韓國環境復元綠化技術學會誌 9(6)：86～94(2006)
J. Korean Env. Res. & Reveg. Tech. 9(6)：86～94(2006)

등대시호(*Bupleurum euphorbioides* Nakai) 개체군의 생태*

소순구[1)] · 김무열[1)] · 박혜림[2)] · 서은경[3)] · 권혜진[4)] · 송호경[4)]

[1)] 전북대학교 생물과학부 · [2)] 국립공원관리공단 월출산사무소
[3)] 국립공원관리공단 덕유산사무소 · [4)] 충남대학교 환경임산자원학부

Ecology of *Bupleurum euphorbioides* Population*

So, Soonku[1)] · Kim, Muyeol[1)] · Park, Hyerim[2)] · Seo, Eunkyoung[3)]
Kwon, Hyejin[4)] and Song, Hokyung[4)]

[1)] Division of Biological Sciences, Chonbuk National University,
[2)] Weolchulsan Korea National Park Service,
[3)] Deogyusan Korea National Park Service,
[4)] Division of Environmental Forestry Resources, Chungnam National University.

ABSTRACT

This study was to analyze vegetation and soil characteristic, and ordination of *Bupleurum euphorbioides* community located in Mt. Seorak area, Mt. Sobaek area, and Mt. South Deogyu area. *Bupleurum euphorbioides* community was classified into *Carex lanceolata* subcommunity and *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity, and *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity was classified into *Calamagrostis arundinacea* and *Carex breviculmis* group. In the study sites, soil organic matter, nitrogen, available phosphorous, changeable potassium, changeable calcium, changeable magnesium concentration, cation exchange capacity, and soil pH were ranged from 9.0～15.2%, 0.32～0.47%, 3.0～8.6ppm, 0.3～0.9me/100g, 0.5～1.5me/100g, 0.2～0.6me/100g, 11.4～16.1me/100g, and 4.3～4.6, respectively. And, soil texture was sandy loam or loam. The *Carex breviculmis* group of *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity was found in area of high elevation and had high exchangeable K, Ca, and Mg concentration. The *Calamagrostis arundinacea* group of *Chrysanthemum zawadskii* var.

* 본 연구는 환경부 한국환경기술진흥원 차세대핵심환경기술개발사업의 연구비 지원(과제번호 052-061-050)으로 수행되었습니다.

Corresponding author : Song, Hokyung, Division of Environmental Forestry Resources, Chungnam National University, Tel : +82-42-821-5747, E-mail : hksong@cnu.ac.kr

Received : 13 October, 2006. **Accepted** : 13 December, 2006.

alpinum subcommunity was found in area of low elevation and had lower exchangeable K, Ca, and Mg concentration than in the other subcommunity. The *Carex lanceolata* subcommunity was found in area of medium elevation and had medium exchangeable K, Ca, and Mg concentration. The *Carex lanceolata* subcommunity was located in a path of top the mountain peak, and has been destroyed. We need any action to protect the subcommunity.

Key Words : *Bupleurum euphorbioides community, DCCA ordinantion, soil property.*

I. 서 론

시호속(*Bupleurum* L.)은 산형과(Umbelliferae) 중에서 가장 큰 속중에 하나이며 주로 유라시아에 150여종 이상이 분포한다(Neves and Watson, 2004). 시호속은 단엽이고 거치가 없으며 엽맥이 평행맥인 특징에 의해 다른 속들과 구별된다. 한국에는 시호(*Bupleurum falcatum* L.), 개시호(*B. longiradiatum* Turcz.), 등대시호(*B. euphorbioides* Nakai), 섬시호(*B. latissimum* Nakai), 참시호(*B. scorzonerifolium* Willd.)의 5분류군이 분포한다(이창복, 1980; 2003).

등대시호(Photo. 1. A1, A2)는 키가 20～45cm이고 소총포가 연한 황색인 다년초이며, 산림청이 1997년 희귀식물로 지정한 식물로 남한에는 설악산, 소백산, 속리산, 남덕유산에 작은 군락을 이루며 살아가고, 북한에는 그동안 채집한 표본에 의하면 금강산(강원), 부전령(함남), 묘향산(평북), 백두산(함북)에 분포하고 있다. 이 식물은 만주와 러시아의 극동지역에도 분포하고 있다. 그동안 등대시호에 관한 연구는 Nakai(1914)가 신종으로 발표한 이후, 김윤식과 윤창영(1990) 그리고 안진갑(2004)이 해부학적, 화분학적 그리고 세포학적 연구를 하였고, 최홍근 등(1996)이 RFLP와 ITS 염기서열에 의한 유연관계를 조사하였으며, Kim and Chang(2005)이 isozyme을 이용한 집단유전학적 연구를 실시하였으나 생태학적 연구는 행해진 바 없는 실정이다.

따라서 필자들은 등대시호가 어떤 자생지 환경에서 살아가고 있는지를 파악하여 장기적인 보전전략을 세우는데 필요한 기초 자료로 활용하려고 설악산, 소백산, 남덕유산 자생지의 식생과 토양 환경을 조사하였다.

II. 재료 및 방법

1. 조사지 개황

조사지역 중 설악산 지역에서 가장 가까운 속초 측후소, 소백산 지역의 영주 측후소, 남덕유산 지역의 장수 측후소의 기상자료에 의하면 연평균기온이 각각 12.1°C, 11.2°C, 10.4°C이고, 연평균강수량이 각각 1,342mm, 1,236mm, 1,422mm이다.

대청봉 지역은 해발 1700m인 정상의 서사면에 위치하고 있으며, 커다란 바위에 의해 지면이 노출된 곳으로 햇빛이 잘 들고 바람이 잘 통하는 곳이다. 이곳은 교목층과 아교목층이 없고 관목층으로 털진달래, 사스레피나무, 눈잣나무 등이 분포하고 있고, 초본층으로 두메분취, 만주송이풀, 도라지모시대, 범꼬리, 산쥐손이풀, 산오이풀 등이 분포하고 있다. 미시령 지역은 해발 800m 부근의 서사면에 위치하며 바람이 거센 지역이다. 이곳은 교목층과 아교목층이 없고, 관목층에 철쭉과 붉은병꽃나무가 산생하고 있으며, 벼과 식물이 우점하는 초원지대로 초본층으로는 바위구절초, 실새풀, 산오이풀, 금마타리 등이 분포하고 있다. 소백산 도솔봉 지역은 해발 1,300m 전후의 능선의 노출된 암반 사이에 햇빛이 잘 들고 통기가 잘 되는 곳에 분포하고 있다. 교목층과 아교목층이 없으며 관목층으로 철쭉, 참싸리, 신

갈나무 등이 분포하고 있고, 초본층으로는 돌양지꽃, 구절초, 꽃며느리밥풀, 쑥부쟁이 등이 분포하고 있다. 남덕유산 지역은 해발 1,400m의 능선의 노출된 암반 사이에서 분포하고 있다. 교목층과 아교목층은 없으며 관목층으로 흰참꽃나무, 털진달래, 쇠물푸레나무 등이 분포하고 있고, 초본층으로는 돌양지꽃, 산오이풀, 구절초, 한라부추, 가야산은분취, 일월비비추 등이 분포하고 있다.

2. 식생조사 및 토양 분석

본 조사는 설악산 대청봉 주변에서 2006년 6월 18일에 2m×2m 크기의 방형구를 5개소, 미시령 부근에서 6월 19일에 7개소, 소백산 도솔봉 주변에서 8월 21일에 5개소, 남덕유산지역에서 8월 22일에 5개소를 설치하여, Braun-Blanquet(1964)의 7단계 구분을 변형한 9단계 구분(Dierssen, 1990)을 적용하여 우점도 및 피도를 조사하였다.

토양은 각 조사구의 깊이 0～10cm에서 채취하였으며, 채취된 토양은 자연 건조한 후 토양의 화학적 특성을 분석하였다(농촌진흥청, 2000). 토양 중 유기물함량은 Wakely-Black wet oxidation 법으로 분석하였고, 토성은 hydrometer법을 이용하여 sand, silt, clay의 비율을 구한 후 미농무성법에 의해 분류하였다. 토양 pH는 1 : 5로 희석한 후 측정하였고, 전질소함량은 micro-Kjeldahl법으로, 치환성 K, Ca, Mg는 1 M ammonium acetate로 침출 시킨 후 ICP를 이용하여 분석하고, 양이온치환용량(CEC)을 구하였으며, 유효인산은 Lancaster법으로 분석하였다.

3. Ordination 분석

Ordination은 CA(correspondence analysis)의 확장인 DCCA(detrended canonical correspondence analysis)를 사용하였으며(Hill, 1979; Hill and Gauch, 1980), 자료의 분석은 Ter Braak(1987)의 CANOCO program을 이용하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 군락 분류

등대시호군락은 설악산의 대청봉과 미시령, 소백산 도솔봉, 남덕유산 지역에 등대시호가 우점도 +～2A로 출현하고 있으며, 입지환경에 따라 종 조성을 달리하는 그늘사초 하위군락(Photo 1. B)과 바위구절초 하위군락으로 구분되었고, 바위구절초 하위군락은 실새풀 군(Photo 1. C)과 청사초 군(Photo 1. D)으로 분류되었다(Table 1).

그늘사초 하위군락은 그늘사초가 우점도 1～2A로, 돌양지꽃이 우점도 R～2A로, 쇠물푸레나무가 우점도 R～2A로, 참싸리가 우점도 +～2B로, 진달래가 우점도 R～2A로, 개박달나무가 우점도 R～2A로, 새가 우점도 1～2A로, 구절초가 우점도 R～2A로 출현하고 있다. 바위구절초 하위군락은 바위구절초가 우점도 +～2A로, 털진달래가 우점도 +～4로 출현하고 있다. 그늘사초 하위군락은 소백산 도솔봉지역 해발 1,300m 전후와 남덕유산 지역 해발 1,400여m에 분포하며, 노암율이 70～100%로 높은 관계로 교목층이나 아교목층은 존재하지 않고, 관목층의 평균피도는 21%이고 진달래, 철쭉, 쇠물푸레나무, 참싸리, 개박달나무가 우점하고 있다. 초본층의 평균피도는 22%이고, 그늘사초, 돌양지꽃, 구절초, 쑥부쟁이, 양지사초, 새 등이 우점하고 있다. 사면은 주로 남향에서 서향이며, 경사도는 3～34°, 출현종수는 12～20종 이었다.

바위구절초 하위군락은 설악산의 미시령지역 해발 800m 부근과 대청봉의 1,700m 전후에 분포하고 있다. 미시령 부근은 실새풀 군으로 분류되는 곳으로 노암율이 28% 정도이나, 서향으로 바람이 거세 관목층의 평균피도는 3～4%이고, 철쭉과 붉은병꽃나무가 산생하고 있고, 초본층의 평균피도는 71%이고 실새풀, 난사초, 싸리, 붉은병꽃나무, 산오이풀 등이 우점하고 있다. 사면은 주로 서향이며, 경사도는 14～22°, 출현종수는 10～15종 이었다. 대청봉 부근은 청사초 군으로

Photo 1. *Bupleurum euphorbioides* Nakai 등대시호.
A1, A2. Adult plant, B. *Carex lanceolata* subcommunity, C. *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity(*Calamagrostis arundinacea* group), D. *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity (*Carex breviculmis* group).

분류되는 곳으로 노암율은 42% 정도이고 서향이며, 관목층의 평균피도는 31%이고 털진달래와 사스레피나무가 우점하고 있고, 초본층의 평균피도는 56% 정도이고 청사초, 만주송이풀, 긴잎여로, 도라지모시대, 범꼬리, 산쥐손이, 산오이풀 등이 우점하고 있다. 사면은 주로 서향이며, 경사도는10～26°, 출현종수는 14～19종 이었다.

그늘사초 하위군락은 소백산 도솔봉 지역 해

Table 1. Vegetation table of *Bupleurum euphorbioides* community.
A : *Carex lanceolata* subcommunity
B : *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity
B-1 : *Calamagrostis arundinacea* group
B-2 : *Carex breviculmis* group

Community type	A										B											
											B-1							B-2				
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22
Relevè number	18	15	16	14	21	13	17	22	19	20	12	11	6	7	10	9	8	4	5	1	3	2
Altitude	1442	1305	1305	1310	1443	1312	1295	1420	1445	1443	815	813	813	812	812	811	811	1699	1698	1701	1697	1699
Direction	228	222	110	150	285	245	36	325	168	144	255	253	250	296	238	263	248	266	254	230	327	240
Slope degree	10	16	25	25	32	3	152	34	15	12	21	18	14	17	16	21	22	13	17	13	26	10
Coverage of shrub(S) layer(%)	40	30	15	25	5	10	10	23	30	20				20		5		30	5	60	60	
Coverage of herb(H) layer(%)	20	20	30	30	22	20	20	25	20	15	95	97	82	60	81	40	42	70	73	62	43	34
Number of species	15	16	12	15	15	16	16	18	20	16	15	15	13	15	11	10	11	19	17	16	19	14

Table 1. continued.

Community type	A										B											
											B-1							B-2				
등대시호(*Bupleurum euphorbioides*) H	1	2A	2A	1	1	1	1	1	+	1	2A	2A	2B	2A	1	1	1	1	1	2A	1	1
그늘사초(*Carex lanceolata*) H	2A	2A	2A	2M	2M	1	1	2M	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
돌양지꽃(*Potentilla dickinsii*) H	1	+	1	2A	1	2A	2A	R	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
쇠물푸레나무(*Fraxinus sieboldiana*) S	2A	2A	+	+	R	+	+	R	2A	2A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
참싸리(*Lespedeza cyrtobotrya*) S	2B	+	+	2A	2A	+	+	1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
진달래(*Rhododendron mucronulatum*) S	2A	2A	+	2A	+	+	+	.	+	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
새(*Arundinella hirta*) H	1	1	2A	1	1	2A	.	2M	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
개박달나무(*Betula chinensis*) S	R	+	+	+	.	R	.	2A	R	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
구절초(*Chrysanthemum zawadskii* var. *latilobum*) H	1	1	.	2A	R	R	1	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
바위구절초(*Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	2A	1	1	1	+	1	1	1	1	1
털진달래(*Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	2A.	.	.	.	2B	2A	4	3	+
실새풀(*Calamagrostis arundinacea*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2B	2A	3	2A	2A	1	1	.	.	.
난사초(*Carex lasiolepis*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3	3	2B	2A	2B	2A	.	.	.	.	.	.
싸리(*Lespedeza bicolor*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	1	1	2A	1	+	+	.	.	.	.	.
붉은병꽃나무(*Weigela florida*) S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	+	2A	.	.	.	.	.	.
청사초(*Carex breviculmis*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	2B	2A	2A	1
사스레피나무(*Eurya japonica*) S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	R	2A	2A	1
만주송이풀(*Pedicularis manshurica*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	R	1	R
긴잎여로(*Veratrum maackii*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	1	1	1	+
산앵도나무(*Vaccinium uliginosum*) S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	2A	+	+
도라지모시대(*Adenophora grandiflora*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	1	1	+
범꼬리(*Bistorta manshuriensis*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	+	R	R
산쥐손이(*Geranium davuricum*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	1	1	+	.
산오이풀(*Sanguisorba hakusanensis*) H	.	.	.	.	1	.	.	+	+	+	2A	+	2A	2A	+	2A	2A	.	2B	3	2A	+
기름나물(*Peucedanum terebinthaceum*) H	.	R	.	R	.	R	.	.	.	.	+	1	R	+	+	R	+	.	.	.	.	.
철쭉(*Rhododendron schlippenbachii*) S	.	2A	+	2A	.	+	+	+	.	.	.	.	.	2B	.	.	.	.	.	.	.	.
철쭉(*Rhododendron schlippenbachii*) H	.	+	.	R	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	2A	2A	2A	.	.	.	.	.
산앵도나무(*Vaccinium uliginosum*) H	.	1	1	1	+	+	+	.	.	+	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
쑥부쟁이(*Aster yomena*) H	2A	.	1	+	R	.	.	+	+	1	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.
노랑제비꽃(*Viola orientalis*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+	R	1	2M	2A	2A	.	.
두메분취(*Saussurea alpicola*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	+	2A	1	1	1	1
산부추(*Allium thunbergii*) H	.	R	.	R	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	R	R
신갈나무(*Quercus mongolica*) S	.	+	.	.	.	.	+	2A	2A	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2B	.
신갈나무(*Quercus mongolica*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
흰참꽃나무(*Rhododendron tschonoskii*) S	2A	.	.	.	+	.	.	2A	2A	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
고본(*Angelica tenuissima*) H	R	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	R	R	.	R	.
금마타리(*Patrinia saniculaefolia*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	.	.	.	R	+	R	1
한라부추(*Allium taquetii*) H	R	.	.	.	.	.	.	R	R	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
일월비비추(*Hosta capitata*) H	.	R	.	.	.	.	+	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
털대사초(*Carex ciliato-marginata*) H	.	.	.	.	1	.	1	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
뚝갈(*Patrinia villosa*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	R	.	.	.	R	.	.	.	.	.
두메잔대(*Adenophora lamarckii*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	1	.	1	.
양지사초(*Carex nervata*)	2A	.	.	.	.	.	.	2A	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
외잎쑥(*Artemisia viridissima*) H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	.	.	+	1	.	.	.	.	.	.	.
가야산은분취(*Saussurea pseudo-gracilis*) H	.	.	.	.	R	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

Table 1. continued.

Community type	A										B										
											B-1							B-2			
산일엽초(*Lepisorus ussuriensis)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	R	.
구실사리(*Selaginella rossii)* H	.	.	.	.	1	.	.	1	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
꽃며느리밥풀(*Melampyrum roseum)* H	.	R	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
둥굴레(*Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum)* H	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.
산솜다리(*Leontopodium leiolepis)* H	.	.	.	R	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
세잎종덩굴(*Clematis koreana)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	1	+	.	.	.
솔나리(*Lilium cernum)* H	.	.	.	.	.	.	R	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
노루오줌(*Astilbe chinensis* var. *davidii)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
미역줄나무(*Tripterygium regelii)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
서덜취(*Saussurea grandifolia)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
쥐오줌풀(*Valeriana fauriei)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
처녀치마(*Heloniopsis orientalis)* H	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
개고사리(*Athyrium niponicum)* H	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
마타리(*Patrinia scabiosaefolia)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
난장이바위솔(*Orostachys sikokianus)* H	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
미역취(*Solidago virga-aurea* var. *asiatica)*H	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
바람꽃(*Anemone narcissiflora)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	.	.	.	.
산새풀(*Calamagrostis langsdorffii)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
삽주(*Atractylodes japonica)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.
잣나무(*Pinus koraiensis)* S	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
죽대(*Polygonatum lasianthum* var. *coreanum)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	2A	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
피(*Echinochloa crus-galli* var. *frumentacea)* S	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
함박꽃나무(*Magnolia sieboldii)* H	.	.	.	.	.	.	.	.	.	R	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.

발 1,300m 전후와 남덕유산 지역 해발 1,400여m의 상봉능선부 등산로 주변 좁은 입지에 분포하고 있어 특별한 보호대책을 마련하지 않는 한 사라질 위험에 처해 있다.

2. 토양 특성

등대시호 군락의 토양을 분석한 결과는 Table 2와 같다. 식물 성장에 중요한 영향을 미치며, 토양의 이화학적 특성을 지배하는 유기물함량은 9.0～15.2%로, 우리나라 산림토양의 경우 일반적인 유기물함량이 4.49% 정도임을 감안할 때(정진현 등, 2002), 본 조사지의 유기물함량은 매우 높은 것으로 사료되며, 이는 노암율이 높아 암반 사이에 유기물이 축적된 결과로 판단된다. 또한 토양 중 전질소함량도 0.32～0.47%로 분포하여 일반적인 토양의 전질소함량 0.19%(정진현 등, 2002)에 비해 높은 질소함량을 보였는데, 유기물은 토양 중 거의 모든 질소의 공급원(Miller and Donahue, 1990)이기 때문에 이러한 결과는 토양의 유기물이 매우 높았기 때문으로 사료된다.

본 연구의 토양 중 치환성 K, Ca, Mg 함량도 정진현 등(2002)과 비슷하게 나타났으며, 하위군락별로 약간씩의 차이를 보이는 것으로 나타났다. 본 조사지역의 토양 pH는 4.3～4.6으로 약산성 토양의 특징을 나타내고 있으며, 일반적인 산림토양과 비슷하다고 판단된다. 토양 중 양이온 치환용량(CEC)도 11.4～16.14로 일반적인 산림토양(정진현 등, 2002)과 비슷하게 나타났으며, 토성은 사양토 및 양토로 나타났다.

바위구절초 하위군락의 실새풀 군이 그늘사초 하위군락이나 청사초 군보다 유기물함량, 전질소 등 거의 모든 양료에서 가장 낮은 값을 보이고

Table 2. Soil characteristic of *Bupleurum euphorbioides* community.

Soil characteristic	*Carex lanceolata* subcommunity	*Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum* subcommunity	
		Calamagrostis arundinacea group	*Carex breviculmis* group
Organic matter(%)	13.3	9.0	15.2
Total N(%)	0.42	0.32	0.47
Available P(ppm)	3.0	7.7	8.6
Exc. K(me/100g)	0.4	0.3	0.9
Exc. Ca(me/100g)	1.5	0.5	1.4
Exc. Mg(me/100g)	0.3	0.2	0.6
pH(1 : 5)	4.5	4.3	4.6
CEC(me/100g)	13.9	11.4	16.1
Soil texture	Sandy loam	Sandy loam	Sandy loam, loam

있는 것은 실새풀 군이 미시령 고개 서사면에 위치하고 있으며, 관목층의 평균피도가 3～4% 정도 밖에 되지 않는 것에서 보는 바와 같이 바람이 거센 지역으로 유기물 등의 분해속도가 낮은 것이 원인이라고 판단된다.

3. Ordination 분석

식생군락들은 환경요인에 따라 분포하고 있으며, 이들과 환경요인들과의 관계를 분석하기 위하여 ordination이 많이 이용된다.

Figure 1은 등대시호 22개 조사구에서 3개소 이상에서 출현한 41종과 11개 환경요인으로 분석한 결과를 I/II 평면상에 나타낸 것이며, Figure 1에서 보는 바와 같이 각 하위 군락들은 환경요인에 따라 분포하고 있다.

등대시호군락은 그늘사초 하위군락과 바위구절초 하위군락으로 구분되었으며, 이들 하위군락들은 입지 환경요인 중 해발고, 토양 pH, 치환성 K, Mg, Ca 등과 상관관계가 높은 것으로 나타났으며, 바위구절초 하위군락의 청사초 군은 해발고가 높고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료가 다른 하위군락보다 다소 많은 입지에 분포하고 있다. 바위구절초 하위군락의 실새풀 군은 해발고가 다소 낮고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료가 다른 하위군락보다 적은 입지에 분포하고 있으며, 그늘사초 하위군락은 다른 하위군락과 비교할 때, 해발고가

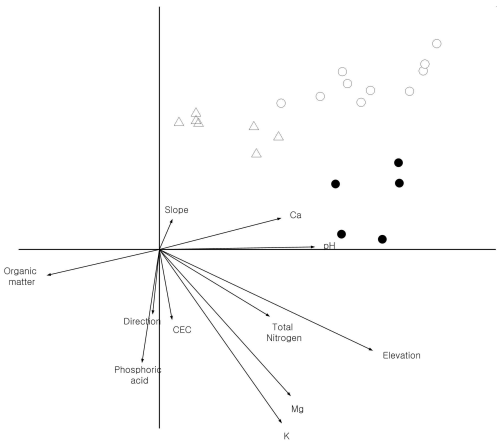

Figure 1. Vegetation data of *Bupleurum euphorbioides* community : DCCA(detrended canonical correspondence analysis) ordination diagram with plots(○, △, ●) and environmental variables (arrow). The plots are : ○=*Carex lanceolata* subcommunity, △=*Calamagrostis arundinacea* group, ●=*Carex breviculmis* group.

중간 정도이고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료도 중간인 입지에 분포하고 있다. 바위구절초 하위군락의 실새풀 군이 해발고가 중간 정도인데, 치환성 K, Mg, Ca의 양료가 가장 적은 것은 실새풀 군이 분포하고 있는 미시령 지역이 서향으로 바람이 거세 유기물의 분해속도가 낮은 것이 원인이라고 판단된다.

Figure 2는 등대시호 군락에 분포하는 주요 식물과 환경요인들을 I/II 평면상에 나타낸 것이다.

주요 식물과 환경과의 상관관계를 보면 실새풀, 난사초, 털진달래 등은 해발고가 다소 낮고, 유기물함량이 높으며, 치환성 K, Mg의 양료가 적은 입지에 주로 분포하고 있다. 청사초와 돌양지꽃 등은 해발고가 높고, 전질소 및 치환성 K, Mg의 양료가 다소 높은 입지에 주로 분포하는 것으로 조사되었다. 그늘사초와 쇠물푸레나무는 해발고가 중간 정도이고, 전질소, 치환성 K, Mg의 양료가 중간인 입지에 주로 분포하고 있으며, 등대시호는 위에 언급한 종들 중 실새풀, 난사초, 털진달래의 입지에 치우친 중간 부분에 분포하고 있다.

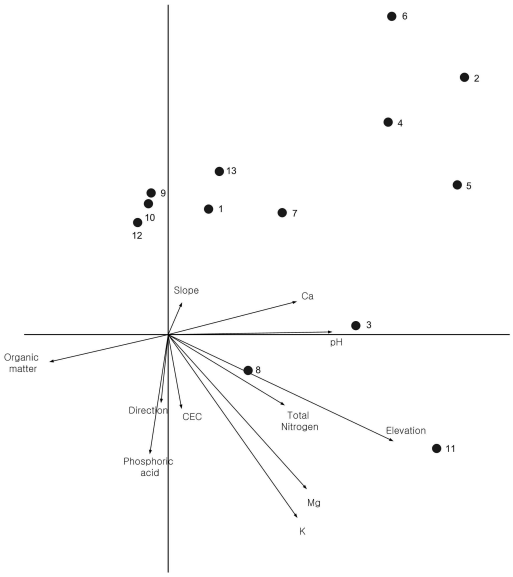

Figure 2. Vegetation data of *Bupleurum euphorbioides* community : DCCA(detrended canonical correspondence analysis) ordination diagram with species(number) and environmental variables (arrow). The number are : 1 : *Bupleurum euphorbioides,* 2 : *Carex lanceolata,* 3 : *Potentilla dickinsii,* 4 : *Fraxinus sieboldiana,* 5 : *Lespedeza cyrtobotrya,* 6 : *Rhododendron mucronulatum,* 7 : *Arundinella hirta,* 8 : *Chrysanthemum zawadskii* var. *alpinum,* 9 : *Calamagrostis arundinacea,* 10 : *Carex lasiolepis,* 11 : *Carex breviculmis,* 12 : *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum,* 13 : *Sanguisorba hakusanensis.*

IV. 결 론

설악산 지역, 소백산 지역, 남덕유산 지역에 분포하는 등대시호 군락에 대한 식생과 토양 및 ordination을 분석한 결과는 다음과 같다. 등대시호군락은 그늘사초 하위군락과 바위구절초 하위군락으로 구분되었으며, 바위구절초 하위군락은 실새풀 군과 청사초 군으로 분류되었다. 등대시호 군락의 입지는 유기물함량 9.0～15.2%, 전질소함량 0.32～0.47%, 유효인산함량 3.0～8.6ppm, 치환성 K 0.3～0.9(me/100g), 치환성 Ca 0.5～1.5(me/100g), 치환성 Mg 0.2～0.6(me/100g), 양이온치환용량 11.4～16.1(me/100g), 토양 pH는 4.3～4.6으로 나타났으며, 토성은 사양토 및 양토로 나타났다. 바위구절초 하위군락의 청사초 군은 해발고가 높고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료가 다른 하위군락보다 다소 많은 입지에 분포하고 있고, 바위구절초 하위군락의 실새풀 군은 해발고가 낮고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료가 가장 적은 입지에 분포하고 있으며, 그늘사초 하위군락은 해발고가 중간 정도이고, 치환성 K, Mg, Ca의 양료도 중간인 입지에 분포하고 있다. 그늘사초 하위군락은 산 정상부 능선의 등산로 주변에 위치하고 있으며, 파괴되어가고 있어 보호대책이 요망된다.

인 용 문 헌

김윤식 · 윤창영. 1990. 한국산 시호속(*Bupleurum*)의 분류학적 연구. 식물분류학회지 20 : 209-242.

농촌진흥청. 2000. 토양 및 식물체 분석법. 202p.

안진갑. 2004. 울릉도 고유종 섬시호의 분류학적 위치. 전북대학교 석사학위논문. 1-37pp.

이창복. 1980. 대한식물도감. 향문사. 578p.

이창복. 2003. 원색대한식물도감. 향문사. 831p.

정진현 · 구교상 · 이충화 · 김춘식. 2002. 우리나라 산림토양의 지역별 이화학적 특성. 한국임학회지 91(6) : 694-700.

최홍근 · 김호준 · 신현철 · 김영동. 1996. 시호속(산형과)의 ribosomal DNA 변이와 계통. 식물분류학회지 26 : 219-233.

Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie. 3. Auflage. Wien, New York. 865p.

Dierssen, K. 1990. Einführung in die Pflanzensoziologie. Akademie-Verlag Berlin. 241p.

Hill, M. O. 1979. DECORANA - A FORTRAN Program for Detrended Correspondence Analysis and Reciprocal Averaging. Ithaca, N.Y. Cornell Univ. Press.

Hill, M. O., and H. G. Jr. Gauch. 1980. Detrended Correspondence Analysis, an improved ordination technique. Vegetatio, 42 : 47-58.

Kim, Hui and Chin-Sung, Chang. 2005. Genetic variation in geographically peripheral populations of *Bupleurum euphorbioides*(Apiaceae) with comparison to a widespread congener, B. longiradiatum. Integrative Biosciences, 9 : 27-35.

Miller, H. G., and R. L. Donahue. 1990. Soils. An introduction to soils and plant growth. Prentice-Hall. N.J. 768p.

Nakai, T. 1914. *Bupleurum euphorbioides* Nakai. Bot. Mag. Tokyo, 28 : 313.

Neves, S. S., and M. F. Watson. 2004. Phylogenetic relationships in *Bupleurum*(Apiaceae) based on nuclear ribosomal DNA ITS sequence data. Annals of Botany, 93 : 379-398.

Ter Braak, C. J. F. 1987. CANOCO - a FORTRAN program for canonical community ordination by [partial] [detrended] [canonical] correspondence analysis, principal omponents analysis and redundancy analysis(version 2.1). TNO Institute of Applied Computer Science, Statistics Department, Wageningen, The Netherlands.