

# 연복초(*Adoxa moschatellina* L.)의 분포와 자생지 입지환경 -강원도를 중심으로-

옥길환, 천경식, 장진환, 유기억\*

강원대학교 자연과학대학 생명과학과

## Distribution and Habitats Environmental Characteristics of *Adoxa moschatellina* L. -Focus on Prov. Gangwon-do-

Gil-Hwan Ok, Kyeong-Sik Cheon, Jin-Hwan Jang and Ki-Oug Yoo\*

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

**Abstract** - This study intended to investigate the distribution of natural habitats, and the environmental factors, vegetation and soil analysis at 22 different sites of 9 regions in order to understand the environmental characteristics of *Adoxa moschatellina* in Prov. Gangwon-do. Natural habitats are confirmed at 44 regions of 14 cities and counties except for Donghae-si, Sokcho-si, Gosung-gun and Yanggu-gun in Prov. Gangwon-do. Natural habitats were located at altitudes of 99-1,084 m with slope inclinations of 0-25°. A total of 215 vascular plant taxa are identified from 22 quadrates. Importance value for members of the herbaceous (H) layer were as follows: *Adoxa moschatellina* 32.8%; *Meehania urticifolia* 7.5%; *Cardamine leucantha* 5.1%; *Scopolia japonica* 3.8%; *Corydalis remota* 3.3%. The importance value of the last four species are high, so they are at affinity with *Adoxa moschatellina* in their habitats. Species diversity of investigated sites ranged 0.4870-0.9848, and that of evenness and dominance are 0.4525-0.7601 and 0.1335-0.4191, respectively. Cluster analysis based on importance value appeared the high relations with differences of dominance species. Field capacity of investigated sites ranged 4.29-38.45%, and the soil pH and organic matter were 4.61-5.98 and 2.44-20.21, respectively.

**Key words** - *Adoxa moschatellina*, Habitats, Vegetation, Cluster analysis, Soil analysis

### 서 언

인간의 경제활동에 따른 지구환경의 황폐화로 인한 생물 종 감소 문제는 매우 심각한 수준이다. 생물들이 멸종위기에 처하게 되는 주된 원인은 도시화, 산업화 등 무분별한 개발에 의한 생육지 파괴이지만, 관상용, 약용이나 식용 등 상업적 이용가치가 높은 경우에는 남획으로 인한 개체 수 감소도 큰 부분을 차지하고 있다(National Institute of Environmental Research, 2006). 이에 따라 종의 보전 및 복원을 위한 종별 기초조사와 분포조사를 실시하여 각 종의 분포현황, 생육특성, 개체군의 크기와 위협요인 등을 파악하는 것이 우선시되고 있다. 실제로 국립환경과학원과 일부 기관에서는 야생동식물보호법에서 멸종위기야생식물

로 지정된 종을 보전하기 위한 연구(Cheon *et al.*, 2009; Cheon *et al.*, 2010; Jang *et al.*, 2009; Jang *et al.*, 2010a; National Institute of Environmental Research, 2001, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006)가 수행되었고, 최근에는 분포가 제한적이거나 번식 특성이 특이한 일반적인 종을 대상으로 한 연구결과(Jang *et al.*, 2010b; Kim *et al.*, 2010; Seo and Yoo, 2011; Yoo *et al.*, 2009)도 발표되고 있다.

본 연구에서 다룬 연복초는 전 세계적으로 1과 1속 1종이 포함되어 있는 연복초과(Adoxaceae)에 속하는 식물로 북반구 온대지역에 폭 넓게 분포하는 종류이다(Lee, 1996a). 본 분류군은 현재 식물구계학적특정식물 III등급에 지정되어 있으며(Ministry of Environment, 2006), 국내에 알려진 분포지역으로는 가야산, 광릉 및 북부지방의 고지대

\*교신저자(E-mail) : yooko@kangwon.ac.kr

(Lee, 2003), 팔공산, 계룡산, 가리왕산, 광덕산, 오대산, 대룡산(Lee and Lim, 2002), 경남(가야산), 경기(소요산, 광릉), 강원(삼악산, 백덕산), 함남(부전고원) 등에 생육하는 것으로 알려져 있고(Lee, 1996a), 우리나라 전도의 습하고 그늘진 숲속에서 자란다는 기록(Kim, 2007)도 있어 비교적 넓은 분포역을 갖는 것으로 생각된다.

한편 국내에 분포하는 연복초에 대한 연구는 종의 분포와 생태적 특성을 이해하기 위한 기초연구조차 수행되어 있지 않아 정보가 매우 부족한 실정이다. 따라서 본 연구는 문헌상으로 연복초의 자생지가 가장 많이 알려져 있으며, 태백산맥과 백두대간을 중심으로 특이한 기후대가 형성되어 다양한 생육환경을 보일 것으로 판단되는 강원도 지역을 대상으로 증거표본에 의한 분포지를 파악하고, 자생지 입지환경을 조사하여 효과적인 자원보존을 위한 기초자료를 제공하고자 한다.

## 재료 및 방법

### 자생지 분포

연복초의 분포는 문헌과 현지조사를 토대로 조사하였으며 증거표본에 근거한 자료만을 대상으로 하였다. 본 연구에 참고한 자료로는 증거표본이 제시되어 있는 한반도관속식물분포도VI(Oh *et al.*, 2009)와 국가생물종지식정보시스템(Korea National Arboretum, 2009)에 탑재되어 있는 표본 그리고 강원대학교 식물표본관(KWNU)의 자료를 이용하였다. 또한 2010년 4월부터 2011년 6월까지 현지조사를 통해 자생지를 확인하였다.

### 입지환경조사

연복초 자생지의 입지환경을 조사하기 위해 연복초의 분포가 확인된 지역 중 비교적 개체수가 풍부한 복계산(3개), 광덕산(1개), 삼악산(5개), 대룡산(1개), 구절산(1개), 공작산(1개), 오대산(6개), 삼방산(2개), 태백산(2개) 등 9개 지역을 대상으로 5 × 5 m의 방형구 22개를 설치한 후 각각에 대하여 조사하였다(Fig. 1).

환경요인은 방위(Starter 1-2-3, Silva), 경사(PM-5/360PC, Suunto), 고도(GPS-V, Garmin) 등을 방형구마다 기록하였고, 식생조사는 교목층(8 m 이상), 아교목층(2-8 m), 관목층(0.8-2 m), 초본층(0.8 m 이하)으로 나누어 관속식물 이상의 전 종류를 대상으로 피도와 개체수를 조사한 후

상대피도(Relative coverage, RC)와 상대밀도(Relative density, RD)를 구하고 이를 바탕으로 중요치(Importance value, IV)값을 산출하여 우점종을 결정하였다(Curtis and McIntosh, 1951). 한편 연복초는 모든 방형구에 공통적으로 출현했기 때문에 중요치에서 빈도는 제외하였다.

또한 자생지 식생의 상대적인 양적 지수를 비교하기 위해 초본층의 종풍부도와 중요치에 기초한 종다양도(Shannon and Weaver, 1963)와 우점도(Simpson, 1949) 및 균등도(Pielou, 1975)를 산출하였다. 식물의 동정은 도감류(Lee, 1996a, 1996b; Lee, 2003; Lee, 2006)를 참고하였으며, 학명과 국명은 국가표준식물목록(Korea National Arboretum, The Korean Society of Plant Taxonomists, 2007)을 따랐다. 또 식물의 생활형은 Raunkiaer(1934)와 Numata(1970)를 참고하였다. 한편 자생지 간 식생구조에 따른 유연관계를 파악하고자 지역 내 출현한 전 분류군에 대한 중요치에 기초하여 군집분석(Cluster analysis)을 실시하였으며, 분석은 Euclidean distance값을 사용하여 SYSTAT (vers. 11, Systat Software Inc., 2004)으로 수행하였다.

토양은 각 방형구 내에서 표층으로부터 10 cm 내외의 깊이에서 채취하였으며, 실험실로 운반 후 음건하여 2 mm 체로 걸러 통과한 것을 분석용 시료로 사용하였으며, 포장용수량은 지름 2.5 cm 크기의 원통관 밑을 천으로 막고 물을 부어 충분히 적신 다음 윗부분을 parafilm으로 막고 원통 내의 토양보다 6배 이상 많은 건조한 모래를 담은 비이커에 묻은 다음, 48시간 동안 방치 후 함수량을 구하여 포장용수량으로 환산하였다(Feodoroff and Betriemieux, 1964). 또한 pH는 진탕법(Allen, 1989), 유기물 함량은 Tyurin 법(Schollenberger, 1927)으로 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 자생지 분포

증거표본이 있는 문헌과 현지조사를 바탕으로 강원도에 분포하는 연복초의 자생지를 확인한 결과 강릉시(옥계면 주수리), 삼척시(장병산, 면산), 원주시(치악산), 춘천시(삼악산, 대룡산, 우두산, 봉의산), 태백시(부쇠봉, 태백산, 두리봉, 신선봉, 대덕산), 양양군(점봉산), 영월군(백덕산), 인제군(대암산, 쇠뿔산, 조침령), 정선군(금대봉, 노목산, 임계면, 가리왕산), 철원군(광덕산, 복계산), 평창군(백덕산, 오대산, 덕수산, 용평면, 금당산, 황병산, 삼방산), 홍천군

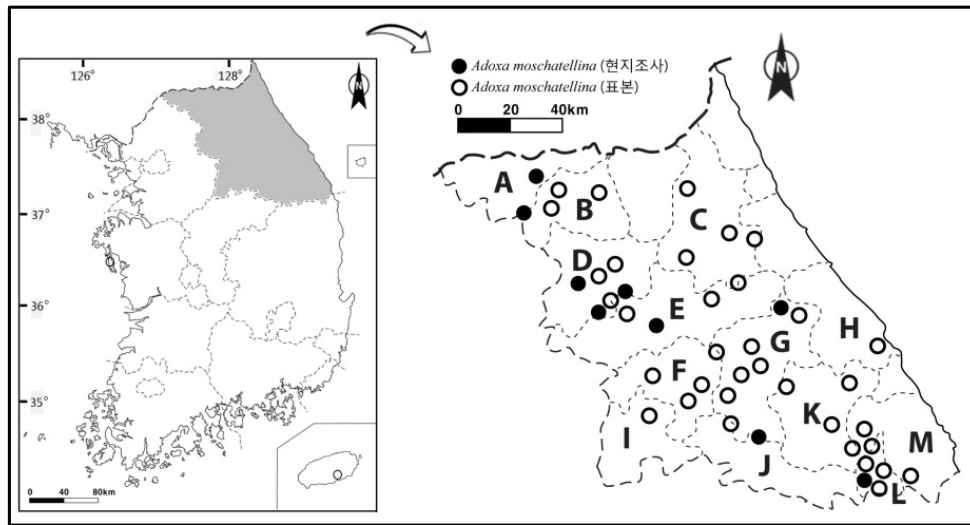


Fig. 1. Distribution and investigated areas of *Adoxa moschatellina* in Prov. Gangwon-do(A: Cheorwon-gun, B: Hwacheon-gun, C: Inje-gun, D: Chuncheon-si, E: Hongcheon-gun, F: Hoengseong-gun, G: Pyeongchang-gun, H: Gangneung-si, I: Wonju-si, J: Yeongwol-gun, K: Jeongseon-gun, L: Taebaek-si, M: Samcheok-si).

(구절산, 북방면, 응봉산, 침석봉, 공작산, 연엽산), 화천군 (백적산, 화악산, 일산), 횡성군(안흥면 지구리, 태기산, 오봉산, 공근면 신촌리) 등 14개 시군의 총 44개 지역에서 확인되어 동해시, 속초시, 고성군과 양구군을 제외한 강원도 전역에 고르게 분포하는 것으로 확인되었다(Fig. 1).

**환경요인**

조사결과 연복초는 주로 계곡이나 하천에 인접한 지역에 분포하였으며, 간헐적으로 산지의 사면에도 자생지가 확인되었다. 자생지의 해발고도는 99-1,084 m로 넓은 수직분포를 보였는데, 22개 조사지점 중 12개는 600 m 이하의 비교적 낮은 지역에 위치하였고, 8개는 600-800 m에서 그리고 나머지 2개 지점은 1,000 m 이상에서 확인되었다. 자생지 경사는 0-25°로 비교적 완만하였으며, 11개 지점이 5° 이하로 거의 평지에 가까운 곳에 분포하였다. 사면의 방위는 북쪽과 남서쪽이 각각 6개 지점으로 가장 많았고, 다음으로는 서쪽이 3개 지점 그리고 북서쪽과 북동쪽이 각각 1개 지점으로 조사되어 다양한 방향에서 조사되었다(Table 1).

본 조사결과 연복초는 다양한 고도범위와 방위에 분포하는 것으로 조사되어 이 두 요인은 분포에 많은 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다. 하지만 자생지의 지형적 위치와 경사는 연복초의 분포를 결정짓는 중요한 인자 중 하나로 생각되는데, 그 이유는 수분공급이 원활한 지역에 분포하

는 것으로 보아 수분에 대한 의존도가 높을 것으로 생각되며, 경사가 완만한 지역에 주로 분포한 것은 계곡의 경사가 급해질수록 토양유실이 많아지며, 특히 경사가 15° 이상인 계곡은 유역면적과 토양유실량의 상관성이 비교적 높은 것으로 알려져 있어(Kim, 1997), 뿌리가 토양속에 깊게 발달하지 못하는 연복초는 경사가 급한 지역에서는 생육이 불리할 것으로 판단되기 때문이다.

한편, 연복초가 주로 분포하는 지역은 하천직강화 공사와 개간 등의 인위적 개발행위와 범람 등의 자연적 교란이 주기적으로 발생하는 지역으로, 인위적인 간섭과 자연적 간섭 모두 연복초의 집단크기를 감소시킬 수 있는 위협요인으로 생각된다.

**식생분석**

**종조성**

연복초 자생지 22개 방형구에서 확인된 관속식물은 59과 139속 183종 3아종 24변종 5품종으로 총 215분류군이 조사되었다(Table 2). 과별 종다양도는 백합과가 22종류로 가장 많았고, 다음으로는 장미과(16종류), 미나리아재비과(15종류), 국화과(11종류), 범의귀과(10종류), 산형과(9종류) 등의 순으로 높게 나타났다.

자생지에 대한 군락의 특성을 파악하기 위해 생활형을 분석한 결과(Table 3), 반지중식물(H, 29.30%)과 지중식물

Table 1. Environmental characteristics of investigated sites

Region	Investigated site	Altitude(m)	Slope inclination(°)	Direction
Mt. Bokgye	1	402	15	N
	2	398	25	N
	3	395	10	N
Mt. Gwangdeok	1	691	5	SW
	1	99	15	N
Mt. Samak	2	131	15	N
	3	135	10	N
	4	142	2	NW
	5	260	10	W
	1	645	7	E
Mt. Daeryong	1	249	20	NW
Mt. Gujeol	1	225	5	NE
Mt. Odae	1	630	4	SW
	2	646	2	SW
	3	685	1	SW
	4	785	0	E
	5	789	2	W
	6	787	0	W
Mt. Sambang	1	301	4	SW
	2	278	5	SW
Mt. Taebaek	1	1,084	15	E
	2	1,040	10	E

Table 2. The abridged list of the plants in the investigated sites

Taxa/System	Fam.	Gen.	Sp.	Subsp.	Var.	For.	Total
Pteridophyta	7	8	14	-	-	-	14
Gymnospermae	1	3	4	-	-	-	4
Angiospermae	51	128	165	3	24	5	197
Dicotyledons	45	104	127	3	20	4	154
Monocotyledons	6	24	38	-	4	1	43
Tatal	59	139	183	3	24	5	215

(G, 27.91%)의 비율이 높았으며, 왜형지상식물(Ch, 3.26%) 과 수생식물(HH, 3.26%)은 비교적 적은 분류군이 포함되어 있었다(Table 3). 이처럼 지하부에 휴면할 수 있는 영양 기관을 가진 종류들이 많이 조사된 이유는 홍수기에 일어나는 주기적인 범람에 대해 비교적 내성이 강하기 때문으로 생각된다.

#### 식생구조

연복초 자생지의 상층수목 중 교목층은 7분류군이 조사되었으며, 총 22개 방형구 중 12개에서는 분포하지 않았고, 나머지 10개 방형구 중 7개가 50% 이하의 낮은 피도를 보였다. 빈도는 일본잎갈나무가 오대산 2, 4, 6, 태백산 1 등 4개 지점에서 조사되어 가장 많은 지점에서 확인되었으

며, 소나무는 3개 지점(삼악산 4, 오대산 5, 삼방산 1)에서, 나머지 분류군들은 각각 1개 조사지점에서만 분포하였다. 아교목층은 28분류군이 확인되었는데, 조사지점에 따라 우점종은 상이하였으며(Appendix 1), 12개 방형구가 50% 이하의 낮은 피도를 보였다. 관목층은 48분류군이 조사되었는데, 고광나무와 회잎나무가 각각 11회의 빈도를 보이며 가장 많은 지역에서 조사되었고, 줄딸기(9회), 귀룽나무(8회),

고추나무(6회) 등도 빈도가 높았다. 또한 고광나무는 다른 종류에 비해 피도가 높고 개체수 또한 많아 관목층에서 조사된 분류군 중 가장 높은 중요치를 보였다(Appendix 1). 하지만 관목층 역시 7개 방형구만이 50% 이상의 피도를 보여 식피율이 낮았다.

초본층은 155종류가 조사되었으며, 모든 지역에서 조사된 연복초를 제외하면 별개덩굴(10회), 미나리냉이(10회),

Table 3. Life form of species in the investigated sites

	Dormancy form							
	Th	G	H	Ch	N	M	MM	HH
No. of species	16	60	63	7	30	13	19	7
%	7.44	27.91	29.30	3.26	13.95	6.05	8.84	3.26

Note; Th: Therophytes, G: Goephytes, H: Hemicryptophytes, Ch: Chamaephytes, N: Nanophanerophytes, M: Microphanerophytes, MM: Megaphanerophytes, HH: Hydrophytes.

Table 4. Species diversity indices of herbaceous layer in the investigated sites

Region	Investigated site	Species richness	Species diversity	Maximum species diversity	Evenness	Dominance
Mt. Bokgye	1	22	0.9624	1.3424	0.7169	0.1543
	2	23	0.8209	1.3617	0.6028	0.2579
	3	21	0.8901	1.3222	0.6732	0.1895
Mt. Gwangdeok	1	18	0.9242	1.2553	0.7363	0.1774
Mt. Samak	1	11	0.4870	1.0414	0.4676	0.4145
	2	12	0.7402	1.0792	0.6859	0.2845
	3	12	0.7688	1.0792	0.7124	0.2311
	4	23	0.6479	1.3617	0.4758	0.4185
	5	20	0.9764	1.3010	0.7505	0.1335
Mt. Daeryong	1	23	0.8248	1.3617	0.6057	0.2383
Mt. Gujeol	1	20	0.8128	1.3010	0.6247	0.2269
Mt. Gongjak	1	36	0.8674	1.5563	0.5574	0.2702
Mt. Odae	1	23	0.6162	1.3617	0.4525	0.4191
	2	14	0.6255	1.1461	0.5457	0.3943
	3	15	0.7258	1.1761	0.6172	0.2601
	4	25	0.9148	1.3979	0.6544	0.1876
	5	18	0.9541	1.2553	0.7601	0.1523
	6	19	0.8395	1.2788	0.6565	0.1903
Mt. Sambang	1	29	0.9848	1.4624	0.6734	0.1656
	2	14	0.7918	1.1461	0.6908	0.2129
Mt. Taebaek	1	33	0.9726	1.5185	0.6405	0.2007
	2	18	0.8400	1.2553	0.6691	0.1923

현호색(8회), 애기괭이눈(7회) 등 산지계곡주변에 주로 분포하는 종류들이 높은 빈도를 보였다. 또한 미치광이풀의 경우 빈도는 3회로 낮았지만 발달된 근경에 의해 다수의 개체가 밀집된 패치를 형성해 높은 중요치(3.8%)를 보였다.

따라서 연복초 자생지는 많은 지역이 교목층이 발달하지 않은 3층 구조를 형성하고 있었으며, 갯버들, 신나무, 시무나무, 귀룽나무, 벌깨덩굴, 미나리냉이, 미치광이풀, 현호색, 애기괭이눈 등 수분공급이 원활한 지역을 선호하는 분류군들이 높은 중요치를 보여 연복초는 이러한 종류들과 유사한 자생지 환경을 선호하는 것으로 생각된다.

### 종다양성 분석

방형구별 초본층의 종풍부도와 종다양도, 최대종다양도, 균등도 그리고 우점도를 산출한 결과는 Table 4와 같다. 종풍부도는 공작산이 36분류군으로 가장 많았으며, 다음으로는 태백산 1(33종류), 삼방산 1(29종류), 오대산 4(25종류) 등의 순으로 나타났고, 지역 간 그리고 동일지역 내 조사지점에 따라 많은 차이를 보였다. 종다양도는 방형구별로 0.4870-0.9848로 나타났으며, 종풍부도를 통해 기대할 수 있는 최대종다양도는 공작산이 1.5563으로 가장 높았음에도 불구하고 종다양도는 삼방산 1이 0.9848로 가장 높게 산출되었다. 이러한 이유는 공작산의 방형구에서 연복초가 많은 개체(1,750개체)와 높은 피도(25%)를 보이며 우점했기 때문으로 생각된다.

조사된 분류군의 분포정도를 의미하는 균등도는 오대산 5가 0.7601로 가장 높았으며, 다음으로는 삼악산 5(0.7505), 광덕산(0.7363), 복계산 1(0.7169) 등의 순으로 나타났으며, 우점도는 삼악산 1(0.4145), 삼악산 4(0.4185), 오대산 1(0.4191), 오대산 2(0.3943)을 제외하면 모든 지역이 0.3000 이하로 낮게 나타났다. 따라서 연복초 자생지는 다양한 종류가 우점하는 식생형임에도 불구하고 균등도가 낮게 나타났는데, 이는 연복초 자생지가 인위적인 간섭과 자연적인 간섭이 주기적으로 발생하는 특징에 의해 대부분의 종류들이 군락을 형성하지 못하고 낮은 피도를 보이며 산발적으로 분포했기 때문으로 생각된다.

### 군집분석(Cluster analysis)

연복초 22개 방형구에서 확인된 식물종류의 중요치를 이용하여 조사지점 간 유연관계를 알아보았다(Fig. 2). 그 결과 연복초 자생지는 유클리드거리 3.0-1.5 수준에서 모

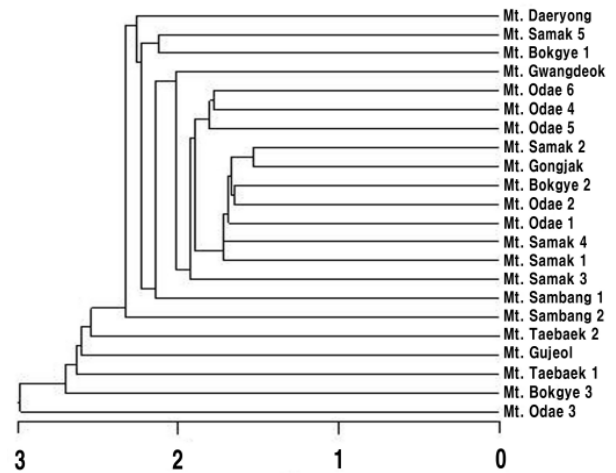


Fig. 2. Dendrogram of cluster analysis based on importance value of investigated sites.

든 집단들이 유집되었으며, 상층수목의 발달이 극히 미약하고 대부분 지역에서 조사되지 않은 쇠별꽃이 가장 높은 중요치를 보인 오대산 3이 가장 먼저 분지되었다. 다음으로는 복계산 3이 유집되었는데 이는 다른 지역에서 낮은 피도와 적은 개체수가 조사된 멸가지, 애기나리, 참나리의 중요치가 비교적 높았기 때문으로 생각된다. 또한 태백산 1은 개다래와 금강제비꽃이, 구절산은 쑥과 토끼풀이, 태백산 2는 큰개별꽃이, 삼방산 2는 야광나무가, 대룡산은 층층나무와 참새밭고사리가 집단의 이질성을 결정짓는데 많은 영향을 미친 것으로 생각된다. 또한 가까운 거리에서 유집된 오대산 4, 5, 6과 삼악산 1, 2, 4, 오대산 1, 2, 복계산 2, 공작산은 중요치가 높은 우점종이 서로 공통적으로 조사되었다. 따라서 연복초 자생지는 공통으로 조사된 종류의 수보다는 우점하는 종류들의 상이성에 의해 집단의 유연관계가 결정되는 결과를 보였다.

한편 오대산 3과 광덕산 그리고 오대산 5를 제외하면 비교적 먼 거리에서 유집된 조사지점보다 가까운 유클리드 거리에서 군(Clade)을 형성한 조사지점에서 방형구내 연복초의 개체수와 피도가 높아지는 경향을 보였는데, 이러한 결과로 미루어볼 때 연복초는 자생지의 유사성을 결정짓는 주요종으로 생각된다.

### 토양분석

연복초 자생지의 토양특성을 분석한 결과, 포장용수량은 4.29-38.45%, pH는 4.61-5.98, 유기물함량은 2.44-20.21%

Table 5. Soil characteristics of investigated sites

Region	Investigated site	Field capacity(%)	pH	Organic matter(%)
Mt. Bokgye	1	26.59	5.41	12.45
	2	17.91	4.98	9.62
	3	19.07	5.49	10.12
Mt. Gwangdeok	1	25.47	4.61	11.72
	1	38.45	5.98	19.68
Mt. Samak	2	14.11	4.76	12.86
	3	22.12	4.84	12.98
	4	13.33	5.31	6.97
	5	22.68	4.73	13.50
	1	21.32	4.77	16.72
Mt. Gujeol	1	16.34	5.12	5.96
Mt. Gongjak	1	16.59	4.82	5.96
Mt. Odae	1	11.21	4.83	9.54
	2	11.77	5.45	4.36
	3	9.55	5.05	2.92
	4	19.73	5.28	6.86
	5	4.29	4.97	2.44
	6	25.22	4.86	12.16
Mt. Sambang	1	13.99	4.92	6.51
	2	34.87	5.27	12.88
Mt. Taebaek	1	24.50	4.86	13.12
	2	34.98	5.19	20.21

의 범위를 보였다(Table 5). 포장용수량은 토양입경분포에 따른 결과이며, 공극이 큰 토양에 유기물을 첨가하면 배수성이 개선될 수 있는 것으로 알려져 있는데(Kim *et al.*, 2007), 연복초 자생지의 포장용수량은 유기물함량이 많은 지역에서 포장용수량이 높아지는 경향을 보여 유기물함량이 포장용수량을 결정짓는데 많은 영향을 미친 것으로 생각된다. pH는 우리나라 산림토양의 평균인 5.48(Jeong *et al.*, 2002)과 비교했을 때 비슷한 범위를 보였다. 또한 유기물함량은 대부분 지역이 산림토양의 평균인 5.5%(Jeong *et al.*, 2002)보다 높게 나타났는데, 이는 자생지에 낙엽이나 낙지가 원활히 공급된다는 것을 의미하며, 앞서 언급한 상층수목의 낮은 피도가 발달상태가 불량했기 때문이 아니라라는 것을 간접적으로 증명하는 결과로 생각된다. 한편, 유기물함량이 낮았던 오대산 3과 5 그리고 공작산은 계곡에 아주 인접한 지역에 자생지가 형성되어 있어 주기적인 침

수로 축적된 낙엽층이 유실되는 것으로 보였고, 구절산은 등산로 주변에 위치하고 있어 빈번한 교란에 의한 결과로 생각된다.

## 적 요

강원도 연복초 자생지 입지환경을 알아보기 위하여 분포지를 밝히고 9개 지역의 22 지점을 대상으로 환경요인, 식생 및 토양분석을 실시하였다. 연복초는 강원도 동해시, 속초시, 고성군과 양구군을 제외한 14개 시군의 총 44개 지역에 분포하는 것으로 확인되었다. 자생지는 해발 99-1,084 m의 범위에 위치하였으며, 경사는 0-25°로 비교적 완만하였다. 식생조사 결과 방형구 내에 출현한 관속식물은 총 215분류군이였다. 초본층의 중요치는 연복초가 32.8%로 가장 높았으며 다음으로는 별개덩굴(7.5%), 미나리냉이

(5.1%), 미치광이풀(3.8%), 현호색(3.3%) 등의 순으로 나타나 이 종류들이 연복초와 친화도가 높은 것으로 생각된다. 식생의 양적지수를 산출한 결과 종다양도는 0.4870-0.9848, 균등도와 우점도는 각각 0.4525-0.7601 과 0.1335-0.4191의 범위로 나타났다. 각 방형구내에 조사된 종류들의 중요치에 기초한 군집분석 결과에서는 우점종의 상이성에 의해 유집되는 경향을 보였다. 토양 분석결과 포장용수량, pH 그리고 유기물함량은 각각 4.29-38.45%, 4.61-5.98, 2.44-20.21%의 범위로 조사되었다.

## 사 사

본 연구는 산림청의 2010년도 산림과학특정연구과제(과제번호: S120810L070120)에 의해 수행 되었습니다.

## 인용문헌

- Allen, S.E. 1974. Chemical Analysis of Ecology Materials(2nd ed.). Blackwell Scientific Publications, Oxford, UK. pp. 1-565.
- Cheon, K.S., S.K. Jang, W.T. Lee and K.O. Yoo. 2009. The natural and distribution of *Echinosophora koreensis* (Nakai) Nakai in Korea. Korean J. Pl. Taxon. 39(4):254-263 (in Korean).
- \_\_\_\_\_, J.S. Han, W.B. Seo, K.A. Kim and K.O. Yoo. 2010. Environmental characteristics of habitats of *Iris odaesanensis* Y.N.Lee. Kor. J. Env. Sci. 19(11):1337-1353 (in Korean).
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest bolder region Wisconsin. Ecology 32:476-496.
- Feodoroff, A. and R. Betriemieux. 1964. Une methods de laboratorire pour la determination de la capacite au champ. Science du sol. p. 109.
- Jang, S.K., K.S. Cheon, J.H. Jeong, Z.S. Kim and K.O. Yoo. 2009. Environmental characteristics and vegetation of *Megaleranthis saniculifolia* Ohwi habitats. Korean J. Env. Biol. 27(3):314-322 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2010a. Environmental characteristics and vegetation of *Hanabusaya asiatica* habitats. Korean J. Hort. Sci. Technol. 28(3):497-506 (in Korean).
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, K.A. Kim, J.H. Jang and K.O. Yoo. 2010b. Ecological characteristics of *Viola websteri* Hemsley habitats. Korean J. Plant Res. 23(4):261-273 (in Korean).
- Jeong, J.H., K.S. Koo, C.H. Lee and C.S. Kim. 2002. Physico-chemical properties of Korean forest soils by regions. J. Korean For. Soc. 91(6):694-700 (in Korean).
- Kim, J.H., K.H. Suh, Y.S. Choung, K.S. Lee, S.D. Koh, J.S. Lee, B.S. Ihm, H.T. Mun, K.H. Cho, H.S. Lee, Y.H. You, B.M. Min, C.S. Lee, E.J. Lee and K.H. Oh. 2007. Current Ecology. Kyomunsa Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 1-434 (in Korean).
- Kim, K.A., S.K. Jang, K.S. Cheon, W.B. Seo and K.O. Yoo. 2010. Environmental and ecological characteristics of habitats of *Abelia tyaihyoni* Nakai. Korean J. Pl. Taxon. 40(3):135-144 (in Korean).
- Kim, J.H. 1997. A basic study on the protection of sediment products in a steep slope river. Journal of the Industrial Technology 8:47-62 (in Korean).
- Kim, T.J. 2007. Adoxaceae. In The Genera of Vascular Plants of Korea. Flora of Korea Editorial Committee (eds.), Academy Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 947-948 (in Korean).
- Korea National Arboretum. 2008. Rare Plants Data Book in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon, Korea. pp. 1-332 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2009. <http://www.nature.go.kr/> (Accessed 29 Nov. 2011).
- \_\_\_\_\_, The Korean Society of Plant Taxonomists. 2007. A Synonymic List of Vascular Plants in Korea. Korea National Arboretum, Pocheon, Korea. pp. 1-534 (in Korean).
- Lee, T.B. 2003. Coloured Flora of Korea (Ha). Hyangmunsa Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 1-914 (in Korean).
- Lee, W.T. 1996a. Lineamenta Flarae Koreae. Academy Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 1-624 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 1996b. Standard Illustrations of Korean Plants. Academy Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 1-1688 (in Korean).
- \_\_\_\_\_, and Y.J. Yim. 2002. Plant Geography. Kangwon National University Press, Chuncheon, Korea. pp. 1-412 (in Korean).
- Lee, Y.M., S.H. Park, S.Y. Jung, S.H. Oh and J.C. Yang. 2011. Study on the current status of naturalized plants in South Korea. Korean J. Pl. Taxon. 41(1):87-101 (in Korean).
- Lee, Y.N. 2006. New Flora of Korea(Ⅱ). Gyohaksa Publishing Co., Seoul, Korea. pp. 1-885 (in Korean).
- Ministry of Environment. 2006. The Investigation Guide for Specially Designed Species by Floristic Region(3rd ed.). National Natural Environment Survey, Incheon, Korea. pp. 1-298 (in Korean).



- National Institute of Environmental Research. 2001. Research on the Conservation Strategy for the Endangered and Reserved Plants Based on the Ecological and Genetic Characteristics(I). National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea. pp. 1-83 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2002. Research on the Conservation Strategy for the Endangered and Reserved Plants Based on the Ecological and Genetic Characteristics(II). National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea pp. 1-69 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2003. Research on the Conservation Strategy for the Endangered and Reserved Plants Based on the Ecological and Genetic Characteristics(III). National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea. pp. 1-108 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2004. The Conservation Strategy for the Endangered and Reserved Plants Based on the Ecological and Genetic Characteristics(IV). National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea. pp. 1-91 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2005. The Conservation Strategy for the Endangered and Reserved Plants Based on the Ecological and Genetic Characteristics(V). National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea. pp. 1-104 (in Korean).
- \_\_\_\_\_. 2006. Growth Characteristics, Genetic Diversity and Conservation of Endangered Plants: The Case of *Astilboides tabularis*, *Euchresta japonica*, *Echinosophora koreensis* and *Lilium cernuum*. National Institute of Environmental Research, Incheon, Korea. pp. 1-60 (in Korean).
- Numata, M. 1970. Illustrated Plant Ecology. Ashakura Book Co., Tokyo, Japan. pp. 1-286 (in Japanese).
- Oh, B.U., D.G. Jo, K.S. Kim and C.G. Jang. 2005. Endemic Vascular Plants in the Korean Peninsula. Korea National Arboretum, Pocheon, Korea. pp. 1-205 (in Korean).
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, S.C. Ko, H.T. Im, W.K. Paik, G.Y. Chung, C.Y. Yoon, K.O. Yoo, C.G. Jang and S.H. Kang. 2009. Distribution Maps of Vascular Plants of Korean Peninsula. Vol. 6. Central Province (Gangwon-do). Korea National Arboretum, Pocheon, Korea. pp. 1-793 (in Korean).
- Pielou, E.C. 1975. Mathematical Ecology. John Wiley & Sons, New York, USA. p. 385.
- Raunkiaer, C. 1934. The Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography. Oxford Univ. Press, London, UK. pp. 1-632.
- Schollenberger, C.J. 1927. A rapid approximate method for determining soil organic matter. Soil Sci. 24:65-68.
- Seo, W.B. and K.O. Yoo. 2011. Environmental characteristics on habitats of *Viola diamantiaca* Nakai and its RAPD analysis. Korean J. Pl. Taxon. 41(1):66-80 (in Korean).
- Shannon, C.E. and W. Weaver. 1963. The Mathematical Theory of Communication. Univ. Illinois Press, Urbana, USA. pp. 1-125.
- Simpson, E.H. 1949. Measurement of diversity. Nature 163:688.
- Systat Software Inc. 2004. SYSTAT 11. Systat Software Inc., Chicago, USA.
- Yoo, K.O., K.S. Cheon and S.K. Jang. 2009. Environmental and ecological characteristics of *Pulsatilla tongkangensis* habitats. Korean. J. Env. Eco. 23(5):439-446 (in Korean).
- (접수일 2012.3.23; 수정일 2012.3.28; 채택일 2012.4.18)

Appendix 1. Importance value of each species in investigated sites

Layer	Species	A*			B			C			D			E			F			G			H			I			T
		1	2	3	1	1	2	3	4	5	1	1	1	1	2	3	4	5	6	1	2	1	2						
T1**	<i>Larix kaempferi</i> 일본잎갈나무														9.9***	4.9		2.5			24.7					42.1			
	<i>Pinus densiflora</i> 소나무							13.7										2.9			1.0				17.7				
	<i>Cornus controversa</i> 층층나무												13.7													13.7			
	<i>Styrax obassia</i> 쪽동백나무																	13.3								13.3			
	<i>Prunus padus</i> 귀룽나무							6.6																		6.6			
	<i>Betula schmidtii</i> 박달나무																							4.1		4.1			
	<i>Prunus sargentii</i> 산벚나무																									2.7			
T2	<i>Morus bombycis</i> 산뽕나무							2.0	3.4	3.6	2.2												1.0	3.6	15.8				
	<i>Salix gracilistyla</i> 갯버들															5.0	2.7									9.0			
	<i>Hemiptelea davidii</i> 시무나무							3.5			2.0												0.5	2.5	8.4				
	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> 신나무							3.5	2.2						1.5											7.2			
	<i>Acer pseudosieboldianum</i> 당단풍나무							1.0															5.0			6.0			
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> 느릅나무								2.2						0.3								0.5	2.9	5.9				
	<i>Prunus padus</i> 귀룽나무								5.0																	5.0			
	<i>Malus baccata</i> 야광나무								2.8															2.0		4.8			
	<i>Phellodendron amurense</i> 황벽나무														2.8											4.8			
	<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무								1.3		0.6	1.1														4.8			
	<i>Actinidia arguta</i> 다래								1.9		0.9				0.5	1.4											4.7		
	<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliatodentatus</i> 회잎나무																							3.5		3.5			
	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i> 고로쇠나무														1.0	0.9									1.0	2.9			
	<i>Pinus densiflora</i> 소나무																							2.8		2.8			
	<i>Robinia pseudoacacia</i> 아까시나무																							0.8		2.1			
	<i>Pueraria lobata</i> 칩								1.2		0.6																1.8		
	<i>Acer ukurunduense</i> 부계꽃나무																							1.6		1.6			
	<i>Betula schmidtii</i> 박달나무																								1.5		1.5		
	<i>Euonymus hamiltonianus</i> 참빗살나무																									1.4	1.4		
	<i>Aralia elata</i> 두릅나무																									1.3	1.3		
<i>Securinega suffruticosa</i> 광대싸리																										1.3			
S	<i>Philadelphus schrenkii</i> 고광나무							0.5		1.0	2.5	0.1	3.2	3.2	0.8								0.5	0.1	0.6	2.8	15.3		
	<i>Prunus padus</i> 귀룽나무							0.2	0.2	4.5	0.5					0.5	0.1	2.6	0.1							8.7			
	<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliatodentatus</i> 회잎나무							1.5	0.2	3.0	0.1	0.1		0.8		0.2	1.6	0.1	0.9				0.1			8.5			
	<i>Sorbaria sorbifolia</i> var. <i>stellipila</i> 쉬팡나무																2.4	1.1	4.0							7.4			
	<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i> 조팝나무								0.9		0.3	3.1			1.4								1.3			6.9			
	<i>Rubus oldhamii</i> 줄딸기										0.1	0.6	0.3						2.8	0.4	0.2		1.4	0.3	0.4	6.6			
	<i>Rosa multiflora</i> 절레꽃															1.2	0.3	3.1	1.1							5.6			
	<i>Staphylea bumalda</i> 고추나무								1.2	0.6			1.3	0.5	0.4	0.5										4.5			
	<i>Stephanandra incisa</i> 국수나무										0.1	0.2													1.1	0.2	3.1		
	<i>Malus baccata</i> 야광나무																							2.7		2.7			
	<i>Clematis apiifolia</i> 사위질빵										1.2	0.1	0.9	0.3	0.2												2.7		
	<i>Deutzia glabrata</i> 물참대																							0.1			2.4		
	<i>Actinidia arguta</i> 다래																										2.1		
	<i>Actinidia polygama</i> 개다래																										2.1		
	<i>Hemiptelea davidii</i> 시무나무										0.3	0.1	1.3											0.1			1.8		
	<i>Rubus crataegifolius</i> 산딸기											0.4												0.1	0.3		1.8		
	<i>Eleutherococcus sessiliflorus</i> 오갈피나무																										1.6		
	<i>Acer tataricum</i> subsp. <i>ginnala</i> 신나무										0.9	0.1	0.3		0.2												1.5		
	<i>Schisandra chinensis</i> 오미자																								0.3	1.3	1.5		
	<i>Smilax sieboldii</i> 청가시덩굴											1.3												0.1	0.1		1.5		
<i>Weigela subsessilis</i> 병꽃나무											1.0												0.1	0.1		1.4			
<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> 산수국																							0.4	0.7		1.1			
<i>Quercus mongolica</i> 신갈나무																								0.9	0.1	0.1	1.1		

