

APG 분류체계에 따른 한국 관속식물상의 계통학적 분류

김기중* · 김영동¹ · 김주환² · 박선주³ · 박종욱⁴ · 선병윤⁵ · 유기억⁶ · 최병희⁷ · 김상태⁸
고려대학교 생명과학부, ¹한림대학교 생명과학과, ²대전대학교 생명과학과, ³영남대학교
생물학과, ⁴서울대학교 생명과학부, ⁵전북대학교 생물과학부, ⁶강원대학교 생물학과,
⁷인하대학교 생물과학과, ⁸국립생물자원관 유전자원실

최근 출판된 영문판 한국속식물지에서 다루어진 한국의 관속식물 217과 1,044속 3,209종(종내 분류군 포함)을 최근의 APG 분류체계에 따라 재분류한 결과 64목 204과 1,044속 3,209종으로 평가되었다. 과의 한계에 대한 변화로 인하여 속식물지의 22개 과가 다른 근연 과로 통합되어 없어졌고, 1개 과는 전위에 따라 과명이 바뀌었다. 또한, 31속 109종으로 기록된 백합과(Liliaceae)는 최근 단자엽식물 분류체계가 크게 바뀐 APG 분류체계에 따라 재배열한 결과 백합목(Liliales), 비짜루목(Asparagales), 택사목(Alismatales), 마목(Dioscoreales) 등 4목 10과로 분산 분류되었다. 그 결과, 한국속식물지의 과의 수는 13개 감소하여 204개 과로 재분류되었다. 조사 결과는 목 이상의 비공식적 상위분류군, 목, 과, 속의 분류체계를 종합하여 3개의 표와 두 개의 그림으로 정리하였다. 이 자료는 국립생물자원관이 최근 추진하고 있는 우리나라 식물종의 계통연구를 수행하는데 분석 기본단위를 설정하는 기본 자료로 이용될 것이다. 나아가 우리나라 식물 종들의 과 이 상에서의 계통유연관계를 손쉽게 비교하는 기본 자료로 활용될 것으로 예견된다.

주요어: 한국속식물지(GFK), APG 분류체계, 한국 생물종의 계통수제작연구(KTOL), 기저피자 식물, 백합과

형태학적, 해부학적, 식물화학적 자료들을 바탕으로 80년대 초까지 정립되었던 피자식물의 계통분류체계(Cronquist, 1981; Dahlgren, 1980; Takhtajan, 1969)들은 1980년대 말부터 양산되기 시작한 분자생물학적 자료들의 급진적인 누적과 분지분계론(cladistics)의 분석방법 발달에 힘입어 크게 변형되어 Angiosperm Phylogeny Group (APG) 분류체계(APG, 1998)를 탄생시켰다. 이 분류체계는 개정을 통하여 APG II 분류체계(APG, 2003)로 발전되었으며, 자료의 누적에 따라 보다 잘 정립된 체계로 자리잡아가고 있다(APW, 2007). 최근의 APG (APW는 APG를 수정하여 웹에 공표된 시스템) 분류체계는 매우 안정적이면서 계통 관계를 반영한

*교신저자: 전화 (02) 3290-3454, 전송 (02) 926-6126, 전자우편 kimkj@korea.ac.kr

체계로 평가 받고 있고, 이를 표본의 배열에 이용하기 위한 배열 체계가 발표되기도 하였다 (Haston *et al.*, 2007). 나아가 최근 APW의 경우 피자식물 뿐만 아니라 나자식물 및 양치류의 분류체계도 포함하여 다루고 있다. 이 분류체계는 미국의 NCBI(National Center for Biotechnology Information)등 주요 유전자 데이터베이스에 이미 채택되어 이용되고 있고, 일부 표본관들의 표본 배열도 이에 따르고 있다(예, Yale대학교의 Peabody Museum 표본실, 네덜란드 National Herbarium-Utrecht).

초기에 단일유전자인 *rbcL* 유전자의 염기서열에 기초하여 종자식물의 다양한 계통을 논의 하던 작업(Chase *et al.*, 1993)은 여러 개의 유전자를 동시에 분석하는 방향으로(Soltis *et al.*, 2005) 확장되었고, 최근에는 엽록체 유전체 전체의 코딩 유전자를 이용하는 쪽으로(Jansen *et al.*, 2007) 확장되고 있다. 종자식물에서 시작된 이러한 연구는 양치식물(Pryer *et al.*, 2004; Smith *et al.*, 2006), 이끼류 등 육상식물 전체 (Cox *et al.*, 2004; Duff *et al.*, 2007; Qui *et al.*, 2006) 및 조류와 같은 원생생물계 전반으로까지 확장되고 있다. 종자식물의 경우 아직 계통학적 위치가 불분명하거나 분석되지 못한 일부 과가 있기는 하지만 목 및 과 수준까지의 계통 유연관계는 비교적 확고하게 정립되었다고 평가된다.

국내에서는 6년 전부터 한국식물지를 만드는 작업이 체계적으로 진행되었고(Park, 2005), 그 첫 결실로 국내 관속식물의 과 및 속의 기재, 속 및 종의 검색표, 종의 분포 등이 포함된 The Genera of Vascular Plants of Korea (이하 Generic Flora of Korea의 약어에 따라 GFK로 표기; Park, 2007)가 최근 출판되게 되었으며, 이어서 10여권의 종 식물지가 지속적으로 출판될 예정이다.

한편, 2007년 개관한 국립생물자원관은 우리나라 생물상에 대한 다양한 연구를 수행하고 있으며, 그 중 하나로 한반도 생물의 기원규명을 위한 한국생물계통수작성사업 (Korean Tree of Life Project, 이하 KTOL로 표기)을 2008년 3월부터 시작하였다. 이에 KTOL식물 연구팀은 한국육상식물의 계통연구를 기획하는 단계에서 계통학적으로 유사한 군들을 묶어서 분석하는 전략을 추진하고 있으며, 이 전략은 APG의 과(family)까지의 계통연구 결과에 부가하여 최근 국제적으로 시작되는 속(genus) 수준에서의 계통연구에도 서로 공유할 수 있는 자료를 생산하는데도 이로울 것이다. 따라서 Cronquist 체계(1981)에 따라 배열되었던 GFK에 수록되어 있는 모든 과, 속, 종들을 APG 체계(APG, 2003; APW, 2007)에 의하여 비공식상위분류군 (unofficial higher taxonomic hierarchy), 목(order), 과(family), 속(genus)의 순으로 배열하고, 종내 분류군을 제외한 종의 수까지 파악하여 정리하게 되었으며, 그 결과를 본 논문에 보고한다.

재 료 및 방 법

GFK는 기본적으로 양치식물의 경우 한국양치식물지(Park, 1975), 나자식물의 경우 Enlger

Table 1. Higher level (above order) classification of Korean vascular plants according to the recent APG system (APW, 2007).

No.	Group I	Phylum or Class	Group II	No. of Order	No. of Family	No. of Genus	No. of Species
1	Lycophytes	Lycophyta	Lycophytes	3	3	5	21
2	Monilophytes	Psilotopsida	Eusporangiates	2	2	4	12
3	Monilophytes	Equisetopsida	Eusporangiates	1	1	1	7
4	Monilophytes	Polypodiopsida	Leptosporangiates	7	24	62	213
5	Spermatophytes	Pinophyta	Gymnosperms	3	8	23	50
6	Spermatophytes	Magnoliophyta	Basal angiosperms	2	4	7	8
7	Spermatophytes	Magnoliophyta	Magnoliids	4	6	15	28
8	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots	8	36	233	818
9	Spermatophytes	Magnoliophyta	Basal Eudicots	5	10	44	155
10	Spermatophytes	Magnoliophyta	Core Eudicots	4	22	77	277
11	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Basal rosids	3	4	15	48
12	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Eurosids I	8	27	152	515
13	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Eurosids II	3	10	62	146
14	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Basal asterids	2	14	43	116
15	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Euasterids I	5	20	139	337
16	Spermatophytes	Magnoliophyta	- Euasterids II	4	13	162	458
Total				64	204	1,044	3,209

분류체계 (Melchior and Werdermann, 1954), 피자식물의 경우 Cronquist 분류체계(Cronquist, 1981)를 따르고 있으며, 일부 새로운 정보에 의한 변화를 포함하고 있다. GFK에 기재된 모든 과, 속을 최근의 APG 분류체계상의 비공식상위분류군, 목, 과, 속으로 구분하여 조사하였다. 과의 한계가 재정립되어 병합, 전이, 분리되는 경우는 속 수준에서 그 결과를 기록하였다. GFK에서 같은 과의 구성 속들이 과 이상의 계급에서 분류학적 위치가 바뀌는 경우는 최근의 문헌 확인 작업을 통하여 새로운 목, 과 등의 계급을 부여하였다. 국명은 GFK를 따랐으나 분류군이 분리 또는 병합되는 경우에는 가장 널리 쓰이는 이름을 이용하였고, 기존의 국명이 혼동되는 경우는 학명과 부합하는 국명을 이용하였다. 특히 백합과의 경우 분리되는 과명의 국명은 대표속명을 선택하여 과명으로 본 논문에서 새로 이용하였다. 모든 자료는 Microsoft Excel의 기능을 이용하여 정리하였다.

결 과 및 고 찰

APG 분류체계에 의한 한국 관속식물은 64목 204과 1,044속 3,209종으로 파악되었다(Table

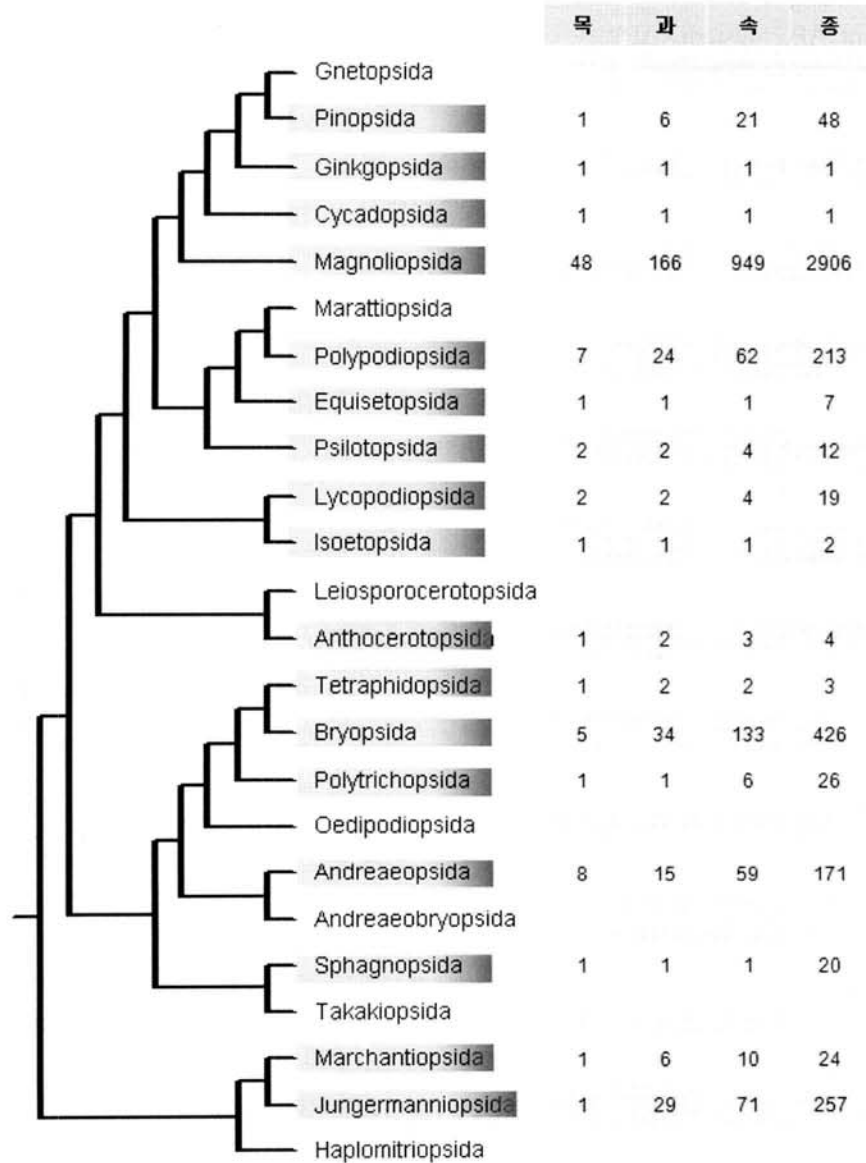


Fig. 1. Distribution of the Korean land plant taxa on a recent phylogenetic tree. Taxon name in grey box indicates the taxa in Korea. The numbers of species and genera are counted from the GFK (Park, 2007) for the vascular plants and from the checklist of Korean bryophytes (Park and Choi, 2007) for the nonvascular plants, respectively. The backbone tree was provided by P. Hollinsworth of Royal Botanic Garden, Edinburgh, UK.

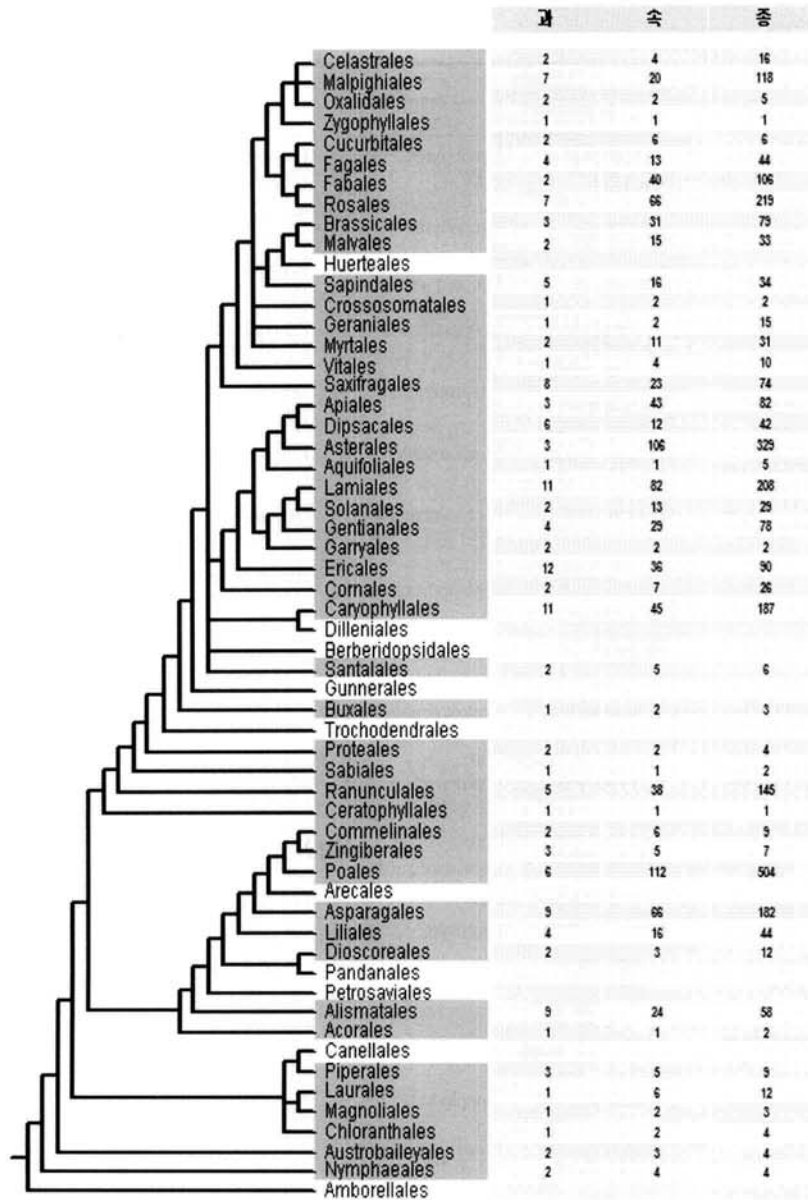


Fig. 2. Distribution of the Korean angiosperm taxa on a recent phylogenetic tree. Grey color indicates Korean taxa. The numbers of species and genera are counted from the GFK (Park, 2007). The backbone tree was provided by P. Hollingsworth of Royal Botanic Garden, Edinburgh, UK.

Table 2. Ordinal classification of Korean vascular plants according to the recent APG system (APW, 2007).

No.	Group I	Phylum or Class	Group II	Order	No. of Family	No. of Genus	No. of Species
1	Lycophytes (석송식물)	Lycophyta (석송문)	Lycophytes (석송류)	Lycopodiales (석송목)	1	3	12
2	Lycophytes	Lycophyta	Lycophytes	Selaginellales (부처손목)	1	1	7
3	Lycophytes	Lycophyta	Lycophytes	Isoetales (물부추목)	1	1	2
4	Monilophytes (양치식물)	Psilotopsida (솔잎난강)	Eusprangiates (진정포자낭군)	Psilotales (솔잎난목)	1	1	1
5	Monilophytes	Psilotopsida	Eusprangiates	Ophioglossales (고사리삼목)	1	3	11
6	Monilophytes	Equisetopsida (속새식물강)	Eusprangiates	Equisetales (속새목)	1	1	7
7	Monilophytes	Polypodiosida (고사리강)	Leptosporangiates (박막포자낭군)	Osmundales (고비목)	1	1	3
8	Monilophytes	Polypodiosida	Leptosporangiates	Hymenophyllales (치녀이끼목)	1	2	8
9	Monilophytes	Polypodiosida	Leptosporangiates	Gleicheniales (풀고사리목)	1	2	3
10	Monilophytes	Polypodiosida	Leptosporangiates	Schizaeales (실고사리목)	1	1	1
11	Monilophytes	Polypodiosida	Core Leptosporangiates (핵심박막포자낭군)	Salviniales (생이가래목)	3	5	4
12	Monilophytes	Polypodiosida	Core Leptosporangiates	Cyatheales (꿩고사리목)	1	1	2
13	Monilophytes	Polypodiosida	Core Leptosporangiates	Polypodiales (고란초목)	16	50	192
14	Spermatophytes (종자식물)	Pinophyta (나자식물문)	Cycadophytes	Cycadales (소철목)	1	1	1
15	Spermatophytes	Pinophyta	Ginkgophytes	Ginkgoales (은행나무목)	1	1	1
16	Spermatophytes	Pinophyta	Pinophytes	Pinales (소나무목)	6	21	48
17	Spermatophytes	Magnoliophyta (피자식물문)	Basal angiosperms (기저피자식물군)	Nymphaeales (수련목)	2	4	4
18	Spermatophytes	Magnoliophyta	Basal angiosperms	Austrobaileyales (오미자목)	2	3	4
19	Spermatophytes	Magnoliophyta	Magnoliids (목련군)	Chloranthales (홀아비꽃대목)	1	2	4
20	Spermatophytes	Magnoliophyta	Magnoliids	Laurales (녹나무목)	1	6	12

Table 2. Continued.

21	Spermatophytes	Magnoliophyta	Magnoliids	Magnoliales (목련목)	1	2	3
22	Spermatophytes	Magnoliophyta	Magnoliids	Piperales (후추목)	3	5	9
23	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots (단자엽식물군)	Acorales (창포목)	1	1	2
24	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales (택사목)	9	24	58
25	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales (비짜루목)	9	66	182
26	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots	Dioscoreales (마목)	2	3	12
27	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots	Liliales (백합목)	4	16	44
28	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots -commelinids (-닭의장풀아군)	Commelinales (닭의장풀목)	2	6	9
29	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots -commelinids	Zingiberales (생각목)	3	5	7
30	Spermatophytes	Magnoliophyta	Monocots -commelinids	Poales (벼목)	6	112	504
31	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eudicots (진정쌍자엽군)	Ceratophyllales (붕어마름목)	1	1	1
32	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eudicots	Ranunculales (미나리아재비목)	5	38	145
33	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eudicots	Proteales (연목)	2	2	4
34	Spermatophytes	Magnoliophyta	eudicots	Sabiales (나도밤나무목)	1	1	2
35	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eudicots	Buxales (회양목목)	1	2	3
36	Spermatophytes	Magnoliophyta	Core eudicots (핵심진정쌍자엽군)	Caryophyllales (석죽목)	11	45	187
37	Spermatophytes	Magnoliophyta	Core eudicots	Santalales (단향목)	2	5	6
38	Spermatophytes	Magnoliophyta	Core eudicots	Saxifragales (범의귀목)	8	23	74
39	Spermatophytes	Magnoliophyta	Core eudicots	Vitales (포도목)	1	4	10
40	Spermatophytes	Magnoliophyta	Rosids (장미군)	Crossosomatales (고추나무목)	1	2	2
41	Spermatophytes	Magnoliophyta	Rosids	Geraniales (취손이풀목)	1	2	15
42	Spermatophytes	Magnoliophyta	Rosids	Myrtales (바늘꽃목)	2	11	31
43	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I (진정장미군 I)	Zygophyllales (남가새목)	1	1	1

Table 2. Continued.

44	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Celastrales (노박덩굴목)	2	4	16
45	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales (대극목)	7	20	118
46	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Oxalidales (괘이밥목)	2	2	5
47	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Cucurbitales (박목)	2	6	6
48	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Fagales (참나무목)	4	13	44
49	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Fabales (콩목)	2	40	106
50	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales (장미목)	7	66	219
51	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids II (진정장미군 II)	Sapindales (무환자나무목)	5	16	34
52	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids II	Malvales (아욱목)	2	15	33
53	Spermatophytes	Magnoliophyta	Eurosids II	Brassicales (십자화목)	3	31	79
54	Spermatophytes	Magnoliophyta	Asterids (국화군)	Cornales (충충나무목)	2	7	26
55	Spermatophytes	Magnoliophyta	Asterids	Ericales (진달래목)	12	36	90
56	Spermatophytes	Magnoliophyta	Unplaced Eusterids (진정국화군 I)	Borraginaceae (지치과)	1	13	20
57	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids I	Garryales (식나무목)	2	2	2
58	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids I	Gentianales (용담목)	4	29	78
59	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales (꿀풀목)	11	82	208
60	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids I	Solanales (가지목)	2	13	29
61	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids II (진정국화군 II)	Aquifoliales (감탕나무목)	1	1	5
62	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids II	Apiales (미나리목)	3	43	82
63	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids II	Asterales (국화목)	3	106	329
64	Spermatophytes	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales (산토끼꽃목)	6	12	42
Total					204	1,044	3,209

1). 이때 3,209종은 종내 분류군을 제외한 것으로 기존에 보고된(Park, 2005) 종 수와는 차이를 보인다. 따라서 종내 분류군을 모두 포함할 경우 3,950여 종으로 추정된다. 이 중 양치류는 크게 3개 분류군 - 석송류 (Lycophytes), 진정포자낭군 (Eusporangistes), 박막포자낭군

Table 3. Family level classification of Korean vascular plants according to the recent APG system (APW, 2007). Family numbers are given to GFK.

Family No.	Phylum or Subclass	Group	Order	Family	No. of Genus	No. of Species
1	Lycophyta	Lycophytes	Lycopodiales (석송목)	Lycopodiaceae (석송과)	3	12
2	Lycophyta	Lycophytes	Selaginellales	Selaginellaceae (부처손과)	1	7
3	Lycophyta	Lycophytes	Isoetales (물부추목)	Isoetaceae (물부추과)	1	2
4	Psilotopsida	Eusprangiates	Psilotales (솔잎난목)	Psilotaceae (솔잎난과)	1	1
6	Psilotopsida	Eusprangiates	Ophioglossales (고사리삼목)	Ophioglossaceae (고사리삼과)	3	11
5	Equisetopsida	Eusprangiates	Equisetales (속새목)	Equisetaceae (속새과)	1	7
7	Polypodiopsida	Leptosporangiates	Osmundales (고비목)	Osmundaceae (고비과)	1	3
8	Polypodiopsida	Leptosporangiates	Hymenophyllales (치녀이끼목)	Hymenophyllaceae (치녀이끼과)	2	8
9	Polypodiopsida	Leptosporangiates	Gleicheniales (발풀고사리목)	Gleicheniaceae (발풀고사리과)	2	3
10	Polypodiopsida	Leptosporangiates	Schizaeales (실고사리목)	Lygodiaceae (실고사리과)	1	1
11	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Salviniales (네가래목)	Marsileaceae (네가래과)	3	1
12	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Salviniales (생이가래목)	Salviniaceae (생이가래과)	1	1
13	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Salviniales	Azollaceae (물개구리밥과)	1	2
14	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Cyatheales	Plagiogyriaceae (평고사리과)	1	2
15	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales (고란초목)	Lindsaeaceae (비고사리과)	2	2
16	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Pteridaceae (고사리과) (Incl. Parkeriaceae, Adiantaceae)	6	15
18	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Vittariaceae (일엽야채미과)	1	1
20	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Dennstaedtiaceae (잔고사리과)	4	6
21	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Aspleniaceae (꼬리고사리과)	1	21
22	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Onocleaceae (야산고비과)	3	3
23	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Blechnaceae (새갓야채미과)	1	1
24	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Woodsiaceae (우드풀과)	1	8

Table 3. Continued.

25	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Athyriaceae (개고사리과)	6	39
26	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Thelypteridaceae (치너고사리과)	6	18
27	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Hypodematiaceae (금털고사리과)	1	1
28	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Dryopteridaceae (관중과)	6	51
29	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Nephrolepidaceae (줄고사리과)	1	1
30	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Davalliaceae (넉줄고사리과)	1	1
31	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Loxogrammeaceae (주걱일엽과)	1	3
32	Polypodiopsida	Core Leptosporangiates	Polypodiales	Polypodiaceae (고란초과)	9	21
33	Pinophyta	Cycadophytes	Cycadales (소철목)	Cycadaceae (소철과)	1	1
34	Pinophyta	Ginkgophytes	Ginkgoales (은행목)	Ginkgoaceae (은행나무과)	1	1
35	Pinophyta	Pinophytes	Pinales (소나무목)	Sciadopityaceae (금송과)	1	1
36	Pinophyta	Pinophytes	Pinales	Pinaceae (소나무과)	6	26
37	Pinophyta	Pinophytes	Pinales	Cupressaceae (측백나무과)	9	16
38	Pinophyta	Pinophytes	Pinales	Podocarpaceae (나한송과)	2	2
39	Pinophyta	Pinophytes	Pinales	Cephalotaxaceae (개비자나무과)	1	1
40	Pinophyta	Pinophytes	Pinales	Taxaceae (주목과)	2	2
41	Magnoliophyta	Magnoliids	Magnoliales (목련목)	Magnoliaceae (목련과)	2	3
42	Magnoliophyta	Magnoliids	Laurales (녹나무목)	Lauraceae (녹나무과)	6	12
43	Magnoliophyta	Magnoliids	Chloranthales (홀아비꽃대목)	Chloranthaceae (홀아비꽃대과)	2	4
44	Magnoliophyta	Magnoliids	Piperales	Saururaceae (삼백초과)	2	2
45	Magnoliophyta	Magnoliids	Piperales	Piperaceae (후추과)	1	1
46	Magnoliophyta	Magnoliids	Piperales (후추목)	Aristolochiaceae (취방울덩굴과)	2	6
47	Magnoliophyta	Basal Angiosperm	Austrobaileyales (붓순나무목)	Illiciaceae (붓순나무과)	1	1
48	Magnoliophyta	Basal Angiosperm	Austrobaileyales	Schisandraceae (오미자과)	2	3
50	Magnoliophyta	Basal Angiosperm	Nymphaeales	Nymphaeaceae (수련과)	3	3
51	Magnoliophyta	Basal Angiosperm	Nymphaeales (수련목)	Cabombaceae (어항마름과)	1	1

Table 3. Continued.

198	Magnoliophyta	Monocots	Acorales (창포목)	Acoraceae (창포과)	1	2
188	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales (택사목)	Alismataceae (택사과)	3	6
197	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Araceae (천남성과) (Incl. Lemnaceae)	7	14
189	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Hydrocharitaceae (자라풀과) (Incl. Najadaceae) ibid.	6	9
191	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Juncaginaceae (지채과)	1	2
192	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Potamogetonaceae (가래과) (Incl. Zannichelliaceae)	2	14
193	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Ruppiceae (줄말과)	1	1
190	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Scheuchzeriaceae (장지채과)	1	1
211-9	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Tofieldiaceae (꽃장포과) (GFK=Liliaceae)	1	3
196	Magnoliophyta	Monocots	Alismatales	Zosteraceae (거머리말과)	2	8
214	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales (비짜루목)	Agavaceae (용설란과)	2	3
211-4	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Alliaceae (부추과) (GFK=Liliaceae)	1	14
212	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Amaryllidaceae (수선화과)	6	14
211-6	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Asparagaceae (비짜루과) (GFK=Liliaceae)	1	4
211-8	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Hemerocallidaceae (원추리꽃과) (GFK=Liliaceae)	1	6
211-5	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Hyacinthaceae (비비추과) (GFK=Liliaceae)	2	8
213	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Iridaceae (붓꽃과)	3	15
217	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Orchidaceae (난초과)	42	88
211-7	Magnoliophyta	Monocots	Asparagales	Ruscaceae (둥글레과) (GFK=Liliaceae)	8	30
216	Magnoliophyta	Monocots	Dioscoreales (마목)	Dioscoreaceae (마과)	1	8
211-10	Magnoliophyta	Monocots	Dioscoreales	Nartheciaceae (취꼬리풀과) (GFK=Liliaceae)	2	4
211-1	Magnoliophyta	Monocots	Liliales (백합목)	Cochiaceae (애기나리과) (GFK=Liliaceae)	1	4

Table 3. Continued.

211-3	Magnoliophyta	Monocots	Liliales	Liliaceae (백합과) (GFK=Liliaceae)	8	21
211-2	Magnoliophyta	Monocots	Liliales	Melanthiaceae (여로과) (GFK=Liliaceae)	6	15
215	Magnoliophyta	Monocots	Liliales	Smilacaceae (청미래덩굴과)	1	4
200	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Commelinales (닭의장풀목)	Commelinaceae (닭의장풀과)	5	7
210	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Commelinales	Pontederiaceae (물옥잠과)	1	2
209	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Zingiberales (생강목)	Cannaceae (홍초과)	1	1
207	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Zingiberales	Musaceae (파초과)	1	2
208	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Zingiberales	Zingiberaceae (생강과)	3	4
203	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales (벼목)	Cyperaceae (사초과)	13	246
201	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales	Eriocaulaceae (곡정초과)	1	12
202	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales	Juncaceae (골풀과)	2	27
204	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales	Poaceae (화분과, 벼과)	94	212
205	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales	Sparganiaceae (흑삼릉과)	1	3
206	Magnoliophyta	Monocots- commelinids	Poales	Typhaceae (부들과)	1	4
52	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ceratophyllales (붕어마름목)	Ceratophyllaceae (붕어마름과)	1	1
54	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ranunculales (미나리아재비목)	Berberidaceae (매자나무과)	5	7
55	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ranunculales	Lardizabalaceae (으름덩굴과)	2	2
56	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ranunculales	Menispermaceae (새모래덩굴과)	4	4
58	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ranunculales	Papaveraceae(양귀비과) (Incl. Fumariaceae)	7	28
53	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Ranunculales	Ranunculaceae (미나리아재비과)	20	104
49	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Proteales (연목)	Nelumbonaceae (연과)	1	1
61	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Proteales	Platanaceae (버즘나무과)	1	3
57	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Sabiales (나도밤나무목)	Sabiaceae (나도밤나무과)	1	2
136	Magnoliophyta	Basal Eudicots	Buxales (회양목목)	Buxaceae (회양목과)	2	3

Table 3. Continued.

75	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales (석죽목)	Aizoaceae (번행초과)	1	1
78	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Amaranthaceae (비름과) (Incl.Chenopodiaceae)	12	34
76	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Cactaceae (신인장과)	1	1
81	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Caryophyllaceae (석죽과)	17	64
93	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Droseraceae (끈끈이귀개과)	2	4
80	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Molluginaceae (석류풀과)	1	2
74	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Phytolaccaceae (자리공과)	1	3
83	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Plumbaginaceae (갯길경과)	1	1
82	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Polygonaceae (마디풀과)	7	75
79	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Portulacaceae (쇠비름과)	1	1
96	Magnoliophyta	Core Eudicots	Caryophyllales	Tamaricaceae (위성류과)	1	1
133	Magnoliophyta	Core Eudicots	Santalales (단향목)	Loranthaceae (꼬리겨우살이과)	2	2
132	Magnoliophyta	Core Eudicots	Santalales	Santalaceae (단향과)	3	4
60	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales (범의귀목)	Cercidiphyllaceae (계수나무과)	1	1
117	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Crassulaceae (돌나물과)	5	25
63	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Daphniphyllaceae (굴거리나무과)	1	2
116	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Grossulariaceae (까치밥나무과)	1	11
123	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Haloragaceae (개미탑과)	2	4
62	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Hamamelidaceae (조록나무과)	3	3
84	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Paeoniaceae (작약과)	1	3
118	Magnoliophyta	Core Eudicots	Saxifragales	Saxifragaceae (범의귀과)	9	25
139	Magnoliophyta	Core Eudicots	Vitales (포도목)	Vitaceae (포도과)	4	10
142	Magnoliophyta	Basal Rosids	Crossosomatales (고추나무목)	Staphyleaceae (고추나무과)	2	2
152	Magnoliophyta	Basal Rosids	Geraniales (귀손이풀목)	Geraniaceae (귀손이풀과)	2	15

Table 3. Continued.

124	Magnoliophyta	Basal Rosids	Myrtales (부처꽃목)	Lythraceae (부처꽃과) (Incl. Punicaceae, Trapaceae)	6	14
128	Magnoliophyta	Basal Rosids	Myrtales	Onagraceae (바늘꽃과)	5	17
150	Magnoliophyta	Eurosids I	Zygophyllales (남가새목)	Zygophyllaceae (남가새과)	1	1
119	Magnoliophyta	Eurosids I	Celastrales (노박덩굴목)	Parnassiaceae (물매화과)	1	2
134	Magnoliophyta	Eurosids I	Celastrales	Celastraceae (노박덩굴과)	3	14
87	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales (대극목)	Elatinaceae (물별과)	1	1
88	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Clusiaceae (물레나물과)	2	7
100	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Salicaceae (버드나무과) (Incl. Flacourtiaceae)	4	48
95	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Violaceae (제비꽃과)	1	38
97	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Passifloraceae (시계꽃과)	1	1
137	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Euphorbiaceae (대극과)	10	21
140	Magnoliophyta	Eurosids I	Malpighiales	Linaceae (아마과)	1	2
89	Magnoliophyta	Eurosids I	Oxalidales (괭이밥목)	Elaeocarpaceae (담팔수과)	1	1
151	Magnoliophyta	Eurosids I	Oxalidales	Oxalidaceae (괭이밥과)	1	4
99	Magnoliophyta	Eurosids I	Cucurbitales (박목)	Begoniaceae (베고니아과)	1	1
98	Magnoliophyta	Eurosids I	Cucurbitales	Cucurbitaceae (박과)	5	5
73	Magnoliophyta	Eurosids I	Fagales (참나무목)	Betulaceae (자작나무과)	5	21
72	Magnoliophyta	Eurosids I	Fagales	Fagaceae (참나무과)	4	16
70	Magnoliophyta	Eurosids I	Fagales	Juglandaceae (가래나무과)	3	6
71	Magnoliophyta	Eurosids I	Fagales	Myricaceae (소귀나무과)	1	1
121	Magnoliophyta	Eurosids I	Fabales (콩목)	Fabaceae (콩과)	38	101
141	Magnoliophyta	Eurosids I	Fabales	Polygalaceae (원지과)	2	5
65	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales (장미목)	Ulmaceae (느릅나무과)	3	8
67	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Cannabaceae (삼과) (Incl. Celtidaceae)	4	12
68	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Moraceae (뽕나무과)	5	12
69	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Urticaceae (췌기풀과)	9	22

Table 3. Continued.

122	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Elaeagnaceae (보리수나무과)	1	7
138	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Rhamnaceae (갈매나무과)	7	14
120	Magnoliophyta	Eurosids I	Rosales	Rosaceae (장미과)	37	144
146	Magnoliophyta	Eurosids II	Sapindales (무환자나무목)	Anacardiaceae (웃나무과)	2	6
148	Magnoliophyta	Eurosids II	Sapindales	Meliaceae (밀구슬나무과)	2	2
149	Magnoliophyta	Eurosids II	Sapindales	Rutaceae (운향과)	5	10
143	Magnoliophyta	Eurosids II	Sapindales	Sapindaceae (무환자나무과) (Incl. Aceraceae, Hippocastanaceae)	5	14
147	Magnoliophyta	Eurosids II	Sapindales	Simaroubaceae (소테나무과)	2	2
92	Magnoliophyta	Eurosids II	Malvales (아욱목)	Malvaceae (아욱과) (Incl. Sterculiaceae, Tiliaceae)	10	24
125	Magnoliophyta	Eurosids II	Malvales	Thymelaeaceae (팔꽃나무과)	5	9
102	Magnoliophyta	Eurosids II	Brassicales (십자화목)	Brassicaceae (십자화과)	29	77
101	Magnoliophyta	Eurosids II	Brassicales	Capparaceae (풍집초과)	1	1
153	Magnoliophyta	Eurosids II	Brassicales	Tropaeolaceae (환련과)	1	1
130	Magnoliophyta	Basal Asterids	Cornales (층층나무목)	Cornaceae (층층나무과) (Incl. Alangiaceae)	2	8
115	Magnoliophyta	Basal Asterids	Cornales	Hydrangeaceae (수국과)	5	18
86	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales (진달래목)	Actinidiaceae (다래나무과)	1	4
154	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Balsaminaceae (봉선화과)	1	3
103	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Clethraceae (매화오리과)	1	1
108	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Diapensiaceae (암매과)	1	1
109	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Ebenaceae (감나무과)	1	2
105	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Ericaceae (진달래과) (Incl. Empetraceae, Monotropaceae, Pyrolaceae)	14	35
112	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Myrsinaceae (자금우과)	1	3
164	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Polemoniaceae (꽃고비과)	1	1

Table 3. Continued.

113	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Primulaceae (앵초과)	7	25
110	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Styracaceae (매죽나무과)	2	4
111	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Symplocaceae (노린재나무과)	1	4
85	Magnoliophyta	Basal Asterids	Ericales	Theaceae (차나무과)	5	7
165	Magnoliophyta	Euasterids I	unplaced euasterid I	Boraginaceae (지치과)	13	20
64	Magnoliophyta	Euasterids I	Garryales (식나무목)	Eucommiaceae (두충과)	1	1
131	Magnoliophyta	Euasterids I	Garryales	Garryaceae (식나무과) (GFK=Aucubaceae)	1	1
160	Magnoliophyta	Euasterids I	Gentianales (용담목)	Apocynaceae (헝죽도과) (Incl. Asclepiadaceae)	8	19
158	Magnoliophyta	Euasterids I	Gentianales	Gentianaceae (용담과)	7	21
157	Magnoliophyta	Euasterids I	Gentianales	Loganiaceae (마전과)	2	3
179	Magnoliophyta	Euasterids I	Gentianales	Rubiaceae (꼭두선이과)	12	35
174	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales (꿀풀목)	Acanthaceae (취꼬리망초과)	4	4
176	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Bignoniaceae (능소화과)	2	4
168	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Lamiaceae (꿀풀과)	26	65
177	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Lentibulariaceae (통발과)	2	8
171	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Oleaceae (물푸레나무과)	8	33
173	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Orobanchaceae (열당과)	5	6
175	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Pedaliaceae (참깨과)	2	2
167	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Phrymaceae (파리풀과)	1	1
170	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Plantaginaceae (질경이과) (Incl. Callitrichaceae)	2	8
172	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Scrophulariaceae (현삼과)	25	68
166	Magnoliophyta	Euasterids I	Lamiales	Verbenaceae (마편초과)	5	9
163	Magnoliophyta	Euasterids I	Solanales (가지목)	Convolvulaceae (메꽃과)	3	8
162	Magnoliophyta	Euasterids I	Solanales	Solanaceae (가지과)	10	21
135	Magnoliophyta	Euasterids II	Aquifoliales (감탕나무목)	Aquifoliaceae (감탕나무과)	1	5

Table 3. Continued.

156	Magnoliophyta	Euasterids II	Apiales (미나리목, 또는 산형목)	Apiaceae (미나리과, 또는 산형과)	33	67
155	Magnoliophyta	Euasterids II	Apiales	Araliaceae (두릅나무과)	9	14
114	Magnoliophyta	Euasterids II	Apiales	Pittosporaceae (돈나무과)	1	1
187	Magnoliophyta	Euasterids II	Asterales (국화목)	Asteraceae (국화과)	95	290
178	Magnoliophyta	Euasterids II	Asterales	Campanulaceae (초롱꽃과)	9	35
159	Magnoliophyta	Euasterids II	Asterales	Menyanthaceae (조름나물과)	2	4
184	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales (산토끼꽃목)	Adoxaceae (연복초과) (Incl. Viburnaceae)	3	11
182	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales	Caprifoliaceae (인동과)	2	16
181	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales	Diervillaceae (병꽃나무과)	1	3
186	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales	Dipsacaceae (산토끼꽃과)	2	2
180	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales	Linnaeaceae (린네풀과)	2	3
185	Magnoliophyta	Euasterids II	Dipsacales	Valerianaceae (마타리과)	2	7
Total					1,044	3,209

(Leptosporangiates)으로 구성되며, 총 13목 30과 72속 253종을 포함하는데 대부분의 종들은 박막포자낭균에 속한다(Fig. 1).

종자식물 중 나자식물군은 3목 8과 23속 50종으로 구성되고, 피자식물군은 48목 166과 949속 2,906종을 차지한다. 이들을 APG 계통수에 배열하면(Fig. 2), 피자식물군은 기저피자식물군을 기본으로 목련식물군, 단자엽군, 기저진정쌍자엽군, 핵심진정쌍자엽군으로 구성된다(Table 1). 후자는 다시 기저장미군, 진정장미군 I, II와 기저국화군, 진정국화군 I, II 등의 단계통군으로 대별된다. 분류군별 선태류의 분류체계도 Fig. 1에 정리하였다.

APG 분류체계에 따라 새로 배열되는 목까지의 분류와 각 목내의 과, 속, 종의 수는 Table 2 및 Table 3과 같다. 이중 목, 과 등이 크게 바뀐 GFK의 백합과(Liliaceae)를 APG 체계에 따라 새로이 배열한 결과는 Table 4와 같다. GFK의 백합과는 31속 109종으로 구성되어 있으나 APG 분류체계에 의하면 백합목, 비짜루목, 텍사목, 마목 등 4목 10과로 분산 분류되었다.

과의 증감 및 재분류: GFK의 과, 속, 종(217과 1,044속 3,209종)을 최근의 APG 분류체계에(양치류 포함)따라 재배열한 결과 총 64목 204과 1,044속 3,209종으로 분류되었다. GFK에서 다른 22개 과가 APG 체계에서 다른 과로 통합된 관계로 없어지고, 1개 과는 과명이 바뀌었

다. 반대로, 백합과는 10개 과로 분할되어 9개 과가 증가하였다. 결과적으로 GFK의 총 과의 수는 217개에서 13개가 감소하여 204개로 재분류되었다. 이는 APG 분류체계가 계통학적 유연관계를 고려하여 과들의 한계를 재정립한 결과가 반영된 것이다. GFK에서는 독립된 과로 처리되었으나 APG 분류체계에서 과의 한계가 다시 정리되어 다른 과로 전이 되었거나 다른 과에 유합된 과는 다음과 같다.

우선, 양치류의 경우 GFK 16번 과인 Parkeriaceae (물고사리과, 1속 1종) 및 17번 Adiantaceae (공작고사리과, 1속 3종)가 19번 Pteridaceae (봉의꼬리과, 4속 11종)로 포함되었다.

피자식물에서는 59번 Fumariaceae (현호색과, 3속 23종)가 58번 Papaveraceae (양귀비과, 4속 5종)로 포함되었고; 66번 Celtidaceae (팽나무과, 2속 10종)가 67번 Cannabaceae (삼과, 2속 2종)에 포함되었으며; 77번 Chenopodiaceae (명아주과, 10속 28종)가 Cannabaceae (삼과, 2속 2종)에 포함되었고; 90번 Tiliaceae (피나무과, 5속 17종) 및 91번 Sterculiaceae (벽오동과, 2속 2종)가 92번 Malvaceae (아욱과, 3속 5종)에 포함되었으며; 94번 Flacourtiaceae (산유자나무과, 2속 2종)가 99번 Salicaceae (버드나무과, 2속 46종)에 포함되었고; 104번 Empetraceae (시로미과, 1속 1종), 106번 Pyrolaceae (노루발과, 4속 8종), 107번 Monotropaceae (수정난풀과, 2속 3종) 등 3개 과는 모두 105번 Ericaceae (진달래과, 7속 23종)에 포함되었으며; 126번 Trapaceae (마름과, 1속 6종) 및 127번 Punicaceae (석류과, 1속 1종)은 124번 Lythraceae (부처꽃과, 4속 7종)에 포함되었고; 129번 Alangiaceae (박취나무과, 1속 1종)가 130번 Cornaceae (층층나무과, 1속 7종)에 포함되었으며; 131번 Aucubaceae (식나무과, 1속 1종)는 Garryaceae에 포함됨에 따라 과명이 Garryaceae로 바뀌었고 (국명은 그대로 식나무과로 이용); 144번 Hippocastanaceae (칠엽수과, 1속 1종) 및 145번 Aceraceae (단풍나무과, 1속 10종)은 143번 Sapindaceae (무환자나무과, 3속 3종)에 포함되었으며; 161번 Asclepiadaceae (박주가리과, 4속 13종)는 160번 Apocyanaceae (협죽도과, 4속 6종)에 포함되었고; 169번 Callitrichaceae (별이끼과, 1속 2종)는 170번 Plantaginaceae (질경이과, 1속 6종)에 포함되었으며; 183번 Viburnaceae (산분꽃나무과, 1속 9종)은 184번 Adoxaceae (연복초과, 4속 12종)에 포함되었고; 단자엽의 194번 Zannichelliaceae (돌말과, 1속 1종)는 192번 Potamogetonaceae (가래과, 1속 13종)에 포함되었으며; 195번 Najadaceae (나자스말과, 1속 3종)은 189번 Hydrocharitaceae (자라풀과, 5속 6종)에 포함되었고; 199번 Lemnaceae (개구리밥과, 3속 3종)은 197번 Araceae (천남성과, 4속 11종)에 포함되었다. 결과적으로 GFK에서 22개 과가 없어져 다른 과로 통합되었고, 1개 과는 과명이 바뀌었다. 또한, 최근 단자엽의 분류체계가 크게 재정비됨에 따라(Chase, 2004) 백합과(Liliaceae)는 10개 과로 분할되었고, 결과로 9개 과가 증가하였다. GFK의 백합과는 31속 109종으로 구성되어 있으나 APG 분류체계에 의하면 백합목, 비짜루목, 택사목, 마목 등 4목 10과로 분산 분류되었다.

Korean Flora의 피자식물에 대한 상위 분류군의 계통유연관계: KTOL 사업의 피자식물 분야 분석단위 설정을 위하여 GFK에 나타나는 과, 속, 종의 상위 분류군 관계를 살펴보는 것

Table 4. Classification of the Korean Liliaceae (GFK) according to the recent APG system. * New Korean names for the families are proposed in here.

No.	Order	Family*	Genus	No. of Species
1	Liliales (백합목)	Cochiaceae (애기나리과)	<i>Disporum</i> (애기나리속)	4
2	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Chionographis</i> (실꽃풀속)	1
3	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Heloniopsis</i> (치너치마속)	2
4	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Paris</i> (삿갓나물속)	1
5	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Trillium</i> (연영초속)	2
6	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Veratrum</i> (여로속)	8
7	Liliales	Melanthiaceae (여로과)	<i>Zigadenus</i> (나도여로속)	1
8	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Clintonia</i> (나도옥잠화속)	1
9	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Erythronium</i> (얼레지속)	1
10	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Fritillaria</i> (패모속)	2
11	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Gagea</i> (중의무릇속)	2
12	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Lilium</i> (백합속)	11
13	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Lloydia</i> (개감채속)	2
14	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Tricyrtis</i> (삿갓나리속)	1
15	Liliales	Liliaceae (백합과)	<i>Tulipa</i> (산자고속)	1
16	Asparagales (비짜루목)	Alliaceae (부추과)	<i>Allium</i> (부추속)	14
17	Asparagales	Hyacinthaceae (비비추과)	<i>Hosta</i> (비비추속)	7
18	Asparagales	Hyacinthaceae (비비추과)	<i>Scilla</i> (무릇속)	1
19	Asparagales	Asparagaceae (비짜루과)	<i>Asparagus</i> (비짜루속)	4
20	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Aspidistra</i> (엽란속)	1
21	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Convallaria</i> (은방울꽃속)	1
22	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Liriope</i> (백문동속)	3
23	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Maianthemum</i> (두루미꽃속)	2
24	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Ophiopogon</i> (백문아재비속)	2
25	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Polygonatum</i> (둥글레속)	15
26	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Smilacina</i> (솜대속)	4
27	Asparagales	Ruscaceae (둥굴레과)	<i>Streptopus</i> (죽대아재비속)	2
28	Asparagales	Hemerocallidaceae (원추리과)	<i>Hemerocallis</i> (원추리속)	6
29	Alismatales (택사목)	Tofieldiaceae (꽃장포과)	<i>Tofieldia</i> (꽃장포속)	3
30	Dioscoreales (마목)	Nartheciaceae (쥐꼬리풀과)	<i>Aletris</i> (쥐꼬리풀속)	3
31	Dioscoreales	Nartheciaceae (쥐꼬리풀과)	<i>Metanartheicum</i> (철보치마속)	1
Total	4	10	31	109

이 필요하다. 린네 분류계급으로 보면 비공식적인 명칭이지만, 바람직한 KTOL의 분석 대상 단위는 다음에 논의되는 상위 분류군 단위가 기본 단위가 되어야 할 것이다. 만약에 하나의 상위 분류군에 한꺼번에 다루기 어려운 다수의 종이 포함된다면 단계통적인 소상위 단위, 목 단위, 과 단위, 과내의 아군 단위로 나누어 분석하는 전략이 필요할 것이다. 상위 분석대상군으로는 우선 기저피자식물군(Basal Angiosperms), 목련(식물)군(Magnoliids), 단자엽(식물)군(Monocots), 기저진정쌍자엽군(Basal Eudicots), 핵심진정쌍자엽군(Core Eudicots) 등 5개 군을 들 수 있고 피자식물 대다수가 속하는 핵심진정쌍자엽군의 경우 여러 개의 단계통군으로 아군을 나눌 수 있다. 우리나라 피자식물의 계통관계를 최근의 연구경향을 고려하여 살펴보고, 최근의 APG계통수에 투영하여 분포 양상을 논의하면 다음과 같다.

기저피자식물군(Basal Angiosperms) 중에서는 Amborellales-Amborellaceae (1목 1과 1속 1종)가 현존 피자식물 중 가장 원시적인 군이고, 다른 피자식물의 외군이며, 이외의 기저피자식물로는 Nymphaeales, Austrobaileyales, Ceratophyllales, Chloranthales 등 5개 목이 포함되나(APG, 2003), 최근 엽록체 61개 유전자에 의한 계통수에 의하면 Ceratophyllales의 경우 기저진정쌍자엽식물로 포함시키는 것이 보다 타당하고(Moore *et al.*, 2007), Chloranthales의 경우 목련군(Magnoliids)의 기저군으로 재배열하는 것이 옳다는 결론이다. 또한 이전에 단자엽으로 처리하였던 Hydatellaceae가 Nymphaeales (수련목)의 자매군이라는 최근의 보고도 있다(Saarela *et al.*, 2007). 이 중 우리나라 식물상에서는 Amborellales를 제외하고 Nymphaeales의 Cabombaceae (어항마름과, *Brasenia* [순채속]) 및 Nymphaeaceae (수련과, *Nupha* [개연속], *Euryale* [가시연속], *Nymphaea* [수련속] 등 3속) 등 2개 과, Austrobaileyales (붓순나무목)에 Illiciaceae (붓순나무과, *Illicium* [붓순나무속]) 및 Schisandraceae (오미자과, *Kadsura* [남오미자속], *Schisandra* [오미자속]) 등 2개 과가 이에 속한다.

목련군(Magnoliids)에는 기저피자식물군에서 전위되는 Chloranthales-Chloranthaceae (홀아비꽃대목-홀아비꽃대과), Laurales-Lauraceae (녹나무목-녹나무과), Magnoliales-Magnoliaceae (목련목-목련과), Piperdes-Aristolochiaceae, Piperaceae, Saururaceae (후추목-취방울덩굴과, 후추과, 삼백초과) 등이 포함된다.

단자엽식물군(Monocots)에는 Acorales-Acoraceae (창포목-창포과)를 기저군으로 하여 Alismatales (택사목 9과), Asparagales (비짜루목 9과), Discorales (마목 2과), Liliales (백합목 4과), Commelinales (닭의장풀목 2과), Zingiberales (생강목 3과), Poales (벼목 6과) 등이 포함된다.

기저진정쌍자엽군(Basal Eudicots)의 경우 기저피자식물에서 최근 전이되는 Ceratophyllales-Ceratophyllaceae (붕어마름목-붕어마름과)를 포함하여, Ranunculales (미나리아재비목 5과), Sabiales-Sabiaceae (나도밤나무목-나도밤나무과), Proteales-Nelmbonaceae, Platanaceae (연목-연과 및 버즘나무과), Buxales-Buxaceae (회양목목-회양목과) 등 6개 목이 포함된다.

핵심진정쌍자엽군(Core Eudicots)에는 나머지 피자식물이 모두 포함되는데, 이들의 관계는 (Berberidopsidales, [Dilleniales+Caryophyllales], Santalales, [Saxifragales, Vitales, Rosids], Asterids)의 관계를 보인다. 우리나라에 Berberidopsidales, Dilleniales는 없고, 핵심진정쌍자엽

식물군의 기저군으로는 Caryophyllales (석죽목 11과), Santalales (단향목 2과), Saxifragales (범의귀목 8과), Vitales (포도목 포도과) 등이 이에 속한다. 장미군(Rosids)은 단계통군으로 기저장미군 (Basal Rosids)과 진정장미군 (Eurosids) I, II 등의 세 군으로 대별되는데, 기저장미군에 Crossomatales-Staphyleaceae (고추나무목-고추나무과), Geraniales-Geraniaceae (쥐손이풀목-쥐손이풀과), Myrtales (부처꽃목 2과) 등이 포함된다. 진정장미군 I 에는 Zygophyllales (남가새목-남가새과), Celastrales (노박덩굴목 2과), Malpighiales (대극목 8과), Oxalidales (괭이밥목 2과), Cucurbitales (박목 2과), Fagales (참나무목 4과), Fabales (콩목 2과), Rosales (장미목 8과) 등이 속하고, 진정장미군 II 에는 Sapindales (무환자나무목 7과), Malvales (아욱목 4과), Brassicales (십자화목 3과) 등이 속한다. 국화군(Asterids)의 경우도 단계통군이며 기저국화군(Basal Asterids), 진정국화군(Euasterids) I, II 등 3군으로 구성된다. GFK에서 기저국화군에는 Cornales (층층나무목 2과)와 Ericales (진달래목 12과)가 포함된다. 진정국화군 I 에는 목의 위치가 불분명한 Borriginaceae (지치과, 본 과는 표 및 본문의 통계자료에서는 목으로 처리함), Garryales (식나무목 2과), Gentianales (용담목 5과), Lamiales (꿀풀목 12과), Solanales (가지목 2과)가 포함된다. 진정국화군 II 에는 Aquifoliales (감탕나무목 감탕나무과), Apiales (미나리목 3과), Asterales (국화목 3과), Dipsacales (산토끼꽃목 7과) 등이 속한다.

KTOL 육상식물계통수 제작과제의 방향: 한국식물종의 계통수제작과제는 KTOL의 일환으로 2008년부터 10년 이상의 장기 과제로 추진될 예정이다. 전 세계적으로 과(family) 이상의 전반적인 계통이 어느 정도 확립되어 있으므로 (APG, 2003; APW 2007; Haston, 2007), KTOL의 식물계통수 과제는 과 이하의 속(genus), 종(species)간 연관관계를 논의하는데 초점을 둔다. 따라서 하나의 과가 기본 분석 단위가 되어야 한다. 과내의 구성 속, 종수가 적을 경우는 목을 단위로 또는 근연 목들을 모아서 동시에 분석하는 전략이 필요하다. 또한, 위의 계통관계에 언급된 비공식적인 상위 분류군 및 아군이 그 분석 단위로 설정되어 이용되거나 이를 설정하는 지표로 이용되어야 한다. 나아가, 한반도 식물종의 기원과 계통을 논의하기 위해서는 동북아시아의 근연종 혹은 전 세계적인 분류군과의 연관성을 고려한 분석이 필요하다. 따라서 연구되어야 할 대상은 단순히 한국의 식물군뿐만 아니라, 근연군 모두가 다루어져야 하며 많은 분류군 전문가들이 함께 참여하여야 한다. KTOL 과제의 장기 연구기간 중 어떻게 3,200여종의 관속식물과 930여종 이상의 선대류 종을 모두 분석하느냐 하는 장기 전략이 필요하며, 여기에 더불어 이보다 많은 근연의 외국종들을 함께 분석하는 전략의 수립에는 다음과 같은 사항이 고려되어 추진되고 있다.

첫째, 분류군별로 동시 분석 수행 전략이 필요하다. 여러 연구자들이 동시에 관여하므로 한국육상식물상을 ① 양치류(72속 253종) 및 선대류(930여종으로 추정), ② 나자식물류(23속 50종), 기저피자식물류(7속 8종), 목련류(15속 28종), ③ 단자엽류(233속 818종), ④ 기저진정쌍자엽류(43속 154종), ⑤ 장미군(229속 609종), ⑥ 국화군(344속 911종) ⑦ 장미군과 국화군을 제외한 기저진정쌍자엽류(78속 278종) 등으로 구분지어 7개 정도의 기본 단위로 계통수 제작을

수행하고 있다.

둘째, 참여 연구자의 전문 분류군 안배 전략이 필요하다. 매년 한 사람이 분석 대상으로 하는 목표 종을 30~40종으로 보면, 4,000여종을 분석하는데 10여명의 연구자가 10년간 분석할 경우 가능하다는 단순 계산이 나온다. 그러나 분류군의 구성은 정확히 이러한 단위가 아니므로 속, 과, 목 등의 근연 군을 안배하여 30~40여종으로 1인당 분석 단위를 적절하게 조정하는 것이 이상적이라고 본다. 이는 우리나라 분류군만을 의미하며, 같이 분석이 될 우리나라 이외의 종들은 포함하지 않은 수이므로, 실제 분석 단위 수는 이보다 훨씬 클 것이다(2-3배). 따라서 본 연구가 성공적으로 목표를 달성하려면 다양한 그룹 전문가의 적극적인 참여가 필수적이다. 연구 초반기에는 참여하지 않는 연구자라도 중·후반기에 해당 분류군이 분석되는 해에는 그 군의 그룹 전문가로 참여가 필수적이라 판단된다.

셋째, 마커 분석전략이다. 본 연구는 과내의 속 및 중간 계통을 논의한다는 목표를 갖고 있다. APG 분류체계를 통해 과까지의 상위 분류군 계통이 비교적 잘 정립된 이후, 다음 단계로 미국의 ATOL (Assembling Tree of Life)에서 전 세계 지구상에 존재하는 피자식물 15,000속의 속간 계통수를 제작하려는 계획이 수립되어 있다. 본 연구팀은 미국의 ATOL팀과 전략적으로 같은 마커를 분석하여 차후 자료의 유합 분석을 용이하게 하려한다. 이러한 전략에서 보면 우리나라에 생육하는 관속식물 1,044속을 모두 대상으로 1종씩을 우선 분석하는 전략이 하나의 대안일 수 있다. 이에 4개의 마커가 이용될 예정이다. 반면, 매년 연구결과를 논문으로 출판하고 성과보고를 명확하게 하기 위해서는 같은 속내의 종들을 모아 하나의 단위로 하여, 우리나라 식물종 및 근연 외국종들을 집중적으로 분석하는 전략이 필요할 것이다. 이는 중간 계통관계를 포함하므로 빨리 진화하는 유전자를 분석하여야 한다. 본 연구진은 이를 위하여 5개의 유전자를 분석할 예정이며, 이중 2개 마커는 속간 관계 연구에 이용되는 마커와 동일하다. 따라서 총 7개의 마커를 분석하면 속간 및 중간 계통관계 정립에 필요한 충분한 정보가 누적될 것으로 판단된다.

넷째, 생산된 자료의 효율적인 관리와 적절한 분석 프로그램의 사용이다. 생산된 자료는 증거표본자료, 종 정보자료, 마커별 염기서열자료 등으로 DB화 되어야하며 이는 국립생물자원관이 구축하고 있는 기존의 표본정보시스템과 연계되어야 할 것이다. DNA 염기서열자료는 각 종, 각 마커별로 정리되어 언제나 연구자들이 분석할 수 있는 형태로 보관되어 이용되어야 한다. 또한 국제적 염기서열 DB인 NCBI, EMBL (European Molecular Biology Laboratory), DDBJ (DNA Database of Japan) 등에 자료의 업로드와 다운로드가 자유로워야 할 것이다. 이를 위하여 DB구축과 계통수제작 분석 프로그램들을 하나의 정보화 시스템에 포함시켜 다루어야 한다. 즉, 생산된 염기서열의 편집, 정렬, 다양한 방법에 의한 계통수 제작, 제작된 계통수의 통계학적 평가, 계통수의 조절 등에 대한 전박적인 과정이 손쉽게 하나의 파이프라인에서 이루어지도록 시스템이 구축되어야 한다. 이러한 과정에서 양산된 양질의 계통학적 정보들은 한국식물종의 기원과 계통을 규명하고, 우리나라 식물자원을 효율적으로 관리하는데 초석이 될 것으로 사료된다.

사 사

본 연구는 환경부 국립생물자원관이 주관하는 한반도 생물다양성기원규명: 한반도 주요 생물군계통수작성(2008년도 KTOL) 사업에 의하여 지원되었습니다.

인 용 문 헌

- APG (The Angiosperm Phylogeny Group). 1998. An ordinal classification for the families of flowering plants. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 85: 531-553.
- _____. 2003. An update of the angiosperm phylogeny group classification for the orders and families of flowering plants: APG II. *Bot. J. Linn. Soc.* 141: 399-436.
- APW (Angiosperm Phylogeny Website). 2007. Version 8. <http://www.mobot.org/MOBOT/research/APweb>.
- Chase, M. W. 2004. Monocot relationships: an overview. *Amer. J. Bot.* 91: 1645-1655.
- _____, D. E. Soltis, R. G. Olmstead, D. Morgan, D. H. Les, M. R. Duvall, R. A. Price, H. G. Hills, Y.-L. Qiu, K. A. Kron, J. H. Reltig, E. Conti, J. D. Palmer, J. R. Manhart, K. J. Sytsma, H. J. Michaels, W. J. Kress, K. G. Karol, W. D. Clark, M. Hedren, B. S. Gaut, R. K. Jansen, K.-J. Kim, C.F. Wimpea, J. F. Smith, R. G. Furnier, S. H. Strauss, Q.-Y. Xiang, G. M. Plunkett, P. S. Soltis, S. M. Swenson, S. E. Willians, P. A. Gadek, J. C. Quinn, L. E. Equiarte, E. Galenberg, G. H. Intearn, S. W. Graham, S. C. H. Barrett, S. Dayamandan and V. A. Albert. 1993. Phylogenetics of seed plants: an analysis of nucleotide sequence from the plastid gene *rbcL*. *Ann. Missouri Bot. Gard.* 80: 528-580.
- Cox, C. J., B. Goffinet, A. J. Shaw, and S. B. Boles. 2004. Phylogenetic relationships among the mosses based on heterogeneous bayesian analysis of multiple genes from multiple genomic compartments. *Syst. Bot.* 29: 234-250.
- Cronquist, A. 1981. An integrated system of classification of flowering plants. 1262 pp. Columbia Univ. Press, New York.
- Dahlgren, R. 1980. A revised system of classification of the angiosperms. *Bot. J. Linn. Soc.* 80: 91-124.
- Duff, R. J., J. C. Villarreal, D. C. Cargill, and K. S. Renzaglia. 2007. Progress and challenges toward developing a phylogeny and classification of the hornworts. *The Bryologist* 110: 214-243.
- Haston, E., J. E. Richardson, P. F. Stevens, M. W. Chase and D. J. Harris. 2007. A linear sequence of angiosperm phylogeny group II families. *Taxon* 56: 7-12.

- Jansen, R. K., Z. Cai, L. A. Raubeson, H. Daniell, C. W. dePamphilis, J. Leebens-Mack, K. F. Müller, M. Guisinger-Bellian, R. C. Haberle, A. K. Hansan, T. W. Chumley, S.-B. Lee, R. Peery, J. R. McNeal, J. V. Kuehl and J. L. Boore. 2007. Analysis of 81 genes from 64 plastid genomes resolves relationships in angiosperms and identifies genome-scale evolutionary patterns. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 194: 19369-19374.
- Melchior, H. and W. Werdermann. 1954. *Syllabus der pflanzenfamilie*, 12th ed., Vol. 1. Gebrüder Borntraeger, Berlin.
- Moore, H. J., C. D. Beil, P. S. Soltis and D. E. Soltis. 2007. Using plastid genome-scale data to resolve enigmatic relationship among basal angiosperms. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 194: 19363-19368.
- Park, C.-W. 2005. Recent progress in floristic research in Korea. *Progress in Botany* 67: 345-360.
- Park, C.-W. (ed.). 2007. *The genera of vascular plants of Korea*. Flora of Korea Editorial Committee. Academy Publ. Co., Seoul, Korea.
- Park, G. W. and K. Choi. 2007. New list of Bryophytes in Korea. Korea National Arboretum, Gyeonggi-do, Korea. (in Korean).
- Park, M. K. 1975. *Illustrated encyclopedia of fauna and flora of Korea*, Vol. 16, Pteridophyta. Ministry of Education, Korean Government, Seoul, Korea. (in Korean).
- Pryer, K. M., E. Schuettpelz, P. G. Wolf, H. Schneider, A. R. Smith, and R. Cranfill. 2004. Phylogeny and evolution of ferns (Monilophytes) with a focus on the early leptosporangiate divergences. *Amer. J. Bot.* 91: 1582-1598.
- Qiu, Y.-L., L. Li, B. Wang, Z. Chen, V. Knoop, M. Groth-Malonek, O. Dombrowska, J. Lee, L. Kent, J. Rest, G. F. Estabrook, T. A. Hendry, D. W. Taylor, C. M. Testa, M. Ambros, B. Crandall-Stotler, R. J. Duff, M. Stech, W. Frey, D. Quandt, and C. C. Davis. 2006. The deepest divergences in land plants inferred from phylogenomic evidence. *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.* 103: 15511-15516.
- Saarela, J. M., H. S. Rai, J. A. Doyle, P. K. Endress, S. Mathews, A. D. Marchant, B. G. Briggs and S. W. Graham. 2007. Hydatellaceae identified as a new branch near the base of the angiosperm phylogenetic tree. *Nature*. 446: 312-315.
- Smith, A. R., K. M. Pres, E. Schuettpelz, P. Korall, H. Schaeides, and P. G. Wolf. 2006. A classification of extant ferns. *Taxon* 55: 705-732.
- Soltis, D. E., P. S. Soltis, P. K. Endress and M. W. Chase. 2005. *Phylogeny and evolution of angiosperms*. Sinauer Associates, Inc., Sunderland, MA.
- Takhtajan, A. 1969. *Flowering plants - origin and dispersal*. Smithsonian Institution Press, Washington, DC.

Phylogenetic classification of Korean vascular flora according to the recent APG classification system

Ki-Joong Kim^{*}, Young-Dong Kim¹, Joo-Hwan Kim², Seon-Joo Park³,
Chong-Wook Park⁴, Byung-Yun Sun⁵, Ki-Oug Yoo⁶,
Byoung-Hee Choi⁷ and Sang Tae Kim⁸

School of Life Sciences and Biotechnology, Korea University, Seoul 136-701, Korea;

¹Department of Life Science, Hallym University, Chuncheon, Gangwon 200-702, Korea; ²Department of Life Sciences, Daejeon University, Daejeon 300-716, Korea; ³Department of Biology, Yeongnam University, Gyeongbuk 712-749, Korea; ⁴School of Life Sciences, Seoul National University, Seoul 152-742, Korea; ⁵Division of Biological Sciences, Chonbuk National University, Jeonbuk 561-756, Korea; ⁶Department of Biology, Kangwon National University, Gangwon 200-701, Korea; ⁷Department of Biological Sciences, Inha University, Incheon 402-751, Korea; ⁸Genetic Resource Division, the National Institute of Biological Resources, Incheon, Korea

A recently published Korean Flora, "The genera of vascular plants of Korea (GFK)", includes the descriptions and keys for 217 families, 1,044 genera, and 3,209 species of Korean vascular plants. We reclassified these taxa according to the recent APG classification system, which resulted in 64 orders, 204 families, 1,044 genera and 3,209 species. Twenty-two families from the GFK were abandoned because of changes to the familial delimitations in the APG system. In contrast, the number of families in the Liliaceous group was increased. The Liliaceae in the GFK included 31 genera and 109 species. These taxa are now assigned to 10 families in four different orders including Liliales, Asparagales, Alismatales, and Dioscoreales because of the drastic changes to the monocot classification system in the past 20 years. In addition, the family name of the Aucubaceae was changed to Garryaceae. As a result, the number of families in the GFK has been reduced to 204. The results were summarized in four tables and two figures at the levels of unofficial higher taxonomic hierarchies, orders, families and genera. This new information can provide a guidelines for selecting the phylogenetic analysis unit for the

Korean tree of life (KTOL) project. Futhermore, the updated classification system also provides an important summarization for the systematic community for placing the Korean flora in a modern phylogenetic context.

Keywords: The generic flora of Korea (GFK), Angiosperm phylogeny group (APG) classification system, Korean tree of life (KTOL) project, Basal angiosperm, Liliaceae

*Corresponding author: Phone +82-2-3290-3454, FAX +82-2-926-6126, kimkj@korea.ac.kr