

## 제주도 내 난과(Orchidaceae) 보춘화속(*Cymbidium*)식물의 분포 및 자생지의 식생 구조

현화자 · 김해란 · 최형순 · 김찬수\*

국립산림과학원 난대아열대산림연구소

(2014년 1월 17일 접수; 2014년 1월 20일 수정; 2014년 1월 23일 수락)

## Distribution and Vegetation Structure of Genus *Cymbidium* (Orchidaceae) in Jeju Island

Hwa-Ja Hyun, Hae-Ran Kim, Hyung Soon Choi and Chan-Soo Kim\*

Warm-Temperate and Subtropical Forest Research Center,

22 Donnaeko-ro, Seogwipo-si, Jeju-do 697-050, Korea

(Received January 17, 2014; Revised January 20, 2014; Accepted January 23, 2014)

### ABSTRACT

This study was carried out to investigate the range of distribution and vegetation structure of habitats of genus *Cymbidium* which is distributed in Jeju Island, Korea. This genus is distributed in tropical and subtropical Asia and North Australia. In Korea, there are six species [i. e. *C. goeringii* (Rchb. f.) Rchb. f., *C. kanran* Makino, *C. lancifolium* Blume var. *spidistrifolium* (Fukuy.) S. S. Ying., *C. macrorhizum* Lindl., *C. nagifolium* Masam. and *C. ensifolium* L.], which were also distributed in Jeju Island. The habitats of this genus ranged between 16 meter and 574 meter above sea level in Jeju Island. *C. macrorhizum* had the broadest altitudinal range (16-574 meter above sea level), whereas *C. ensifolium*, *C. nagifolium* and *C. lancifolium* var. *spidistrifolium* had the narrow altitudinal range. According to the classification analysis by TWINSpan, the plant communities were divided into five groups of *Castanopsis sieboldii* community, *Castanopsis sieboldii*-*Pinus thunbergii* community, *Pinus thunbergii*-*Quercus acutissima* community, *Pinus thunbergii* community and *Quercus glauca*-*Aphananthe aspera* community. Three species, *C. kanran*, *C. nagifolium*, and *C. ensifolium* inhabited *Castanopsis sieboldii* community and *C. lancifolium* var. *spidistrifolium* inhabited *Castanopsis sieboldii*-*Pinus thunbergii* community. *C. macrorhizum* inhabited *Pinus thunbergii* community, *Pinus thunbergii*-*Quercus acutissima* community and *Quercus glauca*-*Aphananthe aspera* community. *C. goeringii* inhabited *Castanopsis sieboldii*-*Pinus thunbergii* community and *Pinus thunbergii*-*Quercus acutissima* community. The populations of the genus *Cymbidium* have been extremely decreased due to illegal collection in Jeju Island. Especially, the distribution range of *C. kanran*, *C. nagifolium*, and *C. ensifolium* was narrow and limited to evergreen broad-leaved forests, therefore, conservation plans are needed for the protection of these species.

**Key words:** *Cymbidium*, Endangered plant, Climate change, TWINSpan

### I. 서 론

난과(Orchidaceae) 식물은 오래 전부터 관상용 및

약용으로 이용되어 왔으며, 20세기 이후 조식배양 기술 등의 개발로 대량 증식뿐 아니라 다양한 품종으로 개발되어 재배되고 있다(Yam and Arditti, 2009). 난



\* Corresponding Author : Chan-Soo Kim  
(kimdaram@korea.kr)

과에 속하는 보춘화속(*Cymbidium*)은 대부분 지생란과 착생란이고, 드물게는 부생란으로서 전 세계적으로 약 50여종에 달하며, 일본, 중국, 인도, 대만, 필리핀 등 난대 및 아열대 지역에 분포하고 있다(Satake *et al.*, 1982; Meyer and Walker, 1984; Ono *et al.*, 1989; Lee *et al.*, 2007; Su, 2008; Pedersen and Ormerod, 2009; Zhongjian *et al.*, 2009). 국내에 분포하는 보춘화속 식물은 한란(*C. kanran* Makino)을 비롯하여 보춘화 [*C. goeringii*(Rochb. f.) Rchb. f.], 소란 [*C. ensifolium* (L.) Sw.], 죽백란(*C. nagifolium* Masam.), 녹화죽백란 [*C. lancifolium* Blume var. *aspidistrifolium*(Fukuy) S.S. Ying], 대홍란(*C. macrorrhizum* Lindl.) 등 6종이다(Kim, 2006; Kim *et al.*, 2006). 그 중에서 보춘화는 중국, 인도, 일본, 대만에 분포하며, 국내에서도 강원, 전북, 전남, 충남, 경남, 제주도에 분포하여 비교적 넓은 분포범위를 갖는 종이다(Lee, 2011). 한란은 중국, 대만, 일본에 분포하지만, 국내에서는 제주도에만 분포하는 종으로서 천연기념물 191호로 지정되어 있을 뿐만 아니라 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률에 의해 멸종위기식물 1급으로 지정·보호되고 있다(Lee *et al.*, 1985; Lee, 2003). 녹화죽백란 역시 중국, 일본, 대만을 비롯한 동남아시아에도 널리 분포하는 종으로 인도에서는 아열대지역 뿐 아니라 온대 지역까지 넓은 해발분포 범위에 분포하지만(Barman *et al.*, 2011), 국내에서는 제주도에만 분포하고 있는 희귀식물이다. 대홍란은 중국, 일본, 대만을 비롯한 동남아시아에 널리 분포하지만 국내에서는 강원, 경북, 전남, 제주도에 부분적으로 분포하는 희귀식물이다. 특히 이 종은 부생 식물로서 자생지 환경이 매우 특이한 것으로 알려져 있어, 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률에 의해 멸종위기식물 2급으로 지정·보호되고 있다. 죽백란 역시 중국, 일본, 대만 등 동남아시아에 널리 분포하지만, 국내에서는 제주도에만 분포하는 희귀식물로서 야생생물 보호 및 관리에 관한 법률에 의해 멸종위기식물 1급으로 지정·보호되고 있다(Lee, 2003). 소란은 일본과 중국에 분포하는 것으로 알려져 있다(Chen *et al.*, 1999; Fu and Hong, 2002; Satomi, 2002). 국내에서는 2004년 서귀포지역에서 20여 개체가 자생한다는 보고가 있었으나, 그 후 자생지 확인이 되지 않아 자생 여부가 불분명한 상태로 남아 있는 종이다(Lee, 2006; Lee, 2011). 이와 같이 보춘화속 식물은 국내 분포 6종 중 4종이 제주도에만 한정적으로 분포

하고 있으며, 천연기념물이거나 멸종위기식물로 지정되어 있는 등 희귀종들을 포함하고 있다(Rho, 2008; National Institute of Biological Resources, 2011).

최근 난과 식물에 대한 연구는 다양한 이유로 점차 감소해 가는 종의 보전을 위해서 난과 식물에 대한 희귀성 평가(Rho, 2008)와 증식에 대한 연구(Faria *et al.*, 2002) 및 자생지 내외에서의 보전 방안 마련을 위한 연구(Yam *et al.*, 2010; Vale *et al.*, 2013)가 이루어지고 있다. 하지만, 국내에 분포하는 보춘화속 중 한란은 분포 및 생육환경에 대한 연구가 이루어지고 있으나(Lee *et al.*, 1981 and 1985; Lee, 1992), 소란, 녹화죽백란 등은 최근 자생 여부가 불분명하여 보전 방안 마련에 한계를 보이고 있다. 따라서 본 연구는 우리나라에 분포하는 보춘화속 6종의 제주도 내 분포범위와 자생지의 식생구조를 밝혀 자원량의 파악과 함께 보전대책수립의 기초 자료로 활용하고자 수행하였다.

## II. 재료 및 방법

보춘화속의 분포 및 식생 조사는 2013년 3월~ 2013년 10 월까지 제주도 전 지역을 대상으로 이루어졌다. 분포 조사는 2001년부터 현재까지 국립산림과학원 난대 아열대산림연구소에 수집, 보관되어 있는 총37점의 표본 검토와 자생지 현장 조사를 통하여 6종의 지리적 위치와 해발, 경사, 방위 등의 입지환경 및 100m<sup>2</sup>당 출현하는 보춘화속의 개체수 등을 측정, 기록하였다.

자생지의 식생 구조를 파악하기 위하여, 보춘화속 자생지 12개소를 대상으로 100m<sup>2</sup> 조사구를 설치하여 식생조사를 실시하였다(Fig. 1). 조사는 목본층에 출현

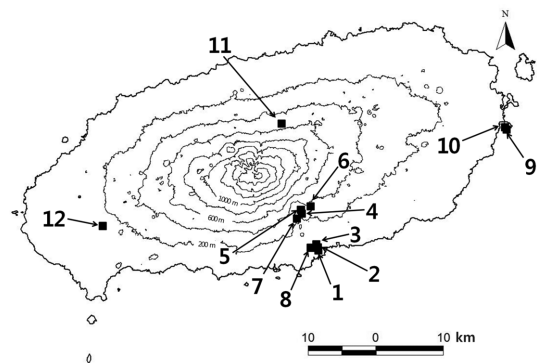


Fig. 1. Location map of the survey plots(12 plots) in Jeju Island.

하는 수목의 수고, 흉고직경, 수관폭 등의 형질을 측정하였으며, 초본층에 출현하는 전체 식물 종의 개체 수 및 식피율을 기록하였다. 조사된 자료 중 각 조사구별 출현종의 개체수와 식피율을 통합우점도로 전환하였고(Braun-Blanquet, 1965), 이를 변수로 TWINSpan 기법을 이용하여 classification 분석(Hill, 1979)을 실시하였으며, 분석은 SPSS 12.0 프로그램을 이용하였다. Classification 분석을 통하여 분류된 각 군락에 대하여 층위구조는 교목층, 아교목층, 관목층, 초본층으로 구분하였고, 각 층위별 중요치(Importance value)를 분석하였으며(Curtis and McIntosh, 1951; Bray and Curtis, 1957), Shannon의 종다양성 지수를 이용하여 조사구별 종다양도(Diversity Index; H'), 최대종다양도(Maximum Diversity Index; H'max), 균재도(Evenness Index; J'), 우점도(Dominance Index; D')를 비교 분석하였다(Pielou, 1977).

### III. 결과 및 고찰

#### 3.1. 분포

제주도 내에 분포하는 보춘화속 6종의 표본 37점을 대상으로 해발 분포 범위를 분석한 결과 해발 16-547 m 사이에 분포하였다(Table 1). 이 중 해발 분포 범위가 가장 넓은 종은 대홍란(16-547m)으로 저지대의 해안가 근처에서부터 한라산 중턱의 오름 사면까지 분포하였으며, 그 다음으로는 보춘화(16-453m)가 비교적 넓은 분포 범위를 보였다. 이 종은 중국 후베이난성의 해발 140-740m에 분포하며(Fei *et al.*, 2004), 일본 대마도의 저지대에 분포하는(Itow, 1991) 등 아시아에서 넓은 분포 범위를 나타냈다. 국내에서도 전라북도 내장산을 비롯하여 강원도까지 광범위하게 나타나고 있으며, 내륙지역뿐만 아니라 백령도 등의 도서지역에서도 분포하고 있다(Cho and Kwack, 1994). 가장

좁은 분포 범위를 갖는 종은 소란(59-64m)으로 조사된 모든 개체가 저지대의 계곡사면에 분포하였다. 한란은 60-453m에 분포하였는데, 이러한 결과는 문헌(Lee *et al.*, 1985; Lee, 1992; Rim and Kim, 1994)에 기록된 해발 범위인 70-900m와는 다소 차이를 보이는 것으로, 특히, 300-600m에서 다수의 개체가 자생하는 것으로 보고되었으나, 본 조사에서는 매우 드물게 나타났다. 자생지 별 단위면적(100m<sup>2</sup>) 당 가장 많은 개체 수를 나타낸 종은 대홍란으로 1-470 개체가 출현하였고, 보춘화는 1-80개체로 높은 밀도를 보였다. 이들 2종을 제외한 한란 등 4종은 모두 단위면적 당 5개체 미만이었다. 이는 지속적으로 이루어진 불법 채취로 인한 결과라고 추정되며(Rho, 2008), 최근에는 어린 개체까지 무분별하게 채취하면서 개체수가 급격히 감소된 것으로 판단된다

한편, 제주도는 한라산 남사면에 해당되는 서귀포 지역의 최근 30년(1981-2010년) 기상자료를 살펴보면(www.kma.go.kr) 연평균기온은 16.6°C, 연강수량 1923.0mm로 트레와다의 기준(Trewartha and Horn, 1980)으로 아열대 지역에 속하는 지역이었으며, 이러한 아열대 기후구는 점차 확대될 것으로 예측되고 있다(Kwon *et al.*, 2007). 제주도 분포 보춘화속은 아열대지방에 분포하는 종으로 이러한 기후온난화가 가속화 될 경우 이들 아열대성 난과 식물이 생육할 수 있는 환경이 확대됨으로써 한라산에서의 해발 분포 범위의 확대 및 한반도 내륙으로의 분포 확산이 예상된다.

#### 3.2. 자생지의 식생구조

##### 3.2.1. Classification 분석

제주도 내 보춘화속 자생지의 식생구조를 밝히기 위한 조사 결과, 조사지의 해발 범위는 16-547m였으며, 이 지역은 한라산 600m 이하의 상록활엽수림이 분포하는 지역으로 구실잣밤나무[*Castanopsis sieboldii*

**Table 1.** Altitude, latitude, topography and individuals per 100 m<sup>2</sup> of *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species  | Altitude(m) | Latitude        | Topography      | Individuals per 100 m <sup>2</sup> |
|--|-------------|-----------------|-----------------|------------------------------------|
| <i>C. kanran</i>                                   | 60-453      | N 33°18'-33°18' | slope of valley | 1-3                                |
| <i>C. ensifolium</i>                               | 59-64       | N 33°16'        | slope of valley | 1-4                                |
| <i>C. nagifolium</i>                               | 240         | N 33°17'-33°18' | slope of valley | 1                                  |
| <i>C. goeringii</i>                                | 16-453      | N 33°16'-33°30' | slope or plain  | 1-80                               |
| <i>C. lancifolium</i> var. <i>aspidistrifolium</i> | 460         | N 33°18'        | slope of valley | 1                                  |
| <i>C. macrorrhizum</i>                             | 16-547      | N 33°15'-33°26' | slope or plain  | 1-470                              |

**Table 2.** Environmental characteristics and community stratum structure 12 plots in *Cymbidium* habitats

| Community                       |             | I    |      |      |      |      | II   |      |     |
|---------------------------------|-------------|------|------|------|------|------|------|------|-----|
| Plot                            |             | 1    | 2    | 3    | 4    | 5    | 6    | 7    | 8   |
| Altitude(m)                     |             | 59   | 60   | 63   | 240  | 236  | 460  | 222  | 60  |
| Individuals of <i>Cymbidium</i> |             | 2    | 2    | 3    | 1    | 2    | 1    | 5    | 8   |
| Gradient(°)                     |             | 40   | 35   | 35   | 15   | 2    | 5    | 13   | 15  |
| Aspect(°)                       |             | N266 | N302 | N297 | N229 | N240 | N134 | N152 | N93 |
| Coverage(%)                     |             | 98   | 98   | 98   | 99   | 98   | 95   | 95   | 98  |
| Tree layer                      | Height(m)   | 10   | 11   | 13   | 16   | 16   | 15   | 12   | 18  |
|                                 | Coverage(%) | 95   | 98   | 95   | 98   | 95   | 85   | 75   | 95  |
| Subtree layer                   | Height(m)   | 9    | 8.5  | 8    | 9.5  | 8    | 9    | 9    | 9.5 |
|                                 | Coverage(%) | 20   | 10   | 30   | 20   | 60   | 35   | 25   | 5   |
| Shrub layer                     | Height(m)   | 2.2  | 2.5  | 2.5  | 2.2  | 2.2  | 3    | 1.8  | 2   |
|                                 | Coverage(%) | 50   | 70   | 80   | 30   | 30   | 50   | 20   | 30  |

| Community                       |             | III |     | IV   | V   |
|---------------------------------|-------------|-----|-----|------|-----|
| Plot                            |             | 9   | 10  | 11   | 12  |
| Altitude(m)                     |             | 20  | 16  | 547  | 103 |
| Individuals of <i>Cymbidium</i> |             | 115 | 485 | 2    | 1   |
| Gradient(°)                     |             | 0   | 0   | 22   | 0   |
| Aspect(°)                       |             | -   | -   | N312 | -   |
| Coverage(%)                     |             | 95  | 75  | 90   | 97  |
| Tree layer                      | Height(m)   | 12  | -   | -    | 13  |
|                                 | Coverage(%) | 25  | -   | -    | 90  |
| Subtree layer                   | Height(m)   | 6.5 | 8   | 7.5  | 9   |
|                                 | Coverage(%) | 85  | 70  | 90   | 40  |
| Shrub layer                     | Height(m)   | 3   | 2.5 | -    | 3   |
|                                 | Coverage(%) | 15  | 35  | -    | 20  |

(Makino) Hatus.], 황칠나무 [*Dendropanax trifidus* (Thunb.) Makino ex H. Hara] 등의 상록활엽수가 우점하는 지역이었다(Oh *et al.*, 2007). 각 조사구의 전체 식피율 범위는 75-98% 였으며, 교목층의 수고는 10-18m로 나타났다.

총 12개 조사구에 대한 classification 분석 결과, 첫 번째 단계에서는 낙엽성 교목인 푸조나무 [*Aphananthe aspera* (Thunb.) Planch.]가 출현한 집단과 출현하지 않은 집단으로 분리되었으며, 푸조나무가 출현한 집단은 종가시나무-푸조나무 군락으로서 더 이상 분리되지 않았다. 두 번째 단계에서는 푸조나무가 출현하지 않은 집단은 구실잣밤나무가 출현하는 집단과 구실잣밤나무가 출현하지 않는 집단으로 분리되었다. 세 번째 단계에서는 구실잣밤나무가 출현한 집단은 곰솔 (*Pinus thunbergii* Parl.)이 출현하는 집단과 그렇지 않은 집

단으로 분리되었으며, 곰솔이 출현하지 않는 구실잣밤나무 군락과 곰솔이 출현하는 구실잣밤나무-곰솔 군락으로 분리되었다. 구실잣밤나무가 출현하지 않는 집단은 상수리나무가 출현하는 집단과 그렇지 않은 집단으로 분리되었는데, 상수리나무가 출현하는 곰솔-상수리나무 군락과 상수리나무가 출현하지 않는 곰솔 군락으로 구분되었다.

따라서 보춘화속 자생지는 구실잣밤나무 군락(I), 구실잣밤나무-곰솔 군락(II), 곰솔-상수리나무 군락(III), 곰솔 군락(IV), 종가시나무-푸조나무 군락(V) 등 5개 군락으로 구분되었다(Fig. 2). 구실잣밤나무 군락에 포함된 조사구는 총 5개 였으며, 한란, 소란, 죽백란, 보춘화 등의 자생지였으며, 구실잣밤나무-곰솔 군락은 3개의 조사구로 구성되었으며, 보춘화, 녹회죽백란 자생지가 포함되었다. 곰솔-상수리나무 군락과 곰솔 군락은

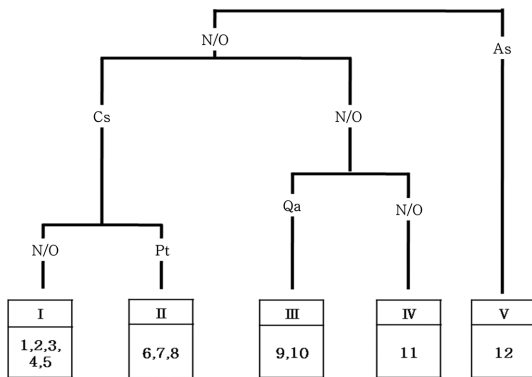


Fig. 2. Cluster analysis of 12 plots by TWINSpan.

각각 2개, 1개 조사구로 구성되었으며, 대홍란과 보춘화 자생지였다. 중가시나무-푸조나무 군락은 대홍란 자생지 1개의 조사구로 구성되었다.

3.2.2. 중요치 분석

군락의 식생구조를 파악하기 위하여 중요치를 분석한 결과, 군락 I의 교목층과 아교목층 우점종은 구실

잣밤나무였으며, 중요치는 각각 70.68과 40.9로 다른 수목에 비해 현저하게 높았고, 관목층의 우점종은 동백나무(*Camellia japonica* L.)로 중요치는 40.38로 나타났다(Table 3). 초본층 우점종은 좁쇠고사리 [*Arachniodes sporadosora*(Kunze) Nakaike]로 중요치는 14.13로 가장 높았으나 출현종 수가 많고 중요치는 고르게 나타났다. 이 군락에 출현하는 보춘화속 식물은 한란, 소란, 죽백란, 보춘화였으며, 중요치는 각각 0.38, 1.17, 0.36로 매우 낮게 나타났다.

군락 II는 해발 범위는 60-46m, 경사 5-15° 계곡 사면에 위치하였다. 이 군락의 식생구조를 분석한 결과, 교목층의 우점종은 곰솔이었으며, 중요치는 61.60으로 가장 높았고, 구실잣밤나무의 중요치는 31.90으로 나타났다(Table 4). 아교목층 우점종은 구실잣밤나무로 중요치는 38.05 였으며, 관목층 우점종은 비쭈기나무(*Cleyera japonica* Thunb.)로 중요치는 29.19였다. 초본층 우점종은 상록성 덩굴식물인 마삭줄 [*Trachelospermum asiaticum*(Siebold & Zucc.) Nakai]로 중요치는 18.83이었다. 이 군락에 출현하는 보춘화

Table 3. Importance value of community I among the *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species                          | Tree layer | Subtree layer | Shrub layer | Herbaceous layer |
|----------------------------------|------------|---------------|-------------|------------------|
| <i>Castanopsis sieboldii</i>     | 71.68      | 40.92         | 3.03        | 4.90             |
| <i>Lemnaphyllum microphyllum</i> | 10.25      | -             | -           | -                |
| <i>Quercus salicina</i>          | 8.31       | -             | -           | -                |
| <i>Camellia japonica</i>         | -          | 3.84          | 40.38       | 4.11             |
| <i>Distylium racemosum</i>       | -          | 7.33          | 2.85        | -                |
| <i>Eurya japonica</i>            | -          | 6.84          | 7.82        | -                |
| <i>Quercus glauca</i>            | 5.60       | 2.35          | -           | -                |
| <i>Cinnamomum japonicum</i>      | -          | 4.90          | 5.52        | -                |
| <i>Cleyera japonica</i>          | -          | 4.78          | 4.76        | -                |
| <i>Quercus acuta</i>             | 4.16       | 0.99          | -           | -                |
| <i>Arachniodes sporadosora</i>   | -          | -             | -           | 14.13            |
| <i>Ardisia crenata</i>           | -          | -             | -           | 9.31             |
| <i>Trachelospermum asiaticum</i> | -          | -             | -           | 8.70             |
| <i>Ardisia usilla</i>            | -          | -             | -           | 8.35             |
| <i>Dryopteris erythrosora</i>    | -          | -             | -           | 5.51             |
| <i>Loxoframme salicifolia</i>    | -          | -             | -           | 4.02             |
| <i>Pyrola japonica</i>           | -          | -             | -           | 2.91             |
| <i>Machilus thunbergii</i>       | -          | -             | -           | 2.23             |
| <i>Cymbidium ensifolium</i>      | -          | -             | -           | 1.17             |
| <i>Cymbidium kanran</i>          | -          | -             | -           | 0.38             |
| <i>Cymbidium lanckfolium</i>     | -          | -             | -           | 0.36             |
| Others                           | -          | 28.05         | 35.65       | 35.09            |
| Total                            | 100        | 100           | 100         | 100              |

**Table 4.** Importance value of community II among the *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species   | Tree layer | Subtree layer | Shrub layer | Herbaceous layer |
|---|------------|---------------|-------------|------------------|
| <i>Pinus thunbergii</i>                                   | 61.60      | 3.58          | -           | -                |
| <i>Castanopsis sieboldii</i>                              | 31.09      | 38.05         | 19.62       | 3.40             |
| <i>Eurya japonica</i>                                     | -          | 12.57         | 29.19       | -                |
| <i>Meliosma oldhamii</i>                                  | -          | -             | 10.00       | -                |
| <i>Albizia julibrissin</i>                                | 7.31       | -             | -           | -                |
| <i>Mallotus japonicus</i>                                 | -          | 7.70          | -           | -                |
| <i>Quercus glauca</i>                                     | -          | 5.44          | -           | -                |
| <i>Ligustrum lucidum</i>                                  | -          | -             | 7.75        | -                |
| <i>Dendropanax morbifera</i>                              | -          | -             | 6.10        | -                |
| <i>Eaeagnus glabra</i>                                    | -          | 4.39          | -           | -                |
| <i>Trachelospermum asiaticum</i>                          | -          | -             | -           | 18.83            |
| <i>Pyrosia lingua</i>                                     | -          | -             | -           | 8.48             |
| <i>Dryopteris erythrosora</i>                             | -          | -             | -           | 4.33             |
| <i>Cyclosorus acuminatus</i>                              | -          | -             | -           | 3.73             |
| <i>Ardisia crenata Sims</i>                               | -          | -             | -           | 3.69             |
| <i>Stauntonia hexaphylla</i>                              | -          | -             | -           | 3.01             |
| <i>Smilax china.</i>                                      | -          | -             | -           | 2.91             |
| <i>Hedera rhombea</i>                                     | -          | -             | -           | 2.79             |
| <i>Elaeocarpus sylvestris</i>                             | -          | -             | -           | 2.75             |
| <i>Cymbidium goeringii</i>                                | -          | -             | -           | 1.98             |
| <i>Cymbidium kanran</i>                                   | -          | -             | -           | 1.00             |
| <i>Cymbidium ensifolium</i>                               | -          | -             | -           | 0.85             |
| <i>Cymbidium lancifolium</i> var. <i>aspidistrifolium</i> | -          | -             | -           | 0.51             |
| Others  | -          | 28.26         | 27.34       | 41.75            |
| Total   | 100        | 100           | 100         | 100              |

**Table 5.** Importance value of community III among the *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species                           | Tree layer | Subtree layer | Shrub layer | Herbaceous layer |
|-----------------------------------|------------|---------------|-------------|------------------|
| <i>Pinus thunbergii</i>           | 63.70      | 60.62         | 10.19       | -                |
| <i>Quercus acutissima</i>         | 36.30      | 4.49          | 10.94       | -                |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i>     | -          | -             | 30.72       | 6.48             |
| <i>Platycarya strobilacea</i>     | -          | 4.27          | -           | -                |
| <i>Hedera rhombea</i>             | -          | 4.19          | 2.74        | 15.59            |
| <i>Eurya japonica</i>             | -          | 3.87          | 9.37        | -                |
| <i>Litsea japonica</i>            | -          | 3.05          | 5.77        | -                |
| <i>Elaeagnus macrophylla</i>      | -          | 3.02          | 4.89        | -                |
| <i>Camellia japonica</i>          | -          | 2.71          | 4.00        | -                |
| <i>Cymbidium macrorhizum</i>      | -          | -             | -           | 17.50            |
| <i>Paspalum thunbergii</i>        | -          | -             | -           | 8.86             |
| <i>Cymbidium goeringii</i>        | -          | -             | -           | 6.42             |
| <i>Crepidiastrum denticulatum</i> | -          | -             | -           | 5.88             |
| <i>Liriope platyphylla</i>        | -          | -             | -           | 5.06             |
| <i>Miscanthus sinensis</i>        | -          | -             | -           | 2.95             |
| Others                            | -          | 13.79         | 21.38       | 31.26            |
| Total                             | 100        | 100           | 100         | 100              |

속 식물은 보춘화, 녹화죽백란, 소란, 한란 등 4종이었으며, 각각의 중요치는 각각 1.98, 0.85, 0.51, 1.00으로 매우 낮게 나타났다.

군락 III과 IV는 곰솔림으로 해발 16m의 저지대 해안가에서부터 547m의 오름 사면까지 해발의 차이가 가장 크게 나타났다. 군락 III은 해발 16-20m의 성산읍 해안가의 평지에 위치하였으며, 교목층을 구성하는 수목은 곰솔과 구실잣밤나무 등 2종으로 단순하였다. 교목층의 우점종은 곰솔이었으며, 중요치는 63.70이었다(Table 5). 아교목층 우점종 역시 곰솔로 중요치는 60.62였으며, 관목층 우점종은 쥐똥나무(*Ligustrum obtusifolium* Siebold & Zucc.)로 중요치 30.72로 나타났다. 초본층의 우점종은 대홍란으로 중요치 17.5로 다른 군락에 비해 보춘화속의 중요치가 높았으며, 보춘화는 6.42로 낮게 나타났다. 군락 IV는 제주도의 북부지역 새미오름의 북사면에 위치하였으며, 교목층과 관목층이 없이 수고 8m의 아교목층으로만 구성되었다(Table 6). 아교목층의 우점종은 곰솔로서 중요치는 86.47였으며 담쟁이덩굴[*Parthenocissus tricuspidata* (Siebold & Zucc.) Planch., 10.0], 청미래덩굴(*Smilax*

*china* L., 1.25), 편백[*Chamaecyparis obtusa*(Siebold & Zucc.) Endl., 2.27] 등 출현종이 매우 단순하였다. 이는 이 지역에서 이루어지는 숲 가꾸기 등의 인위적인 간섭에 의한 영향 때문으로 곰솔을 제외한 수종은 정기적으로 벌채되고 있기 때문인 것으로 판단된다. 초

**Table 6.** Importance value of community IV among the *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species                            | Subtree layer | Herbaceous layer |
|------------------------------------|---------------|------------------|
| <i>Pinus thunbergii</i>            | 86.47         | -                |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i>      | -             | 0.09             |
| <i>Parthenocissus tricuspidata</i> | 10.00         | -                |
| <i>Oplismenus undulatifolius</i>   | -             | 74.36            |
| <i>Cymbidium macrorhizum</i>       | -             | 0.13             |
| <i>Boehmeria pannosa</i>           | -             | 7.79             |
| <i>Lindera erythrocarpa</i>        | -             | 4.71             |
| <i>Polygonum filiforme</i>         | -             | 3.67             |
| <i>Arthraxon hispidus</i>          | -             | 3.12             |
| <i>Achyranthes japonica</i>        | -             | 1.37             |
| Others                             | 3.53          | 4.80             |
| Total                              | 100           | 100              |

**Table 7.** Importance value of community V among the *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Species                              | Tree layer | Subtree layer | Shrub layer | Herbaceous layer |
|--------------------------------------|------------|---------------|-------------|------------------|
| <i>Quercus glauca</i>                | 66.51      | 26.31         | 24.02       | 14.07            |
| <i>Aphananthe aspera</i>             | 10.09      | -             | -           | -                |
| <i>Celtis sinensis</i>               | 6.64       | 4.95          | -           | -                |
| <i>Prunus pendula for. ascendens</i> | 5.63       | -             | -           | -                |
| <i>Neolitsea sericea</i>             | -          | 19.92         | -           | 6.31             |
| <i>Cornus macrophylla</i>            | -          | 16.21         | -           | -                |
| <i>Zanthoxylum piperitum</i>         | -          | -             | 29.41       | -                |
| <i>Picrasma quassioides</i>          | -          | 3.55          | 17.16       | -                |
| <i>Ligustrum obtusifolium</i>        | -          | 3.35          | 17.16       | -                |
| <i>Callicarpa japonica</i>           | -          | 4.79          | 12.25       | -                |
| <i>Arachniodes aristata</i>          | -          | -             | -           | 27.55            |
| <i>Daphne kiusiana</i>               | -          | -             | -           | 14.08            |
| <i>Lemnaphyllum microphyllum</i>     | -          | -             | -           | 7.31             |
| <i>Dryopteris uniformis</i>          | -          | -             | -           | 4.44             |
| <i>Ophiopogon japonicus</i>          | -          | -             | -           | 3.53             |
| <i>Paederia scandens</i>             | -          | -             | -           | 3.16             |
| <i>Kadsura japonica</i>              | -          | -             | -           | 3.16             |
| <i>Hedera rhombea</i>                | -          | -             | -           | 2.63             |
| <i>Cymbidium macrorhizum</i>         | -          | -             | -           | 0.51             |
| <i>Cyrtomium fortunei</i>            | -          | -             | -           | 0.41             |
| Others                               | 11.14      | 20.93         | -           | 12.84            |
| Total                                | 100        | 100           | 100         | 100              |

본층 우점종은 주름조개풀(*Oplismenus undulatifolius* (Ard.) Roem. & Schult.)로 중요치는 74.36으로 다른 출현종에 비해 현저하게 높았으며, 대홍란의 중요치는 0.13으로 매우 낮았다.

군락 V는 상록활엽수와 낙엽활엽수가 혼재되어 있는 혼합림으로 제주도 저지대의 상록활엽수림 지대에 위치하였다. 군락 내 교목층의 우점종은 종가시나무(*Quercus glauca* Thunb.)로 중요치는 66.51이었으며, 푸조나무(10.09), 울넷나무(*Prunus spachiana*(Lavallee ex Ed. Otto) Kitam, 5.63] 등의 순으로 높았으며, 우점종인 종가시나무를 제외하면 모두 낙엽활엽수로 구성되었다(Table 7). 아교목층의 중요치는 종가시나무가 26.31로 가장 높았으며, 참식나무(*Neolitsea sericea* (Blume) Koidz., 19.92), 곰의말채(*Cornus macrophylla* Wall., 16.21) 등의 순으로 높게 나타났다. 관목층의 우점종은 초피나무(*Zanthoxylum piperitum*(L.) DC.)로 중요치는 29.41로 나타났다. 초본층의 우점종은 가는쇠고사리(*Arachniodes aristata*(G. Forst.) Tindale)로 중요치는 27.55였으며, 이 군락에 출현하는 보춘화속은 대홍란으로 단위 면적당 개체수는 1개체였고, 중요치는 0.51로 나타났다.

### 3.3.3. 종다양도 분석

각 조사구별 종다양도를 비교 분석한 결과, 보춘화속 자생지 식생의 종다양도지수(H)는 0.3464-1.3644의 범위를 나타냈으며, 구실잣밤나무-곰솔 군락에 포함되는 조사구의 종다양도지수는 1.1010-1.3644로 다른 군락에 비해 높게 나타났다(Table 8). 곰솔-상수리나무

군락의 조사구는 출현종수가 45종으로 가장 많았으나, 다른 군락에 비해 종다양도지수가 1.2814로 비교적 낮았는데, 이는 자생지 내에서 곰솔과 대홍란 등 일부 종으로 개체수가 많았기 때문인 것으로 생각된다. 종다양도지수가 가장 낮은 조사구는 곰솔 군락 내의 조사구로서 0.3464였으며, 이 지역은 해발이 가장 높은 새미오름에 위치하였다. 이 조사구는 지속적으로 숲가꾸기 등 인위적 간섭이 이루어지는 지역으로 곰솔을 제외한 관목층과 초본층은 정기적으로 제거되어 수목층 출현종이 매우 단순하였고 출현종의 개체수는 곰솔 등의 일부 종으로 집중되어 종다양도지수가 낮게 나타난 것으로 생각된다.

## IV. 결 론

본 연구는 난과 희귀식물인 보춘화속 식물의 제주도 내에서의 분포 범위와 자생지의 식생구조를 파악하고자 하였다. 제주도 내 보춘화속 식물은 해발 600m 이하에서 분포하였으며, 자생지는 상록활엽수림, 침활혼효림, 상록낙엽혼효림, 곰솔림 등 다양한 식생을 나타냈다.

제주도 내 보춘화속의 지리적, 식생적 분포범위는 종에 따라 각각 차이를 보였다. 대홍란은 지리적으로 제주도 남부지역의 저지대에서부터 북부의 오름 사면까지 분포범위가 비교적 넓게 나타났으며, 곰솔림 및 상록활엽수림 등의 식생에 분포하였다. 보춘화는 제주도 전 지역에 걸쳐 고르게 분포하였으며, 상록활엽수림, 침활혼효림, 곰솔림 등 다양한 식생에 분포하였다.

**Table 8.** Species diversity of each plant community at *Cymbidium* habitats in Jeju Island

| Community | Plot | No. species | H'     | H'max  | J'     | D'     |
|-----------|------|-------------|--------|--------|--------|--------|
| I         | 1    | 24          | 1.1717 | 1.3802 | 0.8489 | 0.1511 |
|           | 2    | 34          | 1.1069 | 1.5315 | 0.7228 | 0.2773 |
|           | 3    | 31          | 1.1377 | 1.4914 | 0.7629 | 0.2371 |
|           | 4    | 21          | 0.9932 | 1.3222 | 0.7512 | 0.2488 |
|           | 5    | 32          | 1.1103 | 1.5052 | 0.7377 | 0.2623 |
| II        | 6    | 38          | 1.3644 | 1.5798 | 0.8637 | 0.1363 |
|           | 7    | 31          | 1.2505 | 1.4914 | 0.8385 | 0.1615 |
|           | 8    | 30          | 1.1010 | 1.4771 | 0.7454 | 0.2546 |
| III       | 9    | 45          | 1.2814 | 1.6532 | 0.7751 | 0.2249 |
|           | 10   | 22          | 0.7594 | 1.3424 | 0.5657 | 0.4344 |
| IV        | 11   | 33          | 0.3464 | 1.5185 | 0.2281 | 0.7719 |
| V         | 12   | 36          | 1.0467 | 1.5563 | 0.6726 | 0.3274 |



이들 대홍란과 보춘화는 제주도 뿐 아니라 내장산 등의 국내의 다른 지역에도 광범위하게 분포하고 있으며, 자생지 식생 또한 다양함으로써 인위적인 훼손이 없다면 분포 확산이 기대되는 종이라 할 수 있다. 한란, 죽백란, 소란, 녹화죽백란 등 4종은 돈내코 계곡 및 효돈천 계곡 등 한라산 남사면의 일부 계곡 사면에만 제한적으로 분포하였으며, 상록활엽수림 또는 침활혼효림에 분포하였다. 특히, 이들 종의 개체수는 자생지 내에서 단위 면적당 5개체 이하로 분포하며, 단일 개체로 자라는 경우가 대부분이었다. 하지만 소란 및 녹화죽백란 등 2종은 국내에서 개체수가 매우 드물고 자생지 식생 또한 매우 한정적임에도 불구하고 보호대상종으로 지정되지 않고 있어 이들 종의 자생지에 대한 체계적인 연구 및 보호대상종 선정 등의 보전방안 마련이 매우 시급하다고 판단된다.

## 적 요

본 연구는 난과 희귀식물인 보춘화속의 제주도 분포 범위와 자생지의 식생구조를 파악하기 위하여 실시되었다. 보춘화속은 전 세계적으로 아시아 및 호주 북부의 열대 및 아열대 지역에 분포하고 있다. 국내에서는 한란, 소란, 대홍란, 죽백란, 녹화죽백란, 보춘화 등 총 6종이 분포하고 있으며, 이들 6종은 모두 제주도에 분포하고 있다. 제주도 내 보춘화속은 해발 16-547m 사이에 분포하였는데, 이 중 대홍란은 해발 16-547m 사이에 분포하여 가장 넓은 해발 분포 범위를 나타냈다. 반면에 죽백란, 녹화죽백란, 소란 등은 한라산 남사면의 돈내코 계곡 및 효돈천계곡 등 좁은 해발 분포 범위를 나타냈다. 이들 종은 열대 및 아열대 지역에 분포하는 종으로서 기후온난화가 진행될 경우 제주도내에서의 해발 분포 범위 확대와 한반도 내륙으로의 자생지 확산이 예측된다. 한편, 제주도내에서 보춘화속 자생지의 식생구조를 분석한 결과, 구실잣밤나무 군락과 구실잣밤나무-곰솔 군락, 곰솔-상수리나무 군락, 곰솔 군락, 종가시나무-푸조나무 군락 등 5개 군락으로 구분되었다. 이들 군락내에서 자라는 보춘화속 중 한란과 소란 및 죽백란 등 3종은 구실잣밤나무 군락에서만 출현하였으며, 녹화죽백란은 구실잣밤나무-곰솔 군락에서 출현하였고, 대홍란은 곰솔-상수리나무 군락과 곰솔 군락 및 종가시나무-푸조나무 군락 등 3개 군락에 분포하였다. 반면 보춘화는 구실잣밤나무-곰솔 군락,

곰솔-상수리나무 군락에서 출현하였다. 제주도에 분포하는 보춘화속은 불법 채취에 의해 개체수가 급격히 감소하고 있으며, 특히 한란, 죽백란, 녹화죽백란, 소란 등은 식생학적으로 분포 범위가 매우 협소한 것으로 판단되며 이들 종에 대한 보전방안 마련이 필요할 것으로 사료된다.

## 감사의 글

본 연구는 환경부 “차세대에코이노베이션기술개발사업”의 연구비 지원(과제번호 416-111-005)으로 수행되었습니다.

## REFERENCES

- Barman, D., R. P. Medhi, U. Parthasarathy, K. Jayarajan, V. A. Parthasarathy, 2011: A Geospatial approach to diversity of *Cymbidium Swartz* in Sikkim. *The McAllen International Orchid Society Journal* **12**(10), 8-16.
- Braun-Blanquet, J., 1965: *Plant Sociology*. The Study of Plant Communities. (Transl. by G.D. Fuller and H.S. Conard). New York XVIII, 439pp.
- Bray, J. R., and J. T. Curtis, 1957: An ordination of the upland forest communities of southern Wisconsin. *Ecology Monographs* **27**, 325-349.
- Chen, S., Z. Tsi, and Y. Luo, 1999: *Native Orchids of China in Colour*. Science Press, Beijing.
- Cho, K. H., and B. H. Kwak, 1994: Ecological significance for wild distributions of *Cymbidium goeringii* and *Camellia japonica* in Korea. *Journal of Korean Flower Resources Society* **3**(1), 25-34. (in Korean with English abstract)
- Curtis, J. T., and R. P. McIntosh, 1951: An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. *Ecology* **32**, 476-496.
- Faria, R. T., D. C. Santiago, D. P. Saridakis, U. B. Albino, and R. Araujo, 2002: Preservation of the Brazilian orchid *Cattleya walkeriana* Gardner using in vitro propagation. *Crop Breeding and Applied Biotechnology* **2**(3), 489-492.
- Fei, Y. J., Y. B. Guo, G. Y. Wu, F. X. Huang, and B. L. Li, 2004: Preliminary study on the ecological characters of population and community of two *Cymbidium* plants in Hubei, China. *Journal of Mountain Agriculture and Biology* **23**(2), 129-133.
- Fu, L., and T. Hong (eds), 2002: *Higher Plants of China* (Vol. 13). Qingdao Publishing House, Qingdao. (in Chinese)
- Hill, M. O., 1979: TWINSpan, a FORTRAN program for arranging multivariate data in an ordered two way table by classification of the individuals and attribute. *Ecology and Systematics*, Cornell University. Ithaca, New York,

- 99pp.
- Itow, S., 1991: Species turnover and diversity patterns along an evergreen broad-leaved forest coenocline. *Journal of Vegetation Science* **2**, 477-484.
- Kim, C. S., 2006: *Endemic and Rare Plants of Hallasan Natural Reserve*. Report of survey and study of Hallasan Natural Reserve, Research Institute for Mt. Halla, Jeju Special Self-Governing Province, 431-450. (in Korean)
- Kim, C. S., Y. J., Kang, M. O., Moon, G. P., Song, S. H., Jung, J. G. Oh, and W. B. Kim, 2006: *The Lists of Animals and Plants of Mt. Halla*. Jeju-Do Province & Hallasan Mountain Ecology and Culture Institute. 351pp. (in Korean)
- Kwon, Y. A., W. T. Kwon, K. O. Boo, and Y. G. Choi, 2007: Future projections on subtropical climate regions over South Korea Using SRES A1B data. *Journal of Korean Geographical Society* **42**(3), 355-367. (in Korean with English abstract)
- Lee, J. S., 1992: *Cymbidium kanran* native to Cheju Island, Korea. *Journal of Korean Flower Resources Society* **1**(1), 1-8. (in Korean)
- Lee, J. S., Y. J. Kim, and B. H. Kwak, 1981: Studies on ecology of Korean native wild orchids II. Observation of natural growth conditions in *Cymbidium karan* and *Cymbidium lancifolium* habitats. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* **22**(1), 44-50. (in Korean with English abstract)
- Lee, J. S., Y. J. Kim, and B. H. Kwak, 1985: Studies on ecology of Korean native wild orchids II. Geographical distribution of genus *Cymbidium*. *Korean Journal of Horticultural Science and Technology* **26**(2), 140-144. (in Korean with English abstract)
- Lee, J. S., 2006: *Practical Encyclopedia of Orchids from Korea*. Hyangmoonsa Publishing Co, Seoul. (in Korean)
- Lee, N. S., 2011: *Illustrated Flora of Korean Orchids*. Ewha Womans University Press, Seoul. (in Korean)
- Lee, N. S., W. B. Choi, B. H., and K. H. Tae, 2007: Orchidaceae Juss. *The Genera of Vascular Plants of Korea*. Park, C. W. (eds.). Academy Publishing. Co. Seoul, 1339-1376. (in Korean)
- Lee, T. B., 2003: *Coloured Flora of Korea*. Hyangmunsa, Seoul. (in Korean)
- Meyer, F. G. and E. H. Walker, 1984: *Flora of Japan* (by J. Ohwi). Smithsonian Institution, Washington D.C.
- National Institute of Biological Resources, 2011: *Endemic Species of Korea*. National Institute of Biological Resources. Seoul. (in Korean)
- Oh, K. K., J. G. Koh, and T. H. Kim, 2007: Altitudinal distribution of plant communities at Donnaeko valley in the Mt. Hallasan. *Korean Journal of Environment and Ecology* **21**(2), 141-148. (in Korean with English abstract)
- Ono, M., H. Oba, and M. Nishida, 1989: *Revised Makino's New Illustrated Flora of Japan*. Hokuryukan Co., Lt. Tokyo.
- Pedersen, H. A. and P. Ormerod, 2009: Notes on the orchid flora of Tailand(I). *Taiwania* **54**(3), 213-218.
- Pielou, E. C., 1977: *Mathematical ecology*. John Wiley & Sons, New York, 385pp.
- Rho, J. H., 2008: A Study on the assessment to the rarity state of Orchidaceae in Korea. *Journal of the Korean Society of Plant and Environmental Design* **4**(3), 6-12. (in Korean with English abstract)
- Rim, Y. D. and S. N. Kim, 1994: On the distribution and ecology of family Orchidaceae with elevation in Mt. Halla of Chejudo. *The Research Journal. Incheon National University of Education, Korea* **28**(1), 271-290. (in Korean with English abstract)
- Satake, Y., J. Ohwi, S. Kitamura, S. Watari, and T. Tadao, 1982: *Wild Flowers of Japan* (Herbaceous Plants I). Heibonsha Ltd., Publishers. Tokyo.
- Satomi, N., 2002: Orchidaceae. *Wild Flowers of Japan, Herbaceous Plants* (including Dwarf Subshrubs). Satake Y., J. Ohwi, S. Kitamura, S. Watari and T. Tominari (eds.). Heibonsha, Tokyo. 187-235. (in Japanese)
- Su, H. J., 2008: Orchidaceae. *Flora of Taiwan* (V) (2nd ed.). Editorial Committee of Flora of Taiwan (eds.). Department of Botany, National Taiwan University, Taipei. 729-1086.
- Trewartha, G. T., and L. Horn, 1980: *An Introduction to Climate*, 5th Edition. McGraw-Hill, New York.
- Vale, A., D. Rojas, J. C. Alvarez, and L. Navarro, 2013: Distribution, habitat disturbance and pollination of the endangered orchid *Broughtonia cubensis* (Epidendreae: Laeliinae). *Botanical Journal of the Linnean Society* **2013**, 1-13.
- Yam, T. W. and J. Arditti, 2009: History of orchid propagation: a mirror of the history of biotechnology. *Korean Society for Plant Biotechnology* **3**, 1-56.
- Yam, T. W., J. Chua, F. Tay, and P. Ang, 2010: Conservation of the native orchids through seedling culture and reintroduction- A Singapore experience. *Botanical Review* **76**, 263-274.
- Zhongjian, L., C. Xinqi, and P. J. Cribb, 2009: *Cymbidium Swartz. Flora of China Volume 25*. Wu, Z. and P. H. Raven (eds.), Science Press, Beijing and Missouri Botanical Garden Press, St. Louis, 260-280.
- <http://www.kma.go.kr/>(2014. 1. 6)