

Research Paper

생태·경관보전지역 선정을 위한 경상남도 황석산 일대에 분포하는 식물상 연구

오현경* · 김세천** · 유주한***

한반도생태연구소*, 전북대학교 조경학과**, 동국대학교 경주캠퍼스 조경학과***

Study on Flora Distributed around Mt. Hwangseok, Gyeongsangnam-do for Selecting the Ecological and Landscape Conservation Area

Oh, Hyun-Kyung* · Se-Chon Kim** · Ju-Han You***

Ecological Institute of Korean Peninsula, Jeonju, Korea*

Department of Landscape Architecture, Chonbuk National University, Jeonju, Korea**

Department of Landscape Architecture, Dongguk University-Gyeongju, Gyeongju, Korea***

요약 : 황석산 일대에 분포하는 식물상은 97과 295속 394종 4아종 80변종 17품종 등 총 495분류군으로 요약되었다. 분류군 구성 비율의 경우 양치식물 4.2%, 나자식물 1.2%, 쌍자엽식물 78.8%, 단자엽식물 15.8%로 나타났다. 희귀식물은 지리바꽃, 너도바람꽃, 쥐방울덩굴, 태백제비꽃 등 9분류군이었고, 한국 특산식물은 은사시나무, 참개별꽃, 진범, 은평의다리 등 13분류군이었고, 식물구계학적 특정식물은 승마, 긴오이풀, 앓은부채, 물박달나무 등 16분류군으로 나타났다. 기후변화 적응 대상식물은 진범, 자란초, 지리대사초, 여우콩 등 11분류군이었고, 귀화식물은 나도닭의덩굴, 소리쟁이, 미국자리공, 아까시나무 등 총 20분류군으로 확인되었으며, 생태계교란야생식물은 미국쑥부쟁이 1분류군으로 나타났다. 생태적 중요종이 출현한 지역에 대한 정확한 범위를 설정하여 핵심, 완충, 전이지역 등으로 구분하는 것이 필요할 것이며, 희귀식물, 특산식물의 분포지역과 연계시켜 체계적인 지역 관리 계획이 수립되어야 할 것이다. 또한 다양한 평가기법과 정확한 자료구축을 실시하여 핵심지역 설정의 타당성을 확보하는 것도 요구된다.

주요어 : 희귀식물, 특산식물, 특정식물, 귀화식물

Abstract : The flora distributed around Mt. Hwangseok were summarized as 495 taxa including 97 families, 295 genera, 394 species, 4 subspecies, 80 varieties and 17 forms. In the component ratio of taxa, pteridophyta was 4.2%, 1.2% of gymnospermae, 78.8% of dicotyledonae and 15.8% of monocotyledonae. The rare plants were 9 taxa including *Aconitum chiisanense*, *Eranthis stellata*, *Aristolochia contorta*, *Viola albida* and so forth. The Korean endemic plants were 13 taxa including *Populus tomentiglandulos*, *Pseudostellaria coreana*, *Aconitum pseudolaevae*, *Thalictrum actaeofolium* var. *brevistylum*

and so forth. The specific plants by floristic region were 16 taxa including *Cimicifuga heracleifolia*, *Sanguisorba longifolia*, *Symplocarpus renifolius*, *Betula davurica* and so forth. The plants adaptable to climate change were 11 taxa including *Aconitum pseudolaevae*, *Ajuga spectabilis*, *Carex okamotoi*, *Rhynchosia volubilis* and so forth. The naturalized plants were 20 taxa including *Fallopia convolvulus*, *Rumex crispus*, *Phytolacca amrericana*, *Robinia pseudoacacia* and so forth. The invasive alien plant was *Aster pilosus*. The emergence of local ecologically important species, set the correct range for the core and buffer zone, transition zone, coded will be necessary, the distribution of the specialty plant areas and rare plants, an area management plan should be organized by nature. In addition, a variety of assessment techniques and accurate data to establish the validity of the core area is also set to acquire.

Keywords : rare plant, endemic plant, specific plant, naturalized plant

I. 서론

생태·경관보전지역은 생물다양성이 풍부하여 생태적으로 중요하거나 자연경관이 수려하여 특별히 보전할 가치가 있는 지역으로 지정 시 생태·경관핵심보전지역, 생태·경관완충보전지역, 생태·경관전이보전지역을 지정하도록 되어 있다(Lee, 2011). 2014년 4월 기준으로 생태·경관보전지역 지정현황을 살펴보면, 36개 지역, 354,518km²이며, 환경부 지정 9개소(241,615km²), 해양수산부 지정 4개소(70,373km²), 시·도지사 지정 23개소(42,53km²)이다(http://www.me.go.kr).

이러한 생태·경관보전지역은 2009년 기준에 실시되었던 전국자연경관조사와 통합하여 생태·경관우수지역발굴조사로 개편되어 산림과 유인도시의 우수 생태계, 독특한 지형·지질 지역, 수려한 자연경관 지역을 정밀 조사하여 보전가치가 높은 지역을 지정하고 있다(National Institute of Environmental Research, 2012a). 즉, 생태·경관보전지역을 선정하기 위해서는 지역 생태계에 대한 이해와 그에 따른 적절한 평가와 분석이 필요하다.

또한 생태·경관보전지역은 생태적 요소와 가치가 높은 지역이기 때문에 이들 지역을 보전하기 위해서는 구성요소에 대한 속성정보를 파악 및 획득하는 과정이 중요하다. 따라서 생태계 내 생물종의 위협 정도, 희귀성, 대표성, 취약성, 고유성, 종의 특성을 파악해야 하며, 생태·경관보전지역의 경우 자연성, 생물다양성, 생태계를 평가항목으로 지정하여 이에 대한 타당성을 분석해야 하나 과학적 자료가 충분히

제공되지 않고 있다(Park et al., 2008). 이는 보전 지역의 선정을 위해서 생태계에 대한 정보가 체계적으로 조사 및 분석되는 것이 매우 중요하다. 생태계에는 많은 구성요소가 있는데 이 중 식물상은 기후, 풍토환경을 반영하여 지역의 생태계적 위치와 특성을 파악할 수 있는 생태적 지표인 동시에 생태계 평가의 중요한 대상이다(You et al., 2005; Kim and Myung, 2008).

이러한 의미에서 환경부 지정 생태·경관보전지역의 식물 및 식생에 관한 연구를 살펴보면, 운문산의 식생구조(Choi, 2012), 왕피천유역의 식생·식물상 및 소나무군락(Daegu Regional Environmental Office, 2008; Byun, 2009), 강릉시 하시동·안인사구의 식물상(Wonju Regional Environmental Office, 2009), 동강유역의 식물상(Wonju Regional Environmental Office, 2008), 보령시 소항사구의 식물상(Geum River Basin Environmental Office, 2007) 등이 수행되었으며, 이들 연구의 대부분은 지정 후 기초 속성 정보를 수집, 평가하고 있다.

이에 반해 생태·경관보전지역의 지정을 위한 사전 정보 수집과 관련된 연구의 경우 거금도의 습지식물(Kim and Kim, 1996), 동강유역의 식물상(Lee et al., 2002), 경북 운문산의 식물상(Park et al., 2007) 등만 수행되었다. 따라서 대부분의 연구가 보전지역으로 지정되고 난 이후 기초 정보를 수집, 평가하고 있어 생태·경관보전지역으로 지정하기 위한 사전 연구가 미흡한 상태이다. 이에 본 연구는 경상남도 함양군 황석산 일대에 분포하는 관속식물상에

대한 종조성, 생태적 중요종 및 그에 따른 특성을 분석하여 생태 · 경관보전지역 선정과 향후 보전관리법 위 설정을 위한 기초 자료 제공에 목적이 있다.

II. 연구방법

1. 연구대상지

연구대상지는 황석산(1,190m), 기백산(1,331m), 금원산(1,352m), 거망산(1,245m), 월봉산(1,279m) 등 5개 주봉을 기준으로 연구를 진행하였다. 황석산은 경상남도 함양군 안의면과 서하면에, 기백산은 함양군 안의면과 마리면, 금원산은 거창군 위천면, 거망산은 함양군 서하면, 월봉산은 함양군 서상면, 거창군 북상면에 위치한다. 이 중 기백산은 1983년 국립공원으로 지정되었으며, 금원산은 1992년 자연휴양림이 조성되어 산림휴양기능이 높은 지역이라고 할 수 있다.

황석산 일대의 식생현황은 식생보전등급 Ⅲ등급 이상의 경우 신갈나무군락, 상수리나무군락, 졸참나무군락, 굴참나무군락, 굴참나무-졸참나무군락, 철쭉군락, 소나무군락, 소나무-신갈나무군락, 소나무-굴참나무군락, 소나무-졸참나무군락 등 10개 군락으로 형성되어 있다(Ministry of Environment, 2006).

식물구계는 한반도 남부아구에 포함되며, 식생의 군계는 냉온대 산지식생이고 냉온대 중부 · 산지형 및 냉온대 남부 · 저산지형으로 구성되어 있다(Kim, 2000; Kim and Lee, 2006). 따라서 황석산 일대의 식생은 참나무류 및 소나무군락으로 형성된 전형적인 산지식생이며, 다양한 교란과 간섭이 있었지만 현재 건전한 상태를 유지하고 있다. 황석산 일대는 생태자연도 I 등급이 전체 면적의 약 70%를 차지하며, 청딱다구리, 새매, 큰오색딱다구리, 담비, 쉬리, 긴물개, 너도바람꽃 등의 931종의 야생동식물이 서식하고 감입곡류하천이 발달하는 등 자연경관이 수려하기 때문에 생태 · 경관보전지역의 지정가치가 높은 지역이라고 할 수 있다(National Institute of Environmental Research, 2012a).

본 지역의 기상개황은 2012년 거창관측소 기준으

로 평균 기온 11.4℃, 평균 최고기온 17.5℃, 최고기온 34.7℃, 평균 최저기온 5.9℃, 최저기온 -16.1℃, 총 강수량 1538.8mm, 평균 상대습도 69%, 평균 풍속 1.8m/s, 최다풍향은 서풍으로 나타났다(Korea Meteorological Administration, 2012).

2. 조사 및 분석방법

현장 조사는 2012년 5월 4일~6일, 8월 14일~16일, 10월 19일~21일 등 춘계, 하계, 추계로 구분하여 총 3회 9일에 걸쳐 실시하였다. 조사경로는 능선부, 계곡부, 사면부, 절벽, 산정 등 다양한 생육환경이 포함되도록 설정하였으며, 사찰 및 휴양림 등 인위적 간섭이 발생하는 지역도 포함시켜 다양한 식물상이 관찰될 수 있도록 경로를 선정하였고 식물상 조사는 조사경로 약 5m 주변에 대해 정밀 조사를 실시하였다(Figure 1). 조사경로를 세분화하면, 용추사 일주문에서 기백산→금원산→거망산→황석산→망월산의 능선이 주경로이며, 월봉산은 금원산과 거망산 사이의 분기점에서 경로를 선정하였다. 또한 부경로는 기백산의 남측 계곡부, 금원산의 서남측 능선부, 금원산과 월봉산 사이의 용추계곡 발원지, 거망산의 동측

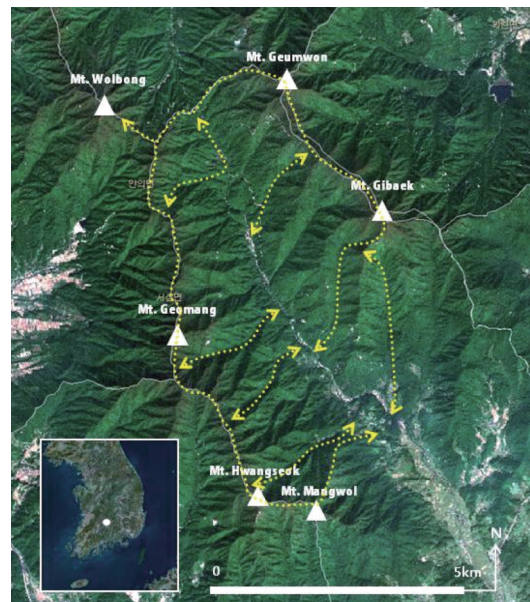


Figure 1. The survey routes in this study

Source: <http://egis.me.go.kr>

Table 1. The number of taxa distributed around Mt. Hwangseok

Class	Family	Genus	Species	Subspecies	Variety	Form	Subtotal
Pteridophyta	6	12	20	-	1	-	21
Gymnospermae	3	5	6	-	-	-	6
Angiospermae							
Dicotyledonae	80	230	305	4	67	14	390
Monocotyledonae	8	48	63	-	12	3	78
Total	97	295	394	4	80	17	495

능선부, 기암산과 황석산 사이의 동측 능선 등으로 구분하여 조사하였다.

식물의 동정은 Lee(1996), Lee(2003a, b) 및 Lee(2006a, b)의 도감을 이용하였으며, 현지에서 동정이 가능한 종은 직접 야장에 기입하였고 동정이 불가능한 종은 채집 후 식물도감과 채집품간의 상호 비교를 통해 동정하였다. 특히 자연환경 보전을 위해 동정이 불가능한 종 이외에는 채집하지 않았으며, 개화, 결실 및 특이종은 사진촬영을 실시하였다.

식물상 목록은 최종 동정된 식물종을 대상으로 작성하였으며, 학명과 국명은 Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea(2007)의 국가표준식물목록에 의거하여 작성하였으며, 배열순서는 Engler 체계(Melchior, 1964)에 따라 나열하였다.

산림청 희귀식물은 Korea National Arboretum(2008) 및 한국 특산식물은 Korea National Arboretum(2005)의 자료를 사용하여 분석하였다. 식물구계학적 특정식물은 Kim(2000)과 Ministry of Environment(2006)의 자료를, 기후변화 적응 대상식물은 Korea Forest Service and Korea National Arboretum(2010)에서 제시한 목록을 적용하였다. 귀화식물은 Park(2009) 및 Lee *et al.*(2011)의 자료를 사용하였고 생태계교란야생동식물은 National Institute of Environmental Research(2012b)의 문헌에 따라 분류하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 식물상 현황

황석산 일대에 분포하는 식물상은 97과 295속

394종 4아종 80변종 17품종 등 총 495분류군으로 확인되었다. 분류단계별 식물상의 경우 양치식물은 6과 12속 20종 1변종 등 21분류군, 나자식물은 3과 5속 6종 등 6분류군, 피자식물 중 쌍자엽식물은 80과 230속 305종 4아종 67변종 14품종 등 390분류군, 단자엽식물은 8과 48속 63종 12변종 3품종 등 78분류군으로 나타났다(Table 1).

황석산 일대에 분포하는 분류군을 한반도에 분포하는 관속식물 4,881분류군(Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea, 2007)과 비교할 시 약 10.1%에 해당되며, 경상남도에서 생육하는 953분류군(Korea National Arboretum, 2010)의 약 51.9%에 해당되는 것으로 분석되었다.

본 지역과 지형특성이 유사한 운문산 생태·경관보전지역과 비교해보면, 식물상과 면적의 경우 본 지역은 495분류군 및 56,207km², 운문산은 605분류군 및 26,395km²(<http://www.me.go.kr>)으로 운문산이 본 지역보다 식물상은 110분류군이 많고 면적은 29,812km²가 적었다. 일반적으로 면적이 증가하면 종수도 증가하다가 일정 수준이 되면 완만해지는 경향을 보인다(Shin and Kim, 1998). 그러나 본 연구의 경우 면적이 2배 정도가 적은 운문산이 분류군수는 1.2배 많은 것으로 나타나 종수-면적 관계의 일반적인 특징과 다른 경향을 보였다. 이러한 결과는 종수-면적의 관점보다는 조사경로, 조사시기 및 연차별 누적 조사 등의 영향에 의해 나타난 것이라 할 수 있다. 따라서 황석산 일대의 생태·경관보전지역은 단편적인 조사가 아닌 시계열적 조사를 통해 정확한 자료를 도출하는 것이 필요할 것이다. 또한 우리나라의 생태·경관보전지역이 하천, 습지, 사구, 도서 등 다양한 지형적 특징을 가지고 있어 산지형인 황석산 일

Table 2. The list of rare plants designated by Korea Forest Service around Mt. Hwangseok

Scientific-Korean name	Habitat	Life form	Red List
<i>Aconitum chiisanense</i> Nakai 지리바꽃	Valley	G	DD
<i>Eranthis stellata</i> Max. 너도바람꽃	Valley	G	LC
<i>Aristolochia contorta</i> Bunge 쥐방울덩굴	Edge	H	LC
<i>Viola albida</i> Palibin 태백제비꽃	Valley	H	LC
<i>Melothrua japonica</i> Max. 새박	Edge	Th	LC
<i>Patrinia saniculaefolia</i> Hemsl. 금마타리	Ridge	H	LC
<i>Lilium distichum</i> Nakai 말나리	Ridge	G	LC
<i>Lloydia triflora</i> (Ledeb.) Baker 나도개감채	Valley	G	LC
<i>Belamcanda chinensis</i> (L.) DC. 범부채	Valley	G	VU

대의 식물상과 직접 비교는 의미가 없다고 판단된다.

2. 산림청 지정 희귀식물

산림청 지정 희귀식물은 지리바꽃, 너도바람꽃, 쥐방울덩굴, 태백제비꽃, 새박, 금마타리, 말나리, 나도개감채, 범부채 등 9분류군이며, 취약종(VU)은 1분류군, 약관심종(LC)는 7분류군, 자료부족종(DD)은 1분류군으로 취약종이 많았다(Table 2). 황석산

일대에 분포하는 전체 495분류군 중 약 1.8%에 해당되며, 우리나라 희귀식물 571분류군(Korea National Arboretum, 2008)의 약 1.6%를 점하는 것으로 분석되었다. 적색목록(Red List)은 국지적, 국가적, 지구적 수준에서 생태계의 상태를 평가할 수 있는 전세계적 기준이며, 주요한 변화, 쇠퇴, 지역의 손실을 평가할 수 있는데 위급종(CR), 위기종(EN), 취약종(VU)은 현재 심각한 위협에 노출된 것을 의미하여 중요하

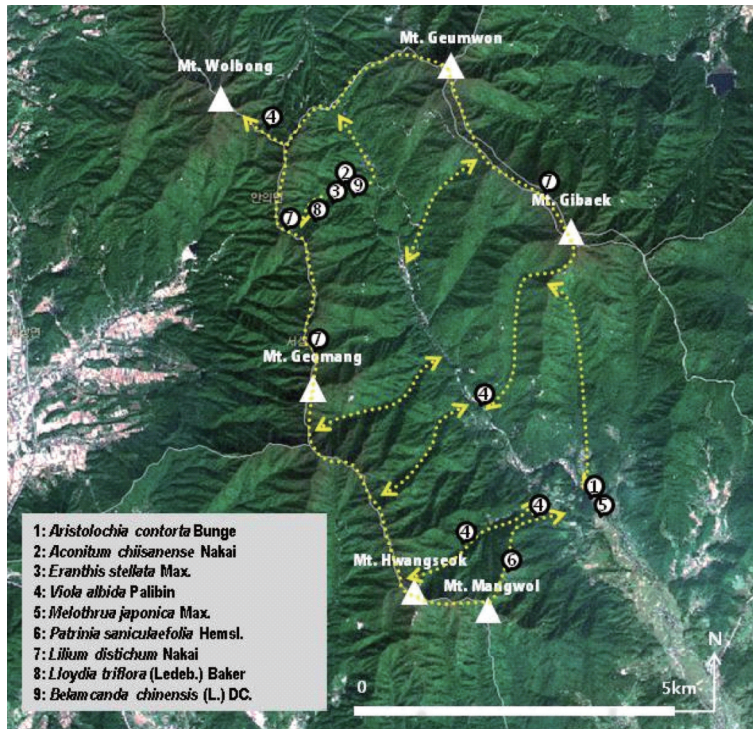


Figure 2. The distribution map of rare plants around Mt. Hwangseok

게 논의되어야 할 부분이다. 이들 범주 중 약관심종(LC)은 위급, 위기, 취약, 준위협은 아니며, 광범위하고 많은 분류군이 있는 범주에 해당된다(IUCN, 2012). 그러나 약관심종도 향후 환경훼손과 교란에 의해 위협을 받을 가능성이 높으며, 대부분 희귀식물로 지정된 상태이기 때문에 보전에 관심을 가져야 부분이다.

본 지역의 희귀식물은 사면, 계곡, 능선, 가장자리 등 다양한 지형에서 출현하였는데 이 중 말나리는 주로 해발 1,000~1,200m 능선부에서 생육하고 있어 출현한 희귀식물 중 가장 높은 해발에서 관찰되었다. Song(2011)의 경우 우리나라 말나리의 자생지 분석 결과, 해발 1,089~1,549m의 산지 8부 능선에서 주로 생육한다고 보고하고 있어 생육환경이 일치하는 것으로 나타났다.

또한 새박, 쥐방울덩굴과 같은 덩굴식물은 해발이 낮은 산림 가장자리에서만 출현하였다. 우리나라의 덩굴식물은 해발고도가 높아짐에 따라 종수가 현저히 감소하며, 1,500m 이상은 거의 분포하지 않는다(Park, 1997)는 연구결과와 일치하였다. 따라서 희귀식물에 포함되는 덩굴식물은 낮은 해발고도의 가장자리나 개활지 주변에 집중적으로 탐색하는 기법이 적용되어야 할 것이다.

이러한 희귀식물과 같이 위협받는 좋은 생태적, 교육적, 역사적, 미적, 휴양적 및 과학적 가치가 있기

때문에 이들의 보전은 국제적 관심을 불러왔으나 지역 경제발전과 보전 사이에서 많은 충돌이 발생된다(Wu and Smeins, 2000; Zhou *et al.*, 2014). 본 지역은 생태계, 자연자원, 경관 등의 자연환경을 보전하고 관리하기 위해 생태·경관보전지역으로 선정하기 위한 지역이며, 특히 희소성과 자연생태적 가치가 높은 희귀식물이 분포하고 있으므로 적극적인 보전이 될 수 있는 실질적 조치가 필요할 것이다. 이는 생태·경관보전지역 선정 후 핵심, 완충, 전이지역과 같은 용도지역 구분 시 확인된 희귀식물의 분포지역과 연계시켜 체계적인 지역 관리 계획 수립에 이용되어야 할 것이다.

3. 한국특산식물

한국특산식물은 은사시나무, 참개별꽃, 진범, 은평의다리, 자주평의다리, 노각나무, 고광나무, 갈퀴아재비, 자란초, 오동나무, 병꽃나무, 분취, 지리대사초 등 13분류군이 확인되었다(Table 3). 황석산에서 확인된 495분류군 중 약 2.6%이며, 우리나라 전체 특산식물 328분류군(Korea National Arboretum, 2005)의 약 4.0%에 해당된다. 개체군 규모의 경우 은사시나무, 오동나무, 노각나무는 10m²당 1본, 고광나무, 병꽃나무는 10m²당 2~4본, 진범, 은평의다리, 자주평의다리, 자란초, 분취는 1m²당 1~2본, 참개별꽃, 갈퀴아재비, 지리대사초는 1m²당 2~4본 정

Table 3. The list of Korean endemic plants around Mt. Hwangseok

Scientific-Korean name	Habitat	Life form
<i>Populus tomentiglandulos</i> T.B.Lee 은사시나무	Edge	M
<i>Pseudostellaria coreana</i> (Nakai) Ohwi 참개별꽃	Valley	H
<i>Aconitum pseudolaeve</i> Nakai 진범	Valley	G
<i>Thalictrum actaeifolium</i> var. <i>brevistylum</i> Nakai 은평의다리	Valley	G
<i>Thalictrum uchiyamai</i> Nakai 자주평의다리	Valley	G
<i>Stewartia pseudocamellia</i> Maxim. 노각나무	Valley	M
<i>Philadelphus schrenkii</i> Rupr. 고광나무	Edge	N
<i>Asperula lasiantha</i> Nakai 갈퀴아재비	Valley	H
<i>Ajuga spectabilis</i> Nakai 자란초	Slope	H
<i>Paulownia coreana</i> Uyeki 오동나무	Edge	M
<i>Weigela subsessilis</i> (Nakai) L.H.Bailey 병꽃나무	Edge	N
<i>Saussurea seoulensis</i> Nakai 분취	Slope	H
<i>Carex okamotoi</i> Ohwi 지리대사초	Slope	H

Table 4. The list of specific plants by floristic region around Mt. Hwangseok

Scientific-Korean name	Habitat	Degree
<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom. 승마	Valley	IV
<i>Sanguisorba longifolia</i> Bertol. 긴오이풀	Valley	
<i>Symplocarpus renifolius</i> Schott ex Miq. 얇은부채	Valley	
<i>Betula davurica</i> Pall. 물박달나무	Slope	III
<i>Eranthis stellata</i> Max. 너도바람꽃	Valley	
<i>Stewartia pseudocamellia</i> Maxim. 노각나무	Valley	
<i>Chrysosplenium pseudofauriei</i> H.Lév. 선괘이눈	Valley	
<i>Sanguisorba argutidens</i> Nakai 산오이풀	Valley	
<i>Spiraea fritschiana</i> Schneid. 참조팝나무	Edge	
<i>Indigofera pseudotinctoria</i> Matsum. 냥아초	Edge	
<i>Melothrua japonica</i> Max. 새박	Edge	
<i>Vaccinium hirtum</i> var. <i>koreanum</i> (Nakai) Kitam. 산앵도나무	Ridge	
<i>Asperula lasiantha</i> Nakai 갈퀴아재비	Slope	
<i>Brachybotrys paridiformis</i> Maxim. ex D.Oliver 당개지치	Valley	
<i>Lloydia triflora</i> (Ledeb.) Baker 나도개감채	Valley	
<i>Veratrum maackii</i> Regel 긴잎여로	Slope	

도가 불규칙하게 산재하였다.

분포지역을 살펴보면, 가장자리의 경우 은사시나무, 고향나무, 오동나무, 병꽃나무 등이, 계곡은 참개별꽃, 진범, 은꿩의다리, 자주꿩의다리, 노각나무, 갈퀴아재비 등, 사면은 자란초, 분취, 지리대사초가 생육하고 있었으며, 대체로 계곡에 생육하는 종이 많았다. 산지 내 계곡은 주변 사면의 유기물과 강우가 집적되는 지역이며, 다양한 수종의 식생군락이 형성되어 있는 등 식물종이 다른 지형에 비해 풍부한 편이다. 그러나 계곡일지라도 해발고도가 낮은 하부는 종다양성이 높은 반면, 해발고도가 높아질수록 낮아진다(Park *et al.*, 1996). 따라서 특산식물을 포함한 모든 식물종이 계곡에서 풍부하다는 가정 아래 현장 조사를 수행하기보다 해발고도, 사면방향, 경사도 등 다양한 입지 정보를 토대로 분석하는 것이 요구된다.

본 지역의 한국특산식물 중 노각나무는 내한성, 내음성, 내공해성이 강하여 조경수로 활용가치가 높으며, 개체군, 분포영역, 점유면적이 지속적으로 감소될 것으로 예상되고 특히 자원적 가치가 높아 유전 자원 확보가 필요하다(Kwon and Song, 2008). 따라서 노각나무는 생태적으로 한국의 고유 유전형질을 가진 한국특산식물인 동시에 관상용 자원식물이

며, 자생지 감소가 우려되고 있는 감시종이기 때문에 황석산이 생태·경관보전지역으로 지정된다면 우선적으로 노각나무에 대한 보전범위 설정이 필요할 것이다.

이러한 특산식물에 기초한 지역 특산성의 정량화는 보호지역의 대표성을 평가하기 위한 유용한 결과를 제공하며, 이는 우선 보호지역을 확인할 수 있는 관련성을 가진다(Canadas *et al.*, 2014). 따라서 우선적으로 특산식물이 많이 분포하는 계곡에 대한 정밀 조사와 이에 대한 점수화기법을 통해 핵심지역 설정 등과 같은 실질적이고 구체적인 보전방안도 생태·경관보전지역 선정의 방법에 포함되어야 할 것이다.

4. 식물구계학적 특정식물

식물구계학적 특정식물은 식물분포역의 범위에 따라 5개 등급으로 구분한 것이며, 자연환경의 우수성 정도와 종보전의 우선순위를 결정한다(Ji *et al.*, 2011). 본 지역에서 확인된 식물구계학적 특정식물 중 희소성이 높은 III~V등급을 살펴보면, V등급은 출현하지 않았으며, IV등급은 승마, 긴오이풀, 얇은부채 등 3분류군, III등급은 물박달나무, 너도바람꽃,

노각나무, 선괘이눈, 산오이풀, 참조팝나무, 낭아초, 새박, 산앵도나무, 갈퀴아재비, 당개지치, 나도개감채, 긴잎여로 등 13분류군으로 총 16분류군이었다 (Table 4).

식물구계학적 특정식물은 지역 생태계 보전 전략 수립 시 멸종위기야생동식물, 희귀식물, 특산식물보다는 중요 순위가 낮다고 인식하고 있다. 특히 식물구계학적 특정식물은 희소성, 특이성뿐만 아니라 일반성이라 생태적 성질을 모두 포함하고 있으며, 구계에 따라 제한적으로 분포하는 것 이외에 중복 또는 전 구계에서 출현하는 식물이 망라되어 있다. 따라서 대부분의 식물상 조사에서는 희귀식물보다 우선순위에 밀려 생태적 중요성이 강조되지 못하고 있는 것이 현실이다.

그러나 식물구계는 기후대, 지리적 분포, 개체군 규모 등을 통해 지역 환경을 표현하는 하나의 생물정보라고 할 수 있으며, 우리나라에 분포하는 전체 식물분류군인 4,881분류군 중 약 22%인 1,071분류군이 해당되므로 생태적 중요성이 높다. 또한 환경평가 및 영향평가 시 자연환경이 우수한 지역과 불량한 지역을 구분하여 상대적 중요성을 결정하고 이를 보전과 개발 전략 수립에 이용한다(Kim, 2000). 따라서 식물구계학적 특정식물은 자연환경 보전과 관리를 위해 유용한 정보라고 판단된다. 본 지역은 생태·경관보전지역으로 선정하기 위한 것으로 자연환경의 보전 측면에서 연구가 진행되었기 때문에 향후 인접

산지의 정보가 조속히 구축되어 상호 비교가 된다면 생태·경관보전지역 선정의 타당성이 객관적인 관점에서 입증될 수 있을 것으로 기대된다.

5. 기후변화 적응 대상식물

본 지역에서 확인된 기후변화 적응 대상식물은 특산식물 범위의 경우 진범, 자란초, 지리대사초 등 3분류군, 남방계 식물은 여우콩 1분류군, 북방계 식물은 전나무, 너도바람꽃, 야광나무, 붉은참반디, 당개지치, 나도개감채, 앓은부채 등 7분류군이며, 총 11분류군으로 나타났다(Table 5).

기후변화의 가장 큰 원인은 지구온난화에 의한 기온상승이며, 이로 인해 개화시기가 빨라지는 반면, 단풍시기는 늦어지는 현상이 발생되어 식물의 생장과 발달에 영향을 준다(Kim *et al.*, 2011). 따라서 기후변화는 식물의 생육 기작에 영향을 미쳐 분포역의 변화 및 이동, 종소멸 및 도태, 종조성 변동 등이 유발되어 결국 생태계 전반을 교란시키는 결과를 초래할 수 있다.

황석산은 남부아구에 속하는 기후대를 가지고 있으나 본 조사에서 확인된 기후변화 적응 대상식물 11분류군 중 북방계 식물이 약 63.6%를 차지하고 있었다. 이는 황석산이 기후대에 의해 남부아구에 속하지만 대부분 해발 1,000m 이상 고지대의 능선으로 연결된 산지이기 때문에 북방계 식물이 많이 출현한 것으로 생각된다. 이러한 결과는 본 지역의 지형적 영

Table 5. The list of plants adaptable to climate change around Mt. Hwangseok

Scientific-Korean name	Remark
<i>Aconitum pseudolaeve</i> Nakai 진범	Endemic
<i>Ajuga spectabilis</i> Nakai 자란초	
<i>Carex okamotoi</i> Ohwi 지리대사초	
<i>Rhynchosia volubilis</i> Lour. 여우콩	Southern
<i>Abies holophylla</i> Maxim. 전나무	Northern
<i>Eranthis stellata</i> Max. 너도바람꽃	
<i>Malus baccata</i> Borkh. 야광나무	
<i>Sanicula rubriflora</i> F. Schmidt ex Maxim. 붉은참반디	
<i>Brachybotrys paridiformis</i> Maxim. ex D.Oliver 당개지치	
<i>Lloydia triflora</i> (Ledeb.) Baker 나도개감채	
<i>Symplocarpus renifolius</i> Schott ex Miq. 앓은부채	

향에 의한 것이다. 그러나 기후변화에 따른 산림기후대는 냉온대림 기후대가 감소하는 반면, 난온대림 및 아열대림 기후대는 증가하여 결국 활엽수의 북상과 침엽수의 감소가 예상된다(Shin *et al.*, 2012).

즉, 황석산에 분포하는 너도바람꽃을 포함한 7분류군의 북방계 식물은 기후변화에 영향을 받을 것으로 생각된다. 또한 특산식물계인 진범, 자란초도 중부아구에 많이 출현하기 때문에 북방계 식물이라고 판단된다. 따라서 기후변화 적응 대상식물은 기후변화로 인해 소멸, 감소될 가능성이 점차 높아지고 있다는 점을 감안한다면 향후 환경영향평가 등과 같은 지역 환경 정책 입안 시 중요하게 다루어야 할 부분이라고 생각된다.

6. 귀화식물

본 지역의 귀화식물은 나도닭의덩굴, 소리쟁이, 미

국자리공, 아까시나무, 큰달맞이꽃, 미국가막사리, 붉은서나물, 서양민들레, 호밀풀 등 총 20분류군이 확인되었으며, 이 중 미국쑥부쟁이 1분류군이 생태계 교란야생동식물에 해당되었다(Table 6). 대부분의 귀화식물은 태양광이 풍부한 산림가장자리, 등산로 초입, 농경지 등에 분포하고 있어 산림 내 생물종다양성과 자생종 군락을 유지하기 위해서는 상기 지역에 대한 정밀 모니터링을 통해 귀화식물 정보를 수집하는 것이 필요할 것이다.

귀화식물의 원산지는 북아메리카 14분류군, 유럽 5분류군, 유라시아 2분류군, 열대아메리카 1분류군으로 나타났으며, 귀화도는 5등급 11분류군, 3등급 8분류군, 2등급 1분류군이고 이입시기는 1기 10분류군, 2기 3분류군, 3기 7분류군으로 나타났다. 원산지의 경우 북아메리카와 유럽이 많았는데 이들 지역과 인적, 물적 교류와 교역이 많다는 것으로 해석할 수

Table 6. The list of naturalized plants around Mt. Hwangseok

Scientific-Korean name	Origin ^a	Degree ^b	Period ^c
<i>Fallopia convolvulus</i> (L.) A.Love 나도닭의덩굴	EA	3	1
<i>Fallopia dumetorum</i> (L.) Holub. 닭의덩굴	EU	3	1
<i>Rumex crispus</i> L. 소리쟁이	EU	5	1
<i>Rumex obtusifolius</i> L. 돌소리쟁이	EA	3	2
<i>Phytolacca americana</i> L. 미국자리공	NA	3	3
<i>Lepidium virginicum</i> L. 콩다닥냉이	NA	5	3
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 아까시나무	NA	5	1
<i>Trifolium repens</i> L. 토끼풀	EU	5	1
<i>Oenothera biennis</i> L. 달맞이꽃	NA	5	1
<i>Oenothera erythrosepala</i> Borbás 큰달맞이꽃	NA	2	2
<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm. 미국실새삼	NA	5	3
<i>Aster pilosus</i> Willd. 미국쑥부쟁이*	NA	5	3
<i>Bidens frondosa</i> L. 미국가막사리	NA	5	3
<i>Coryza canadensis</i> (L.) Cronquist 망초	NA	5	1
<i>Erechtites hieracifolia</i> Raf. 붉은서나물	NA	3	3
<i>Erigeron annuus</i> (L.) Pers. 개망초	NA	5	1
<i>Galinsoga ciliata</i> (Raf.) S.F.Blake 털별꽃아재비	TA	3	3
<i>Helianthus tuberosus</i> L. 뽕단지	NA	3	1
<i>Taraxacum officinale</i> Weber 서양민들레	EU	5	1
<i>Lolium perenne</i> L. 호밀풀	EU	3	2

* Invasive alien plant

^a Origin: NA(North America), EU(Europe), EA(Eurasia), TA(Tropical America)

^b Degree: 1(Rare), 2(Local and not abundant), 3(Common but not abundant) 4(Local but abundant), 5(Common and abundant)

^c Period: 1(1876~1921), 2(1922~1963), 3(1964~the present)

있다. 이러한 교역의 증가는 외래침입종을 새로운 환경으로 이동시키는 결과를 초래하였으며, 이러한 생물학적 침입은 21세기의 중요한 환경이슈 중 하나로 부각되었다(Miller *et al.*, 2010). 특히 현대사회 및 국가의 경제가 교역에 의존하고 있다는 점을 감안한다면 귀화식물의 침입과 새로운 종의 발생은 계속 증가될 것으로 생각된다.

귀화도가 4등급 이상이면서 이입시기가 3기인 식물은 전국적으로 빠르게 확산될 우려가 있는 식물로 여기에 해당되는 종은 콩다닥냉이, 미국실새삼, 미국쑥부쟁이, 미국가막사리 등 총 4분류군으로 분석되었다. 이 중 미국실새삼은 일년생 기생식물로 기주식물에서 영양분을 흡수하는 능력이 크고 번식력이 강해 주변 식물에 급속한 피해를 주며, 특히 자생식물의 생태계에 영향을 준다(Hwang *et al.*, 2013). 따라서 상기 기준에 해당되는 귀화식물은 최근에 이입되어 전국적으로 확산되지만 일부 중만 생태계교란 야생식물로 지정되어 있으므로 생태계에 미치는 악영향이 많이 보고되어 있지 않다. 따라서 이들도 생태계교란야생식물과 함께 생태적 관심종으로 지정해서 감시하는 방안이 필요할 것이다.

IV. 결론

본 연구는 경상남도 황석산의 생태·경관보전지역 선정을 위한 식물상의 현황, 구성 및 특성을 파악함으로써 우리나라의 산림생태계와 자연자원의 보전과 관리를 위한 기초 자료 제공에 목적이 있다. 연구결과를 요약하면 다음과 같다.

황석산 일대의 식물상은 97과 295속 394종 4아종 80변종 17품종 등 총 495분류군이며, 양치식물은 21분류군, 나자식물은 6분류군, 피자식물 중 쌍자엽식물은 390분류군, 단자엽식물은 78분류군으로 나타났다. 희귀식물은 지리바꽃, 너도바람꽃, 쥐방울덩굴, 태백제비꽃, 새박, 금마타리, 말나리, 나도개감채, 범부채 등 9분류군이며, 취약종(VU)은 1분류군, 약관심종(LC)는 7분류군, 자료부족종(DD)은 1분류군이었다. 희귀식물은 생태적, 자원적 가치와 함께 희소성이 높기 때문에 생태·경관보전지역 선정 후

우선적으로 관리해야 될 부분이라고 생각된다.

한국특산식물은 은사시나무, 참개별꽃, 진범, 은평의다리, 자주평의다리, 노각나무, 고광나무, 갈퀴아재비, 자란초, 오동나무, 병꽃나무, 분취, 지리대사초 등 13분류군으로 조사되었다. 이 중 노각나무는 생태적으로 한국의 고유 유전형질을 가진 한국특산식물로서 자생지 감소가 우려되고 있는 감시종이기 때문에 황석산이 생태·경관보전지역으로 지정된다면 우선적으로 노각나무에 대한 보전범위가 설정되어야 할 것이다.

식물구계학적 특정식물의 경우 총 16분류군으로, V등급은 출현하지 않았으며, IV등급은 3분류군, III등급은 13분류군으로 나타났다. 식물구계는 기후대, 지리적 분포, 개체군 규모 등을 통해 지역 환경을 표현하는 하나의 생물정보이기 때문에 식물구계학적 특정식물은 자연환경 보전과 관리를 위해 유용한 정보라고 생각된다.

기후변화 적응 대상식물은 총 11분류군으로, 특산식물에 해당되는 진범, 자란초, 지리대사초 등 3분류군, 남방계 식물은 여우콩 1분류군, 북방계 식물은 전나무, 너도바람꽃, 야광나무, 붉은참반디, 당개지치, 나도개감채, 앓은부채 등 7분류군이었다. 기후변화 적응 대상식물은 기후변화로 인해 소멸, 감소될 가능성이 점차 높아지고 있다는 점을 감안한다면 생태계 평가 시 중요하게 논의해야 될 부분이라고 생각된다.

귀화식물은 나도닭의덩굴, 소리쟁이, 미국자리공, 서양민들레, 호밀풀 등 총 20분류군이며, 생태계교란야생식물은 미국쑥부쟁이 1분류군으로 확인되었다. 귀화도가 4등급 이상이면서 이입시기가 3기인 식물은 콩다닥냉이, 미국실새삼, 미국쑥부쟁이, 미국가막사리 등 4분류군이며, 전국적으로 확산이 우려되는 종이기 때문에 산림 내 생물종다양성과 자생종 균락을 유지하기 위해서는 귀화식물에 대한 정밀 모니터링이 요구된다.

본 연구의 한계점은 지형적 특성만을 고려한 식물상 조사를 실시하여 다양한 환경정보에 입각한 자료를 구축하지 않은 것과 함께 공간정보와 식물상 속성을 연계시킨 용도지역 구분을 하지 않은 것이다. 따라서 향후 황석산을 중심으로 주변 산지에 대한 정밀

식물상 조사와 함께 경사, 방위, 토양 등의 환경정보를 수집하여 체계적인 자료 구축과 이를 통한 보전 및 활용방안이 모색되어야 할 것이다. 또한 공간정보 내 식물상 속성과 우선 순위, 가중치 등의 수량정보를 연계시키는 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

감사의 글

본 연구는 국립환경과학원의 2012년도 “생태 · 경관우수지역 발굴조사”에 의해 수행된 결과의 일부로, 이에 감사드립니다.

이용문헌

- 국립수목원, 한국식물분류학회. 2007. 국가표준식물목록. 국립수목원, 한국식물분류학회. pp. 534.
- 국립수목원. 2005. 한반도 특산 관속식물. 국립수목원. pp. 206.
- 국립수목원. 2008. 한국 희귀식물 목록집. 산림청 국립수목원. pp. 332.
- 국립수목원. 2010. 한반도 관속식물 분포도. Ⅷ. 남부아구(경상남도) 및 울릉도아구. 국립수목원. pp. 743.
- 국립환경과학원. 2012a. 2012 생태 · 경관우수지역 발굴조사. 국립환경과학원. pp. 563-674.
- 국립환경과학원. 2012b. 생태계교란야생동 · 식물. 국립환경과학원. pp. 168.
- 권혜진, 송호경. 2008. 노각나무(*Stewartia koreana*) 군락의 식생구조와 생태특성. 한국임학회지. 97(3), 296-304.
- 금강유역환경청. 2007. 소항사구 생태 · 경관보전지역 관리기본계획 수립방안 연구. 금강유역환경청. pp. 228.
- 기상청. 2012. 기상연보. 기상청. pp. 26-27.
- 김종원, 이울경. 2006. 식물사회학적 식생조사와 평가방법. 월드사이언스. pp. 17-23.
- 김창환, 명현. 2008. 주암호 복내천 인공습지 조성 후 4년간의 식물상 변화연구. 한국환경복원기술학회지. 11(5), 25-37.
- 김철환. 2000. 자연환경 평가-I. 식물군의 선정-. 환경생물. 18(1), 163-198.
- 김하송, 김진식. 1996. 거금도의 습지식물상과 군락에 관한 생태학적 연구. 한국도서연구. 7, 203-215.
- 김혁진, 홍정기, 김상철, 오승환, 김주환. 2011. 한반도 아고산지대 기후변화 취약식물종의 식물계절성 변화 연구 -덕유산 정상 지역을 중심으로-. 한국자원식물학회지. 24(5), 549-556.
- 대구지방환경청. 2008. 왕피천유역 생태 · 경관보전지역 자연환경정밀조사. 대구지방환경청. pp. 266.
- 박선주, 박성준, 황규진, 손성원. 2007. 경북 운문산 자연휴식년제를 실시한 지역의 식물상 연구. 한국환경생태학회지. 21(5), 415-431.
- 박수현. 2009. 세밀화와 사진으로 보는 한국의 귀화식물. 일조각. pp. 575.
- 박용진. 1997. 입면녹화용 덩굴식물의 분포 특성. 한국환경생태학회지. 11(3), 270-276.
- 박용하, 이현우, 김기경, 이관규, 최재용, 허수진, 서경원. 2008. 생태계 보호지역의 합리적 지정을 위한 평가방법의 개발과 적용방안. 환경영향평가. 17(3), 177-188.
- 박인협, 류석봉, 김레화. 1996. 오대산국립공원지역 계곡부의 해발고와 사면부위에 따른 산림구조. 한국환경생태학회지. 9(2), 126-132.
- 변준기. 2009. 왕피천유역 생태 · 경관보전지역의 소나무림 군집구조 분석. 경북대학교 대학원 석사학위논문. pp. 53.
- 산림청, 국립수목원. 2010. 한반도 기후변화 적응 대상식물 300. 산림청, 국립수목원. pp. 492.
- 송창민. 2011. 우리나라 자생 말나리의 형태 및 자생지 환경 분석. 경북대학교 대학원 석사학위논문. pp. 37.
- 신현탁, 김용식. 1998. 서식처 분획화에 따른 식물군집의 크기에 관한 연구. 한국환경생태학회지. 12(2), 147-155.

- 신형진, 박근애, 박민지, 김성준. 2012. 미래 기후 변화 시나리오 MIROC3.2 A1B에 따른 우리나라 산림식생분포의 변화 전망. 한국지리정보학회지. 15(1), 64-75.
- 원주지방환경청. 2008. 동강유역 생태·경관보전 지역 식물상. 원주지방환경청. pp. 266.
- 원주지방환경청. 2009. 하시동·안인사구 생태·경관보전지역 식물상. 원주지방환경청.
- 유주한, 박경훈, 정성관. 2005. 환경친화적 국토보전을 위한 자연생태계 평가요인 및 평가지표의 중요도에 관한 연구, 환경영향평가. 14(4), 165-177.
- 이동현. 2011. 생태·경관보전지역 선정을 위한 평가방법에 관한 연구. 서울대학교 대학원. 석사학위논문.
- 이영노. 2006a. 새로운 한국식물도감(I). 교학사. pp. 974.
- 이영노. 2006b. 새로운 한국식물도감(II). 교학사. pp. 885.
- 이우철. 1996. 원색 한국기준식물도감. 아카데미서적. pp. 624.
- 이용빈, 전유미, 최청일. 2002. 동강유역의 식물상. 한국육수학회지. 35(5), 396-414.
- 이유미, 박수현, 정수영, 오승환, 양종철. 2011. 한국내 귀화식물의 현황과 고찰. 한국식물분류학회지. 41(1), 87-101.
- 이창복. 2003a. 원색 대한식물도감(상). 향문사. pp. 914.
- 이창복. 2003b. 원색 대한식물도감(하). 향문사. pp. 910.
- 지성진, 정수영, 장진, 장정원, 이철호, 양종철, 박명순, 정규영. 2011. 청태산 지역(강원도 평창군)의 식물상. 한국식물분류학회지. 41(4), 415-428.
- 최해웅. 2012. 운문산 생태·경관보전지역의 식생 구조 분석. 경북대학교 대학원 석사학위논문. pp. 42.
- 환경부. 2006. 제3차 전국자연환경조사(거창, 함양). 환경부. pp. 1-67.
- 환경부. 2006. 제3차 전국자연환경조사지침, 환경부. pp. 76.
- 황선민, 길지현, 이창우, 김영하. 2013. 기생식물 미국실새삼의 분포 및 기주식물상. 한국자원식물학회지. 26(2), 289-302.
- Canadas EM, Giuseppe F, Julio P, Juan L, Efsio M, Gianluigi B. 2014. Hotspots within hotspots: endemic plant richness, environmental drivers, and implication for conservation. Biological Conservation. 170, 282-291.
- <http://egis.me.go.kr>
- <http://www.me.go.kr>
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. IUCN. pp. 32.
- Melchior H. 1964. A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band II. Gebruder Borntraeger. pp. 666.
- Miller TK, Craig RA, Wayne GL, Jame WM. 2010. Risk assessment: simultaneously prioritizing the control of invasive plant species and the conservation of rare plant species. Biological Conservation. 143, 2070-2079.
- Wu XB, Fred ES. 2000. Multiple-scale habitat modeling approach for rare plant conservation. Landscape and Urban Planning. 51, 11-28.
- Zhou T, Kaixuan W, Zengqiang Q, Guifang Z, Zhanlin L, Shan L. 2014. Genetic diversity of the threatened Chinese endemic plant, *Sinowilsonia henryi* Hemsli.(Hamamelidaceae), revealed by inter-simple sequence repeat(ISSR) markers. Biochemical systematics and Ecology. 56, 171-177.

References

- Byun J. 2009. Community structure analysis of *Pinus densiflora* communities in preservation area of view and ecology around Wangpicheon basin. MS thesis. Kyungpook National University. Daegu. pp. 53.
- Canadas EM, Giuseppe F, Julio P, Juan L, Efsio M, Gianluigi B. 2014. Hotspots within hotspots: endemic plant richness, environmental drivers, and implication for conservation. *Biological Conservation*. 170, 282-291.
- Choi H. 2012. Vegetation structure analysis in ecological and scenery conservation area of Mt. Unmun. MS thesis. Kyungpook National University. Daegu. pp. 42.
- Daegu Regional Environmental Office. 2008. Detailed Survey of Natural Environment on Wangpicheon, Ecological Landscape Conservation Area. Daegu Regional Environmental Office. pp. 266.
- Geum River Basin Environmental Office. 2007. Study on Establishment Plan of Basic Management Plan in Sohwang Dune, Ecological Landscape Conservation Area. Geum River Basin Environmental Office. pp. 228.
- <http://egis.me.go.kr>
<http://www.me.go.kr>
- Hwang S, Kil J, Lee C, Kim Y. 2013. Distribution and host plants of parasitic weed *Cuscuta pentagona* Engelm. *Korean J. Plant Res.* 26(2), 289-302.
- IUCN. 2012. IUCN Red List Categories and Criteria. IUCN. pp. 32.
- Ji S, Jung S, Chang C, Jang J, Lee C, Yang J, Park M, Chung W. 2011. Floristic study of Mt. Cheongtae area(Pyeongchang-gun, Gangwon-do). *Korean J. Pl. Taxon.* 41(4), 415-428.
- Kim C, Hyun M. 2008. A 4-year follow-up survey of flora at the human-made wetlands along Boknaecheon of Juam Lake. *J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech.* 11(5), 25-37.
- Kim C. 2000. Assessment of natural environment-I.selection of plant taxa-. *Korean J. Environ. Biol.* 18(1). 163-198.
- Kim H, Kim J. 1996. Ecological studies on the flora and hygrophyte communities in the KOKUM-DO. *Journal of Korean Island.* 7, 203-215.
- Kim H, Hong J, Kim S, Oh S, Kim J. 2011. Plant phenology of threatened species for climate change in sub-alpine zone of Korea-especially on the summit area of Mt. Deogyusan-. *Korean J. Plant Res.* 24(5), 549-556.
- Kim J, Lee Y. 2006. Classification and Assessment of Plant Communities. World Science Publisher. pp. 17-23.
- Korea Forest Service and Korea National Arboretum. 2010. 300 Target Plants Adaptable to Climate Change in the Korean Peninsula. Korea Forest Service and Korea National Arboretum. pp. 492.
- Korea Meteorological Administration. 2012. Annual Climatological Report. Korea Meteorological Administration. pp. 26-27.
- Korea National Arboretum and The Plant Taxonomic Society of Korea. 2007. A Synonymics List of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum. pp. 534.
- Korea National Arboretum. 2005. Endemic Vascular Plants in the Korean Peninsula.

- Korea National Arboretum. pp. 206.
- Korea National Arboretum. 2008. Rare Plants Data Book in Korea. Korea National Arboretum. pp. 332.
- Korea National Arboretum. 2010. Distribution Maps of Vascular Plants of Korean Peninsula. VII. South Province (Gyeongsangnam-do) and Ulleung-do Province. Korea National Arboretum. pp. 743.
- Kwon H, Song H. 2008. Vegetation structures and ecological properties of *Stewartia koreana* Community. Jour. Korean For. Soc. 97(3), 296-304.
- Lee D. 2011. A study on assessment method for selection of ecology and landscape conservation area. MS thesis. Seoul National University. Seoul. pp. 92.
- Lee T. 2003a. Coloured Flora of Korea. Vol. I. Hyangmunsa. pp. 914.
- Lee T. 2003b. Coloured Flora of Korea. Vol. II. Hyangmunsa. pp. 910.
- Lee W, Jeon Y, Choi C. 2002. Flora in the Dong River valley, Korea. Korean J. Limnol. 35(5), 396-414.
- Lee W. 1996. Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Press. pp. 624.
- Lee Y. 2006a. New Flora of Korea. Vol. I. Gyohaksa. pp. 974.
- Lee Y. 2006b. New Flora of Korea. Vol. II. Gyohaksa. pp. 885.
- Lee Y, Park S, Jung S, Oh S, Yang J. 2011. Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon. 41(1), 87-101.
- Melchior H. 1964. A Engler's Syllabus der Pflanzenfamilien. Band II. Gebruder Borntraeger. pp. 666.
- Miller TK, Craig RA, Wayne GL, Jame WM. 2010. Risk assessment: simultaneously prioritizing the control of invasive plant species and the conservation of rare plant species. Biological Conservation. 143, 2070-2079.
- Ministry of Environment. 2006. 3rd. National Natural Environment Survey(Geochang, Hamyang). Ministry of Environment. pp. 1-67.
- Ministry of Environment. 2006. A Guide to the Third National Natural Environment Research. Ministry of Environment. pp. 76.
- National Institute of Environmental Research. 2012a. 2012 The Investigation to Find the Good Area of Ecological Landscape. National Institute of Environmental Research. pp. 563-674.
- National Institute of Environmental Research. 2012b. Ecosystem Disturbance Species. National Institute of Environmental Research. pp. 168.
- Park I, Ryu S, Kim R. 1996. Forest structure in relation to altitude and part of slope in a valley forest at Odaesan National Park. Kor. J. Env. Eco. 9(2), 126-132.
- Park S, Park S, Hwang G, Son S. 2007. A floristic study of nature sabbatical area of Mt. Unmun in Gyeongsangbuk-do. Kor. J. Env. Eco. 21(5), 415-431.
- Park S. 2009. New Illustrations and Photographs of Naturalized Plants of Korea. Ilchokak. pp. 575.
- Park Y, Lee H, Kim K, Lee G, Choi J, Heo S, Seo G. 2008. Development of designation criteria for ecological protected areas and its application methodology. Journal of Environment Impact Assessment. 17(3), 177-188.
- Park Y. 1997. Characteristics of distribution on

- climbing plants as vertical plane covering materials. *Kor. J. Env. Eco.* 11(3), 270-276.
- Shin H, Park G, Park M, Kim S. 2012. Projection of forest vegetation change by applying future climate change scenario MIROC3.2 A1B. *Journal of the Korean Association of Geographic Information Studies.* 15(1), 64-75.
- Shin H, Kim Y. 1998. Study on the size of plant community in fragmented habitats. *Kor. J. Env. Eco.* 12(2), 147-155.
- Song C. 2011. Analysis of phenotypic characteristics and ecological conditions of habitats for *L. distichum* native to Korea. MS thesis. Kyungpook National University. Daegu. pp. 37.
- Wonju Regional Environmental Office. 2008. Flora of Dong River Basin, Ecological Landscape Conservation Area. Wonju Regional Environmental Office. pp. 266.
- Wonju Regional Environmental Office. 2009. Flora of Hasidong · Ahnin Dune, Ecological Landscape Conservation Area. Wonju Regional Environmental Office. pp. 181.
- Wu XB, Fred ES. 2000. Multiple-scale habitat modeling approach for rare plant conservation. *Landscape and Urban Planning.* 51, 11-28.
- You J, Park K, Jung S. 2005. A study on importance of assessment factors and indicators of natural ecosystem for environmentally friendly land conservation. *Journal of Environment Impact Assessment.* 14(4), 165-177.
- Zhou T, Kaixuan W, Zengqiang Q, Guifang Z, Zhanlin L, Shan L. 2014. Genetic diversity of the threatened Chinese endemic plant, *Sinowilsonia henryi* Hems. (Hamamelidaceae), revealed by inter-simple sequence repeat (ISSR) markers. *Biochemical systematics and Ecology.* 56, 171-177.