

Original article

<https://doi.org/10.11626/KJEB.2021.39.2.245>

Korean J. Environ. Biol.

39(2) : 245-257 (2021)

ISSN 1226-9999 (print)

ISSN 2287-7851 (online)

울릉도 농경지의 식물상

김명현¹, 홍선희^{1,3}, 이용호^{1,3}, 김민경, 최순균, 어진우, 엽소진, 방정환, 오영주^{2,*}

농촌진흥청 국립농업과학원 기후변화생태과, ¹국립환경대학교 식물자원조경학부, ²(주)미래환경생태연구소,
³오정리질리언스연구원

Flora of crop lands in Ulleungdo Island

Myung-Hyun Kim, Sun-Hee Hong¹, Yong-Ho Lee^{1,3}, Min-Kyeong Kim, Soon-Kun Choi, Jinu Eo,
So-Jin Yeob, Jeong Hwan Bang and Young-Ju Oh^{2,*}

National Institute of Agricultural Sciences, RDA, Wanju 55365, Republic of Korea

¹School of Applied Science in Natural Resources & Environment, Hankyong National University, Anseong 17579,
Republic of Korea

²Institute for Future Environmental Ecology Co., Ltd., Jeonju 54883, Republic of Korea

³OJeong Resilience Institute, Korea University, Seoul 02841, Republic of Korea

*Corresponding author

Young-Ju Oh
Tel. 063-211-7122
E-mail. cave50joo@gmail.com

Received: 15 May 2021

Revised: 15 June 2021

Revision accepted: 24 June 2021

Abstract: Ulleungdo, a volcanic island, has different climate, soil, and topography characteristics from inland of the Korean Peninsula. Its agriculture also exhibits distinctive features. This study focused on floristic compositions and characteristics of crop lands in Ulleungdo. Flora surveys were conducted for 37 areas three times, one in May of 2016, one in July of 2020, and one in August of 2020. Results showed that vascular plants of crop lands in Ulleungdo included 186 taxa of 53 families, 132 genera, 160 species, 14 varieties, five subspecies, and five hybrids. Asteraceae had the most diverse species (33 taxa), followed by Poaceae (25 taxa), Fabaceae (12 taxa), Polygonaceae (11 taxa), and Liliaceae (nine taxa). The biological type of crop lands in Ulleungdo island was determined to be Th-R₅-D₄-e type. Rare plants were found for nine taxa: *Athyrium acutipinnulum* Kodama ex Nakai, *Sedum takasimense* Nakai, *Rubus takesimensis* Nakai, *Dystaenia takesimana* (Nakai) Kitag., *Ligustrum foliosum* Nakai, *Aster pseudoglehni* Y.Lim, *Cirsium nipponicum* (Maxim.) Makino, *Lilium hansonii* Leichtlin ex D.D.T.Moore, and *Polygonatum robustum* (Korsh.) Nakai. In addition, 45 taxa contained naturalized plants of 13 families, 33 genera, 44 species, and one variety. Urbanization and naturalization indices were 13.9%, and 24.2%, respectively.

Keywords: biological type, crop lands, flora, life-form, South Korea

서 론

울릉도는 한반도의 동쪽 해상에 위치하는 경상북도 울릉군의 본섬으로 우리나라에서 9번째로 넓은 섬이다. 울

릉도는 화산섬으로 기후는 온난다습한 해양성기후이며, 지리적으로 동해의 난류와 한류가 만나는 곳에 위치하고 있어서 동일 위도상에 위치하는 내륙지역과 비교하여 독특한 식물상과 식생을 나타내고 있다 (Park *et al.* 2007;

Choi 2008; Yang *et al.* 2015).

울릉도 식물상에 관한 연구는 Nakai (1919)에 의해서 시작되어 1940년대까지는 대부분 일본학자에 의해서 이루어졌으며, 국내학자에 의한 연구는 1950년대 이후 본격적으로 수행되었다 (Yang 1956; Lee and Yang 1981; Kim *et al.* 2000; Shin and Kim 2002; Kil *et al.* 2006; Park *et al.* 2007; Jung *et al.* 2013; Yang *et al.* 2015).

울릉도 식물상에 대한 연구들은 대부분 삼림을 중심으로 한 자연생태계를 대상으로 이루어져 왔으며, 농경지를 대상으로 한 연구는 없는 실정이다. 울릉도에서 재배하고 있는 산나물에 대한 연구가 일부 수행되었지만, 이 연구들 역시 자생지에서 조사된 것들이다 (Yun *et al.* 2011; Hur *et al.* 2012; Lee *et al.* 2018).

울릉도는 1882년에 울릉도 개척령이 내려지고 1883년도 주민 16호 54명이 이주하기 시작하면서부터 개척되기 시작했다 (Ulleung-gun 2021). 이후 척박한 환경에 적합한 농업기술이 발달하고 인구 증가가 시작되었다. 이러한 역사적 배경 속에서 고립된 화산섬에서 이루어진 울릉도 농업은 울릉도만의 독특한 재배환경과 영농방식을 가지고 있기 때문에 농업생태계 역시 내륙과 차별화된 특징을 가지고 있다. 즉, 산간 경사지 재배를 통한 농경지 확보 및 산사태 예방, 산나물을 이용한 순환 재배, 바다안개를 활용한 농작물 수원 공급 체계, 울릉도 고유 특산물인 울릉산마늘 등의 재배로 고소득 창출, 특산물을 재료로 한 섬 특유의 음식문화 등이 있다. 이러한 경사지 농업기술과 순환적 공생농업의 가치를 인정받아 “울릉도 화산섬 밭농업”은 2017년 국가농업유산 제9호로 지정되었다.

따라서 본 연구에서는 우리나라 내륙과 다른 기후, 토양, 지형에 형성된 울릉도 농경지에 출현하는 관속식물을 조사하였다. 본 연구 결과는 향후 울릉도 식물상의 보전 방안과 외래종의 관리 방안뿐만 아니라 농업환경 보전을 위한 기초자료로 활용 가능할 것이다.

재료 및 방법

1. 조사지 개황

울릉도는 동해안 동쪽에 위치한 섬으로 북위 $37^{\circ}14'14''\sim37^{\circ}33'01''$, 동경 $130^{\circ}47'37''\sim131^{\circ}52'20''$ 사이에 위치하며, 내륙과 최단거리는 경북 울진 죽변에서 130.3 km이다. 울릉도는 신생대의 제3기말~제4기초에 형성된 화산

섬으로 현무암, 용암 등의 각종 화산암류로 구성되어 있으며, 토양은 중성 내지 약산성을 나타낸다 (Choi 2008).

울릉도의 면적은 72.94 km^2 으로 이 중 임야가 55.17 km^2 (75.64%)로 가장 넓고, 농경지 면적은 밭 12.32 km^2 , 논 0.39 km^2 이지만, 논은 수차상으로만 존재할 뿐 대부분이 밭으로 전환되어 있다. 주요 재배작물은 섬쑥부쟁이, 울릉미역취, 눈개승마, 섬고사리, 울릉산마늘 등이 있다. 전체 지역의 73%가 급경사면이며, 경사 5° 이하의 평탄면은 칼데라 화구인 나리분지 일대를 제외하면 거의 존재하지 않는다 (Choi 2008). 울릉도에 설치되어 있는 울릉도기상대 (海拔 221.14 m) 자료 (1991~2020)에 의하면, 연평균기온은 12.7°C 이며, 가장 더운 8월의 평균기온은 23.7°C 이고, 가장 추운 1월의 평균기온은 1.7°C 이다. 연평균강우량은 1480.7 mm로 8월 강수량 (178.8 mm)이 가장 높게 나타나지만, 육지에 비하면 강수량은 연중 고른 편이며, 12월과 1월에도 적설에 의해서 강수량은 각각 130.4 mm, 115.7 mm로 높은 편이다.

2. 조사방법

본 조사는 2016년 5월과 2020년 7월과 8월 총 3차례, 37개 지점에서 수행되었다 (Fig. 1). 조사 범위는 농경지 내부와 가장자리 및 농로를 포함하였고, 양치식물 이상의 고등식물(관속식물)의 분류군을 대상으로 하였다. 조사지역에서 미동정된 식물은 채집 또는 사진을 촬영하여 실험실에서 식물도감을 이용하여 동정하였다 (Lee 1980, 2003; Lee 1996a, b). 학명과 국명은 국가표준식물목록 자생식물 (Korea National Arboretum 2020) 및 국가표준재배식물 목록 (Korea National Arboretum 2016)을 기준으로 하였다. 출현한 식물종의 생활형 (life form)은 Raunkiaer (1934)와 Numata (1970)의 방법으로 국내 식물종에 적용하여 Lee (1996b)가 제시한 휴면형, 번식형 (지하기관형, 산포기관형), 생육형으로 구분하여 정리하였다. 특정식물 중 희귀식물은 Korea National Arboretum (2012a), 특산식물은 Kim (2004)를 참고하였고, 귀화식물의 목록, 귀화도 등급, 귀화시기는 Korea National Arboretum (2012b)을 기준으로 하였다. 울릉도 농경지에 어느 정도의 인위적인 간섭과 교란이 이루어지고 있는지를 가늠하기 위하여 도시화지수 (Urbanization index)와 귀화율 (Naturalization index)을 이용하여 간접적으로 확인하였다. 도시화지수는 국내에서 현재까지 보고되어 있는 귀화식물의 총 분류군 수 (323분

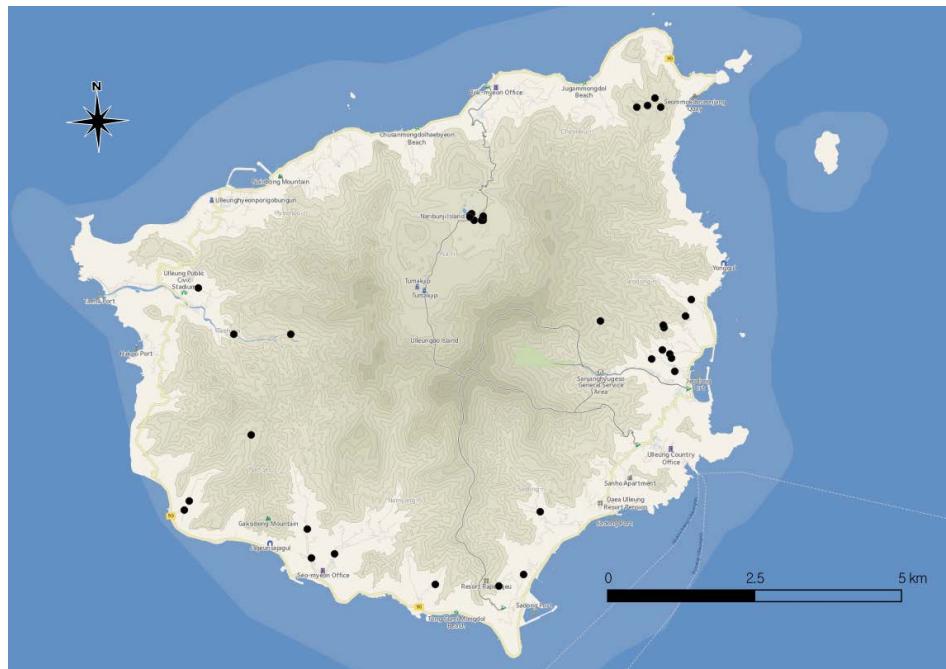


Fig. 1. Survey sites in Ulleungdo island.

류군)에 대한 대상지의 귀화식물 분류군 수의 비율로 산정하였다(Yim and Jeon 1980). 귀화율은 대상지 전체 식물의 분류군 수 중 대상지 귀화식물의 분류군 수의 비율로 산정하였다(Numata 1975).

Urbanization index (%) =

(Number of naturalized plant taxa in the survey area) /
 (Total number of naturalized plant taxa in the country) × 100

Naturalization index (%) =

(Number of naturalized plant taxa in the survey area)/
 (Total number of vascular plant taxa in the survey area) × 100

귀화도 등급(Naturalized degree)은 Kariyama and Kobatake(1988)가 제시한 방법으로 1~5등급으로 구분할 수 있다. 각 등급별 귀화식물의 분포유형을 보면, 1등급은 희귀하게 분포하고, 2등급은 국지적으로 분포하고, 3등급은 널리 분포하나 개체수는 많지 않고, 4등급은 국지적으로 분포하나 개체수가 많고, 5등급은 널리 분포하고 개체 수도 많은 것을 나타낸다. 귀화시기(Introduction period)는 1기(개항이후~1921년), 2기(1922년~1963년) 및 3기(1964년~현재)로 구분하였다.

결과 및 고찰

1. 식물상 및 생활형

울릉도 농경지 식물상 조사 결과, 관속식물은 53과 132 속 160종 14변종 5아종, 1교잡종으로 총 186분류군으로 조사되었다(Appendix 1). 조사된 식물들 중에서 국화과(Asteraceae)에 속하는 것이 가장 많은 33분류군이었다 (Table 1). 이것은 출현한 식물 전체의 17.7%에 해당하는 것이다. 다음으로 벼과(Poaceae)가 25분류군(13.4%)으로 높게 나타났으며, 콩과(Fabaceae)가 12분류군(6.5%), 마디풀과(Polygonaceae)가 11분류군(5.9%), 백합과(Liliaceae)가 9분류군(4.8%), 장미과(Rosaceae)가 6분류군(3.2%), 산형과(Apiaceae) 5분류군(2.7%) 등으로 나타났다. 우리나라의 빙 경작지에 대한 다른 연구에서도 국화과가 높은 비율로 출현하는 것으로 보고하였다(Kim et al. 1992; Oh et al. 2014; Lee et al. 2015; Seong et al. 2015). Seong et al. (2015)은 작물에 상관없이 국화과가 가장 많이 출현하는 것으로 보고하였다.

본 조사지역에서 출현한 186분류군에 대한 Raunkiaer의 휴면형 분석 결과, 일년생식물(Th)이 87분류군(46.8%)으로 가장 많이 조사되었으며, 다음으로 밤기증식물(H) 37

분류군(19.2%), 지중식물(G) 27분류군(14.5%), 목본성식물(M, MM, N) 26분류군(14.0%), 지표식물(Ch) 8분류군(4.2%) 순으로 나타났다(Table 2). 다년생식물은 99분류군(53.2%)으로 내륙의 밭 경작지보다 높은 것으로 나타났다(Ryang et al. 1984; Hwang et al. 2014; Oh et al. 2014; Lee et al. 2015; Im et al. 2017; Kim et al. 2020). 내륙의 경작 중인 논과 밭과 비교하여 울릉도 농경지에서는 다년생식물의 비율(53.2%)이 더 높게 나타났다(Ha et al. 2014; Kim et al.

Table 1. Family compositions of vascular plants on crop lands in Ulleungdo island

Family name	No. of taxa	Ratio (%)
Asteraceae 국화과	33	17.7
Poaceae 벼과	25	13.4
Fabaceae 콩과	12	6.5
Polygonaceae 마디풀과	11	5.9
Liliaceae 백합과	9	4.8
Rosaceae 장미과	6	3.2
Apiaceae 산형과	5	2.7
Convolvulaceae 메꽃과	4	2.2
Cyperaceae 사초과	4	2.2
Caryophyllaceae 석죽과	4	2.2
Vitaceae 포도과	4	2.2
Others	69	37.1
Total	186	100

2018, 2019b, 2020). 이러한 결과는 울릉산마늘, 섬쑥부쟁이 등 다년생 작물을 주로 재배하는 울릉도 농업의 특성상 일년생 작물의 재배에서 이루어지는 주기적인 경운 등의 교란 빈도가 상대적으로 낮기 때문으로 판단된다. 상대적으로 교란이 적은 내륙의 산지초지(Kim et al. 2017) 및 과수원(Kim et al. 2019a)에서도 다년생식물의 비율이 각각 78.5%, 58.6%로 높게 보고되었다. 일반적으로 경작 활동이 이루어지고 있는 논에서는 일년생식물의 비율이 높지만, 휴경하게 되면(즉, 인위적인 교란이 없어지면) 일년생식물이 다년생식물로 대치되는 것으로 알려져 있다(Kang et al. 2003; Kim et al. 2010; Shim et al. 2015).

변식형 중 지하기관형은 지하나 지상에 연결체를 만들지 않고 단립하는 R_s 식물이 117분류군(62.9%)으로 가장 많이 출현하였고, 다음으로 근경이 옆으로 가장 좁게 벌는 R_3 식물이 19분류군(10.2%)으로 많이 출현하였고, 근경이 중간정도 퍼지거나 좁게 벌는 $R_{2,3}$ 식물이 17분류군(9.1%)으로 다음 순으로 나타났다(Table 3). 산포기관형은 특별한 산포기관이 없이 중력에 의해 모체 주변에 종자가 떨어져 번식하는 중력산포형(D_4)을 가진 것이 86분류군(46.2%)으로 가장 많았고, 다음으로 종자가 가볍고 관모와 같은 부속체를 가지고 있어 바람이나 물에 의해 쉽게 산포되는 풍수산포형(D_1)을 가진 것이 35분류군(18.8%), 종자가 동물이나 사람에게 붙어서 이동하는 동물산포형(D_2)을 가진 식물이 27분류군(14.5%)으로 조사되었다

Table 2. Vascular plants in dormancy form on crop lands in Ulleungdo island

Dormancy form*	Perennial							Annual		
	G	H	Ch	N	M	MM	HH	HH(Th)	Th	Th _(w)
No. of taxa	27	37	8	11	8	7	1	3	45	39
Ratio (%)	14.5	19.9	4.3	5.9	4.3	3.8	0.5	1.6	24.2	21

*Ch: Chamaephyte, G: Geophyte, H: Hemicryptophyte, HH: Hydatophyte, M: Microphanerophyte, N: Nanophanerophyte, MM: Megaphanerophyte, Th: Therophyte (summer annual), Th_(w): Therophyte (winter annual)

Table 3. Vascular plants in radicoid form on crop lands in Ulleungdo island

Radicoid form*	R ₁₋₂	R ₁₋₃	R ₂₋₃	R ₃	R _{3(b)}	R _{3(o)}	R _{3(s)}	R _{3(v)}	R ₄	R ₅	R _{5(v)}	R _{5(s)}	R _(o)
No. of taxa	3	1	17	19	7	1	2	4	10	117	1	3	1
Ratio (%)	1.6	0.5	9.1	10.2	3.8	0.5	1.1	2.2	5.4	62.9	0.5	1.6	0.5

*R₁: widest extent of rhizomatous growth, R₂: moderate extent of rhizomatous growth, R₃: narrowest extent of rhizomatous growth, R₄: clonal growth by stolons and struck roots, R₅: non-clonal growth (monophyte), R₁₋₂: plant with rhizomatous mutation of R₁ and R₂, R₂₋₃: plant with rhizomatous mutation of R₂ and R₃, R_(b): Bulb, R_(c): Corm, R_(o): Oblique type, R_(s): Succulent type, R_(t): Tuber, R_(v): Vertical type.

Table 4. Vascular plants in disseminule form on crop lands in Ulleungdo island

Disseminule form*	D ₁	D _{1,2}	D _{1,4}	D ₂	D _{2,4}	D ₃	D _{3,2}	D _{3,5}	D ₄	D _{4,1}	D _{4,2}	D ₅
No. of taxa	35	2	5	27	6	17	1	1	86	3	2	1
Ratio (%)	18.8	1.1	2.7	14.5	3.2	9.1	0.5	0.5	46.2	1.6	1.1	0.5

*D₁: disseminated widely by wind or water, D₂: disseminated attaching with or eaten by animals and man, D₃: disseminated by mechanical propulsion of dehiscence of fruits, D₄: having no special modification for dissemination, D₅: not producing seeds, D_{1,2}, D_{1,4}, D_{2,4}, D_{3,2}, D_{5,4}: plant with D₁ and D₂, D₁ and D₄, D₂ and D₄, D₃ and D₂, or D₅ and D₄.

Table 5. Vascular plants in growth form on crop lands in Ulleungdo island

Growth form*	No. of taxa	Ratio (%)	Growth form	No. of taxa	Ratio (%)
b	10	5.4	p-l	1	0.5
b-l	3	1.6	p-ps	2	1.1
b-p	5	2.7	pr	16	8.6
b-ps	2	1.1	ps	16	8.6
e	58	31.2	ps-b	2	1.1
l	20	10.8	r	11	5.9
l-b	4	2.2	t	25	13.4
p	2	1.1	t-p	2	1.1
p-b	2	1.1	e,b	5	2.7

*b: branched form, b-l: b form with liane stem, b-p: b form with procumbent stem, b-pr: b form with partial-rosette form, b-ps: b form with pseudo-rosette form, e: erect form, l: liane form, l-b: l form with branched form, l-p: l form with procumbent form, p: procumbent form, p-b: p form with branched form, p-e: p form with erect form, p-ps: p form with pseudo-rosette, pr: partial-rosette form, ps: pseudo-rosette form, ps-b: ps form with branched form, r: rosette form, t: tussock form, t-p: t form with procumbent stem, e,b: e and/or b, e,p: e and/or p, n,r: n and/or r, t,e: t and/or e.

(Table 4). 두 가지 산포형을 함께 가지는 식물은 20분류군(10.8%)으로 나타났다. 이러한 결과는 상대적으로 안정적인 산림의 8.1% (Kang et al. 2006)보다는 높고, 내륙의 밭 경작지의 11.7% (Kim et al. 2020) 및 논 경작지의 16.7% (Kim et al. 2019b)보다는 작은 것으로 올릉도 농경지의 교란 정도가 내륙의 일반 경작지와 산림의 중간정도임을 알 수 있다.

생육형은 직립형(e)이 58분류군(31.2%)으로 가장 높게 나타났으며, 줄기가 많이 모여 그루를 만드는 총생형(t)이 25분류군(13.4%), 줄기가 다른 물체에 감기거나 기어 올라가는 덩굴형(l)이 20분류군(10.8%), 로제트 잎을 가지면서 직립 줄기에 잎이 있는 가짜로제트형(ps)이 16분류군(8.6%), 처음에는 로제트형이나 후에 로제트상의 잎이 마르고 직립형으로 되는 일시적 로제트형(pr)이 16분류군(8.6%)으로 높게 나타났다(Table 5). 논과 같은 습지 서식지에서는 총생형의 비율이 높지만, 상대적으로 건조한, 밭 경작지, 과수원 및 산림에서는 직립형이 높게 나타난다(Kang et al. 2006; Paik et al. 2009; Kim et al. 2010, 2018,

2019a, b; Kim, 2020). 종합적으로 올릉도 농경지에 출현하는 식물의 생활형 유형은 일년생식물-단립식물-중력산포형-직립형(Th-R₅-D₄-e)으로 특징지어지며, 이러한 유형은 내륙의 밭과 과수원과 동일한 결과이다.

2. 특정식물

1) 희귀식물 및 특산식물

국립수목원이 지정한 희귀식물에는 섬고사리(*Athyrium acutipinnulum* Kodama ex Nakai), 섬기린초(*Sedum takasimense* Nakai), 섬나무딸기(*Rubus takesimensis* Nakai), 섬바디(*Dystaenia takesimana* (Nakai) Kitag.), 섬취똥나무(*Ligustrum foliosum* Nakai), 섬쑥부쟁이(*Aster pseudoglehni* Y.Lim), 물엉겅퀴(*Cirsium nipponicum* (Maxim.) Makino), 섬밀나리(*Lilium hansonii* Leichtlin ex D.D.T.Moore), 왕동글레(*Polygonatum robustum* (Korsh.) Nakai) 등 9분류군이 확인되었다. 이 중 섬고사리, 섬기린초, 섬나무딸기, 섬바디, 섬초롱꽃, 섬쑥부쟁이, 섬밀나리를 포함하여 섬

Table 6. List of naturalized plants on crop lands in Ulleungdo island

Family name Scientific name	Naturalized degree*	Introduction period**	Origin
Polygonaceae 마디풀과 <i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub (닭의당골)	3	1	Europe
<i>Rumex acetosella</i> L. (애기수영)	3	1	Europe
<i>Rumex crispus</i> L. (소리쟁이)	5	1	Europe
<i>Rumex obtusifolius</i> L. (돌소리쟁이)	3	2	Eurasia
Chenopodiaceae 명아주과 <i>Chenopodium album</i> L. (흰명아주)	5	1	Eurasia
<i>Chenopodium ficifolium</i> Sm. (좀명아주)	5	1	Europe
Brassicaceae 배추과 (심자화과) <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. (갓)	5	1	Southwest Asia
Fabaceae 콩과 <i>Medicago lupulina</i> L. (진개자리)	3	1	Europe
<i>Melilotus albus</i> Medik. (흰전동자리)	3	2	Asia
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (아까시나무)	5	1	North America
<i>Trifolium repens</i> L. (토끼풀)	5	1	Europe-North Africa
Euphorbiaceae 대극과 <i>Euphorbia supina</i> Raf. (애기땅빈대)	5	1	North America
Malvaceae 아욱과 <i>Abutilon theophrasti</i> Medik. (어저귀)	3	1	Asia (India)
<i>Malva sylvestris</i> L. (당아욱)	2	2	Europe
Onagraceae 바늘꽃과 <i>Oenothera biennis</i> L. (달맞이꽃)	5	1	North America
Apiaceae 산형과 <i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (회향)	2	1	Europe
Convolvulaceae 메꽃과 <i>Ipomoea hederacea</i> Jacq. (미국나팔꽃)	3	3	Tropical America
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth (둥근잎나팔꽃)	3	1	Tropical America
<i>Ipomoea triloba</i> L. (별나팔꽃)	2	3	Tropical America
Solanaceae 가지과 <i>Datura metel</i> L. (횡독말풀)	2	1	Tropical America
<i>Datura stramonium</i> var. <i>chalybaea</i> W.D.J. Koch (독말풀)	3	1	Tropical America
Scrophulariaceae 현삼과 <i>Veronica arvensis</i> L. (선개불알풀)	3	1	Eurasia
<i>Veronica persica</i> Poir. (큰개불알풀)	5	2	Eurasia
Astraceae 국화과 <i>Bidens frondosa</i> L. (미국가막사리)	5	3	North America
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (실망초)	2	1	South America
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist (망초)	5	1	North America
<i>Coreopsis lanceolata</i> L. (큰금계국)	2	2	North America
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. (코스모스)	3	2	North America
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (개망초)	5	1	North America
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip. (큰망초)	4	2	South America
<i>Erigeron philadelphicus</i> L. (봄망초)	1	3	North America
<i>Helianthus tuberosus</i> L. (똥딴지)	3	1	North America
<i>Senecio vulgaris</i> L. (개속갓)	5	1	Europe
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (큰방가지똥)	5	1	Europe
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (방가지똥)	3	1	Europe
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. (서양민들레)	5	1	Europe
<i>Xanthium orientale</i> L. (큰도꼬마리)	4	3	North America
Poaceae 벼과 <i>Agropyron repens</i> (L.) Gould (구주개밀)	3	1	Europe
<i>Avena fatua</i> L. (매귀리)	4	1	Eurasia
<i>Bromus tectorum</i> L. (털립새귀리)	3	2	Europe
<i>Bromus catharticus</i> Vahl (큰이삭풀)	4	3	South America
<i>Dactylis glomerata</i> L. (오리새)	5	1	Eurasia
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (큰김의텔)	5	3	Europe
<i>Poa pratensis</i> L. (왕포아풀)	5	1	Europe
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. (들목새)	4	2	Europe

*1: rare plant, 2: local and not abundant plant, 3: common but not abundant plant, 4: local but abundant plant, 5: common and abundant plant.

**1: 1st period (1876-1921), 2: 2nd period (1922-1963), 3: 3rd period (1964-current).

자리공 (*Phytolacca insularis* Nakai), 섬초롱꽃 (*Campanula takesimana* Nakai) 총 9종은 우리나라 특산식물에 속한다. 이들 중 섬쑥부쟁이와 섬고사리는 울릉도에서 대규모 면적으로 재배되고 있어서 농업이 이들 종의 현지외 보전 기능을 수행하고 있다. 재배되지 않는 종들은 주로 농경지의 가장자리에서 확인되었다. 특히, 섬쑥부쟁이 재배지는 주로 급경사지에 형성되어 있어서 가장자리가 산림과 접하는 경우가 많다. 이러한 농경지와 산림의 전이대에서는 호광성의 섬초롱꽃, 섬기린초 등이 높은 빈도로 출현하였다. 특산식물은 세계적으로 가치가 있는 식물자원이고 희귀한 식물이 대부분이므로 적극적으로 보호해야 하는 종들이다. 이들 특산식물이 우리나라에서의 절멸은 곧 지구상에서 사라지는 것을 뜻하므로 많은 관심과 보호조치가 필요하다. 이러한 측면에서 울릉도 농업이 제초제 등을 사용하지 않고 친환경적으로 행해진다면 생물다양성 유지 및 보전 측면에서도 순기능을 할 것으로 판단된다.

2) 생태계교란 식물

환경부 지정 생태계교란 식물로 지정된 16분류군 중 환삼덩굴 (*Humulus scandens* (Lour.) Merr.)과 애기수영 (*Rumex acetosella* L.) 2분류군이 본 조사에서 확인되었다. 내륙의 밭 경작지에서는 9분류군이 확인된 것과 비교하면 매우 낮은 수준이다 (Kim et al. 2020). 최근의 울릉도 전역을 대상으로 한 식물상 조사에서는 본 조사에서 확인된 2종 이외에 돼지풀과 가시상추가 추가로 보고되었다 (Yang et al. 2015). 이러한 생태계교란 식물은 우리나라 자연 생태계뿐만 아니라 농경지에 침입하여 농민들의 영농활동에도 큰 영향을 미칠 수 있어, 향후 이들 종의 유입 방지 및 제거 활동뿐만 아니라 새로운 종의 유입에도 관심을 기울여야 할 것이다.

3) 귀화식물

울릉도 농경지에 출현한 귀화식물은 13과 33속 44종 1변종으로 총 45분류군으로 전체 출현식물 186분류군 중 24.2%를 차지하였다 (Table 6). 이들 귀화식물의 과별 분포 현황을 살펴보면, 국화과가 14분류군 (31.1%)으로 가장 많이 출현하였다 (Table 6). 다음으로 벼과 8분류군 (17.8%), 콩과와 마디풀과 각각 4분류군 (8.9%) 순으로 높게 나타났다. 다른 경작지 유형에서도 국화과의 귀화식물이 가장 많았으며, 과수원이 37.6% (Kim et al. 2019a), 논 경작지

가 35.0% (Kim et al. 2019b), 밭 경작지가 31.6% (Kim et al. 2020)로 보고되었다. 울릉도 전역을 대상으로 한 최근 연구에서 총 494분류군 중 66분류군 (13.4%)의 귀화식물이 보고된 것과 (Yang et al. 2015) 비교하면 울릉도 농경지에 귀화식물의 출현 비율이 상당히 높은 것을 알 수 있다.

울릉도 농경지의 도시화지수는 13.9%로 내륙의 농경지인 과수원 26.3%, 논 경작지 24.8%, 밭 경작지 30.5%보다 상당히 낮은 것으로 나타났다 (Kim et al. 2019a, b, 2020). 귀화율은 24.2%로 내륙의 과수원 18.2% (Kim et al. 2019a), 논 경작지 20.6% (Kim et al. 2019b), 밭 경작지 18.4%보다 높은 수준으로 나타났다. 이는 울릉도 관광산업의 발달로 섬이라는 한정된 면적에 유동인구의 비율이 높아 귀화식물이 농경지로 유입될 확률이 높아져서 귀화율이 높게 조사된 것으로 판단된다.

울릉도 경작지에 출현한 귀화식물 45분류군 중 귀화시기가 상대적으로 오래된 1기에 해당하는 분류군이 총 29분류군 (64.4%)으로 가장 높았고, 2기는 9분류군 (20.0%), 3기는 7분류군 (15.6%)으로 나타났다 (Table 6). 귀화도에서는 귀화도 1등급(희귀하게 분포)이 1분류군 (2.2%), 2등급(국지적으로 분포하고 개체수 적음)이 6분류군 (13.3%), 3등급(널리 분포하나 개체수는 적음)이 15분류군 (33.3%), 4등급(국지적으로 분포하고 개체수 많음)이 5분류군 (11.1%), 5등급(널리 분포하고 개체수 많음)이 18분류군 (40.0%)으로 나타났다 (Table 6). 이들 귀화식물의 원산지는 유럽이 16분류군 (35.6%)으로 가장 많았고, 다음으로 북아메리카 11분류군 (24.4%), 유라시아 6분류군 (13.3%) 순으로 나타났다 (Table 6).

적 요

화산섬인 울릉도는 내륙과는 다른 기후, 토양, 지형 특성을 가지고 있으며, 농업 또한 차별화된 특징을 나타낸다. 본 연구에서는 울릉도 농경지에 출현하는 식물종의 종조성 및 그 특성을 밝히고자 하였다. 식물상 조사는 2016년 5월과 2020년 7월과 8월 총 3차례, 37개 지점에서 수행되었다. 그 결과, 울릉도 농경지에 출현하는 관속식물은 53과 132속 160종 14변종 5아종, 1접종으로 총 186분류군으로 조사되었다. 과별 분포현황은 국화과가 가장 많은 33분류군을 차지하였고, 다음으로 벼과 25분류군, 마디풀과

12분류군, 콩과가 12분류군, 마디풀과 11분류군, 백합과 9분류군으로 나타났다. 울릉도 농경지에 출현하는 식물의 생활형 유형은 일년생식물-단립식물-중력산포형-직립형 (Th-R₅-D₄-e)으로 나타났다. 희귀식물로는 섬고사리, 섬기린초, 섬나무딸기, 섬바디, 섬쥐똥나무, 섬쑥부쟁이, 물엉겅퀴, 섬말나리, 왕동굴레 등 9분류군이 확인되었다. 생태계 교란 식물은 애기수영, 환삼덩굴 2분류군이 확인되었다. 귀화식물은 13과 33속 44종 1변종으로 총 45분류군이 확인되었고, 도시화지수는 13.9%, 귀화율은 24.2%를 나타냈다.

사 사

본 연구는 농촌진흥청 공동연구사업(과제번호: PJ01480801, PJ01480804)의 지원에 의해 이루어진 것임.

REFERENCES

- Choi BG. 2008. Vegetation of Ullengdo, Korea. MS thesis, Keimyung University. Daegu, Korea.
- Ha HY, KS Hwang, SJ Suh, IY Lee, YJ Oh, J Park, JK Choi, EJ Kim, SH Cho, OD Kwon, IB Im, SK Kim, DG Seong, YJ Chung, WJ Lee, CS Kim, J Lee, JE Park and KW Park. 2014. A survey of weed occurrence on paddy field in Korea. *Weed Turf. Sci.* 3:71-77.
- Hur TC, CW Yun and SH Joo. 2012. Forest site environments and soil properties of *Allium victorialis* var. *platyphyllum* in Ullengdo. *J. Agric. Life Sci.* 46:19-26.
- Hwang KS, MY Eom, SH Park, SJ Suh, IY Lee and KW Park. 2014. Occurrence and distribution of weed species on upland fields in Chungnam province. *Weed Turf. Sci.* 3:262-268.
- Im IB, BH Im, JH Park, MH Im, JH Jang and IY Lee. 2017. Weed occurrence in peony (*Paeonia lactiflora*) fields. *Weed Turf. Sci.* 6:165-178.
- Jung SY, SH park, CH Nam, HJ Lee, YM Lee and KS Chang. 2013. The distribution of vascular plants in Ulleungdo and nearby island regions (Gwaneumdo, Jukdo), Korea. *J. Aia-Pac. Biodivers.* 6:123-156.
- Kang BH, SI Shim and KH Ma. 2003. Floristic composition of plant community in set-aside fields with regard to seral stages. *Korean J. Environ. Agric.* 22:53-59.
- Kang SS, WK Paik, WT Lee, GJ Jang and KO Yoo. 2006. Flora and vegetation of Mt. Bokgyesan. *J. Environ. Ecol.* 20:208-226.
- Kariyama S and H Kobatake. 1988. Naturalized plants of Gagyzan, Takahashi-city, Okayama prefecture, Japan. *Bull. Kurashiki Mus. Nat. Hist.* 3:31-40.
- Kil JH, SH Park and KS Koh. 2006. The distribution of nonnative plants in Ulleung Island. *Korean J. Plant Res.* 19:237-242.
- Kim CH, TJ Kim and BY Sun. 2000. Taxonomic identities of some endemic Korean vascular plants. *Korean J. Pl. Taxon.* 30:355-361.
- Kim JW. 1988. The phytosociology of forest vegetation on Ulleung-do, Korea. *Phytocoenologia* 16:259-281.
- Kim M. 2004. Korean Endemic Plants. Soikwahak. Seoul. p. 408.
- Kim MH, HK Nam, J Eo, SI Kwon and YJ Song. 2018. Flora and restoration plan of Hanon paddy fields made in maar crater, Jeju Island, South Korea. *Korean J. Environ. Biol.* 36:439-455.
- Kim MH, HK Nam, J Eo and YJ Song. 2019a. Floristic features of orchards in South Korea. *Korean J. Environ. Biol.* 37:447-466.
- Kim MH, J Eo, SI Kwon and YJ Song. 2017. Flora and vegetation of hilly pasture in Daegwallyeong. *Korean J. Environ. Biol.* 35:398-412.
- Kim MH, J Eo, YJ Song and YJ Oh. 2019b. Floristic features of paddy fields in South Korea. *Korean J. Environ. Biol.* 37:690-706.
- Kim MH, J Eo, MK Kim and YJ Oh. 2020. Floristic features of uplands in South Korea. *Korean J. Environ. Biol.* 38:528-553.
- Kim MH, MS Han, CM Choi, MP Jung, YE Na and KK Kang. 2010. Flora and life form of habitats for *Nannophya pygmaea* Rambur. *Korean J. Environ. Agric.* 29:206-213.
- Kim SC, YJ Oh and YW Kwon. 1992. Weed flora of agricultural area in Korea. *Korean J. Weed Sci.* 12:317-334.
- Korea National Arboretum. 2012a. Rare Plants in Korea. National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 412.
- Korea National Arboretum. 2012b. Field Guide Naturalized Plants of Korea. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 239.
- Korea National Arboretum. 2016. Standard Checklist of Cultivated Plants in Korea. Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 510.
- Korea National Arboretum. 2020. Checklist of Vascular Plants in Korea (Native plants). Korea National Arboretum. Pocheon, Korea. p. 1006.
- Lee IY, YJ Oh, SH Hong, JK Choi, SJ Heo, CY Lee, KS Hwang, KW Park, SH Cho, OD Kwon, IB Im, SK Kim, DG Seong, YJ Chung, CS Kim, J Lee, HA Seo and HM Jang. 2015. Weed flora diversity and composition on upland field of Korea. *Weed Turf. Sci.* 4:159-175.
- Lee JH and SC Hong. 2006. Forest vegetation types and its life-

- form composition in Ulleung Isalnd, Korea. J. Korean For. Soc. 95:282–290.
- Lee JK, HS Kim, SM Lee and GS Park. 2018. Analysis of vegetation and vegetation-environment relationships in main wild vegetables of Ulleungdo in Korea. Vegetation of herb layer of the *Aster glehni*, *Allium ochotense*, and *Aruncus sylvester*. J. Korean Env. Res. Tech. 21:71–82.
- Lee WC and IS Yang. 1981. The flora of Ulreung Is. and Dogdo Island. Korean Assoc. Conserv. Nat. 19:61–95.
- Lee WT. 1996a. Standard Illustratioins of Korean Plants. Academy Press. Seoul.
- Lee WT. 1996b. Lineamenta Florae Korea. Academy Press. Seoul.
- Lee TB. 1980. Illustrated Flora of Korea. Hangmunsa Press. Seoul.
- Lee TB. 2003. Coloured Flora of Korea. Hangmunsa press. Seoul.
- Nakai T. 1919. Report on the Vegetation of the Island Ooryongto or Dagelet Island, Corea. The Government of Chosen. Seoul. p. 87.
- Numata M. 1970. Illustrated Plant Ecology. Ashakura Book Co. Tokyo, Japan. pp. 33–43.
- Numata M. 1975. Naturalized plants. Dai Nippon printing Co. Tokyo, Japan. pp. 1–160.
- Oh YJ, WJ Lee, SH Hong, YH Lee, CS Na, IY Lee and SC Kim. 2014. Distribution of weeds on upland crop field in northern Gyeonggi-do. Weed Turf. Sci. 3:276–283.
- Paik CH, GH Lee, JG Kang, YK Jeon, MY Choi and HY Seo. 2009. Plant flora and insect fauna in the fallow paddy fields of Jeonnam and Jeonbuk province. Korean J. Appl. Entomol. 48:285–294.
- Park SJ, GJ Hwang, SJ Park and SW Son. 2007. The study of nat-
uralized plants in Ulleungdo. Korean J. Environ. Ecol. 21:1–12.
- Raunkiaer C. 1934. Life Form of Plants and Statistical Plant Geography. Charendon Press. Oxfordm UK.
- Ryang HS, JC Chun and IT Hwang. 1984. Change in weed flora with season and cultivated crop and land. Korean J. Weed Sci. 4:4–10.
- Seong DG, SM Bea, YG Kim, YC Cho, SD Lee, SI Shim and JS Chung. 2015. Weed population distribution and change of dominant weed species on upland field in Gyeongnam prov-
ince of Korea. Weed Turf. Sci. 4:199–208.
- Shin HT and YS Kim. 2002. The establishment of conservation area and conservation strategy in Ulleung Island (II)-Flora. Kor.ean J. Environ. Ecol. 16:195–216.
- Shim IS, JB Kim, YK Jung, IH Park, MH Kim, HS Shin and KJ Cho. 2015. Eco-floristic characters of vegetation in suc-
cessional stages of abandoned paddy fields. J. Korean Soc. En-
viron. Res. Tech. 18:29–41.
- Ulleung-gun. 2021. Introduction to Ulleung-gun. www.ulleung.go.kr. accessed on 1 April 2021.
- Yang IS. 1956. The flora of the Ulrunpto island (or Dagelet island). Gyeongbuk Univ. Press 1:245–275.
- Yang S, HD Jang, BM Nam, GY Chung, RY Lee, JH Lee and BU Oh. 2015. A floristic study of Ulleungdo island in Korea. Kore-
an J. Pl. Taxon 45:192–212.
- Yim YJ and ES Jeon. 1980. Distribution of naturalized plants in the Korean peninsula. Korean J. Bot. 23:69–83.
- Yun CW, HJ Kim, HK Park, HS Shin, SH Lee, ES Doh, JP Chang,
MS Choi, JK Yang, KH Bae and HJ Cho. 2011. Forest stand
structure and interspecific association in the habitats of *Allium victorialis* var. *platyphyllum*. J. Korean For. Soc. 100:565–
576.

Appendix 1. List of vascular plants on crop lands in Ulleungdo island

Family name Species name	Life form*			
	Dof	Rf	Df	Gf
Equisetaceae (속새과) <i>Equisetum arvense</i> L. (쇠뜨기)	G	R ₂₋₃	D ₁	e
Aspleniaceae (꼬리고사리과) <i>Athyrium acutipinnulum</i> Kodama ex Nakai (섬고사리) <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex A. Heller (고사리)	H G	R _(O) R ₁₋₂	D ₁ D ₁	t e
Cannabaceae (삼과) <i>Humulus scandens</i> (Lour.) Merr. (환삼덩굴)	Th	R ₅	D ₄	I
Moraceae (뽕나무과) <i>Broussonetia × hanjiana</i> M.Kim (닥나무) <i>Morus australis</i> Poir. (산뽕나무)	M MM	R ₅ R ₅	D ₂ D ₂	t e
Urticaceae (쐐기풀과) <i>Boehmeria platanifolia</i> (Franch. & Sav.) C.H.Wright (개모사풀) <i>Boehmeria spicata</i> (Thunb.) Thunb. (종깨잎나무) <i>Urtica thunbergiana</i> Siebold & Zucc. (쐐기풀)	Ch Ch G	R ₃ R ₃ R ₃	D ₄ D ₄ D ₄	e e e
Polygonaceae (마디풀과) <i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub (닭의덩굴) <i>Fallopia sachalinensis</i> (F.Schmidt) Ronse Decr. (왕호장근) <i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Delarbre (흰여뀌) <i>Persicaria longiseta</i> (Bruijn) Kitag. (개여뀌) <i>Persicaria nepalensis</i> (Meisn.) H.Gross (산여뀌) <i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zucc.) H.Gross (고마리) <i>Polygonum aviculare</i> L. (마디풀) <i>Rumex acetosella</i> L. (애기수영) <i>Rumex crispus</i> L. (소리쟁이) <i>Rumex japonicus</i> Houtt. (침소리쟁이) <i>Rumex obtusifolius</i> L. (돌소리쟁이)	Th G Th Th Th HH (Th) Th H H H H	R ₅ R ₂₋₃ R ₅ R ₅ R ₄ R ₄ R ₅ R ₂₋₃ R ₅ R ₅ R ₅	D ₄ D _{1,4} D ₄ D ₄ D _{4,1} D _{4,1} D ₄ D ₄ D ₄ D ₄ D ₄	I e e,b e,b b-p b-p b,e pr ps ps ps
Phytolaccaceae (자리공과) <i>Phytolacca insularis</i> Nakai (섬자리공)	G	R ₅	D ₂	e
Portulacaceae (쇠비름과) <i>Portulaca oleracea</i> L. (쇠비름)	Th	R ₅	D ₄	b
Caryophyllaceae (석죽과) <i>Cerastium holosteoides</i> subsp. <i>vulgare</i> (Hartm.) (점나도나물) <i>Sagina japonica</i> (Sw.) Ohwi (가미자리) <i>Stellaria aquatica</i> (L.) Scop. (쇠별꽃) <i>Stellaria media</i> (L.) Vill. (별꽃)	H Th _(W) Th _(W) Th _(W)	R ₅ R ₅ R ₅ R ₄	D ₄ D ₄ D ₄ D ₄	b b b b
Chenopodiaceae (명아주과) <i>Chenopodium album</i> L. (흰명아주) <i>Chenopodium album</i> var. <i>centrорубrum</i> Makino (명아주) <i>Chenopodium ficifolium</i> Sm. (좀명아주)	Th Th Th	R ₅ R ₅ R ₅	D ₄ D ₄ D ₄	e,b e e
Amaranthaceae <i>Achyranthes bidentata</i> Blume (털쇠무릎) <i>Achyranthes bidentata</i> var. <i>japonica</i> Miq. (쇠무릎)	H H	R ₅ R ₅	D ₂ D ₂	e e
Ranunculaceae (미나리이자비과) <i>Clematis apifolia</i> DC. (사위질빵)	N	R ₄	D ₁	I
Berberidaceae (매자나무과) <i>Berberis amurensis</i> var. <i>latifolia</i> Nakai (왕매발톱나무)	N	R ₅	D ₂	e
Menispermaceae (방기과) <i>Cocculus orbiculatus</i> (L.) DC. (댕댕이덩굴)	N	R ₂₋₃	D ₁	I
Actinidiaceae (다래나무과) <i>Actinidia polygama</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Maxim. (개다래)	M	R ₅	D ₂	I
Papaveraceae (양귀비과) <i>Chelidonium majus</i> subsp. <i>asiaticum</i> H.Hara (애기똥풀)	Th _(W)	R ₅	D _{4,2}	e
Brassicaceae (심자화과) <i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. (갓) <i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medik. (냉이) <i>Rorippa palustris</i> (L.) Besser (속속이풀)	Th _(W) Th _(W) Th _(W)	R ₅ R ₅ R ₅	D ₄ D ₄ D ₄	ps ps ps
Crassulaceae (돌나물과) <i>Sedum takesimense</i> Nakai (섬기린초)	H	R ₃	D ₄	b
Saxifragaceae (범의귀과) <i>Hydrangea petiolaris</i> Siebold & Zucc. (등수국)	N	R ₅	D ₄	I

Appendix 1. Continued

Family name Species name	Life form*			
	DoF	RF	DF	GF
<i>Schizophragma hydrangeoides</i> Siebold & Zucc. (바위수국)	M	R ₅	D ₄	I
Rosaceae (장미과)				
<i>Arunca dioicus</i> (Walter) Fernald (눈개승마)	H	R ₃	D ₄	e
<i>Rubus hirsutus</i> Thunb. (장딸기)	N	R ₂₋₃	D ₂	e
<i>Rubus phoenicolasius</i> Maxim. (곰딸기)	N	R ₅	D ₂	p-l
<i>Rubus takesimensis</i> Nakai (섬나무딸기)	N	R ₅	D ₂	e
<i>Sorbus commixta</i> Hedl. (마가목)	M	R ₅	D ₂	e
<i>Sorbus pohuashanensis</i> (Hance) Hedl. (당마가목)	M	R ₅	D ₂	e
Fabaceae (콩과)				
<i>Amphicarpaea bracteata</i> subsp. <i>edgeworthii</i> (Benth.) H.Ohashi (새콩)	Th	R ₅	D ₃	I-b
<i>Glycine max</i> (L.) Merr. (콩)	Th	R ₅	D ₃	e
<i>Glycine max</i> subsp. <i>soja</i> (Siebold & Zucc.) H.Ohashi (돌콩)	Th	R ₅	D ₃	I-b
<i>Medicago lupulina</i> L. (잔가자리)	Th _(W)	R ₅	D ₂	b
<i>Melilotus albus</i> Medik. (흰전동싸리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b
<i>Pisum sativum</i> L. (임두)	Th	R ₅	D ₃	e
<i>Pueraria lobata</i> (Willd.) Ohwi (칡)	Ch	R _{5(S)}	D ₄	I-b
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. (아까시나무)	MM	R ₅	D ₃	e
<i>Trifolium repens</i> L. (토끼풀)	Ch	R ₄	D ₄	p
<i>Vicia angusti-pinnata</i> Nakai (가는갈퀴나물)	G	R ₅	D ₃	e
<i>Vicia hirsuta</i> (L.) Gray (사완두)	Th _(W)	R ₅	D ₃	b-l
<i>Vicia tetrasperma</i> (L.) Schreb. (열치기임두)	Th _(W)	R ₅	D ₃	I-b
Oxalidaceae (괭이밥과)				
<i>Oxalis corniculata</i> L. (괭이밥)	Ch	R ₄	D _{3,2}	p-b
Geraniaceae (주손이풀과)				
<i>Geranium sibiricum</i> L. (주손이풀)	H	R ₅	D ₃	ps-b
<i>Geranium thunbergii</i> Siebold ex Lindl. (이질풀)	H	R ₅	D ₃	ps-b
Euphorbiaceae (대극과)				
<i>Acalypha australis</i> L. (깻풀)	Th	R ₅	D ₃	e
<i>Euphorbia helioscopia</i> L. (등대풀)	Th _(W)	R ₅	D ₃	e
<i>Euphorbia supina</i> Raf. (애기땅빈대)	Th	R ₅	D ₃	b-p
Rutaceae (운향과)				
<i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) DC. (초피나무)	N	R ₅	D ₄	e
Aceraceae (단풍나무과)				
<i>Acer mono</i> var. <i>savatieri</i> (Pax) Nakai (왕고로쇠나무)	MM	R ₅	D ₁	e
<i>Acer pictum</i> var. <i>mono</i> (Maxim.) Maxim. ex Franch. (고로쇠나무)	MM	R ₅	D _c	e
<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom. (당단풍나무)	MM	R ₅	D ₁	e
Balsaminaceae (봉선화과)				
<i>Impatiens noli-tangere</i> L. (노랑물봉선)	Th	R ₄	D ₃	e
Celastraceae (노박덩굴과)				
<i>Euonymus japonicus</i> Thunb. (시철나무)	N	R ₅	D _{2,4}	e
Vitaceae (포도과)				
<i>Ampelopsis glandulosa</i> var. <i>brevipedunculata</i> (Maxim.) Momiy (개머루)	N	R ₃	D _{4,2}	I
<i>Cayratia japonica</i> (Thunb.) Gagnep. (거지덩굴)	G	R ₂₋₃	D ₂	I
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch. (담쟁이덩굴)	M	R ₅	D _{2,4}	I
<i>Vitis amurensis</i> Rupr. (왕머루)	MM	R ₃	D ₂	I
Malvaceae (아욱과)				
<i>Abutilon theophrasti</i> Medik. (어저귀)	Th	R ₅	D ₄	e
<i>Malva sylvestris</i> L. (당아욱)	Th _(W)	R ₅	D ₄	e
Elaeagnaceae (보리수나무과)				
<i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb. (보리밥나무)	M	R ₅	D ₂	I
Onagraceae				
<i>Oenothera biennis</i> L. (달맞이꽃)	Th _(W)	R ₅	D _{4,1}	pr
Violaceae (제비꽃과)				
<i>Viola mandshurica</i> W.Becker (제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	r
<i>Viola arcuata</i> Blume (콩제비꽃)	H	R _{3(V)}	D ₃	b-ps
Cucurbitaceae (박과)				
<i>Cucurbita moschata</i> Duchesne (호박)	Th	R ₅	D _{2,4}	I
Araliaceae (두릅나무과)				
<i>Aralia cordata</i> var. <i>continentalis</i> (Kitag.) Y.C.Chu (독활)	G	R ₃	D _{2,4}	e
<i>Hedera rhombea</i> (Miq.) Siebold & Zucc. ex Bean (송악)	MM	R ₅	D ₂	I

Appendix 1. Continued

Family name Species name	Life form*			
	Dof	RF	DF	GF
Apiaceae (산형과)				
<i>Dystaenia takesimana</i> (Nakai) Kitag. (설바디)	H	R ₅	D ₄	ps
<i>Foeniculum vulgare</i> Mill. (회향)	H	R ₅	D ₄	ps
<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC. (미나리)	HH	R ₄	D _{1,4}	p-ps
<i>Peucedanum terebinthaceum</i> (Fisch. ex Trevir.) Fisch. ex Turcz. (가름나물)	H	R ₅	D ₄	ps
<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. (사상자)	Th _(W)	R ₅	D ₂	ps
Oleaceae (물푸레나무과)				
<i>Ligustrum foliosum</i> Nakai (섬쥐똥나무)	N	R ₅	D ₂	e
Asclepiadaceae (박주가리과)				
<i>Cynanchum wilfordii</i> (Maxim.) Hemsl. (큰조롱)	G	R ₃	D ₁	l
Rubiaceae (꼭두서니과)				
<i>Galium spurium</i> L. (갈퀴덩굴)	Th _(W)	R ₅	D ₂	b-l
<i>Rubia argyi</i> (H.Lév. & Vaniot) H.Hara ex Lauener (꼭두서니)	G	R ₃	D ₂	b-l
Convolvulaceae (매꽃과)				
<i>Calystegia soldanella</i> (L.) R.Br. (갓매꽃)	G	R ₁₋₃	D ₄	p
<i>Ipomoea hederacea</i> Jacq. (미국나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l
<i>Ipomoea purpurea</i> (L.) Roth (동근잎나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l
<i>Ipomoea triloba</i> L. (별나팔꽃)	Th	R ₅	D ₄	l
Lamiaceae (꿀풀과)				
<i>Lamium amplexicaule</i> L. (광대나물)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b
<i>Leonurus japonicus</i> Houtt. (익모초)	Th _(W)	R ₅	D ₄	pr
<i>Teucrium viscidum</i> var. <i>miquelianum</i> (Maxim.) H.Hara (덩굴곽향)	H	R ₂₋₃	D ₄	e
Solanaceae (가지과)				
<i>Datura metel</i> L. (흰독말풀)	Th	R ₅	D ₄	e
<i>Datura stramonium</i> var. <i>chalybaea</i> W.D.J. Koch (독밀풀)	Th	R ₅	D ₄	e
<i>Solanum tuberosum</i> L. (감자)	Th	R _{5(S)}	D ₂	e
Scrophulariaceae (현삼과)				
<i>Mazus pumilus</i> (Burm.f.) Steenis (주름잎)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b-ps
<i>Veronica arvensis</i> L. (선개불알풀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	b
<i>Veronica persica</i> Poir. (큰개불알풀)	Th _(W)	R ₄	D ₄	p-b
Phrymaceae (파리풀과)				
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> (Koidz.) Honda (파리풀)	G	R ₃	D ₂	e
Plantaginaceae (질경이과)				
<i>Plantago asiatica</i> L. (질경이)	H	R _{3(O)}	D _{2,4}	r
Campanulaceae (초롱꽃과)				
<i>Campanula takesimana</i> Nakai (섬초롱꽃)	H	R ₂₋₃	D ₄	p-ps
<i>Codonopsis lanceolata</i> (Siebold & Zucc.) Benth. & Hook.f. ex Trautv. (더덕)	G	R _{3(S)}	D ₁	l
<i>Platycodon grandiflorum</i> (Jacq.) A.DC. (도라지)	G	R ₃	D ₄	e
Astraceae (국화과)				
<i>Arctium lappa</i> L. (우엉)	Th _(W)	R _{5(V)}	D ₁	ps
<i>Artemisia indica</i> Willd. (쑥)	Ch	R ₂₋₃	D ₄	pr
<i>Artemisia montana</i> (Nakai) Pamp. (산쑥)	Ch	R ₂₋₃	D ₄	pr
<i>Artemisia rubripes</i> Nakai (덤불쑥)	H	R ₂₋₃	D ₄	e
<i>Artemisia stolonifera</i> (Maxim.) Kom. (넓은잎외잎쑥)	H	R ₂₋₃	D ₄	e
<i>Aster pseudolehni</i> Y.Lim (섬쑥부쟁이)	H	R ₃	D ₁	e
<i>Bidens bipinnata</i> L. (도깨비바늘)	Th	R ₅	D ₂	e
<i>Bidens frondosa</i> L. (미국가막사리)	Th	R ₅	D _{1,2}	e
<i>Bidens tripartita</i> L. (가막사리)	HH (Th)	R ₅	D _{1,2}	e
<i>Carpesium abrotanoides</i> L. (담배풀)	Th _(W)	R ₂₋₃	D ₂	e
<i>Cirsium japonicum</i> var. <i>maackii</i> (Maxim.) Matsum. (엉겅퀴)	H	R ₅	D ₁	ps
<i>Cirsium nipponicum</i> (Maxim.) Makino (물엉겅퀴)	G	R ₅	D ₁	ps
<i>Conyza bonariensis</i> (L.) Cronquist (실방초)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Conyza canadensis</i> (L.) Cronquist (당초)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Coreopsis lanceolata</i> L. (큰금계국)	H	R ₅	D ₁	e
<i>Cosmos bipinnatus</i> Cav. (코스모스)	Th	R ₅	D ₁	e
<i>Crepidiastrum sonchifolium</i> (Maxim.) J.H.Pak & Kawano (고들빼기)	Th _(W)	R ₅	D ₁	ps
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. (개망초)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Erigeron floribundus</i> (Kunth) Sch.Bip. (큰망초)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Erigeron philadelphicus</i> L. (봄망초)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Helianthus tuberosus</i> L. (동딴지)	G	R _{3(S)}	D ₄	e

Appendix 1. Continued

Family name Species name	Life form*			
	DoF	RF	DF	GF
<i>Lactuca indica</i> L. (왕고들빼기)	Th, Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Lactuca indica</i> f. <i>indivisa</i> (Maxim.) H.Hara (가는잎왕고들빼기)	Th, Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Petasites japonicus</i> (Siebold & Zucc.) Maxim. (벼위)	H	R ₂₋₃	D ₁	ps
<i>Senecio vulgaris</i> L. (개쑥갓)	Th _(W)	R ₅	D ₁	e,b
<i>Solidago virgaurea</i> subsp. <i>asiatica</i> Kitam. ex H. Hara (미역취)	H	R ₃	D ₁	pr
<i>Sonchus asper</i> (L.) Hill (큰방자기풀)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Sonchus brachyotus</i> DC. (사대풀)	H	R ₂₋₃	D ₁	pr
<i>Sonchus oleraceus</i> L. (방자지풀)	Th _(W)	R ₅	D ₁	pr
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg. (서양민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst. (민들레)	H	R _{3(V)}	D ₁	r
<i>Xanthium orientale</i> L. (큰도꼬마리)	Th	R ₅	D ₂	e
<i>Youngia japonica</i> (L.) DC. (뽀리뱅이)	Th _(W)	R ₅	D ₁	ps
Liliaceae (백합과)				
<i>Allium macrostemon</i> Bunge (산달래)	G	R _{3(B)}	D ₄	r
<i>Allium sativum</i> L. (마늘)	G	R _{3(B)}	D ₄	r
<i>Allium thunbergii</i> G.Don (산부추)	G	R _{3(B)}	D ₄	r
<i>Allium tuberosum</i> Rottler ex Spreng. (부추)	G	R _{3(B)}	D ₄	r
<i>Allium ulleungense</i> H.J. Choi & N. Friesen (울릉산마늘)	G	R _{3(B)}	D ₄	r
<i>Lilium hansonii</i> Leichtlin ex D.D.T.Moore (섬말나리)	G	R _{3(B)}	D ₃	e
<i>Lilium lancifolium</i> Thunb. (점나리)	G	R _{3(B)}	D _{3,5}	e
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour. (개맥문동)	G	R ₃	D ₂	r
<i>Polygonatum robustum</i> (Korsh.) Nakai (왕동굴레)	G	R ₃	D _{2,4}	e
Dioscoreaceae (마과)				
<i>Dioscorea batatas</i> Decne. (마)	G	R _{5(S)}	D ₁	l
Bromeliaceae (파인애플과)				
<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr. (파인애플)	Ch	R ₅	D ₅	r
Commelinaceae (닭의장풀과)				
<i>Commelina communis</i> L. (닭의장풀)	Th	R ₅	D ₄	b-p
Poaceae (벼과)				
<i>Agropyron repens</i> (L.) Gould (구주개밀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t
<i>Agropyron tsukushense</i> var. <i>transiens</i> (Hack.) Osada (개밀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t
<i>Alopecurus aequalis</i> Sobol. (독새풀)	Th _(W)	R ₅	D _{1,4}	t
<i>Avena fatua</i> L. (매귀리)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Huds.) P.Beauv. (숲개밀)	H	R ₅	D ₄	t
<i>Bromus japonicus</i> Thunb. (참새귀리)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Bromus tectorum</i> L. (틸립새귀리)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Bromus catharticus</i> Vahl (큰이삭풀)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Dactylis glomerata</i> L. (오리새)	H	R ₃	D ₄	t
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler (바랭이)	Th	R ₄	D ₄	t-p
<i>Digitaria violascens</i> Link (민바랭이)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P.Beauv. (돌파)	HH (Th)	R ₅	D _{1,4}	t-p
<i>Eragrostis ferruginea</i> (Thunb.) P.Beauv. (그령)	H	R ₃	D ₄	t
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb. (큰김의털)	H	R ₅	D ₄	t
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Raeusch. (띠)	G	R ₁₋₂	D _{1,4}	e
<i>Microstegium vimineum</i> (Trin.) A.Camus (나도바랭이새)	Th	R ₅	D ₄	b-p
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson (참억새)	H	R ₃	D ₁	t
<i>Poa annua</i> L. (새포아풀)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t
<i>Poa pratensis</i> L. (왕포아풀)	H	R ₂₋₃	D ₄	t
<i>Pseudosasa japonica</i> (Siebold & Zucc. ex Steud.) Makino ex Nakai (0 대)	M	R ₁₋₂	D ₄	e
<i>Setaria faberii</i> R.A. W.Herrm. (가을강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Setaria pumila</i> (Poir.) Roem. & Schult. (금강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Setaria viridis</i> (L.) P.Beauv. (강아지풀)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C.Gmel. (들목새)	Th _(W)	R ₅	D ₄	t
<i>Zea mays</i> L. (옥수수)	Th	R ₅	D ₄	e
Cyperaceae (사초과)				
<i>Carex japonica</i> Thunb. (개찌버리사초)	H	R ₂₋₃	D ₄	t
<i>Cyperus amuricus</i> Maxim. (방동사나)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Cyperus iria</i> L. (참방동사나)	Th	R ₅	D ₄	t
<i>Cyperus microiria</i> Steud. (금방동사나)	Th	R ₅	D ₄	t

* DoF: dormancy form, RF: radicoid form, DF: disseminule form, GF: growth form.