

## 노랑무늬붓꽃(*Iris odaesanensis* Y.N.Lee) 자생지의 환경특성

천경식 · 한준수 · 서원복 · 김경아 · 유기역\*

강원대학교 자연과학대학 생명과학과

(2010년 7월 14일 접수; 2010년 10월 18일 수정; 2010년 10월 25일 채택)

### Environmental Characteristics of Habitats of *Iris odaesanensis* Y.N.Lee

Kyeong-Sik Cheon, Jun-Soo Han, Won-Bok Seo, Kyung-Ah Kim, Ki-Oug Yoo\*

Department of Biological Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea

(Manuscript received 14 July, 2010; revised 18 October, 2010; accepted 25 October, 2010)

#### Abstract

This study intended to investigate environmental factors including soil and vegetation in order to understand the environmental and ecological characteristics of 12 different habitats of *Iris odaesanensis*. These habitats, according to investigations, are mostly located at elevation of 280 m to 1,555 m with angles of inclination ranging from 2 degree to 30 degrees. A total of 273 vascular plants are identified in 23 quadrates of 12 habitats. Dominant species of woody plants in 12 habitats are represented as *Quercus mongolica* in the tree layer (T1) and the subtree (T2) layer, and *Lespedeza maximowiczii*, *Lindera obtusiloba*, *Rhododendron schlippenbachii* in the shrub (S) layer. The importance value of *Iris odaesanensis* is 9.65%, as regards the herbaceous layer, and 6 highly ranked species such as *Carex siderosticta* (3.92%), *Meehania urticifolia* (2.67%), *Spodiopogon cotulifer* (2.58%), *Aconitum pseudolaeve* (2.51%), *Carex bostrychostigma* (2.28%) and *Disporum smilacinum* (2.09%) are considered to be an affinity with *Iris odaesanensis* in their habitats. The degree of their average species diversity is 1.32, and that of dominance and evenness are 0.08 and 0.89, respectively. The type of soil is sandy loam and loam, and the average field capacity of soil is 28.31%. Their average organic matter is 16.71%, soil pH 5.29, and available phosphorus is 9.29%. Correlation coefficients analysis based on environmental factors, vegetation and soil analysis shows that the coverage of *Iris odaesanensis* is correlated with pH and dominance, and species richness is positive related with species diversity.

**Key Words :** *Iris odaesanensis*, Habitat, Environmental characteristics, Vegetation, Soil analysis

#### 1. 서론

생물다양성협약(Convention on Biological Diversity) 이후 생물자원에 대한 국가의 권리가 인정됨에 따라

세계 각국에서 자국의 생물자원 보전에 힘을 기울이고 있다. 이에 따라 국내에서도 황근(안, 2003), 히어리(노와 문, 2004), 미선나무(유 등, 2004; 유와 이, 2005), 한계령풀(이, 2008), 모데미풀(장 등, 2009), 개느삼(천 등, 2009) 등의 자생지 조사와 노랑무늬붓꽃(김, 2006), 한계령풀(이, 2008), 개느삼(천, 2010) 등에 대한 유전다양성 분석을 통해 멸종위기에 처한 자생식물을 보전하기 위한 많은 연구가 활발히 진행되

\*Corresponding author : Ki-Oug Yoo, Department of Biological Sciences, Kangwon National University, Chuncheon 200-701, Korea  
Phone: +82-33-250-8531  
E-mail: yooko@kangwon.ac.kr

고 있다.

노랑무늬붓꽃(*Iris odaesanensis* Y.N.Lee)은 붓꽃과(Iridaceae)에 속하는 다년생 초본으로 멸종위기야생식물 II등급(국립환경과학원, 2006)과 희귀식물(산림청, 1997)로 지정·보호되고 있는 종류로 근엽은 넓은 선형이고 길이 11-25 cm, 나비 8-11 mm 정도이며, 끝은 점차 뾰족해지고 가장자리는 밋밋하다. 화경은 높이 9-13 cm 정도로 곧추 서고 외화피의 기부가 황색인 2개의 백색 꽃이 5-6월에 피며, 근경은 옆으로 번고, 수염뿌리는 황백색으로 근립이 있다(이, 1996b).

노랑무늬붓꽃은 1963년 경상북도 오미산에서 최초로 채집되어 노랑붓꽃의 품종인 흰노랑붓꽃(*I. koreana* for. *albiflora* Chung et Lee)으로 발표되었으나(Lee와 Lee, 1964), Lee (1974)는 동일종을 강원도 오대산과 대관령 황계리에서 채집하여 *I. odaesanensis* Y.N.Lee라는 학명과 함께 노랑무늬붓꽃이라는 국명으로 신종 발표하였다. 하지만 Lee (1984)는 노랑무늬붓꽃을 독립된 종으로 인정하지 않고 노랑붓꽃의 변종인 *I. koreana* var. *albiflora* T.Lee로 취급하는 등 분류학적 계급과 학명에 대해 학자들마다 이견이 있었다. 이후 심(1988)은 한국산 붓꽃과의 분류학적 연구를 통해 노랑무늬붓꽃은 노랑붓꽃에 비해 화피통과 삭과의 크기가 작고, 꽃이 흰색이며, 외화피편 기부에 황색무늬가 있는 특징으로 독립된 종으로 설정함이 타당함을 제시하였으며, 이에 따라 현재까지 독립된 종으로 인정되고 있다.

한편 노랑무늬붓꽃에 대한 연구는 근연 분류군과의 분류학적 연구(염과 심, 1996; 박 등, 2002; 심과 김, 2002; 심 등, 2002)와 분포(Oh, 1986; 심, 1992)에 대한 연구가 주로 수행되었으며, 보전을 위한 연구는 유전다양성(김, 2006)과 생육특성(고, 2006)에 대한 연구만이 수행되었을 뿐 자생지 환경에 관한 연구는 전무한 실정이다. 따라서 본 연구는 멸종위기에 처한 노랑무늬붓꽃의 자생지 환경을 밝히고 그 결과를 자생지 내·외 보전을 위한 기초자료로 제공하고자 한다.

## 2. 재료 및 방법

자생지 환경요인과 식생조사를 위해 2008년 4월부터 2009년 8월까지 개화기와 결실기를 중심으로 홍천

군 내면(1개), 오대산(3개), 선자령(2개), 금대봉(2개), 석개재(2개), 태백산(2개), 소백산(1개), 주왕산(5개), 보현산(1개), 가산(1개), 토함산(1개), 백암산(2개) 등 총 12개 지역의 자생지에 5 m × 5 m (25 m<sup>2</sup>) 크기의 방형구 총 23개를 설치하여 조사하였다(Fig. 1).

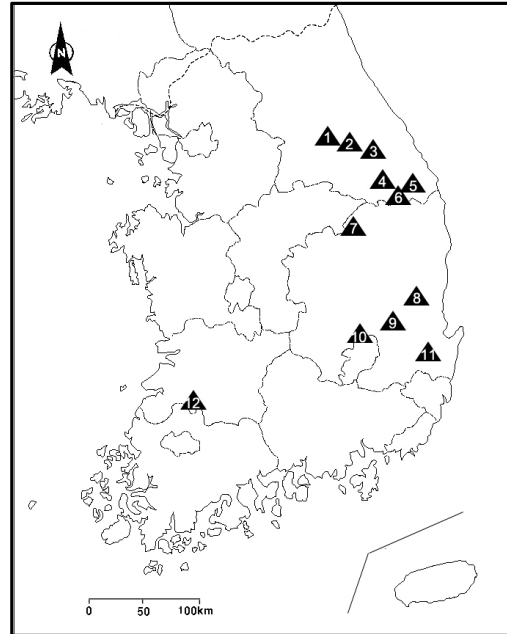


Fig. 1. Map of investigated areas (1. Hongcheon-gun Naemyeon, 2. Mt. Odae, 3. Seonjaryeong, 4. Geumdaebong, 5. Seokgaejae, 6. Mt. Taebaek, 7. Mt. Sobaek, 8. Mt. Juwang, 9. Mt. Bohyeon, 10. Mt. Gasan, 11. Mt. Toham, 12. Mt. Baegam).

환경요인은 방위(Starter 1-2-3, Silva), 경사(PM-5/360PC, Suunto), 고도(GPS-V, Garmin) 등을 방형구마다 기록하였고, 식생조사는 방형구 내에 출현하는 관속식물 이상의 전 종류를 대상으로 교목층(8 m 이상), 아교목층(2-8 m), 관목층(0.8-2 m), 초본층(0.8 m 이하)으로 나누어 각 층별 피도와 빈도를 조사한 후 상대피도(Relative coverage, RC)와 상대빈도(Relative frequency, RF)를 구하고 이를 바탕으로 다음과 같은 공식에 따라 중요치(Importance value, IV) 값을 산출하여 우점종을 결정하였다(Curtis와 McIntoshi, 1951).

$$\text{중요치(IV)} = \frac{\text{상대피도(RC)} + \text{상대빈도(RF)}}{2}$$

또한 자생지 식생의 상대적인 양적 지수를 비교하기 위해 초본층의 종풍부도(Barbour 등, 1987)와 중요치에 기초한 종다양도(Shannon와 Wiener, 1963)와 우점도(Simpson, 1949) 및 균등도(Pielou, 1975)를 산출하였다. 식물의 동정은 도감류(이, 1996a, 1996b; 이, 2003; 이, 2006)를 참고하였으며, 학명과 국명은 국가표준식물목록(국립수목원, 한국식물분류학회, 2007)을 따랐다. 또한 조사된 식물을 대상으로 특산식물(오 등, 2005)과 귀화식물(박, 2009) 현황도 파악하였다.

토양은 물리·화학적 특성조사를 위해 23개의 방형구에 표층으로부터 10 cm 내외의 깊이에서 각각 1 개씩 채취하여 사용하였다. 시료는 실험실로 운반 후 음건하여 2 mm 체로 걸러 통과한 것을 분석용 재료로 사용하였다. 분석 항목 중 포장용수량은 지름 2.5 cm 크기의 원통관 밑을 천으로 막고 물을 부어 충분히 적신 다음 윗부분을 parafilm으로 막고 원통 내의 토양보다 6배 이상 많은 건조한 모래를 담은 비커에 묻고 48시간 동안 방치 후 함수량을 구하여 포장용수량으로 환산하였으며(Feodoroff와 Betriemieux, 1964), pH는 10 g의 토양을 50 mL의 증류수와 혼합하여 30 분간 진탕한 후 여과지(Whatman No. 5, 90 mm $\varnothing$ )에 여과시킨 용액을 시료로 사용하여 활산도를 측정하였으며, 측정은 pH meter기(Orion 3-Star pH benchtop meter, Thermo scientific)를 사용하였다(Allen, 1989). 또한 유기물 함량은 작열감량법(Allen, 1989), 토성은 비중계법(Kalra와 Maynard, 1991), 그리고 유효인산 함량은 Bray I 법으로 측정하였다(Buurman 등, 1996). 한편 측정된 결과는 지역별로 평균값과 표준편차를 구하여 항목별로 비교하였다.

상관분석은 환경요인과 식생 및 토양조사 결과를 바탕으로 각 요인 간 상호 연관성을 파악하기 위하여 실시하였으며(Pearson, 1895), 분석은 SYSTAT(vers. 11, Systat Software Inc., 2004)을 이용하였다.

### 3. 결과 및 고찰

#### 3.1. 자생지 환경요인

노랑무늬붓꽃의 지역별 평균 해발고도는 280-1,555 m로 다양하게 나타났으며, 평균 고도는 태백산이 1,531 m로 가장 높았고, 다음으로는 소백산(1,352 m), 금대봉(1,325 m), 오대산(1,127 m), 보현산(1,032 m), 선자령(1,016 m) 등의 순으로 확인되었다. 한편 노랑무늬붓꽃은 주로 고산지대에 분포하는 것으로 보고되어 있는데(김, 2006), 본 조사결과 홍천군 내면(541 m), 백운산(448 m), 주왕산(307 m)에서는 600 m 이하의 비교적 낮은 지역에서도 생육하는 것으로 조사되어 보다 폭넓은 고도에서 분포하는 것을 확인하였다(Fig. 2). 경사는 평균 2-20°로 비교적 완만하였으나, 주왕산, 태백산, 금대봉 등의 일부지역에서는 30° 이상의 상대적으로 급한 경사와 10° 이하의 완만한 지역에서 함께 생육하고 있었다(Fig. 2). 방위는 동, 서, 북, 북동, 남동, 남서, 북서 방향 등 다양하게 나타났으며, 23개 방형구 중 14개가 서쪽방향에 위치하였다. 낙엽층의 두께는 1-8 cm 정도였으며, 주왕산이 평균 8 cm로 가장 두꺼웠고, 방형구 내에 고목층과 아고목층이 출현하지 않았으며, 관목층의 피도가 10% 미만으로 상층수목의 발달이 빈약했던 소백산은 1 cm로 가장 미약하였다.

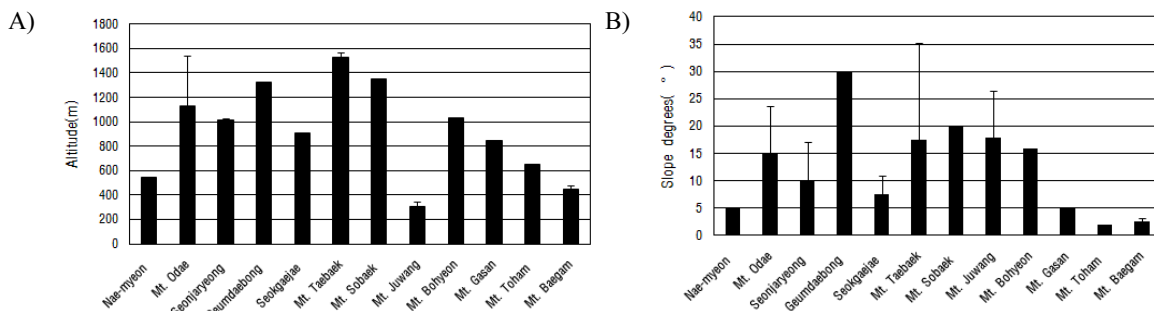


Fig. 2. Altitude (A) and slope degrees (B) of *Iris odaesanensis* habitats.

노랑무늬붓꽃의 자생지 위치는 대부분 습기가 많은 산지의 계곡주변과 사면에 위치하였으나, 비교적 건조한 능선주변과 전석지 등에서도 분포하여 수분스트레스에 대해 넓은 내성범위를 갖는 것으로 추정된다. 한편 노랑무늬붓꽃은 대부분 지역에서 작은 면적에 높은 밀도의 패치를 형성하고 있었는데, 이는 노랑무늬붓꽃의 번식형에 대한 결과로 생각된다. 즉, 노랑무늬붓꽃은 유성번식과 무성번식을 동시에 하는 종류로 종자번식율은 낮은 반면 무성번식의 강도가 높아(김, 2006) 주로 짧은 근경을 통해 번식된 무성개체들로 인해 밀집된 패치를 형성하는 것으로 사료된다.

### 3.2. 자생지 식생

#### 3.2.1. 종풍부도(Species richness)

노랑무늬붓꽃 자생지 12개 지역의 23개 방형구에서 조사된 관속식물은 총 273분류군이었으며, 층위별로는 교목층 14종류, 아교목층 36종류, 관목층 86종류 그리고 초본층이 175종류였다(Appendix 1). 지역별로는 주왕산이 129종류로 가장 많았으며, 다음으로는 오대산과 석계재(67종류), 백암산(66종류), 금대봉(47종류) 등의 순으로 나타났다(Table 1). 주왕산의 종풍부도가 가장 높은 것은 노랑무늬붓꽃이 비교적 넓게 분포하고 있어 조사지역 중 가장 많은 방형구수가 조사되었을 뿐만 아니라 생육지점이 산지의 계곡과 능선 그리고 사면 등의 입지를 보여 다양한 물리적 환경이 반영된 결과로 판단된다. 한편, 홍천군 내면과 소백산은 조사된 종류가 가장 적었는데, 이는 두 지역 모두 자생지가 협소하여 하나의 방형구 조사만이 이루어졌고, 내면의 경우 자생지가 전석지로 비교적 식물의 생장에 불리한 생태적 환경에 기인된 결과로 판단되며, 소백산은 교목층과 아교목층이 분포하지 않았기 때문으로 생각된다.

조사된 273분류군 중 특산식물은 키버들, 진범, 자주꿩의다리, 매자나무, 흰팽이는, 고팡나무, 노랑갈퀴, 지리산오갈피, 참배암차즈기, 병꽃나무, 외대잔대, 고려영경귀 등 12분류군이었으며, 귀화식물은 조사되지 않았다.

#### 3.2.2. 중요치(Importance value, IV)

자생지 상층수목 중 교목층의 중요치는 신갈나무

가 29.42%로 가장 높았으며, 다음으로는 산벚나무(11.38%), 소나무(8.82%), 버드나무(7.10%) 등의 순으로 나타났다(Appendix 1). 아교목층은 신갈나무가 18.99%로 가장 높았으며, 당단풍나무(12.49%), 피나무(5.27%), 층층나무(4.92%), 생강나무(4.77%) 등이 우세하였다(Appendix 1). 따라서 교목층과 아교목층에서 신갈나무의 중요치가 가장 높게 나타났는데, 이는 신갈나무가 우리나라 고산지대의 우점종 중 하나로(이, 1995), 노랑무늬붓꽃이 주로 고산지대에 생육하기 때문으로 생각된다. 한편 지역내에서는 생태적 환경에 따라 우점종이 상이하였는데, 자생지 내에서 방형구 간 큰 고도 차이를 보인 오대산의 경우 1,000 m 이상에서는 신갈나무가 85%의 피도로 높은 우점을 보인 반면 600 m 정도의 비교적 낮은 지역에서는 전나무가 우세하였으며, 자생지 입지가 다양했던 주왕산은 저수지 인근의 수변에서는 버드나무의 중요치가 가장 높게 나타났고, 사면에서는 산벚나무와 소나무가 우점하였다.

관목층에서는 털조록싸리가 6.20%의 중요치를 보여 가장 우점하였고, 다음으로는 생강나무(5.49%), 철쭉(5.10%), 국수나무(4.60%), 신갈나무(4.34%) 등의 순으로 나타났다(Appendix 1).

초본층의 중요치는 노랑무늬붓꽃이 9.65%로 가장 높았으며, 다음으로는 그늘사초(3.92%), 대사초(3.56%), 별개덩굴(2.67%), 기름새(2.58%), 진범(2.51%), 길뚝사초(2.28%), 애기나리(2.09%) 등이 높게 나타나 이 분류군들이 노랑무늬붓꽃과 친화도가 높은 것으로 확인되었다(Appendix 1). 이 중 그늘사초는 주왕산, 석계재, 오대산 등에서 우점하였고, 기름새는 선자령과 가산에서 높게 나타났다. 또한 진범은 태백산과 금대봉에서, 길뚝사초는 백암산에서, 대사초는 토함산에서, 애기나리는 선자령과 백암산에서 그리고 별개덩굴은 보현산에서 높은 중요치를 보였다.

#### 3.2.3. 종다양도(Species diversity), 우점도(Dominance) 및 균등도(Evenness)

노랑무늬붓꽃 자생지 초본층 식생의 양적지수를 산출한 결과 종다양도는 평균 1.32로 산출되었으며, 지역별로는 주왕산이 1.64로 가장 높았고, 홍천군 내면이 0.75로 가장 낮았다(Table 1).

우점도는 0.08로 산출되었으며, 지역별로는 오대산이 0.04로 가장 낮았으며, 홍천군 내면이 0.26으로 가장 높았다(Table 1). 우점도는 0.9 이상일 때는 1종이 압도적인 우점을 보이고, 0.3-0.7일 때는 1종이 강한 우점을 보이거나 2종이 우점을 보이며, 0.1-0.3일 때는 여러 종이 우점하는 것을 의미하는데(Whittaker, 1965), 노랑무늬붓꽃 자생지는 모든 지역이 0.26 이하로 여러 분류군이 함께 우점하는 식생형으로 나타났다.

균등도는 1에 가까울수록 균일한 식생상태를 나타내는데(Brower와 Zar, 1977), 조사지역 대부분이 0.89 이상으로 균질한 식생형을 갖는 것으로 나타났다. 그러나 홍천군 내면의 경우는 초본층의 우점도가 0.83으로 상대적으로 낮게 나타났는데(Table 1), 이는 자생지가 전석지로 이루어져 조사된 대부분의 종류가 낮은 피도를 보인 반면, 노랑무늬붓꽃은 상대적으로 피도가 높았기 때문으로 생각된다.

**Table 1.** Structural properties of herbaceous layer in *Iris odaesanensis* habitats

Investigated area	Species richness	Species diversity	Dominance	Evenness
Nae-myeon	21	0.75	0.26	0.83
Mt. Odae	67	1.52	0.04	0.91
Seonjaryeong	41	1.32	0.07	0.89
Geumdaebong	49	1.36	0.06	0.90
Seokgaejae	67	1.51	0.04	0.91
Mt. Taebaek	44	1.38	0.06	0.89
Mt. Sobaek	21	1.16	0.09	0.92
Mt. Juwang	129	1.64	0.05	0.87
Mt. Bohyeon	33	1.32	0.07	0.91
Mt. Gasan	39	1.23	0.09	0.89
Mt. Toham	43	1.27	0.07	0.93
Mt. Baegam	66	1.36	0.07	0.86
Average	51.67	1.32	0.08	0.89

### 3.3. 토양분석

#### 3.3.1. 물리적 특성

노랑무늬붓꽃 자생지 토양의 물리적 특성을 분석한 결과, 토성은 사양토가 6개 지역, 양토가 5개 지역 그리고 미사질양토가 1개 지역으로 사양토와 양토가 우세하였다. 토양의 입경분포는 모래 28.75-70.00%, 미사 22.50-50.00%, 점토 7.50-22.50%의 구성비를 보였고, 평균은 각각 48.94%, 38.67%, 12.40%로 확인

되어(Table 2), 우리나라 산림토양의 평균 입경분포인 모래 37.3%, 미사 44.8%, 점토 17.9% (정 등, 2002)에 비해 모래의 구성이 많고 미사와 점토는 적은 것으로 확인되었다. 이러한 토양특성은 노랑무늬붓꽃의 근경 발달에는 유리한 것으로 판단되나, 배수성이 높아(김 등, 2007) 이를 개선할 수 있는 유기물의 공급이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 생각된다. 한편 12개 자생지 중 금대봉과 석개재의 경우 우리나라 산림토양의 평균보다 낮은 모래함량을 보였는데, 이 지역들은 석영함량이 낮아 기계·화학적 풍화에 약해 화강암이나 화강편마암을 모재로 하는 토양보다 모래함량이 낮은(정 등, 2003) 퇴적암을 모재로 하는 석회암지대(국립농업과학원, 2005)이기 때문으로 생각된다.

포장용수량은 평균 28.31%로 나타났고, 지역별로는 소백산이 37.94%로 가장 높았으며, 다음으로 보현산(34.40%), 석개재(30.49%), 금대봉(28.58%), 홍천군 내면(28.31%) 등의 순이었다(Table 2). 포장용수량이 가장 낮은 토함산(18.54%)의 경우는 토양의 입경분포 중 모래의 함량이 70%로 높아 토립자 간 공극이 가장 크기 때문으로 판단된다.

#### 3.3.2. 화학적 특성

자생지 토양의 유기물함량은 홍천군 내면이 21.12%로 가장 높았고, 백암산이 12.77%로 가장 낮았으며, 평균은 16.71%로 확인되어(Table 3), 우리나라 산림 토양의 평균 유기물함량인 4.50%(정 등, 2002) 보다 높은 값을 보였다.

pH는 평균 5.29로 우리나라 산림토양의 평균인 5.5(정 등, 2002)와 비슷했지만 지역별로는 큰 차이를 보였다. 토양 pH는 부식층의 발달이나 모암, 토양의 질산화율의 정도, 그리고 식생에 의한 양이온 흡수 등에 의해서 변화를 보이는데(진 등, 1994), pH가 6.00 이상으로 나타난 홍천군 내면과 금대봉, 석개재 일대는 석회암 지대로 염기특성을 가지는 칼슘이나 마그네슘의 함량이 높기 때문으로(이, 1981) 판단되며, pH가 4.5 이하를 보인 선자령과 가산의 경우에는 산성암 지대(국립농업과학원, 2005)로 토양모재에 기인된 결과로 생각된다. 유효인산함량은 평균 9.29  $\mu\text{g/g}$ 으로 우리나라 산림토양의 평균인 26.7  $\mu\text{g/g}$ 과 비교했을 때 낮은 것으로 나타났다.

**Table 2.** Physical characteristics of soil in *Iris odaesanensis* habitats

Investigated area	Sand(%)±SD	Silt(%)±SD	Clay(%)±SD	Soil texture	Field capacity(%)± SD
Nae-myeon	52.50	40.00	7.50	Sandy loam	28.31
Mt. Odae	57.50 ± 17.50	30.00 ± 15.21	12.50 ± 2.50	Sandy loam	27.86 ± 2.73
Seonjaryeong	56.25 ± 1.77	33.75 ± 1.77	10.00 ± 0.00	Sandy loam	27.17 ± 5.61
Geumdaebong	41.25 ± 5.30	41.25 ± 1.77	17.50 ± 3.54	Loam	28.58 ± 2.56
Seokgaejae	28.75 ± 15.91	48.75 ± 5.30	22.50 ± 10.61	Loam	30.49 ± 1.59
Mt. Taebaek	40.00 ± 3.54	47.50 ± 3.54	12.50 ± 0.00	Loam	26.23 ± 2.85
Mt. Sobaek	50.00	40.00	10.00	Loam	37.94
Mt. Juwang	58.50 ± 8.40	29.00 ± 6.75	12.50 ± 4.33	Sandy loam	25.41 ± 3.50
Mt. Bohyeon	37.50	50.00	12.50	Silt loam	34.40
Mt. Gasan	55.00	32.50	12.50	Sandy loam	27.02
Mt. Toham	70.00	22.50	7.50	Sandy loam	18.54
Mt. Baegam	40.00 ± 1.77	48.75 ± 1.77	11.25 ± 0.00	Loam	27.77 ± 1.81
Average	48.94 ± 11.56	38.67 ± 9.11	12.40 ± 4.14		28.31 ± 4.73

\*SD=Standard deviation

**Table 3.** Chemical characteristics of soil in *Iris odaesanensis* habitats

Investigated area	Organic matter(%)±SD	pH±SD	Available phosphorus( $\mu\text{g/g}$ )±SD
Nae-myeon	21.12	6.60	10.97
Mt. Odae	14.56 ± 1.00	4.89 ± 0.36	4.11 ± 1.79
Seonjaryeong	21.05 ± 1.86	4.42 ± 0.18	13.54 ± 8.33
Geumdaebong	12.88 ± 0.69	6.00 ± 0.62	3.15 ± 0.66
Seokgaejae	18.55 ± 0.05	6.66 ± 0.06	3.01 ± 1.61
Mt. Taebaek	13.90 ± 2.29	4.75 ± 0.28	8.52 ± 6.35
Mt. Sobaek	20.18	5.04	19.43
Mt. Juwang	18.82 ± 7.93	5.43 ± 0.56	12.95 ± 8.67
Mt. Bohyeon	17.64	5.26	2.45
Mt. Gasan	15.28	4.23	6.42
Mt. Toham	13.81	5.28	17.33
Mt. Baegam	12.77 ± 1.47	4.92 ± 0.06	9.57 ± 8.33
Average	16.71 ± 3.19	5.29 ± 0.78	9.29 ± 5.73

\*SD=Standard deviation

### 3.4. 상관분석

노랑무늬붓꽃 자생지의 환경요인과 식생조사 및 토양분석 결과 간의 상관분석을 실시하였다(Table 4).

상관분석결과 포장용수량은 낙엽층의 두께와 부의 상관관계를 형성하였는데, 본 조사지역 중 낙엽층의 발달이 미약했던 대부분의 지역은 석회암지대로 점토의 함량이 높아(정 등, 2003) 수분유지능이 높은 반면, 식생의 발달은 미약했기 때문에 낙엽층의 축적이 적을

수록 포장용수량이 높아지는 경향을 보인 것으로 생각된다.

또한 종풍부도는 종다양도와는 정의상관, 우점도와는 부의상관관계를 형성하였는데, 종다양도는 종풍부도와 중요치에 의해 산출되며, 일반적으로 종풍부도가 높아질수록 우점도는 낮아지는 것으로 알려져 있어(Whittaker, 1972), 조사지역 내에 출현하는 종류가 많을수록 종다양도는 높아지고, 우점도는 낮아진

**Table 4.** Correlation coefficients among environmental factors, structural properties and soil characteristics in *Iris odaesanensis* habitats

	AT	SD	LD	SA	SI	CL	FC	OM	PH	AP	RIC	DIV	DOM	EVE	CO(IO)
AT	1.00														
SD	0.61*	1.00													
LD	-0.56	-0.20	1.00												
SA	-0.36	-0.32	0.48	1.00											
SI	0.30	0.16	-0.59*	-0.92*	1.00										
CL	0.32	0.48	-0.09	-0.72*	0.40	1.00									
FC	0.41	0.41	-0.61*	-0.54	0.60*	0.20	1.00								
OM	-0.14	-0.06	-0.26	0.11	-0.01	-0.25	0.42	1.00							
PH	-0.20	0.07	-0.13	-0.38	0.27	0.42	0.10	0.24	1.00						
AP	-0.20	-0.21	0.06	0.64*	-0.47	-0.68*	-0.15	0.33	-0.22	1.00					
RIC	-0.26	0.26	0.49	-0.05	-0.14	0.36	-0.19	-0.12	-0.01	-0.20	1.00				
DIV	0.05	0.30	0.39	-0.15	-0.07	0.47	-0.14	-0.34	-0.21	-0.29	0.88*	1.00			
DOM	-0.28	-0.31	-0.27	0.16	0.03	-0.45	0.06	0.44	0.38	0.22	-0.62*	-0.92	1.00		
EVE	0.52	0.25	0.10	0.04	-0.18	0.23	0.09	-0.23	-0.22	0.01	0.01	0.41	-0.67*	1.00	
CO(IO)	-0.05	-0.02	-0.31	-0.23	0.24	0.11	0.01	0.16	0.77*	-0.23	-0.40	-0.63*	0.75*	-0.49	1.00

\* Indicate significance at 5% level

Note; AT: altitude, SD: slope degrees, LD: litter depth, HS: habitat size, SA: sand, SI: silt, CL: clay, FC: field capacity, OM: organic matter, PH: pH, AP: available phosphorus, RIC: richness, DIV: species diversity, DOM: dominance, EVE: evenness, CO (IO): coverage of *Iris odaesanensis*.

것으로 판단된다.

한편 노랑무늬붓꽃의 피도는 pH와 정의상관을 형성하였는데, 본 조사에서 상대적으로 pH가 높은 홍천군 내면, 금대봉 그리고 선자령 등은 주변에 낮은 초본층의 피도로 인해 공간에 대한 경쟁이 적어 노랑무늬붓꽃이 비교적 우점할 수 있었던 것으로 판단된다. 또한 노랑무늬붓꽃의 피도는 종다양도와 부의상관을 형성하였고, 우점도와는 정의상관을 형성하여, 많은 분류군이 생육할수록 개체수가 줄어드는 경향을 보였다. 이와 같은 결과로 추론해 볼 때 노랑무늬붓꽃은 공간에 대한 중간 경쟁이 약한 종류일 것으로 사료된다.

### 3.5. 보전방안

생물다양성을 위협하는 요인은 서식처 파괴, 서식처 쇠퇴, 서식처 조각화, 기후변화, 생물자원의 과도한 이용, 외래종 침입, 질병 확산 및 이러한 모든 요인들의 상승작용 등으로 나눌 수 있으며, 대부분의 멸종위기종은 적어도 두 가지 이상의 요인에 직면해 있다 (Wilcove 등, 1998; Terborgh, 1999). 따라서 멸종위

기에 처한 식물을 보전하기 위해서는 자연스럽게 집단이 생장할 수 있도록 위협요인을 제거하는 전략이 바람직하다(안 등, 2008).

본 연구결과 노랑무늬붓꽃은 다양한 자생지 입지와 고도, 경사 그리고 토양조건에서 생육하는 것으로 조사되어, 환경에 대한 넓은 내성범위를 갖는 것으로 판단되며, 환경변화에 따른 쇠퇴의 위험은 비교적 적을 것으로 사료된다. 또한 자생지 주변에 귀화식물이 조사되지 않아 귀화식물과의 경쟁에 의한 자생지 축소 또는 절멸의 위험 또한 크지 않은 것으로 판단된다.

하지만 약용 또는 원예용을 위한 무분별한 남획과 자생지 대부분이 등산로 주변에 위치하여 등산객에 의한 서식지 파괴 또는 집단 크기 감소는 큰 위협요인으로 생각된다. 선행연구결과 노랑무늬붓꽃의 유전다양성이 동일한 번식방법을 갖는 종류와 비교했을 때 비슷한 수준으로 나타났으나, 무성번식의 강도가 높아 평균이형접합율은 낮은 것으로 나타났다(김, 2006). 또한 자생지 규모가 작은 선자령 등에서는 근친교배가 이루어지고 있는 것으로 추정되어, 적절한 관리가 이

루어지지 않으면 유전변이의 상실로 인해 절멸의 위험이 있음을 시사했다. 특히 노랑무늬붓꽃은 한 개체에서 개화하는 두 개의 꽃 중 하나만이 열매로 발달하고, 그 중에서도 미성숙 종자가 50% 이상인 것으로 알려져 있으며(김 등, 2005), 무성번식의 강도가 높아(김, 2006) 훼손된 자생지의 유전다양성 회복에는 상당한 시간과 노력이 요구될 것으로 생각된다.

또한 상관분석 결과 공간에 대한 주변종과의 경쟁이 약한 것은 자생지 규모가 축소될 수 있는 잠재적 위협요인으로 판단된다. 특히 노랑무늬붓꽃 자생지의 초본층에서 그늘사초, 대사초, 기름새, 길뚝사초 등 짧은 근경으로 번식하여 높은 밀도로 생육하는 종류의 중요치가 높게 나타났는데, 이러한 종류들이 넓은 면적에 군락을 형성하게 되면, 노랑무늬붓꽃의 생장에 저해를 가져올 수 있을 것으로 예상된다.

따라서 노랑무늬붓꽃을 보존하기 위해서는 먼저 남획과 자생지 파괴 또는 집단 크기를 감소시키는 인위적인 위협요인을 제거하여 유전다양성의 소실을 최소화해야 할 것으로 생각되며, 자생지의 장기모니터링을 통해 노랑무늬붓꽃의 생장을 저해시키는 원인을 제거하는 등 적절한 관리가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

#### 4. 결론

본 연구는 환경부의 멸종위기야생식물 II급과 산림청의 희귀식물로 지정되어 있는 노랑무늬붓꽃의 자생지 환경을 조사하여 보전 및 복원 시 기초자료를 제공하고자 하였다. 조사결과 노랑무늬붓꽃의 자생지는 해발고도 280-1,555 m 범위와 경사 2-30°, 그리고 산지의 능선과 사면, 계곡 등 다양한 환경조건 하에서 생육하는 것으로 조사되었다. 식생분석결과 12개 지역의 23개 방형구내에서 조사된 관속식물은 총 273분류군이였다. 자생지 상층수목 중 교목층과 아교목층의 중요치는 신갈나무가 가장 높았으며, 관목층은 털조록싸리, 생강나무, 철쭉 등이 높은 값을 보였다. 초본층은 노랑무늬붓꽃이 9.65%로 가장 높았으며, 다음으로 대사초(3.92%), 별개떡굴(2.67%), 기름새(2.58%), 진범(2.51%), 길뚝사초(2.28%), 애기나리(2.09%) 등이 높은 값을 보여 이 종류들이 친화도가 높은 것으로

판단된다. 종다양도는 1.32로 산출되었으며, 우점도와 균등도는 각각 0.08과 0.89로 확인되었다. 토양분석 결과 토성은 사양토와 양토가 우세하였고, 포장용수량은 28.31%, 유기물함량은 16.71%, pH는 5.29, 유효인산함량은 9.29  $\mu\text{g/g}$ 으로 나타났다. 환경특성과 식생 및 토양분석 결과에 기초한 상관분석에서는 노랑무늬붓꽃의 피도와 pH 및 우점도, 그리고 종풍부도와 종다양도 사이에 정의상관관계를 보였다.

#### 감사의 글

본 연구는 산림청의 2010년도 산림과학특정연구과제(과제번호: S110808L0601604C)에 의해 수행되었습니다.

#### 참고 문헌

- 고재철, 2006, *Iris* 자생종 및 도입종의 생육특성, 화훼연구, 14(4), 300-305.
- 국립농업과학원, 2005, <http://asis.rda.go.kr/theme>(Accessed 30 September 2010).
- 국립수목원, 한국식물분류학회, 2007, 국가표준식물목록, 국립수목원.
- 국립환경과학원, 2006, 제 3차 전국자연환경조사 지침, 국립환경과학원.
- 김규식, 신창호, 조동광, 배운익, 오병운, 2005, 노랑무늬붓꽃 집단의 개체군 동태 및 보전을 위한 모니터링, 학술연구발표논문집, 한국임학회지, 179-181.
- 김준호, 서계홍, 정연숙, 이규송, 고성덕, 이점숙, 임병선, 문형태, 조강현, 이희선, 유영한, 민병미, 이창석, 이은주, 오경환, 2007, 현대생태학, 교문사.
- 김은정, 2006, 노랑무늬붓꽃과 노랑붓꽃의 유전다양성 및 집단구조, 석사학위논문, 고려대학교.
- 노일, 문현식, 2004, 히어리 군락의 입지특성과 식생구조 분석, 농업과학연구, 38, 41-51.
- 박선주, 심정기, 박홍덕, 2002, RAPD에 의한 한국산 붓꽃속(*Iris*)의 계통분류학적 연구, 한국식물분류학회지, 32(4), 383-395.
- 박수현, 2009, 세밀화와 사진으로 보는 한국의 귀화식물, 일조각.
- 산림청, 1997, 희귀 및 멸종위기식물 도감, 산림청.
- 심정기, 1988, 한국산 붓꽃과(Iridaceae)의 분류학적 연구, 박사학위논문, 고려대학교.



- 심정기, 1992, 한국산 붓꽃과(Iridaceae)의 분포에 관한 연구, 자연과학논문집, 목원대학교, 1(1), 73-114.
- 심정기, 김주환, 2002, RAPD에 의한 붓꽃속 금붓꽃계열 (*Iris series Chinensis*)의 계통분류학적 연구, 한국 식물분류학회지, 32(1), 95-108.
- 심정기, 박홍덕, 박선주, 2002, ITS 염기서열에 의한 한국산 붓꽃속(*Iris*)의 계통학적 연구, 한국식물분류학회지, 32(1), 33-53.
- 안영희, 2003, 제주도의 자생 황근 분포와 자생지 생태적 특성, 원예과학기술지, 21(4), 440-446.
- 안진갑, 이희천, 김철환, 임동욱, 선병윤, 2008, 울릉도 고 유종인 섬시호를 중심으로 동북아시아 시호속 식물의 계통과 보전생물학, 한국환경생태학회지, 22(1), 18-34.
- 염동희, 심정기, 1996, 한국산 붓꽃과(Iridaceae)의 세포분 류학적 연구, 자연과학논문집, 목원대학교, 5, 31-51.
- 오병운, 조동광, 김규식, 장창기, 2005, 한반도 특산 관속 식물, 국립수목원.
- 유주환, 이철희, 2005, 미선나무 자생지 주변의 초본군락 과 식물상 분석, 한국자원식물학회지, 18(2), 315-324.
- 유주환, 조홍원, 정성관, 이철희, 2004, 미선나무 자생지 의 생육특성과 환경특성 간의 상관분석, 한국환경생 태학회지, 18(2), 210-220.
- 이상훈, 2008, 멸종위기종인 한계령풀(*Leontice microrhyncha*) 의 서식지 특성과 유전적 다양성에 관한 연구, 석사 학위논문, 중앙대학교.
- 이수욱, 1981, 한국의 삼림토양에 관한연구 (II), 한국임 학회지, 54(1), 25-35.
- 이영노, 2006, 새로운 한국식물도감, I · II, 교학사.
- 이우철, 1995, 한국산 신갈나무 숲 속의 식물, 숲과 문화 총서, 3, 133-148.
- 이우철, 1996a, 한국식물명고, 아카데미서적.
- 이우철, 1996b, 원색한국기준식물도감, 아카데미서적.
- 이창복, 2003, 대한식물도감, 향문사.
- 장수길, 천경식, 정지희, 김진수, 유기억, 2009, 모데미풀 자생지의 환경특성과 식생, 한국환경생물학회지, 27(3), 314-322.
- 정진현, 구교상, 이충화, 김춘식, 2002, 우리나라 산림토 양의 지역별 이화학적 특성, 한국임학회지, 91(6), 694-700.
- 정진현, 김춘식, 구교상, 이충화, 원형규, 변재경, 2003, 한국 산림토양의 모암별 이화학적 특성, 한국임학회 지, 92(3), 254-262.
- 진현오, 이명종, 신영오, 김정제, 전상근, 1994, 산림토양 학, 향문사.
- 천경식, 2010, 개느삼[*Echinosophora koreensis* (Nakai) Nakai]의 분포와 자생지 환경특성 및 유전다양성, 석사학위논문, 강원대학교.
- 천경식, 장수길, 이우철, 유기억, 2009, 개느삼의 분포와 자생지 환경특성, 한국식물분류학회지, 39(4), 254-263.
- Allen, S. E., 1989, Chemical analysis of ecology materials, 2nd, Blackwell Scientific Publications, Oxford.
- Barbour, M. G., Burk, J. H., Pitts, W. D., 1987, Terrestrial plant ecology, 2nd, The Benjamin Publishing Company Inc., California.
- Brower, J. E., Zar, J. H., 1977, Field and laboratory method for general ecology, Wm. C. Brown Co. Publ., Iowa.
- Buurman, P., Langen, V., Velthorst, E. J., 1996, Manual for soil and water analysis, Backhuys Publishers, Leidin, 58-61.
- Curtis, J. T., McIntoshi, R. P., 1951, An upland forest optimum in the prairie forest bolder region Wisconsin, Ecology, 9, 161-166.
- Feodoroff, A., Betriemieux, R., 1964, Une methods de laboratorire pour la determination de la capacite au champ, Science du sol, 109.
- Kalra, Y. P., Maynard, D. G., 1991, Methods manual for forest soil and plant analysis, Forestry Canada, Northwest Region, Northern Forestry Centre, Edmonton, CA.
- Lee, T. B., 1984, Outline of Korean endemic plants and their distribution, Kor. Jour. Plant Tax., 14(1), 21-32.
- Lee, W. J., Lee, W. H., 1964, Report on study of a new species of Iridaceae plants, Seoul Agricultural College, 1-4.
- Lee, Y. N., 1974, New taxa on Korean flora (1), Korean Jour. Botany, 17(1), 33-35.
- Oh, S. Y., 1986, The Enumerative and Phytogeographical Studies of Family Iridaceae in Korea, Research Review of Kyungpook National Univ., 42, 193-234.
- Pearson, K., 1895, Mathematical contributions to the theory of evolution, On homotyposis in homologous but differentiated organs, Proceedings of the Royal Society of London, 71, 288-313.
- Pielou, E. C., 1975, Mathematical ecology, John Wiley & Sons, New York, 385.
- Shannon, C. E., Wiener, W., 1963, The mathematical

- theory of communication, Univ. Illinois Press, Urbana, Illinois.
- Simpson, E. H., 1949, Measurement of diversity, *Nature*, 163, 688.
- Systat Software Inc., 2004, SYSTAT 11, Systat Software Inc., Chicago.
- Terborgh, J., 1999, *Requiem for Nature*, Island Press, Washington, D. C.
- Wilcove, D. S., Rothstein, D., Dubow, J., Phillips, A., Losos, E., 1998, Quantifying threats to imperiled species in the United States, *BioScience*, 48(8), 607-615.
- Wittaker, R. H., 1965, Dominance and diversity in land plant communities, *Science*, 147, 250-260.

Appendix 1. Importance value of species in *Iris odaesanensis* habitats

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)	
T1	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. 신갈나무	34.84	24.00	29.42	
	<i>Prunus sargentii</i> Rehder 산벚나무	10.76	12.00	11.38	
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무	5.64	12.00	8.82	
	<i>Salix koreensis</i> Andersson 버드나무	6.20	8.00	7.10	
	<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carriere 일본잎갈나무	6.15	8.00	7.07	
	<i>Betula davurica</i> Pall. 물박달나무	7.17	4.00	5.59	
	<i>Abies holophylla</i> Maxim. 전나무	6.15	4.00	5.07	
	<i>Carpinus tschonoskii</i> Maxim. 개서어나무	5.12	4.00	4.56	
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai 느릅나무	5.12	4.00	4.56	
	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino 느티나무	5.12	4.00	4.56	
	<i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) K.Koch 팔배나무	4.10	4.00	4.05	
	<i>Carpinus laxiflora</i> (Siebold & Zucc.) Blume 서어나무	2.05	4.00	3.02	
	<i>Pinus rigida</i> Mill. 리기다소나무	1.54	4.00	2.77	
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무	0.05	4.00	2.03	
	T2	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. 신갈나무	25.34	12.64	18.99
		<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom. 당단풍나무	13.49	11.49	12.49
<i>Tilia amurensis</i> Rupr. 피나무		5.95	4.60	5.27	
<i>Cornus controversa</i> Hemsl. ex Prain 층층나무		5.24	4.60	4.92	
<i>Lindera obtusiloba</i> Blume 생강나무		2.64	6.90	4.77	
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무		3.72	4.60	4.16	
<i>Morus bombycis</i> Koidz. 산뽕나무		6.69	1.15	3.92	
<i>Acer komarovii</i> Pojark. 시닥나무		2.64	4.60	3.62	
<i>Carpinus cordata</i> Blume 까치박달		4.83	2.30	3.56	
<i>Styrax obassia</i> Siebold & Zucc. 쪽동백나무		1.97	4.60	3.28	
<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm. 신나무		3.01	3.45	3.23	
<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai 느릅나무		1.93	3.45	2.69	
<i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) K.Koch 팔배나무		1.86	3.45	2.65	
<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq. 다래		1.15	3.45	2.30	
<i>Maackia amurensis</i> Rupr. & Maxim. 다릅나무		2.23	2.30	2.26	
<i>Styrax japonicus</i> Siebold & Zucc. 패죽나무		2.97	1.15	2.06	
<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> (Maxim.) Ohashi 고로쇠나무		1.49	2.30	1.89	
<i>Acer triflorum</i> Kom. 복자기		1.11	2.30	1.71	
<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무		2.23	1.15	1.69	
<i>Pyrus ussuriensis</i> Maxim. 삼들배		2.23	1.15	1.69	
<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino 느티나무		1.49	1.15	1.32	
<i>Eurya japonica</i> Thunb. 사스레피나무		1.49	1.15	1.32	
<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> (Miq.) Hara 자작나무		0.74	1.15	0.95	
<i>Rhus verniciflua</i> Stokes 옷나무		0.74	1.15	0.95	
<i>Salix koreensis</i> Andersson 버드나무		0.74	1.15	0.95	
<i>Betula davurica</i> Pall. 물박달나무		0.37	1.15	0.76	
<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge 산사나무		0.37	1.15	0.76	
<i>Prunus padus</i> L. 귀룽나무		0.37	1.15	0.76	
<i>Salix caprea</i> L. 호랑버들		0.37	1.15	0.76	
<i>Ulmus laciniata</i> (Trautv.) Mayr 난티나무		0.37	1.15	0.76	
<i>Berchemia berchemiaefolia</i> (Makino) Koidz. 망개나무	0.04	1.15	0.59		
<i>Euonymus oxyphyllus</i> Miq. 참회나무	0.04	1.15	0.59		
<i>Larix kaempferi</i> (Lamb.) Carriere 일본잎갈나무	0.04	1.15	0.59		

## Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
T2	<i>Quercus serrata</i> Thunb. ex Murray 졸참나무	0.04	1.15	0.59
	<i>Staphylea bumalda</i> DC. 고추나무	0.04	1.15	0.59
	<i>Viburnum wrightii</i> Miq. 산가막살나무	0.04	1.15	0.59
S	<i>Lespedeza maximowiczii</i> var. <i>tomentella</i> Nakai 털조록싸리	9.09	3.31	6.20
	<i>Lindera obtusiloba</i> Blume 생강나무	6.85	4.13	5.49
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i> Maxim. 철쭉	8.14	2.07	5.10
	<i>Stephanandra incisa</i> (Thunb.) Zabel 국수나무	5.90	3.31	4.60
	<i>Quercus mongolica</i> Fisch. ex Ledeb. 신갈나무	4.14	4.55	4.34
	<i>Schisandra chinensis</i> (Turcz.) Baill. 오미자	5.81	2.48	4.14
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i> Hance 물푸레나무	3.28	4.96	4.12
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi 노린재나무	4.43	2.89	3.66
	<i>Tripterygium regelii</i> Sprague & Takeda 미역줄나무	4.76	0.83	2.79
	<i>Buxus koreana</i> Nakai 회양목	4.28	1.24	2.76
	<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliatodentatus</i> (Franch. & Sav.) Hiyama 회잎나무	2.09	3.31	2.70
	<i>Lespedeza bicolor</i> Turcz. 싸리	2.57	2.48	2.52
	<i>Acer komarovii</i> Pojark. 시닥나무	3.38	1.24	2.31
	<i>Acer pseudosieboldianum</i> (Pax) Kom. 당단풍나무	0.86	3.72	2.29
	<i>Tilia amurensis</i> Rupr. 피나무	2.90	1.24	2.07
	<i>Styrax obassia</i> Siebold & Zucc. 쪽동백나무	2.48	1.24	1.86
	<i>Ligustrum obtusifolium</i> Siebold & Zucc. 쥐똥나무	2.00	1.65	1.83
	<i>Philadelphus schrenkii</i> Rupr. 고광나무	2.43	1.24	1.83
	<i>Viburnum burejaeticum</i> Regel & Herder 산분꽃나무	1.14	2.48	1.81
	<i>Rhododendron yedoense</i> for. <i>poukhanense</i> (H.Lev.) Sugim. 산철쭉	2.43	0.83	1.63
	<i>Abies holophylla</i> Maxim. 전나무	1.95	1.24	1.60
	<i>Rubus oldhamii</i> Miq. 줄딸기	1.14	2.07	1.60
	<i>Staphylea bumalda</i> DC. 고추나무	0.71	2.48	1.60
	<i>Corylus sieboldiana</i> Blume 참개암나무	1.95	0.83	1.39
	<i>Rubus crataegifolius</i> Bunge 산딸기	0.29	2.48	1.38
	<i>Smilax china</i> L. 청미래덩굴	0.29	2.48	1.38
	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. 개머루	0.24	2.07	1.15
	<i>Rhamnus yoshinoi</i> Makino 짝자래나무	1.48	0.83	1.15
	<i>Akebia quinata</i> (Thunb.) Decne. 으름덩굴	0.62	1.65	1.14
	<i>Weigela subsessilis</i> L.H.Bailey 병꽃나무	1.05	1.24	1.14
	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> (Maxim.) Ohashi 고로쇠나무	0.19	1.65	0.92
	<i>Sorbus alnifolia</i> (Siebold & Zucc.) K.Koch 팔배나무	0.95	0.83	0.89
	<i>Clematis fusca</i> var. <i>violacea</i> Maxim. 종덩굴	0.14	1.24	0.69
	<i>Rhus tricocarpa</i> Miq. 개웃나무	0.14	1.24	0.69
	<i>Smilax sieboldii</i> Miq. 청가시덩굴	0.14	1.24	0.69
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (Rehder) Nakai 느릅나무	0.14	1.24	0.69
	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> (Maxim.) Wesm. 신나무	0.52	0.83	0.68
	<i>Euonymus alatus</i> (Thunb.) Siebold 화살나무	0.95	0.41	0.68
	<i>Euonymus hamiltonianus</i> Wall. 참빗살나무	0.95	0.41	0.68
	<i>Euonymus pauciflorus</i> Maxim. 회목나무	0.95	0.41	0.68
	<i>Fraxinus sieboldiana</i> Blume 쇠물푸레나무	0.52	0.83	0.68
	<i>Lonicera praeflorens</i> Batalin 울괴불나무	0.52	0.83	0.68
<i>Rhododendron mucronulatum</i> Turcz. 진달래	0.52	0.83	0.68	
<i>Spiraea fritschiana</i> Schneid. 참조팝나무	0.95	0.41	0.68	

Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
S	<i>Acer triflorum</i> Kom. 복자기	0.10	0.83	0.46
	<i>Aralia elata</i> (Miq.) Seem. 두릅나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Berberis amurensis</i> Rupr. 매발톱나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Carpinus cordata</i> Blume 까치박달	0.10	0.83	0.46
	<i>Clematis apiifolia</i> DC. 사위질빵	0.10	0.83	0.46
	<i>Lindera erythrocarpa</i> Makino 비목나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Pinus densiflora</i> Siebold & Zucc. 소나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Zanthoxylum piperitum</i> (L.) DC. 초피나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Zelkova serrata</i> (Thunb.) Makino 느티나무	0.10	0.83	0.46
	<i>Berberis koreana</i> Palib. 매자나무	0.48	0.41	0.44
	<i>Euonymus macropterus</i> Rupr. 나래회나무	0.48	0.41	0.44
	<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> (Siebold & Zucc.) Wilson 산수국	0.48	0.41	0.44
	<i>Rhamnus davurica</i> Pall. 갈매나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Acer barbinerve</i> Maxim. 청시닥나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom. 등취	0.05	0.41	0.23
	<i>Actinidia arguta</i> (Siebold & Zucc.) Planch. ex Miq. 다래	0.05	0.41	0.23
	<i>Betula platyphylla</i> var. <i>japonica</i> (Miq.) Hara 자작나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bunge 산사나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Clematis terniflora</i> var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi 으아리	0.05	0.41	0.23
	<i>Cornus controversa</i> Hemsl. ex Prain 층층나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i> (Maxim. & Rupr.) C.K.Schneid. 물개암나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Corylus heterophylla</i> Fisch. ex Trautv. 개암나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Eleutherococcus divaricatus</i> var. <i>chiisanensis</i> (Nakai) CHKim & BY.Sun 지리산오갈피	0.05	0.41	0.23
	<i>Euonymus sachalinensis</i> (F.Schmidt) Maxim. 회나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Juniperus rigida</i> Siebold & Zucc. 노간주나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Kalopanax septemlobus</i> (Thunb. ex Murray) Koidz. 음나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> Miq. 참싸리	0.05	0.41	0.23
	<i>Lespedeza maximowiczii</i> C.K.Schneid. 조록싸리	0.05	0.41	0.23
	<i>Mallotus japonicus</i> (Thunb.) Muell. Arg. 예덕나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i> (Siebold & Zucc.) Planch. 담쟁이덩굴	0.05	0.41	0.23
	<i>Quercus serrata</i> Thunb. ex Murray 졸참나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Rosa multiflora</i> Thunb. 찔레꽃	0.05	0.41	0.23
	<i>Rubus corchorifolius</i> L.f. 수리딸기	0.05	0.41	0.23
	<i>Salix koriyanagi</i> Kimura 키버들	0.05	0.41	0.23
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara & T.Koyama 밀나물	0.05	0.41	0.23
	<i>Smilax nipponica</i> Miq. 선밀나물	0.05	0.41	0.23
	<i>Spiraea blumei</i> G.Don 산조팝나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> Nakai 조팝나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Syringa reticulata</i> var. <i>mandshurica</i> (Maxim.) H.Hara 개회나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Vaccinium hirtum</i> var. <i>koreanum</i> (Nakai) Kitam. 산앵도나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Viburnum opulus</i> var. <i>calvescens</i> (Rehder) Hara 백당나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i> Siebold & Zucc. 산초나무	0.05	0.41	0.23
	<i>Iris odaesanensis</i> Y.N.Lee 노랑무늬붓꽃	14.92	4.42	9.67
H	<i>Carex lanceolata</i> Boott 그늘사초	5.58	2.31	3.94
	<i>Carex siderosticta</i> Hance 대사초	3.87	3.27	3.57
	<i>Meehanian urticifolia</i> (Miq.) Makino 별개덩굴	3.05	2.31	2.68
	<i>Spodiopogon cotulifer</i> (Thunb.) Hack. 기름새	3.82	1.35	2.58

## Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
	<i>Aconitum pseudolaeve</i> Nakai 진범	4.07	0.96	2.52
	<i>Carex bostrychostigma</i> Maxim. 길뚝사초	3.99	0.58	2.28
	<i>Disporum smilacinum</i> A.Gray 애기나리	2.65	1.54	2.09
	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> Maxim. 양지꽃	1.11	2.31	1.71
	<i>Pseudostellaria palibiniana</i> (Takeda) Ohwi 큰개별꽃	2.88	0.38	1.63
	<i>Artemisia stolonifera</i> (Maxim.) Kom. 넓은잎외잎쑥	1.11	2.12	1.61
	<i>Oplismenus undulatifolius</i> (Ard.) P.Beauv. 주름조개풀	2.05	0.96	1.51
	<i>Erythronium japonicum</i> (Balrer) Decne. 얼레지	0.85	2.12	1.48
	<i>Bistorta manshuriensis</i> (Petrov ex Kom.) Kom. 범꼬리	2.56	0.38	1.47
	<i>Tricyrtis macropoda</i> Miq. 빼꼭나리	2.56	0.38	1.47
	<i>Arundinella hirta</i> (Thunb.) Koidz. 새	2.33	0.58	1.46
	<i>Athyrium yokoscense</i> (Franch. & Sav.) H.Christ 백고사리	1.57	1.35	1.46
	<i>Pseudostellaria heterophylla</i> (Miq.) Pax ex Pax & Hoffm. 개별꽃	1.51	1.35	1.43
	<i>Viola orientalis</i> (Maxim.) W.Becker 노랑제비꽃	1.51	1.35	1.43
	<i>Hepatica asiatica</i> Nakai 노루귀	2.02	0.77	1.40
	<i>Asarum sieboldii</i> Miq. 족도리풀	0.80	1.92	1.36
	<i>Saussurea gracilis</i> Maxim. 은분취	2.02	0.58	1.30
	<i>Lilium distichum</i> Nakai ex Kamib. 말나리	0.80	1.73	1.26
	<i>Convallaria keiskei</i> Miq. 은방울꽃	1.48	0.96	1.22
	<i>Astilbe rubra</i> Hook.f. & Thomson 노루오줌	0.97	1.15	1.06
	<i>Vicia venosa</i> var. <i>cuspidata</i> Maxim. 광릉갈퀴	0.97	1.15	1.06
	<i>Dioscorea quinqueloba</i> Thunb. 단풍마	0.26	1.73	0.99
	<i>Duchesnea indica</i> (Andr.) Focke 뱀딸기	1.71	0.19	0.95
H	<i>Potentilla freyniana</i> Bornm. 세잎양지꽃	0.94	0.96	0.95
	<i>Symurus deltooides</i> (Aiton) Nakai 수리취	0.71	1.15	0.93
	<i>Aconitum jaluense</i> Kom. 투구꽃	0.68	1.15	0.92
	<i>Symplocarpus nipponicus</i> Makino 애기얇은부채	1.42	0.38	0.90
	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> (Miq.) Ohwi 둥굴레	0.23	1.54	0.88
	<i>Viola acuminata</i> Ledeb. 줄방제비꽃	0.23	1.54	0.88
	<i>Viola albida</i> var. <i>chaerophylloides</i> (Regel) F.Maek. ex Hara 남산제비꽃	0.23	1.54	0.88
	<i>Ainsliaea acerifolia</i> Sch.Bip. 단풍취	0.88	0.77	0.83
	<i>Carex leiorrhyncha</i> C.A.Mey. 산팽이사초	1.42	0.19	0.81
	<i>Lamium album</i> var. <i>barbatum</i> (Siebold & Zucc.) Franch. & Sav. 광대수염	0.65	0.96	0.81
	<i>Potentilla yokusaina</i> Makino 민눈양지꽃	1.42	0.19	0.81
	<i>Spodiopogon sibiricus</i> Trin. 큰기름새	0.65	0.96	0.81
	<i>Streptopus ovalis</i> (Ohwi) F.T.Wang & Y.C.Tang 금강애기나리	1.42	0.19	0.81
	<i>Agrimonia pilosa</i> Ledeb. 짚신나물	0.20	1.35	0.77
	<i>Aster scaber</i> Thunb. 참취	0.20	1.35	0.77
	<i>Anemone reflexa</i> Steph. & Willd. 회리바람꽃	0.88	0.58	0.73
	<i>Clematis heracleifolia</i> DC. 병조희풀	0.88	0.58	0.73
	<i>Veratrum oxysepalum</i> Turcz. 박새	0.17	1.15	0.66
	<i>Smilacina japonica</i> A.Gray 풀솜대	0.63	0.58	0.60
	<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i> (Baker) T.Schmizu 여로	0.63	0.58	0.60
	<i>Dioscorea tokoro</i> Makino 도꼬로마	0.37	0.77	0.57
	<i>Artemisia princeps</i> Pamp. 쑥	0.14	0.96	0.55
	<i>Campanula punctata</i> Lam. 초롱꽃	0.14	0.96	0.55
	<i>Smilax nipponica</i> Miq. 선밀나물	0.14	0.96	0.55

Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
H	<i>Vicia unijuga</i> A.Braun 나비나물	0.14	0.96	0.55
	<i>Geranium thunbergii</i> Siebold & Zucc. 이질풀	0.85	0.19	0.52
	<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i> (Regel) H.Hara 잔대	0.60	0.38	0.49
	<i>Plantago asiatica</i> L. 질경이	0.57	0.38	0.48
	<i>Cardamine leucantha</i> (Tausch) O.E.Schulz 미나리냉이	0.34	0.58	0.46
	<i>Rubia chinensis</i> Regel & Maack 큰꼭두서니	0.34	0.58	0.46
	<i>Viola rossii</i> Hemsl. 고깔제비꽃	0.34	0.58	0.46
	<i>Bupleurum longeradiatum</i> Turcz. 개시호	0.11	0.77	0.44
	<i>Pimpinella brachycarpa</i> (Kom.) Nakai 참나물	0.11	0.77	0.44
	<i>Rubia cordifolia</i> var. <i>pratensis</i> Maxim. 갈퀴꼭두서니	0.11	0.77	0.44
	<i>Syneilesis palmata</i> (Thunb.) Maxim. 우산나물	0.11	0.77	0.44
	<i>Sanguisorba officinalis</i> L. 오이풀	0.11	0.77	0.44
	<i>Anemone raddeana</i> Regel 핑의바람꽃	0.57	0.19	0.38
	<i>Angelica purpuraeifolia</i> Chung 지리강활	0.31	0.38	0.35
	<i>Athyrium niponicum</i> (Mett.) Hance 개고사리	0.31	0.38	0.35
	<i>Lilium lancifolium</i> Thunb. 참나리	0.31	0.38	0.35
	<i>Salvia chanryonica</i> Nakai 참배암차즈기	0.31	0.38	0.35
	<i>Viola tokubuchiana</i> var. <i>takedana</i> (Makino) F.Maek. 민둥뫼제비꽃	0.31	0.38	0.35
	<i>Aristolochia manshuriensis</i> Kom. 등침	0.09	0.58	0.33
	<i>Aster tataricus</i> L.f. 개미취	0.09	0.58	0.33
	<i>Atractylodes ovata</i> (Thunb.) DC. 삽주	0.09	0.58	0.33
	<i>Cimicifuga heracleifolia</i> Kom. 승마	0.09	0.58	0.33
	<i>Codonopsis lanceolata</i> (Siebold & Zucc.) Trautv. 덕덕	0.09	0.58	0.33
	<i>Hosta longipes</i> (Franch. & Sav.) Matsum. 비비추	0.09	0.58	0.33
	<i>Paris verticillata</i> M.Bieb. 샷갓나물	0.09	0.58	0.33
	<i>Viola collina</i> Besser 둥근털제비꽃	0.09	0.58	0.33
	<i>Viola keiskei</i> Miq. 잔털제비꽃	0.09	0.58	0.33
	<i>Valeriana fauriei</i> Briq. 쥐오줌풀	0.09	0.58	0.33
	<i>Arisaema amurense</i> for. <i>serratum</i> (Nakai) Kitag. 천남성	0.28	0.19	0.24
	<i>Chloranthus japonicus</i> Siebold 홀아비꽃대	0.28	0.19	0.24
	<i>Maianthemum bifolium</i> (L.) F.W.Schmidt 두루미꽃	0.28	0.19	0.24
	<i>Melampyrum roseum</i> Maxim. 꽃머느리밥풀	0.28	0.19	0.24
	<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst. 민들레	0.28	0.19	0.24
	<i>Viola diamantiaca</i> Nakai 금강제비꽃	0.28	0.19	0.24
	<i>Actaea asiatica</i> H.Hara 노루삼	0.06	0.38	0.22
	<i>Adenophora remotiflora</i> (Siebold & Zucc.) Miq. 모시대	0.06	0.38	0.22
	<i>Arisaema peninsulae</i> Nakai 점박이천남성	0.06	0.38	0.22
	<i>Aster ageratoides</i> Turcz. 까실쑥부쟁이	0.06	0.38	0.22
	<i>Brachybotrys paridiformis</i> Maxim. ex Oliv. 당개지치	0.06	0.38	0.22
	<i>Clematis apifolia</i> DC. 사위질빵	0.06	0.38	0.22
	<i>Clematis fusca</i> var. <i>violacea</i> Maxim. 종덩굴	0.06	0.38	0.22
	<i>Filipendula glaberrima</i> (Nakai) Nakai 터리풀	0.06	0.38	0.22
	<i>Galium spurium</i> var. <i>echinospermon</i> (Wallr.) Hayek 갈퀴덩굴	0.06	0.38	0.22
	<i>Galium trachyspermum</i> A.Gray 네잎갈퀴	0.06	0.38	0.22
	<i>Galium trifloriforme</i> Kom. 개선갈퀴	0.06	0.38	0.22
<i>Galium verum</i> var. <i>asiaticum</i> Nakai 솔나물	0.06	0.38	0.22	
<i>Isodon inflexus</i> (Thunb.) Kudo 산박하	0.06	0.38	0.22	
<i>Lilium tsingtauense</i> Gilg 하늘말나리	0.06	0.38	0.22	

## Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
	<i>Osmorhiza aristata</i> (Thunb.) Makino & Yabe 긴사상자	0.06	0.38	0.22
	<i>Ostericum sieboldii</i> (Miq.) Nakai 뿔미나리	0.06	0.38	0.22
	<i>Pedicularis resupinata</i> L. 송이풀	0.06	0.38	0.22
	<i>Rubia akane</i> Nakai 꼭두서니	0.06	0.38	0.22
	<i>Saussurea grandifolia</i> Maxim. 서덜취	0.06	0.38	0.22
	<i>Sedum kamtschaticum</i> Fisch. & Mey. 기린초	0.06	0.38	0.22
	<i>Thalictrum aquilegifolium</i> var. <i>sibiricum</i> Regel & Tiling 핑의다리	0.06	0.38	0.22
	<i>Thalictrum kemense</i> var. <i>hypoleucum</i> (Siebold & Zucc.) Kitag. 좀핑의다리	0.06	0.38	0.22
	<i>Thalictrum uchiyamai</i> Nakai 자주핑의다리	0.06	0.38	0.22
	<i>Viola albida</i> Palib. 태백제비꽃	0.06	0.38	0.22
	<i>Viola selkirkii</i> Pursh ex (Goldie) 뽕제비꽃	0.06	0.38	0.22
	<i>Adenocaulon himalaicum</i> Edgew. 멸가치	0.03	0.19	0.11
	<i>Adenophora divaricata</i> Franch. & Sav. 넓은잔대	0.03	0.19	0.11
	<i>Adenophora racemosa</i> J.Lee & S.Lee 외대잔대	0.03	0.19	0.11
	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv. 개머루	0.03	0.19	0.11
	<i>Angelica decursiva</i> (Miq.) Franch. & Sav. 바다나물	0.03	0.19	0.11
	<i>Artemisia gmelini</i> Weber ex Stechm. 더위지기	0.03	0.19	0.11
	<i>Artemisia keiskeana</i> Miq. 맑은대쭉	0.03	0.19	0.11
	<i>Arunca dioicus</i> var. <i>kamtschaticus</i> (Maxim.) H.Hara 눈개승마	0.03	0.19	0.11
	<i>Asparagus schoberioides</i> Kunth 비짜루	0.03	0.19	0.11
	<i>Asperula odorata</i> L. 선갈퀴	0.03	0.19	0.11
	<i>Asplenium incisum</i> Thunb. 꼬리고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Bupleurum falcatum</i> L. 시호	0.03	0.19	0.11
H	<i>Carex breviculmis</i> R.Br. 청사초	0.03	0.19	0.11
	<i>Carex japonica</i> Thunb. 개찌버리사초	0.03	0.19	0.11
	<i>Cephalanthera longibracteata</i> Blume 은대난초	0.03	0.19	0.11
	<i>Chrysosplenium pilosum</i> var. <i>fulvum</i> (N.Terracc.) H.Hara 흰팽이는	0.03	0.19	0.11
	<i>Cimicifuga dahurica</i> (Turcz. ex Fisch. & C.A.Mey.) Maxim. 눈빛승마	0.03	0.19	0.11
	<i>Cirsium pendulum</i> Fisch. ex DC. 큰영경귀	0.03	0.19	0.11
	<i>Cirsium setidens</i> (Dunn) Nakai 고려영경귀	0.03	0.19	0.11
	<i>Clematis fusca</i> Turcz. 검은종덩굴	0.03	0.19	0.11
	<i>Clematis terniflora</i> var. <i>mandshurica</i> (Rupr.) Ohwi 으아리	0.03	0.19	0.11
	<i>Corydalis remota</i> Fisch. ex Maxim. 현호색	0.03	0.19	0.11
	<i>Corydalis speciosa</i> Maxim. 산괴불주머니	0.03	0.19	0.11
	<i>Cynanchum ascyrifolium</i> (Franch. & Sav.) Matsum. 민백미꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Dendranthema boreale</i> (Makino) Ling ex Kitam. 산국	0.03	0.19	0.11
	<i>Deparia conilii</i> (Franch. & Sav.) M.Kato 좀진고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Deparia pycnosora</i> (H.Christ) M.Kato 털고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Disporum uniflorum</i> Baker 윤판나물	0.03	0.19	0.11
	<i>Dryopteris crassirhizoma</i> Nakai 관중	0.03	0.19	0.11
	<i>Dryopteris expansa</i> (C.Presl) Fraser-Jenk. & Jermy 퍼진고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Dryopteris lacera</i> (Thunb.) Kuntze 비늘고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Enemion raddeanum</i> Regel 나도바람꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Euphorbia sieboldiana</i> Morren & Decne. 개감수	0.03	0.19	0.11
	<i>Galium kinuta</i> Nakai & Hara 민둥갈퀴	0.03	0.19	0.11
	<i>Geum aleppicum</i> Jacq. 큰뱀무	0.03	0.19	0.11
	<i>Hemerocallis fulva</i> (L.) L. 원추리	0.03	0.19	0.11



## Appendix 1. Continued

Layer	Species	Relative coverage (%)	Relative frequency (%)	Importance value (%)
	<i>Hypericum erectum</i> Thunb. 고추나물	0.03	0.19	0.11
	<i>Impatiens textori</i> Miq. 물봉선	0.03	0.19	0.11
	<i>Leonurus macranthus</i> Maxim. 송장풀	0.03	0.19	0.11
	<i>Ligularia fischeri</i> (Ledeb.) Turcz. 곰취	0.03	0.19	0.11
	<i>Lilium amabile</i> Palib. 털중나리	0.03	0.19	0.11
	<i>Lilium cernuum</i> Kom. 솔나리	0.03	0.19	0.11
	<i>Liparis krameri</i> Franch. & Sav. 나나벌이난초	0.03	0.19	0.11
	<i>Lonicera japonica</i> Thunb. 인동덩굴	0.03	0.19	0.11
	<i>Lychnis cognata</i> Maxim. 동자꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merr. 계요등	0.03	0.19	0.11
	<i>Parasenecio auriculata</i> var. <i>matsumurana</i> Nakai 박쥐나물	0.03	0.19	0.11
	<i>Persicaria longiseta</i> (Brujin) Kitag. 개여뀌	0.03	0.19	0.11
	<i>Polygonatum inflatum</i> Kom. 통등굴레	0.03	0.19	0.11
H	<i>Polygonatum involucreatum</i> (Franch. & Sav.) Maxim. 용등굴레	0.03	0.19	0.11
	<i>Polygonatum lasianthum</i> Maxim. 죽대	0.03	0.19	0.11
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (Desv.) Underw. ex Hell. 고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Ranunculus japonicus</i> Thunb. 미나리아재비	0.03	0.19	0.11
	<i>Scutellaria pekinensis</i> var. <i>transitra</i> (Makino) Hara 산골무꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Serratula coronata</i> var. <i>insularis</i> (Hjtin) Kitam. 산비장이	0.03	0.19	0.11
	<i>Thelypteris palustris</i> (Salisb.) Schott 처녀고사리	0.03	0.19	0.11
	<i>Torilis japonica</i> (Houtt.) DC. 사상자	0.03	0.19	0.11
	<i>Trigonotis radicans</i> var. <i>sericea</i> (Maxim.) H.Hara 참꽃마리	0.03	0.19	0.11
	<i>Viola albida</i> for. <i>takahashii</i> (Makino) W.T.Lee 단풍제비꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Vicia amoena</i> Fisch. ex DC. 갈퀴나물	0.03	0.19	0.11
	<i>Vicia chosenensis</i> Ohwi 노랑갈퀴	0.03	0.19	0.11
	<i>Viola tokubuchiana</i> var. <i>takedana</i> for. <i>variegata</i> F.Mack. 줄민둥피제비꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Viola verecunda</i> A.Gray 콩제비꽃	0.03	0.19	0.11
	<i>Viola variegata</i> Fisch. ex Link 알록제비꽃	0.03	0.19	0.11