

청사조(*Berchemia racemosa*) 자생지의 식생구조 및 개체군

동태 분석^{1a}

변무섭^{2*} · 김영하³

Vegetation Structure and Population Dynamics of *Berchemia racemosa* Habitats^{1a}

Mu-Sup Beon^{2*}, Young-Ha Kim³

요약

본 연구는 군산 월명공원내 청사조 자생지의 식생구조 및 청사조 개체군 동태를 파악하여 청사조 생태 및 자생지 보존계획에 기초자료를 제공할 목적으로 수행되었다. 청사조 자생지에 대한 조사연구와 분석한 결과는 다음과 같다. 청사조 자생지의 입지로는 해발고 81~93m의 급경사지 해안사면으로 토성은 미사질양토였고, 토양pH는 4.1~5범위로 비교적 강산성을 띠었다. 조사구내 관속식물은 33과 51속 54종 6변종 1품종으로 총 61종이 확인되었는데, 이중 목본식물은 37종(60.7%), 초본식물은 24종(39.3%)이었다. 이중 청사조가 식물구계학적 특정식물중 V 등급으로 평가되었다. 청사조는 7 군데에서 군락으로 출현하였는데 월명산에서는 졸참나무, 사방오리나무, 굴피나무, 아까시나무 군락의 하층부인 관목층에서 중요치가 각 30, 15, 27, 65%로, 지피층에서는 중요치가 각 12, 27, 20, 18%로 주로 우점하며 출현하였고, 장계산에서는 3군데의 소나무 군락 하층부인 관목층에서는 중요치가 각 18, 45, 35%로, 지피층에서는 중요치가 각 11, 18, 21%로 우점하면서 나타났다. 청사조와 더불어 향수반종으로서는 국수나무와 쥐똥나무였다. 청사조의 개체군에 대한 전수조사에서 총 103개체가 확인되었고, 개체군의 공간분포에 따른 출현 형태는 전형적인 집중분포 형태를 띠고 있었다. 청사조 개체들의 평균 수고는 133cm, 평균 근원경은 4.4cm, 평균 가지의 분지수는 9.4개로 나타났다. 청사조 자생지의 보존 및 관리방안으로는 현 자생지의 지속적인 모니터링과 더불어 청사조의 꽃, 열매, 번식에 대한 기초연구가 선행되어야 하며, 자생군락지의 보호를 위해 휨스 등의 보호시설을 설치하고, 자생지내 경쟁수종의 제거 등을 제시하였다.

주요어 : 희귀식물, 특정식물종, 상대우점치, 공간분포

ABSTRACT

The objectives of this study are to investigate and analyze the vegetation structure and population dynamics of *Berchemia racemosa* habitats in the Weolmyung park in Gunsan city, and base on that to seek the ecological

1 접수 2008년 10월 31일, 수정(1차 : 2008년 12월 22일, 2차 : 12월 24일), 게재확정 2008년 12월 24일

Received 31 October 2008; Revised(1st 22 December 2008, 2nd 24 December 2008); Accepted 24 December 2008

2 전북대학교 조경학과(농업과학기술연구소) Dept. of Landscape Architecture and Institute of Agricultural Science & Technology, Chonbuk National University, Jeonju(561-756), Korea

3 국립환경과학원 National Institute of Environmental Research, Korea

a 본 논문은 2004년도 전북대학교 지원 연구비에 의하여 연구되었음

* 교신저자 Corresponding author(msbeon@chonbuk.ac.kr)

habitat conservation plan for the *Berchemia racemosa*. In results, the *Berchemia racemosa* habitats are located at 81 ~ 93 meters above the sea level, in steep seaside slope of a mountain. The soil texture are silt loam mainly and soil pH were 4.1 ~ 5. The vascular plants in the *Berchemia racemosa* habitats has been analyzed as 61 taxa; 33 families, 51 genera, 54 species, 6 varieties, and 1 forms. *Berchemia racemosa* as a Specific plant species by floral region was the class V. *Berchemia racemosa* habitats were classified into 7 vegetation communities of *Quercus serrata* community(A1), *Alnus firma* community(A2), *Platycarya strobilacea* community(A3), *Robinia pseudoacacia* community(A4) and 3 *Pinus densiflora* communities(B1, B2, B3). The importance value of *Berchemia racemosa* were 30%(A1), 15%(A2), 27%(A3), 65%(A4), 18%(B1), 45%(B2) and 35%(B3) on shrubs layer and 12, 27, 20, 18, 11, 18, 21% on herb layer. The constant companion species with *Berchemia racemosa* were *Stephanandra incisa* and *Ligustrum obtusifolium*. Total 103 populations appear in the 7 *Berchemia racemosa* habitats. Their spatial distribution pattern were clumped for the most part. The average height was 133cm, the root color diameter was 4.4cm and the ramification branch number was 9.4. From the results of this study, it is suggested the continued monitoring and the active protection measures for the *Berchemia racemosa* habitats.

KEY WORDS : RARE PLANTS, SPECIFIC PLANT SPECIES, BERCHEMIA IMPORTANCE VALUE, SPATIAL DISTRIBUTION

서론

청사조(*Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc.)는 갈매나무과(Rhamnaceae)에 속하며, 호남지방 산지의 기슭이나 골짜기에 자라는 덩굴성의 낙엽 목본으로 국외로는 일본, 대만에 분포한다(고경식과 전의식, 2005). 우리나라에는 *Berchemia* 속 식물로 낙엽교목인 망개나무, 낙엽덩굴식물인 청사조와 이의 변종인 먹넉출 등 총 3종이 분포하고 있다. 청사조는 전북 군산 수원지에 자라는 것으로 알려져 있으며, 산림청과 임업연구원(1996)의 '희귀 및 멸종위기식물'로서, 1980년대 후반 자생지에서 사라진 것으로 조사 되어 희귀 및 멸종위기식물 복원사업으로 1990년도에 전북 군산에 4개체가 식재복원 된 바 있다.

희귀생물종(rare species)이란 지리적인 분포역에 있어서 생물종이 어떤 제한된 지역에만 생육하는 경우를 가리키며, 멸종위기생물종(endangered species)이란 가까운 장래에 특정지역의 분포역에 있어서 사라질 가능성이 매우 농후한 상태에 놓여 있는 생물을 의미하는데(산림청과 임업연구원, 1996), 고등식물의 경우 한반도 내에는 약 4,000여 종의 식물이 자라고 있으나 그 가운데 10%인 400종류가 희귀 내지 절멸 위기에 처해 있다고 한다(이유성, 1983; 산림청과 임업연구원, 1996).

갈매나무과 중 *Berchemia*속은 매우 희귀한 식물군으로 이에 대한 기존 연구를 살펴보면, 이창복(1979)이 망개나무

의 분포와 이의 보존을 위한 조사, 이근철(1981)이 망개나무 열매 껍질에 함유된 Anthocyanin 색소에 관한 연구, 강상준 등(1991)이 망개나무림의 분포, 구조 및 유지기작, 김대은 등(1991)이 아배양에 의한 망개나무의 증식법에 관한 연구, 이상태 등(1993)이 한국산 갈매나무과의 화분분류학적 연구, 이준혁 등(2005)이 망개나무림의 군집 구조와 개체군 구조 등이 수행된 바 있으나, 청사조나 먹넉출을 대상으로 한 연구는 전무하다.

특히 희귀종인 청사조 자생지에 대한 정보가 부재한 상황에서 청사조자생지의 식생군락현황에 대한 조사 및 분석은 우리나라 식물종 보전관리에 있어 매우 중요한 일이라 여겨진다.

따라서 본 연구의 목적은 희귀 및 멸종위기식물인 청사조의 자생지에 대한 입지적 특성과 식생구조 분석은 물론 개체군에 대한 동태를 파악함으로써 이를 토대로 청사조 개체 및 생태연구에 대한 초석을 다지고 나아가 자생지 보존 및 복원 계획 수립을 위한 기초 자료를 제공하는데 있다.

연구내용 및 방법

1. 연구대상지 개황

본 연구 대상지인 월명공원은 전라북도 군산시 해망동, 신흥동, 월명동 등 7개동 일원에 총 2,574,000m²(약 778,600평)

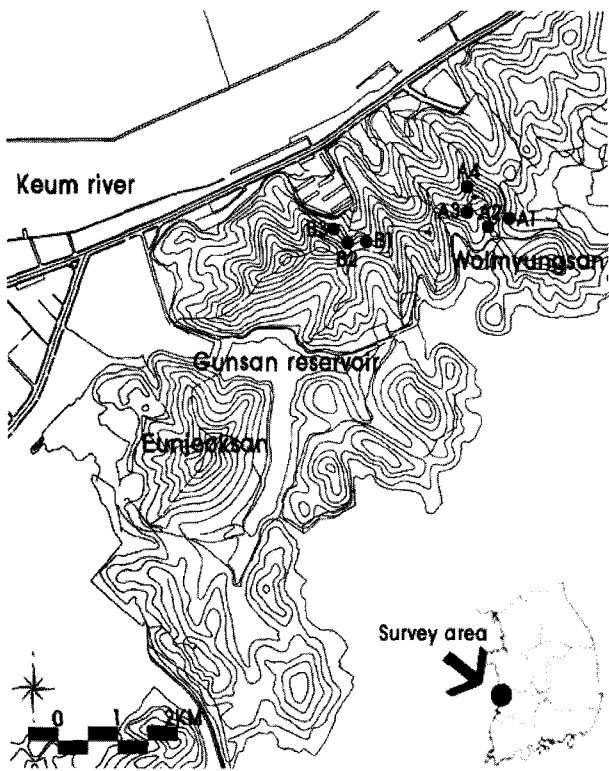


Figure 1. Map of the surveyed area in the Weolmyoung Park(A: 1~4, B: 1~3)

의 면적을 차지하고 있으며, 봉수대(130m), 장계산(130m), 월명산(110m)을 포함하여 해발고 60m 이상의 24개 봉우리로 형성된 군산시 제 1의 공원으로 금강하구의 광활한 평야와 바다가 접하여 있고, 도심지 중앙에 위치하고 있다(군산시, 1997).

군산시 지역의 지난 10년의 연평균기온은 13.0°C 이고 월평균 최고기온은 8월의 25.7°C, 최저기온은 12월의 -2.3°C 이다. 평균 강수량은 1,319.7mm이며 7, 8월에 강수가 집중되는 현상이 나타난다. 한편 평균습도는 72.4%로 다습한편이고, 평균풍속은 3.3m/s로 주풍향은 겨울철의 북서풍, 여름철의 남동풍을 상풍(常風)방향으로 하고 있다(http://www.kma.go.kr).

Figure 1은 본 연구대상인 청사조(*Berchemia racemosa* Sieb. et Zucc.) 자생지로서 2003년 8월에 본 연구팀이 월명산과 장계산자락에서 군락지를 확인한 후 기초조사를 실시하였고, 본 조사는 2006년 4월에서 10월에 걸쳐 현지조사를 실시하였다.

2. 연구 방법

월명산과 장계산자락에 출현하는 청사조를 처음 발견한

후 청사조의 출현범위를 알기위해 청사조자생지를 중심으로 주변 반경 1km까지 세밀히 청사조의 출현 유무를 조사하였다. 청사조의 출현 형태가 약 50~100m 간격으로 집중적인 군락형태의 특성을 갖고 있어서 청사조군락을 이루는 7지점을 대상으로 100m²(10m×10m)의 방형구를 설정하였다.

청사조군락지의 입지적인 현황을 파악하기 위하여 각 방형구의 고도, 사면향, 경사를 조사하였고, 토양의 이화학적 특성 분석을 위하여 각 방형구당 1개 지점에서 표토의 부식층을 제거한 후 토심 10~15cm의 토양 약 300g을 채취하여 분석에 활용하였으며, 분석방법은 전라북도농업기술원(1999)의 방법을 따랐다.

식물상은 각 방형구에서 출현하는 관속식물을 대상으로 한정하였다. 조사된 식물에서 멸종위기야생식물(환경부, 2005), 희귀식물(산림청과 임업연구원, 1996), 한국특산식물(김부열, 2004), 식물구계학적 특정식물중(환경부, 1999), 귀화식물(박수현 등, 2002) 등을 구분 정리하였으며, 배열순서와 학명의 기재는 이창복(2003)의 “대한식물도감”에 따라 작성하였다.

식생구조 파악을 위해 각 방형구에서 교목층, 아교목층에 대해서는 방형구내 각 수종의 맵핑(Mapping)과 더불어 수고와 흉고직경 및 수관폭을 측정하였고, 관목층(shrub layer)과 지피식생(herb layer)에 대해서는 25m²(5m×5m) 크기의 중첩 방형구에서 Braun-Blanquet(1964)의 식생조사방법에서 세분되어 응용되고 있는 5% 단계피복법(+, 1%, 2%, 5%, 10%, 15%, ... 95%, 100%)을 적용하여 (Londo, 1984) 조사하였다. 조사된 식생자료에서 층위별로 Curtis and McIntosh(1951) 방법에 따라 상대우점치(I.V.: Importance Value)를 구하고 각 층위에 대한 평균상대우점치(M.I.P.: Mean Importance Percentage)를 계산하였다.

한편 청사조 개체군의 분포양상을 파악하기 위하여 각 방형구에 출현하는 청사조 모든 개체에 대하여 맵핑(Mapping)과 더불어 근원경(cm), 수고(cm), 가지수를 측정하여 넘버링(Numbering)하였다.

결과 및 고찰

1. 청사조 자생지의 지형 및 토양특성

월명산과 장계산 자락에 출현하는 청사조 자생지의 지형 및 토양의 물리·화학적 특성을 살펴보면 Table 1과 같다. 청사조는 해발 약 80~90m의 서해바다를 향하는 사면중턱에 25~30°의 급경사지대에서 군락을 형성하며 출현하고 있었다(Table 1 참조).

청사조 자생지의 토양의 물리·화학적 특성을 살펴보면, 토성은 한 조사구에서만 양토(Loam)로 나타나고 그 외 전

Table 1. Location condition and soil characteristic of the *Berchemia racemosa* habitat plots

Plot No.	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Altitude(m)	87	81	81	85	93	84	83
Aspect	NNE	SSW	NNE	SSW	SWW	SWW	SWW
Slope(°)	30	30	30	30	25	25	25
Soil texture	Silt loam	Silt loam	Silt loam	Silt loam	Silt loam	Loam	Silt loam
pH(1:5H ₂ O)	4.4	4.4	4.5	4.3	4.1	4.2	5.0
T-N(%)	0.33	0.29	0.42	0.33	0.27	0.27	0.58
P ₂ O ₅ (mg/kg)	7.93	8.77	7.27	5.19	5.86	9.63	4.15
OM(%)	6.71	5.02	6.98	5.79	5.98	6.64	3.27
Ca(cmol/kg)	2.73	0.98	2.98	1.37	0.57	0.94	7.55
Mg(cmol/kg)	0.58	0.40	0.66	0.50	0.19	0.31	1.96
K(cmol/kg)	0.32	0.18	0.32	0.20	0.20	0.22	0.24
Na(cmol/kg)	0.27	0.69	0.69	0.72	0.69	0.71	0.74
CEC(mg/kg)	6.93	5.24	7.77	5.82	4.62	5.15	13.77

체 조사구는 미사질양토(Silt loam)로 구성되어 있었으며, 적황색 산림토양군에 속하였다(이천용, 1997). 토양산도는 pH 4.1~5.0 범위로 전체적으로 강산성을 나타내는데 이는 우리나라 산림토양 평균 pH 5.5임을 감안할 때 청사조가 상당히 강한 토양산도에서 출현하고 있음을 알 수 있다. 토양내 치환성염기나 양이온치환용량 등은 식물이 양료를 흡수할 수 있는 여건, 즉 산지의 비옥도를 파악할 수 있는 간접 지표가 되는데 B-3 조사구를 제외하곤 모든 조사구에서 미사질양토의 양이온치환용량에 대한 개략적인 전국 평균치인 10.2 보다 전반적으로 함량이 미흡하게 나타났다(이천용, 1997). B3 방형구의 양이온치환용량은 다른 방형구에 비해 상당히 높게 나타났는데, 이는 이 방형구에서 유독 칼슘, 마그네슘의 함량이 높게 나타난 결과라 여겨진다.

2. 청사조 자생지의 식물상

청사조자생지의 방형구내에 출현하는 관속식물상을 조사한 결과, 33과 51속 54종 6변종 1품종으로 총 61종류(taxa)가 확인되었다(Appendix 1). 이중 목본식물(Woody plants)은 총 61종류 중 37종(60.7%), 초본식물(Herbaceous

plants)은 24종(39.3%)이 확인되었다. 또한, 양치식물(Pteridophyta)은 2과 3속 5종류(8.2%)와 나자식물(Gymnospermae)은 1과 1속 1종(1.6%), 피자식물(Angiospermae)은 30과 47속 55종(90.2%)이 확인되었다. 이 가운데 단자엽식물(Monocotyledoneae)은 4과 9속 13종, 쌍자엽식물(Dicotyledoneae)은 26과 38속 42종이 확인되었다(Table 2). 조사된 식물들 중에서 가장 많이 분포하는 분류군은 백합과(Liliaceae) 식물로 9종류(14.8%)가 확인되었으며, 그 다음으로는 장미과(Rosaceae) 식물로 6종류(9.8%)가 확인되었다.

방형조사구별 식물상으로, B1 조사구(소나무군락)에서 가장 많은 식물종이, A1 조사구(졸참나무군락)에서 가장 적은 식물종이 출현한 것으로 나타났다. 군락 내 출현 수종으로는 국수나무와 쥐똥나무가 7개 군락 모두에서 출현하였으며, 주름조개풀, 졸참나무가 6개 군락, 산벚나무, 상산이 5개 군락, 개고사리, 맥문동, 청미래덩굴, 마, 까마귀베개, 계요등이 4개 군락에서 출현하였다. 멸종위기야생식물과 한국특산식물은 발견되지 않았고, 희귀식물로 보존우선순위 67번인 청사조가 나타났다. 한편 식물구계학적 특정식물종으로 V등급에 청사조, III등급에 단풍나무 등이며, 귀화식물로는 아까시나무가 출현하였다.

Table 2. Taxonomic category numbers of vascular plants distributed in the *Berchemia racemosa* habitat plots

Class of tracheophyta	Family	Genus	Species	Variety	Forma	Total
Pteridophyta	2	3	5	-	-	5
Gymnospermae	1	1	1	-	-	1
Angiospermae Monocotyledoneae	26	38	36	5	1	42
Dicotyledoneae	4	9	12	1	-	13
Taxa	33	51	54	6	1	61

Table 3. Biomathematical characteristic of the *Berchemia racemosa* habitat plots

Plot No.	Wolmyungsan(A)				Janggaesan(B)		
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Dominant species	QS	AF	PS	RP	PD	PD	PD
Plot Area(m ²)	100	100	100	100	100	100	100
Tree layer heights(m)	15.5	16.2	18	14.8	16.2	18.3	17.6
Tree layer coverage(%)	80	80	80	70	70	70	60
Tree layer DBH(cm)	32.2	27.8	28.3	17.8	19.7	19	15.8
Subtree layer heights(m)	7	6.2	7	6.3	6	6.8	6.5
Subtree layer coverage(%)	60	70	30	40	30	60	65
Subtree layer DBH(cm)	8.7	14.2	7	5.8	6.3	7.8	5.1
Shrub layer coverage(%)	80	40	40	50	40	60	30
Ground cover layer coverage(%)	90	20	90	60	60	80	40
Number of species	17	18	12	24	35	27	25

QS: *Quercus serrata*, AF: *Alnus firma*, PS: *Platycarya strobilacea*, RP: *Robinia pseudocacacia*, PD: *Pinus densiflora*

3. 청사조 자생지의 식생구조

청사조의 자생지의 식생군락을 살펴보면 월명산과 장계산에서 주로 나타나는 소나무군락, 졸참나무군락, 굴피나무군락, 아까시나무군락, 사방오리군락 등이어서 청사조의 출현이 상층부 출현수종과의 상관은 무관하다고 판단되어진다. 각 청사조 군락의 식생구조는 아래와 같다.

1) 졸참나무 군락(조사구 A1)

월명산 해안사면에 위치한 졸참나무군락 하층에 청사조가 집중분포 형태를 띠고 출현하는 지점이다. 산림식물의 생장에 있어서 교목층의 피복률은 하위 층위의 광조건에 지대한 영향을 미치는데(Larcher, 1994), 본 군락 교목층의 피복률은 약 80%에 이르고 하위 층위의 피복률이 비교적 높았다(Table 3). 층위별 상대우점치(I.P.)를 살펴보면, 교목층에서 졸참나무가 69.1%로 우점종이며, 그 뒤로 산벚나무(18.6%)와 굴피나무(12.3%)가 차지하고 있었다. 아교목층에서도 역시 졸참나무가 69.2%로 가장 많은 우점치가 확인되었고, 까마귀베개가 30.8%로 분석되었다. 관목층에는 청사조와 국수나무가 각각 30.3%로 우점하였으며, 꾸지뽕나무(20.2%), 상산(10.1%), 졸참나무(5.1%) 순으로 조사되었고, 지피층에서는 마삭줄이 54.9%로 가장 우점하였으며, 국수나무(18.3%), 청사조(12.2%) 등이 나타났다(Table 4).

2) 사방오리나무 군락(조사구 A2)

본 군락은 월명산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 집중분포 형태로 출현한다. 교목층의 피복률은 약 80%에 이르고 하위 층위인 관목층과 지피층은 각각 40%, 20%의 피복률로 비교적 낮게 나타났다(Table 3). 층위별 상대우점치(I.P.)를 살펴보면, 교목층에서는 사방오리가 30.8%로 우

점종이었으며, 그 뒤로 산벚나무(27.6%)와 졸참나무(24.1%), 굴참나무(17.6%)가 차지하고 있었다. 아교목층은 졸참나무가 100%의 우점치를 기록하였다. 관목층에서는 국수나무가 59.7%로 가장 높은 우점도로 출현하며, 청사조와 장구밥나무가 14.9%, 쥐똥나무가 7.5%로 나타났다. 지피층에서는 청사조가 27%로 가장 높은 우점도를 나타냈으며, 그 다음으로 국수나무와 주름조개풀이 13.5%로 나타났다(Table 4).

3) 굴피나무 군락(조사구 A3)

본 군락은 월명산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 산재한 형태로 출현한다. 교목층의 피복률은 약 70%에 이르고 관목층은 40% 그리고 지피층은 90%의 피복률로 나타났다(Table 3). 층위별 상대우점치(I.P.)를 살펴보면, 교목층에서는 굴피나무가 42.8%로 우점종이었으며, 그 뒤로 졸참나무(29.6%)와 산벚나무(27.6%)가 차지하고 있었다. 아교목층은 꾸지뽕나무가 100%로 순층을 형성하고 있었다. 관목층에서는 청사조와 국수나무가 26.7%로 가장 높은 우점도를 나타냈으며, 그 다음으로 상산(20%), 꾸지뽕나무(13.3%), 쥐똥나무와 화살나무가 6.7% 순으로 나타났다. 지피층에서는 마삭줄이 59.2%로 우점하며, 청사조가 19.7%, 국수나무가 9.9%, 인동이 6.6% 순이었다. 수종별 평균상대우점치(M.I.P.)는 꾸지뽕나무가 35.6%로 가장 높았으며, 그 다음으로 굴피나무(21.4%), 졸참나무(14.8%), 산벚나무(13.4%) 순이었다(Table 4).

4) 아까시나무 군락(조사구 A4)

본 군락은 월명산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 한 곳에 집중분포 형태로 출현한다. 교목층의 피복률은 약 80%에 이르고 관목층은 50% 그리고 지피층은 60%의 피복

물로 나타났다(Table 3). 층위별 상대우점치(I.P.)를 살펴보면, 교목층에서는 아까시나무가 36.7%로 우점종이었으며, 그 뒤에 졸참나무(24.9%), 사방오리(24.9%), 산벚나무(13.5%) 순으로 나타났으며, 아교목층은 졸참나무가 56.5%로 우점하고, 꾸지뽕나무(21.8%), 붉나무(28.1%)로 분석되었다. 관목층에서는 청사조가 64.9%로 가장 우점도가 높게 나타났으며, 꾸지뽕나무가 13%, 쥐똥나무, 굴피나무, 국수나무가 각각 6.5% 순이었다. 지피층에서는 마삭줄이 30.5%

로 가장 높게 나타났으며, 청사조가 18.3%, 뱀고사리가 12.2%, 주름조개풀이 6.1% 순으로 나타났다(Table 4).

5) 소나무 군락(조사구 B1)

본 군락은 장계산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 두 곳에 집중분포 형태로 출현한다. 교목층의 피복률은 약 70%에 이르고 관목층은 40% 그리고 지피층은 60%의 피복률로 나타났다(Table 3). 소나무군락의 층위별 상대우점치

Table 4. Importance value of plant species in the *Berchemia racemosa* habitat plots

Importance value(%)	Species name	Wolmyungsan(A)				Janggaesan(B)		
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Tree layer	<i>Quercus serrata</i>	69.1	24.1	29.6	24.9			
	<i>Pinus densiflora</i>					69.6	90.5	100
	<i>Platycarya strobilacea</i>	12.3		42.8				
	<i>Prunus sargentii</i>	18.6	27.6	27.6	13.5	30.4		
	<i>Alnus firma</i>		30.8		24.9			
	<i>Quercus variabilis</i>		17.6					
	<i>Robinia pseudoacacia</i>				36.7			
	<i>Tilia amurensis</i>						9.5	
Subtree layer	<i>Albizia julibrissin</i>					31.1	32.4	
	<i>Cudrania tricuspidata</i>			100	21.8			
	<i>Prunus sargentii</i>					26.7		
	<i>Quercus serrata</i>	69.2	100		56.5		13.5	
	<i>Rhamnella franguloides</i>	30.8						92.1
	<i>Rhus chinensis</i>				21.8			7.9
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>					42.3		
	<i>Tilia amurensis</i>						54.1	
Shrubs layer	<i>Stephanandra incisa</i>	30.3	59.7	26.7	6.5	8.9	11.2	17.6
	<i>Berchemia racemosa</i>	30.3	14.9	26.7	64.9	17.9	44.8	35.3
	<i>Orixa japonica</i>	10.1		20		4.5	14.9	23.5
	<i>Cudrania tricuspidata</i>	20.2		13.3	13			
	<i>Euonymus alatus</i>			6.7		4.5		
	<i>Grewia biloba</i> var. <i>parviflora</i>		14.9					
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	2	7.5	6.7	6.5			
	<i>Corylus sieboldiana</i>					4.5		
	<i>Picrasma quassioides</i>					8.9		
	<i>Platycarya strobilacea</i>				6.5			
	<i>Pourthiaea villosa</i>					4.5		
	<i>Prunus sargentii</i>					4.5		
	<i>Quercus acutissima</i>					17.9	7.5	5.9
	<i>Quercus serrata</i>	5.1	3				3.7	5.9
	<i>Rhamnella franguloides</i>					4.5	7.5	11.8
	<i>Rhus chinensis</i>					8.9		
	<i>Rosa multiflora</i>				2.6			
	<i>Rubus crataegifolius</i>	2					1.5	
	<i>Acer palmatum</i>					1.8	3.7	
	<i>Tilia amurensis</i>						1.5	
<i>Viburnum erosum</i>					8.9	3.7		

Table 4. (Continued)

Importance value(%)	Species name	Wolmyungsan(A)				Janggaesan(B)		
		A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
	<i>Berchemia racemosa</i>	12.2	27	19.7	18.3	11.3	17.9	20.7
	<i>Stephanandra incisa</i>	18.3	13.5	9.9	3	2.8	6	6.9
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	54.9		59.2	30.5			
	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	3	13.5		6.1	5.6	3	6.9
	<i>Orixa japonica</i>	6.1				5.6	11.9	3.4
	<i>Athyrium yokoscense</i>	1.2	6.8		12.2			
	<i>Athyrium niponicum</i>		6.8			11.3	6	6.9
	<i>Ampelopsis heterophylla</i>				1.2	2.8		
	<i>Calamagrostis arundinacea</i>				3		1.2	
	<i>Carex lanceolata</i>		1.4					1.4
	<i>Clematis mandshurica</i>			1.3				
	<i>Cocculus triobus</i>				1.2	1.1		
	<i>Corylus sieboldiana</i>		2.7					
	<i>Cudrania tricuspidata</i>				3			
	<i>Dioscorea batatas</i>				1.2	2.8	3	3.4
	<i>Disporum sessile</i>	1.2						
	<i>Disporum smilacinum</i>					11.3	9	13.8
	<i>Galium spurium</i>					2.8	1.2	3.4
	<i>Galium trachyspermum</i>				3			
	<i>Grewia biloba</i> var. <i>parviflora</i>		6.8					1.4
	<i>Isodon inflexus</i>							3.4
	<i>Lastrea thelypteris</i>					5.6	11.9	
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>				3	2.8	6	3.4
	<i>Liriope platyphylla</i>	0.6				1.1	3	3.4
Herb layer	<i>Liriope spicata</i>				1.2			
	<i>Lonicera japonica</i>			6.6	1.2			
	<i>Athyrium brevifrons</i>					2.8		
	<i>Acer palmatum</i>		2.7					
	<i>Ostericum grosseserrata</i>							1.4
	<i>Paederia scandens</i>		6.8			5.6	3	6.9
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>					2.8	3	1.4
	<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i>		2.7		1.2			3.4
	<i>Platycarya strobilacea</i>				3			
	<i>Polygonatum lasianthum</i> var. <i>coreanum</i>		2.7					
	<i>Pourthiaea villosa</i>						1.2	
	<i>Prunus sargentii</i>			3.3				
	<i>Quercus acutissima</i>					2.8		
	<i>Rhamnella franguloides</i>					1.1	3	
	<i>Rosa multiflora</i>				1.2			
	<i>Rubus crataegifolius</i>					1.1	1.2	
	<i>Rubus parvifolius</i>					2.8	3	
	<i>Smilax china</i>		6.8		3	2.8		3.4
	<i>Smilax nipponica</i>	1.2				1.1	3	
	<i>Smilax sieboldii</i>	1.2				2.8		
	<i>Stellaria media</i>							3.4
	<i>Asparagus schoberioides</i>						3	
	<i>Asplenium incisum</i>				3			
	<i>Viburnum erosum</i>					5.6		
	<i>Vicia venosa</i> var. <i>cuspidata</i>							1.4
	<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>					1.1		

(I.P.)를 살펴보면, 교목층에서는 소나무가 69.6%로 우점종이었으며, 산벚나무가 30.4%이었고, 아교목층은 노린재나무가 42.3%로 우점하며, 자귀나무가 31.1%, 산벚나무가 26.7%로 분석되었다. 관목층에서는 청사조와 상수리나무가 17.9%로 가장 높은 우점도를 나타내었으며, 소테나무, 붉나무, 털팽나무, 국수나무가 8.9%, 산벚나무, 까마귀베개, 화살나무, 참개암나무, 상산, 윤노리나무가 4.5%로 나타났다. 지피층에서는 청사조, 애기나리, 개고사리가 11.3%로 가장 높은 우점도를 나타내었으며, 털팽나무, 상산, 주름조개풀, 계요등, 처녀고사리가 5.6% 순으로 출현하였다(Table 4).

6) 소나무 군락(조사구 B2)

본 군락은 장계산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 골고루 분포하고 있다. 교목층의 피복률은 약 70%에 이르고 하위층인 관목층과 지피층은 각각 60%, 80%의 피복률로 비교적 높게 나타났다(Table 3). 층위별 상대우점치를 살펴보면, 교목층에서는 소나무가 90.5%로 순림에 가까운 정도의 군락을 이루고 있었으며, 그 외에도 피나무가 9.5%로 나타났다. 아교목층은 피나무가 54.1%로 가장 높았으며 자귀나무가 32.4%, 졸참나무가 13.5%로 분석되었다. 관목층에서는 청사조가 44.8%로 가장 높은 우점도를 나타내었으며, 다음으로 상산이 14.9%, 국수나무가 11.2%, 상수리나무, 까마귀베개가 7.5%로 출현하고 있었다. 지피층에서는 청사조가 17.9%로 가장 높은 값을 보였고, 상산과 처녀고사리가 11.9%, 애기나리가 9%, 국수나무, 개고사리, 쥐

똥나무가 각각 6% 순으로 나타났다(Table 4).

7) 소나무 군락(조사구 B3)

본 군락은 장계산 해안사면에 위치하며 하층에 청사조가 부분적으로 집중 분포하고 있다. 교목층의 피복률은 약 60%에 이르고 하위층인 관목층과 지피층은 각각 30%, 40%의 피복률로 비교적 낮게 나타났다(Table 3). 층위별 상대우점치를 살펴보면, 교목층에서는 소나무가 100%로 순림을 형성하고 있었으며, 아교목층은 까마귀베개가 92.1%로 가장 높았고 붉나무가 7.9%로 분석되었다. 관목층에서는 청사조가 35.3%로 가장 높은 우점도를 나타내었으며, 다음으로 상산이 23.5%, 국수나무가 17.6%, 까마귀베개가 11.8%, 상수리나무와 졸참나무가 5.9% 순이었다. 지피층에서는 청사조가 20.7%로 가장 높은 우점도를 나타내었으며, 애기나리가 13.8%, 국수나무, 개고사리, 계요등, 주름조개풀이 각각 6.9%, 다음으로 상산, 맥문동, 산박하 등의 순으로 나타났다(Table 4).

4. 청사조 개체군 동태

1) 청사조 개체군의 공간분포

식물 개체군의 군집성은 일반적으로 주어진 환경과 생식기관에 따른 개체증식형태에 따라 다르게 나타난다. 식물 개체군의 생태적 특성을 밝히려면 공간분포의 유형을 살펴

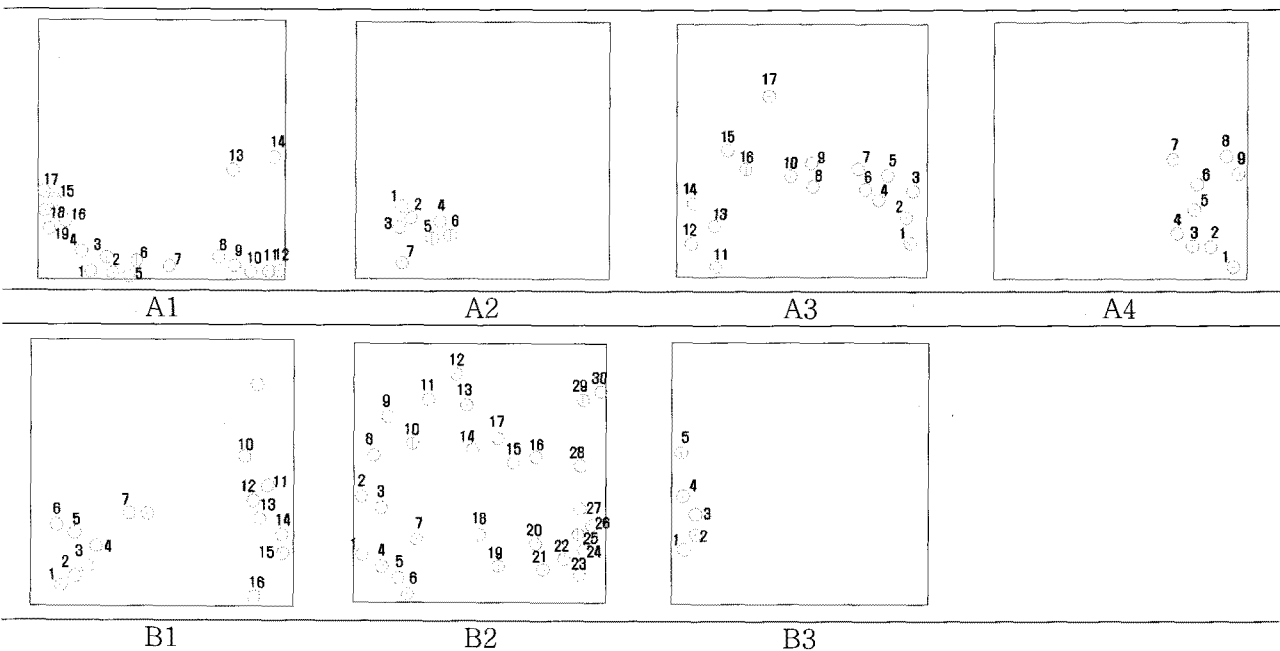


Figure 2. Spatial distribution of the *Berchemia racemosa* population in the surveyed plots

Table 5. Biomathematical characteristic of the *Berchemia racemosa* population in the surveyed plots

Plot	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3	total
No.	19	7	17	9	16	30	5	103
R(cm)	4.5±2.4	5.1±1.9	3.6±1.2	4.9±1.7	3.9±1.1	4.7±1.8	4.0±0.7	4.4±1.3
Height(cm)	126±120	103±69	74±33	107±27	139±83	205±115	177±94	133±74
Branch No.	4.4±3	5.6±2.7	5.2±4.6	8.8±3.7	9.6±7.0	17.3±8.6	15.0±8.0	9.4±6.5

필요가 있다(Dierschke, 1994). 월명산과 장계산 자락에 출현하는 청사조의 공간분포 형태가 크기는 7곳의 집중분포 (clumped)여서 7군데의 방형조사구를 설정할 수 있었고, 각 조사구별 청사조의 개체군에 대한 전수조사를 실시한 결과에서도 대부분 집중분포 형태로 출현하고 있음을 알 수 있었다(Figure 2). 이는 청사조가 종자에 의한 번식보다는 근방아 또는 땅속줄기에 의한 영양번식이 주를 이루는 것으로 판단된다.

2) 청사조 개체군의 수리적 특성

월명산 장계산 자락에 출현하는 청사조의 개체군에 대한 전수조사에 의하면, 7 방형조사구에서 총 103개체가 확인되었다. 한편 수고(Height)는 평균 133cm, 근원경(R)은 4.4 cm, 평균 가지의 분지수(Branch No.)는 9.4개로 나타났다 (Table 5).

방형조사구 B2(소나무군락)에서는 총 30개체가 출현하며 평균수고 205cm, 가지의 평균 분지수가 17.3개로 가장 많이 나타났는데, 이 방형조사구는 공간분포 형태에서도 (Figure 2 참조) 거의 전 면적에서 골고루 나타나 가장 안정된 청사조 자생지임을 뒷받침해 주면서, 7개의 조사구중 군락형성이 가장 오래되었을 것으로 추측된다.

결론 및 제언

군산시 월명산과 장계산에 출현하는 “희귀식물”인 청사조의 자생지에 대한 입지적 특성과 식생구조 분석 및 개체군 동태에 대해 조사연구 분석한 주요 결과는 아래와 같다.

첫째, 청사조 자생지의 입지로는 해발고 81~93m의 급경사지 해안사면으로 토성은 미사질양토였고, 토양 pH는 4.1-5.0 범위의 비교적 강산성을 띠었다. 둘째, 청사조 자생지는 7군데로 구분되었는데 월명산에서는 졸참나무, 사방오리나무, 굴피나무, 아까시나무 군락의 하층부인 관목층에서 중요치가 각 30, 15, 27, 65%로, 지피층에서는 중요치가 각 12, 27, 20, 18%로 주로 우점하며 출현하였고, 장계산에서는 3군데의 소나무 군락 하층부인 관목층에서는 중요치가 각 18, 45, 35%로, 지피층에서는 중요치가 각 11, 18, 21%로 주로 우점하면서 나타났다. 청사조와 더불어 향수반

종으로서는 국수나무와 쥐똥나무였다. 셋째, 청사조의 개체군에 대한 전수조사에서 총 103개체가 확인되었고, 개체군의 공간분포에 따른 출현 형태는 전형적인 집중분포 형태를 띠고 있었다. 청사조 개체들의 평균 수고는 133cm, 평균 근원경은 4.4cm, 평균 가지의 분지수는 9.4개로 나타났다.

한편 청사조 자생지의 보존 및 관리방안의 제언으로는 아래와 같다.

2006년부터 2007년까지의 청사조 개화에 대한 관찰에서 개화가 이루어진 개체는 단지 소나무군락(B2)에서 5개체 미만이었는데, 이 지점을 핵심지역으로 삼아 적극적인 보존 대책이 요구된다. 아울러 청사조 군락지의 보존을 위해서는 번식방법에 대한 연구 뿐만 아니라 청사조의 꽃, 열매의 특성에 관한 기초연구가 반드시 선행되어야 할 것으로 판단된다. 향후 조경수종으로서의 개발 보다는 자생지의 분포역이 좁은 희귀식물의 특성상 지속적인 모니터링을 통한 군락지의 확대 및 보존에 우선순위를 뒤야할 것이며, 이를 위해서는 현 자생지의 지속적인 모니터링이 필요하다고 판단된다. 또한 월명공원내의 청사조 자생지 7개 지점 모두 등산로 가까이에 위치함으로써 등산객에 의한 자생지 훼손이 예상되므로 자생군락지의 보호를 위해 훼손 등의 보호시설을 설치하고, 자생지내 경쟁수종으로 판단되는 마, 청미래덩굴, 창가시덩굴, 으아리, 땀덩이덩굴, 마삭줄 등 다른 만경류와 경쟁을 최소화 시켜주어야 할 것이다.

인용문헌

강상준, 김홍은, 이창석(1991) 망개나무림의 분포, 구조 및 유지기작. 한국생태학회지 14(1): 25-38.
 고경식, 전의식(2005) 한국의 야생식물. 일진사, 서울, 998쪽.
 군산시(1997) 군산시 월명공원 조성 기본계획. 163쪽.
 김대은, 박재인, 윤 양, 이석구, 현영일(1991) 아베양에 의한 망개나무의 증식법에 관한 연구. 한국임학회 하계총회 학술발표회 24-25쪽.
 김무열(2004) 한국의 특산식물. 솔과학, 서울, 247-351.
 박수현, 신준환, 이유미, 임종환, 문정숙(2002) 우리나라 귀화식물의 분포. 임업연구원-국립수목원, 184쪽.
 산림청, 임업연구원(1996) 희귀 및 멸종위기식물-보존지침 및 대상

- 식물-. 140쪽.
- 이근설(1981) 망개나무 열매 껍질에 함유된 Anthocyanin 색소에 관한 연구. 상명여자사범대학 9: 287-297.
- 이상태, 정영재, 추갑철, 김수인(1993) 한국산 갈매나무과의 화분분류학적 연구. 한국식물분류학회지 23(3): 175-188.
- 이유성(1983) 희귀식물의 정의, 범위, 평가 및 보존방안. 한국의 희귀 및 멸종위기식물에 관한 워크숍, 3-8.
- 이준혁, 윤충원, 홍성천(2005) 망개나무림의 군집구조와 개체군구조. 한국임학회지 94(4): 269-276.
- 이창복(1979) 망개나무의 분포와 이의 보존을 위한 조사. 한국식물분류학회지 9(1,2): 1-6.
- 이창복(2003) 원색대한식물도감. 향문사, 서울, 1824쪽.
- 이천용(1997) 산림환경토양학. 보성문화사, 350쪽.
- 전라북도농업기술원(1999) 분석의 기초와 이론. 186쪽.
- 환경부(1999) 제2차 전국자연환경조사 지침-식물구계학적 특정식물종을 포함한 식물상-. 62-89.
- 환경부(2005) 야생동식물보호법(제2조 관련)-멸종위기야생동식물 I, II 급-. 환경부.
- Braun-Blanquet, J.(1964) Pflanzensoziologie, Grundzüge einer Vegetationskunde. 3. Aufl., Springer, Wien, New York, 865pp.
- Curtis, J. T. and R. P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.
- Dierschke, H.(1994) Pflanzensoziologie, Ulmer, 683pp.
<http://www.kma.go.kr>
- Larcher, W.(1994) Ökophysiologie der Pflanzen. Ulmer, Stuttgart, 394pp.
- Londo, G.(1984) The decimal scale for relevés of permanent quadrats. The Hague, Boston, Lancaster. -In Knapp, R.(Hrsg), Handbook of Vegetation Science 4: 45-49.

Appendix 1. The list of vascular plants in *Berchemia racemosa* habitat plots(●: 출현유)

Species name	Wolmyungsan(A)				Janggaesan(B)		
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Aspidiaceae 면마과							
<i>Lastrea thelypteris</i> (L.) Bory 치녀고사리					●	●	
<i>Athyrium brevifrons</i> Nakai 참새발고사리					●		
<i>Athyrium yokoscense</i> H.Christ 뱀고사리	●	●		●			
<i>Athyrium niponicum</i> Hance 개고사리		●			●	●	●
Aspleniaceae 꼬리고사리과							
<i>Asplenium incisum</i> Thunb. 꼬리고사리				●			
Pinaceae 소나무과							
<i>Pinus densiflora</i> S. et Z. 소나무					●	●	●
Juglandaceae 가래나무과							
<i>Platycarya strobilacea</i> S. et Z. 굴피나무	●		●	●			
Betulaceae 자작나무과							
<i>Alnus firma</i> S. et Z. 사방오리		●		●			
<i>Corylus sieboldiana</i> Bl. 참개암나무		●			●		
Fagaceae 참나무과							
<i>Quercus acutissima</i> Carruth. 상수리나무					●	●	●
<i>Quercus variabilis</i> Bl. 굴참나무		●					
<i>Quercus serrata</i> Thunb. 졸참나무	●	●	●	●		●	●
Moraceae 뽕나무과							
<i>Cudrania tricuspidata</i> Bureau 꾸지뽕나무	●		●	●			
Caryophyllaceae 석죽과							
<i>Stellaria media</i> Villars 별꽃							●
Ranunculaceae 미나리아재비과							
<i>Clematis mandshurica</i> Rupr. 으아리			●				
Menispermaceae 방기과							
<i>Cocculus triobus</i> DC. 덩댕이덩굴				●	●		
Rosaceae 장미과							
<i>Stephanandra incisa</i> Zabel 국수나무	●	●	●	●	●	●	●
<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge 산딸기	●				●	●	
<i>Rubus parvifolius</i> L. 명석딸기					●	●	
<i>Rosa multiflora</i> Thunb. 찔레꽃				●			
<i>Prunus sargentii</i> Rehder 산벚나무	●	●	●	●	●		
<i>Pourthiaea villosa</i> Decne. 윤노리나무					●	●	
Leguminosae 콩과							
<i>Albizia julibrissin</i> Durazz. 자귀나무					●	●	
<i>Vicia venosa</i> var. <i>cuspidata</i> Max. 광릉갈퀴							●
<i>Robinia pseudoacacia</i> L. 아까시나무				●			
Rutaceae 운향과							
<i>Orixa japonica</i> Thunb. 상산	●		●		●	●	●
Simaroubaceae 소태나무과							
<i>Picrasma quassioides</i> Benn. 소태나무					●		
Anacardiaceae 옷나무과							
<i>Rhus chinensis</i> Mill. 불나무				●	●		●
Celastraceae 노박덩굴과							
<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Sieb. 화살나무			●		●		
Aceraceae 단풍나무과							
<i>Acer palmatum</i> Thunb. 단풍나무		●			●	●	

Appendix 1. (Continued)

Species name	Wolmyungsan(A)				Janggaesan(B)		
	A1	A2	A3	A4	B1	B2	B3
Rhamnaceae 갈매나무과							
<i>Rhamnella franguloides</i> Weberb. 까마귀베개	●				●	●	●
<i>Berchemia racemosa</i> Sieb. et Zucc. 청사조	●	●	●	●	●	●	●
Vitaceae 포도과							
<i>Ampelopsis heterophylla</i> S. et Z. 개머루				●	●		
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> Planch. 담쟁이덩굴					●	●	●
Tiliaceae 피나무과							
<i>Tilia amurensis</i> Rupr. 피나무						●	
<i>Grewia biloba</i> var. <i>parviflora</i> Hand.-Maz. 장구밥나무		●					●
Violaceae 제비꽃과							
<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i> Mak. 남산제비꽃					●		
Umbelliferae 산형과							
<i>Ostericum grosseserrata</i> Kitagawa 신감채							●
Symplocaceae 노린재나무과							
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> Oh. 노린재나무					●		
Oleaceae 물푸레나무과							
<i>Ligustrum obtusifolium</i> S. et Z. 쥐똥나무	●	●	●	●	●	●	●
Apocynaceae 협죽도과							
<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i> Nakai 마삭줄	●		●	●			
Labiatae 꿀풀과							
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo 산박하							●
Phrymaceae 파리풀과							
<i>Phryma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> Ha. 파리풀		●		●			●
Rubiaceae 꼭두서니과							
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. 계요등		●			●	●	●
<i>Galium spurium</i> L. 갈퀴덩굴					●	●	●
<i>Galium trachyspermum</i> A. Gray 네잎갈퀴				●			
Caprifoliaceae 인동과							
<i>Viburnum erosum</i> Thunb. 털핑나무					●	●	
<i>Lonicera japonica</i> Thunb. 인동			●	●			
Gramineae 벼과							
<i>Calamagrostis arundinacea</i> Roth 실새풀				●		●	
<i>Oplismenus undulatifolius</i> Roem. et Schult. 주름조개풀	●	●		●	●	●	●
Cyperaceae 사초과							
<i>Carex lanceolata</i> A.Gray 그늘사초		●					●
Liliaceae 백합과							
<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth 비짜루						●	
<i>Polygonatum lasianthum</i> var. <i>coreanum</i> Nakai 죽대		●					
<i>Disporum sessile</i> D. Don 윤판나물	●						
<i>Disporum smilacinum</i> A. Gray 애기나리					●	●	●
<i>Liriope spicata</i> Lour. 개맥문동				●			
<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang 맥문동	●				●	●	●
<i>Smilax nipponica</i> Miq. 선밀나물	●				●	●	
<i>Smilax china</i> L. 청미래덩굴		●		●	●		●
<i>Smilax sieboldii</i> Miq. 청가시덩굴	●				●		
Dioscoreaceae 마과							
<i>Dioscorea batatas</i> Decne. 마				●	●	●	●