

## 樹木抽出成分의 有効利用

日本北海道大學 笹谷宜志 教授

본 원고는 한국목재공학회 정기총회 및 학술연구 발표회(1990. 2. 15)에 특별강연한 자료임.

인류는 오래부터 식물의 추출 성분을 향료, 염료, 의약 연료등으로서 생활의 모든 방면에 널리 이용하여 왔다. 수목의 추출 성분도 또 당연히, 이용의 대상으로 되어 있는 것은 말할 나위도 없다.

일반적으로 추출성분은 원료의 용제추출, 압착, 증류등의 조작으로 얻어지는 엑기스 유지, 정유에 함유되는 여러가지의 화학성분을

총칭하는데, 그러나 현실에는 수지(resin)와 같이 樹體에 상처를 내어 채취(tapping)하기도 하며, 펄프 생산 공정의 부산물로서 얻고 있다. 그림1은 원료로부터의 채취와 추출성분에서 얻어지는 화학성분을 나타냈다. 원료는 목재만이 아니고, 수피, 엽, 根株도 그 대상이며, 추출성분을 크게 terpene계, phenol계, 유지, 탄수화물로 정리될 수 있다. 또한 목재세포벽을 구성하는 cellulose, hemicellulose 및 lignin의 각 성분과 비교하면 다음과 같은 특징이 있다고 말할수 있다.

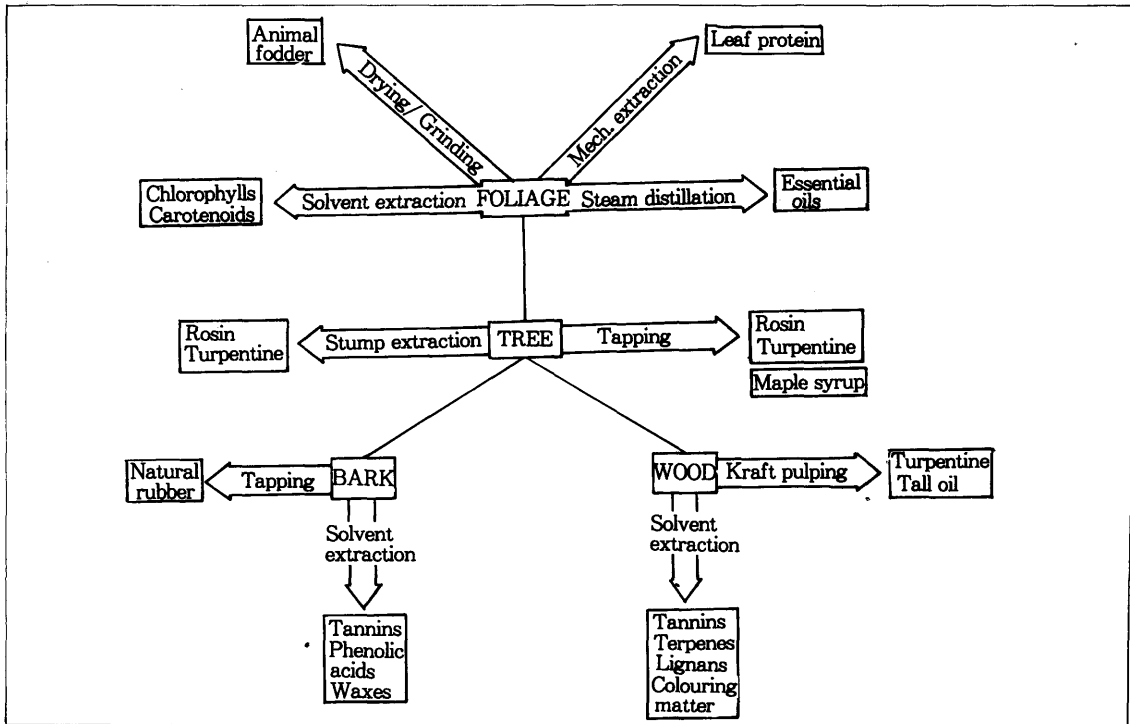


그림1. 抽出成分에서 誘導되는 化學生成物

1) 수종간 또는 동일 수종에 있어서도 부위에 따라 성분 조성이나 함유량이 다르다. 게다가 구성성분의 종류가 많다.

2) 여러가지 기능이나 물성을 갖으며, 게다가 생물 활성을 갖는 것이 많다.

3) 잠재자원량이 많으며 재생산 가능하다.

이제까지 추출성분은 각각의 특유의 성질을 그 목적에 따라서 이용하여 왔는데 금후의 이용은 추출성분이 본래 갖고 있는 우수한 성질을 충분히 활용하면서 더욱이 잠재적 기능을 발굴하여 활용시키지 않으면 안되리라 생각된다.

여러가지 기능이나 물성을 요약하면 표1과 같이 요약할 수 있다.

表 1. 樹木抽出成分의 特性

物 性	色, 艶, 香氣, 粘度, 融点, 揮發性, 親水性, 撥水性, 相溶性, 可塑性等
化學反應性	그自身及 및 共存物質의 酸化及 및 還元(燃燒, 漂白, 硬化, 膜形成, 接着, 脫臭, 抗酸化等). 誘導體로의 變換可能性, 吸着性, 킬렌트形成能, 安定性
生物活性	藥理作用, 昆蟲・植物・菌等에 대한 作用(殺虫, 昆虫hormone 植物生長 調節, 抗菌, 殺菌). 生物間相互作用(誘引, 忌避, allelopathy, phytoallekicin)

이상의 것을 염두에 두고 다음의 세가지로 요약하여 설명한다.

- 1) 수목 추출성분 이용의 현황
- 2) 수목 추출성분 이용의 전망
- 3) 수목 추출성분 이용의 문제점으로 나누

어 생각하기로 한다.

1. 수목 추출 성분 이용의 현황

추출성분을 제약 원료로 하는 경우의 시장의 유통은 지극히 복잡하여 판단하기 어려운 실정이다. 또 세계 각국에서 각각 사회적 요구가 다르며, 원료입수의 난이도에 따라 이용 상황이 복잡하다.

현재 일본에서의 공업원료로서의 소비 및 자금율을 표2에 나타낸다. 일본의 경우, 옷(漆) 및 wood wax의 일부가 자국산으로 공합되지만, 대부분은 모두 수입하고 있다. 소비 규모가 큰 terpene유 및 rosin은 거의가 펄프 생산 공정의 부산물이다. 그러나, 일본에서는 이러한 부산물은 펄프 폐액으로부터 약품 회수때문에 燃燒되어, 펄프공업으로부터의 입수는 금후에도 기대하기 곤란하다. 이를 추출물의 이용 상황을 표4에 요약한다.

表2 日本에 있어서 樹木抽出物의 대략의 消費規模와 自給率(%)

(단위: ton)

抽出物	消費規模	自給率
terpene油	2000	0
Rosin	80,000	0
樹木精油	350	2
tannin	8,000	0
옷	330	1.5
Wood wax	250	100
Carna wax	1,500	0
Cantery wax	150	0

이들중 wood wax는 팔미틴산을 주성분으로 한 triglyceride이며 그 융점이 銳敏하기 때문에 OA용 감열지등의 용도개발이 이루어지고 있다. 桐油는 이제까지 도료, 방수지, 리놀

리움 제조에 대부분이 이용되었는데 현재에  
 는 중국에서의 수입량의 3/4이 알키트수지로  
 서 전기프린트 배설용 라미나의 제조에 이용  
 되고 있다.

表3. 樹木抽出成分의 利用의 現狀

Terpene 및 rosin	소나무의 丫ニ成分으로 樹幹의 상처내기(tapping). 根株의 溶劑抽出, pulp 製造工程에서의 副産物. 醫藥, 香料, Polyterpene樹脂, rosin은 數種의 樹脂酸의 混合物. 塗料, 印刷 ink, 製紙, 接着劑, 合成고무, plastic, 食品添加, 化粧品, 農藥, 醫藥.
樹木精油	香料, 芳香劑, 人溶劑
Tannin	Wattle, quebracho, chesnat 皮革工業, 接着劑
옷(漆)	urushiol 文化財修復, 美術品(國産), 漆器産業(輸入)
wood wax	ローソク(日本), 포마드, 칩크와 化粧品, 크레온 磨劑 OA 用感熱紙에의 應用
Caraba wax	C <sub>24</sub> ~C <sub>32</sub> 의 高級脂肪酸 ester化粧品, 錠劑成形, 食品의 Coating, Carbon紙 OA 用紙, 精密鑄造型材,撥水劑等
桐油	種子の 搾油 不飽和脂肪酸 93~98%含有, 이중 3개의 不飽和結合을 포함한 에리오스테아 린酸이 80%이고 그밖의 大部分은 오렌인, 리놀酸 塗料, 防水紙, 리놀리움 알 키드樹脂

2. 수목 추출 성분 이용의 전망  
 추출 성분은 각각의 특징을 갖고 있기 때  
 문에 여러 분야의 이용이 기대된다.  
 일본에 있어서는 금후에도 침엽수의 생산  
 이 높다고 생각되므로, 이들의 수목에서 얻어  
 지는 추출 성분의 이용이 기대되는 분야를  
 요약하면 표4와 같다.

表4. 各樹種의 成分群으로 期待되는 機能

樹種	成分(部位)	機能*1
삼나무	精油(葉・材)	藥理, 芳香, 殺菌・殺진드기・脫臭等
편백	lignan(材)	藥理, 抗ガン, 抗菌, 抗酸化, 強壯等
노송	flavonoic(葉材皮)	藥理, 抗微生物, 殺虫, 抗酸化, 色素等
낙엽송	tannin(皮)	藥理, 蛋白吸着, 重金屬除去, 抗酸化, 變理抑制等
가문비	terpenoid(葉・材・皮)	藥理, 殺虫菌, 殺線虫, 動植物호르몬等
자작나무	配糖體(葉・材)	藥理, 抗菌, 殺虫, 抗酸化, 強壯, 界面活性等
廣葉樹*2	wax	物性, 安定性, 融点, 潤界性等

\*1, 一般的機能을 나타냄. \*2 樹種에 따라 特異性이 있고, 選擇이 必要

추출성분의 기능성 및 기능화를 이용 또는 개발하는 변환에 대해서 일본에서 시행되고 있는 몇가지의 예에 대해 언급한다.

2.1. 향기 성분은 옛부터 “沈香”(주로 oleoresin)으로서 알려지고 있고, 인체에 대해 동공반사, 정신적발한, 지침혈류량(자율신경계)에 영향을 미치고 있는 것이 알려지고 있다. 현재 한창 알려지고 있는 “삼림욕”은 이들의 효과를 이용한 것으로 말할 수 있다.

여기에서는 그밖의 동물에 대한 효과 및 연구에 대해서 언급한다.

최근, 일본에서는 거주 환경의 변화에 따라 실내의 깔개등에 생기는 집진드기의 피해가 발생하고 있고, 이들은 천식등의 알레르기 질

환의 원인항원으로서 주목되고 있는 실내 깔개밑에 서식하는 진드기류이다.

27종의 정유 및 그들에 함유되어 있는 성분을 5ppm의 농도로 暴露해서 집진드기 2종의 자용에 대한 활동억제 및 번식억제의 연구의 결과, 집진드기의 정유에 대한 감수성은 종 및 性的 차이에 따라 차이가 보이지만, 대부분의 정유에 의해서 집진드기의 활동이 억제되었다.

그중에서도 *Thuja occidentalis*, *Thuja standishii*, *Eucalyptus speyensis* 등은 강하게 영향을 준다. 그림2에서도 알수 있듯이 정유 성분 중 pipelitne cytronella 등의 monoterpene에 강한 효과가 나타났다.

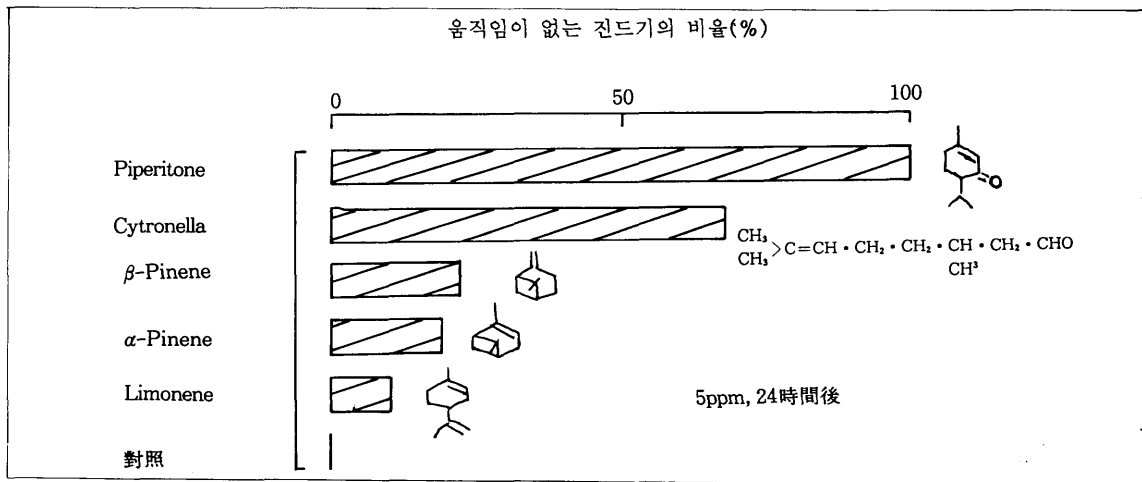


그림2. 植物香氣 成分에 의한 진드기의 行動抑制效果

정유의 생체에 미치는 효과에 대해서 쥐를 각종 목재 환경에서 사육한 경우, 혹은 정유를 흡입, 또는 복강내투여한 경우의, 간장의 약물대사 기능에 관여하는 효소, cytochrome p-450(p-450)의 유도를 측정하였더니 그림3과 같은 결과가 얻어졌다. p-450은 다양한

대사기능을 가지며 생체내에 있어서 해독, steroid, hormone의 생합성등의 중요한 역할을 맡고 있는 효소이고, 편백(*Chamaecyperis Obtusa*), 미삼나무(*Thuja plicata*)에서 그 유도 효과가 인정되었다.

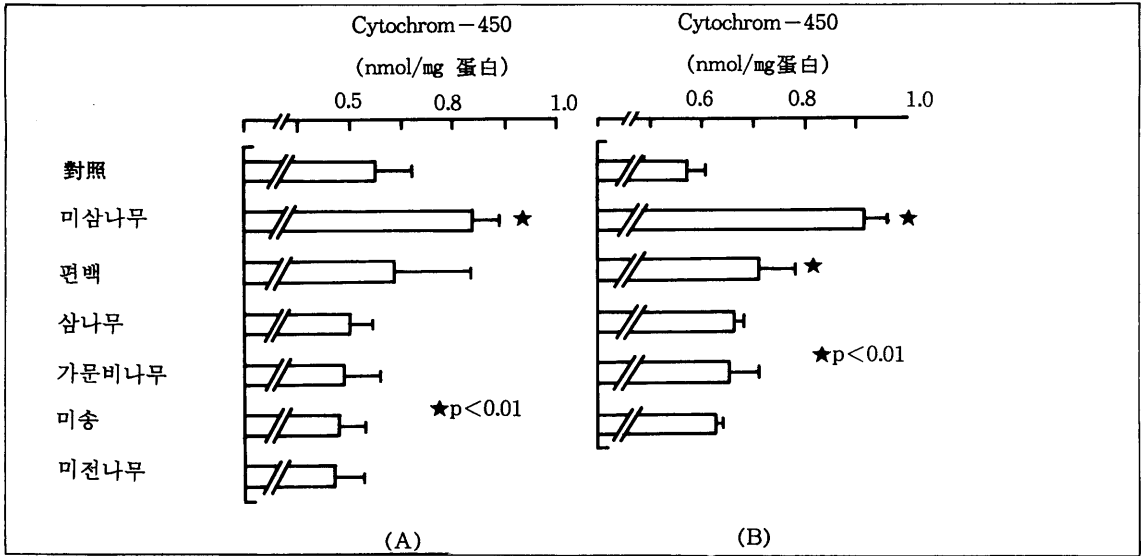


그림3. 木材香氣成分의 環境下飼育(A) 및 腹內投與에 의한 쥐肝藥物代謝酵素(Cytochrom450)의 誘導

일반적으로 침엽수의 정유에는 pinene, bornyl acetate, limonene, cadinal 등의 terpene이 존재하고 삼나무(*Cryptomeria japonica*), 편백, 독일가문비(*Abies sachalinensis*)의 葉油에 함유되어 있는 주요한 성분이며, pinene, bornyl acetate를 실내대기에 방출해두면 사람의 피로도를 경감시켜 피로도를 완화하는 효과가 있다.

그외의 향기적 효과의 이용으로서 악취제거제로서 생각되며 특히 아황산가스에 대한 편백, 독일가문비 엽유등의 탈취효과는 뛰어나고, 5%의 정유농도에서도 100%의 탈취 효과를 나타낸다.

Hinokitiol은 共役한 7원환 화합물의 유도체로서 폭넓은 항균성을 나타내는 성분이다. Hinokitiol은 黴菌이나 효모균 등의 眞菌이나 목재부후균등의 擔子균에 강한 항균성을 나타낸다. 세균류에서는 유산균의 일부 및 녹농

균이 약간 높은 최소 발육정지 농도(Mic)치를 나타내는 외는 거의 100  $\mu$ g, 곰팡이에 대해서는 50  $\mu$ g 未滿으로 생각할 수 있다. 표에서 합성품 및 산지별의 hinokitiol 또는 정제품의 사이에는 큰 차이는 없다고 생각된다.

이상 수목의 향기 성분으로서 정유를 중심으로한 최근의 연구에서 확실한 결과로서 목적에 적합한 효과를 나타내고 더우기 천연물이기 때문에 극단적인 독성을 나타내지 않는다. 따라서 금후 농약 관련분야에서의 이용이 기대된다. 그러나, 이들의 성분이 어떠한 기구로 작용하는지는 금후의 연구과제이다.

2.2. 이제까지 정유 또는 그들의 성분을 그대로 사용하는 방법에 대해 언급했지만 관련물질을 화학변화 또는 생물 변환에 의해 유용한 성분으로 대체하는 연구에 대해 설명한다.

삼나무 葉의 추출물은 terpenoid, flavonoid

등의 여러가지 성분을 포함하고 있다. Diterpene탄화수소의 kaurane도 그중의 한 성분이다. 삼나무엽의 n-hexan추출물은 약 2%이지만 이 추출물의 약 4.4%가 kaurene이고, 이 kaurene에서 미생물 변환에 의해 중요한 식물 hormone의 gibberellin으로 변환이 가능하다. 그림5에 kaurene 및 관련물질을 *Gibberella fujikuroi*의 균체의 효소에 의한 미생물 변환을 나타낸다. 변환생성물의 활성에 대해서 矮性稻(dwarf rice)의 Second seed-leaf의 신장 시험의 결과를 표5에 나타낸다. Control보다 모두 높은 활성을 나타내고 또

*gibberellin A<sub>3</sub>(GA<sub>3</sub>)*보다도 효과적이다. 따라서 변환생성물중 GA<sub>3</sub>보다 높은 활성의 물질도 생성되고 있는 가능성이 있다. kaurene 및 kaurene산에서 유도된 것은 關連의 *isostevial*에서의 생성물보다 높은 활성은 그림5에서 보여지는 dipane의 D환의 methylene 및 carbonyl기의 차이, 더우기 C/D환의 입체배치에 의한 차이에 의한것으로 추정된다. *Gibberellin*은 단위결실 촉진, 발아 촉진, 가수분해 효소의 賦活化 등이 생리작용을 갖는 것이 알려지고 있고, 수목의 생육뿐만 아니라, 다방면에서의 이용이 가능하다.

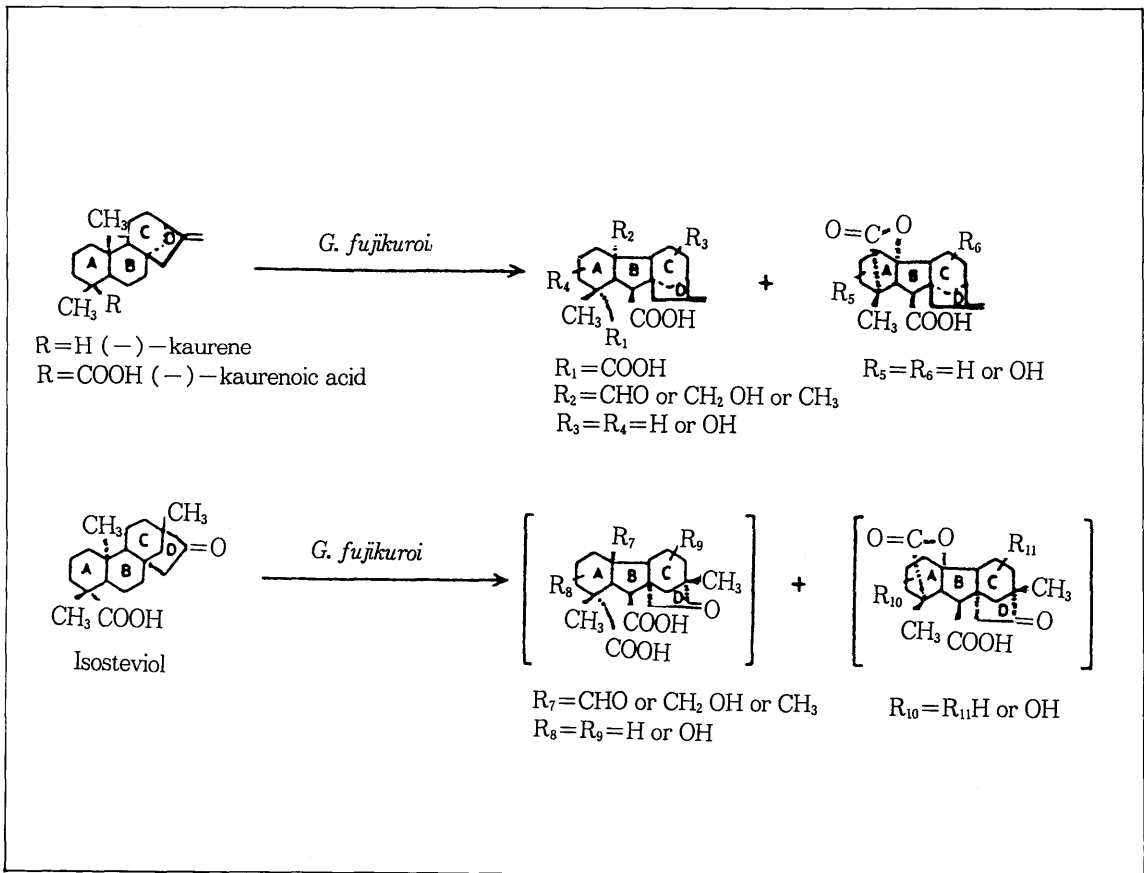
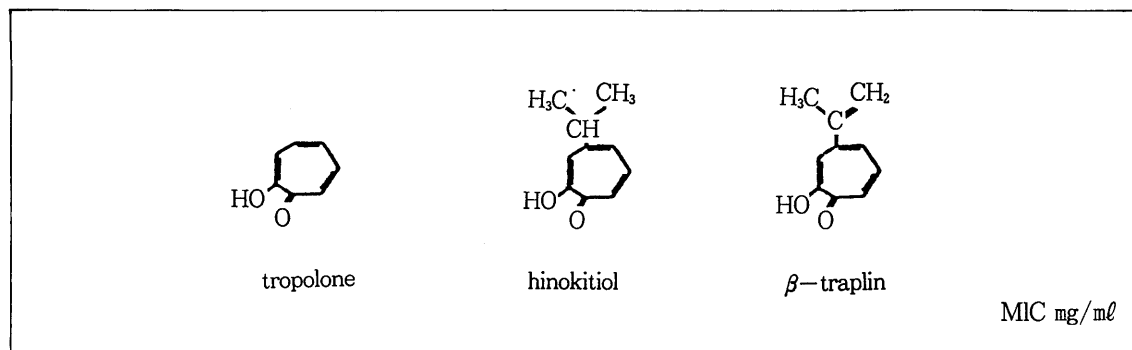


그림5. *Gibberella fujikuroi*에 의한(-) Kaurene(-)Kaurene酸 및 isosteviol의 gibberellin類로의 微生物變換

表5. 由來別hinokitiol의 抗菌性試驗

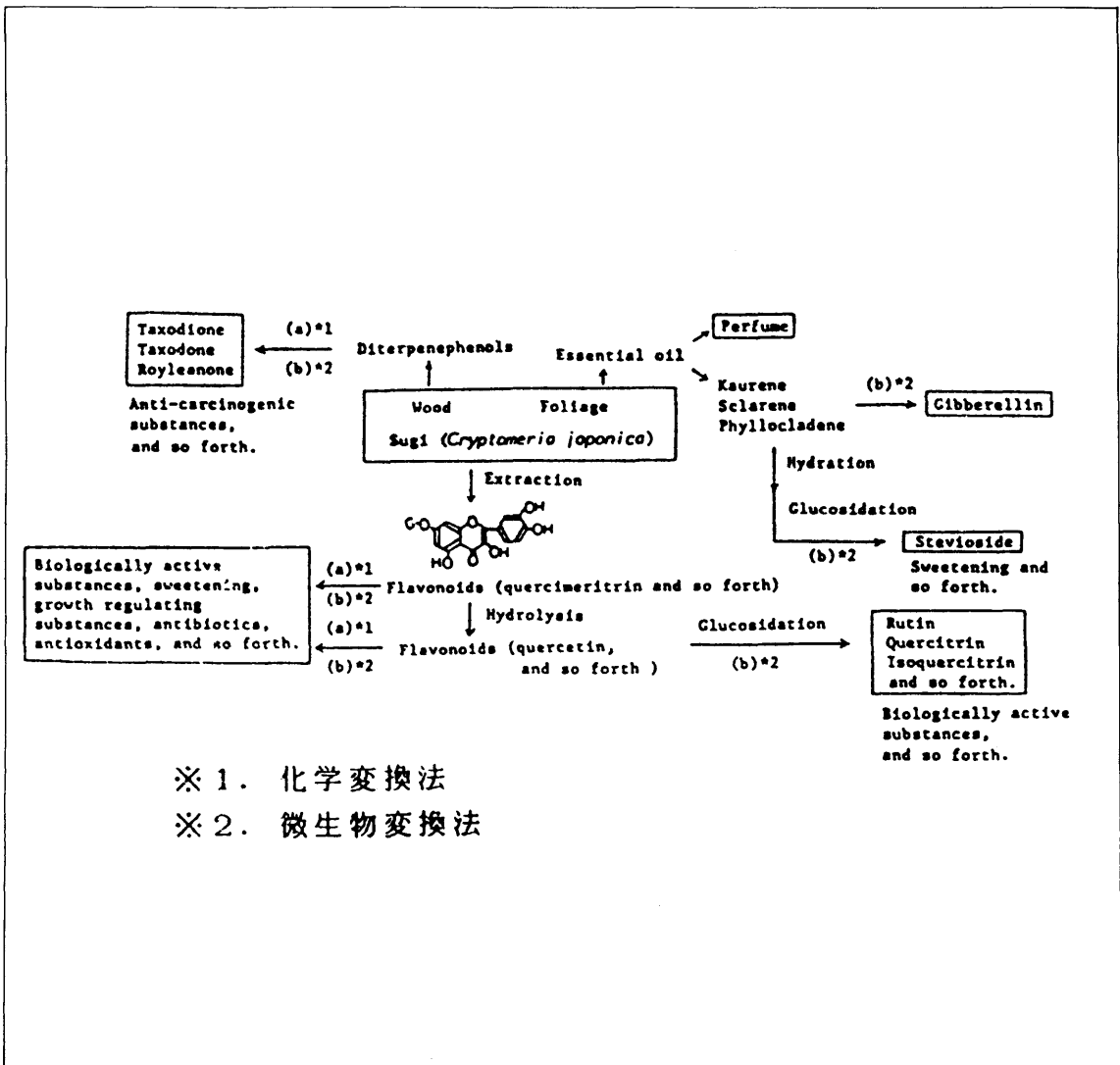


檢 查 菌 種	由來別 hinokitiol			
	合成品	臺 灣 편백由來	青森노송由來 의 油結晶	青森노송由來 의 精製品
黃色葡萄球菌( <i>Staphylococcus aureus</i> ATCC 29213)	100	100	100	100
連鎖球菌( <i>Streptococcus faecalis</i> ATCC 29212)	100	100	100	100
大腸菌( <i>Escherichia coli</i> ATCC 25922)	100	100	100	100
綠膜菌( <i>Pseudomonas aeruginosa</i> ATCC 27853)	200	200	200	200
盡菌( <i>Serratia marcescens</i> )	100	100	100	100
프로테우스( <i>Proteus mirabilis</i> )	100	100	100	100
肺炎桿菌( <i>Klebsiella pneumoniae</i> )	100	100	50	100
枯草菌( <i>Bacillus subtilis</i> ATCC 6633)	50	50	50	50
클로스트리디움菌( <i>Clostridium perfringens</i> )	100	100	100	100
麴菌( <i>Aspergillus oryzae</i> )	25	50	25	25
酵母菌( <i>Saccharmyces cerevisiae</i> K7)	12.5	12.5	12.5	12.5
오오즈테타케( <i>Coriollus polustris</i> 林試 0507)	25	25	25	25
구름버섯( <i>Coriolus versicolor</i> 林試 1030)	25	25	25	25
도열성由來雜菌	100	100	100	100
Fressia由來雜菌	100	50	50	50
<i>Lactobacillus buchneri</i> IFO 3961				100
<i>Leuconostoc dextranicum</i> IFO 3349				100
<i>Leuconostoc dextranicum</i> IFO 3347				400
紫紋羽病菌( <i>Helicobasidium mompa</i> )	50			
白紋羽病菌( <i>Rosellinia necatrix</i> )	50			
사과病亂病菌( <i>Valsa mali</i> )	50			
葡萄灰色곰팡이( <i>Botrytis cinerea</i> )	100			
담배紫由來褐色곰팡이	50			

다음에 화학 처리에 의한 변환의 예를 든다.

삼나무 잎 또는 목부에는 terpene계 화합물 뿐 아니라 phenol류의 flavonoid나 lignan류도 포함되어 있다. 잎에서 얻어지는 flavonoid는 배당체로서 존재한다. 여기에서는 flavonoid의 화학변화에 의해 감미 성분으로 변환하는 예를 설명하고 그림6에 그 개요를 나타낸다. 그림중 우측 윗편은 앞에서 설명한 kaurene의

gibberellin으로의 변환이다. 그림중의 (a)는 화학변환을, (b)는 미생물 및 효소 변환을 나타내고 있다. 즉 그림에서는 중앙의 flavonoid 배당체(quercimeritrini 7-β-glycolylgercetin)의 가수분해로 생기는 flavonol(gercetin)을 출발물질로한 변환에 대해 설명한다. 그림7은 gercetin(1)에서 dihydrochalcone배당체(7)로의 process를 나타내고, 그림중의 %는 변환율을 나타낸다.



- ※ 1. 化学变换法
- ※ 2. 微生物变换法

그림6. 스기抽出物에서 有用化學生成物의 製造



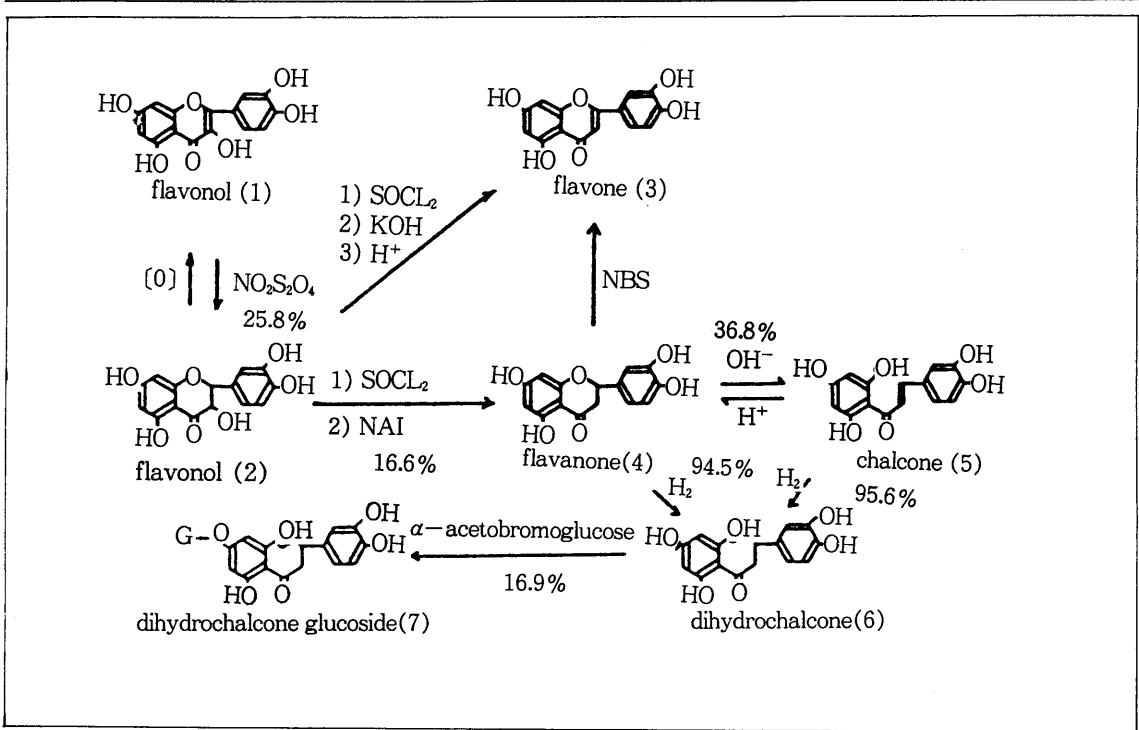


그림7. Flavonol의 dihydrochalconeglucoside조의 化學變換

(1)의  $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_4$ 에서의 환원으로 flavonol (2) taxifolin로 변환하고 (25.8%) (2)는  $\text{SOCl}_2$ 과 나트륨으로 처리해 flavanone (4)eriodictyol으로, (4)를 알칼리 처리로 chalcone (5)으로 변환시킨다. (4)및 (5)를 Pd1탄소를 촉매로서 접촉환원하면 각각 95.6% 및 94.5%의 높은 수율로 dihydrochalcone (6)을 생성한다. (6)을 bromeacetoglucose에 의한 glycoside화는 서당의 110배의 감미를 갖는 성분 (7) dihydrochalcone glacoside을 얻을 수가 있다. Dihydrochalcone배당체의 당성분 또는 그밖의 치환의 상태에서 감미의 정도가 변화하고 flavanone의 eriodictyol (4)의 7-glycoside는 오히려 쓴맛의 성분으로 이것이 (7)과 같이 분자의 중앙의 개환에 따라 감미로 변환되는 것은 흥미있는 점이다. 표6에 그밖의 치환체의 감미도를 나타낸다. 화합물(17)의 2', 3,6'-trihydroxy - 4 - methoxy - 7 -

meohesperidosyldihydro Chalcone은 1000배나 감미를 가지고 있다.

表6 各基質에서 調製된 gibberellin類의 活性의 比較

Substrate	Activity**
(-)-Kaurene	4.1
(-)-Kaurenoic acid	2.7
Isosteviol	1.5
Gibberellin- $\text{A}_3(\text{GA}_3)^*$	2.8
Control(no addition of gibberellin)	1.0

\*Gibberellin- $\text{A}_3$  was used for comparison of activity.

\*\*Activity is shown as the degree of elongation of the second seed-leaf of dwarf rice(tabginbozu) compared to that of the control which is 1.0.

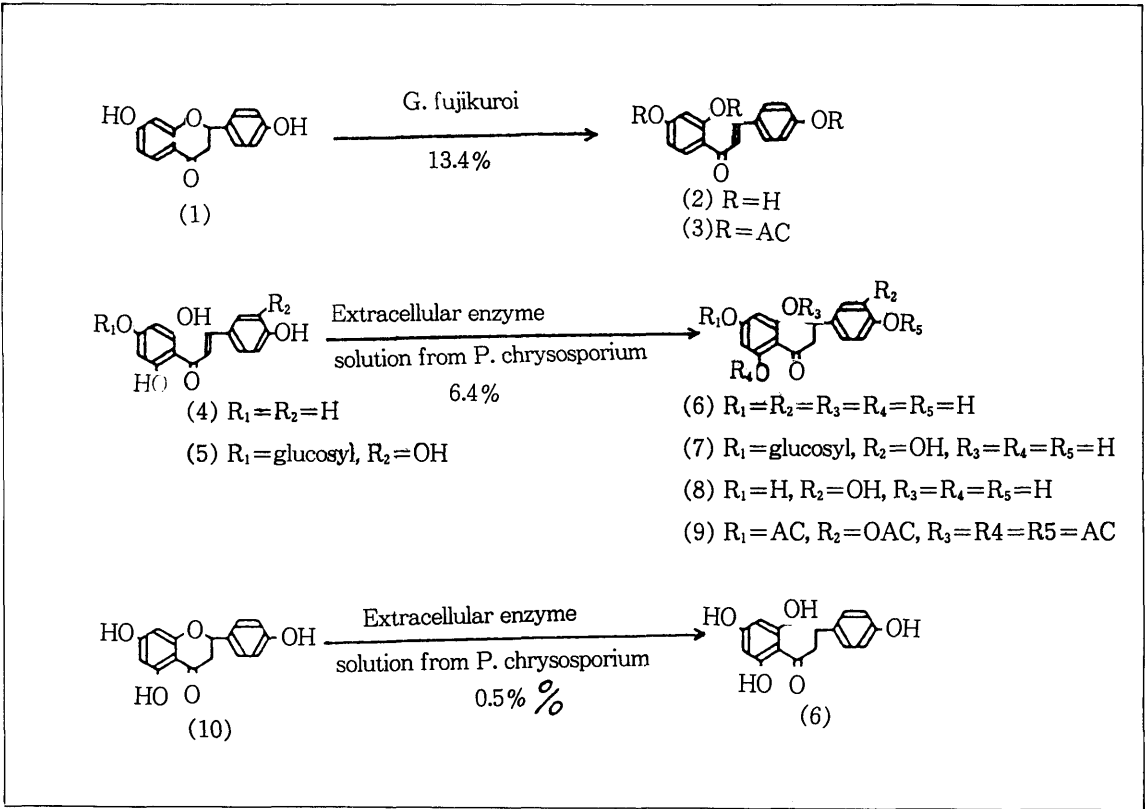


그림8. Flavanone(1) 및 (10)의 Chalcone(4) 및 (5)로의 微生物 및 變換變換

Flavanon류에서 dihydrochalcone류로의 변환은 균체의 효소에 의해서도 가능하다. 담자균 *Gibberella fujikuroi* 및 백색부후균 *Phanerochate Chrysosporium*의 균체의 효소에 의한 예를 그림8에 나타낸다. 변환율은 화학 처리의 경우에 비해 낮지만 미생물 및 효소에 의한 flavonoid간 상호의 변환이 가능한 것을 示唆하고, 금후의 하나의 연구과제로 될 것이다.

2·3. 목부의 성분으로서 지금까지 flavonoid, tropolone, quinone, lignan, tannin 등 Phenol 성분이 많이 존재하고 있는데 이들을 단리, 同定하여 이들의 대부분은 항산화제로서, 이용이 기대되고 있다. Hemlock(*Tsuga hetero-phylla*)의 conidendrin(lignan), catechin

(flavonoid)등은 상품화되고 있고 또 소나무류의 pinoresinol, 후박나무(*Magnolia obovata*)수피의 magronol이나 hoonokiol등의 lignan은 항산화작용을 갖을뿐 아니라, 전자(前者)의 배당체는 한방의 杜仲(*Eucommid ulmoides*)에 존재해 혈압강하, 말초신경확장작용, 후자에는 항충치작용이나 근육이완 작용이 알려져 있다. 또 튜립나무(*Liriodendron tulipifera*)의 Syringaresinol, spuce의 oxymatairesinol은 white orkin으로서도 알려지고 있고, Syringaresinol 배당체는 민간음료로서의 *Ananthopanax Senticosu*의 강장작용물질로서도 알려지고 있다.

이 배당체는 개나리(*Forsythea suspensa*, *F. koreana*)를 포함하는 목서과 수목에도 상당

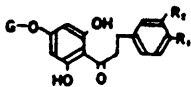
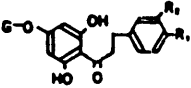
히 함유되어 있다.

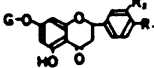
약용식물에 포함된 생물활성 물질의 screening의 유용한 수단으로서 cyclic AMP phosphodiesterase(cAMP diesterase: PDE)저해 시험이 이용되고 있다. cAMP esterase는 동·식물·미생물등 널리 생물계에 존재하는 6원 환상 인산 ester로 second messenger로서 세포 내 정보 전달에 관여하는 중요한 물질이고, 환상(環狀) ademyl 산의존성 단백질인 산화 효소를 활성화해서 여러가지 단백질의 인산화 반응에 관여하고 이들 단백질의 생리 활성을 조절하고 있다.

Lignan류의 생리활성의 결과를 표7에 나타낸다. 화합물 1~5는 bicyclooctane구조, 6~8

은 tetrahydrofuran구조, 9~10은 butylotacton 구조로 각각의 입체구조와 치환기의 모양을 알 수 있다. 이들의 결과를 綜合하면, cAMP diesterase저해활성은 diglycoside agrycone monoglycoside의 순이다. 약리활성이 cAMP phosphodiesterase대사의 어떠한 변화에 의한 것인가는 확실하지 않지만, 지금까지 정신안정제, 혈압강하제로서 사용되고 있는 치료시약의 대부분은 이 diphosphoesterase에 대해 저해 효과를 나타낸다. 따라서 lignandiglycoside의 cAMP phosphodiesterase저해활성과 약리효과의 사이에 상관성이 있다고 생각된다.

表7. Dihydrochalconeglucoside의 比甘味度

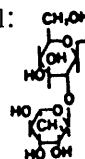
Compound	relative sweetness*
 (14) R <sub>1</sub> =OH, R <sub>2</sub> =H	130
G: glucosyl (15) R <sub>1</sub> =OCH <sub>3</sub> , R <sub>2</sub> =OH ( 7) R <sub>1</sub> =R <sub>2</sub> =OH	80 110
 (16) R <sub>1</sub> =OH, R <sub>2</sub> =H	133
G: neohesperidosyl (17) R <sub>1</sub> =OCH <sub>3</sub> , R <sub>2</sub> =OH (18) R <sub>1</sub> =R <sub>2</sub> =OH	1000 ±

\*Sucrose=1  
  
 Bitter taste

Glucosyl:



Neohesperidosyl:



杜仲수피, 들메나무(*Fraxinus mandshurica*) 및 개나리의 수피, 물푸레나무에 포함된 주요한 lignandiglycoside 가 cAMP phosphodiesterase 저해제인 결과는 의약적 관점에서 주목해야 한다.

최근, 사람 체액중에 lignan(ED: endendiol; EL: enterotacton: 그림 9)이 발견되어, 유암이나 장암발생률과의 關聯에 흥미를 나타내고 있다. 식물 lignan이나 그 유도체에 抗腫瘍活性이 보고되어 있지만, 높은 독성때문에 臨床應用的 장해로 되고 있다.

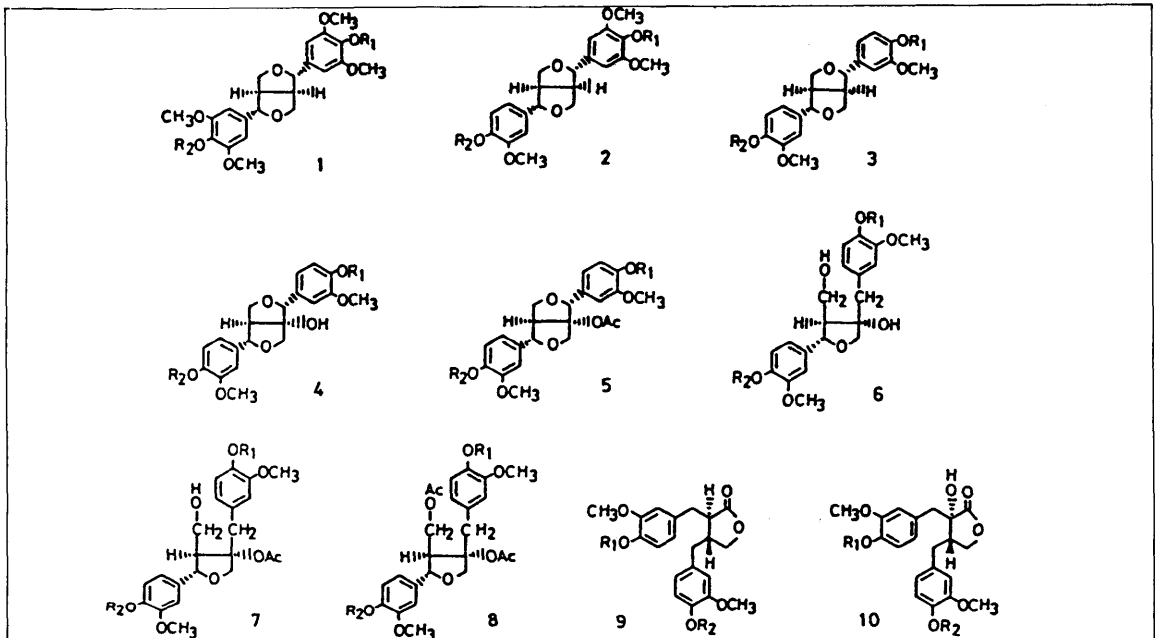
독성이 약한 lignan ①~⑤(그림 9)을 합성해, 사람 유암세포주에서의 실험으로, 사람 유암세포주 ZR 75-1는 10  $\mu\text{g/ml}$ 의 lignan 존재하에서 암 증식이 10~60% 저해되었다.

Lignan이 가장 강한 활성을 나타내고 50% 억제율을 나타내는 농도( $1C_{50}$ )는 5.2  $\mu\text{g/ml}$ 이다. 이 값은 사람 lignan ED이나 EL의 1.5~2.5배도 강하다. 이와같은 연구는 겨우 이제 시작

되었고 금후의 발전이 기대된다.

2.4 식물의 罹病低抗性機構는 대단히 복잡하다. 도열병균 *pyricularia oryzae*에 대한 억제물질로서 *olysarekin* (A~D) (white arkin)이 주목을 받고 있다. 이 화합물의 구조는 3환성 diterpene이고, 수목추출성분중, 수지의 주요 성분인 수지산과 같은 group에 속한다. 침엽수 수지는 *abietic*산을 비롯해 *neoabietic*, *parastrinic*, *isopimaric*, *sandaracopimaric*산 등이 알려지고 있다. 상기 *olysarekin*은 이 *sandaracopimaric*산과 類似하다. 수지 성분의 도열병균에 대한 활성은 표8과 같다. 4종의 *olysarekin*중 특히 강한 활성을 갖는 D급 및 B급 비교해 *abietic*산, *isopimaric*산은 같은 정도의 활성을 갖는 것을 알 수 있다. 따라서 수지산은 독성도 낮고 또 용이하게 입수 할 수 있으므로 수지산을 소재로하는 새로운 type의 항도열병농약의 개발이 기대된다.

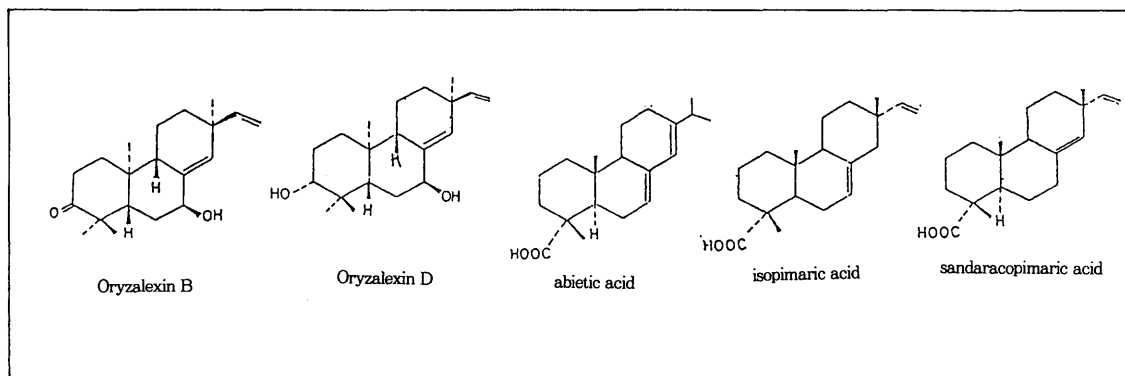
表8. cAMP 에스네지코스테라아제의 ligninglycoside의 沮害活性



Compound No.	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	IC <sub>50</sub> (×10 <sup>-5</sup> M)	Compound No.	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	IC <sub>50</sub> (×10 <sup>-5</sup> M)	Compound No.	R <sub>1</sub>	R <sub>2</sub>	IC <sub>50</sub> (×10 <sup>-5</sup> M)
1a	H	H	17.5	4a	H	H	21.3	7a	H	H	>50
1b	Glc	H	>50	4b	Glc	H	28.6	7b	Glc	Glc	16.5
1c	Glc	Glc	12.7	4c	H	Glc	33.2				
2a	H	H	12.1	4d	Glc	Glc	10.0	8a	H	H	>50
2b	Glc	H	29.7	5a	H	H	3.2	9a	H	H	9.8
2c	Glc	Glc	6.3	5b	Glc	H	4.4	9b	Glc	H	>50
3a	H	H	7.5	5c	Glc	Glc	1.1	9c	Glc	Glc	11.1
3b	Glc	H	14.2	6a	H	H	20.1	10a	H	H	19.5
3c	Glc	Glc	8.9	6b	Glc	H	35.8	10b	Glc	H	>50
				6c	H	Glc	40.1	10c	Glc	Glc	14.3
				6d	Glc	Glc	23.7				

IC<sub>50</sub>(×10<sup>-5</sup>M) value of papaverine as a reference inhibitor: 3.0. All the lignan samples were isolated from *Eucomumia* bark except the following samples: Sa and 5b, isolated from Olive bark<sup>31</sup>, 5c, prepared from 4d; 7a and 8a, prepared from 6a; 7b, prepared from 6d; 9a–9b and 10a–10c, isolated from *Trachelospermum asiaticum* var. *intermedium*<sup>31</sup>.

表9. 도열病菌 *Pyricularia oryzae*의 發芽管伸長과 孢子發芽에 대한 樹脂酸의 効果



Resin acids	ED <sub>50</sub> (ppm)	
	germ tube growth	spore germination
abietic acid	8	25
isopimaric acid	9	44
sandaracopimaric acid	33	100
oryzalexin B	18	68
oryzalexin D	10>	50>

이와 같은 것에서 옛부터 잘 알려져 있는 수목 추출 성분도, 다시 생물 검정을 실시하면 의외의 활성이 발견될 것으로 생각된다.

3. 수목 추출 성분이용의 문제점

석유 shock 이후, 미국에서는 석유식물의 성분을 총합이용하는 체계의提倡이나, 전통적인 pulp공업을 축으로한 추출성분의 총합 이용 체계가 미국등에서 보고 되고 있다. 또 미국에서는 Tsaga 미삼나무, hemlock의 큰 톱의 제재시의 톱밥에서 추출 성분 이용에 관한 특허가 신청되어 있지만 그 시장이 작아 실용하기에는 아직 곤란한 상황이다. 앞에서도 설명했지만 일본에서는 pulp공업에서 부차적으로 생성되는 油는 약품 및 열의 회수를 위해 燃燒하기 때문에 구미와 같이 추출 성분 원료로서의 供給은 전혀 기대할 수 없는 사

정이다. 이때문에 이용의 체계를 생각할 때.

- 1) 원료
  - 2) 자원의 원료화
  - 3) 성분의 이용의 개발 및 기능화
  - 4) 최종 생산물의 시장
- 등에 대해 검사할 필요가 있다.

1)에 대해서 일본의 경우 삼나무·편백·노송·독일가문비·낙엽송 등의 침엽수가 자원량도 많고 또 성분에 관한 연구도 진보되어 있으므로 주요한 자원대상도 될것이다. 활엽수는 수종에 따라 특수한 기능을 갖는 성분이 포함되어 있기 때문에 선택할 필요가 있다고 생각된다. 경비의 면에서 생각되면, 한수종에서 단일 성분만을 이용할 뿐만 아니라 추출물이나 잔사까지 종합적으로 이용하는 관점에 역점을 둘 필요가 있다. (그림 10)

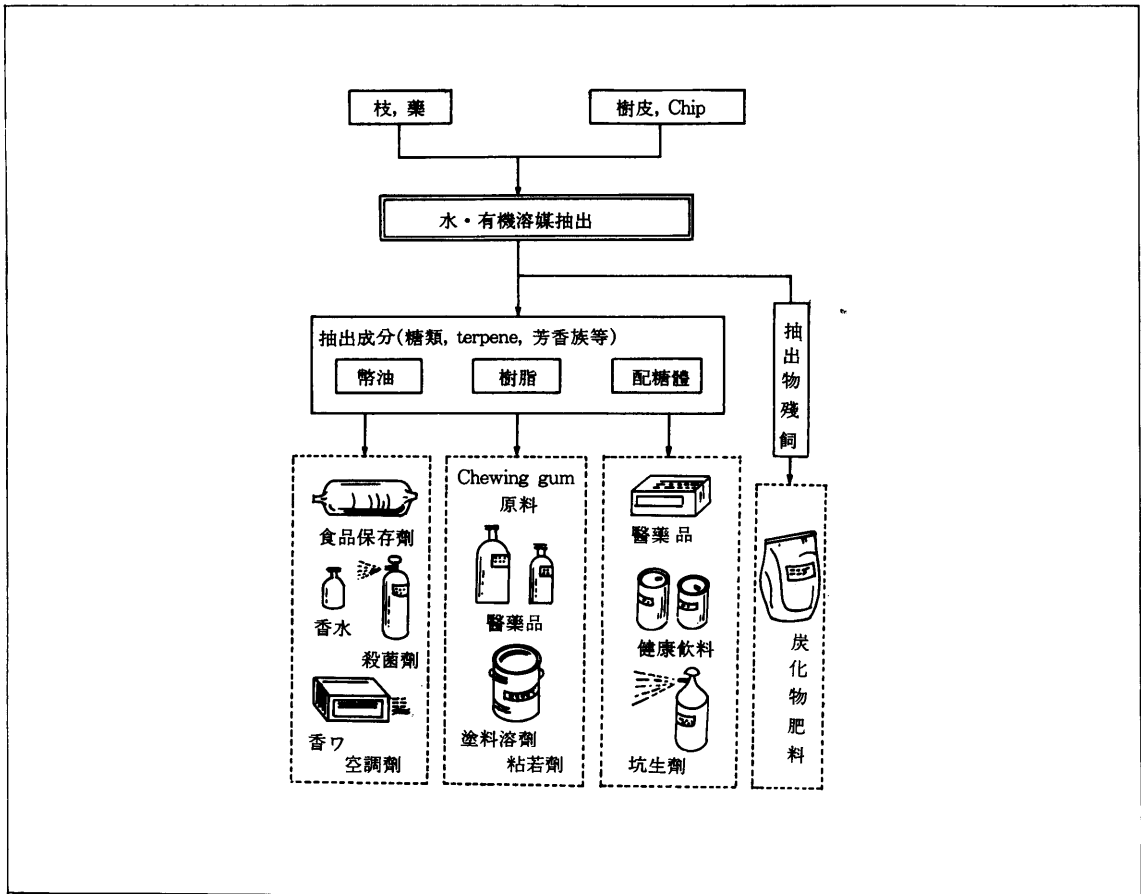


그림10. 樹木抽出成分の利用

2)는 수목을 추출, 압착, 박피해서 추출물을 생산하는 공정이고, 산촌 또는 목재의 집적지의 역할도 생각된다. 또 자원 수종의 분포, 축적량, 수집방법, 추출법 등의 요인으로부터 이루어지고 성분 원료의 경제적으로 더구나 안정적인 供給이 되어질지 어떨지가 중요하다. 더우기 설비적 규모 cost등에 관해서 지역의 활성화와 함께 행정적 시책 방면에서의 고려가 필요하다. 기술적으로 종합하면 추출 원료의 임업단체등을 수집하는 노임이 커서, 문제로 되지만, 이동식 간이 추출 장치등을 개발해 전목집재산토장(全木集材山土場)이나 제재, Chip공장등의 근처에서 추출하는 것도 하나의 방법이라고 생각된다.

3)에 대해서는 이미 표4에서 언급했듯이 다양한 방법을 생각할 수 있다.

4)는 기업측의 사고방식에도 의하지만 생물 활성이나 항산화성등의 화학반응이 높은 것, 또 향기, 색, 融点등의 특이한 物性を 갖는 것이 대상으로 될 것이다.

따라서 하나의 사고 방식으로서는 수목정유 생산과 이용을 주체로 하고 부가로 얻어지는 성분의 이용이나 특이한 기능을 갖는 성분 생산을 조합해서 총합적으로 이용하는 지역성이 높은 더구나 소규모공업의 성립이 기대된다.

일본에서의 다가올 국산침엽수시대를 향해 삼림 자원 이용 분야 확대와 산촌 진흥을 기도하기 위하여 일본의 임야청은 1989~1993년의 4개년 계획으로 「수목 추출 성분 이용 촉진 사업(green spirit project)」의 보조 사업을 시행하고 있다. 이것은 수목 추출 성분의 이용에 관한 기술 개발 연구를 시행하기 위

해 민간 기업의 공동출자로 설립된 기술연구조합에 대해 보조를 하기 위한 것이고, 현재 8과제 23기업이 참가하여 활동을 개시하고 있다.

이상 종합해서 보면 생물 기능으로의 기대가 특히 크게 보여진다. 수목의 추출성분은 본래기능성 소재이다. 기능성을 찾아내는 동기가 기업측에 있고 또 연구자측에 있어, 양자의 공동연구에 의하여 고도의 이용이 달성될 것으로 믿는다.

## 文 獻

- 1) D. Fengel, G. Wegener: Wood,-Chemistry, Ultrastructure, Reactions-, Walter de Gruyter, p. 556(1983).
- 2) 林良興: 木材工業, 44, 58(1989).
- 3) 宮崎良文, 谷田貝光克: 人間과環境, 15, 33(1989).
- 4) 岡部敏弘他: Food Chemicals, No. 2, 45 (1988).
- 5) 橋燦郎他: 木材誌, 35, 761(1989).
- 6) a, 橋燦郎, 住本昌之: 同誌, 35, 42(1989), b, 同誌, 35, 51(1989).
- 7) T. Deyama, et al: Chem. Pharm. Bull, 36, 435(1988).
- 8) 平野俊彦他: 日本藥學會 第108年會講演要旨集, 426(1988).
- 9) 見玉治: 産業技術研究會編, “最新農藥의 研究成果와 今後의 課題”, 6-1(1985)
- 10) 長谷川勇: 北方林業, 42, 9(1990)  
(林産加工學科 黃炳浩 譯)