

자생식물 추출물의 세포 분산 활성

조민경 · 김영재¹ · 신득용 · 최태생*

단국대학교 의과대학교 미생물학교실, ¹창원대학교 자연과학대학

Cell Scattering Activity of Natural Plant Extracts

Minkyung Cho, Young-Jae Kim¹, Deug Y Shin, and Tae-Saeng Choi*

Department of microbiology, College of Medicine, Dankook University, Cheonan 330-714, Korea
¹Department of Microbiology, College of National Sciences, Changwon National University,
Changwon, Kyungnam 641-773, Korea

Abstract – Cell-scattering is a phenotypic change easily observed in most epithelial cells treated with Hepatocyte Growth Factor /scatter Factor (HGF/SF) or phorbol esters (PKC-activators). Recent studies have shown the possibilities to use as therapeutic materials of HGF/SF or non tumor promoting phorbol esters for liver disease, cancer and AIDS. In this study, we tested a cell-scattering activity of 534 methanol extracts from plants inhabiting in Korean peninsula using the phenotype-based assay system. Nine Active extracts were detected : *Daphne genkwa*, *Daphne kiusiana*, and *Aleurites fordii* showed high activity (+++), *Euphorbia sieboldiana* and *Rhodotypos scandens* showed medium activity (++) , *Sambucus sieboldiana* var. pendula, *Catalpa bignonioides*, *Sambucus sieboldiana* and *Lycoris squamigera* showed low activity (+). Furthermore, the effects of these active materials in the culture cells were investigated with biochemical studies.

Key words – Cell scattering, HGF/SF, Phobol esters, plant extracts

Scatter factor (세포 분산인자)로도 불리는 Hepatocyte growth factor (HGF)는, 다른 세포나 조직들에서 다양한 반응들을 유도하는 다기능 cytokine이다.¹⁾ 최초로 발견된 20여 년 전부터²⁾ 현재까지 hepatocyte growth factor/scatter factor (HGF/SF)의 연구는 다양한 기능과 관련 분자들과의 연계성 등에 관하여 지속적으로 활발하게 진행되고 있으며, 특히 암의 발생과 진행에 관련된 역할들이 집중적으로 수행되어지고 있다.³⁾ 현재까지의 암 관련 연구의 결과로부터 carcinogenesis, invasion, metastasis의 조절자로서 중요한 역할을 하는 것으로 알려지고 있다.⁴⁻⁵⁾ 이들 HGF/SF는 대부분의 상피세포의 배양 시 배양액에 첨가함으로 세포분산이라는 특징적인 표현형적 변화를 유도한다.⁶⁾ 이들 표현형적인 변화는 세포막 수용체인 c-met을 경유하여 PLC-gamma, PI-3 kinase, protein kinase C (PKC) 분자 등의 활성화 및 그 하류의 MAP-kinase (erk1 and 2)의 활성화와 관련되어지는 것이 밝혀져 있다.⁷⁻¹⁰⁾ HGF/SF 이외에 세포분산을 유

도하는 물질로 PKC-activator로 phorbol esters가 있다.¹¹⁾ 최초 식물에서 분리된 이들 phorbol esters는 강력한 PKC-activator로 배양 상피세포에서 세포분산을 유도한다.¹²⁾

HGF/SF는 간세포 손상 시 빌현이 증가되며, 이로 인하여 간세포의 성장과 재생이 촉진되는 것이 확인되었다. 최근에 이를 기능적 특성으로부터 HGF/SF가 간에서 지질의 과잉 축적 및 병리학적인 “지방간 (fatty liver)”의 발병을 예방하고 간 경화의 발생을 저해하는 것, 또한 간 재생 촉진 효과 등이 보고 되어지고 있어 이를 이용한 새로운 치료제로의 개발이 진행 중에 있다.¹³⁻¹⁴⁾

또한 PKC-activator로 분리된 phorbol ester의 효과는 동물에서 tumor promotion 활성을 갖는 것으로 보고 되어 왔으며 암을 유발하는 직접적인 원인이라고 단정할 수는 없으나 암세포의 성장을 유도하는 것으로 알려져 있다.¹⁵⁻¹⁶⁾ 그러나 최근 이 같은 PKC-activator 중에서도 tumor promotion 활성이 없는 Bryostatin은 항암제로, prostratin은 에이즈 (AIDS) 치료제로의 개발이 진행 중에 있다.¹⁷⁻¹⁸⁾

본 연구에서는 HGF/SF나 PKC-activator가 공통으로 나타내는 세포분산이라는 표현형적인 변화를 기반으로 국내 자

*교신저자(E-mail) : tschoi@dankook.ac.kr
(FAX) : 041-550-3864

생식물 추출물로부터 이들과 유사한 세포분산 활성을 갖는 물질을 조사하였다. 총 534종의 메타놀 추출물을 사용하여 분석결과 강력한 세포분산 활성을 갖는 3종의 활성 추출물을 발견하였으며, 이들에 대한 PKC 및 MAP-kinase의 인산화 및 세포주기에 대한 영향 등을 FACS 분석을 통하여 조사하였다.

재료 및 방법

실험재료 – 식물 추출물은 한국 자생 식물단 (생명과학 연구원)으로부터 534종의 식물의 메타놀 추출물을 구입하여 사용하였으며, 구입한 펠릿은 세포에 처리하기 위하여 dimethyl sulfoxide (DMSO)에 40 mg/ml 농도로 조정하여 사용 시까지 -20°C에 보관하였다.

시약 – PMA (Phorbol 12-myristate 13-acetate, sigma), DMSO (Dimethyl Sulfoxide, sigma), RNase (sigma), propidium Iodide (sigma), sulforhodamine B (sigma), Trypsine/EDTA (Gibco), 2 mM glutamine, 100 U/ml penicillin, 100 µg/ml streptomycin (Gibco), Dulbecco's modified Eagle's Media (DMEM, Gibco), Dulbecco's Phosphate Buffered Saline (Gibco) 등을 구입하여 사용하였다. 그 밖의 다른 시약들도 특급제품들로 사용하였다.

세포배양 – 본 연구에서는 ATCC (American Type Culture Collection)에서 구입한 사람의 결장암 세포주 HCT116을 사용하였다. 이들 세포는 5% CO₂/95% 공기의 배양조건에서, 배양액으로는 Dulbecco's modified Eagle's Medium (DMEM)을 사용하였다. 배양액에 10% fetal bovine serum (FBS, Gibco), 2 mM glutamine, 100 U/ml penicillin과 100 µg/ml streptomycin을 첨가하여 사용하였다. 세포 분산 표현형을 분석 시에는 혈청 농도를 0.5%로 낮추어 사용하였다.

세포 표현형 분석 – 표현형 관찰을 위한 세포배양은 24well-plate (SPL)에 1×10^4 으로 세포를 첨가하여 CO₂-배양기에서 이틀간 배양하였다. 그 후 배양 접시에 50% 정도의 세포밀도가 되었을 때 배양액을 0.5% FBS를 포함하는 배양액으로 교환하며 각각의 식물추출물 (최종농도 40 µg/ml), 대조 약물로는 PMA를 첨가하여 일일 간격으로 3일까지 관찰하였다.

표현형 분석을 위하여 세포는 Sulforhodamine B (SRB, Sigma, S-9012)로 염색한 후 혼미경하에서 관찰하였다. 세포염색을 위한 SRB 염색용액 제조는 SRB 분말을 1%(w/v), acetic acid에 0.4%로 녹여 사용하였다. 세포는 3일간 배양 후 배양 접시에 4% formalin을 배양액에 1:1로 비율로 첨가하여 1시간 실온에서 고정하였다. 고정 후 상층액은 버

리고 배양접시를 tap water에서 5회 수세하였다. 수세된 배양접시를 45°C dry oven에서 1시간 정도 건조한 뒤 SRB solution을 200 µl 첨가 후 1시간 실온에서 반응시켰다. 반응이 끝난 배양접시에서 용액을 제거하고 0.1% acetic acid를 첨가하여 3회 수세하고, 실온에서 건조 후 표현형을 혼미경 하에서 관찰하였다.

세포성장 및 세포주기 분석

세포성장 측정은 24well-plate에 1×10^4 으로 세포를 분주한 후 2일 동안 CO₂-배양기에서 배양 후 세포밀도가 약 50% 일 때 혈청 농도를 0.5%로 하여 식물 추출물을 40 µg/ml 농도로 첨가하였다. 3일간 배양 후 trypsin/EDTA로 세포를 배양접시에서 분리하여 trypan blue로 염색한 후 생 세포수를 계산하였다.

세포주기 분석용 시료를 위하여 동일한 방법으로 얻은 세포는 1,500 RPM에서 5분간 원심 분리하여 상층액을 제거하고 세포피를 얻었다. cold-Dulbecco's phosphate buffered saline (DPBS)로 수세한 후 원심 분리하는 과정을 2회 반복하고 최종 세포를 포함하는 용액을 500 µl로 조정한다. 이상의 세포 용액에 -20°C에 보관 하였던 에탄올의 둘째를 서서히 섞으며 첨가해주었다. 4시간 이상 경과 후에 에탄올로 고정된 세포들을 1,500 RPM에서 5분간 원심분리를 통하여 다시 회수하였다. 상층액을 제거하고 5 µg/ml RNase가 들어있는 DPBS를 첨가하고 37°C에서 15분간 반응시킨 다음 재차 1,500 RPM에서 5분간 원심분리 한 후 2회에 걸쳐 DPBS로 수세 후 침전된 세포 괴액 Propidium Iodide (10 µM, 최종농도)를 1 ml 첨가하고 약 1~2시간 후에 Flow cytometry (BD FACSCaliburTM)를 사용하여 세포주기 분석을 수행하였다.

Western Blot을 위한 단백질 분석

6well-plate에 5×10^5 으로 세포를 분주한 후 2~3일간 배양하였다. 배양된 세포가 80% 이상 세포밀도일 때 0.5% FBS 가 들어있는 배양액에 식물추출물을 20 µg/ml로 첨가한 후 CO₂-배양기에서 30분간 배양 후 DPBS로 2회 수세 후에 lysis buffer (50 mM Tris (pH7.5), 50 mM NaCl, 0.5% Triton X-100, 1 mM EGTA, 10 mM NaPPi, 50 mM NaF, 5 mM NaVO₃, Protein inhibitor는 0.1 mM PMSF, 1 µg/ml Aprotinin, 1 µg/ml Leupeptin, 1 µg/ml Pepstatin, 1 mM DTT)를 사용하여 세포를 파괴하였다. Lysis 시킨 후 ice에서 30분 반응시키고 15,000 RPM, 4°C, 30분간 원심분리 후 상층 액을 얻었다. 각각의 시료의 단백질 런을 Bradford method에 기초를 두고 있는 Bio-Rad protein assay kit을 사용하여 정량하였고, 동일한 농도로 조정 후 5X sample buffer

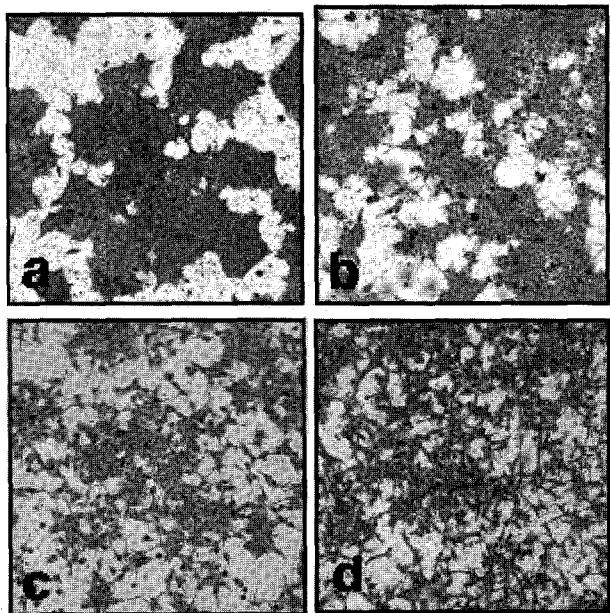


Fig. 1. Three different degrees of cell-scattering activity.
 a. HCT116 without PMA (Normal phenotype) (-)
 b. HCT116 treated with 10 nM PMA (+)
 c. HCT116 treated with 40 nM PMA (++)
 d. HCT116 treated with 80 nM PMA (+++)

(1 mM Tris buffer(pH6.8), β -mercaptoethanol, 10% SDS, glycerol, urea, 1% bromophenol blue)를 첨가하고, 100°C에서 3분간 처리하여 전기영동용 샘플을 제작하였다. 전기영동 및 western blot은 Sodium dodecyl sulfate polyacrylamide gel electrophoresis (SDS-PAGE)로 Laemmli의 방법에 따라 10% gel을 사용하여 수행하였다. 전기영동 후 PVDF membrane에 transfer 후 blocking solution은 3% Bovine serum albumin (BSA, sigma)을 사용하였고, washing buffer는 TBS-T (0.05% tween20)을 사용하였다. 그리고 1차 항체는 p-ERK, p-PKC-pan (SantaCruz)를 1:1,000으로 희석하여 사용했으며 2차 항체는 anti-mouse IgG HRP (Amersham Biosciences)와 anti-rabbit IgG HRP (Amersham Biosciences)를 1:5,000으로 희석하여 western blot을 수행하였다.

결 과

세포 분산 표현형 기반 분석 시스템

세포 분산의 정도를 표현형에 기반하여 정량화하기 위하여 다양한 농도의 PMA를 배양액에 첨가하여 1일 배양 후 그들의 표현형의 변화를 관찰하였다(Fig. 1). PMA를 처리하지 않은 상태의 정상적인 HCT116 세포의 표현형은 세포섬 모양의 형태를 유지하며 성장하였다(Fig. 1a). 반면에 저

농도로부터 고농도의 PMA를 처리하여 배양한 경우에는 주위 경계면의 일부만 분산된 경우(Fig. 1b)를 (+)로 세포섬의 중간 부위까지 분산이 일어난 경우(Fig. 1c)를 (++)로 또 한 완전히 분산되어진 경우(Fig. 1d)를 (+++)으로 평가하였다. 세포섬의 크기는 동일 배율의 현미경하에서 유사한 크기를 선택하여 분석하였다. 이후 본 연구에서는 이상의 기준으로 세포 분산의 정도를 비교 분석하였다.

534종의 자생식물 추출물의 세포분산 활성 분석

국내 자생 식물 은행으로부터 얻은 534종의 메타놀 추출물을 이용하여 세포분산 표현형 기반 분석 시스템으로 세포 분산 활성을 조사하였다. 세포는 모두 40 μ g/ml 농도로 처리하여 분석에 사용하였다. Table I에서 보는 바와 같이 말오줌나무(*Sambucus sieboldiana* var. *pendula*), 꽃개오동(*Catalpa bignonioides*), 덧나무(*Sambucus sieboldiana*), 상사화(*Lycoris squamigera*) 등 4종의 (+), 개감수(*Euphorbia sieboldiana*), 병아리꽃나무(*Rhodotypos scandens*) 등 2종의 (++)+, 팔꽃나무(*Daphne genkwa*), 백서향(*Daphne kiusiana*), 유동(*Aleurites fordii*) 등 3종의 (+++)의 활성 추출물을 발견하였다. 이를 Table II에 요약하였다.

PKC 및 MAP-kinase 인산화에 대한 영향

세포 분산 유도의 기전 중 세포내 신호전달과정에서 PKC의 활성화와 MAP-kinase의 활성화가 밝혀져 있다. 세포분산 활성을 갖는 식물 추출물을 세포에 처리한 후 PKC 및 MAP-kinase의 활성정도를 각각의 인산화 정도를 조사하여 비교 분석하였다(Fig. 2). PKC의 인산화는 인산화-PKC에 특이적인 항체 (anti-phospho-pan-PKC antibody)를 또한 MAP-kinase의 활성화 정도는 인산화-erk에 특이적인 항체 (anti-phospho-erk antibody)를 사용하여 조사하였다. 시료는 배양 세포에 식물 추출물을 30분간 처리 후 cell lysate를 얻어 사용하였다. 또한 대조 약재로 PMA 80nM을 처리한 군과 비교 검토하였다. Fig. 2A에서 보는 바와 같이 미처리 군과 비교할 때 PKC의 강한 인산화가 검출되었으며, 개감수(*Euphorbia sieboldiana*), 팔꽃나무(*Daphne genkwa*), 백서향(*Daphne kiusiana*), 유동(*Aleurites fordii*) 등이 거의 80 nM PMA 처리 한 시료와 유사한 정도로 인산화가 진행되었다.

동일한 cell lysate로 MAP-kinase의 인산화 정도를 조사하였다(Fig. 2B). MAP-kinase의 인산화 정도도 PKC의 인산화 정도와 거의 동일하게 개감수(*Euphorbia sieboldiana*), 팔꽃나무(*Daphne genkwa*), 백서향(*Daphne kiusiana*), 유동(*Aleurites fordii*) 등이 거의 80nM PMA 처리군과 동일하게 인산화 되었다.

Table I. cell scattering activity of plant extract

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
1	가는갯등쟁이	<i>Atriplex gmelini</i>	전초	Chenopodiaceae	-
2	가락지나물	<i>Potentilla kleiniana</i>	지상부	Rosaceae	-
3	가시오갈피	<i>Acanthopanax senticosus</i>	잎, 줄기	Araliaceae	-
4	가침박달	<i>Exochorda serratifolia</i>	줄기	Rosaceae	-
5	각시둥굴레	<i>Polygonatum humile</i>	전초	Liliaceae	-
6	갈대	<i>Phragmites communis</i>	지상부	Gramineae	-
7	갈대	<i>Phragmites communis</i>	잎, 줄기	Gramineae	-
8	갈매나무	<i>Rhamnus davurica</i>	줄기	Rhamnaceae	-
9	갈퀴덩굴	<i>Galium spurium</i>	전초	Rubiaceae	-
10	갈퀴현호색	<i>Corydalis grandicalyx</i>	전초	Fumariaceae	-
11	감국	<i>Chrysanthemum indicum</i>	전초	Compositae	-
12	감탕나무	<i>Ilex integra</i>	잎	Aquifoliaceae	-
13	강활	<i>Ostericum koreanum</i>	전초	Umbelliferae	-
14	개가시나무	<i>Quercus gilva</i>	잎	Fagaceae	-
15	개감수	<i>Euphorbia sieboldiana</i>	전초	Euphorbiaceae	++
16	개구리발톱	<i>Semiaquilegia adoxides</i>	전초	Ranunculaceae	-
17	개나리	<i>Forsythia koreana</i>	잎, 줄기, 꽃	Oleaceae	-
18	개똥쑥	<i>Artemisia annua</i>	잎	Compositae	-
19	개망초	<i>Erigeron annuus</i>	전초	Compositae	-
20	개며루	<i>Ampelopsis brevipedunculata var. heterophylla</i>	줄기	Vitaceae	-
21	개면마	<i>Matteuccia orientalis</i>	전초	Aspidaceae	-
22	개모시풀	<i>Boehmeria platanifolia</i>	전초	Urticaceae	-
23	개비자나무	<i>Cephalotaxus koreana</i>	잎	Taxaceae	-
24	개상사화	<i>Lycoris aurea</i>	지하부	Amaryllidaceae	-
25	개서어나무	<i>Carpinus tschonoskii</i>	줄기-수퍼	Betulaceae	-
26	개석송	<i>Lycopodium annotinum</i>	지상부	Lycopodiaceae	-
27	개솔새	<i>Cymbopogon tortilis var. goeringii</i>	지상부	Gramineae	-
28	개승마	<i>Cimicifuga acerina</i>	전초	Ranunculaceae	-
29	개竽갓	<i>Senecio vulgaris</i>	전초	Compositae	-
30	개암나무	<i>Corylus heterophylla var. thunbergii</i>	잎, 줄기	Betulaceae	-
31	개옻나무	<i>Rhus trichocarpa</i>	줄기	Anacardiaceae	-
32	개족도리	<i>Asarum maculatum</i>	전초	Aristolochiaceae	-
33	개회나무	<i>Syringa reticulata var. mandshuriae</i>	줄기	Oleaceae	-
34	갯강활	<i>Angelica japonica</i>	잎	Umbelliferae	-
35	갯강활	<i>Angelica japonica</i>	줄기, 뿌리	Umbelliferae	-
36	갯개미취	<i>Aster tripolium</i>	전초	Compositae	-
37	갯과불주머니	<i>Corydalis heterocarpa var. aponica</i>	지상부	Fumariaceae	-
38	갯기름나물	<i>Peucedanum japonicum</i>	지상부	Umbelliferae	-
39	갯메꽃	<i>Calystegia soldanella</i>	전초	Convolvulaceae	-
40	갯사상자	<i>Cnidium japonicum</i>	잎, 줄기	Umbelliferae	-
41	갯완두	<i>Lathyrus japonica</i>	전초	Leguminosae	-
42	갯질경	<i>Limonium tetragonum</i>	전초	Plumbaginaceae	-
43	갯취	<i>Ligularia taquetii</i>	전초	Compositae	-
44	갯취	<i>Ligularia taquetii</i>	잎, 줄기	Compositae	-
45	거제딸기	<i>Rubus longisepalus var. tozawai</i>	전초	Rosaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
46	검노린재	<i>Symplocos paniculata</i>	잎	Symplocaceae	-
47	검노린재	<i>Symplocos paniculata</i>	줄기	Symplocaceae	-
48	검양옻나무	<i>Rhus succedanea</i>	잎, 줄기	Anacardiaceae	-
49	검종덩굴	<i>Clematis fusca</i>	전초	Ranunculaceae	-
50	검팽나무	<i>Celtis choseniana</i>	잎	Ulmaceae	-
51	겨울딸기	<i>Rubus buergeri</i>	잎	Rosaceae	-
52	계수나무	<i>Cercidiphyllum japonicum</i>	잎	Cercidiphyllaceae	-
53	계요등	<i>Paederia scandens</i>	잎	Rubiaceae	-
54	계요등	<i>Paederia scandens</i>	줄기	Rubiaceae	-
55	고광나무	<i>Philadelphus schrenckii</i>	잎, 줄기	Saxifragaceae	-
56	고로쇠나무	<i>Acer mono</i>	잎	Aceraceae	-
57	고비	<i>Osmunda japonica</i>	전초	Osmundaceae	-
58	고사리	<i>Pteridium aquilinum var. latiusculum</i>	전초	Pteridaceae	-
59	고삼	<i>Sophora flavescens</i>	전초	Leguminosae	-
60	고욤나무	<i>Diospyros lotus</i>	잎	Ebenaceae	-
61	고추나무	<i>Staphylea bumalda</i>	잎, 줄기	Staphyleaceae	-
62	고추냉이	<i>Wasabia koreana</i>	뿌리	Cruciferae	-
63	고추냉이	<i>Wasabia koreana</i>	전초	Cruciferae	-
64	골고사리	<i>Asplenium scolopendrium</i>	잎, 줄기	Aspleniaceae	-
65	골담초	<i>Caragana sinica</i>	줄기	Leguminosae	-
66	곰딸기	<i>Rubus phoenicolasius</i>	줄기	Rosaceae	-
67	곰솔(해송)	<i>Pinus thunbergii</i>	잎	Pinaceae	-
68	곰의말채	<i>Cornus macrophylla</i>	잎	Cornaceae	-
69	곰취	<i>Ligularia fischeri</i>	전초	Compositae	-
70	관중	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	지하부	Aspidaceae	-
71	관중	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	지상부	Aspidaceae	-
72	광나무	<i>Ligustrum japonicum</i>	잎	Oleaceae	-
73	광나무	<i>Ligustrum japonicum</i>	소지	Oleaceae	-
74	광대수염	<i>Lamium album var. barbatum</i>	전초	Labiatae	-
75	광대싸리	<i>Securinega suffruticosa</i>	줄기-수피	Euphorbiaceae	-
76	괭이눈	<i>Chrysosplenium grayanum</i>	전초	Saxifragaceae	-
77	괴불나무	<i>Lonicera maackii</i>	잎	Caprifoliaceae	-
78	구름미나리아재비	<i>Ranunculus borealis</i>	전초	Ranunculaceae	-
79	구릿대	<i>Angelica dahurica</i>	잎, 꽃	Umbelliferae	-
80	구상나무	<i>Abies koreana</i>	잎	Pinaceae	-
81	구슬댕댕이나무	<i>Lonicera vesicaria</i>	잎, 줄기	Caprifoliaceae	-
82	구실잣밤나무	<i>Castanopsis cuspidata var. sieboldii</i>	잎	Fagaceae	-
83	구절초	<i>Chrysanthemum zawadskii var. latilobum</i>	전초	Compositae	-
84	국수나무	<i>Stephanandra incisa</i>	잎, 줄기	Rosaceae	-
85	굴거리	<i>Daphniphyllum macropodum</i>	잎	Euphorbiaceae	-
86	굴피나무	<i>Platycarya strobilacea</i>	줄기-수피	Juglandaceae	-
87	궁궁이	<i>Angelica polymorpha</i>	잎, 줄기	Umbelliferae	-
88	귀룽나무	<i>Prunus padus</i>	꽃	Rosaceae	-
89	그령	<i>Eragrostis ferruginea</i>	전초	Gramineae	-
90	금꿩의다리	<i>Thalictrum rochebrunianum</i>	지상부	Ranunculaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
91	금불초	<i>Inula britannica</i> var. <i>chinensis</i>	전초	Compositae	-
92	기름새	<i>Spodiopogon cotulifer</i>	뿌리	Gramineae	-
93	기린초	<i>Sedum kamtschaticum</i>	전초	Crassulaceae	-
94	긴병꽃풀	<i>Glechoma hederacea</i> var. <i>longituba</i>	전초	Labiatae	-
95	긴사상자	<i>Osmorrhiza aristata</i>	전초	Umbelliferae	-
96	까마귀밥나무	<i>Ribes fasciculatum</i> var. <i>chinense</i>	열매	Saxifragaceae	-
97	까마귀베개	<i>Rhamnella franguloides</i>	잎	Rhamnaceae	-
98	까마귀쪽나무	<i>Litsea japonica</i>	잎	Lauraceae	-
99	까치깨	<i>Corchoropsis psilocarpa</i>	전초	Sterculiaceae	-
100	깨풀	<i>Acalypha australis</i>	전초	Euphorbiaceae	-
101	깻깽이풀	<i>Jeffersonia dubia</i>	전초	Berberidaceae	-
102	껄껄이풀	<i>Hieracium coreanum</i>	전초	Compositae	-
103	꼬리조팝나무	<i>Spiraea salicifolia</i>	줄기	Rosaceae	-
104	꼬리진달래	<i>Rhododendron micranthum</i>	잎, 줄기	Ericaceae	-
105	꼭두서니	<i>Rubia akane</i>	전초	Rubiaceae	-
106	꽃개오동	<i>Catalpa bignonioides</i>	줄기	Bignoniaceae	+
107	꽃황새냉이	<i>Cardamine amaraeformis</i>	전초	Cruciferae	-
108	꾸지뽕나무	<i>Cudrania tricuspidata</i>	잎	Moraceae	-
109	꿀풀	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	전초	Labiatae	-
110	꿀풀	<i>Prunella vulgaris</i> var. <i>lilacina</i>	전초	Labiatae	-
111	꿩의다리아재비	<i>Caulophyllum rebustum</i>	잎, 줄기	Berberidaceae	-
112	꿩의다리아재비	<i>Caulophyllum rebustum</i>	뿌리	Berberidaceae	-
113	꿩의밥	<i>Luzula capitata</i>	전초	Juncaceae	-
114	나도국수나무	<i>Neillia uyekii</i>	전초	Rosaceae	-
115	나도밤나무	<i>Meliosma myriantha</i>	잎	Sabiaceae	-
116	나도승마	<i>Kirengeshoma koreana</i>	지상부	Saxifragaceae	-
117	나도양지꽃	<i>Waldsteinia ternata</i>	전초	Rosaceae	-
118	나도하수오	<i>Pleuropteris cili nervis</i>	전초	Polygonaceae	-
119	나문재	<i>Suaeda asparagoides</i>	전초	Chenopodiaceae	-
120	낙지다리	<i>Penthorum chinense</i>	전초	Crassulaceae	-
121	낚시체비꽃	<i>Viola grypoceras</i>	전초	Violaceae	-
122	난티나무	<i>Ulmus laciniata</i>	잎, 줄기	Ulmaceae	-
123	남산제비꽃	<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>	전초	Violaceae	-
124	남오미자	<i>Kadsura japonica</i>	잎	Magnoliaceae	-
125	남오미자	<i>Kadsura japonica</i>	줄기	Magnoliaceae	-
126	내벼들	<i>Salix gilgiana</i>	잎	Salicaceae	-
127	냉이	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	전초	Cruciferae	-
128	냉초	<i>Veronicastrum sibiricum</i>	전초	Scrophulariaceae	-
129	넓은잎외잎쑥	<i>Artemisia stolonifera</i>	전초	Compositae	-
130	넓은잎쥐오줌풀	<i>Valeriana officinalis</i> var. <i>latifolia</i>	잎	Valerianaceae	-
131	노각나무	<i>Stewartia koreana</i>	줄기	Theaceae	-
132	노간주나무	<i>Juniperus rigida</i>	잎	Cupressaceae	-
133	노랑매발톱	<i>Aquilegia buergeriana</i> for. <i>pallidiflora</i>	전초	Ranunculaceae	-
134	노랑하늘타리	<i>Trichosanthes kirilowii</i> var. <i>japonica</i>	종자	Cucurbitaceae	-
135	노루귀	<i>Hepatica asiatica</i>	전초	Ranunculaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
136	노루발풀	<i>Pyrola japonica</i>	전초	Pyrolaceae	-
137	노루삼	<i>Actaea asiatica</i>	전초	Ranunculaceae	-
138	노루오줌	<i>Astilbe chinensis var. davidii</i>	뿌리	Saxifragaceae	-
139	노루오줌	<i>Astilbe chinensis var. davidii</i>	전초	Saxifragaceae	-
140	노린재나무	<i>Symplocos chinensis for. pilosa</i>	잎	Symplocaceae	-
141	녹나무	<i>Cinnamomum camphora</i>	줄기-수피	Lauraceae	-
142	누른종덩굴	<i>Clematis chiisanensis</i>	지상부	Ranunculaceae	-
143	누리장나무	<i>Clerodendrum trichotomum</i>	잎	Verbenaceae	-
144	눈빛승마	<i>Cimicifuga daburica</i>	뿌리	Ranunculaceae	-
145	눈측백	<i>Thuja koraiensis</i>	잎	Cupressaceae	-
146	눈향나무	<i>Juniperus chinensis var. sargentii</i>	잎	Cupressaceae	-
147	다닥냉이	<i>Lepidium apetalum</i>	전초	Cruciferae	-
148	다정류나무	<i>Raphiolepis umbellata</i>	잎	Rosaceae	-
149	닥나무	<i>Broussonetia kazinoki</i>	줄기	Moraceae	-
150	단풍나무	<i>Acer palmatum</i>	잎	Aceraceae	-
151	단풍취	<i>Ainsliaea acerifolia</i>	전초	Compositae	-
152	단풍터리풀	<i>Filipendula multiflora</i>	전초	Rosaceae	-
153	달맞이꽃	<i>Oenothera odorata</i>	전초	Onagraceae	-
154	달뿌리풀	<i>Phragmites japonica</i>	전초	Gramineae	-
155	닭의장풀	<i>Commelina communis</i>	전초	Commelinaceae	-
156	담배풀	<i>Carpesium abrotanoides</i>	잎	Compositae	-
157	담쟁이덩굴	<i>Parthenocissua tricuspidata</i>	잎	Vitaceae	-
158	담팔수	<i>Elaeocarpus sylvestris var. ellipticus</i>	줄기	Elaeocarpaceae	-
159	대팻집나무	<i>Ilex macropoda</i>	잎	Aquifoliaceae	-
160	댕강나무	<i>Abelia mosanensis</i>	줄기	Caprifoliaceae	-
161	댕댕이덩굴	<i>Cocculus trilobus</i>	잎	Menispermaceae	-
162	덜꿩나무	<i>Viburnum erosum</i>	줄기	Caprifoliaceae	-
163	덧나무	<i>Sambucus sieboldiana</i>	줄기-심재	Caprifoliaceae	+
164	덩이팽이밥	<i>Oxalis articulata</i>	전초	Oxalidaceae	-
165	도깨비고비	<i>Cyrtomium falcatum</i>	잎	Aspidaceae	-
166	도꼬마리	<i>Xanthium strumarium</i>	잎, 줄기	Compositae	-
167	독활	<i>Aralia continentalis</i>	잎	Araliaceae	-
168	돈나무	<i>Pittosporum tobira</i>	잎	Pittosporaceae	-
169	동백나무	<i>Camellia japonica</i>	열매	Theaceae	-
170	동백나무겨우살이	<i>Pseudoxanthus japonicus</i>	전초	Loranthaceae	-
171	동부	<i>Vigna sinensis</i>	지상부	Leguminosae	-
172	동의나물	<i>Caltha palustris var. membranacea</i>	전초	Ranunculaceae	-
173	돼지풀	<i>Ambrosia artemisiifolia var. elatior</i>	전초	Compositae	-
174	두릅나무	<i>Aralia elata</i>	잎	Araliaceae	-
175	두메오리나무	<i>Alnus maximowiczii</i>	잎	Betulaceae	-
176	두충	<i>Eucommia ulmoides</i>	줄기-수피	Eucommiaceae	-
177	들메나무	<i>Fraxinus mandshurica</i>	잎	Oleaceae	-
178	등대풀	<i>Euphorbia helioscopia</i>	전초	Euphorbiaceae	-
179	등수국	<i>Hydrangea petiolaris</i>	지엽	Saxifragaceae	-
180	딱지꽃	<i>Potentilla chinensis</i>	전초	Rosaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
181	딱총나무	<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	줄기	Caprifoliaceae	-
182	땅채송화	<i>Sedum oryzifolium</i>	전초	Crassulaceae	-
183	때죽나무	<i>Styrax japonica</i>	잎	Styracaceae	-
184	때죽나무	<i>Styrax japonica</i>	줄기	Styracaceae	-
185	떡갈나무	<i>Quercus dentata</i>	잎	Fagaceae	-
186	떡윤노리	<i>Pourthiaea villosa</i> var. <i>brunnea</i>	잎	Rosaceae	-
187	띠	<i>Imperata cylindrica</i> var. <i>koenigii</i>	잎	Gramineae	-
188	마	<i>Dioscorea batatas</i>	잎, 줄기	Dioscoreaceae	-
189	마삭줄	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	줄기	Apocynaceae	-
190	만주고로쇠	<i>Acer truncatum</i>	열매	Aceraceae	-
191	말나리	<i>Lilium distichum</i>	전초	Liliaceae	-
192	말오줌나무	<i>Sambucus sieboldiana</i> var. <i>pendula</i>	잎	Caprifoliaceae	+
193	말오줌때	<i>Euscaphis japonica</i>	줄기-수피	Staphyleaceae	-
194	말채나무	<i>Cornus walteri</i>	잎	Cornaceae	-
195	매듭풀	<i>Kummerowia striata</i>	전초	Leguminosae	-
196	매미꽃	<i>Hylomecon hylomeconoides</i>	전초	Papaveraceae	-
197	매자나무	<i>Berberis koreana</i>	잎, 줄기	Berberidaceae	-
198	맥문동	<i>Liriope platyphylla</i>	전초	Liliaceae	-
199	머귀나무	<i>Zanthoxylum ailanthoides</i>	잎	Rutaceae	-
200	백서향	<i>Daphne kiusiana</i>	잎	Thymelaeaceae	+++
201	백선	<i>Dictamnus dasycarpus</i>	지상부	Rutaceae	-
202	백양꽃	<i>Lycoris koreana</i>	지하부	Amaryllidaceae	-
203	버드나무	<i>Salix koreensis</i>	잎	Salicaceae	-
204	버들회나무	<i>Euonymus trapococcus</i>	잎	Celastraceae	-
205	변행초	<i>Tetragonia tetragonoides</i>	전초	Aizoaceae	-
206	별개미취	<i>Aster koraiensis</i>	전초	Compositae	-
207	별노랑이	<i>Lotus corniculatus</i> var. <i>japonicus</i>	전초	Leguminosae	-
208	범꼬리	<i>Bistorta manshuriensis</i>	전초	Polygonaceae	-
209	범부채	<i>Belamcanda chinensis</i>	전초	Iridaceae	-
210	벗나무	<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	잎	Rosaceae	-
211	병꽃나무	<i>Weigela subsessilis</i>	잎, 줄기	Caprifoliaceae	-
212	병아리꽃나무	<i>Rhodotypos scandens</i>	줄기	Rosaceae	++
213	보리수나무	<i>Elaeagnus umbellata</i>	잎, 줄기, 꽃	Elaeagnaceae	-
214	보리장나무	<i>Elaeagnus glabra</i>	잎	Elaeagnaceae	-
215	복분자딸기	<i>Rubus coreanus</i>	잎, 줄기	Rosaceae	-
216	복사나무	<i>Prunus persica</i>	잎	Rosaceae	-
217	복수초	<i>Adonis amurensis</i>	전초	Ranunculaceae	-
218	복자기	<i>Acer triflorum</i>	줄기	Aceraceae	-
219	부들	<i>Typha orientalis</i>	잎, 줄기	Typhaceae	-
220	부지깽이나물	<i>Erysimum aurantiacum</i>	잎, 줄기	Cruciferae	-
221	부처꽃	<i>Lythrum anceps</i>	전초	Lythraceae	-
222	부처손	<i>Selaginella tamariscina</i>	전초	Selaginellaceae	-
223	분꽃	<i>Mirabilis jalapa</i>	잎, 줄기	Nyctaginaceae	-
224	분꽃나무	<i>Viburnum carlesii</i>	줄기	Caprifoliaceae	-
225	분단나무	<i>Viburnum furcatum</i>	잎	Caprifoliaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
226	붉가시나무	<i>Quercus acuta</i>	잎	Fagaceae	-
227	붉가시나무	<i>Quercus acuta</i>	줄기	Fagaceae	-
228	붉나무	<i>Rhus chinensis</i>	잎	Anacardiaceae	-
229	붉은병꽃나무	<i>Weigela florida</i>	줄기	Caprifoliaceae	-
230	붉은참반디	<i>Sanicula rubiflora</i>	전초	Umbelliferae	-
231	붉은호장근	<i>Reynoutria japonica for. elata</i>	전초	Polygonaceae	-
232	붓꽃	<i>Iris netschinskia</i>	전초	Iridaceae	-
233	붓순나무	<i>Illicium religiosum</i>	잎	Illiciaceae	-
234	붓순나무	<i>Illicium religiosum</i>	줄기	Illiciaceae	-
235	비늘고사리	<i>Dryopteris lacera</i>	전초	Aspidaceae	-
236	비름	<i>Amaranthus mangostanus</i>	전초	Amarantaceae	-
237	비목나무	<i>Lindera erythrocarpa</i>	줄기	Lauraceae	-
238	비비추	<i>Hosta longipes</i>	전초	Liliaceae	-
239	비쑥	<i>Artemisia scoparia</i>	지상부	Compositae	-
240	비자나무	<i>Torreya nucifera</i>	잎	Taxaceae	-
241	비쭈기나무	<i>Cleyera japonica</i>	잎	Theaceae	-
242	비파나무	<i>Eriobotrya japonica</i>	잎	Rosaceae	-
243	빼꽃채	<i>Rhapontica uniflora</i>	전초	Compositae	-
244	뽀리뱅이	<i>Youngia japonica</i>	전초	Compositae	-
245	뽕나무	<i>Morus alba</i>	잎	Moraceae	-
246	뽕나무	<i>Morus alba</i>	줄기	Moraceae	-
247	사람주나무	<i>Sapium japonicum</i>	줄기-수피	Euphorbiaceae	-
248	사상자	<i>Torilis japonica</i>	전초	Umbelliferae	-
249	사스레피나무	<i>Eurya japonica</i>	잎	Theaceae	-
250	사약채	<i>Angelica fallax</i>	전초	Umbelliferae	-
251	사위질빵	<i>Clematis apiifolia</i>	잎, 줄기	Ranunculaceae	-
252	사철나무	<i>Euonymus japonicus</i>	잎	Celastraceae	-
253	사철쑥	<i>Artemisia capillaris</i>	전초	Compositae	-
254	산겨伦理나무	<i>Acer tegmentosum</i>	열매	Aceraceae	-
255	산고사리삼	<i>Botrychium multifidum var. robustum</i>	전초	Ophioglossaceae	-
256	산괴불나무	<i>Lonicera chrysanthra var. crassipes</i>	잎, 꽃	Caprifoliaceae	-
257	산괴불주머니	<i>Corydalis speciosa</i>	지상부	Fumariaceae	-
258	산국	<i>Chrysanthemum boreale</i>	전초	Compositae	-
259	산닥나무	<i>Wikstroemia trichotoma</i>	전초	Thymelaeaceae	-
260	산달래	<i>Allium grayi</i>	전초	Liliaceae	-
261	산돌배	<i>Pyrus ussuriensis</i>	줄기	Rosaceae	-
262	산딸기	<i>Rubus crataegifolius</i>	잎	Rosaceae	-
263	산딸나무	<i>Cornus kousa</i>	줄기-수피	Cornaceae	-
264	산마늘	<i>Allium victorialis var. platyphyllum</i>	뿌리	Liliaceae	-
265	산벗나무	<i>Prunus sargentii</i>	줄기	Rosaceae	-
266	산뽕나무	<i>Morus bombycina</i>	잎	Moraceae	-
267	산사	<i>Crataegus pinnatifida</i>	잎, 줄기	Rosaceae	-
268	산솜방망이	<i>Senecio flammeus</i>	전초	Compositae	-
269	산수국	<i>Hydrangea serrata for. acuminata</i>	줄기	Saxifragaceae	-
270	산오이풀	<i>Sanguisorba hakusanensis</i>	전초	Rosaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
271	산유자나무	<i>Xylosma congestum</i>	잎	Flacourtiaceae	-
272	산조팝나무	<i>Spiraea blumei</i>	줄기	Rosaceae	-
273	산쪽풀	<i>Merrcuialis leiocarpa</i>	전초	Euphorbiaceae	-
274	산철쭉	<i>Rhododendron yedoense var. poukhanense</i>	잎, 줄기	Ericaceae	-
275	산초나무	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	잎	Rutaceae	-
276	살갈퀴	<i>Vicia angustifolia var. segetalis</i>	전초	Leguminosae	-
277	삼백초	<i>Saururus chinensis</i>	전초	Saururaceae	-
278	삼지구엽초	<i>Epimedium koreanum</i>	전초	Berberidaceae	-
279	삿갓나물	<i>Paris verticillata</i>	전초	Liliaceae	-
280	상동나무	<i>Sageretia theezans</i>	지엽	Rhamnaceae	-
281	상사화	<i>Lycoris squamigera</i>	잎	Amaryllidaceae	+
282	상수리나무	<i>Quercus acutissima</i>	줄기-수피	Fagaceae	-
283	새	<i>Arundinella hirta</i>	전초	Gramineae	-
284	새끼노루귀	<i>Hepatica insularis</i>	전초	Ranunculaceae	-
285	새며루	<i>Vitis flexuosa</i>	줄기	Vitaceae	-
286	새비나무	<i>Callicarpa mollis</i>	줄기	Verbenaceae	-
287	새삼	<i>Cuscuta japonica</i>	줄기	Convolvulaceae	-
288	생강나무	<i>Lindera obtusiloba</i>	잎, 줄기	Lauraceae	-
289	생달나무	<i>Cinnamomum japonicum</i>	잎	Lauraceae	-
290	서어나무	<i>Carpinus laxiflora</i>	잎	Betulaceae	-
291	석류풀	<i>Mollugo phentaphylla</i>	전초	Aizoaceae	-
292	석산	<i>Lycoris radiata</i>	잎	Amaryllidaceae	-
293	석송	<i>Lycopodium clavatum var. nipponicum</i>	전초	Lycopodiaceae	-
294	석잠풀	<i>Stachys riederi var. japonica</i>	전초	Labiatae	-
295	선갈퀴	<i>Asperula odorata</i>	전초	Rubiaceae	-
296	섬개벗나무	<i>Prunus buergeriana</i>	잎	Rosaceae	-
297	섬괴불나무	<i>Lonicera insularis</i>	잎	Caprifoliaceae	-
298	섬기린초	<i>Sedum takesimense</i>	잎, 줄기	Crassulaceae	-
299	섬나무딸기/섬산딸기	<i>Rubus takesimensis</i>	잎	Rosaceae	-
300	섬노루귀	<i>Hepatica maxima</i>	잎	Ranunculaceae	-
301	섬단풍나무	<i>Acer takesimense</i>	잎	Aceraceae	-
302	섬댕강나무	<i>Abelia insularis</i>	잎, 줄기	Caprifoliaceae	-
303	섬말나리	<i>Lilium hansonii</i>	전초	Liliaceae	-
304	섬바디	<i>Dystaenia takeshimana</i>	지상부	Umbelliferae	-
305	섬백리향	<i>Thymus quinquecostatus var. japonica</i>	전초	Labiatae	-
306	섬쑥부쟁이	<i>Aster glehni</i>	지상부	Compositae	-
307	섬오갈피	<i>Acanthopanax koreanum</i>	잎	Araliaceae	-
308	섬자리공	<i>Phytolacca insularis</i>	잎, 줄기	Phytolaccaceae	-
309	섬잣나무	<i>Pinus parviflora</i>	잎	Pinaceae	-
310	섬쥐똥나무	<i>Ligustrum foliosum</i>	잎	Oleaceae	-
311	섬초롱꽃	<i>Campanula takesimana</i>	전초	Campanulaceae	-
312	섬현삼	<i>Scrophularia takesimensis</i>	잎	Scrophulariaceae	-
313	성인봉천남성/섬남성	<i>Arisaema takesimense</i>	줄기	Araceae	-
314	성인봉천남성/섬남성	<i>Arisaema takesimense</i>	인경	Araceae	-
315	센달나무	<i>Machilus japonica</i>	소지	Lauraceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
316	소사나무	<i>Carpinus coreana</i>	잎	Betulaceae	-
317	소엽맥문동	<i>Ophiopogon japonicus</i>	전초	Liliaceae	-
318	속단	<i>Phlomis umbrosa</i>	전초	Labiatae	-
319	솔비나무	<i>Maackia fauriei</i>	줄기-수피	Leguminosae	-
320	솔새	<i>Themeda triandra var. japonica</i>	전초	Gramineae	-
321	솔송나무	<i>Tsuga sieboldii</i>	줄기	Pinaceae	-
322	솔체꽃	<i>Scabiosa mansenensis</i>	전초	Dipsacaceae	-
323	송악	<i>Hedera rhombea</i>	줄기	Araliaceae	-
324	송이고랭이	<i>Scirpus triangulatus</i>	잎	Cyperaceae	-
325	송장풀	<i>Leonurus macranthus</i>	전초	Labiatae	-
326	쇠고비	<i>Cytomium fortunei</i>	잎	Aspidaceae	-
327	쇠무릎	<i>Achyranthes japonica</i>	전초	Amarantaceae	-
328	쇠물푸레	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	줄기-수피	Oleaceae	-
329	쇠별꽃	<i>Stellaria aquatica</i>	전초	Caryophyllaceae	-
330	쇠비름	<i>Portulaca oleracea</i>	전초	Potulacaceae	-
331	수리딸기	<i>Rubus corchorifolius</i>	지상부	Rosaceae	-
332	수영	<i>Rumex acetosa</i>	전초	Polygonaceae	-
333	수크령	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	전초	Gramineae	-
334	순비기나무	<i>Vitex rotundifolia</i>	줄기-수피	Verbenaceae	-
335	시로미	<i>Empetrum nigrum var. japonicum</i>	줄기	Empetraceae	-
336	식나무	<i>Aucuba japonica</i>	줄기-수피	Cornaceae	-
337	신감채	<i>Ostericum grosseserratum</i>	전초	Umbelliferae	-
338	신나무	<i>Acer ginnala</i>	열매	Aceraceae	-
339	실거리나무	<i>Caesalpinia japonica</i>	잎, 줄기	Leguminosae	-
340	십자고사리	<i>Polystichum tripteron</i>	전초	Aspidaceae	-
341	싸리	<i>Lespedeza bicolor</i>	꽃	Leguminosae	-
342	쑥	<i>Artemisia princeps var. orientalis</i>	전초	Compositae	-
343	쑥부쟁이	<i>Aster yomena</i>	전초	Compositae	-
344	啐바귀	<i>Ixeris dentata</i>	전초	Compositae	-
345	야구장나무	<i>Spiraea pubescens</i>	지엽	Rosaceae	-
346	아기단풍	<i>Acer micro-sieboldianum</i>	잎	Aceraceae	-
347	아왜나무	<i>Viburnum awabuki</i>	잎	Caprifoliaceae	-
348	알며느리밥풀	<i>Melampyrum roseum var. ovalifolium</i>	전초	Scrophulariaceae	-
349	암대극	<i>Euphorbia jolkini</i>	지상부	Euphorbiaceae	-
350	애기기린초	<i>Sedum middendorffianum</i>	전초	Crassulaceae	-
351	애기닥나무	<i>Broussonetia kazinoki var. humilis</i>	잎	Moraceae	-
352	애기땅빈대	<i>Euphorbia supina</i>	전초	Euphorbiaceae	-
353	애기똥풀	<i>Chelidonium majus var. asiaticum</i>	전초	Papaveraceae	-
354	애기모람	<i>Ficus thunbergii</i>	줄기	Moraceae	-
355	애기부들	<i>Typha angustata</i>	잎, 줄기	Typhaceae	-
356	애기솔나풀	<i>Galium pusillum</i>	전초	Rubiaceae	-
357	애기앉은부채	<i>Symplocarpus nipponicus</i>	전초	Araceae	-
358	애기원추리	<i>Hemerocallis minor</i>	전초	Liliaceae	-
359	앵초	<i>Primula sieboldii</i>	전초	Primulaceae	-
360	야광나무	<i>Crataegus maximowiczii</i>	줄기	Rosaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
361	약난초	<i>Cremastra appendiculata</i>	전초	Orchidaceae	-
362	얇은잎고광나무	<i>Philadelphus tenuifolius</i>	지상부	Saxifragaceae	-
363	어수리	<i>Heracleum moellendorffii</i>	지하부	Umbelliferae	-
364	어저귀	<i>Abutilon avicinnae</i>	전초	Malvaceae	-
365	역새	<i>Miscanthus sinensis var. purpurascens</i>	잎	Gramineae	-
366	엉겅퀴	<i>Cirsium japonicum var. ussuricense</i>	잎, 줄기	Compositae	-
367	여뀌	<i>Persicaria hydropiper</i>	전초	Polygonaceae	-
368	여우구슬	<i>Phyllanthus urinaria</i>	전초	Euphorbiaceae	-
369	연령초	<i>Trillium kamtschaticum</i>	전초	Liliaceae	-
370	연화바위솔/바위연꽃	<i>Orostachys iwarenge</i>	전초	Crassulaceae	-
371	예덕나무	<i>Mallotus japonicus</i>	줄기-수피	Euphorbiaceae	-
372	오갈피	<i>Acanthopanax sessilifolius</i>	줄기	Araliaceae	-
373	유동	<i>Aleurites fordii</i>	줄기-심재	Euphorbiaceae	+++
374	이고들빼기	<i>Youngia denticulata</i>	전초	Compositae	-
375	이나무	<i>Idesia polycarpa</i>	잎	Flacourtiaceae	-
376	이대	<i>Pseudosasa japonica</i>	줄기	Gramineae	-
377	이질풀	<i>Geranium nepalense subsp. thunbergii</i>	전초	Geraniaceae	-
378	악모초	<i>Leonurus sibiricus</i>	전초	Labiatae	-
379	인동전초	<i>Lonicera japonica</i>	일월	Caprifoliaceae	-
380	비비추	<i>Hosta capitata</i>	전초	Liliaceae	-
381	자귀나무	<i>Albizzia julibrissin</i>	줄기	Leguminosae	-
382	자귀풀	<i>Aeschynomene indica</i>	잎, 줄기	Leguminosae	-
383	자금우	<i>Ardisia japonica</i>	잎	Myrsinaceae	-
384	자난초	<i>Ajuga spectabilis</i>	전초	Labiatae	-
385	자리공	<i>Phytolacca esculenta</i>	잎, 줄기	Phytolaccaceae	-
386	자주괴불주머니	<i>Corydalis incisa</i>	전초	Fumariaceae	-
387	자주꽃방망이	<i>Campanula glomerata var. dahurica</i>	전초	Campanulaceae	-
388	작살나무	<i>Callicarpa japonica</i>	줄기-수피	Verbenaceae	-
389	잔디	<i>Zoysia japonica</i>	전초	Gramineae	-
390	잔잎바디	<i>Angelica czernevia</i>	잎, 줄기	Umbelliferae	-
391	잔털제비꽃	<i>Viola keiskei</i>	전초	Violaceae	-
392	장구밥나무	<i>Grewia biloba var. parviflora</i>	잎	Tiliaceae	-
393	장딸기	<i>Rubus hirsutus</i>	잎	Rosaceae	-
394	장딸기	<i>Rubus hirsutus</i>	전초	Rosaceae	-
395	장수만리화	<i>Forsythia nakaii</i>	줄기	Oleaceae	-
396	전호	<i>Anthriscus sylvestris</i>	잎, 줄기	Umbelliferae	-
397	절굿대	<i>Echinops setifer</i>	전초	Compositae	-
398	점고사리	<i>Hypolepis punctata</i>	전초	Pteridaceae	-
399	제비꽃	<i>Viola mandshurica</i>	전초	Violaceae	-
400	제비동자꽃	<i>Lychnis wilfordii</i>	전초	Caryophyllaceae	-
401	제비쑥	<i>Artemisia japonica</i>	전초	Compositae	-
402	조록나무	<i>Distylium racemosum</i>	잎	Hamamelidaceae	-
403	조록싸리	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	잎, 줄기	Leguminosae	-
404	조릿대	<i>Sasa borealis</i>	잎	Gramineae	-
405	조릿대풀	<i>Lophatherum gracile</i>	전초	Gramineae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
406	조팝나무	<i>Spiraea prunifolia</i> var. <i>simpliciflora</i>	잎	Rosaceae	-
407	족도리	<i>Asarum sieboldii</i>	전초	Aristolochiaceae	-
408	족제비싸리	<i>Amorpha fruticosa</i>	잎	Leguminosae	-
409	졸방제비꽃	<i>Viola acuminata</i>	전초	Violaceae	-
410	졸참나무	<i>Quercus serrata</i>	잎	Fagaceae	-
411	좀개구리밥	<i>Lemna paucicostata</i>	전초	Lemnaceae	-
412	좀굴거리	<i>Daphniphyllum glaucescens</i>	잎	Euphorbiaceae	-
413	좀깨잎나무	<i>Boehmeria spicata</i>	전초	Urticaceae	-
414	좀꽝꽝나무	<i>Ilex crenata</i> var. <i>microphylla</i>	잎	Aquifoliaceae	-
415	좀꽝의다리	<i>Thalictrum minus</i> var. <i>hypoleucum</i>	전초	Ranunculaceae	-
416	좀명아주	<i>Chenopodium ficifolium</i>	전초	Chenopodiaceae	-
417	좀목형	<i>Vitex negundo</i> var. <i>incisa</i>	줄기	Verbenaceae	-
418	좀비비추	<i>Hosta minor</i>	전초	Liliaceae	-
419	좀씀바귀	<i>Ixeris stolonifera</i>	전초	Compositae	-
420	좀작살나무	<i>Callicarpa dichotoma</i>	열매	Verbenaceae	-
421	좁쌀풀	<i>Lysimachia vulgaris</i> var. <i>davurica</i>	전초	Primulaceae	-
422	좁은단풍	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i> var. <i>koreanum</i>	잎, 줄기	Aceraceae	-
423	좁은잎천선과나무	<i>Ficus erecta</i> var. <i>sieboldii</i>	잎	Moraceae	-
424	종가시나무	<i>Quercus glauca</i>	줄기-수피	Fagaceae	-
425	주름조개풀	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	전초	Gramineae	-
426	주목	<i>Taxus cuspidata</i>	잎	Taxaceae	-
427	주엽나무	<i>Gleditsia japonica</i> var. <i>koraiensis</i>	줄기-수피	Leguminosae	-
428	죽대	<i>Polygonatum lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>	전초	Liliaceae	-
429	졸댕강나무	<i>Abelia tyaihyoni</i>	잎, 줄기	Caprifoliaceae	-
430	줄딸기	<i>Rubus oldhamii</i>	지엽	Rosaceae	-
431	줄사철나무	<i>Euonymus fortunei</i> var. <i>radicans</i>	전초	Celastraceae	-
432	중대가리나무	<i>Adina rubella</i>	잎	Rubiaceae	-
433	중산국수나무	<i>Physocarpus intermedius</i>	열매, 잎	Rosaceae	-
434	쥐꼬리망초	<i>Justicia procumbens</i>	전초	Acanthaceae	-
435	쥐다래	<i>Actinidia kolomikta</i>	잎	Actinidiaceae	-
436	쥐다래	<i>Actinidia kolomikta</i>	줄기	Actinidiaceae	-
437	쥐똥나무	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	잎	Oleaceae	-
438	쥐방울덩굴	<i>Aristolochia contorta</i>	전초	Aristolochiaceae	-
439	쥐오줌풀	<i>Valeriana fauriei</i>	전초	Valerianaceae	-
440	지리산오갈피	<i>Acanthopanax chiisanensis</i>	잎	Araliaceae	-
441	지칭개	<i>Hemistepta lyrata</i>	전초	Compositae	-
442	진달래	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	줄기, 꽃	Ericaceae	-
443	진득찰	<i>Siegesbeckia glabrescens</i>	전초	Compositae	-
444	진부애기나리	<i>Disporum ovale</i>	전초	Liliaceae	-
445	질경이	<i>Plantago asiatica</i>	전초	Plantaginaceae	-
446	질경이	<i>Plantago asiatica</i>	전초	Plantaginaceae	-
447	狎자래나무	<i>Rhamnus yoshinoi</i>	잎	Rhamnaceae	-
448	쪽동백나무	<i>Styrax obassia</i>	줄기-심재	Styracaceae	-
449	찔레꽃	<i>Rosa multiflora</i>	잎, 줄기	Rosaceae	-
450	차나무	<i>Thea sinensis</i>	줄기	Theaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
451	참가시나무	<i>Quercus salicina</i>	잎	Fagaceae	-
452	참가시나무	<i>Quercus salicina</i>	줄기-심재	Fagaceae	-
453	참개별꽃	<i>Pseudostellaria coreana</i>	전초	Caryophyllaceae	-
454	참개암나	<i>Corylus sieboldiana</i>	잎	Betulaceae	-
455	참꽃마리	<i>Trigonotis nakaii</i>	전초	Boraginaceae	-
456	참나리	<i>Lilium lancifolium</i>	지상부	Liliaceae	-
457	참나무겨우살이	<i>Loranthus yadoriki</i>	잎	Loranthaceae	-
458	참나무겨우살이	<i>Loranthus yadoriki</i>	줄기	Loranthaceae	-
459	참당귀	<i>Angelica gigas</i>	전초	Umbelliferae	-
460	참배암차즈기	<i>Salvia chanroenica</i>	전초	Labiatae	-
461	참빗살나무	<i>Euonymus sieboldiana</i>	잎	Celastraceae	-
462	참산부추	<i>Allium sacculiferum</i>	전초	Liliaceae	-
463	참새파	<i>Paspalum thunbergii</i>	전초	Gramineae	-
464	참소리쟁이	<i>Rumex japonica</i>	전초	Polygonaceae	-
465	참식나무	<i>Neolitsea sericea</i>	잎	Lauraceae	-
466	참죽나무	<i>Cedrela sinensis</i>	잎	Meliaceae	-
467	참취	<i>Aster scaber</i>	전초	Compositae	-
468	참희나무	<i>Euonymus oxyphyllus</i>	잎	Celastraceae	-
469	창포	<i>Acorus calamus var. angustatus</i>	전초	Araceae	-
470	채진목	<i>Amelanchier asiatica</i>	줄기	Rosaceae	-
471	처녀치마	<i>Heloniopsis orientalis</i>	전초	Liliaceae	-
472	천남성	<i>Arisaema amurense var. serratum</i>	전초	Araceae	-
473	천선과나무	<i>Ficus erecta</i>	열매	Moraceae	-
474	철쭉	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	잎, 줄기, 꽃	Ericaceae	-
475	청나래고사리	<i>Matteuccia struthiopteris</i>	전초	Aspidaceae	-
476	청미래덩굴	<i>Smilax china</i>	잎	Liliaceae	-
477	청비녀골풀	<i>Juncus papillosum</i>	전초	Juncaceae	-
478	청시닥나무	<i>Acer barbinerve</i>	잎	Aceraceae	-
479	초령목	<i>Michelia compressa</i>	잎	Magnoliaceae	-
480	초롱꽃	<i>Campanula punctata</i>	전초	Campanulaceae	-
481	초피나무	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	지엽	Rutaceae	-
482	총꽃나무	<i>Caryopteris incana</i>	잎, 줄기	Verbenaceae	-
483	칡	<i>Pueraria thunbergiana</i>	지엽	Leguminosae	-
484	캐나다딱총나무	<i>Sambucus canadensis</i>	잎, 꽃	Caprifoliaceae	-
485	콩배나무	<i>Pyrus calleryana var. fauriei</i>	열매	Rosaceae	-
486	콩제비꽃	<i>Viola verecunda</i>	전초	Violaceae	-
487	큰개불알풀	<i>Veronica persica</i>	전초	Scrophulariaceae	-
488	큰개현삼	<i>Scrophularia kakudensis</i>	뿌리	Scrophulariaceae	-
489	큰기름새	<i>Spodiopogon sibiricus</i>	지상부	Gramineae	-
490	큰두루미꽃	<i>Majanthemum dilatatum</i>	전초	Liliaceae	-
491	큰비쑥	<i>Artemisia fukudo</i>	잎, 줄기	Compositae	-
492	큰산꼬리풀	<i>Veronica rotunda var. coreana</i>	전초	Scrophulariaceae	-
493	큰애기나리	<i>Disporum viridescens</i>	전초	Liliaceae	-
494	큰앵초	<i>Primula jesoana</i>	전초	Primulaceae	-
495	큰원추리	<i>Hemerocallis middendorffii</i>	전초	Liliaceae	-

Table I. Continued

번호	국명	학명	부위	Family	Activity
496	큰천남성	<i>Arisaema ringens</i>	전초	Araceae	-
497	태백기린초	<i>Sedum lativalifolium</i>	전초	Crassulaceae	-
498	태백제비꽃	<i>Viola albida</i>	전초	Violaceae	-
499	탱자나무	<i>Poncirus trifoliata</i>	지엽	Rutaceae	-
500	터리풀	<i>Filipendula glaberrima</i>	지상부	Rosaceae	-
501	털개구리미나리	<i>Ranunculus cantoniensis</i>	전초	Ranunculaceae	-
502	털갯완두	<i>Lathyrus japonica var. aleuticus</i>	전초	Leguminosae	-
503	털다래	<i>Actinidia arguta var. platyphylla</i>	잎	Actinidiaceae	-
504	털쥐손이	<i>Geranium eriostemon Fisher var. reinii</i>	전초	Geraniaceae	-
505	털진달래	<i>Rhododendron mucronulatum var. ciliatum</i>	잎, 줄기	Ericaceae	-
506	털진득찰	<i>Siegesbeckia pubescens</i>	전초	Compositae	-
507	토끼풀	<i>Trifolium repens</i>	전초	Leguminosae	-
508	톱풀	<i>Achillea sibirica</i>	전초	Compositae	-
509	팥꽃나무	<i>Daphne genkwa</i>	줄기, 뿌리	Thymelaeaceae	+++
510	포천구절초	<i>Chrysanthemum zawadskii var. tenuisectum</i>	전초	Compositae	-
511	푸조나무	<i>Aphananthe aspera</i>	잎	Ulmaceae	-
512	풀고사리	<i>Gleichenia japonica</i>	지상부	Gleicheniaceae	-
513	풀솜나물	<i>Gnaphalium japonicum</i>	전초	Compositae	-
514	풀솜대	<i>Smilacina japonica</i>	전초	Liliaceae	-
515	풀싸리	<i>Lespedeza thunbergii var. intermedia</i>	잎, 줄기	Leguminosae	-
516	풍년화	<i>Hamamelis japonica</i>	잎	Hamamelidaceae	-
517	피	<i>Echinochloa crus-galli var. frumentacea</i>	전초	Gramineae	-
518	피나물	<i>Hylomecon vernale</i>	전초	Papaveraceae	-
519	하늘타리	<i>Trichosanthes kirilowii</i>	잎, 줄기	Cucurbitaceae	-
520	한라구절초	<i>Chrysanthemum zawadskii herb. ssp. coreanum</i>	전초	Compositae	-
521	함박꽃나무	<i>Magnolia sieboldii</i>	잎	Magnoliaceae	-
522	함박이	<i>Stephania japonica</i>	잎, 줄기	Menispermaceae	-
523	합다리나무	<i>Meliosma oldhamii</i>	줄기-수피	Sabiaceae	-
524	해국	<i>Aster spathulifolius</i>	잎	Compositae	-
525	해당화	<i>Rosa rugosa</i>	줄기	Rosaceae	-
526	향모	<i>Hierochloe odorata</i>	전초	Gramineae	-
527	헬떡이풀	<i>Tiarella polypylla</i>	잎	Saxifragaceae	-
528	헛개나무	<i>Hovenia dulcis</i>	잎	Rhamnaceae	-
529	호랑가시나무	<i>Ilex cornuta</i>	줄기-수피	Aquifoliaceae	-
530	호랑버들	<i>Salix hultenii</i>	줄기	Salicaceae	-
531	호자덩굴	<i>Mitchella undulata</i>	전초	Rubiaceae	-
532	홀아비꽃대	<i>Chloranthus japonicus</i>	전초	Chloranthaceae	-
533	홀아비바람꽃	<i>Anemone koraiensis</i>	전초	Ranunculaceae	-
534	홍글	<i>Citrus dachibana</i>	줄기-심재	Rutaceae	-

세포 증식에 관한 영향

이상에서의 결과로부터 세포 분산 활성을 갖는 추출물들의 첨가에 의해 PKC의 인산화 및 MAP-kinase의 인산화가 유도되는 것을 확인하였다. MAP-kinase는 세포의 신호전달 과정 중에서 대표적인 mitogen 반응 효소로 알려져 있다.

실제로 이들의 mitogen 활성을 조사하기 위하여, serum starvation 상태에서 세포를 3일간 배양 후 세포의 증식을 조사하였다. Fig. 3에서 보는 바와 같이 식물 추출물 처리에 의하여 serum 부재 하에서 식물 추출물의 미 첨가군과 비교 할 때 세포증식이 유도된 것을 확인 할 수 있었다. 이를 세

Table II. Effect of plant extracts on the cell scattering of HCT116

국명	학명	부위	FAMILY	Activity
말오줌나무	<i>Sambucus sieboldiana</i> var. <i>pendula</i>	잎	Caprifoliaceae	+
개감수	<i>Euphorbia sieboldiana</i>	전초	Euphorbiaceae	++
꽃개오동	<i>Catalpa bignonioides</i>	줄기	Bignoniaceae	+
덧나무	<i>Sambucus sieboldiana</i>	줄기-심재	Caprifoliaceae	+
병아리꽃나무	<i>Rhodotypos scandens</i>	줄기	Rosaceae	++
상사화	<i>Lycoris squamigera</i>	잎	Amaryllidaceae	+
활꽃나무	<i>Daphne genkwa</i>	줄기, 뿌리	Thymelaeaceae	+++
백서향	<i>Daphne kiusiana</i>	잎	Thymelaeaceae	+++
유동	<i>Aleurites fordii</i>	줄기-심재	Euphorbiaceae	+++

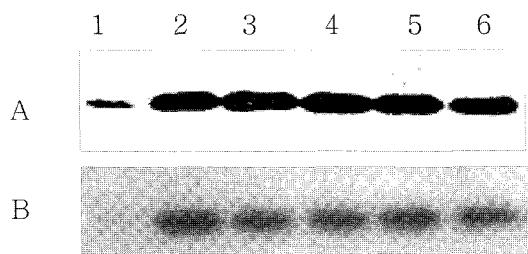


Fig. 2. Immunoblots of PKC (pan-phospho-PKC) and MAP-kinase (phospho-erk 1&2) Cellular proteins were isolated at 30 min post addition of each extracts and the phosphorylation of PKC and MAP-kinase examined by immunoblot analysis. Immunoblots were performed with the p-PKC antibody (A) and p-erk antibody (B) Lane 1 : no-treatment, Lane 2 : PMA 80nM, Lane 3 : Euphorbia sieboldiana, Lane 4 : Daphne genkwa, Lane 5 : Daphne kiusiana, Lane 6 : Aleurites fordii.

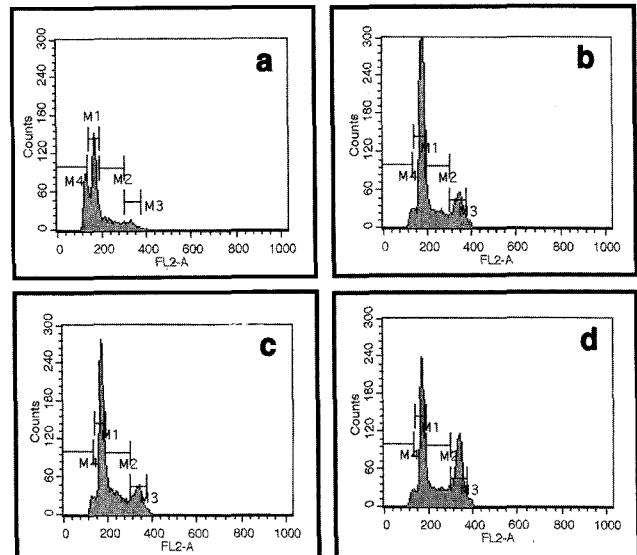


Fig. 4. Cell cycle distribution was analyzed by a flow cytometer after staining with propidium iodide. a: no-treatment, b: Euphorbia sieboldiana, c: Daphne genkwa, d: Daphne kiusiana, e: Aleurites fordii.

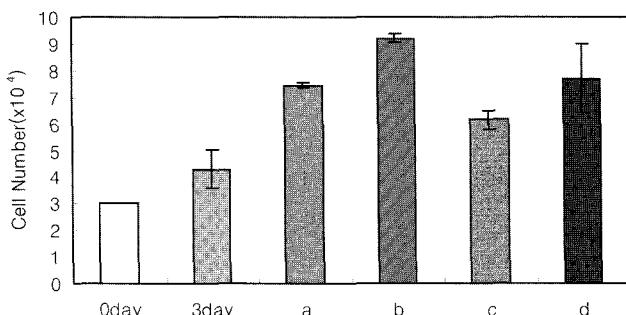


Fig. 3. Cell proliferation of HCT116 treated plant extracts on serum starvation. Cells were cultured with four different plant extracts (20 μ g/ml) for 3 days on the condition of serum starvation, and then viable cells were counted. a: Euphorbia sieboldiana, b: Daphne genkwa, c: Daphne kiusiana, d: Aleurites fordii.

포종식을 FACS를 이용한 세포주기 분석으로 확인하였다. Serum starvation 2일에서는 분열중인 세포에서 보여지는 S-phase, G2/M-phase pick이 거의 사라진데 반하여(Fig. 4a), 식물추출물 처리 군에서는 serum 부재 상태임에도 불구하고

고, 분열기 세포의 특징적인 S-phase, G2/M-phase pick이 관찰되었다(Fig. 4b-e, Table III). 이상의 세포수의 계산 결과와 세포주기 분석의 결과로부터 세포 분산 활성을 갖는 식물 추출물이 mitogen 효력을 갖는 것을 확인하였다.

고 칠

본 실험의 목적은 표현형 기반 세포 분석 시스템을 이용하여 국내 자생식물 추출물로부터 세포분산 활성을 갖는 물질을 분리하는데 있다. 본 실험의 결과로부터 강한 세포분산 활성(++)을 지니는 활꽃나무(*Daphne genkwa*), 백서향(*Daphne kiusiana*), 유동(*Aleurites fordii*) 추출물을 발굴하였다. 이들은 HGF/SF+ PMA와 유사하게 PKC, MAP-kinase

Table III. Cell cycle distribution was analyzed by a flow cytometer after staining with propodium iodide. The result was composed of G1-phage, S-phage, G2/M-phage, and apoptosis

국명(학명)	cell cycle content(%)			
	G1-phage	S-phage	G2/M-phage	apoptosis
control	55.60	17.62	5.81	16.51
개감수(<i>Euphorbia sieboldiana</i>)	58.30	21.90	17.45	2.31
풀꽃나무(<i>Daphne genkwa</i>)	52.78	28.23	15.34	2.99
백서향(<i>Daphne kiusiana</i>)	40.12	22.30	33.86	2.38
유동(<i>Aleurites fordii</i>)	56.74	23.68	17.35	1.70

를 인산화 시키는 활성을 보였다. 또한 이들은 무 혈청 배지에서도 세포성장을 유도하는 mitogen 활성을 나타냈다.

최근 HGF/SF의 치료제로의 개발은 D-galactosamine(D-Gal)과 lipopolysaccharide (LPS)를 처리하여 hepatic failure를 유도한 쥐에 HGF가 간 기능 회복에 효과가 있음이 보고 되어졌고, 또한 hepatic fibrosis에도 효과가 있는 것으로 보고 되어졌다.^{19,20)} 따라서 최근 이들 HGF/SF의 다양한 치료제로의 개발이 추진 중에 있다.

또한 세포 분산 표현형을 유도하는 다양한 phorbol esters는 PKC를 활성화 시키고 암세포의 성장에 관여하여 동물에서 tumor promotor의 기능을 갖는 것으로 보고 되어 왔으나, 최근에는 이들 중에서도 tumor promotor의 활성을 갖지 않는 다양한 PKC-activator들이 발견되어지고 있으며 또한 이들의 신약으로의 개발이 진행 중에 있다.¹⁵⁻¹⁶⁾ Bryostatin은 해양성 이끼류의 *Bugula neritina*로부터 분리된 PKC-activator로 macrocyclic lactone이다. 그러나 bryostatin의 활성은 특이하게도 PMA에 의하여 유도된 PKC의 활성을 저해하고 면역계나 조혈작용을 자극한다. 이와 같은 특성으로 최근 사람의 백혈병 치료제로의 연구가 추진 중에 있으며 임상 실험을 진행 중에 있다.¹⁷⁻¹⁸⁾ 또 다른 PKC activator로서 항암 효과를 보이는 것은 Daphnane-type의 diterpene gnidimacirn들로 중국의 식물(*stellera chamaejasme L*)에서 분리되었는데 이것은 murine leukemia나 solid tumor들에 대하여 항암의 효과를 보인다고 보고되었다.²¹⁾ 이들은 세포 주기 조절 단백질인 cdk2의 활성을 저해하는 것에 의하여 세포주기 G1에서 정지 시키는 특성이 있다. 이러한 특성에 의하여 세포분열을 억제하며 따라서 항암활성을 갖는 것으로 추측하고 있다.¹⁸⁾ Prostratin (12-deoxyphorbol 13-acetate)는 독특한 phorbol ester로서, phorbol myristate acetate (PMA)와 유사하지만 생물학적 특성이 다른 화합물이다. 이것은 PMA와 동일하게 PKC를 활성화하는 것으로 알려져 있으나 tumor-promoting activity를 갖지 않는 PKC-activator로 알려져 있다. 이 prostratin은 helper T cell의 CD4 수용체의 발현을 down regulation하기 때문에 HIV 바이러스의 세포내

침투를 저해하는 효능을 갖는 것으로 확인되어 최근 에이즈 치료제로도 개발이 진행 중에 있다.¹⁸⁾

본 실험에서 발견된 세포분산 활성 식물 중에서 풀꽃나무과(thymelaeaceae)에서는 PKC-activator로 Daphnoretin 및 Mezerein이 분리되어 보고된 바 있다. 그러나 이들 중 Mezerein은 antileukemic 특성들을 보인다. 현재는 이들 물질에 대하여 항암 효능 및 PKC의 여러 isoform에 대한 효과에 관하여 연구가 진행 중에 있다.²¹⁾

또한 대극과(euphorbiaceae)에서는 PKC-activator로 13-O-Myristyl-2-O-acetyl-12-deoxyphorbol이 보고 되었다. 이들은 독성 식물로 분류되어있으며 섭취 시 설사, 내부 장기 손상 그리고 피부의 염증을 유발하는 것으로 잘 알려져 있다. 그리고 이들은 동물에서 암을 유발시키는 실험이나 또한 드문 경우이나 사람에게서 위장의 가스를 배출하거나 광경병, 천식 등의 치료에도 부분적으로 사용되고 있다.²²⁾ 이상과 같이 본 연구에서 확인된 세포 분산 활성을 갖는 다양한 식물체들을 통하여, 또한 이들이 포함하는 단일 화합물 등을 통하여 항후 세포 주기 관련 연구나 신약 개발에 중요한 시료가 되리라 생각한다.

결 론

본 실험의 목적은 표현형 기반 세포 분석 시스템을 이용하여 국내 자생식물 추출물로부터 세포분산 활성을 갖는 물질을 분리하는데 있다. 본 실험의 결과로부터 강한 세포분산 활성(++)을 지니는 풀꽃나무(*Daphne genkwa*), 백서향(*Daphne kiusiana*), 유동(*Aleurites fordii*), 중간 활성(++)의 병아리꽃나무(*Rhodotypos scandens*), 개감수(*Euphorbia sieboldiana*), 약한 활성(+)의 말오줌나무(*Sambucus sieboldiana* var. *pendula*), 꽃개오동(*Catalpa bignonioides*), 상사화(*Lycoris squamigera*), 덧나무(*Sambucus sieboldiana*) 추출물들을 발굴하였다. 이들은 HGF/SF나 PMA와 유사하게 PKC, MAP-kinase를 인산화 시키는 활성을 보였으며. 또한 무 혈청 배지에서도 세포성장을 유도하는 강한 mitogen 활성을 나타냈다.

사 사

본 연구는 2003년도 단국대학교 대학연구비 지원에 의해 수행되었습니다.

인용문헌

1. Tamagnone, L. and Comoglio P. M. (1997) Control of invasive growth by Hepatocyte Growth Factor (HGF) and related scatter factor. *Cytokine Growth Factor Rev.* **6**: 129-142.
2. Wen Jiang, Stephen Hiscox, Kunio Matsumoto, and Toshikazu Nakamura (1999) Hepatocyte growth factor/scatter factor, its molecular, cellular and clinical implications in cancer. *Oncology Hematology*. **29**: 209-248.
3. Jeffers, M., Rong, S., and Vande Woude, G. F. (1996) Hepatocyte growth factor/scatter factor-Met signaling in tumorigenicity and invasion/metastasis. *J. Mol. Med.* **74**: 505-513.
4. Stracke, M. L. and Liotta, L. A. In: Mendelson J. Howley PM. Israel MA. Liotta LA, editors (1995) The Molecular Basis of Cancer. Philadelphia, PA: Saunders. 233-47.
5. Joang, W. G. Puntis, M. C. A., and Hallett, M. B. (1994) The molecular and cellular basis of cancer invasion and metastasis and its implications for treatment. *Br. J. Surg.* **81**: 1576-90.
6. Susumu Tanimura, Yuji Chatani, Rika Hoshino, Masahiro Sato, Shin-ichi Watanabe, Tadashi Kataoka, Toshikazu Nakamura, and Michiaki Kohno (1998) Activation of 41/43 kDa mitogen-activated protein kinase signaling pathway is required for hepatocyte growth factor-induced cell scattering. *Oncogene*. **17**: 57-65.
7. Donate, L. E., Gherardi, E., Srinivasan, N. et al. (1994) Molecular evolution and domain-structure of plasminogen-related growth factor(HGF/SF and HGF1/MSP). *Protein Sci.* **3**: 2278-94.
8. Ponzetto, C., Bardelli, A., and Zhen, Z. et al. (1994) A multifunctional docking site mediates signaling and transformation by the hepatocyte growth factor scatter factor-receptor family. *Cell*. **77**: 261-71.
9. Ponzetto, C., Bardelli, A., and Maina, F. et al. (1993) A Novel recognition motif for phosphatidylinositol 3-kinase binding mediates its association with the hepatocyte growth factor scatter factor-receptor. *Mol. Cell Biol.* **13**: 4600-8.
10. Pawson, T. and Gish, C. D. (1992) SH2 and SH3 domains: from structure to function. *Cell*. **71**: 359-62.
11. Szabolcs Sipeki, Erzsebet Bander, Laszlo buday, Gyongyi Farkas, Erno Bacsy, D. Kirk Ways, and Anna Fargo (1999) Phosphatidylinositol 3-kinase Contributes to Erk1/Erk2 MAP Kinase Activation Associated with Hepatocyte Growth Factor-induced Cell Scattering. *Cell Signal.* **12**: 885-90.
12. Shigeo Ohno, Yoshiko Akita, Akiko Hata, Shin-Ichi Osada, Kyoko Kubo, Yasuhiko Konno, Kazunori Akimoto, Keiko Mizuno, Takaomi Saido, Toshio Kuroki, and Koichi Suzuki (1991) Structural and functional diversities of a family of signal transducing protein kinases, protein kinase c family ; Two distinct classes of PKC, conventional cPKC and Novel nPKC. *Adv Enzyme Regul.* **31**: 287-303.
13. T. Ueki, Y. Kaneda, H. Tsutui, K. Nakanishi, Y. Sawa, R. Morishita, K. Matsumoto, T. Nakamura, H. Takahashi, and E. Okamoto, et al. (1999) Hepatocyte growth factor gene therapy of liver cirrhosis in rats, *Nature Medicine*. **5**: 226-230.
14. M. Tahara, K. Matsumoto, and T. Nakamura (1999) Hepatocyte growth factor leads to recovery from alcohol-induced fatty liver in rats. *Journal of Clinical Investigation*. **103**: 313-326.
15. Inoue, M., Kishimoto, A., Taki, Y., and Nishizuka, Y. (1997) *J. Biol. Chem.* **252**: 7610-7616.
16. Castagna, M. (1987) Phorbol ester as signal transducers and tumor promotor. *Biol Cell*. **59**: 3-14.
17. Al-katib, A., Nohammed, R. M., Dan, M. et al. (1993) Bryostatin 1-induced hairy cell features on chronic lymphocytic leukemia cell *in vitro*. *Exp. Hematol.* **21**: 61-5.
18. The Ethnobotanical Approach to Drug Discovery-CIBA Foundation Symposium 185 p. 25-41.
19. Yasuda, G., Imai, E., Shiota, A., Fujise, N., Morinage, T., and Higashio, K. (1996) Antifibrogenic effect of a deletion variant of hepatocyte growth factor on liver fibrosis in rats. *Hepatology*. **24**: 636-642.
20. Matsuda, Y., matsumoto, K., Nagata, S., Tsujimoto, Y., and Nakamura, T. (1998) Abrogation of Fas-induced fulminant hepatic failure in mice by hepatocyte growth factor. *Biochem. Biophys. Res. Commun.* **1244**: 683-690.
21. Saraiva, L., Fresco, P., Pinto, E., Portugal, H., and Goncalves, J. (2001) Differential activation by daphnetocyn and mezerein of PKC-isotypes alpha, beta I, delta and zeta. *Planta Med.* **67**: 787-90.
22. Driedger, P. E., Stabel, S., Frith, D., and Horgan, T. J. (1994) Mezerein and 12-deoxyphorbol 13-isobutyrate, protein kinase C ligands with differential biological activities, do not distinguish PKC-isotypes alpha, beta 1, beta 2, and gamma. *Receptors Channels*. **2**: 99-106.

(2004년 1월 9일 접수)