

羌活의 生物活性分劃에 대한 成分研究

권 용 수 · 우 은 란* · 김 창 민
강원대학교 약학대학, 한국과학기술원*

A Study on the Constituents of Bioactive Fractions of *Ostericum koreanum* Kitagawa

Yong Soo Kwon, Eun Ran Woo,* and Chang Min Kim
College of Pharmacy, Kangwon National University, Chuncheon, 200-701 and
Korea Institute of Science & Technology, Seoul, 131, Korea*

Abstract—Four furocoumarins and two dihydrofuranocoumarin glycosides have been isolated from the benzene-soluble and butanol-soluble portions of the roots of *Ostericum koreanum* Kitagawa, respectively. Four furocoumarins have been determined as imperatorin, isoimperatorin, oxypeucedanin and oxypeucedanin hydrate, and two dihydrofuranocoumarin glycosides determined as marmesinin and 4'-O- β -D-glucopyranosyl-3'-hydroxymarmesinin on the basis of spectral data and physico-chemical evidence.

Keywords—*Ostericum koreanum* · *Angelica koreana* · isoimperatorin · imperatorin · oxypeucedanin · oxypeucedanin hydrate · marmesinin · 4'-O- β -D-glucopyranosyl-3'-hydroxymarmesinin

羌活 *Angelicae koreanae* Radix은 Umbelliferae에 속하는 강호리 *Ostericum koreanum* Kitagawa의 뿌리로서 한방에서는 風濕相搏, 頭痛, 一身肢節疼痛, 風濕痺痛 및 上半身이 風寒濕邪에 外感時에 風濕을 제거하여 止痛케 하는 效用이 있어서 解熱藥 및 祛濕止痛藥으로 널리 이용되고 있으나,¹⁾ 그 起源에서 보면 中國에서는 우리나라와는 달리 羌活 *Notopterygium incisum* Ting, 寬葉羌活 *N. forbesii* Boiss 및 川羌活 *N. franchetii* Boiss 등을 쓰고 있어서 그 성분 및 약효학적인 면에서의 검토가 요망되고 있다.²⁾ 또한 우리나라에서 사용되고 있는 강호리의 경우는 처음에는 *Angelica koreana* Maxim.으로 명명되었던 것인데 1968년에 Pimenov가 *Ostericum grossescratam* Kitakawa로 명명하였다가 1971년에 Kitagawa에 의해서 *O. koreanum* Kikawa로

명명되기에 이른 것으로, 그 분류에 있어서도 성분계통학적인 자료가 보완되어야 할 문제점을 안고 있다.³⁾

지자등⁴⁾은 한국산약용식물의 성분 및 생물활성연구의 일환으로 Umbelliferae에 속하는 생약 중 첫째, 이들 식물은 같은 Umbelliferae에 속하고, 동양의학에서 그 처방빈도가 높으며, 둘째, 이들 중 몇 종은 예로부터 기원이 다름에도 불구하고 서로 유사 생약 또는 대체생약으로 사용되어 왔으며, 셋째, 이들 생약들의 약리작용이 인체의 저항력을 높이거나 인체의 자기관의 기능을 향진시키는 등 그들의 약리작용이 넓고 온화하며, 넷째, 각각의 식물에 대해서는 많은 약리활성연구가 행하여졌더라도 그 활성을 상호 비교한 연구는 없더라는 기준으로 당귀 *Angelica gigas*, 토칠궁 *Angelica polymorpha*, 방풍 *Sap-*

oschnikovia divaricata, 해방풍 *Glehnia littoralis*, 죽시호 *Bupleurum longeradiatum*, 강활 *Ostricum koreanum*, 백지 *Angelica dahurica*, 일당귀 *Angelica acutiloba*, 천궁 *Cnidium officinale* 등 9종의 생약을 선정한 후 그 물 추출물을 benzene, EtOAc, BuOH 및 물분획으로 나누고 이들 각각에 대하여 항균효과, 항염증효과, 진통효과, 혈액 및 혈관계개선효과 등을 검색하였는데 그 중 강활과 백지에서 유의성 있는 효과가 있음을 알았고, 그 중에서도 강활의 benzene분획과 BuOH 및 물분획에서 항균효과, 항염증효과, 혈액 및 혈관계 개선효과가 뚜렷하였음을 보고한 바 있다.

이에 본 저자들은 강활의 생리활성분획인 benzene 분획과 BuOH 분획을 대상으로 그 성분상을 밝힘과 동시에 생리활성성분을 분리 추적하여 강활의 임상응용에 대한 기준을 제시함은 물론 성분계통학적인 자료를 제시코자 본 연구에 착수하였다. 그 결과 benzene 분획에서는 isoimperatorin, imperatorin, oxypeucedanin, oxypeucedanin hydrate를, BuOH 분획에서는 marmesinin, 4'-O- β -D-glucopyranosyl-3'-hydroxymarmesinin을 각각 분리 동정하였기에 보고한다.

실험재료 및 방법

실험재료—강원도 진부면 죽천리에서 재배한 것을 구입하여 음건한 것을 사용하였다.

기기—용점은 Mitamura Riken의 미량용점 측정장치를 사용하였으며 온도는 보정하지 않았다. Infrared spectrum은 Perkin Elmer 281B spectrophotometer를 사용하여 KBr Disc법으로 측정하였다. $^1\text{H-NMR}$ spectrum은 Varian FT-80A (80 MHz) 또는 Bruker AM-500 (500 MHz)를 사용하여 측정하였으며 내부표준물질로서 tetramethylsilane(TMS)을 사용하여 측정하였다. $^{13}\text{C-NMR}$ spectrum은 Bruker AM-500 (125.8 MHz)를 사용하여 TMS를 내부표준물질로 하여 측정하였다. Mass spectrum은 Hewlett-Packard의 HP-5985B GC/MS spectrometer를 사용하여 측정하였다. 선광도는 Rudolph의 Autopol III automatic polarimeter를 사용하여 측정하였다. HPLC는 Shimadzu LC-9A와 RID-6A 및 Shimpack CLC(M)

ODS reverse phase column(4.5×250)을 사용하였다. Lobar column은 Merck의 RP-8A와 RP-8B를 사용하였다.

추출 및 분리—음건한 강활 3kg을 세절하여 MeOH로 추출하고 감압농축하여 MeOH ext.를 얻었고 이를 benzene, EtOAc 및 BuOH 순으로 추출하여 benzene 분획과 BuOH 분획을 얻었다. Benzene 분획에 대해서는 CHCl_3 -MeOH(49:1)을 용매로 하여 silica gel G column chromatography를 실시하고 TLC를 대조로 분획 A, B, C, D를 얻었다. 이 중 B분획에 대해서는 hexane-EtOAc(5:1)의 용매로 silica gel G column chromatography를 행하여 물질 K-1, K-2, K-3를 얻었으며 C분획에 대해서는 hexane-EtOAc(1:2)의 용매로 silica gel G column chromatography를 행하여 물질 K-4를 얻었다. BuOH분획에 대해서는 CHCl_3 -MeOH(4:1)의 용매로 silica gel G column chromatography를 행하여 TLC를 대조로 A', B', C', D'의 분획을 얻었으며, 이 중 B'분획에 대하여 CHCl_3 -MeOH- H_2O (30:10:1)의 용매로 silica gel G column chromatography를 행한 후 그 중 B'-2 분획에 대하여 MeOH- H_2O (3:7)의 용매로 Lobar column (RP-8A) chromatography를 실시하여 물질 K-5와 K-6를 얻었다.

K-1(isoimperatorin)의 단리—물질 K-1은 hexane으로 재결정을 반복하여 백색 침상결정을 얻었다. m.p.: 109.5~110.5°, UV, IR, $^1\text{H-NMR}$, MS치는 isoimperatorin의 문헌치와 일치하였다.

K-2(imperatorin)의 단리—물질 K-2는 hexane으로 재결정을 반복하여 백색 침상결정으로 얻었다. m.p.: 101~102°, UV, IR, $^1\text{H-NMR}$, MS치는 imperatorin의 문헌치와 일치하였다.

K-3(oxypeucedanin)의 단리—물질 K-3는 CCl_4 로 재결정을 반복하여 담황색 침상결정으로 얻었다. m.p.: 141~143°, UV, IR, $^1\text{H-NMR}$, MS치는 oxypeucedanin의 문헌치와 일치하였다.

K-4(oxypeucedanin hydrate)의 단리—물질 K-4는 hexane-EtOAc로 재결정을 반복하여 담황색 침상결정으로 얻었다. m.p.: 132~134°, UV, IR, $^1\text{H-NMR}$, MS치는 oxypeucedanin hydrate의 문헌치와 일치하였다.

K-5(marmesinin)의 단리—K-5는 MeOH로 재결정을 반복하여 백색침상결정으로 얻었다. m.p. : 262~263°, $[\alpha]_{15}^D = -24.6^\circ$, UV, λ_{\max} (MeOH) nm : 335.0, 298, 282, 258, 248.5, 226; IR, ν_{\max}^{KBr} : 3370 (hydroxyl), 1720 (α -pyrone C=O), 1630, 1540, 1488 (aromatic C=C), 1140, 1110, 1080, 1040 (—CO), 890 (dihydrofuran); $^1\text{H-NMR}$, (500 MHz, DMSO- d_6 , δ) : 8.04 (1H, d, $J=9.5$ Hz, H-5), 7.60 (1H, s, H-4), 6.94 (1H, s, H-9), 6.33 (1H, d, $J=9.5$ Hz, H-6), 4.96 (1H, m; D_2O exchange, t, $J=9.0$ Hz, H-2), 4.52 (1H, d, $J=7.5$ Hz, H-1''), 1.38 (3H, s, gem- CH_3), 1.35 (3H, s, gem- CH_3); $^{13}\text{C-NMR}$, (125.8 MHz, DMSO- d_6 , δ) : 164.1 (C-7), 161.5 (C-2), 156.1 (C-9), 145.7 (C-4), 126.8 (C-6), 124.9 (C-5), 113.3 (C-10), 112.4 (C-3), 98.3 (C-8), 97.9 (C-1'), 91.2 (C-2'), 78.1 (C-4'), 77.7 (C-3''), 77.7 (C-5''), 74.7 (C-2''), 71.3 (C-4''), 61.8 (C-6''), 29.7 (C-3'), 24.1 (gem- CH_3), 22.8 (gem- CH_3); MS, m/z (rel. int.) : 408 (M^+ , 3.7), 246 (10.3), 213 (29.8), 188 (67.7), 187 (83.2), 175 (10.5), 160 (9.4), 159 (11.8), 60 (55.3), 59 (31.6), 43 (100.0).

화합물 K-5의 가수분해—K-5 5 mg을 5%—HCl 용액 3 ml에 녹이고 수욕상에서 1시간 가열한 후 증류수 10 ml를 가하고 ether 20 ml로 3회 추출하였다. Ether층을 10%— NaHCO_3 로 세척한 후에 다시 물로 세척하고 농축하여 얻어진 조결정을 benzene으로 재결정 하여 담황색 침상적인 Compound K-5a를 얻었다. $^1\text{H-NMR}$, (500 MHz, CDCl_3 , δ) : 7.60 (1H, d, $J=9.5$ Hz, H-4), 7.22 (1H, s, H-5), 6.68 (1H, s, H-8), 6.22 (1H, d, $J=9.5$ Hz, H-3), 4.75 (1H, t, $J=8.8$ Hz, H-2'), 3.22 (1H, dd, $J=15.8, 8.3$ Hz, $\text{H}_{\text{trans-3}}$), 3.19 (1H, dd, $J=15.8, 9.4$ Hz, $\text{H}_{\text{cis-3}}$), 1.78 (1H, s, —OH), 1.38 (3H, s, gem- CH_3), 1.25 (3H, s, gem- CH_3). 남은 수층은 NaHCO_3 로 중화한 후 여과하여 여액을 acetonitrile-water (9 : 1)을 용매로 하여 HPLC를 실시하고 glucose 표준품과 대조하여 당이 glucose임을 확인하였다.

화합물 K-6—K-6는 MeOH로 재결정을 반복

하여 백색 침상결정으로 얻었다. M.p. : 259 261°, $[\alpha]_{15}^D = -57.1^\circ$. IR, ν_{\max}^{KBr} : 3460 (—OH 1720 (α -pyrone C=O), 1630, 1540, 1488 (aromatic C=C), 1140, 1070, 1040 (—CO), 87 (dihydrofuran); UV, λ_{\max} (MeOH) nm : 326.5 295.5, 280.5, 258, 247, 222.5; $^1\text{H-NMR}$, (50 MHz, DMSO- d_6 , δ) : 8.14 (1H, d, $J=9.6$ Hz H-5), 7.80 (1H, s, H-4), 7.04 (1H, s, H-9), 6.38 (1H, d, $J=9.6$ Hz, H-6), 5.37 (1H, m D_2O exchange, d, $J=6.2$ Hz, H-3), 5.08 (1H, d, $J=4.6$ Hz, OH-2''), 4.99 (1H, d, $J=5.0$ Hz, OH-3''), 4.96 (1H, d, $J=4.4$ Hz, OH-4''), 4.66 (1H, d, $J=6.2$ Hz, H-2), 4.65 (1H, d, $J=7.7$ Hz, H-1''), 4.41 (1H, t, $J=5.7$ Hz, OH-6''), 1.59 (6H, s, gem-dimethyl); $^{13}\text{C-NMR}$, (125.8 MHz, DMSO- d_6 , δ) : 163.3 (C-7), 161.3 (C-2), 156.8 (C-9), 145.7 (C-4), 129.4 (C-6), 126.5 (C-5), 113.8 (C-10), 112.6 (C-3), 98.5 (C-8), 98.1 (C-1''), 92.7 (C-2'), 78.3 (C-3'), 77.8 (C-3''), 77.5 (C-5''), 74.3 (C-2''), 70.9 (C-4''), 70.7 (C-4'), 61.7 (C-6''), 25.4 (gem- CH_3), 23.7 (gem- CH_3); MS, m/z (rel. int.) : 424 (M^+ , 5.3), 262 (2.2), 245 (10.5), 246 (2.9), 213 (8.6), 188 (19.5), 187 (100.0), 186 (31.4), 175 (3.4), 160 (2.1), 159 (2.5), 59 (14.5).

화합물 K-6의 가수분해—화합물 K-6 5 mg을 1N— H_2SO_4 5 ml에 녹이고 60° 수욕상에서 1시간 가열한 후 증류수 10 ml를 가하고 CHCl_3 20 ml로 3회 추출하였다. 수층은 NaHCO_3 로 중화한 후 benzene—HAc—EtOH (3 : 1 : 1) 및 CHCl_3 —MeOH— H_2O (30 : 10 : 1)을 전개용매로 glucose 표준품과 함께 TLC를 실시하여 diphenylamine—aniline—phosphoric acid로 발색시켜 당이 glucose임을 확인하였다.

실험결과 및 고찰

문헌치와 비교할 때 K-1은 isoimperatorin,⁵⁾ K-2는 imperatorin,^{5,6)} K-3는 oxypeucedanin^{5,7)} 그리고 K-4는 oxypeucedanin hydrate⁵⁾와 일치하였다.

K-5는 IR spectrum에서 보면 3370 cm^{-1} 에서의 $-\text{OH}$, 1728 cm^{-1} 에서의 $-\text{C}=\text{O}$, 1630 cm^{-1} , 1540 cm^{-1} , 1488 cm^{-1} 에서의 aromatic 이중결합, 1140 cm^{-1} , 1110 cm^{-1} , 1080 cm^{-1} , 1040 cm^{-1} 에서의 $-\text{CO}$, 그리고 890 cm^{-1} 에서 dihydrofuran의 흡수대에 의해 전형적인 dihydrofuranocoumarin임을 알 수 있었으며, UV spectrum에서의 335 nm , 298 nm , 282 nm , 258 nm , 248.5 nm , 226 nm 에서의 흡수극대 역시 이를 뒷받침하고 있었다.⁸⁾

$^1\text{H-NMR}$ spectrum에서는 C-4 proton이 8.04 ppm 에서 $J=9.5\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타나고, C-3 proton은 6.33 ppm 에서 $J=9.5\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타났다.⁵⁾ 또한 7.60 ppm 과 6.94 ppm 에서 C-5 proton과 C-8 proton이 각각 singlet으로 나타난 것으로 보아 이 화합물은 dihydrofuranocoumarin의 C-5 proton과 C-8 proton이 free상태로 존재하고 있음을 알 수 있었다.

4.95 ppm 에서의 multiplet과 4.41 ppm 에서의 triplet가 D_2O 처리에 의해 모두 없어지고 2.95 ppm 과 3.65 ppm 에서의 multiplet가 D_2O 처리에 의해 단순해지는 것으로 보아 당의 $-\text{OH}$ 들과 C-3' proton 및 당의 proton들이 혼재되어 있는 것으로 인지할 수 있었다. C-2' proton은 D_2O 처리에 의해 4.96 ppm 에서 $J=9.0\text{ Hz}$ 의 triplet로 나타나고 있으며, anomeric proton은 4.52 ppm 에서 $J=7.75\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타나고 있으므로 이 화합물은 당이 β -위로 결합하고 있음을 알 수 있었다.^{9,10)} 또한 1.35 ppm 과 1.38 ppm 에서 각각 singlet로 나타나는 geminal dimethyl기

는 hydroxy-isopropyl기에 의한 것이고 달리 methine proton이 없으므로 당은 hydroxy-isopropyl기에 결합하고 있음을 알 수 있었다.

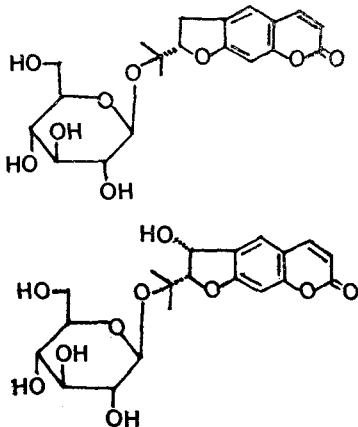
Mass spectrum에서는 molecular ion peak가 $m/z\ 408$ 로 나타났고 당부가 떨어져서 생긴 $m/z\ 246$ 의 aglycone molecular ion peak가 나타났으며, $m/z\ 213$, $m/z\ 188$, $m/z\ 187$, $m/z\ 175$, $m/z\ 59$ 등의 fragmentation peak가 나타나는 것으로 보아, 이 화합물은 C-4' 위치에 glucose가 β 위로 치환된 marmesinin임을 추정할 수 있었다.^{11,15)}

$^{13}\text{C-NMR}$ 에서도 14개의 전형적인 dihydrofuranocoumarin의 carbon signal이 나타나고,¹²⁾ 97.8 ppm , 74.4 ppm , 77.5 ppm , 71.0 ppm , 77.5 ppm , 62.0 ppm 에서 당의 carbon signal이 나타나고 있었다.

Anomeric carbon singal이 97.8 ppm 에서 나타나는 것으로 보아 당은 C-4'의 tert-alcoholic group에 결합하고 있음을 알 수 있었다.⁹⁾

이를 더욱 뒷받침하기 위하여 Compound K-5를 산가수분해하여 genin 부분인 Compound K-5a를 얻었는데 이의 $^1\text{H-NMR}$ spectrum을 보면 C-4 proton은 7.60 ppm 에서 $J=9.5\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타나고, C-3 proton은 6.22 ppm 에서 $J=9.5\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타난다. 4.75 ppm 에서 나타나는 $J=8.8\text{ Hz}$ 의 triplet는 C-2' proton임을 알 수 있었으며, 3.25 ppm 에서 나타나는 $J=15.8\text{ Hz}$, $J=8.3\text{ Hz}$ 의 doublet of doublet는 C-3' trans proton임을 알 수 있었고, 3.19 ppm 에서 나타나는 $J=15.8\text{ Hz}$, $J=9.3\text{ Hz}$ 의 doublet of doublet는 C-3' cis proton임을 알 수 있었다.¹³⁾ 이것으로 보아 이 화합물은 C-5와 C-8이 free 상태로 존재하는 dihydrofuranocoumarin임을 알 수 있다. 1.78 ppm 에서 나타난 singlet는 D_2O 처리에 의해 없어지는 것으로 보아 C-4'의 $-\text{OH}$ 임을 알 수 있었으며, 1.38 ppm 과 1.25 ppm 에서 geminal dimethyl기가 각각 singlet로 나타나는 것으로 보아 이 화합물은 dihydrofuranocoumarin의 C-4'에 hydroxy-isopropyl alcohol기가 치환된 marmesinin임을 알 수 있었다.⁶⁾ 또한 수층은 HPLC를 실시하고 glucose표준품과 대조하여 이 화합물에 치환된 당은 glucose임을 확인하였다.

이상의 결과와 문헌치^{8,11,12)}를 비교하여 Com-



pound K-5를 marmesinin으로 동정하였다.

K-6는 IR spectrum에서 보면 3460 cm^{-1} 에서의 $-\text{OH}$, 1720 cm^{-1} 에서의 $-\text{C}=\text{O}$, 1630 cm^{-1} , 1540 cm^{-1} , 1488 cm^{-1} 에서의 aromatic 이중결합, 1140 cm^{-1} , 1070 cm^{-1} , 1040 cm^{-1} 에서의 $-\text{CO}$, 그리고 870 cm^{-1} 에서의 dihydrofuran의 흡수대에 의해 전형적인 dihydrofurocoumarin임을 알 수 있었고, UV spectrum에서의 326.5 nm , 295.5 nm , 280.5 nm , 258 nm , 247 nm , 222.5 nm 에서 흡수극대 역시 이를 뒷받침하고 있었다.⁸⁾

$^1\text{H-NMR}$ spectrum에서는 C-4 proton이 8.14 ppm 에서 $J=9.6\text{ Hz}$ 의 doublet으로 나타나고 C-3 proton은 6.38 ppm $J=9.6\text{ Hz}$ 의 doublet으로 나타났다.⁵⁾ 또한 7.80 ppm 과 7.04 ppm 에서 각각 singlet로 나타나는 것으로 보아 이 화합물은 dihydrofuranocoumarin의 C-5 proton과 C-8 proton이 free 상태로 존재하고 있음을 알 수 있었다. C-3' proton은 D_2O 처리에 의해 5.37 ppm 에서 $J=6.2\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타나며, C-2' proton은 4.66 ppm 에서 $J=6.2\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타났다. 이 J 값으로 보아 두개의 proton은 *cis*-형태로 존재하며 C-3'에는 mass spectrum에서 H_2O 1분자가 떨어지는 것으로 보아 $-\text{OH}$ 가 치환되어 있음을 알 수 있었다.⁹⁾ C-2''-OH proton은 5.08 ppm 에서 $J=4.2\text{ Hz}$ 의 doublet로, C-3''-OH proton은 4.99 ppm 에서 $J=4.4\text{ Hz}$ 의 doublet로 나타났고, C-6''-OH proton은 4.41 ppm 에서 $J=5.7\text{ Hz}$ 의 triplet로 나타났다. 이들 signal은 D_2O 처리에 의해 모두 없어지므로 당의 $-\text{OH}$ proton에 의한 signal로 추정할 수 있었다. Anomeric proton은 4.65 ppm 에서 $J=7.7\text{ Hz}$ 의 doublet으로 나타나고 있으므로 당이 β -위로 결합하고 있음을 알 수 있었다.^{8,10)} 당의 proton들은 2.66 ppm 과 3.59 ppm 사이에서 multiplet로 나타나고, 1.59 ppm 에서 singlet로 나타나는 geminal dimethyl proton은 hydroxyisopropyl기에 의한 것이므로, 이 화합물은 C-4' 위치에 당이 치환된 dihydrofuranocoumarin으로 추정되었다.

Mass spectrum에서는 molecular ion peak가 $m/z\ 424$ 로 나타났으며, 여기에서 당부가 떨어져 생긴 $m/z\ 262$ 가 aglycone의 molecular ion peak

로 나타나고, 다시 C-3'의 $-\text{OH}$ 가 떨어져 생긴 $m/z\ 246$, 그리고 $m/z\ 213$, $m/z\ 188$, $m/z\ 187$, $m/z\ 175$, $m/z\ 160$, $m/z\ 59$ 등^{8,9,15)}이 전형적인 dihydrofuranocoumarin glycoside임을 입증하고 있다.

$^{13}\text{C-NMR}$ spectrum에서도 14개의 전형적인 dihydrofuranocoumarin의 carbon signal이 나타나고,¹²⁾ 98.1 ppm , 74.3 ppm , 77.8 ppm , 70.9 ppm , 77.5 ppm , 61.7 ppm 에서 당의 carbon signal이 나타나고 있었다. Anomeric carbon signal이 98.1 ppm 에서 나타나는 것으로 보아 당은 C-4'의 tert-alcoholic group에 결합하고 있음을 알 수 있었다.⁹⁾

이를 더욱 뒷받침하기 위하여 compound K-6를 산가수분해한후 수층에 대하여 표준품을 glucose로 TLC를 실시하고 이 화합물에 치환된 당은 glucose임을 확인하였다.¹⁴⁾

이상의 결과로 이 화합물은 C-3'에 $-\text{OH}$ 가 치환된 dihydrofuranocoumarin에 당이 1분자 결합한 화합물임을 알 수 있었다.

이상의 결과와 문헌치^{5,8,9,12)}를 비교하여 이 화합물을 4'-O- β -D-glucopyranosyl-3'-hydroxymarmesinin으로 동정하였다.

결 론

해열 및 거습지통작용이 있고, 한방에서 처방 출현빈도가 높으며, 기원식물에 있어서도 나라마다 다른 강활(*Ostericum koreanum* Kitagawa)에 대하여 Kim 등의 보고에서 생리활성이 인정되는 benzene분획과 BuOH분획의 성분상을 밝히고자 강활의 MeOH분획을 benzene, ethyl acetate 및 BuOH순으로 추출하고 benzene분획과 BuOH분획을 얻었으며 각 분획을 silica gel G 및 RP Lobar column chromatography를 반복하여 함유 성분을 단리하였다.

Benzene분획에서 단리한 4개의 화합물은 IR, UV, $^1\text{H-NMR}$, $^{13}\text{C-NMR}$ 및 mass spectrometry와 이 화학적인 시험을 행한 결과, 강활에서 이미 분리보고한 imperatorin, isoimperatorin, oxypeucedanin, oxypeucedanin hydrate였고, BuOH분획에서 단리한 2개의 화합물은 강활에서는 보

고된 바 없는 marmesinin 및 4'-O- β -D-glucopyranosyl-3'-hydroxymarmesinin이었다.

감사의 말씀—이 연구는 한국과학재단의 지원(1989~1991)에 의해 이루어 졌으며, 이에 깊이 감사하는 바이다.

〈1991년 7월 20일 접수 : 8월 8일 수리〉

문헌

1. 陣在仁 : 圖說 漢方醫學大事典(中國藥學大典), 講談社, p. 62, (1982).
2. 上海科學技術出版社 小學館編 : 中藥大辭典, 小學館, p. 478, (1975).
3. Kitagawa, M.: *J. Jap. Bot.* 46, 367 (1971).
4. Kim, C.M., Heo, M.Y., Kim, H.P., Sin, K.S. and Pachaly, P.: *Arch. Pharm. Res.* 14, 87 (1991).
5. Steck, M. and Mazurek, M.: *Lloydia* 35, 418 (1972).
6. Sasaki, H., Taguchi, H., Endo, T. and Yosioka, I.: *Chem. Pharm. Bull.* 28, 1847 (1980).
7. Harkar, S., Razdan' T.K. and Waight, E.S.: *Phytochem.*, 23, 419 (1984).
8. Lemmich, J., Havelund, S. and Thastrup, O.: *Phytochem.* 22, 553 (1983).
9. Asahara, T., Sakakibara, I., Okuyama, T. and Shibata, S.: *Planta Medica* 46, 488 (1984).
10. Barker, R.: *Organic Chemistry of Biological Compounds*, Prentice-Hall, pp.153 (1971).
11. Matano, Y., Okuyama, T., Shibata, S., Hoson, M., Kawada, T., Osada, H. and Noguchi, T.: *Planta Medica* 52, 135 (1986).
12. Bergenthal, D., Szendrei, K. und Reisch, J.: *Arch. Pharm.* 310, 390 (1977).
13. Batterham, T.J.: *NMR Spectra of Simple Heterocycles*, John Wiley & Sons, pp.370 (1973).
14. Chaplin, M.F. & Kennedy, J.F.: *Carbohydrate Analysis*, IRL Press, p.15 (1987).
15. Rondest, J., Das, B.C., Ricroch, M.N., Kan-Fan, C., Potier, P., et Polonsky, J.: *Phytochem.* 7, 1019 (1968).