



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#)

박사학위논문

제주고사리삼의 생장 특성 및 자생지의  
식생 구조

제주대학교 대학원

생명과학과

현 화 자

2011 년 8 월

# 제주고사리삼의 생장 특성 및 자생지의 식생 구조

지도교수 김 문 흥

현 화 자

이 논문을 이학 박사학위 논문으로 제출함

2011 년 8 월

현화자의 이학 박사학위 논문을 인준함

심사위원장	_____	인
위	원 _____	인
위	원 _____	인
위	원 _____	인
위	원 _____	인

제주대학교 대학원

2011 년 8 월

**Growth Characteristics and Vegetation Structure of**  
*Mankyua chejuense*

**Hwa-ja Hyeon**

**(Supervised by Professor Moon-Hong Kim)**

**A dissertation submitted in partial fulfillment of the requirement for the  
degree of Doctor of Philosophy**

**August, 2011**

This dissertation has been examined and approved by

.....  
Chairperson of the Committee

.....  
Date

**Department of Life Science  
GRADUATE SCHOOL  
JEJU NATIONAL UNIVERSITY**

## 목 차

List of tables .....	i
List of figures .....	iii
List of appendices .....	v
Summary .....	vi
I. 서론.....	1
II. 조사 및 분석방법 .....	3
1. 조사지 개황 .....	3
2. 제주고사리삼의 분포 .....	4
3. 제주고사리삼의 생육특성.....	4
4. 자생지의 환경 및 식생 특성 .....	5
5. 자생지의 식물상 .....	6
III. 결과 .....	8
1. 제주고사리삼의 분포.....	8
2. 제주고사리삼의 생육 특성 .....	12

2-1. 제주고사리삼의 생장 특성 .....	12
2-2. 제주고사리삼의 발생 특성 .....	20
2-3. 제주고사리삼과 주요종의 생육 특성 .....	23
3. 자생지의 미세 환경 및 식생 특성 .....	27
3-1. 자생지의 환경 특성 .....	27
3-2. 자생지 환경에 따른 식생 특성 .....	29
1) 암석이 노출된 유형 .....	29
2) 토양이 풍부한 유형 .....	37
4. 자생지의 식물상 .....	45
4-1. 종조성 .....	45
4-2. 생활형분석 .....	48
IV. 고찰 .....	50
1. 제주고사리삼의 분포 .....	50
2. 제주고사리삼의 생육 특성 .....	50
3. 자생지의 미세 환경 및 식생 특성 .....	51
4. 자생지의 식물상 .....	53
5. 제주고사리삼의 보존 방안 .....	53
V. 요약 .....	55



VI. 인용문헌 .....	56
Appendices .....	61

## List of tables

Table 1. Phenology of *Mankyua chejuense* leaf in the habitats

Table 2. The leaf sprouting rate of *Mankyua chejuense*

Table 3. Microenvironmental characteristics of *Mankyua chejuense* habitats

Table 4. Importance value of trees growing on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 5. Importance value of species growing on herb layer of rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 6. Species diversity on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 7. Importance value of trees growing on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 8. Importance value of species growing on herb layer of soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 9. Species diversity on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Table 10. Number of taxa of vascular plants in *Mankyua chejuense* habitats



Table 11. List of phytogeographically important plant on *Mankyua chejuense* habitats

Table 12. Life forms of plant species in *Mankyua chejuense* habitats

Table 13. List of hydrophytes on the habitats of *Mankyua chejuense*

## List of figures

Fig. 1. The annual change of temperature and precipitation of Seonheul, Seongsan and Jeju-si in Jeju.

Fig. 2. Distribution of *Mankyua chejuense* on Jeju Island.

Fig. 3. Actual vegetation around the habitats of *Mankyua chejuense*.

Fig. 4. The annual change of air temperature and relative humidity in *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 5. The cumulative number of leaves of *Mankyua chejuense*.

Fig. 6. Length and width of leaves of *Mankyua chejuense*.

Fig. 7. Developmental stages of leaves of *Mankyua chejuense*.

Fig. 8. Development of Rhizome of *Mankyua chejuense* from rhizome.

Fig. 9. *Mankyua chejuense* B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim.

Fig. 10. Leaf sprouting patterns of *Mankyua chejuense*.

Fig. 11. The change of individual number and coverage of herb layer of *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 12. The change of importance value of species growing on herb layer of *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 13. Scatter diagram of trees growing on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 14. Importance value of species growing on herb layer of rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats in April, August and December.

Fig. 15. Stand-level profile on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 16. Scatter diagram of trees growing on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats.

Fig. 17. Importance value of species growing on herb layer of soil-rich type *Mankyua chejuense* habitats in April, August and December.

Fig. 18. Stand-level profile on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats.

## List of appendices

Appendix 1. The description of *Mankyua chejuense* habitats surveyed in this study

Appendix 2. The monthly importance value of herb layer in *Mankyua chejuense* habitats

Appendix 3. Importance value of herb layer growing on rock-outcrop type in the habitats of *Mankyua chejuense*

Appendix 4. Importance value of herb layer growing on soil-rich type in the habitats of *Mankyua chejuense*

## Summary

*Mankyua chejuense* is endemic to Korea, where it occurs only in the northeastern section of Jeju Island. There, it is distributed among sites that include Seonnheul-ri, Dongbok-ri and Gimnyeong-ri, which are less than 200 m above sea level. Vegetation in these three locations comprises stands of (i) evergreen broad-leaved trees and (ii) deciduous shrubs. Within the sites, *Mankyua chejuense* occurs in isolated swamp habitat at lower elevations than the surrounding vegetation.

Leaves of *Mankyua chejuense* began sprouting in July and expanded until December, after which they gradually withered and were shed; leaves were absent until the following April. Leaf growth varied across seasons of sprout. Leaves that emerged in July grew normally, whereas those that sprouted after September withered before becoming completely mature. Analysis of monthly species importance values in the herb layer showed that the ranking of *Mankyua chejuense* was similar to those of evergreen plants such as *Liriope spicata* and *Ardisia japonica*, whose dominance in the vegetation seemed to affect growth of *Mankyua chejuense*.

There were 149 species of the vascular plants belonging to 114 genera in 61 families. Among the total, 138 species were angiosperms. We documented species composition and life forms of plants that appeared in the swamp habitat, showing that the percentages of annual and aquatic plants were high and markedly different from surrounding vegetation.

We classified habitats of *Mankyua chejuense* into two categories depending on swamp depth, rock coverage, dominant species identities, and surrounding vegetation composition. Vegetation differed between

categories. Habitats with high rock cover were geographically differentiated from adjacent regions and were mostly vegetated with tree species that grow in humid environments, such as *Ulmus parvifolia*. In soil-rich habitats, swamps were shallow, soil layers were well developed, and trees such as *Mallotus japonicus* had been introduced from surrounding areas. Dominant species in the herb layers of both types, however, were aquatic plants that are characteristic of wetlands.

In summary, *Mankyua chejuense* grew only in unique wetlands, such as marshes, that are shaded by trees for specific periods of the year. Consequently, to preserve *Mankyua chejuense*, it is crucial to maintain the wetland habitat in which it occurs. There is a pressing urgency to award protected status to both the habitats themselves and the surrounding tracts of vegetation.

## I. 서론

습지는 영구적·계절적으로 습윤 상태를 유지하면서 특별히 그 상태에 적응된 식생이 있는 곳을 뜻하며, 육상생태계와 수생생태계 사이의 이행대로서 두 생태계의 가장자리에 위치한 공간으로 정의되고 있다. 즉, 영구적으로 습한 지역과 건조한 환경 사이를 이행하며 일정기간 물이 있으며 호수와 달리 수심이 얕고, 식생이 있는 지역이다(박 등, 2000). 습지는 구조적인 특성에 따라 서로 다른 유형으로 구분되는데, 특히 숲이나 관목 덩굴 등으로 덮여있는 소택지(swamp)는 다른 습지와는 달리 계절적인 유입수로 인해 형성되는 습지로서 규모가 작고, 침수되는 기간이 일시적으로 나타나는 지역이다. 이러한 특성으로 인해 소택지는 수생식물 뿐 아니라 교목류, 관목류 등 다양한 식생을 나타낸다(Kim, 2003).

제주고사리삼(*Mankyua chejuense* B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim) 자생지는 지형적으로 주변 보다 낮은 함몰구와 유사한 형태로 강우 시 빗물이 자생지 내로 유입되어 일정기간 동안 물이 고여 있다. 특히, 여름철에는 반복되는 강우로 인해 자생지 내는 소규모의 습지가 형성되어 이 기간 동안 제주고사리삼을 포함한 대부분의 식물은 침수된다. 특히, 자생지 내는 수생식물뿐 아니라 참느릅나무, 꾸지뽕나무 등 목본식물이 자라고 있어 산림습지의 한 형태인 소택지와 매우 유사한 독특한 환경을 갖는다(문, 2007).

제주고사리삼은 최근에 기재된 신속, 신종으로 형태적으로 *Helminthostachys*와 *Ophioglossum*의 일부 형질 특성을 공유하고 있으며, 진화적으로 두 속의 가운데에 위치하고 있어 징검다리 역할을 하는 군으로 고사리삼과 내에서의 진화양상에 관한 중요한 단서를 제공하는 등 학술적으로 매우 중요한 식물이다(Sun et al., 2001; Sun, 2002).

제주고사리삼은 2001년 학계에 보고된 이후 몇몇 연구자들에 의해 학술적 가치, 희귀성, 절멸 위협과 종의 보존 등의 다양한 논의가 이루어졌다(Sun, 2002; Kim, 2004). 2005년에는 자생지 조사를 통하여 개체의 크기가 작고 주변 환경의 변화에 취약하며, 자생지가 매우 협소하여 환경부에서 멸종위기식물로 지정, 보호되고 있다(환경부, 2005). 또한 세계자연보전연맹(IUCN) 적색목록 기준에

의한 멸종위기 야생식물종에 대한 평가에서 특정 생육지 내에 고립되어 분포하고 있어 위급의 단계로 판정되는 등 보호 가치가 높아지고 있다(장 등, 2005).

특히, 최근 연구 결과에서 제주고사리삼은 근친교배로 인해 개체군 내 유전적 다양성이 매우 낮고, 각 개체군들은 지리적인 거리와는 상관없이 고도로 분화되어 있는 것으로 밝혀져 개체군 각각의 가치와 보존에 대한 중요성이 강조되었다(Chung *et al.*, 2010).

하지만, 자생지는 일부 지역이 외부에 알려지면서 자생지탐방, 불법채집 등에 의해 심각한 자생지 교란과 훼손이 가속화되고 있다(김과 송, 2005). 또한 자생지를 포함한 주변 지역은 최근 다양한 대규모 개발사업 등의 인위적인 간섭이 지속되고 있어 이로 인한 자생지의 훼손과 소멸이 우려되고 있다(Kim, 2004).

이렇듯, 제주고사리삼은 여러 가지 요인에 의한 개체군의 감소 및 소멸의 위협에 놓여 있으며, 보호의 중요성 등에 대한 논의가 활발하게 제기되는데 비해 보존 방안 마련을 위한 구체적인 연구는 전혀 이루어지지 않고 있다. 그러므로 제주고사리삼의 보존을 위한 체계적인 연구와 구체적인 보호방안 마련이 시급한 실정이다.

따라서, 본 연구는 제주고사리삼의 생장 특성과 자생지의 생태학적 특성을 파악함으로써 제주고사리삼의 보존을 위한 기초자료로 활용하고자 실시하였다.



## II. 조사 및 분석 방법

### 1. 조사지 개황

제주고사리삼의 분포지역으로 알려진 제주도의 동북부 지역은 기상 관측 자료에 의하면 최근 10년간(2007년 ~ 2009년) 연 평균기온은 13.8℃, 연 평균 강수량 2,568.1mm로 제주(15.8℃, 1497.7mm)와 성산(15.4℃, 1966.7mm) 지역에 비해 평균기온은 낮고, 강수량은 비교적 높은 곳이다. 특히, 이 지역의 월 평균 강수량은 다른 두 지역의 월 평균 강수량이 11월과 12월에 가장 낮는데 비해 2월 평균 강수량이 가장 낮고, 장마가 시작되는 6월에서부터 9월까지 강우가 집중된다(Fig. 1, 기상청, <http://www.kma.go.kr>).

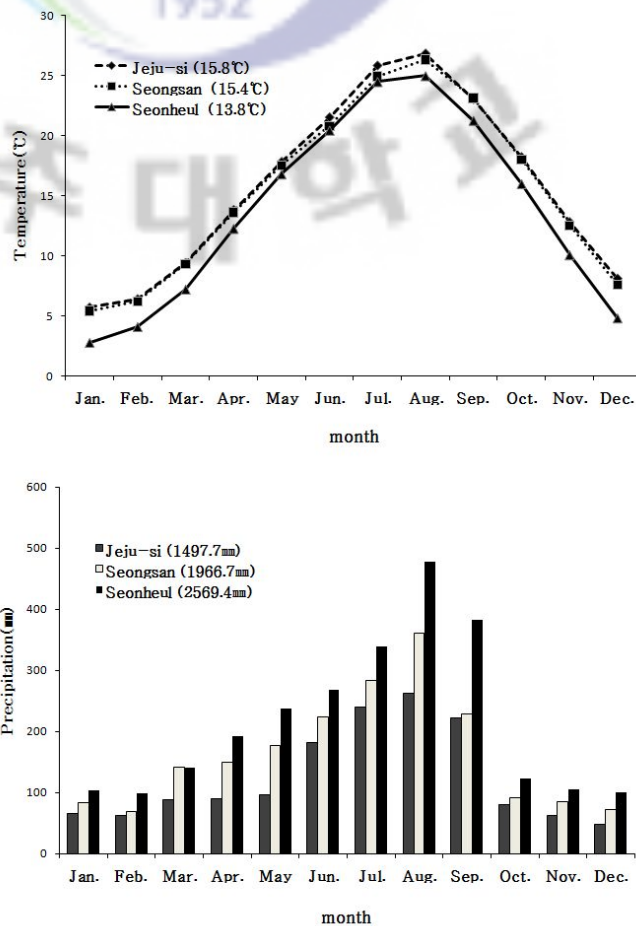


Fig. 1. The annual change of temperature and precipitation of Seonhuel, Seongsan and Jeju-si on Jeju Island.

## 2. 제주고사리삼의 분포

제주고사리삼(*Mankyua chejuense* B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim)의 분포 범위에 대한 조사는 2005년 7월 ~ 2010년 12월 동안 실시하였으며, 확인된 자생지는 GPS를 이용하여 지리좌표와 해발고도 등을 기록하였다. 그리고 자생지 주변의 식생 특성과 자생지 내 주요 분포 수목을 기록하였으며, 이를 바탕으로 자생지 주변 지역의 현존식생도를 작성하였다.

그리고, 제주고사리삼 자생지 내 연중 온도와 습도의 측정을 위하여 2010년 6월부터 2011년 5월까지 자생지(No. 96) 내에 data logger(Lascar electronics)를 설치하였으며, 온도와 습도의 일변화를 기록하고 분석하였다.

## 3. 제주고사리삼의 생육 특성

### 3-1. 제주고사리삼의 생장 특성

제주고사리삼의 생장 특성을 파악하기 위하여 3 지점의 고정 방형구(50cm × 50cm)를 설치하고 매월 출현하는 제주고사리삼의 잎의 길이와 엽폭을 측정하여 잎의 생장 및 엽수의 증가 등을 기록하였다. 또한 이 값을 이용하여 매월 누적된 엽수와 잎의 출현 시기 따른 생장 특성을 분석하였다. 아울러 제주고사리삼의 생장 형태를 파악하기 위하여 영양엽편과 포자엽편 등 지상부와 지하부인 근경의 생장 형태를 관찰하고 도식화하였다.

### 3-2. 제주고사리삼의 발생 특성

제주고사리삼의 발생 특성을 파악하기 위하여 자생지 내에 9지점의 방형구를 설치하고(50cm × 50cm), 2008년 7월에서부터 2009년 12월까지 방형구 내에 출현하는 제주고사리삼 잎의 위치를 기록하고 분포도를 작성하였으며 이를 바탕으로 잎의 발생률을 산출하였다.

### 3-3. 제주고사리삼과 주요종의 월별 중요도 변화

초본층의 월별 중요도 분석을 위하여 2008년 7월부터 2009년 4월 동안 제주고사리삼 잎의 출현이 많은 자생지 1개소를 선정하여 3 지점의 고정방형구 (50cm × 50cm)를 설치하였다. 그리고 방형구 내에 출현하는 전체 종에 대하여 매월 개체수와 식피율을 기록하였고, 밀도와 피도를 산출하여 중요도 분석을 실시하였으며(Bray and Curtis, 1957), 제주고사리삼의 월별 중요도와 비교 분석하였다.

## 4. 자생지 환경 및 식생 특성

### 4-1. 자생지 환경 특성

자생지의 입지 특성을 밝히기 위하여 전체 자생지 중 지리적인 위치를 고려하여 63 개소의 자생지를 대상으로 자생지의 면적, 깊이, 방위, 암석 노출 비율 등을 측정하였다(Appendix 1). 조사된 자료를 바탕으로 자생의 환경 특성에 대하여 2가지의 유형으로 구분하여 정리하였다.

### 4-2. 식생조사 및 분석방법

식생조사는 자생지 유형을 대표할 수 있는 11 개소의 자생지를 선정하여 자생지 내에 분포하는 목본식물 전체를 대상으로 수목의 수고, 수관, 개체수, 자생지 내 분포위치 등을 기록하였으며, 초본의 경우 전체 출현 종에 대한 식피율과 개체수 등을 기록하였다.

각 층위별 우점종을 파악하기 위하여 상대밀도(Relative Density; RD), 상대피도(Relative Coverage; RC), 상대빈도(Relative Frequency; RF) 등을 산출하여 중요도(Importance value; IV) 분석을 실시하였으며(Curtis and McIntosh, 1951; Bray and Curtis, 1957), 통계프로그램을 이용하여(SPSS 11.5 for Windows Ink) 주요 우점 수목의 수관폭에 따른 분포 형태를 분석하

였다.

$$IV = RD + RC + RF$$

또한, 조사된 개체수를 이용하여 종 다양성 지수(Diversity Index; H'), 최대다양성 지수(Max Diversity Index, H'max), 균등도 지수(Evenness Index, J') 및 우점도 지수(Dominance Index, D') 분석을 아래와 같이 실시하였다.

$$H' = -\sum(p_i \log p_i)$$

$$p_i = n_i/N \quad (n_i: i\text{종의 개체수}, N: \text{전체 종 개체수})$$

$$H'max = \log s \quad (s: \text{전체 출현 종 수})$$

$$J' = H'/H'max$$

$$D' = 1 - J'$$

위의 조사된 자생지 환경과 식생 분석 결과를 바탕으로 자생지의 식생단면도를 작성하였다.

## 5. 자생지의 식물상

### 5-1. 종조성

자생지의 식물상 조사는 2006년 1월부터 2010년 12월까지 실시하였다. 자생지는 제주고사리삼의 분포가 확인되고, 소규모의 습지 형태를 갖는 범위로 경계를 설정하고, 자생지 내에 출현하는 전체 식물을 채집, 기록하였으며, 확증표본은 제주대학교 표본관(JNUB)에 보관하였다. 종의 동정과 정리는 이(1996)를 따랐으며, 기록된 식물 목록은 자생지의 식물구계에 대한 분석을 위하여 환경부의 식

물구계학적특정식물종(2007)에 따라 구분하였다(환경부, 2007).

#### 5-2. 생활형분석

자생지에서 확인된 전체 식물을 대상으로 라운키에르(Raunkier)의 생활형 분석을 실시하였으며, 이(1996)에 따라 대형 및 소형지상식물(Mega- and meso- and Microphanerophytes), 미소지상식물(Nanophanerophytes), 지표식물(Chamaephytes), 반지중식물(Hemicryptophytes), 지중식물(Geophytes), 수생식물[Hydrophytes and Hydrophytes(Therophytes)], 일년생식물[Therophytes and Therophytes(winter)]로 구분하여 분석하였다.

### Ⅲ. 결 과

#### 1. 제주고사리삼의 분포 및 자생지의 기상 환경

제주도에서 확인된 제주고사리삼의 자생지는 Appendix 1에 정리된 것과 같이 조천읍 선흘리 및 동복리, 구좌읍 김녕리 등 제주도의 동북부 일부 지역에만 제한적으로 분포하였으며, 총 117 개소의 점상으로 나타났다(Fig. 2). 이들 자생지는 선흘리 동백동산 지역을 중심으로 주변 선흘리 및 동복리 일대 지역에서 4 개소, 묘산오름 남쪽의 김녕 일대 지역에서 65개소 그리고 알밤오름 북동쪽 일대 지역에 48개소가 확인되었다. 이들 자생지는 해발 59 ~ 204 m 사이에 분포하였으며, 전체적으로 동-서가 약 5.7km, 남-북이 약 4km 범위 내에서만 위치하였다. 제주고사리삼 자생지 면적은 약 30 ~ 4,700m<sup>2</sup>로 매우 다양하였으며, 주변보다 낮은 함몰구 혹은 습지의 형태를 띠고 있어 주변 환경과 확연히 구분할 수 있었는데, 이는 문(2007)에 의한 보고와 동일하였다. 그리고 자생지의 주변에는 제주고사리삼 자생지와 매우 유사한 환경 특성을 갖는 곳이 다수 분포하였으나 제주고사리삼 개체는 확인되지 않았다. 하지만 이러한 자생지와 유사한 환경을 갖는 지역은 향후 제주고사리삼이 확산될 수 있는 환경을 갖는 지역으로 생각된다. 특히, 자생지 주변은 오랫동안 방목지로 이용되어지는 곳으로 소나 말 등의 가축이 자생지 내·외에서 확인되는데 자생지는 이들 동물의 휴식처 또는 이동 통로의 역할을 하고 있다.

제주고사리삼의 분포 지역은 제주도 저지대의 가장 넓은 면적을 갖는 상록활엽수림 지역인 동백동산 천연보호구역이 분포되며, 인접 지역은 오랫동안 방목지로 이용되면서 형성된 관목림이 분포하고 있다. 또한 주변에 세계자연유산으로 지정된 거문오름, 만장굴 등의 용암동굴과 소규모의 습지가 곳곳에 분포하고 있으며, 다양한 지질 환경을 갖는 곳자왈 지역이었다.

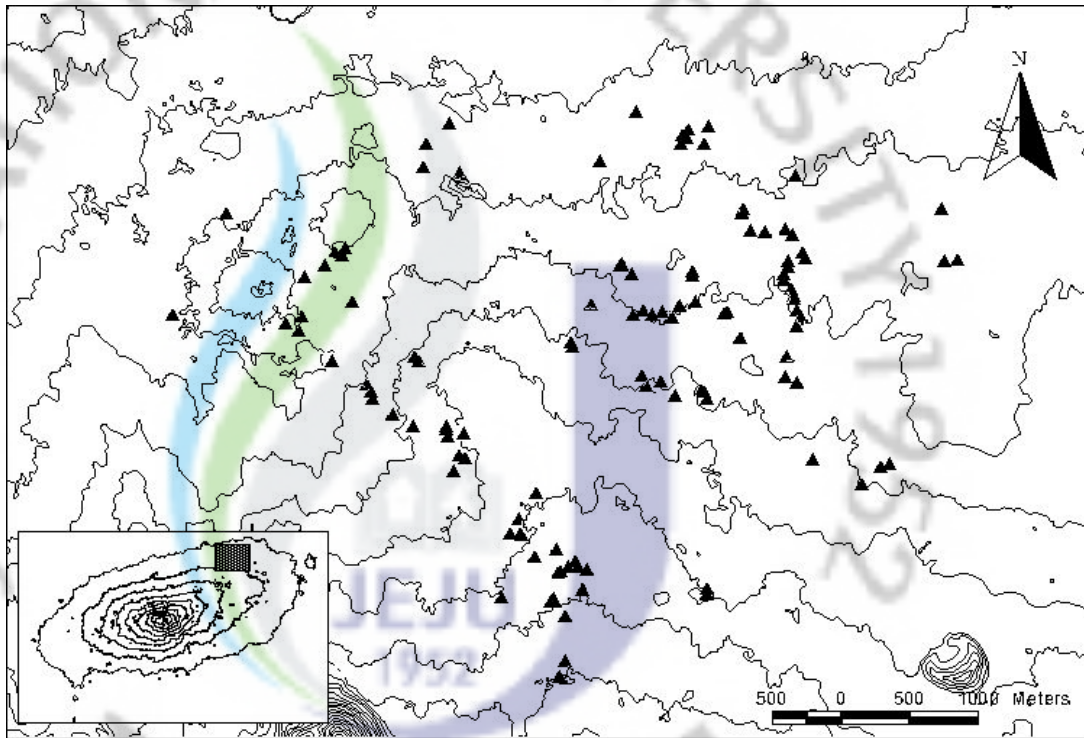


Fig. 2. Distribution of *Mankyua chejuense* on Jeju Island.

▲; Habitats of *Mankyua chejuense*

자생지를 포함한 주변 지역의 현존식생도를 작성한 결과, Fig. 3에서와 같이 제주고사리삼 자생지는 대부분 동백동산 천연보호구역과 묘산오름 남측의 상록활엽수림 지역과 알밤오름 북측의 방목지에 분포하는 관목림 내에 분포하였다. 동백동산을 중심으로 분포하는 상록활엽수림은 동백나무군강(*Camellatea japonica*)에 속하는 자금우-종가시나무군집(*Ardisio-Castanopsietum sieboldii*)으로써, 종가시나무, 구실잣밤나무가 우점하며, 하층에는 동백나무, 생달나무, 가는쇠고사리 등이 우점하고 있다. 그리고 관목림 지역은 오랫동안 방목지 혹은 경작지로 이용되어진 곳으로써 보리수나무, 쥐똥나무, 찔레나무 등이 관목덤불의 형태로 분포하였으며, 2 ~ 4 m의 관목층 높이의 곰솔이 산재되어 있다. 묘산오름 남측의 일부 지역은 상록활엽수림과 관목림이 분포하는 지역이었으나, 대규모 개발에 의해 현재는 일부 자생의 주변은 식생이 없어진 지역이 확인되었다.

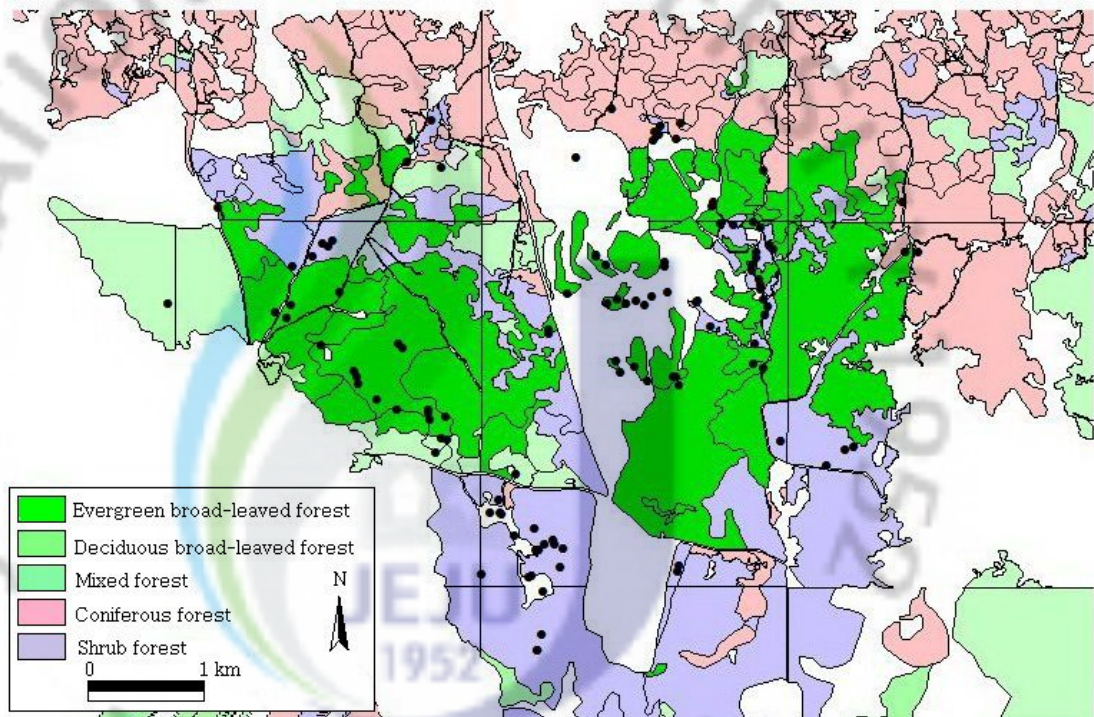


Fig. 3. Actual vegetation around the habitats of *Mankyua chejuense*.

•; Habitats of *Mankyua chejuense*.

제주고사리삼 자생지 내의 연중 미기후를 측정하기 위하여 자생지 1개소(No. 96)에 온도 및 습도 측정 장치를 설치하여 기록한 결과, 평균 기온은 14.9℃, 연중 평균 상대습도는 80.47%였다(Fig. 4). 월평균 기온은 8월이 27.6℃로 가장 높고 1월이 2.1℃로 가장 낮았으며, 평균 상대습도는 7월에 93.4%로 가장 높고 3월에 66.2%로 가장 낮았다. 특히, 7월부터 9월까지의 평균기온이 20℃ 이상, 상대습도는 90% 이상으로 매우 높았다. 이러한 결과는 Fig. 1에서 나타난 선흘 지역의 연평균 기온과는 약 1℃ 정도 높게 나타나 차이를 보였으나, 연중 기온 변화는 유사하였다. 이러한 자생지의 기온 변화는 여름철의 높은 기온과 강수량이 집중되는 결과에 따른 것으로 생각된다. 또한 3월은 봄철의 기온 상승과 건조한 바람으로 습도가 낮아지는 것으로 생각된다.



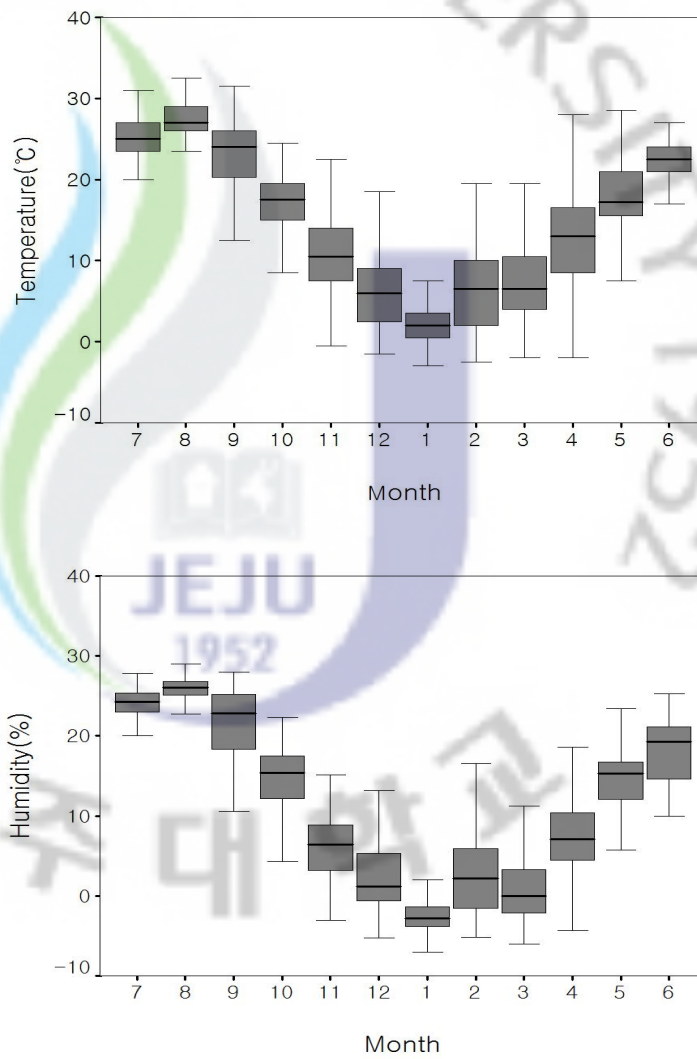


Fig. 4. The annual change of air temperature and relative humidity *Mankyua chejuense* habitats.

## 2. 제주고사리삼의 생육 특성

### 2-1. 제주고사리삼의 생장 특성

제주고사리삼 잎의 생장특성을 파악하기 위하여 1개소의 자생지(No. 96) 내에 3 지점의 방형구를 설치하였으며, 매월 출현하는 잎의 수를 기록하고 분석한 결과, 제주고사리삼은 7월부터 새로운 잎이 지상으로 출현하였다(Fig. 5). 특히, 7월에 다수의 잎이 짧은 기간에 출현하였으며 7월에 평균 38개로 약 66%, 8월은 평균 18개로 약 31%, 9월에 평균 2개, 3.4%가 출현하였다. 그리고 7월에서부터 8월 동안에 출현하는 잎은 1월부터 그 수가 감소하기 시작하였으며, 특히 2월부터 4월까지 급격히 감소하여 4월에는 전체 잎이 완전히 고사하였다. 대부분의 다년생 초본식물이 3 ~ 5월 동안에 새로운 개체를 발생시키고 11월경에 고사하는 특성을 갖는 반면에 7월에 발생하고 이듬해 4월에 완전히 고사하는 이러한 제주고사리삼의 생장 특성은 매우 독특한 것으로, 제주고사리삼은 다른 식물에 비해 잎의 생장을 위해서는 높은 기온과 습도가 공급되어야 하는 것으로 생각되며, 여름철의 높은 기온과 습도가 유지되어 제주고사리삼 잎의 생장을 촉진하여 주는 것으로 추측된다.

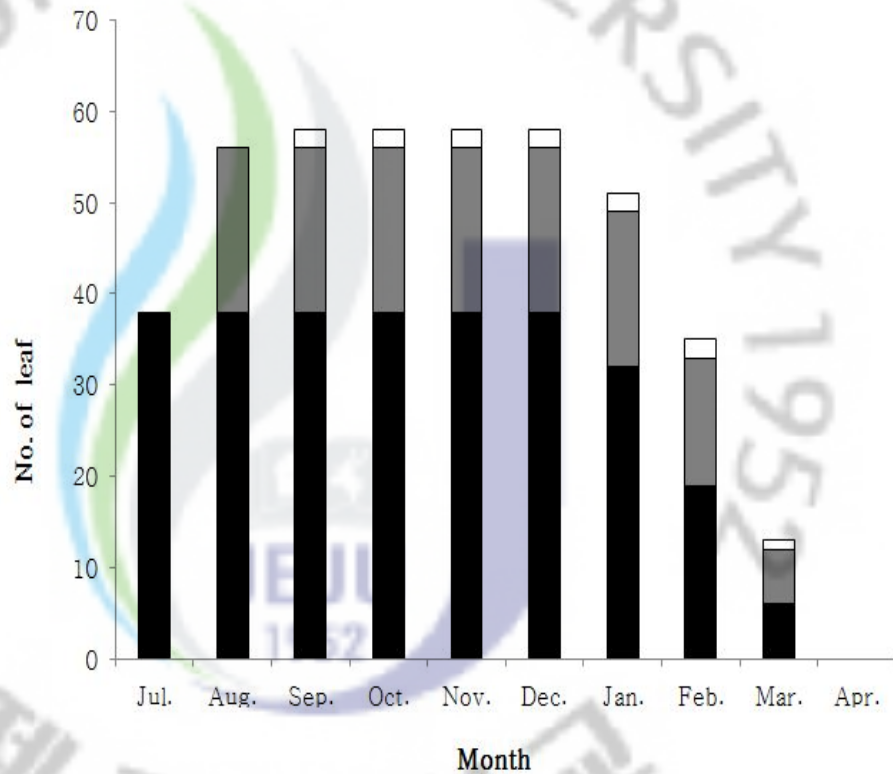


Fig. 5. The cumulative number of leaves of *Mankyua chejuense*.

■; sprouting at July, ■; sprouting at August,  
□; sprouting at September

제주고사리삼 잎의 성장 특성을 파악하기 위하여 Fig. 5에서 출현하는 제주고사리삼 잎의 길이와 폭을 매월 측정된 결과, 엽병을 포함한 잎의 길이와 폭은 Fig. 6에서와 같이 잎이 출현하는 시기에 따라 다르게 나타났다. 잎이 처음 나오기 시작하는 7월(I)에 출현한 잎은 10월까지 길이와 폭의 생장이 이루어졌으며, 길이가 평균 4.5cm, 폭이 3.5cm까지 성장하였고, 11월부터 포자가 성숙되었다. 이에 비해 8월(II)에 출현하는 잎은 11월까지 길이가 평균 4.1cm, 폭이 평균 3.4cm가 성장하였으며, 9월(III)에 출현한 잎은 길이 평균 3.1cm, 폭 2.6cm의 생장이 12월까지 계속되었다. 특히, 9월 이후에 출현하는 잎은 7월에 출현하는 잎에 비해 길이와 폭이 작았으며, 포자체가 발달하지 못한 채 고사하는 특징을 보였다. 조사구 외의 자생지의 경우 드물게 10월 이후에 출현하는 잎이 관찰되었으나, 그러한 잎의 경우에도 정상적인 성장을 하지 못하고 고사하였다. 이러한

점에서 제주고사리삼은 기온이 높고 강수량이 풍부하여 상대습도가 높게 유지되는 7월에서부터 9월 사이에 생장이 활발히 이루어지며, 10월 이후의 낮아지는 기온과 습도의 변화가 제주고사리삼의 크기 성장을 제한하는 것으로 생각된다.

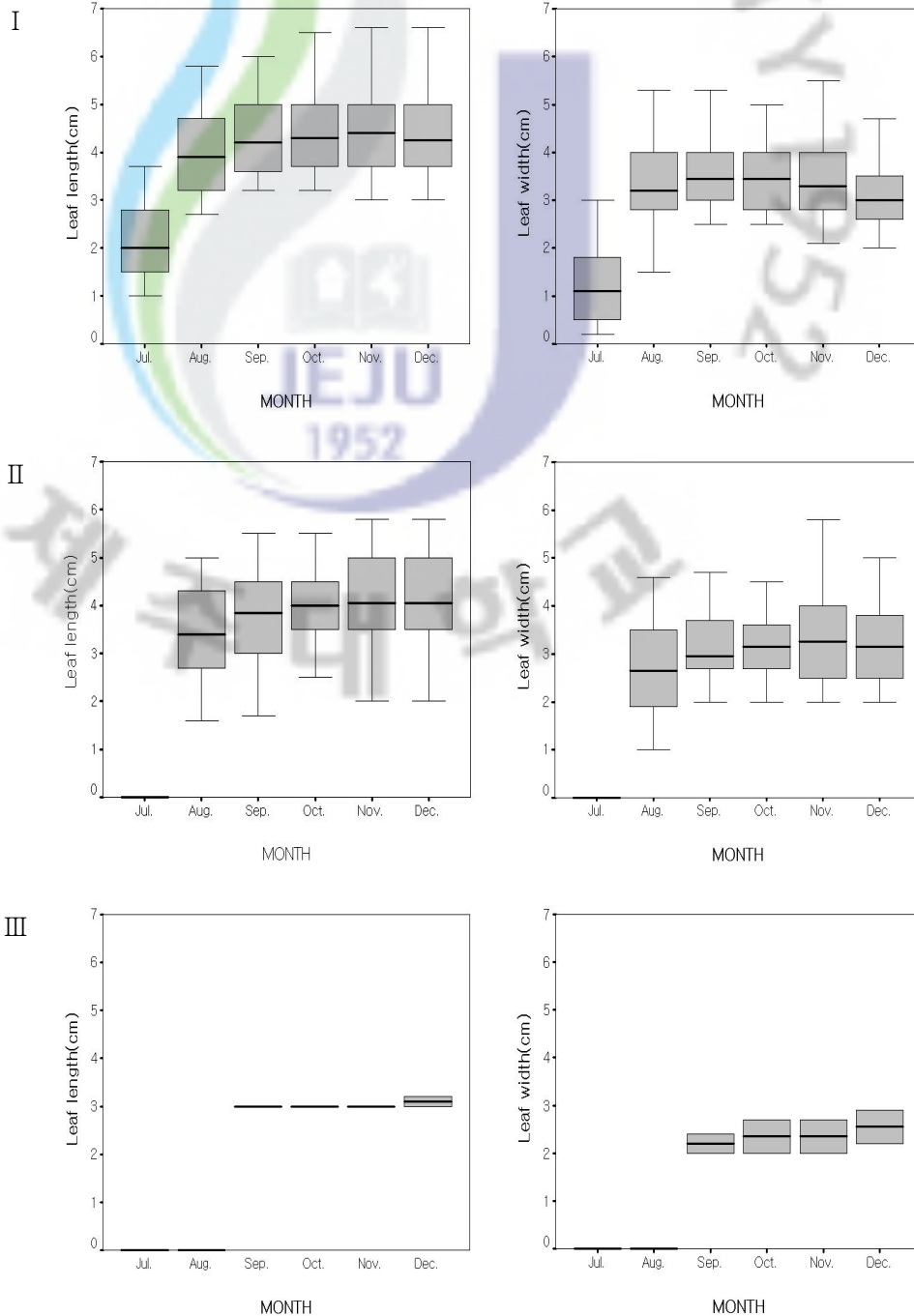


Fig. 6. Length and width of leaves of *Mankyua chejuense*.  
I; sprouting in July, II; sprouting in August, III; sprouting in September

제주고사리삼 잎의 생활사는 7월에서부터 이듬해 4월까지로 잎의 발생, 성장, 포자 성숙, 고사 등의 순으로 이루어졌다(Fig 7). 잎의 발생 초기에는 엽병의 성장을 통한 지상부의 높이 생장이 이루어졌다(Fig 7A). 지상부가 1 cm 이상 성장하면 영양엽편이 서서히 퍼지면서 높이와 폭이 동시에 성장하며, 이와 동시에 포자엽편의 발달이 시작되어 포자낭수가 형성되었다(Fig 7B). 이러한 잎의 생장은 지상부로의 출현 이후 2~3 개월 동안 이루어졌으며, 이후 잎의 크기 생장이 완결되면 포자가 성숙되기 시작하였다(Fig 7C). 완전히 성숙한 포자는 일부 포자낭의 열개를 통하여 방출되기도 하지만, 대다수의 포자엽편은 포자가 들어있는 상태에서 고사되거나 혹은 절단되었다(Fig 7D). 잎의 고사는 포자엽편과 영양엽편이 탈색과 건조가 서서히 진행되며, 마지막에 엽병 부분이 엽병이 고사되었다.



Fig. 7. Developmental stages of leaves of *Mankyua chejuense*.

A; sprouting of the leaf, B; development of the trophophyll(a) and the sporophyll(b), C; sporophyll(a) maturation, D; withering of leaves

제주고사리삼의 식물계절학적 특성을 분석한 결과, 잎의 생장이 이루어지는 기간은 7월에서부터 12월까지였다(Table 1). 이 기간 동안 제주고사리삼의 새로운 잎이 발생하여 영양엽편과 포자엽편 등 잎의 생장이 이루어졌다. 포자의 성숙은 11월부터 이듬해 1월까지 이루어졌으며, 1월부터는 잎의 고사가 진행되어 4월에는 출현하였던 잎 전체가 고사하여 소멸되었다.

Table 1. Phenology of *Mankyua chejuense* leaf in the habitats

Month	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Mar.	Apr.	May	Jun.
Character												
Leaf sprouting	■											
Maturation of sporophyll					■							
Withering of leaves							■					

한편, 제주고사리삼은 주로 무성생식을 통한 번식 하는 종으로 지하부인 근경은 통하여 생장, 번식하였다(Fig. 8). 제주고사리삼의 근경에 있는 잎의 기부에서는 새로운 잎눈이 형성되었으며, 이듬해에 지상으로 출현하여 잎으로 발달하였다(Fig. 8A). 그리고 생장하는 근경에서도 새로운 잎눈이 형성되어 잎으로 발달하였다(Fig. 8B). 제주고사리삼의 근경은 수목의 가지가 분지되는 것과 같이 여러 갈래로 나누어져 생장하였으며, 주된 근경에는 해마다 잎이 형성되었던 엽흔이 남아있다(Fig. 8B). 이러한 근경을 이용한 생장과 번식으로 제주고사리삼 개체는 근경은 1 m 이상 생장하기도 하여, 동일한 자생지 내에서 인접하고 있는 개체는 동일한 클론일 확률이 매우 높을 것으로 생각된다.



Fig. 8. Development of *Mankyua chejuense* from rhizome.

A; budding from rhizome, B; sprouting and development of leaves from rhizome, C; ramification of rhizome

제주고사리삼의 생장은 지상부인 잎의 성장(Fig. 9A)과 지하의 근경의 성장(Fig. 9B)으로 구분되었다. 지상부인 잎은 첫째, 잎의 성장 초기에는 주로 엽병이 길어지면서 잎의 길이 생장이 이루어졌으며, 대부분 7월 혹은 8월에 확인되었다(Stage I). 둘째, 지상부의 높이가 약 1cm 정도 성장한 후 잎이 서서히 퍼지면서 엽병과 영양엽편의 엽폭이 동시에 성장하였다(Stage II). 특히, 이 시기에 영양엽편과 포자엽편이 동시에 성장하여 포자체가 발달하였다. 셋째, 높이와 엽폭의 생장이 끝난 후 포자체가 성숙하고 생장이 마무리 되었으며(Stage III), 이후 완전히 성숙한 포자체는 일부 포자를 방출하고 포자엽편이 고사하거나 탈락되었다.

제주고사리삼은 지하의 근경을 이용하여 성장, 번식하는 종으로 7월에 새로운 잎이 출현하는데, 새롭게 나오는 잎은 이전 년도에 생육하였던 잎과 인접하거나 새롭게 분지되어 성장하는 근경에서 출현하였다(Fig. 9B). 또한 지하의 근경은 목본식물의 가지처럼 분지되어 자라며, 한 개체의 근경이 1 m<sup>2</sup> 이상의 면적에 분포하기도 하였다.



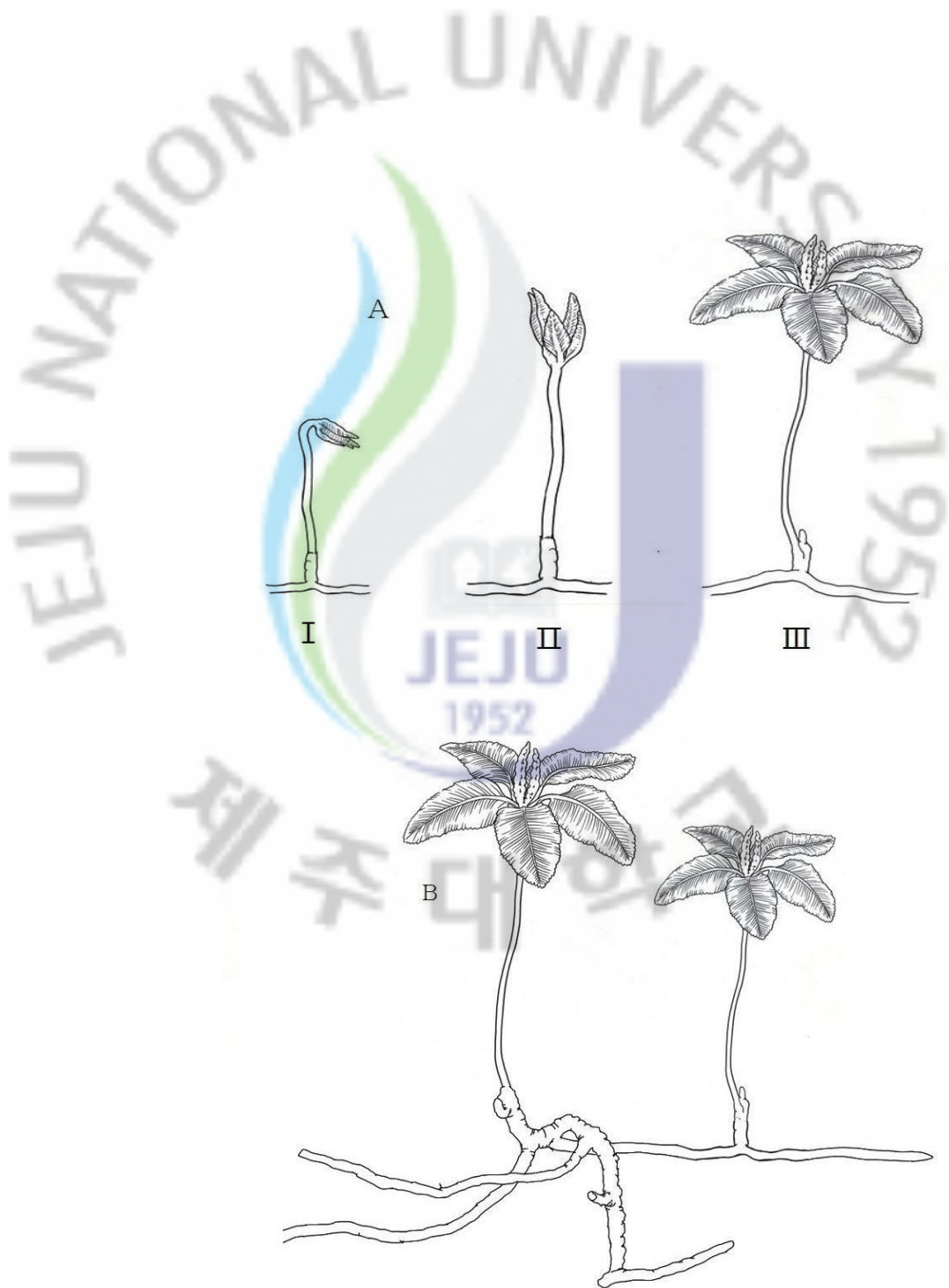


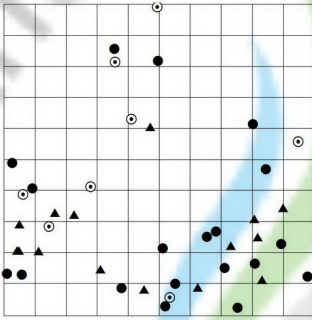
Fig. 9. *Mankyua chejuense* B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim.  
A; The stage of growth, B; Maturation form

## 2-2. 제주고사리삼의 발생 특성

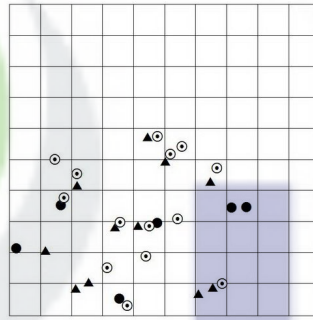
제주고사리삼 잎의 분포 특성을 파악하기 위하여 자생지 4개소(No. 5, 7, 96, 98) 내에 제주고사리삼 잎의 밀도가 비교적 높은 9지점(No. 5-1,2,3, No. 7, No. 96-1, 2, No. 98-1,2,3)을 택하여 방형구를 설치하고 2년 동안 출현한 잎의 분포도를 작성하였다(Fig. 10). 이들 자생지 중 5번과 98번 자생지는 비교적 토양이 발달되어 있으며, 각각 참느릅나무 꾸지뽕나무가 우점하는 자생지로 제주고사리삼은 참느릅나무, 꾸지뽕나무, 찔레 등의 하부에서 분포하였다. 이에 비해 7번과 96번 자생지는 암석 노출 비율이 높고 토양이 빈약하며, 참느릅나무가 우점하는 곳으로 제주고사리삼은 참느릅나무의 하부에 출현하였다.

제주고사리삼 잎은 2008년도에 발생하였던 잎과 동일한 위치에서 2009년에 새로운 잎이 발생하였다(●). 이는 Fig. 8A에서 나타난 결과와 같이 전년도에 출현하였던 잎의 기부에서 인접하여 새로운 잎이 출현한 것으로 생각된다. 그리고 2008년도에 발생하였던 잎과는 전혀 다른 위치에서 2009년도에 새로운 잎이 출현하였는데(▲), 이는 Fig. 8B의 결과와 같이 근경의 성장하여 새로운 잎이 발생한 것으로 생각된다. 이에 반해 2008년도에 발생한 잎의 위치에서 2009년도에 잎이 발생하지 않는 경우(○)가 확인되었는데, 이러한 경우는 근경이 퇴화되었거나 혹은 어떤 요인에 의해 2009년도에 새로운 잎눈이 형성되지 못한 것으로 추측된다.

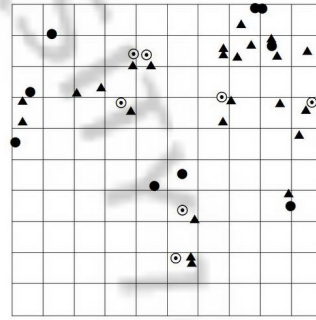
No. 5-1



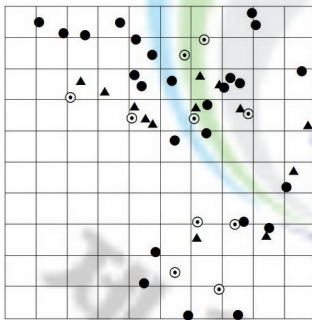
No. 5-2



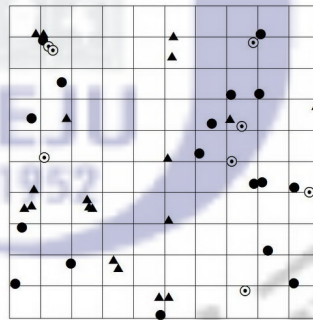
No. 5-3



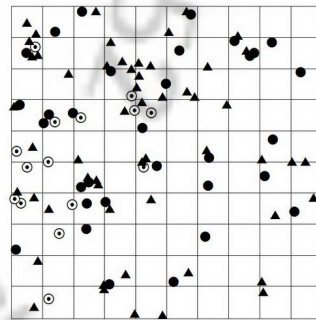
No. 7-1



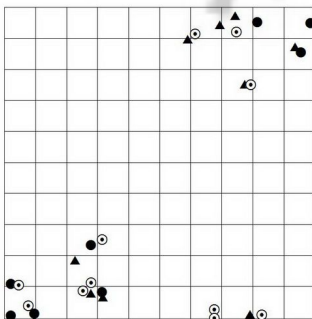
No. 96-1



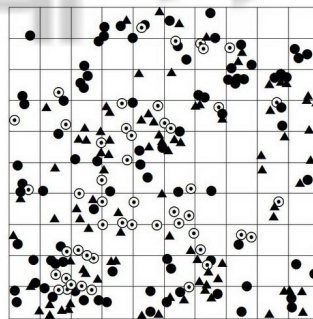
No. 96-2



No. 98-1



No. 98-2



No. 98-3

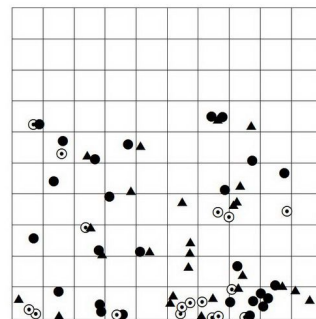


Fig. 10. Leaf sprouting patterns of *Mankyua chejuense*.

- : sprouting repeatedly from the basal parts of leaf formed last year,
- ▲: sprouting newly from the rhizome,
- : not sprouting from the basal parts of leaf formed last year

방형구 내에 출현하는 제주고사리삼에 대하여 잎의 발생률을 파악하기 위하여 Fig. 10에서와 동일한 조사구에서 출현하는 잎의 수를 분석한 결과, 각 방형구마다 다소 차이가 있으나 전체적으로 2008년도에 비해 2009년도에 발생하는 잎 수가 증가하는 것을 알 수 있다(Table 2). 2008년도에 출현한 잎들 중 2009년도에 동일한 위치에서 잎은 총 367개 중 228개였으며, 각 방형구당 평균 발생률 확률은 평균 62.1%였다. 2009년도에 발생한 잎 중 2008년도 발생 잎과 다른 위치에서 새롭게 발생하는 잎은 총 479개 중 251개로 평균 54.1%였다. 일부 지점의 방형구에서 전년도에 비해 잎의 수가 감소하는 경우가 있으며, 이는 이들 지점에 분포하는 근경이 퇴화가 진행되는 현상으로 추측된다. 이러한 결과를 통하여 제주고사리삼은 대부분 전년도에 출현한 잎의 60% 이상이 다음 해에 발생할 것이며, 근경의 생장으로 인한 새로운 잎의 출현 비율도 비교적 높게 나타나 자생지 내에서의 개체군의 생장이 지속되고 있는 것으로 판단된다.

Table 2. The leaf sprouting rate of *Mankyua chejuense*

	sprouting on 2008.	sprouting on 2009 <sup>1)</sup>				sprouting rate(%)
		1st & 2nd	1st	2nd	Total	
5-1	27	19	8	15	34	25.9
5-2	20	6	14	11	17	-15.0
5-3	16	9	7	24	33	106.3
7-1	35	25	10	13	38	8.6
96-1	25	17	8	19	36	44.0
96-3	47	32	15	46	78	66.0
98-1	19	8	11	9	17	-10.5
98-2	135	86	49	87	173	28.1
98-3	43	26	17	27	53	23.3
Total	367	228	139	251	479	30.5

<sup>1)</sup>1st and 2nd: sprouting repeatedly from the basal parts of leaf formed last year, 1st: not sprouting from the basal parts of leaf formed last year, 2nd: sprouting newly from the rhizome

### 2-3. 제주고사리삼과 주요종의 생육 특성

제주고사리삼과 주요 초본층 식물에 대한 개체수 및 식피율을 이용하여 출현종의 월 변화를 분석하기 위하여 Fig. 5와 6의 방형구 내에 출현하는 전체 식물에 대하여 월 변화를 분석하였다(Fig. 11). 조사된 식물 중 연중 지속적으로 많은 개체수를 보이는 종은 상록다년초인 개맥문동으로 7월에 평균 개체수와 식피율이 각각 40개체, 8.3%로 가장 낮고, 11월 평균 개체수 및 식피율이 각각 51개체, 25.1%로 가장 높았으나 연중 개체수와 식피율의 변화는 낮았다. 상록 관목인 자금우는 7월에 평균 개체수가 11.3으로 가장 낮고 10월 이후에는 11.7이 유지되어 개체수 변동이 거의 없으나, 식피율은 10월과 11월이 25.7%로 가장 높고 4월 식피율이 6.7%로 가장 낮았다. 특히, 1월부터 식피율이 급격히 감소하는데, 자금우는 산지의 숲 그늘에서 자라는 음지성 식물로 자생지 내에서는 낙엽 활엽수의 하부에서 자라고 있어 겨울철 광에 노출됨으로써 상록성임에도 불구하고 잎이 탈락하는 현상이 나타난 것으로 생각된다. 이들 중에 비해 낙엽다년초인 흰젓제비꽃은 4월에 평균 개체수 및 식피율이 각각 22.3, 10%로 가장 높고, 1월에는 모두 소멸되었다. 제주고사리삼의 평균 개체수는 9월에서부터 12월까지 19.3으로 가장 높게 유지되었으며 4월에 전체가 소멸되었으며, 식피율은 11월이 8.3%로 가장 높아 이 시기의 제주고사리삼 영양엽편이 가장 크게 성장하였다는 것을 알 수 있다. 이러한 개체수와 식피율의 변화는 낙엽성 초본식물인 흰젓제비꽃과는 상반되는 결과이며, 식피율의 변화는 상록성인 자금우와 유사하였다. 이와 더불어 조사구 외의 자생지에서 5월 이후에도 제주고사리삼이 드물게 확인되는 경우가 있어, 이러한 점에서 제주고사리삼은 낙엽성이 아닌 상록성 식물에 가깝다고 생각된다.

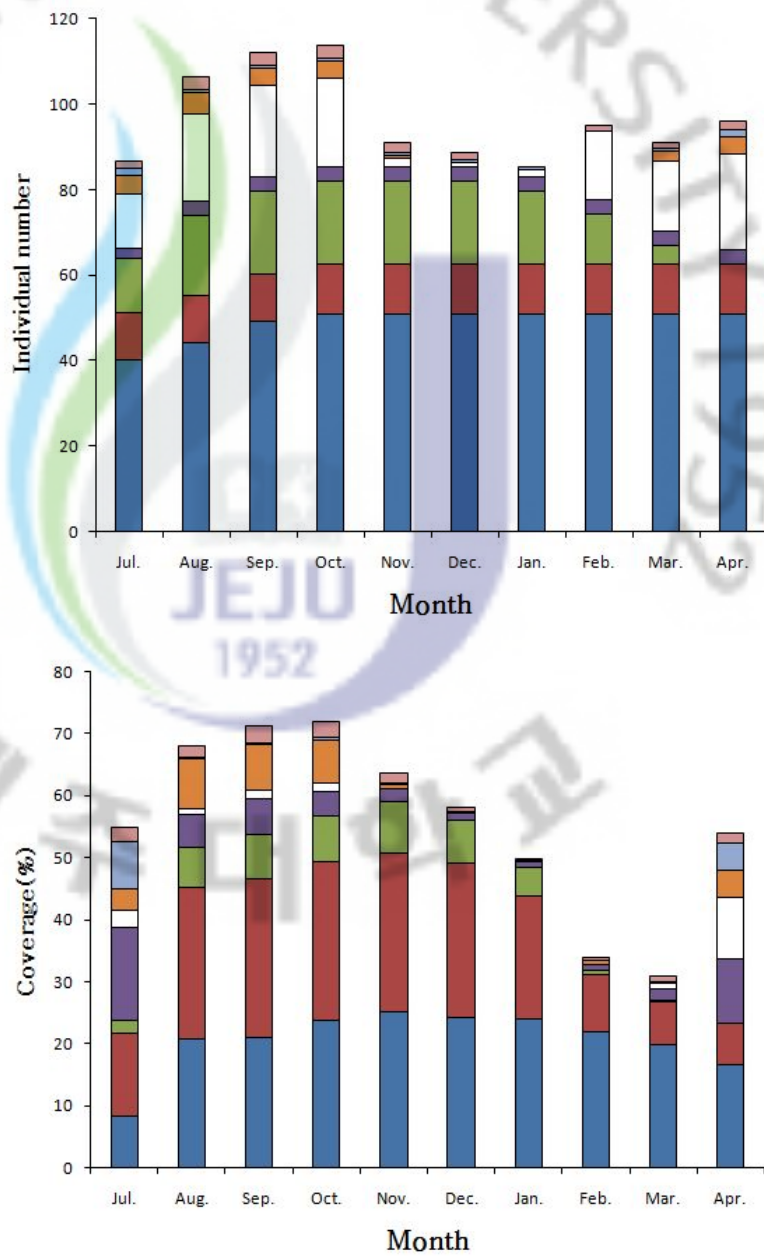


Fig. 11. The change of individual number and coverage of herb layer in *Mankyua chejuense* habitats.

■; *Liriope spicata*, ■; *Ardisia japonica*, ■; *Mankyua chejuense*, ■; *Carex phacota*,  
; *Viola lactiflora*, ■; *Smilax riparia* var. *ussuriensis*, ■; *Carex transversa* ■;  
*Persicaria praetermissa*

중요도는 구성 종들의 밀도, 빈도 및 피도 등을 종합적으로 반영한 값으로 출현 식물의 생태적 우세 정도 또는 영향력을 표현한다(Curtis and McIntosh, 1951). 이러한 중요도는 식물의 생육시기에 따라 차이가 있으며, 특히 초본층의 경우 구성 종의 생육시기에 따라 다르다. 이러한 점에서 제주고사리삼의 생육 특성을 파악하기 위하여 제주고사리삼과 인접하여 출현하는 초본층 주요 종의 중요도를 분석하였다.

Fig. 11의 조사구 내에 출현하는 식물에 대한 중요도를 분석하였다(Appendix 2). 이들 출현 종 중 개맥문동, 제주고사리삼, 자금우, 흰젓제비꽃, 비늘사초 등 비교적 중요도가 높은 5 종의 월별 중요도 변화는 Fig. 12와 같다. 매월 중요도가 가장 높은 종은 개맥문동으로 1월에 105.9로 가장 높고, 7월에 56.3으로 가장 낮았다. 이와 유사한 중요도 변화를 보이는 종은 자금우로 12월에 중요도가 55.2로 가장 높았으며, 4월에 21.8로 가장 낮았다. 이들 두 종은 상록성으로 10월 이후 개체수와 식피율의 변화는 거의 없으나 낙엽성 초본식물이 고사되어 소멸되는 기간 동안 상대적으로 중요도가 높아진 것이다. 이에 반해 낙엽성 다년초인 흰젓제비꽃의 중요도 값은 4월에 44.3으로 가장 높고, 12월에 3.8로 대부분의 개체가 고사하였다. 제주고사리삼의 중요도는 12월에 58.8로 가장 높았으며, 4월에는 지상부 전체가 고사하였다.

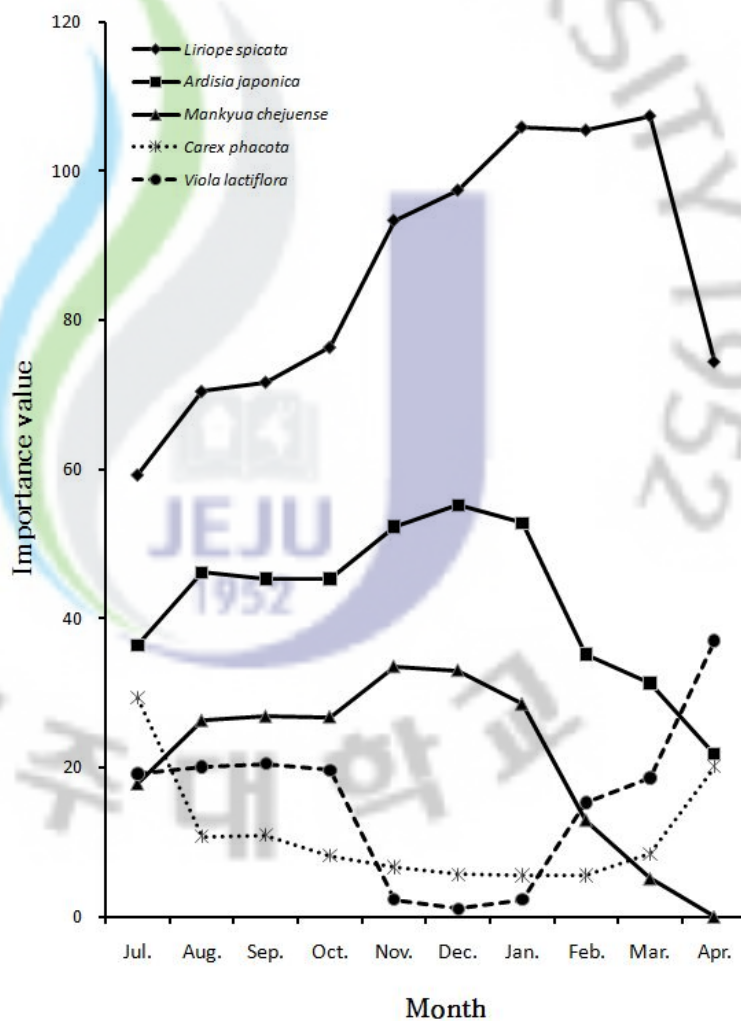


Fig. 12. The change of importance value of species growing on herb layer of *Mankyua chejuense* habitats.



### 3. 자생지 환경 및 식생 특성

#### 3-1. 자생지 환경 특성

제주고사리삼 자생지는 지형적으로 주변보다 낮고, 강우 시 자생지 내에 유입된 물은 일정 기간 배수가 이루어지지 않아 3 ~ 7일 동안 물에 잠겨 있다(문, 2007). 특히, 강우가 빈번한 여름에는 보다 오랜 기간 침수되며, 자생지의 깊이 에 따라 수심이 1 m에 달하기도 하여 대부분의 식물이 이 기간 동안 물속에 잠겨 있다. 그리고 자생지 내는 30 cm 내외의 크고 작은 암석이 노출되어 있고 비교적 토양이 빈약하여 출현 식물은 매우 제한적이었다.

제주고사리삼이 분포하는 소택지 형태의 자생지는 상록활엽수림이나 관목림 등의 주변 식생과는 매우 다른 종의 구성을 나타내고 있다. 자생지 내에 분포하는 주요 수목은 참느릅나무, 꾸지뽕나무, 가마귀베개, 참빗살나무, 노린재나무, 짚레나무 등의 낙엽활엽수가 주로 분포하며, 일부 자생지의 경우 종가시나무나 동백나무 등의 상록활엽수가 분포하지만 개체수와 개체군의 크기는 매우 작게 나타났다.

자생지 내 미세환경을 파악하기 위해서 총 63개소의 자생지를 대상으로 해발고도, 자생지 면적, 깊이, 방위, 암석 노출 비율, 우점 수목 및 층위별 수고 및 식피율 등을 기록하여 정리하였다(Appendix 1). 그 결과 자생지 내 우점 수목은 참느릅나무, 꾸지뽕나무, 짚레 등으로서 특히, 제주고사리삼은 대부분 이들 수목의 그늘에 분포하였다 이들 수목은 자생지의 깊이, 암석노출비율, 주변 식생 등의 입지환경에 따라 수종, 자생지 내에서의 분포 위치 및 식피율 등의 차이를 나타냈다. 특히, 자생지 내에는 부분적으로 암석이 노출되어 있으며, 암석 노출 비율이 높을수록 토양 형성이 빈약하고 출현종이 비교적 단순하게 나타났다. 이러한 차이에 따라 자생지는 암석 노출 비율이 30 ~ 90%로 비교적 높고 대부분 참느릅나무가 우점하면서 교목층을 형성하는 암석이 노출된 유형(rock-outcrop type)과 토양이 비교적 발달되고 암석 노출 비율이 5~25%로 비교적 낮고 자생지 내에 관목층과 초본층의 식피율이 높은 토양이 풍부한 유형(soil-rich type)으로 구분할 수 있었다(Table 3).

Table 3 . Microenvironmental characteristics of *Mankyua chejuense* habitats

	rock-outcrop type	soil-rich type	
Altitude(m)	65 ~ 138	59 ~ 200	
Area(m <sup>2</sup> )	ca. 29 ~ 2,374	ca. 71 ~ 4710	
Depth(m)	ca. 0.2 ~ 1.4	ca. 0.2 ~ 1.0	
Ratio of rock(%)	ca. 30 ~ 95	ca. 3 ~ 30	
Vegetation of adjacent region	Evergreen-deciduous, Shrub	Shrub	
Dominant species	<i>Ulmus parvifolia</i>	<i>Rosa multiflora</i>	
Height of Tree layer(m)	12	5	
DBH of Tree layer(cm)	10 ~ 19	3 ~ 8	
Tree layer	28.1	4.7	
Coverage (%)	Shrub layer	19.1	29.2
	Herbaceous layer	5	32

### 3-2. 자생지 환경에 따른 식생 특성

#### 1) 암석이 노출된 유형(rock-outcrop type)

암석이 노출된 유형의 자생지는 주변의 상록활엽수림 또는 관목림으로 둘러싸여 있으며, 주변 지형보다 0.2 ~ 1 m 정도 낮고 주변 식생과의 경계가 뚜렷하였다. 특히, 강우 시 비교적 수심이 깊고, 전체적으로 암석 노출 비율이 높고, 토양 형성이 빈약한 지역이다.

자생지 내 식생 특성을 파악하기 위하여 암석이 노출된 유형의 특성을 나타내는 대표적인 자생지 6개소(No. 6, 7, 9, 10, 78, 96)에 출현하는 전체 수목을 대상으로 중요도를 산출하였다(Table 4). 자생지 내 교목층은 참느릅나무의 중요도가 160.2로 가장 높았으며, 꾸지뽕나무(35.5), 동백나무(22.0), 찔레(19.0), 참빗살나무(15.7) 등의 순으로 높게 나타났다. 특히, 참느릅나무는 자생지 전체적으로 출현하였으며, 다른 출현 종에 비해 현저하게 높은 중요도 값을 보였는데, 이러한 이유는 참느릅나무가 산지의 습윤한 계곡이나 하천 등에서 자라는 종으로 다른 종에 비해 자생지와 같이 습한 환경에 대한 내성이 높기 때문인 것으로 판단된다. 반면에 동백나무는 수계의 영향이 적은 자생지의 가장자리 부분에만 출현하였다. 관목층은 찔레(66.4), 참느릅나무(47.5), 쥐똥나무(31.1) 등의 순으로 중요도가 높게 나타났으며, 대부분 자생지의 가장자리에 집중 분포하는 특징을 나타냈다.

Table 4. Importance value of trees growing on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Species	Tree layer				Shrub layer			
	RD	RC	RF	IV	RD	RC	RF	IV
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	82.9	56.9	21.4	<b>160.2</b>	21.3	11.6	14.6	47.5
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	7.6	17.2	10.7	35.5	9.0	9.5	7.3	24.7
<i>Camellia japonica</i> L.	3.4	7.8	10.7	22.0	8.9	6.0	9.8	25.8
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	0.3	4.4	14.3	19.0	21.6	30.2	14.6	<b>66.4</b>
<i>Sageretia theezans</i> (L.) Brongn.	0.4	3.9	10.7	15.0	4.8	10.8	12.2	27.8
<i>Pourthiaea villosa</i> (Thunb.) Decne.	0.6	2.0	7.1	9.8	10.1	6.0	2.4	18.6
<i>Quercus glauca</i> Thunb.	2.3	1.5	3.6	7.4	0.5	0.4	2.4	3.4
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk	0.2	1.5	3.6	5.2	3.4	2.6	4.9	10.9
<i>Rhamnella franguloides</i> (Maxim.) Weberb.	0.3	1.0	3.6	4.8	4.0	5.6	7.3	16.9
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> Ohwi	0.4	0.5	3.6	4.4	2.4	2.2	2.4	7.0
<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	1.6	3.4	10.7	15.7	1.8	1.7	4.9	8.4
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Sieb. & Zucc.					9.7	11.6	9.8	31.1
<i>Smilax china</i> L.					1.5	0.9	2.4	7.0
<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder					1.0	0.9	4.9	6.8

자생지 내에서 출현하는 주요 수목을 대상으로 수직적 공간 분포를 분석한 결과, 수고 5 m 이상의 참느릅나무가 교목층의 대부분을 차지하였다. 또한 전체 수고 및 수관 폭 분포에 있어서도 고르게 분포하는 것으로 나타나 치수의 발생 및 유묘의 생장이 지속적으로 이루어지는 것으로 판단된다. 이러한 점에서 급격한 환경변화가 발생하지 않는 한 현재의 수목 층위 분포가 유지될 것으로 생각된다. 반면, 4 ~ 6 m 내의 층위에서 꾸지뽕나무가 다수 출현하였으며, 이 종은 비교적 토양층이 풍부하고 수계의 영향이 적은 가장자리 쪽에 분포하고 있어 참느릅나무의 수관에 영향을 받지 않아 지속적인 생장이 예측된다(Fig. 13).

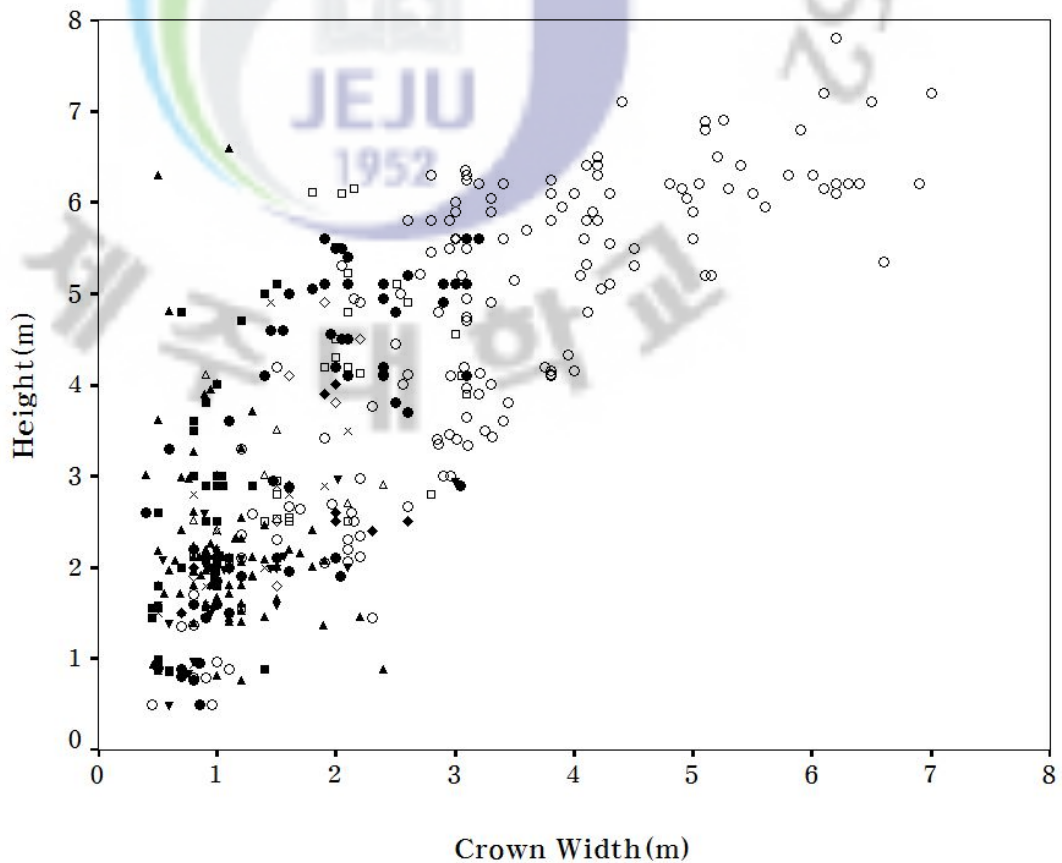


Fig. 13. Scatter diagram of trees growing on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats.

○; *Ulmus parvifolia*, ●; *Cudrania tricuspidata*, ▲; *Rosa multiflora*, ■; *Sageretia theezans*, □; *Camellia japonica*, △; *Ligustrum ovalifolium*, ×; *Rhamnella franguloides*, ◆; *Pourthiaea villosa*, ◇; *Euonymus sieboldiana*, ▼; *Ligustrum btusifolium*

초본층의 중요도 분석 결과 좁은잎미꾸리나뉨시가 105.8로 중요도가 가장 높았으며, 자금우(10.5), 흰젓제비꽃(10.5), 비늘사초(9.2) 등의 순으로 높았으나, 자생지 내 초본층의 전체 식피율은 5% 정도로 매우 낮아 초본층의 식물 분포는 매우 빈약하다는 것을 알 수 있다(Table 5, Appendix 3). 출현종 중 중요도가 가장 높은 좁은잎미꾸리나뉨시는 습지 식물로 자생지의 영역 중심부에 집중 분포하였으며, 자금우는 비교적 토양이 풍부한 자생지의 가장자리에 주로 분포하였다.

Table 5. Importance value of species growing on herb layer of rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Species	importance Value
<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. f.) Hara	105.8
<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	10.5
<i>Viola lactiflora</i> Nakai	10.5
<i>Carex phacota</i> Spreng.	9.2
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	5.5
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult.	5.2
<i>Eleocharis congesta</i> D. Don	4.6
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	4.6
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	3.0
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	2.8
<i>Ludwigia ovalis</i> Miq.	2.7
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	2.7

자생지에 출현하는 초본층에 출현하는 전체 식물에 대하여 4월, 8월, 12월 등의 시기에 따라 각 출현종의 중요도를 분석하였으며, 출현하는 시기에 따라 자생지 내 구성하는 종과 각 종들의 중요도가 다르게 나타났다(Appendix 3). 이들 출현종 중 비교적 중요도가 높은 12 종을 대상으로 각 시기에 따른 중요도를 분석한 결과는 Fig. 14와 같다. 우선 4월에는 좁은잎미꾸리늪시의 중요도가 80.1로 가장 높았으며, 비늘사초는 64.3, 황새냉이 17.4, 선피막이 12.9 등의 순으로 높았으나 이를 제외한 나머지 식물의 중요도는 매우 낮았다. 이 시기에는 제주고사리삼 전체가 고사되었으며, 자생지 중심에서 좁은잎미꾸리늪시와 비늘사초의 식피율이 증가하기 시작하였다. 제주고사리삼이 생장이 매우 활발해지는 8월의 중요도 분석 결과는 Table 5에서 나타난 것과 같이 좁은잎미꾸리늪시가 105.8로 가장 높았으며, 이를 제외한 다른 종의 중요도는 매우 낮았다. 이들 자생지는 암석 노출 비율이 높아 초본층에 출현하는 종이 다양하지 못하며, 특히 강우가 집중되는 시기에는 좁은잎미꾸리늪시 등의 수생식물을 제외한 다른 식물의 생육이 매우 제한되는 것으로 생각된다. 제주고사리삼 포자체가 성숙해지고 성장과정이 마무리되는 12월에는 흰젓제비꽃의 중요도가 39.3으로 가장 높았으며, 비늘사초 28.4, 자금우 28.3 등의 순으로 중요도가 높았으나, 자생지 전체적으로 초본층의 식피율은 매우 낮았다.

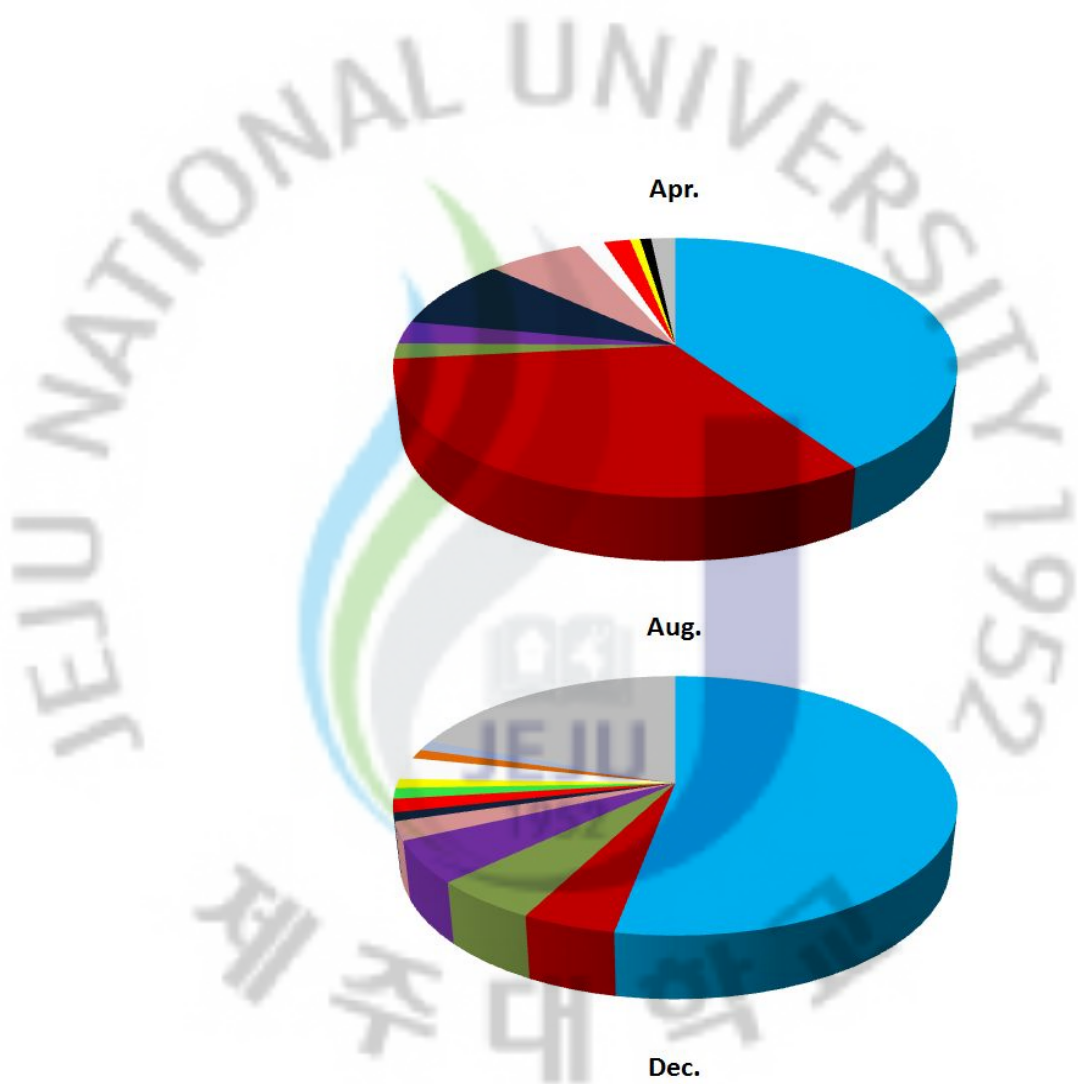


Fig. 14. Importance value of species growing on herb layer of rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats in April, August and December.

■; *Carex phacota*, ■; *Persicaria praetermissa*, ■; *Violala lactiflora*, ■; *Ardisia japonica*, ■; *Cardamine flexuosa*, ■; *Hydrocotyle maritima*, □; *Potentilla nemonefolia*, ■; *Cudrania tricuspidata*, ■; *Liriope spicata*, ■; *Ligustrum obtusifolium*, ■; *Ulmus parvifolia* ■; *Mankyua chejuense*, ■; *viola verecunda* ■; others



자생지의 종다양성 분석 결과, 교목층(0.6411)과 초본층(0.6820)은 비교적 낮고, 관목층(0.9462)은 비교적 높았다(Table 6). 교목층과 초본층은 주로 자생지 내에서 물이 고이는 중심부에 분포함으로서, 각 층위의 우점종인 참느릅나무, 좁은잎미꾸리낙시 등 수분에 대한 내성이 강한 일부 종이 자랄 수 있으며, 다른 종의 경우 자생지의 환경이 제한요인으로 작용하여 개체 확산이 이루어지지 못한 것으로 판단된다. 그리고 이들 자생지의 경우 관목층의 균등도가 0.8255로 비교적 높았는데, 이들 관목층을 형성하는 수목은 주로 자생지의 가장 자리의 토양이 발달한 부분에 분포함으로써 주변식물의 이입이 비교적 용이하여 비교적 다양한 수목이 분포하기 때문으로 생각된다.

Table 6. Species diversity on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats

Layers	No. of species	H'	H'max	J'	D'
Tree	11	0.6411	1.0414	0.6156	0.3844
Shrub	14	0.9462	1.1461	0.8255	0.1745
Herb	27	0.6820	1.4314	0.4764	0.5236

위의 분석 결과와 자생지 환경 등을 바탕으로 자생지 모식도를 나타냈다(Fig. 15). 자생지 내 교목은 대부분 암석 노출이 많고 물이 고여 있는 부분에 분포하고 있어, 이로 인해 자생지 내 우점 수목은 수분에 내성이 강한 참느릅나무, 참빗살나무 등으로 제한되었다. 이에 비해 관목층의 우점종인 찔레와 꾸지뽕나무, 쥐똥나무 등은 토양이 발달하고 강우 시 침수의 영향이 적은 자생지의 가장자리 부분에 분포하였다. 또한 좁은잎미꾸리낙시는 대부분 다른 수생식물과 더불어 웅덩이처럼 오랜 기간 물이 고여 있는 부분에 분포하였다. 제주고사리삼은 참느릅나무 하부의 노출된 암석 틈에서 출현하였으며, 이는 참느릅나무가 낙엽 수목으로 빛이 강하게 유입되는 여름철의 광을 차단하여 주고, 낙엽이 떨어진 이후 수관의 틈을 통해 지표면까지 광이 도달할 수 있게 함으로서 제주고사리삼이 생육이 이루어질 수 있도록 해 주는 것으로 생각된다.



Fig. 15. Stand-level profile on rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats.

*Cj*; *Camelia japonica*, *Rm*; *Rosa multiflora*, *Ct*; *Cudrania tricuspidata*, *Up*; *Ulmus parvifolia*, *St*; *Sageretia theezans*, *Mc*; *Mankyua chejuense*, *Es*; *Euonymus sieboldiana*, *VI*; *Viola lactiflora*, *Carex phacota*, *Pp*; *Persicaria praetermissa*, *Aj*; *Ardisia japonica*, *Lo*; *Ligustrum obtusifolium*

## 2) 토양이 풍부한 유형(soil-rich type)

토양이 풍부한 유형의 자생지는 주로 방목지로 이용되는 관목림과 인접하였으며, 자생지의 깊이는 비교적 얇고, 강우 시 고인 물은 빨리 배수되어 일부분에만 남아 있는 특징을 보였다. 그리고 암석 노출 비율은 매우 낮고 토양이 발달되어 있어 자생지 외곽에도 분포하는 다양한 종이 출현하였다.

자생지 내 식생 특성을 파악하기 위하여 암석이 노출된 유형의 특성을 나타내는 대표적인 자생지 5개소(No. 97, 101, 107, 110, 112)에 출현하는 전체 수목을 대상으로 중요도를 산출하였다(Table 7). 자생지 내 수목 층의 중요도 분석 결과 교목층은 꾸지뽕나무(47.7), 동백나무(40.2), 참느릅나무(39.1) 등의 순으로 중요도가 높았으나 뚜렷한 우점종은 없으며, 전체 식피율이 매우 낮았다. 관목층은 짚레의 중요도가 105.8로 가장 높고, 쥐똥나무(44.0), 꾸지뽕나무(25.2), 왕쥐똥나무(25.0) 등의 순으로 높았으며, 특히 짚레는 자생지 내에 전체적으로 분포하였다. 그리고 일부 자생지의 경우 관목층에 예덕나무, 보리수나무, 가막살나무, 말오줌때나무 등이 출현하였는데, 이들 수목은 대부분 토양이 잘 발달된 산지에 분포하는 종으로 주변의 식생에서 이입된 것으로 판단된다. 이렇듯, 짚레의 중요도가 현저하게 높고 주변의 식물이 자생지 내로 이입되어 자랄 수 있는 것은 자생지가 비교적 수목의 침수되는 기간이 짧고, 토양이 잘 발달되었기 때문이라고 판단된다. 또한 이러한 점에서 향후 주변의 다른 종들이 지속적으로 이입될 것으로 예측되며, 지속적인 유기물의 퇴적으로 인한 자생지의 육화 및 식생변화가 예측된다. 특히 자생지 주변은 방목지로 이용되는 관목림 지역으로서 지속적인 천이가 이루어지고 있어 자생지 내의 식생변화를 가속화 시킬 수 있을 것이다.

Table 7. Importance value of trees growing on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Species	Tree layer				Shrub layer			
	RD	RC	RF	IV	RD	RC	RF	IV
<i>Rosa multiflora</i> Thunb.	1.6	8	11.1	20.7	43	51.6	11.1	<b>105.8</b>
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Sieb.& Zucc.	9.1	4	5.6	18.7	18	14.8	11.1	44.0
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	20.6	16	11.1	<b>47.7</b>	9.1	7.1	8.9	25.2
<i>Ligustrum ovalifolium</i> Hassk	5.9	8	11.1	25.0	9.6	4.2	11.1	25.0
<i>Camellia japonica</i> L.	13	16	11.1	40.2	4.6	4.2	8.9	17.7
<i>Sageretia theezans</i> (L.) Brongn.	2.1	12	5.6	19.7	2	3.7	8.9	14.5
<i>Rhamnella franguloides</i> (Maxim.) Weberb.	3.2	8	11.1	22.4	3.8	1	8.9	13.7
<i>Smilax china</i> L.	1.8	8	11.1	20.9	0.4	8.5	4.4	13.3
<i>Mallotus japonica</i> (Thunb.) Mueller-Arg.	11.7	8	5.6	25.2	2.3	1.7	8.9	12.9
<i>Pourthiaea villosa</i> (Thunb.) Decne.	10.9	4	5.6	20.5	3	0.8	4.4	8.2
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	20	8	11.1	39.1	1.7	1.3	4.4	7.5
<i>Elaeagnus umbellata</i> Thunb.					1.2	0.2	2.2	3.7
<i>Viburnum dilatatum</i> Thunb.					1.1	0.4	2.2	3.7
<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder					2.3	1.7	8.9	2.6
<i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kanitz					0	0.2	2.2	2.4

자생지 내에서 출현하는 주요 수목을 대상으로 수직적 공간 분포를 분석한 결과, 꾸지뽕나무가 전체 층위에서 분포하였으나, 3 m 이상의 층위에서는 매우 빈약하며 대부분 2.5 m 이하의 어린 개체가 많았다(Fig. 16). 찔레는 대부분 1.5 ~ 2.5 m의 높이에서 집중 출현하였으며, 1 m 이하의 유묘가 다수 출현한다는 점에서 당분간 찔레가 우점하는 관목림이 유지될 것으로 예상된다. 하지만, 꾸지뽕나무가 전 층위에서 고르게 분포하고 지속적으로 성장할 경우 상층의 수관을 형성하게 되어, 이로 인해 찔레의 생장이 제한되며 꾸지뽕나무가 우점하는 식생 구조로 변화할 것으로 예측 된다.

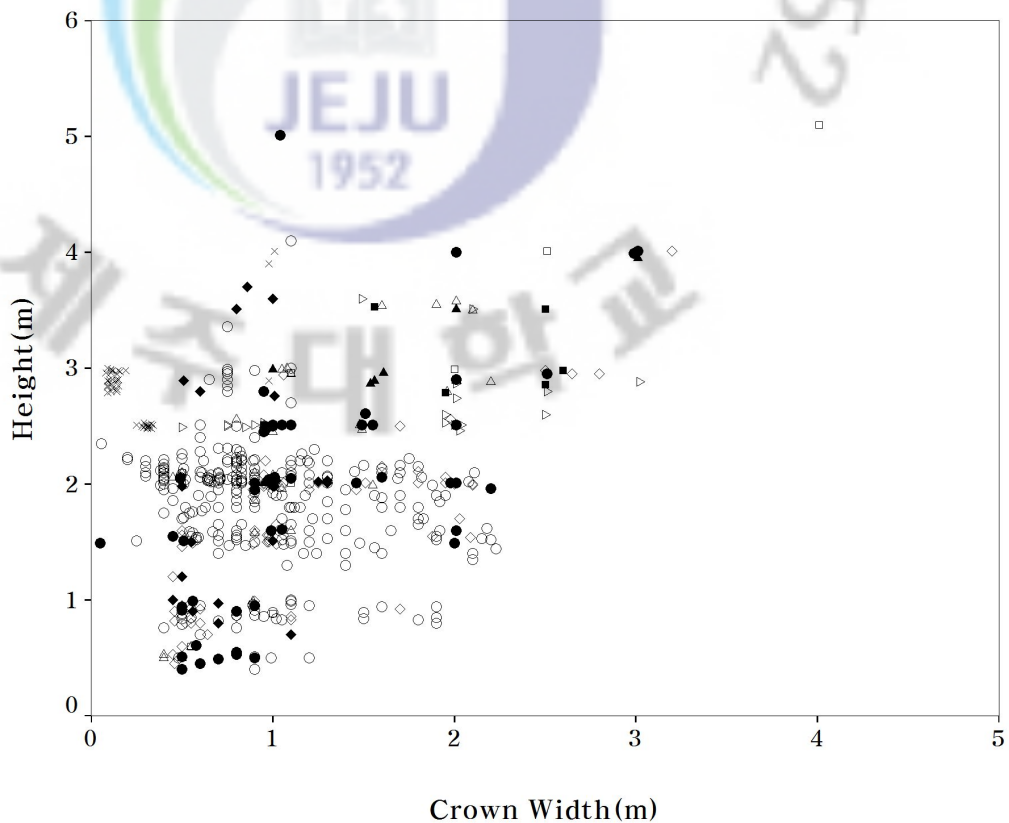


Fig. 16. Scatter diagram of trees growing on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats.

○; *Rosa multiflora*, ●; *Cudrania tricuspidata*, □; *Ulmus parvifolia*, ◆; *Sageretia theezans*, △; *Camellia japonica*, ▲; *Mallotus japonica*, ■; *Rhamnella franguloides*, ◇; *Ligustrum obtusifolium*, ▽; *Ligustrum ovalifolium*, ×; *Smilax japonica*

토양이 풍부한 유형의 자생지에서 초본층의 중요도 분석 결과, 좁은잎미꾸리낚시가 58.8로 중요도가 가장 높았으며, 선피막이(30.7), 흰여뀌(13.6), 콩제비꽃(12.4), 겨이삭여뀌(8.8) 등의 순으로 높았다(Table 8). 우점종인 좁은잎미꾸리낚시는 중요도가 뚜렷하게 높지 않고 자생지의 일부 습한 부분에서만 출현하였으며, 비교적 다양한 종이 자생지 내에 전체적으로 고르게 출현하였다. 이 중 선피막이, 흰여뀌, 콩제비꽃 등은 습한 초지에서 잘 자라는 종으로 토양이 형성된 부분에서 다수 출현하였다.

Table 8. Importance value of species growing on herb layer of soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Species	importance value
<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. f.) Hara	58.8
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	30.7
<i>Persicaria lapathifolia</i> Nakai	13.6
<i>Viola verecunda</i> A. Gray	12.4
<i>Persicaria taquetii</i> (H. Lev.) Koidz.	8.8
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem., & Schult	8.0
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	6.9
<i>Viola lactiflora</i> Nakai	6.5
<i>Mankyua chejuense</i> B.Y. Sun et al.	5.5
<i>Potentilla nemonefolia</i> Lehman	3.3
<i>Carex phacota</i> Spreng	3.6
<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	3.1
<i>Persicaria nipponensis</i> (Makino) H. Gross	3.1
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth	3.1

자생지에 출현하는 초본층 식물은 출현하는 시기에 따라 구성종과 이들 종의 중요도가 다르게 나타났으며 Appendix 4와 같다. 자생지 내에서 중요도가 높은 상위 14 종의 4월, 7월, 12월의 중요도를 분석하였으며, 출현종의 중요도는 각 시기에 따라 다르게 나타났다(Fig. 17). 우선, 4월에는 선피막이의 중요도가 123.3으로 현저하게 높았으며, 비늘사초(24.2)를 제외한 다른 출현 종의 중요도는 매우 낮았다. 이 시기에는 제주고사리삼은 전체가 고사하였고 자생지 전체적으로 선피막이가 자생지의 가장자리 부분에 집중 분포하였으며, 자생지 중심부에는 비늘사초가 우점하였다. 제주고사리삼이 출현하고 식생이 발달하는 8월에는 Table 12에서 나타난 것과 같이 좁은잎미꾸리낙시의 중요도가 58.8로 가장 높았으며 선피막이가 30.7로 높게 나타났다. 이 시기에는 집중되는 강우로 인해 자생지 내에 습지와 같은 환경이 만들어져 좁은잎미꾸리낙시와 같은 수생식물의 비율이 증가하였으나 앞선 암석이 노출된 자생지에 비해 비교적 다양한 식물의 고른 중요도 분포를 나타냈는데, 이는 이들 자생지가 비교적 토양이 발달되어 있어 주변 식물의 유입이 활발하게 진행된 결과로 생각된다. 12월에는 제주고사리삼의 중요도가 30.9로 가장 높았으며, 개맥문동은 중요도 29.1, 선피막이 22.5 등으로 비교적 고른 중요도 분포를 나타냈다. 이 시기에는 대부분의 낙엽성 초본들은 고사하였으며, 제주고사리삼을 포함한 개맥문동, 자금우 등이 출현하였으며 초본층 전체적으로 밀도와 식피율 등이 낮아짐으로서 중요도가 비교적 고르게 나타나 것으로 생각된다.

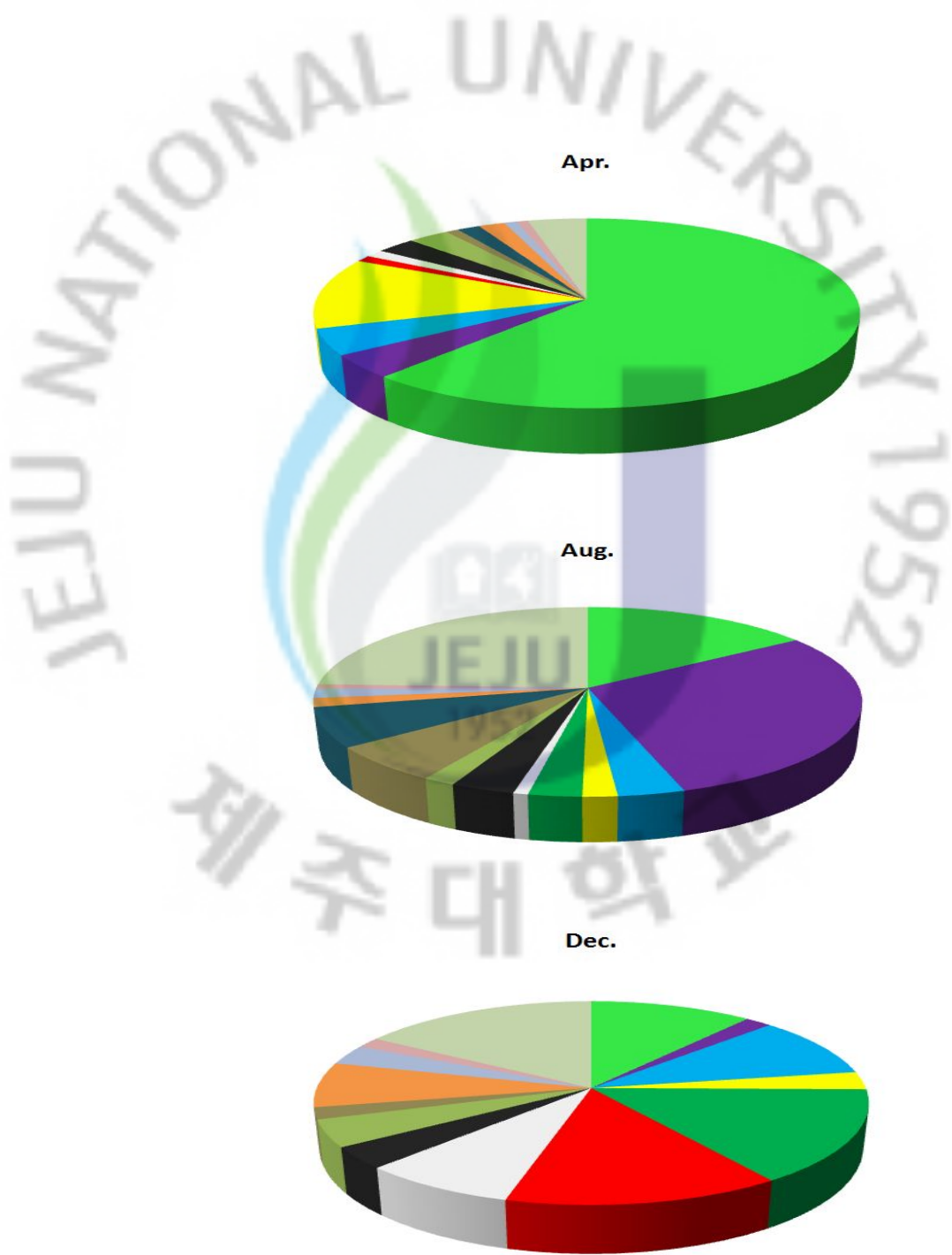


Fig. 17. Importance value of species growing on herb layer of soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats in April, August and December.

■; *Hydrocotyle maritima*, ■; *Persicaria praetermissa*, ■; *Cudrania tricuspidata*,  
■; *Carex phacota*, ■; *Mankyua chejuense*, ■; *Stellaria media*, ; *Liriope spicata*,  
■; *Viola lactiflora*, ■; *Potentilla nemonefolia*, ■; *Viola verecunda*, ■; *Persicaria lapathifolia*,  
■; *Paspalum thunbergii*, ■; *Ardisia japonica*, ■; *Lonicera japonica*,  
■; others



층위별 종 다양도 분석 결과, 교목층(1.0035)과 초본층(0.9618)은 비교적 높았으며, 관목층(0.7292)은 낮았다(Table 9). 이에 따라 최대종다양도에 따른 종다양도의 비율로 산출되는 균등도는 교목층에서 가장 높게 나타났는데, 이는 주변 식물의 유입이 비교적 활발하게 이루어져 교목층에서 수종이 고르게 분포하는 것으로 생각된다. 또한 이들 자생지는 층위에 따라 다소 차이는 있으나 비교적 높은 종다양도를 나타냈는데, 이는 비교적 토양이 풍부한 자생지의 환경으로 인해 다양한 식물이 자랄 수 있는 여건이 제공되어 출현 종들이 고루 발달할 수 있었기 때문으로 생각된다.

Table 9. Species diversity on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats

Layer	No. of species	H'	H'max	J'	D'
Tree	11	1.0035	1.0414	0.9636	0.0364
Shrub	15	0.7292	1.1761	0.6200	0.3800
Herb	33	0.9618	1.5315	0.6280	0.3720

위의 결과를 종합하여 자생지의 식생단면도를 작성하였다(Fig. 18), 자생지 내에 출현하는 교목은 꾸지뽕나무, 동백나무, 참느릅나무 등으로 대부분 수고가 낮고 개체수가 적으며, 침수의 영향이 적고 토양이 풍부한 자생지의 가장자리에 분포하였다. 짚레는 자생지 전체에 출현하였으며, 특히 토양이 발달한 부분에 집중 분포하였다. 자생지 내에 물이 오랫동안 남아 있는 부분에는 좁은잎미꾸리뉘시와 겨이삭여뀌 등 수생식물이 출현하였다. 제주고사리삼은 콩제비꽃, 선피막이 등과 함께 짚레의 그늘에 출현하였는데, 이 부분은 토양이 발달하고 비교적 배수가 빠른 부분이며, 낙엽관목인 짚레는 제주고사리삼이 자랄 수 있도록 그늘을 제공해주는 것으로 생각된다.

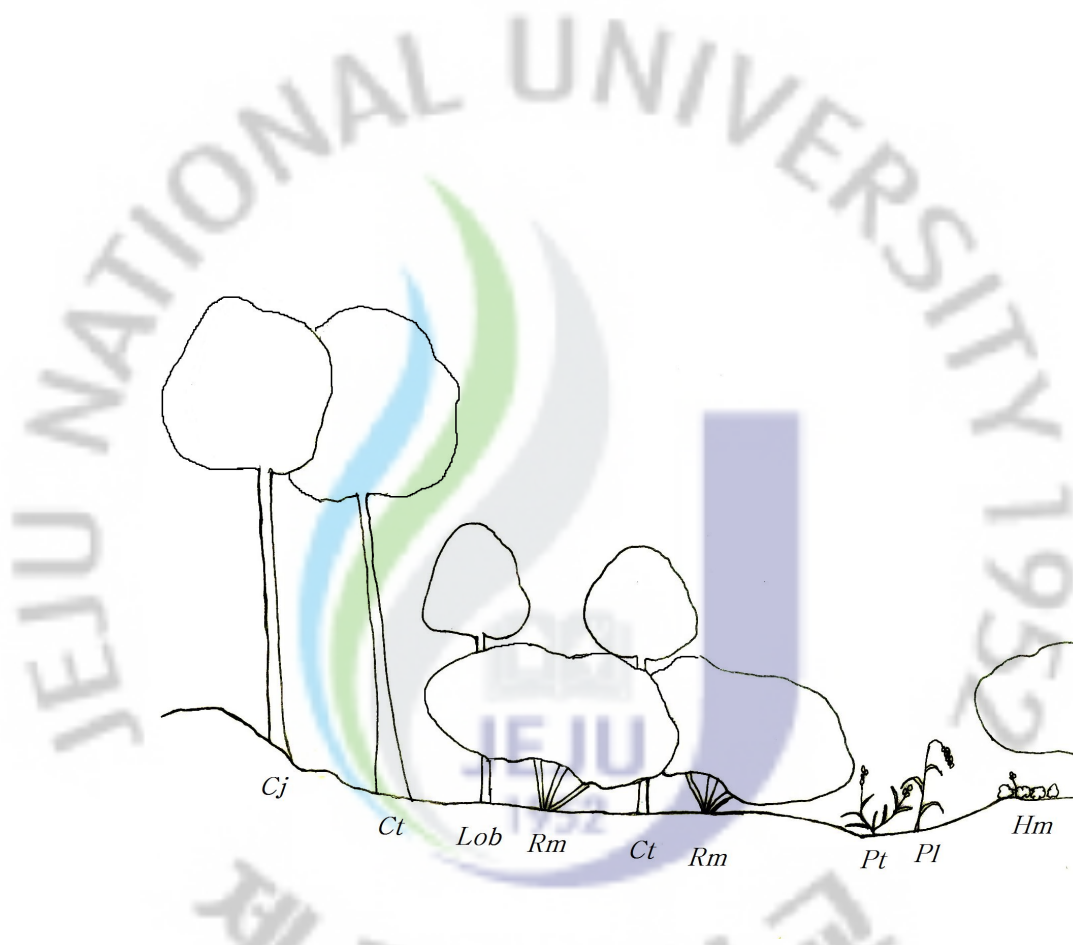


Fig. 18. Stand-level profile on soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats.

*Cj*; *Camelia japonica*, *Ct*; *Cudrania tricuspidata*, *Lob*; *Ligustrum obtusifolium*, *Rm*; *Rosa multiflora*, *Pt*; *Persicaria taquetii*, *Pl*; *Persicaria lapathifolia*, *Hm*; *Hydrocaria maritima*, *Mc*; *Mankyua chejuense*, *Pp*; *Viola verecunda*, *Persicaria praetermissa*, *Up*; *Ulmus parvifolia*, *Lov*; *Ligustrum ovalifolium*, *St*; *Sageretia theezans*

#### 4. 자생지의 식물상

##### 4-1. 종조성

제주고사리삼 자생지에 분포하는 식물은 61과 114속 149종 총 149분류군으로 조사되었다(Table 3, Appendix ). 양치식물은 4과 9속 11종으로 가는쇠고사리, 쇠고비, 홍지네고사리 등 난대성 양치식물이 분포하였으나 주변에 상록활엽수림이 분포하고 있어 다수의 양치식물이 분포한다는 점을 고려하면 비교적 양치식물의 비율이 낮게 나타나는 것을 알 수 있다. 피자식물은 57과 105속 138종으로 조사되었으며, 특히, 쌍자엽식물이 104종으로 전체 출현식물의 69.8%를 차지하였다. 각 과에 따른 종의 구성은 사초과(14분류군)가 가장 많았으며, 마디풀과(11분류군), 벼과(10분류군), 장미과(7분류군), 면마과(6분류군), 현삼과(6분류군), 국화과(6분류군), 미나리아재비과(5분류군), 제비꽃과(5분류군), 백합과(5분류군) 순으로 나타났다.

Table 10. Number of taxa of vascular plants in *Mankyua chejuense* habitats

Taxa	Families	Genera	Species	Total
Pteridophytes	4	9	11	11
Angiosperm	57	105	138	138
Monocotyledon	7	23	34	34
Dicotyledon	50	82	104	104
Total	61	114	149	149

식물의 분포에 따른 식물구계는 각 지역에 따른 식물상의 고유성의 정도에 따라 식물군의 식물지리학적 범주를 구분한다(Takhtajan, 1986). 우리나라는 북한의 3개 아구를 제외한 중부아구, 남부아구, 남해안아구 및 제주아구 등 4개의 아구로 구분되며, 식물구계학적 특정종에 대한 분석은 분포의 지역성을 갖는 식물군을 대상으로 분포지에 따라 5개 등급(I~V)으로 구분하여 평가하였다(김, 2000). 제주고사리삼 자생지의 출현 종을 대상으로 식물구계학적 특정식물종을 분석한 결과, 극히 일부지역에만 고립되거나 불연속적으로 분포하여 대부분 멸종 위기 종으로 분류되는 V 등급 식물은 제주고사리삼 1종이 확인되었다. IV 등급 식물은 남방계 식물인 녹나무와 가는쇠고사리, 좀현호색 등 3종이 확인되었다. 이 중 좀현호색은 한라산 낙엽활엽수림 내에서 자라는 종으로 저지대에서는 곳자왈과 같은 독특한 지형에서 확인된다. III 등급 식물은 나도고사리삼, 겨이삭여뀌, 멸꿀, 남오미자 등 13종이었다. 이 중 겨이삭여뀌는 한라산 해발 800 m 이상의 습지에 분포하는 것으로 알려진 종으로 저지대인 제주고사리삼 자생지에 분포하는 것은 특이하다고 할 수 있다. I 등급 식물은 쇠고비, 홍지네고사리, 콩짜개덩굴 등 15종이 조사되어 총 26과 31속 32종이 식물구계학적 특정식물종으로 나타났다(Table 4). 해발 200 m 이하의 저지대에서 좀현호색, 겨이삭여뀌 등 온대 지역에 분포하는 식물이 자라는 것은 이 일대가 제주도의 다른 지역에 비해 기온이 낮고 강수량이 많으며, 소택지 형태의 자생지는 여름철 반복되는 침수로 인해 주변보다 기온이 낮아짐으로서 이 들 종이 자랄 수 있는 환경을 제공해 주는 것으로 생각된다.

Table 11. List of phytogeographically important plant species on *Mankyua chejuense* habitats

Degree	Scientific names	No. of species
V	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	1
IV	<i>Arachinoides aristata</i> (Forst.) Tindal, <i>Cinnamomum camphora</i> (L.) Sieb., <i>Corydalis decumbens</i> (Thunb.) Persl.	3
III	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L., <i>Persicaria taquetii</i> (H. Lev.) Koidz., <i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal, <i>Stauntonia hexaphylla</i> (Thunb.) Decne., <i>Distylium racemosum</i> Sieb. & Zucc., <i>Sageretia theezans</i> (L.) Brongn., <i>Daphne kiusiana</i> Miquel, <i>Ludwigia ovalis</i> Miquel, <i>Centella asiatica</i> (L.) Urban, <i>Ardisia crenata</i> Sims, <i>Swertia diluta</i> var. <i>tosaensis</i> (Makino) H. Hara, <i>Hedyotis lindleyana</i> var. <i>hirsuta</i> (L. f.) Hara, <i>Limnophila aromatica</i> (Lam.) Merr.	13
I	<i>Cyrtomium fortunei</i> J. Sm, <i>Dryopteris erythrosora</i> (Eaton) O. Kuntze, <i>Lemmaphyllum microphyllum</i> C., <i>Quercus glauca</i> Thunb., <i>Ulmus parvifolia</i> Jacq., <i>Korthalsella japonica</i> (Thunb.) Engl., <i>Ranunculus ternatus</i> Thunb., <i>Semiaquilegia adoxoides</i> (DC.) Makino, <i>Camellia japonica</i> L., <i>Eurya japonica</i> Thunb., <i>Euscaphis japonica</i> (Thunb.) Kanitz, <i>Hedera rhombea</i> (Miquel) Bean, <i>Ardisia japonica</i> (Hornsted) Blume, <i>Ligustrum japonicum</i> Thunb., <i>Tylophora floribunda</i> Miquel	15
Total		32

자생지에 분포하는 귀화식물은 현삼과 선개불알풀, 큰개불알풀과 국화과 애기망초, 망초, 등 2 과 2 속 4종으로 일부 자생지에서 매우 드물게 나타났다. 자생지 주변은 오랫동안 방목지로 이용되는 지역으로 귀화식물의 유입이 많은 지역임에도 불구하고 자생지 내에서의 귀화식물의 비율이 낮은 것은 암석노출이 많고 일정기간 습지가 형성되는 자생지의 환경이 이들의 유입을 제한하는 것으로 생각된다.

#### 4-2. 생활형분석

자생지 내 식물 군락의 특성을 파악하기 위한 생활형 분석 결과, 조개풀, 애기하늘지기, 병아리방동사니 등 일년생식물(Th: Therophytes)이 20.8%, 좁은잎미꾸리낙시, 눈여뀌바늘, 파대가리 등 수생식물(HH: Hydrophytes)이 16.1%로 높은 비율을 차지하였으며, 대형 및 소형 지상식물(M: Mega and Microphanerophytes)이 15.4%, 반지중식물(H: Hemicryptophytes) 15.4%, 저목식물(N: Nanophanerophytes) 12.1%, 지중식물(G: Geophytes)이 11.4% 순으로 나타났다(Table 5). 이처럼, 일년생식물과 수생식물의 출현 비율이 비교적 높게 나타난 것은 강우 시 자생지가 일정 기간 동안 물이 고여 습지를 형성하기 때문이다. 이러한 자생지의 독특한 입지환경은 좁은잎미꾸리낙시, 고마리, 눈여뀌바늘, 사마귀풀 등 수생식물이 생육할 수 있는 여건을 만들어 주고(Table 6), 주변의 다년생 식물의 유입을 제한함으로써 식물상이 지속적으로 유지될 수 있도록 하는 것으로 판단된다.

Table 12. Life form of plant species in *Mankyua chejuense* habitats.

	M	N	Ch	H	G	Th	HH	E
No. of species	23	18	11	23	17	31	24	2
%	15.4	12.1	7.4	15.4	11.4	20.8	16.1	1.3

Note; M: Mega- and meso- and Microphanerophytes, N: Nanophanerophytes, Ch: Chamaephytes, H: Hemicryptophytes, G: Geophytes, HH: Hydrophytes and Hydrophytes(Therophytes), Th: Therophytes and Therophytes(winter)

Table 13. List of hydrophytes on the habitats of *Mankyua chejuense*

Familiy	Species
Polygonaceae	<i>Persicaria hydropiper</i> (L.) Spach
	<i>Persicaria japonica</i> (Meisn.) H. Gross
	<i>Persicaria nipponensis</i> (Makino) H. Gross
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex hatusima
	<i>Persicaria sagittata</i> (L.) H. Gross ex Nakai
Ranunculaceae	<i>Persicaria thunbergii</i> (Siebold & Zuccarini) H. Gross
	<i>Ranunclus ternatus</i> Thunb.
Hypericeae	<i>Hypericum japonicum</i> Thunb.
Onagraceae	<i>Ludwigia ovalis</i> Miquel
Umbelliferae	<i>Oenanthe javanica</i> (Blume) DC.
Labiatae	<i>Lycopus Ramosissimus</i> Makino
Scrophulariaceae	<i>Limnophila aromatica</i> (Lam.) Merr.
	<i>Lindernia micrantha</i> D. Don
Juncaceae	<i>Juncus effusus</i> var. <i>decipiens</i> Buchenau
	<i>Juncus papillosus</i> Fr. et. Sav.
Commelinaceae	<i>Aneilema keisak</i> Hasskal
Eriocaulaceae	<i>Eriocaulon cinereum</i> R. Brown
Gramineae	<i>Sacciolepis indica</i> (L.) Chase
	<i>Cyperus brevifolius</i> ( Rottb.) Hassk.
	<i>Cyperus orthostachyus</i> Franchet & Savatier
	<i>Eleocharis congesta</i> D. Don
	<i>Eleocharis attenuata</i> for. <i>laeviseta</i> (Nakai) Hara
Cyperaceae	<i>Fimbristylis dichotoma</i> (L.) Vahl
	<i>Fimbristylis globosa</i> var. <i>austrojaponica</i> Ohwi

## IV. 고찰

### 1. 제주고사리삼의 분포 및 기상 환경

제주고사리삼은 제주도의 동북부 지역인 선흘리, 동복리, 김녕리 지역의 해발 200m 이하에서 분포하였으며, 총 117개소의 자생지가 확인되었다. 이 일대는 상록활엽수림과 관목림이 형성되어 있는데 제주도의 다른 지역에 비해 기온이 낮고 강수량이 많으며, 특히 주변 지역은 소규모의 습지가 많이 분포하고 있는 꽃자왈 지역이다. 이러한 지역적 특성은 제주도의 다른 지역에서는 거의 확인되지 않고 있으며, 유사한 지형 혹은 식생은 다른 지역에서도 분포하였지만 그러한 지역에서도 제주고사리삼의 분포는 확인할 수 없으며 이는 이들 지역이 비교적 건조한 환경을 갖고 있어 제주고사리삼이 생육하기에 적합하지 않는 것으로 생각된다.

### 2. 제주고사리삼의 생육 특성

제주고사리삼은 7월에 잎이 출현하기 시작하여 11월까지 크기 성장을 거듭하여 영양엽편과 포자엽편이 발달하였으며, 12월에 포자가 완전히 성숙한 후 이듬해 1월부터 고사가 시작되고 4월에는 출현한 전체 잎이 모두 고사되었다. 제주고사리삼 잎이 고사되기 시작하는 1월의 자생지는 기온과 습도가 매우 낮고, 자생지 내 상층의 수관을 형성하는 참느릅나무 등의 낙엽활엽수가 그늘을 만들어 주지 못하였다. 따라서, 제주고사리삼은 이러한 자생지의 건조한 환경과 광에 직접 노출되어 고사가 더욱 촉진되는 것으로 생각된다.

자생지 내 출현하는 초본층 식물의 경우 개맥문둥과 자금우 등 상록성인 식물이 제주고사리삼과 유사한 월별 생육 특성을 보였으며, 특히 자금우의 식피율 변화와 매우 유사하였다. 상록성 목본식물인 자금우의 경우 일반적으로 연중 식피율의 변화가 거의 없는 종이지만 자생지의 경우 겨울철 자금우가 직사광선에 직접 도달함으로써 음지성인 자금우의 잎이 탈락하는 것으로 생각된다. 이에 비해



흰젓제비꽃 등의 낙엽성 초본은 제주고사리삼과는 상반되는 생육 특성을 나타냈다.

이러한 점에서 제주고사리삼은 상록성 다년초에 가까우며, 자금우의 경우와 같이 겨울철 광에 직접적으로 노출됨에 따라 잎이 고사하는 음지성 식물의 특성을 갖는 종으로 추측된다. 이에 대해서는 일부 상록활엽수림 내에 분포하는 자생지의 경우 다른 지역에 비해 광에 대한 직접적인 노출이 적으며, 이들 자생지의 경우 6월까지 전년도의 잎이 남아있는 경우가 있어 이들 자생지에 대한 지속적인 관찰이 필요할 것이다.

제주고사리삼은 근경을 통해 무성번식을 하는 종으로 전년도에 발생하였던 잎의 기부에서 새로운 잎눈이 형성되어 새로운 잎으로 발달하거나, 근경이 성장하면서 새로운 잎눈을 형성하기도 하였으며, 대부분의 자생지에서 전년도에 비해 많은 잎이 발생 하였다. 따라서, 인위적인 간섭이 없을 경우 자생지 내에서의 개체의 성장과 번식은 지속적으로 이루어질 것으로 판단된다.

### 3. 자생지의 미세 환경 및 식생 특성

제주고사리삼 자생지는 암석노출비율, 수목 분포 등에 따라 암석노출비율이 높고 참느릅나무와 같은 교목이 주로 분포하는 암석이 노출된 유형의 자생지와 암석 노출 비율이 비교적 낮고 자생지 내에 짙레 등 관목이 주로 분포하는 토양이 풍부한 유형의 자생지로 구분할 수 있었다. 이 중 암석이 노출된 유형의 자생지의 경우 암석 노출 비율이 매우 높아 유기물 퇴적이 거의 없고 초본층이 빈약하며 좁은잎미꾸리낙시와 같은 수생식물의 출현 비율이 높았다. 또한 주요 분포 수목은 참느릅나무 등 수분에 대한 내성이 있는 종은 자생지의 중심부에 분포하였으며, 꾸지뽕나무, 짙레 등은 자생지의 가장자리 부분에 분포하는 특성을 보였다. 이는 여름철 반복되는 자생지의 침수로 인하여 수분에 대한 내성이 없는 수목은 자생지 중심부에서의 생육이 제한되어 비교적 수계의 영향이 적고 토양이 발달되어 있는 가장자리에 분포하는 것으로 생각된다. 이에 비해 토양이 풍부한 유형의 자생지는 자생지 내에 노출된 암석이 매우 적고 초본층은 식피율이 비교적 높고 다양한 초본식물이 분포하였다. 특히, 이들 자생지의 경우 개망초, 선개불알

풀 등의 귀화식물이 출현하였는데, 비교적 침수기간이 짧고 토양이 발달되어 있어 주변식물의 이입이 비교적 활발하게 나타난 것으로 생각된다. 자생지에 분포하는 주요 수목은 짚레, 꾸지뽕나무 등 비교적 산지의 토양이 발달한 곳에 자라는 종이 분포하였으며, 예덕나무, 보리수나무 등 주변에서 이입된 수목이 분포하여 이러한 유형의 자생지는 이미 주변 식물의 이입이 진행되고 있으며, 주변 지역이 식생 변화가 활발하게 이루어지는 지역임을 감안하면 이러한 식생변화는 더욱더 활발하게 이루어질 것으로 판단되며 이에 대한 지속적인 연구가 필요할 것이다.

이 기간 동안 일정 기간 자생지 내에 출현하는 수목 중 참느릅나무와 짚레는 대부분의 자생지에서 제주고사리삼이 자랄 수 있도록 그늘을 제공하여 주는 역할을 하였으나, 일부 자생지의 경우 꾸지뽕나무, 쥐똥나무 등의 수목의 그늘에서도 제주고사리삼이 출현하는 것으로 보아 이들 수목 또한 유사한 역할을 하는 것으로 판단된다. 이러한 점에서 제주고사리삼의 생육조건과 특정 수종이 직접적인 연관관계가 있는 것으로 판단하기는 어려우며, 이들 수목은 자생지의 습한 환경에서 견딜 수 있도록 일정기간 동안 수분에 대한 내성을 갖는 수종으로 제한되는 것으로 생각된다.

자생지 내의 초본층은 좁은잎미꾸리나시, 겨이삭여뀌, 사마귀풀 등 다양한 습지 식물이 출현하며, 특히 강우가 집중되는 여름철에는 수생식물의 식피율이 급증하여 습지 식생 형성하였다. 이러한 특성은 주변 식물의 자생지로의 이입을 제한하여, 자생지의 독특한 식생을 지속시켜 주는 것으로 판단된다. 하지만 자생지 내에서 제주고사리삼은 비교적 빨리 배수가 이루어지는 부분에 출현하여 다른 수생식물이 자라는 환경과는 차이를 보이며, 좁은잎미꾸리나시 등 수생식물의 밀도가 높은 부분에서는 전혀 출현하지 않았다. 또한, 자생지 주변에는 순채, 어리연꽃 등이 분포하는 연못형 습지가 다수 분포하고 있으나, 이 지역에서는 제주고사리삼이 전혀 발견되지 않는다. 이러한 점에서 제주고사리삼은 완전한 수생식물에 속하지 않지만 습한 환경에서 자랄 수 있도록 수분에 대한 내성이 높고, 수목의 그늘에서 생육하는 음지성 식물에 가깝다고 생각된다.

결론적으로 제주고사리삼은 수목이 분포하고 일정기간 동안 습지가 형성되는 소택지와 같은 독특한 환경에서만 자라며, 이러한 환경 조건을 벗어난 지역에서

는 생육이 불가능한 것으로 판단된다. 따라서, 제주고사리삼의 보존을 위해서는 자생지가 이러한 습지의 특성을 유지하도록 하는 것이 매우 중요하다.

#### 4. 자생지의 식물상

자생지에 출현하는 식물은 61과 114속 149종 총 149분류군으로 이중 일년생식물과 수생식물의 비율이 주변보다 높았다. 특히 자생지 내에 출현하는 수생식물은 모두 정수식물로 자생지가 연못형 습지와 같은 영구적인 습지가 아닌 일시적으로 형성되는 소택형 습지와 유사하다고 할 수 있다. 또한 자생지 주변은 오랫동안 소, 말 등을 방목하고 있는 관목림 지역으로 참억새 등의 다년생초본과 귀화식물이 많이 분포하는 지역임에도 자생지 내에서 이들 종은 거의 출현하지 않고 있어 자생지의 습지와 같은 환경이 이러한 주변식물의 유입을 제한하여 이러한 식물상을 유지하는 것으로 판단된다.

#### 5. 제주고사리삼의 보존 방안

제주고사리삼은 식물체의 높이가 10cm 이하로 매우 작고 근경은 잘 부러지는 등 훼손되기 쉽다. 그리고 분포 범위가 매우 협소하여 보호가치가 높은 종으로 평가되고 있으며, 최근에는 각 개체군 마다 유전적으로 고도로 분화되어 있어 모든 개체군의 저마다 보호의 중요성을 갖고 있다(Chung *et al.*, 2010). 이러한 점에서 제주고사리삼의 보호는 현재 남아있는 전 개체군의 보존과 확산을 목적으로 해야 한다.

제주고사리삼은 현재 법정 보호 식물임에도 불구하고 일부 자생지의 경우 개체 및 자생지의 훼손으로 인해 개체수가 감소되거나 개체군이 소멸되었으며, 이러한 현상은 지속적으로 일어나고 있다(Fig. 19). 그리고 자생지를 포함한 주변 지역이 개발의 대상이 되면서 많은 자생지가 사라질 위기에 놓여 있다. 또한 현재까지 이루어지고 있는 보호방안은 여러 가지 문제점을 갖고 있다. 첫째, 개발이 이루어질 경우 자생지의 개체를 다른 환경으로 이식하는 방법을 대안으로 하고 있으며, 현재 9개소의 자생지의 개체군이 이식되었다. 하지만, 제주고사리삼은 지하의 근경이 매우 연약하고 분지되는 한 개체의 근경의 길이가 1m 이상일

것으로 추정되어 이식할 경우 훼손시키지 않고 완전하게 이식시키기는 매우 어렵다. 따라서 이식된 개체가 정상적으로 성장과 번식을 할 수 있을지는 의문이다. 둘째, 개발 지 내의 자생지를 현장에서 보호하는 방안 역시 개발 시 나타나는 분진 및 토사의 자생지로의 유입으로 제주고사리삼 개체의 감소 및 소멸을 일으킬 수밖에 없으며, 또한 자생지 주변의 식생이 훼손에 따른 자생지 식생이 변화로 직접적인 소멸의 원인이 되지 않는다 하더라도 적절한 생육조건을 갖지 못할 경우 향후 개체의 번식 및 생존에 지속적인 악영향을 줄 수 있어 본질적인 보호방안은 되지 못한다. 셋째, 제주고사리삼의 희소성 등으로 인해 최근 들어 무분별한 채취가 이루어지고 있다는 것이다. 특히, 개체의 크기가 매우 작아 간단한 도구만으로도 채취할 수 있어 더욱 쉽게 행해지고 있다. 이렇듯 확실한 보존 대책 없이 멸종위기동식물로 지정되어 있는 종은 오히려 일반인의 관심을 불러 일으킴으로써 훼손을 가속화할 우려가 있다(김, 2002). 넷째, 자생지의 주요 수목은 참느릅나무인데, 이 나무는 약용 혹은 관상용 등으로의 이용 목적으로 뿌리까지 도채 되고 있으며, 이는 최근 들어 더욱 성행하고 있다. 이 과정에서 제주고사리삼 개체가 훼손되거나, 수목층 훼손으로 인한 제주고사리삼 자생지로서 조건을 갖추지 못하여 제주고사리삼의 소멸을 초래하고 있다. 이로 인해 현재까지 기존에 알려진 일부 자생지들은 훼손이 매우 심각하며, 일단 훼손된 자생지의 개체는 회복되지 않고 있어 이에 대한 대책 마련이 시급한 실정이다.

이와 같이 제주고사리삼이 보호식물로 지정되어있음에도 불구하고 자생지 보존이 어려운 것은 자생지 대부분이 개인 소유의 토지로서, 접근이 편리하며 출입에 대한 특별한 제약을 받지 않는 지역이라는 점 때문이다. 따라서 자생지 훼손에 영향을 주는 교란 행위를 막기 위해서는 종 자체의 천연기념물 지정과 더불어 제주고사리삼의 분포에 대한 전체적인 경계를 명확히 설정하고 천연보호구역을 지정하는 등 보호를 위한 국가적인 차원에서의 보다 적극적인 노력이 필요하다고 판단된다.

## V. 요약

제주고사리삼은 전 세계적으로 제주도의 동북부 지역인 선흘리, 동복리 및 김녕리 일대의 해발 200 m 이하에만 매우 제한적으로 분포하였다. 이 일대는 상록활엽수림 및 낙엽 관목림 등의 식생이 분포하고 있으며, 제주고사리삼 자생지는 이들 지역에서 독립적인 소택지 형태로 나타났다.

제주고사리삼은 7월에 출현하기 시작하여 12월까지 성장하였으며, 점차 고사되어 4월에는 완전히 소멸하였다. 잎의 생장은 출현 시기에 따라 다르게 나타났는데 7월에 출현하는 잎은 잎의 생장이 정상적으로 이루어지는데 비해 9월 이후에 출현하는 잎은 완전히 성숙하지 못한 채 고사하였다. 그리고 자생지 내 주요 초본식물의 중요도 분석 결과, 제주고사리삼은 개맥문동과 자금우 등 상록성 식물과 유사하였다.

제주고사리삼 자생지는 자생지의 깊이, 암석 노출 비율, 우점 수종, 주변식생 등에 따라 2가지 유형으로 구분되었으며, 이에 따라 자생지의 식생이 다르게 나타났다. 암석이 노출된 유형의 자생지는 인접 지역과의 지형적인 경계가 뚜렷하고, 참느릅나무 등 대부분 습한 환경에 자라는 수목으로 구성되어 있다. 이에 비해 토양이 풍부한 유형의 자생지는 깊이가 비교적 얇고, 토양이 발달되어 있으며 예덕나무 등 주변에서 이입된 수목이 분포하였다. 하지만, 초본층의 경우 두가지 유형 모두 수생식물이 우점 하였으며, 습지와 유사한 식생 특성을 나타냈다. 자생지에 출현하는 관속식물은 61과 114속 149종 총 149분류군으로 이 중 피자식물이 138분류군으로 대부분을 차지하였다. 출현식물의 종조성 및 생활형을 분석한 결과 일년생식물과 수생식물의 비율이 높아 주변과 매우 다른 독특한 형태를 보였다.

위의 결과를 종합하면, 제주고사리삼은 일정 시기에 그늘을 제공하여주는 수목이 분포하고 일정기간 동안 습지가 형성되는 소택지와 같은 독특한 환경에서만 자란다. 따라서, 제주고사리삼의 보존을 위해서는 자생지가 이러한 습지의 특성을 유지하도록 하는 것이 매우 중요하며, 이를 위해서는 자생지를 포함한 주변 지역 전체에 대한 보호구역 지정이 절실하다고 판단된다.

## V. 인용문헌

- Alan R. Smith, Kathleen M. Pryer, Eric Schuettpelz, Petra Korall, Harald Schneider and Paul G. Wolf. 2006. A classification for extant ferns. *Taxon* 55(3): 705–731.
- Chung, M.Y., John D. Nason, B.-Y. Sun, M.-O. Moon, J.M. Chung, C.-W. Park and M. G. Chung. 2010. Extremely low levels of genetic variation in the critically endangered monotypic fern genus *Mankyua chejuense* (Ophioglossaceae) from Korea: Implications for conservation. *Biochemical Systematics and Ecology* 38(2010): 888–896.
- J. R. Bray and J. T. Curtis. 1957. An ordination of the Upland Forest Communities of Southern Wisconsin. *Ecology Monographs* 27(4): 325–349.
- J. T. Curtis and R. P. McIntosh. 1951. An Upland Forest Continuum in The Prairie–Forest Border Region of Wisconsin. *Ecology* 32(3): 476–496.
- Jang, Y.-C. and C.-W. Lee. 2009. Gotjawal Forest In Jeju Island as an Internationally Important Wetland. *Journal of Korean Wetlands Society* 11(1): 99–104.
- Kang, H.S., S.K. Shin and H.J. Whang. 2010. Are the conservation areas sufficient to conserve endangered plant species in Korea? *J. Ecol. Field Biol.* 33(4): 377–389.
- Kim, C.-H. 2004. Conservation Status of the Endemic Fern *Mankyayua Chejuense*(Ophioglossaceae) on Cheju Island, Republic of Korea. *Oryx* 38(2): 217–219.
- Raunkiaer C. 1934. *Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Oxford Charendon Press. p. 632.

- Sun, B.-Y., M.-H. Kim, C.-H. Kim, and C.-W. Park. 2001. *Mankyua* (Ophioglossaceae): a New Fern Genus from Cheju Island, Korea. *Taxon* 50: 1019-1024.
- Sun, B.-Y. 2002. Characteristics of fern flora of Korea with emphasis on the endemic genus *Mankyua* (Ophioglossaceae) from Cheju Island, Korea. First Korean Academy of Science and Technology/Hungary Academy of Science Bilateral Symposium Proceedings 1: 62-68.
- 고정군, 문명옥, 김찬수. 2008. 한라산의 백록담 및 동수악 분화구내의 식물상. *한국녹지환경디자인학회지* 4(1): 1-11.
- 공우석, 임중환. 2008. 극지·고산식물 율곡의 격리 분포와 기온요인. *대한지리학회지* 43(4): 495-510.
- 구분학. 2009. 습지생태학. 도서출판조경. 서울.
- 권영아, 권원태, 부경은. 2008. AIB 시나리오 자료를 이용한 우리나라 자연 계절 시작일 및 지속기간의 공간 분포 변화 전망. *대한지리학회지* 43(1): 36-51.
- 권영한, 최홍근. 2009. 기후변화가 생태계에 미치는 영향 고찰 - 습지식물상을 중심으로. 한국환경정책·평가연구원.
- 기상청. [http://203.247.66.10/weather/observation/aws\\_table\\_popup.jsp](http://203.247.66.10/weather/observation/aws_table_popup.jsp).
- 김귀곤. 2003. 습지와 환경 - 자연과 인간이 만드는 습지. 아카데미서적. 서울.
- 김문홍, 송국만. 2005. 동백동산의 식물상 (2005 전국내륙습지 자연환경조사 - 제주도(동백동산·용수저수지)). pp. 23-40.
- 김은식, 2002. 자생식물의 자생지 보존을 위한 생태적인 고려. *자생식물* 55: 18-37.
- 김종원, 이윤경. 2006. 식물사회학적 식생조사와 평가방법. 월드사이언스. 서울. pp. 154-168.
- 김찬수, 고정군, 문명옥, 송관필, 현화자, 송국만, 김문홍. 2007. 한라산 천연보호구역의 식물상과 생활형. *한국환경과학회지* 16(11): 1257-1269.
- 김찬수, 고정군, 문명옥, 송관필, 김진, 도재화, 김대신, 송국만. 2008. 제주지역

- 의 희귀식물. 국립산림과학원연구보고. pp. 298-299.
- 김철수. 2006. 제주도내 멸종위기야생식물의 분포와 식생. 제주대학교 대학원 박사학위논문. pp. 92-97.
- 김철환. 2000. 자연환경평가 -1. 식물군의 선정. 환경물학회지 18(1): 163-198.
- 김하송, 오장근. 2010. 다도해 해상국립공원의 귀화식물 분포 특성. 한국자원식물학회지 23(2): 187-196.
- 문명옥. 2007. 제주도의 양치식물상. 제주대학교 대학원 박사학위논문. pp. 111-115.
- 박범진, 박용삼, 박용목. 2005. 붉가시나무(*Quercus acuta*)와 구실잣밤나무(*Castanopsis cuspidata* var. *sieboldii*)의 초겨울 비교 수분 관계. 한국생태학회지 28(4): 231-235.
- 박수영, 윤성윤, 이기철, 김귀곤, 배덕효, 김형수. 2000. 습지학원론-한국의 늪. 은혜기획. pp. 17-19.
- 박지훈, 박경. 2009. 화분분석으로 본 제주도 김녕사구 일대의 후빙기 중기 이후 환경변화. 16(1): 43-55.
- 방상원, 안선영, 박주현. 2006. 습지보전을 위한 정책방안 연구 - 습지은행제도(Wetland Banking)를 중심으로. 한국환경정책·평가연구원.
- 백승언. 2002. 한국식물대의 구계구분에 대한 재검토. 한국생태학회지 25(1): 1-6.
- 백원기. 2010. 무의도(인천시)의 습지 식생. 한국자원식물학회지 23(2): 197-205.
- 선병윤. 2006. 우리나라 산림유전자원의 다양성과 제주고사리삼의 진화적 특성 -산림유전자원 보존. 국립산림과학원 난대산림연구소. pp. 25-40.
- 선병윤, 백태규, 김영동, 김찬수. 2009. 제주고사리삼을 중심으로한 고사리삼과 식물의 계통. 한국식물분류학회지 39(3): 135-142.
- 손영관, 우경식, 권창우, 김련, 전용문. 2009. 지질유산과 지질모니터링: 제주도의 사례를 중심으로. 지질학회지 45(6): 751-770.
- 송시태, 윤선. 2002. 제주도 꽃자왈지대의 용암 No. 1. 조천-함덕 꽃자왈지대.



- 지질학회지. 38(3): 377-389.
- 송관필. 2007. 한라산 동서사면 상록활엽수림대의 식물상 및 식생. 제주대학교 대학원 박사학위논문. pp. 48-59.
- 신정식, 김원희, 김종홍. 2002. 한국산 맥문동속과 맥문아재비속의 생태학적 특성. 한국생태학회지 25(1): 21-31.
- 오용자, 이현진. 2001. 한국산 사초속 왕비늘사초절의 분류학적 연구. 한국식물 분류학회지 31(3): 183-222.
- 이경미, 권원태, 이승호. 2009. 우리나라 식물계절 시기의 변화 경향에 관한 연구. 한국지역지리학회지 15(3): 337-350.
- 이경준, 한상섭, 김지홍, 김은식. 2007. 산림생태학. 향문사. 서울.
- 이호준, 김태성. 1991. 개망초(*Erigeron annuus* L.)의 생활사 및 생육특성. 한국생태학회지 14(2): 211-230.
- 임동욱, 김용식, 이희천. 2008. 북한산국립공원의 특정식물과 그 보전대책. 한국 환경생태학회지 22(2): 138-144.
- 이명규. 2009. 산림습지 유형에 따른 식생 특성에 관한 연구. 전북대학교 환경대학원 석사학위논문.
- 이우철. 1996. 한국식물명고. 아카데미서적. 서울.
- 이종석, 김일중. 1981. 제주산 야생 죽절초, 백량금, 자금우의 광도차에 따른 생장반응. 제주대학교 논문집 12: 117-122.
- 임양재, 박기현, 심재국. 1982. 한국에서의 *Raunkiaer* 생활형의 지리적 분포. 중앙대학교기술과학연구논문집 9: 5-20.
- 장수길, 천경식, 김경아, 장진환, 유기억. 2010. 왕제비꽃 자생지의 생태특성. 한국자원식물학회지 23(4): 261-273.
- 장용창, 이찬원. 2009. 제주도 꽃자왈 숲, 국제적으로 중요한 습지. 한국습지학회지 11(1): 99-104.
- 장진성, 이흥수, 박태운, 김휘. 2005. IUCN 적색목록 기준에 의한 환경부 멸종위기 야생식물중에 대한 평가. 한국생태학회지 28(5): 305-320.
- 전승훈. 2008. 경기도 성남시 도시지역 습지의 유형 분포 및 습지식물의 특성 평가. 한국환경생태학회지 22(2): 159-172.

한봉호, 김종엽, 최인태, 이경재. 2007. 제주도 동백동산 상록활엽수림의 식생구조. 한국환경생태학회지 21(4): 336-346.

최홍근. 1985. 한국산 수생관속식물지. 서울대학교 대학원 박사학위논문.

환경부. 2005. 환경백서. pp. 329-331.

환경부. 2007. 제3차 전국자연환경조사 지침. pp. 127-153.

Appendix 1. The description of *Mankyua chejuense* habitats surveyed in this study

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth(cm)	Ratio of rock(%)	Habitat type	Dominant tree	Remarks <sup>1)</sup>
1	59	295	N100	61	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
2	65				90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
3	70				85	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
4	73				90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
5	88	377	N350	104.4	10	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	S
6	88	707	N237	80.6	90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
7	87	2374	N230	64.8	70	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
8	83	75	N349	60.8	75	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
9	132	283	N265	65	80	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	V
10	83	360	N210	85.8	65	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
11	130				5	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
12	85				85	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
13	86				90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
14	88				5	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
15	150				5	B	<i>Camellia japonica</i>	
16	81	184	N50	83.8	70	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
17	81				90	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
18	139				10	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
19	87				85	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
20	85				90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	

Appendix 1. Continued

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth(cm)	Ratio of rock(%)	Habitat type	Dominant tree	Remarks <sup>1)</sup>
21	107	343	N70	30	90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
22	107	259	N309	30	90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
23	107	83	N142	36	95	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
24	122	144	N203	35	87	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
25	137	151	N164	52	92	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
26	138	214	N180	33	93	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
27	138				70	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
28	101	194	N87	29	95	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
29	98	130	N180	33	93	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
30	128	179	N70	44	85	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
31	120	451	N100	137	70	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
32	98				15	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
33	95	121	N170	73.7	20	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
34	120				20	B	<i>Rosa multiflora</i>	
35	119				20	B	<i>Rosa multiflora</i>	
36	118				20	B	<i>Rosa multiflora</i>	
37	115	81	N70	102.3	70	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
38	100					B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
39	114					B	<i>Rosa multiflora</i>	
40	102	29	N20	44	35	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	

Appendix 1. Continued

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth (cm)	Ratio of rock (%)	Habitat type	Dominant tree	Remarks <sup>1)</sup>
41	126	196				A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
42	125	112	N180	24	30	B	<i>Rosa multiflora</i>	
43	120				50	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
44	123	138	N297	58	40	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
45	123	188	N183	41	10	B	<i>Ulmus parvifolia, Cudrandia tricuspidata</i>	
46	124	597	N316	81	60	A	<i>Ulmus parvifolia, Cudrandia tricuspidata</i>	
47	123	79			70	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
48	124	308	N60	41	60	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
49	125	2198			30	B	<i>Rosa multiflora</i>	
50	125	1963			20	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
51	126	4710			5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
52	101	106	N274	47	50	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
53	101	147	N85	29	20	A	<i>Ulmus parvifolia, Cudrandia tricuspidata</i>	
54	100	393			20	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
55	101				30	B	<i>Rosa multiflora</i>	
56	102				20	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
57	100				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
58	100				20	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
59	108				30	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
60	118	113	N345	28	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	

Appendix 1. Continued

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth(cm)	Ratio of rock(%)	Habitat type	Dominant tree	Remarks <sup>1)</sup>
61	98				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
62	97				10	B	<i>Rosa multiflora</i>	
63	97	491			80	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
64	98	628			75	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
65	98				76	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
66	121	589	N76	43	65	A	<i>Malussieboldii</i>	
67	124	112	N35	63	35	A	<i>Ulmus parvifolia, Rosa multiflora</i>	
68	107	16	N115	24	50	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
69	107	133	N80	97.9	25	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
70	106	133	N203	35	55	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
71	106	63	N228	64	35	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
72	105	157	N31	32	20	B	<i>Rosa multiflora</i>	
73	105	163	N157	23	10	B	<i>Rosa multiflora</i>	
74	105	225	N326	42	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
75	105	220	N305	49	30	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
76	103	137	N333	49	90	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
77	103				70	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
78	102	298	N310	77.2	60	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	V
79	102				10	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
80	111	138	N170	56	50	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	

## Appendix 1. continued

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth(cm)	Ratio of rock(%)	Habitat type	Dominant tree	Remarks <sup>1)</sup>
81	108	99	N325	34	80	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
82	105				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
83	104				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
84	120	99	N140	28	20	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
85	95	99	N370	70.7	20	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
86	88				20	B	<i>Ulmus parvifolia</i>	
87	87	31			70	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
88	86	25	N224	45	70	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
89	85	39	N304	31	20	A	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	
90	86				70	A	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
91	93	102			5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
92	115	118			5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
93	105				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
94	66				80	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
95	107				75	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	
96	84	229	N125	55.5	65	A	<i>Ulmus parvifolia</i>	S, V, G
97	155	276	N170	25	10	B	<i>Rosa multiflora</i>	V
98	175	276	N80	53.8	25	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	S
99	160	71	N23	50	3	B	<i>Rosa multiflora</i>	
100	178	165	N105	70.8	10	B	<i>Rosa multiflora</i>	

Appendix 1. Continued

No.	Altitude (m)	Area (m <sup>2</sup> )	Aspect	Depth(cm)	Ratio of rock (%)	Habitat type <sup>1)</sup>	Dominant tree	Remarks <sup>2)</sup>
101	183	230	N255	22.2	20	B	<i>Rosa multiflora</i>	V
102	161	456	N155	42	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
103	154	258	N165	40	10	B	<i>Rosa multiflora</i>	
104	204	301	N45	66.5	10	B	<i>Rosa multiflora</i>	
105	199				10	B	<i>Cudrandia tricuspidata</i>	
106	187	170	N80	30	8	B	<i>Rosa multiflora</i>	
107	179	235	N231	24	2	B	<i>Rosa multiflora</i>	V
108	177	51	N357	30	2	B	<i>Rosa multiflora</i>	
109	174				10	B	<i>Rosa multiflora</i>	V
110	178	740	N110	23	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
111	180	85	N30	23	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
112	179	236	N110	20	3	B	<i>Rosa multiflora</i>	
113	163				60	A	<i>Rosa multiflora</i>	
114	164				5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
115	182	480	N130	40	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	
116	201	256	N77	25	2	B	<i>Rosa multiflora</i>	
117	158	456	155	42	5	B	<i>Rosa multiflora</i>	

<sup>1)</sup> A; rock-out type, B; soil-rich type <sup>2)</sup> S; surveyed habitats of sprouting of *Mankyua chejuense*, V: habitats surveyed vegetation, G: surveyed habitats of the leaf growth of *Mankyua chejuense*



Appendix 2. The monthly importance value of species growing on herb layer of *Mankyua chejuense* habitats

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	40	8.3	44.4	14.8	59.3
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.3	13.3	12.6	23.8	36.4
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	12.7	2.1	14.1	3.7	17.8
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	12.7	2.8	14.1	5.1	19.2
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	2.3	15.0	2.6	26.8	29.4
Jul.	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	4.3	3.3	4.8	6.0	10.7
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	1.7	2.3	1.9	4.2	6.1
	<i>Carex transversa</i> Boott	1.7	7.7	1.9	13.7	15.6
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.7	2.6	1.3	3.8
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.4	0.7
	<i>Corydalis decumbens</i> (Thunb.) Persl.	0.7	0.2	0.8	0.3	1.1

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	44	20.7	40.4	30.1	70.5
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.33	24.6	10.4	35.8	46.2
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	18.67	6.3	17.1	9.2	26.3
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	20.33	1	18.7	1.5	20.1
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	5.3	3.1	7.7	10.8
Aug.	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	5	8	4.6	11.6	16.2
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	3	1.8	2.8	2.6	5.4
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.2	0.6	0.3	0.9
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.7	2.1	1.0	3.1
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
Sep.	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	49	20.9	42.8	28.9	71.7
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.33	25.6	9.9	35.5	45.3
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	19.33	7.2	16.9	10.0	26.8
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	21.33	1.4	18.6	1.9	20.6
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	5.8	2.9	8.0	10.9
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	4	7.3	3.5	10.1	13.6
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	3	2.9	2.6	4.0	6.6
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.2	0.6	0.3	0.9
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.7	2.0	1.0	3.0
<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
Oct.	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	23.7	43.9	32.5	76.4
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	25.7	10.0	35.3	45.3
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	19.33	7.4	16.6	10.2	26.8
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	20.67	1.4	17.8	1.9	19.7
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	3.9	2.9	5.3	8.2
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	4	6.9	3.4	9.5	12.9
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	3	2.7	2.6	3.7	6.3
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.3	0.6	0.4	1.0
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.7	2.0	1.0	2.9
<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.5	

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
Nov.	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	25.1	54.5	38.9	93.4
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	25.7	12.5	39.8	52.3
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	19.33	8.3	20.7	12.9	33.5
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	2	0.1	2.1	0.2	2.3
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	2	3.6	3.1	6.7
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	0.67	0.6	0.7	0.9	1.6
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	2.33	1.6	2.5	2.5	5.0
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.2	0.7	0.3	1.0
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.7	2.5	1.1	3.5
<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6	

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	24.3	55.9	41.5	97.5
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	24.8	12.8	42.4	55.2
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	19.33	6.9	21.2	11.8	33.0
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	1	0.1	1.1	0.0	1.1
Dec.	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	1.2	3.7	2.1	5.7
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	1.6	0.6	1.8	1.0	2.8
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.2	0.7	0.3	1.1
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.3	2.5	0.5	3.0
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.7

Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
Jan.	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	24	58.0	47.9	105.9
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	19.8	13.3	39.5	52.8
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun et M.H. Kim & C.H. Kim	17	4.6	19.3	9.2	28.5
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	1.67	0.2	1.9	0.4	2.3
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	3.33	0.9	3.8	1.8	5.6
	<i>Carex transversa</i> Boott	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	0.67	0.1	0.7	0.1	0.8
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	2.3	0.3	2.6	0.6	3.2

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	21.9	48.9	56.6	105.5
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	9.3	11.2	24.0	35.2
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	11.67	0.68	11.2	1.8	12.9
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	16	0.1	15.2	0.1	15.3
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	0.93	3.2	2.4	5.6
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	0.1	0.7	0.1	1.7	1.8
Feb.	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	1.33	0.3	1.3	0.8	2.1
	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder	0.33	2.7	0.3	7.0	7.3
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	5.67	1.3	5.4	3.4	8.8
	<i>Ranunculus ternatus</i> Thunb.	0.33	0.2	0.3	0.5	0.8
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.3	2.2	0.8	3.0
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.5	0.8
	<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornemann) Fisher et Meyer	0.33	0.2	0.3	0.5	0.8



## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	19.9	50.0	57.3	107.4
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	6.9	11.5	19.9	31.3
	<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	4.33	1	4.2	0.9	5.1
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	16.33	0.9	16.0	5.2	21.2
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	1.8	3.3	2.6	5.9
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	2.33	0.1	2.3	0.3	2.6
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	1.33	0.9	1.3	0.6	1.9
Mar.	<i>Carex transversa</i> Boott	0.67	0.2	0.7	2.6	3.3
	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder	0.33	0.9	0.3	2.6	2.9
	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	5.67	0.3	5.6	0.9	6.4
	<i>Ranunculus ternatus</i> Thunb.	1.33	1.7	1.3	4.9	6.2
	<i>Poa acroleuca</i> Steudel	0.67	0.2	0.7	0.6	1.2
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.3	2.3	0.6	2.8
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6
	<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornemann) Fisher et Meyer	0.33	0.1	0.3	0.0	0.3

## Appendix 2. Continued

Month	Scientific name	Herb layer <sup>1)</sup>				
		N	C	RC	RD	IV
	<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	51	16.7	46.7	27.7	74.5
	<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	11.67	6.7	10.7	11.1	21.8
	<i>Viola lactiflora</i> Nakai	22.3	10	20.4	16.6	37.0
	<i>Carex phacota</i> Spreng.	3.33	10.3	3.1	17.1	20.2
	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara et T. Koyama	4	4.3	3.7	7.1	10.8
	<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. F.) Hara ex Hatusima	2	1.7	1.8	2.8	4.7
	<i>Carex transversa</i> Boott	1.7	4.3	1.6	7.1	8.7
	<i>Malus sieboldii</i> (Regel) Rehder	0.33	0.9	0.3	1.5	1.8
Apr.	<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	4.3	0.1	3.9	0.2	4.1
	<i>Ranunculus ternatus</i> Thunb.	3.3	2	3.0	3.3	6.3
	<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (DC.) Makino	0.76	1.7	0.7	2.8	3.5
	<i>Poa acroleuca</i> Steudel	0.7	0.2	0.6	0.3	1.0
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> (Nakai) Ohwi	2.3	0.5	2.1	0.8	2.9
	<i>Euonymus sieboldiana</i> Blume	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6
	<i>Stellaria alsine</i> Grimm	0.16	0.2	0.1	0.3	0.5
	<i>Bothriospermum tenellum</i> (Hornemann) Fisher et Meyer	0.7	0.2	0.6	0.3	1.0
	<i>Ixeris dentata</i> (Thunb.) Nakai	0.3	0.2	0.3	0.3	0.6

<sup>1)</sup>N: number of individual, C: coverage RC: relative coverage, RD: relative density, IV; importance value

Appendix 3. Importance value of species growing on herb layer of rock-outcrop type of *Mankyua chejuense* habitats.

species	Apr. <sup>1)</sup>			Aug.			Dec.		
	RD	RC	IV	RD	RC	IV	RD	RC	IV
<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. f.) Hara	44.3	35.8	80.1	44.8	61.1	105.8	7.2	0.4	7.6
<i>Carex phacota</i> Spreng.	36.2	28.1	64.3	3.2	6.0	9.2	14.1	14.3	28.4
<i>Viola lactiflora</i> Nakai	1.3	2.5	3.8	1.9	8.6	10.5	7.5	31.9	39.3
<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	1.3	4.2	5.5	1.9	8.6	10.5	9.2	19.2	28.3
<i>Cardamin flexuosa</i> With.	2.7	14.7	17.4	–	–	–	7.2	7.7	14.9
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	6.8	6.1	12.9	1.9	2.7	4.6	7.2	2.9	10.1
<i>Potentilla anemonefolia</i> Lehman	1.3	2.0	3.3	1.9	0.2	2.1	7.2	9.5	16.7
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	0.5	3.0	3.5	3.2	0.1	3.3	2.9	6.1	8.9
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	1.3	1.8	3.1	1.9	0.8	2.7	7.2	4.2	11.4
<i>Ligustrum obtusifolium</i> Sieb. & Zucc.	1.2	0.1	1.3	2.2	0.1	2.3	7.1	0.1	7.2
<i>Ulmus parvifolia</i> Jacq.	0.3	1.2	1.5	5.4	0.1	5.5	1.4	2.4	3.9
<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	–	–	–	1.9	0.4	2.4	7.2	0.6	7.8
<i>Viola verecunda</i> A. Gray	–	–	–	1.9	0.5	2.4	7.2	0.2	7.4
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	–	–	–	–	–	–	7.2	0.4	7.6
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem. & Schult	–	–	–	1.9	3.2	5.2	–	–	–

Appendix 3. Continued

species	Apr.			Aug.			Dec.		
	RD	RC	IV	RD	RC	IV	RD	RC	IV
<i>Eleocharis congesta</i> D. Don	–	–	–	1.9	2.7	4.6	–	–	–
<i>Cyperus flaccidus</i> R. Br.	1.3	0.6	1.9	0.4	1.3	1.8	–	–	–
<i>Persicaria lapathifolia</i> (L.) Gray	–	–	–	1.9	0.8	2.8	–	–	–
<i>Ludwigia ovalis</i> Miq.	–	–	–	1.9	0.8	2.7	–	–	–
<i>Aneilema keisak</i> Hasskal	1.3	0.5	1.9	1.9	0.3	2.3	–	–	–
<i>Lindernia micrantha</i> Makino	–	–	–	1.9	0.3	2.3	–	–	–
<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. et Maxim.	–	–	–	1.9	0.3	2.3	–	–	–
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Haraet T. Koyama	–	–	–	1.9	0.3	2.3	–	–	–
<i>Apocynum cannabinum</i> L.	–	–	–	1.9	0.3	2.2	–	–	–
<i>Persicaria nipponensis</i> (Makino) H. Gross	–	–	–	1.9	0.2	2.1	–	–	–
<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum. Cours.) G. Don	–	–	–	1.9	0.2	2.1	–	–	–
<i>Lophatherum gracile</i> Brongn.	–	–	–	1.9	0.2	2.1	–	–	–
<i>Viola gryoceras</i> A. Gray	–	–	–	1.9	0.1	2.0	–	–	–
<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	1.2	0.1	1.3	1.9	0.1	2.0			

Appendix 4. Importance value of species growing on herb layer of soil-rich type of *Mankyua chejuense* habitats.

species	Apr.			Aug.			Dec.		
	RD	RC	IV	RD	RC	IV	RD	RC	IV
<i>Hydrocotyle maritima</i> Honda	49.6	73.7	123.3	22.2	8.5	30.7	14.9	7.5	22.4
<i>Persicaria praetermissa</i> (Hook. f.) Hara	2.0	6.0	8.0	32.6	26.2	58.8	0.4	3.3	3.7
<i>Carex phacota</i> Spreng	18.9	5.3	24.2	0.9	2.7	3.6	1.8	4.0	5.8
<i>Cudrania tricuspidata</i> (Carr.) Bureau ex Lav.	8.8	0.1	8.9	0.1	6.8	6.9	0.1	19.8	19.9
<i>Mankyua chejuense</i> B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim	–	–	–	4.0	1.5	5.5	17.7	13.2	30.9
<i>Stellaria media</i> (L.) Vill.	1.5	0.7	2.1	–	–	–	25.8	3.3	29.1
<i>Liriope spicata</i> (Thunb.) Lour.	1.5	1.0	2.5	0.1	1.5	1.6	11.1	5.3	16.4
<i>Viola lactiflora</i> Nakai	1.5	4.0	5.4	4.6	2.0	6.5	3.9	3.3	7.2
<i>Potentilla nemonefolia</i> Lehman	1.5	4.2	5.7	1.8	1.5	3.3	5.2	3.8	9.0
<i>Viola verecunda</i> A. Gray	1.5	0.3	1.7	7.4	5.0	12.4	0.6	3.3	3.9
<i>Persicaria lapathifolia</i> Nakai	1.5	1.7	3.1	6.8	6.8	13.6	–	–	–
<i>Paspalum thunbergii</i> Kunth	1.5	2.1	3.6	1.6	1.5	3.1	11.4	3.3	14.7
<i>Ardisia japonica</i> (Thunb.) Blume	1.5	0.3	1.7	1.6	1.5	3.1	3.2	3.3	6.5
<i>Lonicera japonica</i> Thunb.	1.5	0.1	1.6	0.1	1.5	1.6	0.1	3.3	3.4

## Appendix 4. Continued

	Apr.			Aug.			Dec.		
	RD	RC	IV	RD	RC	IV	RD	RC	IV
<i>Persicaria nipponensis</i> (Makino) H. Gross	–	–	–	1.4	1.7	3.1	–	–	–
<i>Fimbristylis autumnalis</i> (L.) Roem, & Schult	–	–	–	5.1	2.9	8.0	–	–	–
<i>Ophioglossum vulgatum</i> L.	–	–	–	–	–	–	1.3	3.3	4.6
<i>Persicaria taquetii</i> (H. Lev.) Koidz.	–	–	–	5.8	3.0	8.8	–	–	–
<i>Paederia scandens</i> (Lour.) Merrill	–	–	–	0.1	1.5	1.6	0.1	3.3	3.4
<i>Lythrum anceps</i> (Koehne) Makino	–	–	–	–	–	–	0.1	1.4	1.5
<i>Botrychium ternatum</i> (Thunb.) Sw.	–	–	–	–	–	–	0.1	1.4	1.5
<i>Semiaquilegia adoxoides</i> (DC.) Makino	–	–	–	0.3	3.3	3.6	–	–	–
<i>Cardamine flexuosa</i> With.	–	–	–	1.3	3.3	4.6	–	–	–
<i>Cerastium holosteoides</i> Fries var. <i>hallisanense</i> (Nakai) Mizush.	–	–	–	0.5	6.6	7.1	–	–	–
<i>Gnaphalium japonicum</i> Thunb.	–	–	–	0.5	3.3	3.8	–	–	–
<i>Cyperus flaccidus</i> R.Br.	1.5	0.4	1.9	–	–	–	0.4	1.5	1.9
<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	1.4	0.1	1.5	–	–	–	0.0	1.5	1.5
<i>Dioscorea batatas</i> Decaisne	1.4	0.1	1.5	–	–	–	0.0	1.5	1.5
<i>Phyllanthus ussuriensis</i> Rupr. et Maxim.	–	–	–	–	–	–	0.7	1.5	2.2

Appendix 4. Continued

	Apr.			Aug.			Dec.		
	RD	RC	IV	RD	RC	IV	RD	RC	IV
<i>Ludwigia ovalis</i> Miq.	-	-	-	-	-	-	0.6	1.5	2.1
<i>Aneilema keisak</i> Hassk.	-	-	-	-	-	-	0.5	1.5	2.0
<i>Lindernia micrantha</i> Makino	-	-	-	-	-	-	0.4	1.5	1.9
<i>Apocynum cannabinum</i> L.	-	-	-	-	-	-	0.3	1.5	1.8
<i>Centipeda minima</i> (L.) Al. Braun. et Aschercon	-	-	-	-	-	-	0.3	1.5	1.8
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (Regel) Hara	-	-	-	-	-	-	0.2	1.5	1.7
<i>Veronica arvensis</i> L.	1.5	0.1	1.6	-	-	-	-	-	-
<i>Hypericum japonicum</i> Thunb.	-	-	-	-	-	-	0.1	1.5	1.6
<i>Cyperus brevifolius</i> (Rottb.) Hassk.	-	-	-	-	-	-	0.1	1.5	1.6
<i>Lespedeza cuneata</i> (Dum. Cours.) G. Don	1.4	0.1	1.5	-	-	-	-	-	-
<i>Cuscuta pentagona</i> Engelm	-	-	-	-	-	-	0.1	1.4	1.5
<i>Kadsura japonica</i> (L.) Dunal	-	-	-	-	-	-	0.1	1.4	1.5

1) RD: relative density, RC: relative coverage, IV: importance value

Appendix 5. List of Voucher specimen in *Mankyua chejuense* habitats.

Ophioglossaceae 고사리삼과

*Botrychium ternatum* (Thunb.) Sw. 고사리삼

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05685(1 sheet)

*Ophioglossum vulgatum* L. 나도고사리삼

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Nov. 2005, H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 05890(1 sheet) ; Seonheul-ri, 16. Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10398(1 sheet)

*Mankyua chejuense* B.-Y. Sun, M.H. Kim et C.H. Kim 제주고사리삼

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 8 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05727(1 sheet); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 17. Nov. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05889(5 sheets); Seonheul-ri, 6 Jun. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 01857(2 sheets); Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10052(7 sheets); Seonheul-ri, 6 Jun. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10053(5 sheets)

Aspidiaceae 면마과

*Arachnoides aristata* (Forst.) Tindal 가는쇠고사리

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 27. May. 2006, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00729(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19. Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10105(1 sheet)

*Athyrium japonicum* (Thunb.) Copel. 진고사리

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 25. Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00814(1 sheet)

*Cyrtomium fortunei* J. Sm 쇠고비

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10378(1 sheet)



*Dryopteris erythrosora* (Eaton) O. Kuntze 홍지네고사리

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10379(1 sheet)

*Dryopteris uniformis* Makino 곰비늘고사리

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10380(1 sheet)

*Dryopteris bissetiana* (Baker) C. Chr. 산죽제비고사리

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10400(1 sheet)

Aspleniaceae 꼬리고사리과

*Asplenium incisum* Thunb. 꼬리고사리

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10373(1 sheet);  
Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10381(1 sheet); Seonheul-ri,  
16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10392(1 sheet)

Polypodiaceae 고란초과

*Lemmaphyllum microphyllum* C. Prel 콩짜개덩굴

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10374(1 sheet)

Fagaceae 참나무과

*Quercus glauca* Thunb. 중가시나무

Jeju-si, Seonheul-ri, around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al.  
coll. no. 00817(1 sheet)

Ulmaceae 느릅나무과

*Celtis sinensis* Persoon 팽나무

Jeju-si, Seonheul-ri, Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no.  
00813(1 sheet)

*Ulmus parvifolia* Jacq. 참느릅나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri, around Myosan-oreum, 2 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05647(2 sheets); Seonheul-ri, Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05701(1 sheet); Gimnyeong-ri, around Myosan-oreum, 2 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05732(4 sheets); Gimnyeong-ri, around Myosan-oreum, 2 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10401(3 sheets); Gimnyeong-ri, around Myosan-oreum, 2 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10405(1 sheet)

Moraceae 뽕나무과

*Cudrania tricuspidata* (Carr.) Bureau ex Lav. 꾸지뽕나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 9 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05155(9 sheets)

Loranthaceae 겨우살이과

*Korthalsella japonica* (Thunb.) Engl. 동백나무겨우살이

Jeju-si, Seonheul-ri, 9 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00555(5 sheets)

Polygonaceae 여뀌과

*Persicaria filiformis* (Thunb.) Nakai 이삭여뀌

Jeju-si, Seonheul-ri, Dongbaek-dongsan, 26 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05565(2 sheets)

*Persicaria hydropiper* (L.) Spach 여뀌

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10360(1 sheet); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10388(1 sheet)

*Persicaria japonica* (Meisn.) H. Gross 흰꽃여뀌

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10075(2 sheets)

*Persicaria longiseta* (De Bruijn) Kitag. 개여뀌

Jeju-si, Seonheul-ri, 1 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10065*(1 sheet);  
Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10074*(2 sheets);  
Gimnyeong-ri, around Myosan-oruem 17 Oct. 2009, *H.J. Hyeon & Kuk-Man Song*  
*coll. no. 10404*(1 sheet)

***Persicaria nipponensis* (Makino) H. Gross 넓은잎미꾸리낙시**

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10073*(2 sheets)

***Persicaria perfoliata* (L.) H. Gross 머느리배꼽**

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05700*(1 sheet)

***Persicaria praetermissa* (Hook. F.) Hara ex atusima 좁은잎미꾸리낙시**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05615*(4 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05707*(1 sheet); Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10055*(1 sheet) Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10061*(1 sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10344*(3 sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10387*(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00704*(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek -dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00716*(8 sheets)

***Persicaria pubescens* (Blume) H. Hara 바보여뀌**

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10335*(5 sheets)

***Persicaria sagittata* (L.) H. Gross ex Nakai 미꾸리낙시**

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10391*(1 sheet)

***Persicaria thunbergii* (Sieb. & Zucc.) H. Gross 고마리**

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00818*(1 sheet)

*Persicaria taquetii* (H. Lev.) Koidz. 겨이삭여뀌

Jeju-si, Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10054(3 sheets);  
Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10079(2 sheets);  
Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10336(3 sheets);  
Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10352(3 sheets)

Caryophyllaceae 석죽과

*Cerastium holosteoides* var. *hallaisanense* (Nakai) Mizush. 점나도나물

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al.  
coll. no 00819(1 sheet)

*Stellaria alsine* Grimm 벼룩나물

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no.  
05674(1 sheet); Seonheul-ri, 6 Apr. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10093(3  
sheets); Seonheul-ri, 9 Apr. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10419(1  
sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al.  
coll. no. 00732(8 sheets); Dongbok-ri, 10 Sep. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no.  
01177(1 sheet)

*Stellaria media* (L.) Vill. 별꽃

Jeju-si, Seonheul-ri, 6 Apr. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10092(2 sheets);  
Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no.  
00686(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 18 Sep. 2010, H.J. Hyeon et al.  
coll. no. 01925(3 sheets)

Magnoliaceae 목련과

*Kadsura japonica* (L.) Dunal 남오미자

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al.  
coll. no. 05606(1 sheet); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 17 Oct. 2009, H.J.  
Hyeon et al. coll. no. 10403(2 sheets)

Lauraceae 녹나무과

*Cinnamomum camphora* (L.) Sieb. 녹나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 9 Jun. 2010. *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00532*(10 sheets)

*Lindera erythrocarpa* Makino 비목

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010. *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00820*(1 sheet)

Ranunculaceae 미나리아재비과

*Clematis apiifolia* DC. 사위질빵

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005. *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05592*(2 sheet)

*Clematis mandshurica* Rupr. 으아리

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. 50608*(2 sheets), Seonheul-ri, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. 05703*(1 sheet), Dongbok-ri, 10 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. 1176*(5 sheets)

*Hepatica insularis* Nakai 새끼노루귀

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00821*(1 sheet)

*Ranunculus ternatus* Thunb. 개구리갯

Jeju-si, Seonheul-ri, 6 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10090*(5 sheets); Seonheul-ri, 6 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10091*(4 sheets); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 3 Mar. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00068*(1 sheet)

*Semiaquilegia adoxoides* (DC.) Makino 개구리발톱

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00822*(1 sheet)

Lardizabalaceae 으름덩굴과

*Stauntonia hexaphylla* (Thunb.) Decne. 멸골

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00805(1 sheet)

*Akebia quinata* (Thunb.) Decaisne 으름덩굴

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00804(1 sheet)

Menispermaceae 새모래덩굴과

*Cocculus trilobus* (Thunb.) DC. 땡땡이덩굴

Jeju-si, Seonheul-ri, 28 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10060(2 sheets)

Theaceae 차나무과

*Camellia japonica* L. 동백나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05605(3 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00688(7 sheets)

*Eurya japonica* Thunb. 사스레피나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 31 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05638(1 sheet)

Guttiferae 물레나물과

*Hypericum erectum* Thunb. 고추나물

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10406(1 sheet)

*Hypericum japonicum* Thunb. 애기고추나물

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 20 Jul. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10037*(1 sheet); Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10040*(2 sheets); Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10041*(5 sheets); Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10353*(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00710*(2 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00722*(8 sheets)

#### Papaveraceae 양귀비과

*Corydalis decumbens* (Thunb.) Persl. 줌현호색

Jeju-si, Seonheul-ri, 3 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10084*(2 sheets); Seonheul-ri, 3 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10085*(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 18 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01924*(3 sheets)

#### Cruciferae 십자화과

*Cardamine flexuosa* With. 황새냉이

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 May 2009, *J.H. Lim et al. coll. no. 10370*(1 sheet)

*Rorippa indica* (L.) Hiern 개갓냉이

Jeju-si, Seonheul-ri, 10 May 2009, *H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10097*(2 sheets); Seonheul-ri, 7 May 2009, *H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10104*(2 sheets)

#### Hamamelidaceae 조록나무과

*Distylium racemosum* Sieb. & Zucc. 조록나무

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00809*(1 sheet); Seonheul-ri, 18 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01928*(3 sheets); Seonheul-ri, 18 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01929*(5 sheets)

Rosaceae 장미과

*Agrimonia pilosa* Ledeb. 짚신나물

Jeju-si, Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10051(1 sheet)

*Malus sieboldii* (Regel) Rehder 아그배나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05595(2 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 May 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10369(1 sheet)

*Potentilla anemonefolia* Lehman 가락지나물

Jeju-si, Seonheul-ri, 7 May 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang. coll. no. 10105(2 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 May 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang. coll. no. 10366(1 sheet)

*Pourthiaea villosa* (Thunb.) Decne. 윤노리나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 9 Jun. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang. coll. no. 10421(2 sheets)

*Rosa multiflora* Thunb. 찔레나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05590(2 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 23 May 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10372(1 sheet)

*Rosa wichuraiana* Crepin 반들가시나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05575(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 23 May 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10368(1 sheet)

*Rubus parvifolius* L. 명석딸기

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05586(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 23 May 2009,



*H.J. Hyeon et al. coll. no. 10371*(1 sheet)

Leguminosae 콩과

*Albizzia julibrissin* Durazz. 자귀나무

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00823*(1 sheet)

*Lespedeza cuneata* G. Don 비수리

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05620*(2 sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10389*(1 sheet)

Oxalidaceae 팽이밥과

*Oxalis corniculata* L. 팽이밥

Jeju-si, Seonheul-ri, 6 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05666*(1 sheet)

Euphorbiaceae 대극과

*Mallotus japonica* (Thunb.) Mueller-Arg. 예덕나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00824*(1 sheet)

*Phyllanthus ussuriensis* Rupr. et Maxim. 여우주머니

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10080*(1 sheet)

Celastraceae 노박덩굴과

*Celastrus orbiculatus* Thunb. 노박덩굴

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00825*(2 sheets)

*Euonymus sieboldianus* Blume 참빗살나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 3 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05649*(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05702*(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00691*(10 sheets)

#### Staphyleaceae 고추나무과

*Euscaphis japonica* (Thunb.) Kanitz 말오줌때

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05523*(1 sheet)

#### Rhamnaceae 갈매나무과

*Rhamnella franguloides* (Maxim.) Weberb. 가마귀베개

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05604*(2 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05679*(1 sheet); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 24 Jul. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10038*(2 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00689*(9 sheets)

*Sageretia theezans* (L.) Brongn. 상동나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10386*(1 sheet)

#### Vitaceae 포도과

*Ampelopsis brevipedunculata* (Maxim.) Trautv. 개머루

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00826*(1 sheet)

#### Thymelaeaceae 팔꽃나무과

*Daphne kiusiana* Miquel 백서향나무

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 27 May. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 06240*(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 17 Mar. 2010, *H.J.*

*Hyeon et al. coll. no. 00004*(1 sheet)

Elaeagnaceae 보리수나무과

*Elaeagnu umbellata* Thunb. 보리수나무

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00827*(1 sheet)

Violaceae 제비꽃과

*Viola grypoceras* A. Gray 낙시제비꽃

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00828*(1 sheet)

*Viola lactiflora* Nakai 흰젓제비꽃

Jeju-si, Seonheul-ri, 3 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10082*(7 sheets); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 30 Mar. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 00069*(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 18 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01923*(5 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 18 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01927*(1 sheet)

*Viola mandshurica* W. Becker 제비꽃

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05709*(1 sheet)

*Viola phalacrocarpa* Maxim. 털제비꽃

Jeju-si, Seonheul-ri, 3 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10081*(2 sheets)

*Viola verecunda* A. Gray 콩제비꽃

Jeju-si, Seonheul-ri, 3 Apr. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10083*(3 sheets)

Lythraceae 부처꽃과

*Lythrum anceps* (Koehne) Makino 부처꽃

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 May. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 5623(3 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05722(1 sheet); Seonheul-ri, 1 Sep. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10064(1 sheet)

Onagraceae 바늘꽃과

*Ludwigia ovalis* Miquel 눈여뀌바늘

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05672(1 sheet); Seonheul-ri, 21 Jul. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10181(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 25 Sep. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10342(1 sheet)

Haloragaceae 개미탑과

*Haloragis micrantha* (Thunb.) R. Brown 개미탑

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00829(1 sheet)

Cornaceae 층층나무과

*Cornus macrophylla* Wallich 곰의말채나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05573(3 sheets)

Araliaceae 두릅나무과

*Hedera rhombea* (Miquel) Bean 송악

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00807(1 sheet)

Umbelliferae 산형과

*Centella asiatica* (L.) Urban 병풀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00830(1 sheet)

*Hydrocotyle maritima* Honda 선피막이

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05696(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 22 Jul. 2006, E.Y. Yim & E. J. Yang coll. no. 06446(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 21 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10039(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Sep. 2009, H.J. Hyeon & M.O Moon coll. no. 10359(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00690(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00709(11 sheets)

*Oenanthe javanica* (Blume) DC. 미나리

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10382(1 sheet)

Myrsinaceae 자금우과

*Ardisia crenata* Sims 백량금

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00816(1 sheet)

*Ardisia japonica* (Hornsted) Blume 자금우

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 22 Jul. 2006, H.J. Hyeon et al. coll. no. 06444(1 sheet); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 23 May 2009, H.J. Hyeon & A.R. Koh coll. no. 10364(1 sheet)

Primulaceae 앵초과

*Lysimachia japonica* Yhunb. 쯤가지풀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00831(1 sheet)

Styracaceae 때죽나무과

*Styrax japonica* Sieb. & Zucc. 때죽나무

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00806(1 sheet)

Symplocaceae 노린재나무과

*Symplocos chinensis* for. *pilosa* (Nakai) Ohwi 노린재나무

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 17 Oct. 2009, H.J. Hyeon & K.M. Song. coll. no. 10402(2 sheets)

Oleaceae 물푸레나무과

*Ligustrum obtusifolium* Sieb. & Zucc. 쥐똥나무

Jeju-si, Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon & K.M. Song. coll. no. 10058(2 sheets)

*Ligustrum japonicum* Thunb. 광나무

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon & K.M. Song. coll. no. 00803(1 sheet)

Gentianaceae 용담과

*Swertia diluta* var. *tosaensis* (Makino) H. Hara 개쑥풀

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon & K.M. Song. coll. no. 10376(1 sheet); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon & K.M. Song. coll. no. 10383(1 sheet)

Plantaginaceae 질경이과

*Plantago asiatica* L. 질경이

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al.

coll. no. 00808(1 sheet)

**Caprifoliaceae 인동과**

***Lonicera japonica* Thunb. 인동덩굴**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05611(3 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 23 May 2009, H.J. Hyeon & M.J. Kang coll. no. 10367(1 sheet)

***Viburnum dilatatum* Thunb. 가막살나무**

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00815(1 sheet)

**Compositae 국화과**

***Bidens bipinnata* L. 도깨비바늘**

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00835(1 sheet)

***Centipeda minima* (L.) Al. Braun. et Aschercon 증대가리풀**

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 26 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05553(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05694(1 sheet)

***Conyza parva* Cronquist 애기망초**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05598(2 sheets); Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, H.J. Hyeon & M.J. Kang coll. no. 10042(4 sheets)

***Erigeron canadensis* L. 망초**

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 26 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05562(1 sheet); Dongbok-ri, 10 Sep. 2010, H.J. Hyeon & M.J. Kang coll. no. 01173(4 sheets)

*Gnaphalium japonicum* Thunb. 풀솜나물

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 May. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00813(1 sheet)

*Ixeris dentata* (Thunb.) Nakai 썸바귀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 May. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00718(1 sheet)

Liliaceae 백합과

*Asparagus schoberioides* Kunth 비짜루

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00836(1 sheet)

*Liriope spicata* (Thunb.) Lour. 개백문둥

Jeju-si, Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10057(1 sheet); Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10062(2 sheets); Seonheul-ri, 21 Jul. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10180(1 sheet); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10394(1 sheet); Seonheul-ri, 9 Jun. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10416(1 sheet)

*Scilla sinensis* (Loureio) Merrill 무릇

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05621(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05665(1 sheet); Dongbok-ri, 10 Sep. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 01178(1 sheet)

*Smilax china* L. 청미래덩굴

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05602(2 sheets)

*Smilax riparia* DC. var. *ussuriensis* (Regel) Hara et T. Koyama 밀나물



Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, *H.J. Hyeon et al.*  
*coll. no. 00812*(1 sheet)

**Dioscoreaceae 마과**

***Dioscorea batatas* Decaisne 마**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al.*  
*coll. no. 05610*(3 sheets); Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010,  
*H.J. Hyeon et al. coll. no. 00802*(1 sheet)

**Juncaceae 골풀과**

***Juncus effusus* var. *decipiens* Buchenau 골풀**

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10375*(2 sheets);  
Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10418*(1 sheet)

***Juncus papillosus* Fr. et. Sav. 청비녀골풀**

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 22 Jul. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no.*  
*06445*(1 sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10071*(1  
sheet)

**Commelinaceae 닭의장풀과**

***Aneilema keisak* Hasskal 사마귀풀**

Jeju-si, Seonheul-ri, 1 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10069*(1 sheet);  
Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon. coll. no. 10338*(2 sheets)

**Eriocaulaceae 곡정초과**

***Eriocaulon cinereum* R. Brown 큰개수염**

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no.*  
*5695*(1 sheet)

**Gramineae 벼과**

*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino 조개풀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00837(1 sheet)

*Briza minor* L. 방울새풀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00701(1 sheet)

*Isachne globosa* (Thunb.) Kuntze 기장대풀

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05616(2 sheets); Seonheul-ri, 6 Apr. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10087(1 sheet); Seonheul-ri, 6 Apr. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10089(8 sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10397(1 sheet)

*Lophatherum gracile* Brongn. 조릿대풀

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 26 Aug. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05558(3 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05687(1 sheet); Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10059(1 sheet)

*Miscanthus sinensis* Andersson 참억새

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00838(1 sheet)

*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Beauv. 주름조개풀

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 25 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00811(1 sheet)

*Paspalum thunbergii* Kunth 참새피

Jeju-si, Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10044(1 sheet)

*Pennisetum alopecuroides* (L.) Spreng. 수크령

Jeju-si, Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10390(1 sheet)

*Poa acroleuca* Steudel 새포아풀

Jeju-si, Seonheul-ri, 7 May 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10106(2 sheets)

*Sacciolepis indica* (L.) Chase 쯤물뚝새

Jeju-si, Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05673(1 sheet); Seonheul-ri, 5 May 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10099(1 sheet); Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 28 Sep. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 05759(5 sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10385(1 sheet); Seonheul-ri, 9 Jun. 2009, H.J. Hyeon et al. coll. no. 10420(1 sheet)

Cyperaceae 사초과

*Carex phacota* Spreng. 비늘사초

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 Jun. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10414(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00692(7 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2005, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00700(2 sheets)

*Carex brownii* Tuckermann 흰꼬리사초

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 9 Jun. 2009, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 10415(1 sheet)

*Carex transversa* Boott 화살사초

Jeju-si, Seonheul-ri around Dongbaek-dongsan, 19 Jun. 2010, H.J. Hyeon et al. coll. no. 00687(4 sheets); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 27 May 2006, H.J. Hyeon & C.H. Kang coll. no. 06239(1 sheet)

*Cyperus amuricus* Maxim. 방동사니

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon. coll. no. 10355*(1sheet); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10395*(1sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon. coll. no. 10345*(1sheet)

***Cyperus brevifolius* (Rottb.) Hassk. 파대가리**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 27 Aug. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05613*(2sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10078*(1 sheet); Dongbok-ri, 10 Sep. 2010, *H.J. Hyeon & M.O. Moon. coll. no. 01181*(2sheet)

***Cyperus flaccidus* R. Br. 병아리방동사니**

Jeju-si, Seonheul-ri, 14 Aug. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 06528*(1 sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10072*(2 sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10076*(1 sheet); Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10343*(2 sheet)

***Cyperus iria* L. 참방동사니**

Jeju-si, Seonheul-ri, 14 Aug. 2006, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 06532*(1 sheet)

***Cyperus orthostachyus* Franchet & Savatier 쇠방동사니**

Jeju-si, Seonheul-ri, 1 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10067*(1 sheet)

***Eleocharis congesta* D. Don 바늘골**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 3 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05651*(1 sheet); Seonheul-ri Dongbaek-dongsan, 6 Sep. 2005, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 05689*(1 sheet); Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10048*(2 sheets); Seonheul-ri, 9 Jun. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10047*(1 sheet)

***Eleocharis attenuata* for. *laeviseta* (Nakai) Hara 참바늘골**

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 17 Oct. 2009, *H.J. Hyeon & K.M. Song coll. no. 10405*(1 sheet)

*Fimbristylis autumnalis* (L.) Roem. & Schult. 애기하늘지기

Jeju-si, Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10045*(1 sheet);  
Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10046*(1 sheet);  
Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10047*(1 sheet);  
Seonheul-ri, 29 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10056*(2 sheets);  
Seonheul-ri, 1 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10066*(1 sheet); Seonheul-ri,  
1 Sep. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10068*(2 sheets); Seonheul-ri, 25 Sep.  
2008, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10077*(2 sheets); Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J.  
Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10341*(1 sheet)

*Fimbristylis dichotoma* (L.) Vahl 하늘지기

Jeju-si, Gimnyeong-ri around Myosan-oreum, 3 Sep. 2005, *H.J. Hyeon & K.M.  
Song coll. no. 05652*(1 sheet); Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon et al. coll.  
no. 10043*(2 sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no.  
10399*(1 sheet); Seonheul-ri, 10 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01182*(3  
sheets); Seonheul-ri, 10 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01183*(2 sheets);  
Seonheul-ri, 10 Sep. 2010, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 01186*(1 sheet)

*Fimbristylis globosa* var. *austrojaponica* Ohwi 둥근하늘지기

Jeju-si, Seonheul-ri, 25 Sep. 2009, *H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10337*(3  
sheets); Seonheul-ri, 16 Oct. 2009, *H.J. Hyeon et al. coll. no. 10337*(1 sheet)

*Lipocarpa microcephala* (R. Br.) Kunth 세대가리

Jeju-si, Seonheul-ri, 21 Aug. 2008, *H.J. Hyeon & M.O. Moon coll. no. 10049*(3  
sheets)

## 사 사

끝이 보이지 않던 긴 시간 동안 아낌없는 격려와 조언을 주신 많은 분들께 진심으로 감사드립니다.

우선, 스승의 자리에서 하나의 길을 가도록 인도해 주신 김문홍 교수님과 부족함이 많은 논문을 심사하여 주신 고석찬 교수님, 김명숙 교수님, 김철수 박사님, 고정균 박사님께 머리 숙여 감사드립니다. 그리고 많은 가르침을 주시고 항상 따뜻한 얼굴로 격려해 주신 허인옥 교수님, 오문유 교수님, 이용필 교수님, 김원택 교수님, 오덕철 교수님, 이화자 교수님, 김세재 교수님, 이선령 교수님께도 감사드립니다.

학위 과정 내내 나태해지지 않도록 충고와 격려를 아끼지 않고 해 준 문명옥 박사님과 옆 자리의 송국만 후배에게 감사하며, 늘 선배의 자리에서 격려해 주신 김찬수 박사님, 강영제 박사님, 송관필 박사님, 김대신 선배님께 감사드립니다. 그리고 선배의 부름에 마다않고 달려와 주는 강창훈, 임은영 후배에게 고마움을 전합니다.

힘든 시간 동안 지쳐 포기하지 않도록 지켜봐주고 힘을 북돋아 준 남편 오충현씨와 현중, 현지, 그리고 며느리의 학업을 늘 격려해 주시는 시부모님과 막내딸을 항상 안타깝고 기특하게 바라보시는 어머니와 가족들께 더욱 더 열심히 살아가는 모습으로 보답하겠습니다. 사랑합니다.