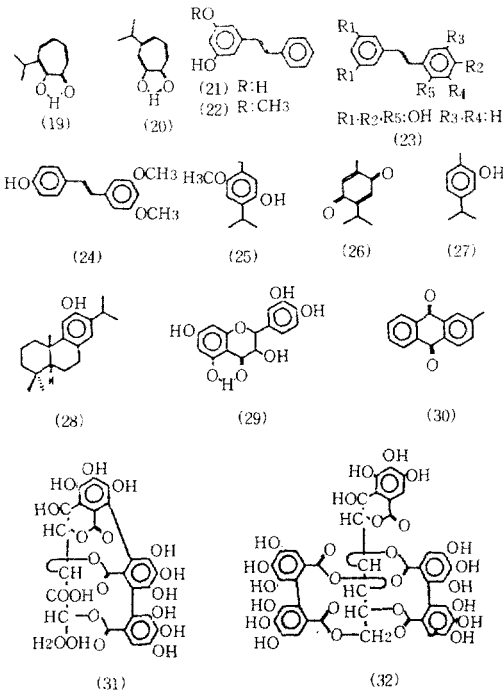
5.1 腐敗에 抵抗하는 成分

腐敗에 대하여 상당한 抵抗力을 가지는 α -thujaplicin(19), β -thujaplicin(20) 등의 tropolone은 *Cupressaceae* 계에 존재하는 抗生物質이다. Tropolone 중에서 β -thujaplicin(21)은 가장 높은 抗生作用을 보인다.

stilbene 또한 抗生作用을 갖는다. pinosilvin(21), pinosylvin monomethyl ether(22)는 *Pinus* 속의, oxyresveratrol(23)은 *Artocarpus* 속의, pterostilbene(24)은 *Pterocarpus* 속의 耐久性을 갖는 물질이다.

또한 p-methoxythymol(25), thymoquinone(26)은 *Libocedrus decurrens* 계에, carvacrol(27)은 *Thuja standishii*, *Juniperus cedrus*, *Chamaecyparis taiwanensis* 계에 있는 耐久成分, ferruginol(28)은 *Cryptomeria japonica*, *Dacrydium colensoi* 계의 성분, taxifolin(29)은 *Pseudotsuga menziesii* 계의 성분, tectoquinone(30)은 *Tectona grandis* 계의 腐敗에 抵抗物質로서 잘 알려져 있다. 12,13)

Castalin(31)과 castaligin(32)은 *Castanea sativa*와 *Quercus sesseliflora*에 포함되어 있는 성분으로서 이와같은 ellagic tannin 때문에 목재의 腐敗에 抵抗한다.

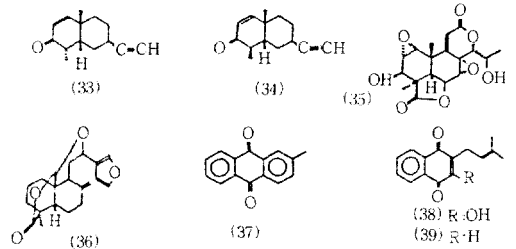


5.2 흰개미의 攻撃에 抵抗하는 成分

*Chamaecyparis formosensis*의 材로부터 분리된 chamaecynone(33)과 isochamaecynone(34)은 norsesquiterpenoid이고, 높은 흰개미 殺蟲作用을 보이며 흰개미 殺蟲劑로서 商業的으로 사용된다.

*Kalopanax pictus*와 *Ternstroemia japonica*와 같은 雙子葉植物의 材가 흰개미의 공격에 저항한다는 것은 잘 알려져 있다. triterpenoid saponin은 이러한 나무들의 殺흰개미 성분이다. *Kalopanax pictus*의 材에서 분리된 apoin은 두분자의 glucose와 두분자의 arabinose와 결합한 oleanolic acid이다. *Ternstroemia japonica*의 材로부터 분리된 saponin은 두분자의 rhamnose와 glucose, galactose, glucuronic acid 각각 한분자와 결합한 A1-barrigenol이다.

*Podocarpus macrophyllus*의 材로부터의 inumakilactone-A(35)와 *Sciadopitys vercillata*의 심재로부터의 sciadine(36)도 또한 殺흰개미성을 보인다. *Tectona grandis*의 材로부터의 tectoquinone(37), lapachol(38) 그리고 deoxylapachol(39)은 흰개미들에게 구충작용을 갖는다.



6. 健康沮害 物質

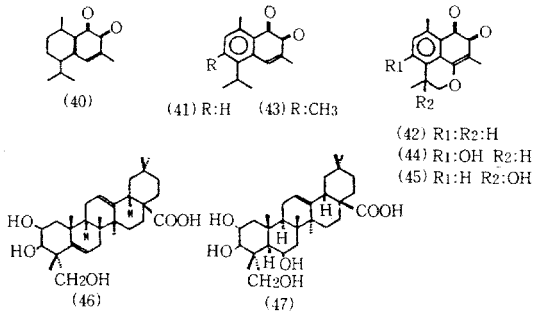
목재이용시에 일어나는 健康沮害의 症狀은 특수한 목재의 抽出成分이 원인이 되어 콧물, 코피, 재채기, 눈의 통증, 눈물, 결막염, 기침, 천식, 구토, 皮膚炎과 같은 증상을 나타내는 것으로 알려지고 있다.¹⁵⁾

6.1 눈의 粘膜과 呼吸氣管을 刺戟하는 成分

재채기, 콧물 그리고 코피는 *Mansonia altissima*의 製造工程동안에 발생하는 것으로 보고하였다. 이러한 징후들은 목재내에 mansonone의 7종류 즉, mansonone-A(40), mansonone-C(41), mansonone-E(42), mansonone-F(7),

mansonone-G(43), mansonone-H(44), mansonone-I(45)가 원인이 된다.

*Mimusops*속, *Madnuca*속, *Planchonella*속, *Pa-laquium*속, *Chrysophyllum* 속, *Ganua*속, *Lucuma*속, *Pacyena*속, *Bruckella*속과 같은 *Sapotaceae*의 材는 코나 눈의 粘膜을 刺戟한다. 이러한 징후들은 basic acid(46), protobasic acid(47)의 saponin이 원인이 되는 것을 발견하였다. 이러한 화합물들은 rhamnose, xylose, arabinose 그리고 glucose와 같은 糖들과 결합한 oleanane형의 triterpene이다. *Diospyros*속, *Dalbergia cochinchinensis*, *Cassia siamea*, *Tectona grandis*의 材는 이 목재의 quinonoid화합물이 원인이 되어 呼吸氣管의 粘膜을 刺戟한다.

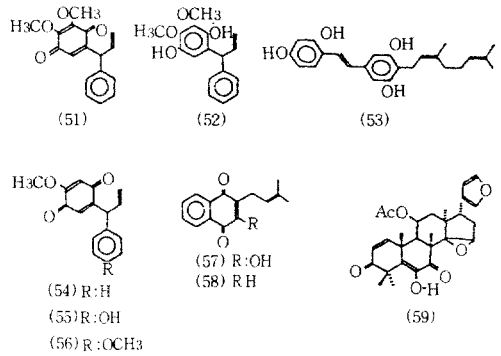


6.2 皮膚를 刺戟하는 化合物

*Anacardiaceae*에 속하는 여러 목재들이 인간의 피부에 發疹을 일으킨다. 이 징후들은 *Rhus verniciflua*의 재내에 urushiol(48), *Rhus succedanea*의 재에 laccol(49), 그리고 *Melanorrhoea*속의 재내에 thitsiol(50)이 원인이 된다.

Machaerium 속의 材는 濕疹과 같은 皮膚炎의 원인이고, 이것은 재내에 3,4-dimethoxydalbergione(51)이나 3,4-dimethoxydalbergiquinol(52)의 존재가 원인이다.

*Chlorophora excelsa*의 재내에 chlorophorin(53), *Dalbergia nigra*재내에 4-methoxydalbergione(54), 4'-hydroxy-4-methoxydalbergione(55) R: OH (56) R: OCH₃



(55), 4,4'-di-methoxydalbergione(56), *Tectona grandis*의 재내에 lapacol(57), deoxylapacol(58), 그리고 *Khaya anthothea*의 재내에 anthothenol(59) 등이 濕疹을 일으킨다.

Table 4. 健康障害를 일으키는 木材

科 名	健康障害*
<i>Anacardiaceae</i>	D
<i>Apocynaceae</i>	R, D, A, D, G, M
<i>Betulaceae</i>	D
<i>Bignoniaceae</i>	D, R, A
<i>Combretaceae</i>	D
<i>Cupressaceae</i>	D, D, G, M, R, A, p
<i>Dipterocarpaceae</i>	D, R
<i>Ebenaceae</i>	R, D
<i>Guttiferae</i>	D, R, D, G, M
<i>Hamamelidaceae</i>	D
<i>Juglandaceae</i>	D
<i>Lauraceae</i>	R, D, G, MD, D, G, M
<i>Leguminosae</i>	D, R, O, G, M, A
<i>Meliaceae</i>	R, D, A, G, M, D, G, M
<i>Moraceae</i>	D, D, G, M, R
<i>Proteaceae</i>	D
<i>Rosaceae</i>	D
<i>Rubiaceae</i>	R
<i>Rutaceae</i>	D, O, D, G, M
<i>Sapotaceae</i>	D, R, A, D, D, H, M
<i>Sterculiaceae</i>	R, A, D, D, G, M
<i>Taxaceae</i>	D, D, G, M
<i>Taxodiaceae</i>	D, A
<i>Verbenaceae</i>	D, R

* R:呼吸器刺戟, O:眼의 刺戟, A:喘息, D:皮膚炎, D, G, M:基礎代謝沮害

6.3 喘息을 일으키는 木材

Clethra barbinervia, *Magnolia obovata*, *Morus* 속, *Thuja plicata*, *Thuja standishii*, *Santalum* 속, *Pterocarpus anolensis*, *Triplochiton scleroxylon*의 材가 喘息을 일으킬 수 있지만 이러한 徵候에 原因이 되는 것은 allergy性 症狀으로 알려져 있다. 이상과 같이 木材에 의한 健康障害를 일으키는 樹種과 症狀를 Table 4에 요약 정리하였다.

7. 펄핑時 抽出物의 影響

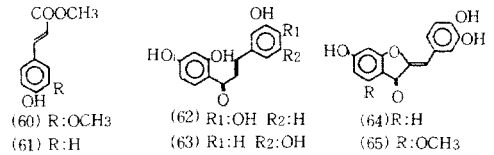
抽出物은 펄핑시에 여러가지 障害의 原因이 된다. sulfite pulp를 생산하기 위한 *Pinus*속 木材의 cooking에서 心材는 pinosylvin이 原因이 되어 delignification에 抵抗한다. pinosylvin은 리그닌의 sulfonation을 막아 cooking동안에 리그닌과 결합한다.

*Thuja plicata*재는 sulfate cooking동안에 digester의 腐蝕을 增加시키는 것으로 보고되었다. 腐蝕의 促進은 β -thujaplicin과 plicatic acid의 작용에 기인한다. β -thujaplicin은 알칼리가 존재하지 않을 때만 금속 chelate複合體를 형성하고 鐵로 형성된 plicatic acid의 금속複合體는 알칼리에 매우 안정하므로 β -thujaplicin은 gas상태내에서 腐蝕을 시키며 plicatic acid는 digester내에 액체상태에서 腐蝕을 일으키는 것이 證明 되었다.¹⁶⁾

pitch trouble은 resin acid와 terpenoid를 포함하는 中性의 resin이 原因이되는 것으로 알려져 있다. 열대재로부터 생산된 표백펄프의 변색은 殘留 resin이 原因이지만 온대지방에서 생산한 나무의 펄프는 리그닌과 hemicellulose가 原因이다.

다수의 着色된 작은 斑點은 열대산재에서 생산된 漂白 sulfate pulp의 종이에 형성된다.

Pseudosindora, *Gluta*나 *Melanorrhoea*속의 나무로부터 표백된 sulfate pulp의 종이에 着色된 작은 斑點은 6개의 phenolic 化合物인 methyl ferulate(60), methyl *p*-coumarate(61), butein(62), pseudosindrin(63), sulphretin(64), rengasin(65)등 dimeric中間物質이 cooking동안에 열 polymerization으로 형성된다. 부가적으로 그들은 표백 과정동안에 chlorination과 산화의 ploymerization에 의해 着色된 작은 物質로



變化한다. 착색 斑點의 形成에는 이들 木材내에 β -sitosterylglucoside와 中性의 resin은 또한 중요한 역할을 한다. 이 化合物들은 cooking, 漂白과 製紙造過程 중에 phenolic 化合物에 대한 매개체로서 활동한다.

8. 結 論

木材利用과 抽出成分의 各種關係에 관하여 考察하였다. 앞으로 輸入木材가 더욱 急增하게 될 것이므로 加工利用을 위하여 사전 지식의 필요하게 될 것이다. 그러므로 加工過程에서 발생하는 各種 障害를 방지하기 위하여 抽出成分別의 特徵을 調査하는 것이 바람직하며, 木材의 고유한 色을 변색치 않도록 잘 유지함과 동시에 역으로 着色反應을 일으키게 하여 附加價值가 높은 色을 유지하도록 할 것이며, 木材의 좋은 냄새를 오래동안 갖는 樹種을 利用開發하는 것이 중요할 것이다. 또한 木材를 微生物이나 흰개미의 攻擊에 抵抗할수 있도록 耐久性을 유지하도록 할 것이며, 健康沮害를 일으키지 않도록 特殊木材의 취급에 유의할 것과 펄핑시에 일어나는 斑點成分이나 器機腐蝕의 原因物質을 除去하는 方法 등이 研究되어야 할 것이다.

參 考 文 獻

1. 今材博之外 19人, 1983. 木材利用の化學, 公立出版: 77-104.
2. David N. S. Hon & N. Shiraish, 1990. Wood and Cellulosic Chemistry, Dekker: 215-255
3. 今材博之, 1970. 木材工業, 25: 201
4. 今材博之, 1971. 熱帶林業, 19, 17.
5. Harborne, J. B. D. Boulter and B. L. Turner, 1971. Chemotaxonomy of the Leguminosae, Academic Press: 31
6. 今材博之, 石田芳郎, 大橋英雄, 1973. 第23回 木材學會大會 研究發表要旨集: 123

7. Tanaka, N. M. Yasue, and H. Imamura, 1966. *Tetrahedron Lett.*, : 2767
8. Kai Y. and F. Teratani, 1977, *Mokuzai Gakkaishi*, 23 : 499
9. Manjarres, A. T. Riso and A. Guzman, 1964. *Tetrahedron* 20 : 333
10. Bergman, J. 1965, *Acta Chem. Scand.* 19 : 1661.
11. Abe. Z. K. Minami, 1976, *Mokuzai Gakkaishi*. 22 : 121
12. Anderson, A. B. T. C. Scheffer, and C. G. Dunean, 1963. *Holzforshung*, 17 : 1
13. Hirose. Y., and T. Nakatsuka, 1964. *Mokuzai Gakkaishi*, 10 : 253.
14. Nozoe, T. Y.S.cheng, and T. Toda, 1966. *Tetrahedron Lett*, 22 : 3663.
15. Watanabe, N.I.Saeki, and T.Kondo, 1966, *Mokuzai Gakkaishi*, 12 : 236.
16. MacLean, H. and J.A.F.Gardner, 1953. *Pulp Paper Mag. Can.* 54 : 125

