

목련(*Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg.)

추출성분의 항균성에 관한 연구<sup>\*1</sup>

金 允 根<sup>\*2</sup>

**Studies on the Antimicrobial Activities  
of the Extractives from Magnolia  
(*Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg.)<sup>\*1</sup>**

Yun-Geun Kim <sup>\*2</sup>

**ABSTRACT**

Antimicrobial activities of the organosoluble extracts, seperated fractions and isolated lignans from the leaves tissue of *Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg. were investigated.

The results are summarized as follows :

1. The inhibitory components against the spore growing test were concentrated on light petroleum ether and diethyl ether soluble fractions. The light petroleum ether solubles of the leaves tissue had terpenes compound, so, that they caused growing inhibition. These appearance showed high values of Rf on TLC bioautography and GC analyses with monoterpenes.
2. In the lignans, syringaresinol(XIII), medioresinol(VI), phillygenin(VIII), kobusinol A(X) showed relatively high inhibitory effects in the spore growing test, and these are all showed structural characteristic of the phenolic hydroxyl group of guaiacyl and syringyl skeleton.
3. The light petroleum ether soluble fraction showed the strongest inhibitory effect against the antimicrobial activity in the seperated fractions.
4. The inhibitory effects of the lignans against the bacteria showed not so pronounced independantly, but the extracts and seperated fractions contained with these lignans showed something synergism.

**Keywords** : antimicrobial, lignans, seperated fractions

<sup>\*1</sup> 접수 1998년 1월 26일, Received Jan. 26, 1998

<sup>\*2</sup> 임업연구원 Forestry Research Institute, Seoul 130-012, Korea

- 요약 -

목련 각 부위의 에탄올추출물과 분별물 및 잎 부위에서 단리한 리그난류의 항균활성 검정 결과, 포자발육저해의 성분은 각 부위에 걸쳐서 특히 석유에테르 가용부, 에테르 가용부에 집중되어 있었다. 여기서 효과를 갖는 리그난은 (-)-syringaresinol(X III), medioresinol(VI), phillygenin(VIII), kobusinol A(X)이었는데, 이들은 모두 구조적으로는 guaiacyl 및 syringyl의 골격을 갖는 페놀성 수산기의 특징을 보여 주었다. 추출물 및 분별물의 항미생물 활성은 석유에테르 가용부에서 가장 강한 억제효과가 있었다. 공시균에 대한 리그난류의 성장저해 효과는 그다지 현저하지는 않았지만, 이들 리그난류를 함유하는 추출물 및 각 분별물은 리그난과의 상승효과를 보였다.

## 1. 서 론

수목추출물 및 추출성분은 항곰팡이, 항균, 살충, 식물성장억제작용 외에 각종의 약리작용 등을 갖고, 광범위한 이용 가능성을 기대할 수 있다. 근래의 고등식물 추출성분의 생물활성에 관한 연구는 1982년부터 1993년까지의 10년간의 연구가 가장 광범위하고 활발하게 진행되었다고 볼 수 있다(Grayer *et al.*, 1994). *Bischofia javanica* Blume. 목질부 및 잎에서 triterpene류(Ohira *et al.*, 1992), 분비나무(*Abies mariesii* Masters.) 잎 추출성분인 maltol은 무등의 성장을 억제하는 것이 밝혀졌다(Ohira *et al.*, 1993). Isoflavone의 luteone은 항균성이 있고, *Aspergillus flavus*에서의 metabolite는 검정곰팡이의 성장을 억제 한다는 보고가 있다(Ohira *et al.*, 1992). *Streptococcus mutans*의 항균성 검정에서는 1-tridecanol이 강한 활성을 보이고, 세스퀘테르펜알콜인 cadinol이 모노테르펜알콜의  $\alpha$ -terpineol과 menthol에서 강한 활성을 보였다(Kuho *et al.*, 1993). 일본분비나무재(*Abies sachalinensis* Mast.) 정유의 식용균 성장억제(Asada *et al.*, 1989), 화백(*Thujaopsis dolabrata* var. *hondai* Makino.) 잎 정유의 항균, 살균(中西 등, 1992), 목부추출물의 바쿠벌레의 기피효과, 편백 목부추출물의 담자균 성장저해(Kinjo *et al.*, 1986) 및 살의효과(鍋田 등, 1987), 오염송잎 정유의 항균성 등 많은 생물활성 효과가 연구 되었고(Miyazaki *et al.*, 1992) 그 외에 수목 정유의 인체생리응답, 심리반응에 대한 효과가 알려져 있다(池川 등, 1989). 목련의 꽃봉오리는 신이(辛夷)라 불리며, 한방에서 단독이 아닌, 지모(知母), 백합(百合), 산사(山査), 황백(黃柏), 맥문동(麥門冬), 석고(石膏), 비파(批把)잎과 배합하여, 신이청장탕(辛夷淸腸湯)으로서 발산해독제(發散解毒劑)로 쓰여지고 있다(小林, 1984). 후박나무 수피는

후박(厚朴)으로서 신이와 같이 단독으로는 사용되지는 않지만, 이뇨, 거담 등의 민간약으로 쓰여지고 있다(小林, 1984). 이와같은 약리효과는 꽃봉오리 및 수피에 포함되어 있는 추출성분 때문으로 생각된다. 신이 중의 추출성분은 대체적으로 검색 되었지만, 개개성분의 약리효과에 대해서는 상세한 것들이 알려져 있지 않다.

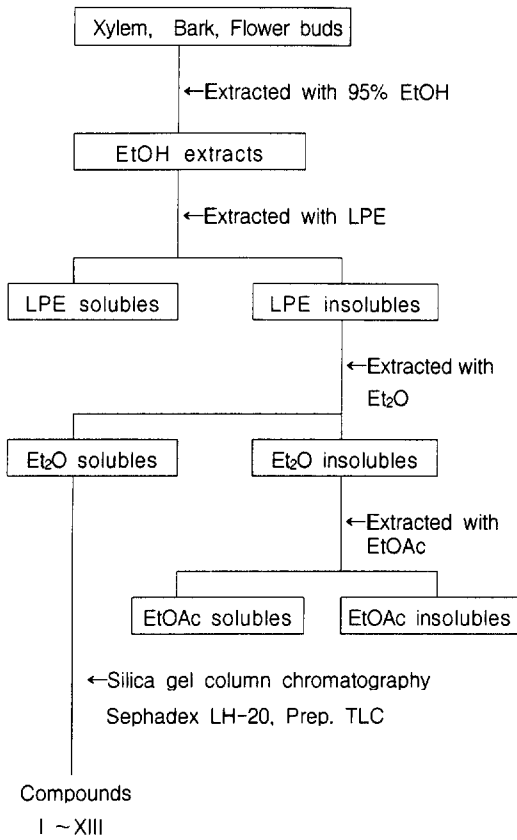
*Magnolia*속의 목련 및 후박나무로 부터 얻어진 신이 및 후박은 한약재로 쓰이고 있고, 본 연구의 목련(*Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg.)도 *Magnolia* 속으로서 신이의 이용을 기대해 볼 수 있다고 생각된다. 따라서 저자는 목련의 활용방안을 탐색해 보기 위해 생물활성의 일환으로서 목련 각 부위의 추출물과 LPE 가용부, Et<sub>2</sub>O 가용부, EtOAc 가용부 및 불용부로 나눈 분획물 그리고 목련(*Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg.)의 각 부위로부터 단리된 추출성분(김, 1997, 金, 1996)의 생물활성을 밝히고자, 몇종의 균류인 검정곰팡이(*Cladosporium herbarum* Fr.), 고초균(*Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn.), 녹농균(*Pseudomonas syringae* subsp. *syringae* van. Hall.), 황색포도구균(*Staphylococcus aureus* Rosenbach), 간염간균(*Klebsiella pneumoniae* (Schroter) Trevisan.)에 대하여 생육저해효과를 검토해 보고자 하였다.

## 2. 재료 및 방법

### 2.1 시료 및 조제

#### 2.1.1 시료

본 연구에 사용된 시료는 일본 북해도산 목련의 잎, 목질부, 수피 및 꽃봉오리의 4부위이며, 추출물과



EtOH : Ethyl alcohol                      Et<sub>2</sub>O : Diethyl ether  
 LPE : Light petroleum ether            EtOAc : Ethyl acetate

Fig. 1. The separation scheme of the extractives.

분별물의 분획 및 리그난류의 단리는 Fig. 1과 같다. 단리된 각 리그난(金, 1996)은 Fig. 2와 3에서 보는 바와 같고, 표준물질로서는 streptomycin sulfate를 사용 하였다.

### 2.1.2 시료조제

항균 및 항곰팡이용의 시료로서 각 부위의 시료는 농도 10<sup>5</sup> ppm으로 조제하였고, 리그난은 클로로포름에 녹여 10<sup>3</sup> ppm 및 10<sup>4</sup> ppm으로 조제 하였다. 그리고 대조구로서 streptomycin sulfate는 물에 녹여 각각 10<sup>3</sup> ppm, 10<sup>4</sup> ppm 및 10<sup>5</sup> ppm으로 조제 하였다.

### 2.2 항곰팡이 시험(TLC bioautography)

각 시료는 TLC에서 전개한 후, 용매를 완전히 제거하고 검정곰팡이포자(*Cladosporium herbarum*)

를 배양액에 현탁시켜 TLC상에 분무 하였다.

TLC판은 수증기를 포화시킨 배양기(26℃) 내에서 3~4일간 배양 하여 육안으로 판별하였다(池川등, 1989).

### 2.2.1 배양액 및 포자현탁액 조제

실험직전에 A(KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> 7g, Na<sub>2</sub>HPO<sub>4</sub>·2H<sub>2</sub>O 3g, KNO<sub>3</sub> 4g, MgSO<sub>4</sub>·7H<sub>2</sub>O 1g, NaCl 1g, H<sub>2</sub>O 1 l), B(30% glucose 용액) 양액을 60ml 와 10ml 비율로 혼합 하였다. TLC 분무용의 포자는 PDA를 사용한 시험관배지에 접종하고, 포자가 성장할때 까지 7~10일 정도 암소에서 배양 하였다.

### 2.2.2 TLC 포자접종 및 확인

TLC판(silica gel 60 F<sub>254</sub>, thickness 0.5 mm ; Merck)을 사용하여, 시료를 통상의 방법으로 전개후, 자외선 램프로 spot을 검출하여 기록하였다. 용매를 충분히 발산시키고 포자현탁액을 TLC판 전면에 균일하게 분무후, 수증기를 포화시킨 배양기(암소, 25℃)중에 3~4일 배양 시켰다.

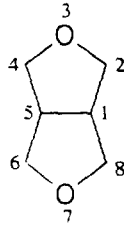
### 2.3 항균시험 (생육저해시험)

#### 2.3.1 공시균

공시균은 고초균(*Bacillus subtilis* (Ehrenberg) Cohn. (IFO 3009)), 녹농균(*Pseudomonas syringae* subsp. *syringae* van. Hall. (IFO 3508)), 황색포도구균(*Staphylococcus aureus* Rosenbach (IFO 12732)), 간염간균(*Klebsiella pneumoniae* (Schroter) Trevisan. (IFO 13277))을 사용 하였다(池川등, 1989).

#### 2.3.2 접종 및 배양

각 부위 및 리그난을 사용한 각 균에 대한 생육 저해활성은 한천 평판을 사용한 증식저해시험으로서 paper disc법에 따라 정성적으로 관찰 하였다. 각 시료는 paper disc(직경 8mm ; 두께 1.3mm)에 무균 상태에서 50μl씩 침적 시킨 후, 용매를 완전히 제거 하였다. 한천배지는 중성에서 조제하여 멸균하고 46℃의 incubator중에 정치 하였다. 다음으로 한천배지는 각 균과 잘 흔들어 섞은 후, 샤프에 피펫을 사용하여 각각 15ml의 배지를 분주하고 수평으로 굳혔다. 다음으로 샤프의 한천평판상에 시료를 침적시킨 여지를 콘트롤과 함께 설치 하였다. 샤프는 28℃의 incubator에서 24시간 배양하였다.



3,7-dioxabicyclo [3.3.0] octane skeleton

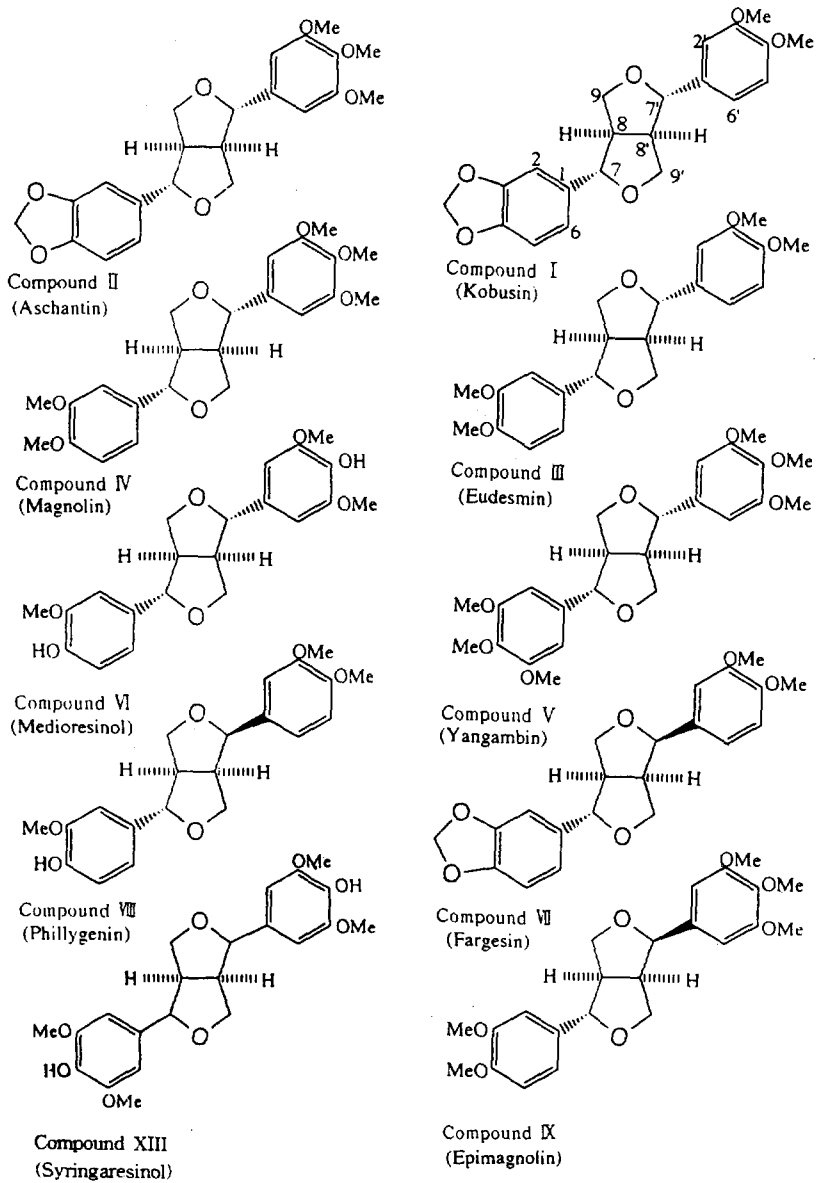


Fig. 2. The constituent lignans (tetrahydrofuran type) from magnolia extractives.

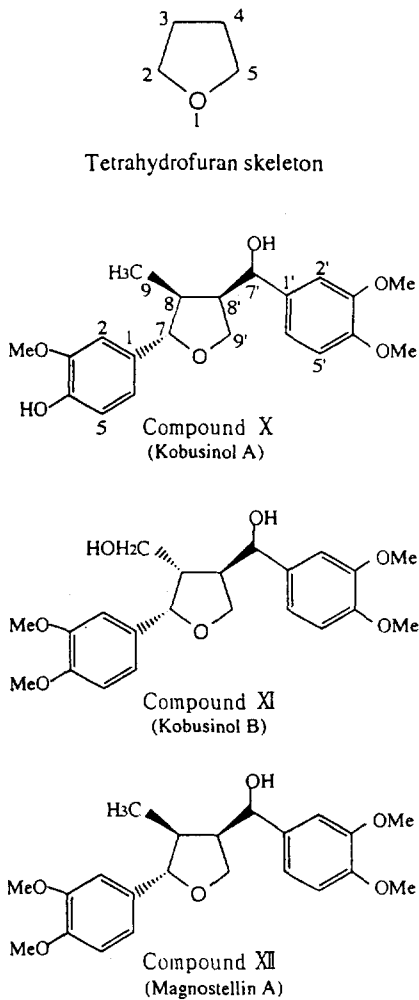


Fig. 3. The constituent lignans (tetrahydrofuran type) from magnolia extractives.

### 2.3.3 항균성 판단

한천 평판상에서 시료를 함침시킨 여지 원점상의 투명도는 마이크로칼리퍼를 사용하여 다음식으로 계산치를 구하였다(池川등, 1989).

$$\text{생육저해 부위의 측정(mm)} = \frac{\text{저해 부위의 직경} - \text{여지의 직경}}{2}$$

### 2.3.4 개스크로마토그래피(GC)의 분석조건

GC분석 시료는 각 부위 석유에테르 가용부 10mg을 500 $\mu$ l의 아세톤에 용해시켜 membrane filter (3mm, 0.20  $\mu$ m)를 갖춘 실린지로 여과하여 분석용액

을 조제 하였고, 0.5 $\mu$ l를 분석에 사용하였다. 내부표준물질은 모노테르펜인  $\alpha$ -pinene, camphene, DL-limonene,  $\Delta$ -3-carene,  $\beta$ -pinene, D-limonene, fenchone, D-camphor, isobonyl acetate,  $\alpha$ -terpineol, terpineol, citronellol 및 nerol을 사용 하였다. GC의 분석에는 Hitachi 사의 D-2500형을 사용하였고, 분석조건은 다음과 같다. 칼럼 : 3m-유리칼럼, 담체 : Uniport B(60-80 mesh), 고정상 : PEG-20M(25%), 칼럼온도 : 70-220 $^{\circ}$ C(5 $^{\circ}$ C/min.), 주입구·검출기온도 : 250 $^{\circ}$ C, N<sub>2</sub>유량 : 40ml/min. 피크의 동정은  $\alpha$ -pinene에 대하여 상대유지시간(relative retention time : RRT)를 사용하였다.

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 검정곰팡이의 포자발육저해

#### 3.1.1 단리 리그난의 포자발육저해

발육저해시험 TLC상의 bioautography 에 의해 목련에서 단리된 13종의 리그난에 대한 검정곰팡이의 포자 발육저해의 결과를 Table 1에 나타내었다. 13종의 리그난 중 가장 큰 저해효과를 갖고 있는 것은 (-)-syringaresinol(XIII)이었고, 그의 medioresinol(VI), phillygenin(VIII), kobusinol A(X), 및 kobusin(I)이 효과를 보였다. kobusin(I)을 제외한 타의 4종은 (-)-syringaresinol(XIII)과 같이 유리 페놀성 수산기를 갖고 있었다. 즉, 발육저해 효과를 보이는 5종의 리그난은 Fig. 2, 3과 같이 화학 구조적으로 medioresinol(VI), phillygenin(VIII), syringaresinol(XIII)은 tetrahydrofuran type이며, kobusinol A(X)는 tetrahydrofuran type으로 구성되어 있어 차이를 보이고 있었다. 또한 이들 리그난은 aryl기로서 syringyl(4-hydroxy-3, 5-dimethoxyphenyl) 및 guaiacyl(4-hydroxy-3-methoxyphenyl) 골격을 갖는 페놀성 수산기의 특징을 보이고 있었다. 구조적으로 medioresinol(VI), phillygenin(VIII) 및 kobusinol A(X)는 3, 7-dioxabicyclo [3, 3, 0] octane구조에서 6-diaryl기는 equatorial의 배향을 하고 있는 반면, syringaresinol(XIII)은 2, 6-diaryl기의 배향이 equatorial인지 axial인지 밝혀지지 않은 상태이지만, 6-diaryl기의 배향이 medioresinol(VI), phillygenin(VIII) 및 kobusinol A(X)과는 다른 구조를 취하고 있기 때문에 활성효과를 강하게 보이고 있지 않나

**Table 1.** Antifungal activity of lignans against *Cladosporium herbarum*

Lignans <sup>*1</sup>	Rf(mm)	Degree of inhibition <sup>*2</sup>
Kobusin	I 0.34	++
Aschantin	II 0.34	+
Eudesmin	III 0.25	+
Magnolin	IV 0.22	+
Yangambin	V 0.24	+
Medioresinol	VI 0.09	++
Fargesin	VII 0.07	+
Phillygenin	VIII 0.06	++
Epimagnolin	IX 0.34	+
Kobusinol A	X 0.27	++
Kobusinol B	XI 0.11	+
Magnostellin A	XII 0.03	+
Syringaresinol	XIII 0.20	+++

solvent : *n*-hexane / acetone (2 / 1)

\*1 The concentration of the lignans in the inhibitory test : 10<sup>3</sup> ppm

\*2 +++ : strong inhibition zones  
 ++ : medium inhibition zones  
 + : weak inhibition zones.

생각 되었다. 다른 8종의 리그난은 상기 5종의 리그난보다 저해효과는 현저하지 않았지만, 몇몇 저해효과가 관찰 되었다. 이것은 항산화성의 효과와 유사하고 페놀성수산기의 존재가 발육저해의 요인의 하나로 생각 되었다.

3.1.2 추출물 및 각 용매분별물의 포자발육저해 효과

리그난의 경우와 같이 TLC bioautography에 의한 추출물 각 용매 분별물의 포자발육저해의 결과를 Table 2에 나타내었다. TLC 크로마토그램(용매 : *n*-hexane / acetone = 2 / 1)중 포자저해를 보이는 spot은 Rf 0.00~0.80의 범위에 있었지만, 특히 0.10~0.60 영역의 성분에 집중되고 있는 것이 분명 하였다. 각 부위에 걸쳐 특히 석유에테르 가용부, 에테르 가용부에 포자발육저해의 성분이 집중되어 있다

고 생각되고, 이들의 가용부에 7~10 개소의 발육저해 spot이 확인 되었다(Table 2). 단리 리그난의 TLC상의 Rf치와의 비교에서 각 부위 에테르 가용부 및 초산에틸의 가용부의 Rf치 0.00~0.40 영역의 물질이 포자발육저해 요인의 일부라고 생각된다. TLC 상, 원점에서 거의 이동하지 않는 부분도 포자발육저해에 작용이 있다고 추측되었다. 항산화성 발현과는 달리 강하게 치환된 성분에도 포자발육저해 효과가 확인되었다. Table 2에 보이는 것처럼, 잎의 석유에테르 가용부에 강한 포자발육저해 효과가 확인되었다. 이 가용부는 일반적으로 모노 및 세스퀴테르펜류, 또 방향족 화합물의 일부를 함유하는 정유 등이 분별된다. 따라서 각 부위의 LPE 가용부중의 모노테르펜류를 개스크로마토그래피에 의해 검토하였다. 각 크로마토그래피는  $\alpha$ -pinene 유지시간(retention time : RT)에 의해 비교하였다. 잎에는  $\alpha$ -pinene (camphene), *d*-3-carene, D-limonene,  $\alpha$ -terpineol, citronellol 및 nerol 등이 확인 되었다. 목질부에는  $\alpha$ -pinene(camphene), isobonyl acetate, citronellol 및 nerol이, 수피에는  $\alpha$ -pinene(camphene), D-limonene, fenchone, D-camphor, isobonyl acetate,  $\alpha$ -terpineol, citronellol 및 nerol이 존재하였다. 다음으로 꽃봉오리에는  $\alpha$ -pinene (camphene), fenchone, D-camphor, isobonyl acetate,  $\alpha$ -terpineol, citronellol 및 nerol 이 확인되었다. 특히 현저한 성분은  $\alpha$ -pinene(camphene) 이었고, 그외 수피 중의 D-camphor,  $\alpha$ -terpineol 이었다. 전체로서 모노테르펜 및 알코올류가 특징이라고 생각된다. TLC bioautography에 사용한 전개용매에서 이들의 모노테르펜류의 TLC 크로마토그램에서 탄화수소는 Rf 0.80~0.95, 알코올류는 0.60~0.70, 케톤(fenchon)은 Rf 0.48에서 확인 되었다. 따라서 Table 2의 잎부위 석유에테르 가용부의 TLC bioautography상의 비교적 Rf치가 높은 성분의 발육저해는 이들의 테르펜류가 관여하고 있는 것으로 생각 되었다. *M. soulangiana* Soul 의 잎정유에서 tocopherol type의 친유성 페놀류가 단리 되었다(Lichtenthaler, H., 1965).  $\alpha$ -tocopherol과 측쇄가 짧은 chromanol을 함유하고 있었다. 항산화제로서 알려져있는  $\alpha$ -tocopherol이 잎정유 중에 존재하고 있으므로 목련 석유에테르 가용부와 TLC에서 비교 하였지만, 직접 비교해서 얻은 Rf치(0.71)의 spot은 관찰되지 않았다. 목련(*M. kobus* DC.) 잎 정유의 검색에서  $\alpha$ -limonene, *p*-cymene, *l*-camphor 및 *d*-nerolidol의 모노테르

Table 2. Antifungal activity of ethanolic extracts against *Cladosporium herbarum*

	Leaves		Xylem	
	Rf <sup>1</sup>	Degree of inhibition <sup>*2</sup>	Rf <sup>1</sup>	Degree of inhibition <sup>*2</sup>
EtOH ext.	0.54	++	0.44	++
	0.48	+++	0.34	+
	0.41	++	0.25	++
	0.37	+	0.18	+
	0.32	+	0.10	+
	0.19	+	0.05	+
	~0.07	+	~0.02	+
LPE sol.	0.57	++	0.82	+
	0.48	+++	0.53	+
	0.40	+++	0.43	++
	0.33	+++	0.31	++
	0.28	+++	0.26	+++
	0.19	+	0.18	+
	0.13	++	0.13	+
	~0.04	+	~0.05	+
Et <sub>2</sub> O sol.	0.53	++		
	0.50	++		
	0.44	+++	0.47	+
	0.40	++	0.42	++
	0.36	+	0.30	+
	0.32	+	0.25	+++
	0.28	+	0.13	+
	0.21	+	0.06	+
	0.13	++	~0.02	++
~0.03	+			
EtOAc sol.	0.50	+	0.44	+
	0.45	+	0.30	+
	0.40	+	0.26	++
	0.17	+	0.14	+
	~0.04	+	0.06	+
EtOAc insol.			~0.03	+
			~0.06	+
EtOH ext.	0.29	+		
	~0.05	+		
	0.57	+		
	0.44	+		
	0.38	+		
		0.33	++	
		0.23	++	

Table 2. Continued

	Leaves		Xylem	
	Rf <sup>1</sup>	Degree of inhibition <sup>*2</sup>	Rf <sup>1</sup>	Degree of inhibition <sup>*2</sup>
EtOH ext.	0.25	++	0.14	++
	0.21	++	0.09	+
	0.17	+	~0.05	+
	0.13	+		
	~0.05	+		
LPE sol.	0.74	+	0.88	+
	0.59	+	0.83	+
	0.52	+	0.54	+
	0.36	+	0.46	+
	0.31	+++	0.41	+
	0.28	++	0.37	+++
	0.22	++	0.32	++
	0.18	+	0.22	++
~0.07	+	~0.07	+	
Et <sub>2</sub> O sol.	0.45	+	0.46	+
	0.40	+	0.41	+
	0.36	+	0.34	+++
	0.32	+++	0.28	++
	0.28	+	0.21	++
	0.24	+++	0.14	++
	0.20	++	0.10	++
	0.17	++	~0.04	+
	0.14	+		
~0.07	+			
EtOAc sol.	0.30	++	0.33	++
	0.27	+	0.24	++
	0.20	++	0.15	+
	0.15	+	~0.06	+
	~0.08	+		
EtOAc insol.	~0.07	+	0.33	+
		~0.08	+	

\*1 solvent : *n*-hexane / acetone (2 / 1)

\*2 +++ : strong inhibition zones

++ : medium inhibition zones

+ : weak inhibition zones.

EtOH : ethanol                      LPE : petroleum ether

Et<sub>2</sub>O : diethyl ether              EtOAc : ethyl acetate.

펜이 주성분이고, 목련 신이(辛夷)에는 pinene, citral, cineol의 모노테르펜의 방향족의 eugenol이 존재한다고 하였으나(Y. Fujita *et al*, 1975), 목련 가용부중의 모노테르펜의 화합물은 상기의 결과와는 차이점을 보였다.

### 3.2 추출물, 분별물의 균에 대한 성장저해

성장저해효력 시험은 paper disc법에 따랐고 대조구로서 streptomycin sulfate를 사용하였다.

#### 3.2.1 리그난류의 성장저해

단리한 리그난류는 10<sup>3</sup>ppm 농도에서 어느것에서도 성장저해는 확인되지 않았다. 10<sup>4</sup>ppm의 경우, fargesin VII이 간염간균을 약간 저해되고(0.4mm), 또 yangambin V이 고초균에 0.3mm의 저해를 나타내었다. syringaresinol(VIII)은 고초균, 녹농균, 황색포도구균에 대해 각각 0.5mm, 0.4mm, 0.2mm의 저해효과가 확인 되었지만, 간염간균에 대해서는 효과가 없었다. 이에 비하여 streptomycin sulfate는 7.0mm, 6.5mm, 6.7mm, 6.4mm로서 강하게 성장을 억제하였다(Table 3).

#### 3.2.2 추출물 및 분별물의 균에 대한 성장저해 효과

추출물 및 각 분별물의 이들 각종 균에 대한 성장저해 시험의 결과를 Table 4에 나타내었다. 잎의 에탄올 추출물은 고초균, 녹농균, 황색포도구균, 간염간

균에 대해서는 각각 0.4mm, 0.4mm, 0.3mm, 0.2mm의 저해가 확인되었다. 석유에테르 가용부는 1.5mm, 2.6mm, 2.0mm, 1.3mm로서 다른 분별물에 비해 비교적 강한 저해를 나타내었다. 에테르 가용부 및 초산에틸의 가용부는 간염간균에 대한 효과는 확인되지 않았지만, 다른 균에 대해서는 저해효과가 확인되었다. 초산에틸 가용부는 황색포도구균에만 효과가 있었다. 추출물 및 각 분별물중, 석유에테르 가용부에서 강한저해 효과를 보였다. 이것은 수피에서도 같은 결과를 보였다. 목질부의 경우, 간염간균에 대한 효과는 확인되지 않았고, 수피, 꽃봉오리 에서도 마찬가지였다. 목질부 에탄올 추출물, 에테르 가용부 및 불용부, 초산에틸의 가용부 및 불용부가 모두 저해효과를 보였지만 그중 초산에틸의 가용부가 현저하였다. 이들의 균에 대해, 꽃봉오리의 경우는 에테르 가용부만이 저해효과가 약간 확인되었지만, 간염간균에 대해서는 효과가 확인되지 않았다. 간염간균을 제외한 3종균류에 대해서 석유에테르 가용부 저해효과는 잎 *n*-헥산 가용부의 TLC bioautography (*n*-hexane / acetone = 2 / 2)에서의 *n*-헥산 가용부의 크로마토그램은 잎 석유에테르 가용부의 크로마토그램과 잘 일치하였다. 4종의 균류에 대한 성장저지의 크로마토그램 Rf치의 범위는 검정곰팡이의 포자성장저해의 크로마토그램과 극히 유사하였다. 이것은 테르펜류 및 리그난류도 균성장저해에 관여하고 있는 것으로 사료된다.

Table 3. Antimicrobial activities of lignans (length of the mycelial growth in mm)

Lignans		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pseudomons syringae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Eudesmin	III	0.00	0.00	0.00	0.00
Magnolin	IV	0.00	0.00	0.00	0.00
Yangambin	V	0.30	0.00	0.00	0.00
Fargesin	VIII	0.00	0.00	0.00	0.40
Kobusinol B	XI	0.20	0.60	0.20	0.00
Syringaresinol	XIII	0.50	0.40	0.20	0.00
Streptomycin		7.00	6.50	6.70	6.40

\* : The concentration of the lignans : 10<sup>4</sup> ppm.



Table 4. Antimicrobial activity of ethanolic extracts

Each fraction		<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Pseudomons syringae</i>	<i>Staphylococcus aureus</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>
Leaves	EtOH ext.	0.4	0.4	0.3	0.2
	LPE sol.	1.5	2.6	2.0	1.3
	Et <sub>2</sub> O sol.	0.5	0.7	0.5	×
	EtOAc sol.	1.2	2.0	1.2	×
	EtOAc insol.	×	×	1.3	×
	Streptomycin	16.0	15.5	16.0	9.0
Xylem	EtOH ext.	2.6	2.3	2.1	×
	LPE sol.	1.5	1.0	×	×
	Et <sub>2</sub> O sol.	2.2	1.9	1.9	×
	EtOAc sol.	2.9	2.8	2.5	×
	EtOAc insol.	1.8	2.0	1.8	×
	Streptomycin	16.0	15.5	16.0	9.0
Bark	EtOH ext.	1.7	1.0	1.0	×
	LPE sol.	2.1	2.4	2.0	×
	Et <sub>2</sub> O sol.	0.8	0.8	0.5	×
	EtOAc sol.	0.3	0.4	0.3	×
	EtOAc insol.	×	×	×	×
	Streptomycin	16.0	15.5	16.0	9.0
Flower buds	EtOH ext.	×	×	×	×
	LPE sol.	0.3	0.2	0.3	×
	Et <sub>2</sub> O sol.	×	×	×	×
	EtOAc sol.	×	×	×	×
	EtOAc insol.	×	×	×	×
	Streptomycin	16.0	15.5	16.0	9.0

\*: The concentration of each fraction and streptomycin : 10<sup>3</sup> ppm.

Unit of microbial inhibition value : mm.

#### 4. 결 론

목련의 추출물과 각 분별물 및 잎 부위에서 단리된 리그난들의 항균활성 검정 결과를 요약하면 다음과 같다.

1. 포자발육저해의 성분은 각 부위에 걸쳐서 특히 석유에테르 가용부, 에테르 가용부에 집중되어 있었다. 잎 부위 석유에테르 가용부에는 테르펜류들이 많아 발육저해를 일으키는데, TLC bioautography상에서 비교적 높은 Rf치를 나타내었고, 모노테르펜류에 의한 GC 분석에서도 이러한 경향은 확인되었다.

2. 포자발육저해 시험에서 효과를 갖는 리그난은 (-)syringaresinol(XIII), medioresinol(VI), phillygenin(VIII), kobusinol A (X) 이었고, 이들은 모두 구조적으로는 guaiacyl 및 syringyl의 골격을 가지는 페놀성 수산기의 특징을 보였다.

3. 추출물 및 분별물의 균에 대한 성장저해 효과는 석유에테르 가용부에서 항미생물 활성에 대해 가장 강한 억제효과가 있었다.

4. 공시균에 대한 리그난류의 성장저해 효과는 그다지 현저하지는 않았지만, 이들 리그난을 함유하는 추출물 및 각 분별물은 리그난과의 상승효과를 보였다.

사 사 본 연구를 수행하는데 많은 협조와 도움을 아끼지 않으신 북해도대학교의 笹谷宜志교수님, 佐野嘉拓교수님, 浦木康光박사님, 小澤修二박사님께 深深한 感謝를 드립니다.

## 참 고 문 헌

1. Grayer, R. J. and J. B. Harberne. 1994. A survey of antifungal compounds from higher plants, 1982-1993. *Phytochemistry* 37(1): 19-42.
2. Ohira, T. and M. Yatagai. 1992. Extractives from the wood and leaves of *Bischofia javanica* Blume. *Mokuzai Gakkaishi* 38(2): 204-208.
3. Ohira, T. and M. Yatagai. 1993. Extractives of *Abies mariesii* Masters II. The efficient extraction of maltal using supercritical fluid, and its antifungal and plant growth regulation effects. *Mokuzai Gakkaishi* 39(2): 237-242.
4. Kuho, I., H. Muroi, A. Kubo. 1993. Antibacterial Activity of Long-Chain Alcohols against *Streptococcus mutans*. *J. Agric. Food Chem.* 41: 2447-2450.
5. Asada, T., T. Ishimoto, A. Sakai and K. Sumiya. 1989. Insecticidal and antifungal activity in hinoki-asunaro leaf oil. *Mokuzai Gakkaishi* 35(10): 851-855.
6. 中西光廣, 甲斐勇二, 寺谷文之. 1992. ヒバ材抽出物のゴキブリ忌避効果. 静岡大學農學部演習林報告 16: 59-62
7. Kinjo, K. and S. Yaga. 1986. Study on the cultivation culture media of bacidiomycetes IV. Antifungal activity of hinoki. *Mokuzai Gakkaishi* 32(8) : 632-636.
8. Kinjo, K., Y. Doufuku and S. Yaga. 1988. Termiticidal substances from the wood of *Chaemaecyparis obtusa* Endl. *Mokuzai Gakkaishi* 34(5): 451-455.
9. 鍋田憲助, 田中典子, 奥山實, 三宅基夫. 1987. チョウセンゴヨウマツ中の抗菌性揮發成分の分離. 日本木材學會北海道支部講演集 19: 68-71.
10. Miyazaki, Y., Y. Motohashi and S. Kobayashi. 1992. Changes in mood by inhalation of essential oils in humans I. Effect of essential oils on pupillary light reflex, performance, sensory evaluation and profile of mood states. *Mokuzai Gakkaishi* 38(10) : 903-908.
11. 池川信夫, 丸茂晉吾, 星 元紀編. 1989. "生物活性物質のBioassay". 講談社. 17-28.
12. 小林義雄. 1984. わかりやすい林業解説シリーズ, No. 74 : 薬用樹木の知識(財)林業科學技術振興所. 16.
13. 김윤근. 1997. 구상나무(*Abies koreana* Wilson)의 추출성분에 대하여. 목재공학 25(4): 1-9.
14. 金允根, 小澤修二, 佐野嘉拓, 笹谷宜志. 1996. キタコブシ *Magnolia kobus* DC. var. *borealis* Sarg. の抽出成分(第1報) -葉のリグナン-. 北海道大學農學部演習林研究報告 53(1) : 1-28.
15. Lichtenthaler, H. 1965. Isolation and Characterization of Lipophilic Phenols and Chromanols from *Magnolia Soulangeana* Soul.-Bod. *Z. Pflanzenphysiol.* 53: 388-403.
16. Yasuji Fujita, Mitsuko Kikuchi and Shin-Ichi Fujita. 1975. Miscellaneous Contributions to the Essential Oils of the Plants from Various Territories. XXXV. Components of the Essential Oils of *Magnolia Kobus* DC.(1). *Yakugaku Zasshi* 95(2) : 235-237.