

독도(동도)의 식물상과 식생분포

김명현 · 오영주 · 김창석 · 한민수 · 이정택 · 니영은*

농업과학기술원

(2007년 2월 13일 접수, 2007년 3월 13일 수리)

The Flora and Vegetation Distribution in Dokdo

Myung-Hyun Kim, Young-Ju Oh, Chang-Seok Kim, Min-Su Han, Jeong-Taek Lee, and Young-Eun Na* (National Institute of Agricultural Science and Technology, Suwon 441-707, Korea)

ABSTRACT: This study aims to investigate the flora and the vegetation of Dokdo (Dongdo). The vegetation types were investigated by the Z-M school method. A total of 44 vascular plant taxa belonging to 24 families, 41 genera, 36 species, and 11 varieties are recognized in Dongdo, Dokdo. In this study, we confirmed four species, *Chenopodium serotinum*, *Chelidonium majus* var. *asiaticum*, *Bromus japonicus*, *Elymus sibiricus*, that had not been previously reported. The biological type of Dokdo was determined to be Th-D₄-R₅-e(b) type. Two main vegetation groups which were established in a rocky area with little soil development and in a developed soil layer, along the development of soil layer have been distinguished and classified into five communities. The former was composed of 1 community; *Aster spathulifolius*-*Sedum oryzifolium* community. The latter was composed of 4 communities; *Agropyron tsukusiense* var. *transiens* community, *Festuca rubra*-*Artemisia japonica* ssp. *littoricola* community, *Miscanthus sinensis* community, and *Artemisia princeps* community.

Key Words: Dokdo, Dongdo, Flora, Life-from, Vegetation

서 론

독도는 한반도와는 다른 기후와 토양 특성을 가지고 있기 때문에 독특한 식물상 및 식생군락이 발달한다. 이러한 이유로 과거부터 많은 학자들에 의해서 연구의 대상이 되어왔다. 또한 독도는 동식물의 서식지로서 그 특이성과 고유한 생태경관적 가치에 따라 「문화재보호법」에 의한 천연기념물로서 「독도 등 도서지역의 생태계보전에관한특별법」에 의해 특정도서(2000. 9. 5)로 지정·관리되고 있다.

독도 식물상은 1952년 이후 수차례 조사되었으며¹⁻⁷⁾ 특히, 이와 양⁴⁾은 선행 자료와 그들의 조사 결과를 토대로 독도 식물을 31과 50속 69종 6변종의 총 75종류를 정리하였으며, 소멸종 및 오판을 적용하여 독도에 현재 생존 가능한 식물을 50여 종류로 추정하였다. 이와 같이 독도에서 수행되어진 고등식물에 관한 연구는 주로 식물상에 국한되어서 이루어져

왔으며, 식생에 관한 연구는 거의 이루어져 있지 않은 실정이다. 단지 정 등⁸⁾이 독도의 식생을 섬제비쭉-해국군락, 해국-땅채송화군락, 개밀군락, 돌파-명아주군락으로 구분하였다.

식생은 특정지역에 여러 식물종들로 구성되어 있으며, 이 식물종들은 공간과 환경적 특성 등에 의해 분포하게 된다. 따라서 일정한 환경조건 하에서 서식지는 우점하는 식물군락들로 구성되고, 이들 각각의 식생은 군락내 우점하는 식물의 특성과 형태에 따라서 특정 지위진다⁹⁾. 이러한 식생 형성의 측면에서 보면, 독도는 섬으로서 내륙과 격리된 지리적 위치, 화산활동에 의해 형성된 토양, 온난다습한 기후 등으로 한반도와는 다른 특수한 식물상 및 식생을 유지하고 있다. 하지만, 최근 토양복원, 식재, 시설물 건설에 의한 토양이입 등에 의해서 외부에서 들어와서 정착한 식물종들이 많이 분포하고 있다⁷⁾.

따라서, 본 연구에서는 독도(동도)에 발달해 있는 식물상을 조사하여 과거자료와 비교·검토하고, 식생을 조사하여 이 지역 일대 식물자원의 다양성을 밝히고자 한다. 이러한 결과는 독도의 식물상의 변동 흐름과 원인을 밝히고, 토착종의 보존 및 외래종의 관리방안에 기초 자료로 활용 가능할 것이다.

*연락처:

Tel: +82-31-290-0234 Fax: +82-31-290-0205

E-mail: yena0315@rda.go.kr

재료 및 방법

조사지역의 개요

독도는 우리나라의 동쪽 끝 섬으로, 울릉도에서 동남쪽으로 87.4 km, 동해안의 죽변에서는 동쪽으로 216.8 km 떨어진 곳에 있다(동도: 동경 131° 52'10.4", 북위 37° 14'26.8"; 서도: 동경 131° 51'54.6", 북위 37° 14'30.6"). 화산활동에 의해 생성된 독도는 2개(동도와 서도)의 큰 섬과 주위에 89개의 부속 섬으로 구성되어 있다. 본 섬은 화산활동에 의해 형성된 신생대 제 3기 플라이오세 전기부터 후기, 약 460만년 전부터 250만년 전 사이에 생성되었다.

조사지인 동도의 면적은 73.297 m², 가장 높은 곳이 98.6 m이며, 평균 60°로 급경사를 이루고 있다. 동도에 설치되어 있는 자동기상관측소(AWS) 자료(2002~2006, 기온자료) 및 울릉도 기상대 자료(1971-2000, 강수량, 강수일수)에 의하면, 연평균 기온은 13.6°C, 가장 더운 8월의 평균기온은 24°C이고, 가장 추운 1월의 평균 기온은 3.8°C로 한반도 내륙은 물론 울릉도(1.3°C)에 비해서도 매우 따뜻하다. 연평균 강수량은 1,236 mm 정도이다. 강수가 0.1 mm 이상인 일수는 141일 정도로 9월에 강수량(150.7 mm)이 가장 높게 나타나지만, 육지에 비하면 연중 고르게 내리며, 12월과 1월에도 적설에 의하여 강수량은 100 mm로 높다. 또한 해풍이 심하고, 대부분이 암석으로 되어 있어 식물의 성장에는 좋지 않은 환경조건을 가지고 있다.

조사방법

본 조사는 독도의 동도에서 접근이 가능한 전지역을 대상으로 2006년 8월 6일에서 11일 사이에 수행되었다. 식물상은 양치식물 이상의 고등식물(관속식물)의 분류군을 대상으로 하였으며, 식물종의 동정은 Lee¹⁰⁻¹¹⁾와 Lee¹²⁻¹³⁾의 도감을 참고하였고, 학명 및 국명은 Lee¹¹⁾에 기준하여 작성하였다. 조사된 식물종은 Raunkiaer¹⁴⁾의 생활형(life form)과 Numata¹⁵⁾의 산포기관형(disseminule form), 근계형(radicoid form) 및 생육형(growth form)에 의해 구분하여 정리하였다.

식생은 상관과 입지조건에 의해 15개 방형구를 설치하여, Z-M 학파의 식물사회학적 연구방법¹⁶⁾에 따라 조사하였다(Fig. 1). 방형구의 크기는 군락 특성에 따라서 0.25~25 m²로 설치하였다. 각 군락의 우점도는 출현한 식물종의 정량화된 합성지수인 상대순기여도(rNCD-relative Net Contribution Degree)¹⁷⁻¹⁸⁾를 이용하여 산출하였다. 산출식은 아래와 같다.

$$NCDi (\text{절대기여도}) = \frac{\sum Ci}{N} \times \frac{ni}{N} \quad (C_{\min} \leq NCD \leq C_{\max})$$

$$rNCDi (\text{상대기여도}) = NCDi / NCD_{\max} \times 100$$

여기서 $\sum Ci$ 는 식물군락내의 i 종의 피도 총합, ni 는 i 종이 출현한 조사구수, N 은 그 식물군락의 전 조사구수이다.

식생소표에 나타난 식물종을 대상으로 TWINSpan(Two

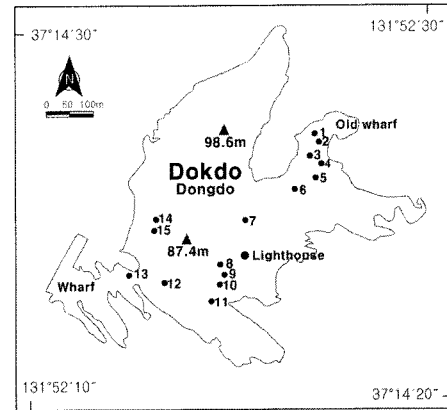


Fig. 1. Map showing the sampled 15 sites (numbers) for vegetation type analysis in Dongdo, Dokdo.

way indicator species analysis)¹⁹⁾을 수행하여 종의 Dendrogram을 작성하였다. DECORANA(Detrended correspondence analysis)²⁰⁾를 수행한 결과를 토대로 삼차원 공간에 방형구들을 배열하여 방형구들간의 유연관계를 분석하였다.

결과 및 고찰

식물상 및 생활형

독도(동도)의 식물상 조사 결과, 관속식물은 24과 41속 36종 8변종으로 총 44 종류로 조사되었다. 이 중에서 특산종으로는 섬장대, 섬피불나무, 섬기린초 3종이 확인되었다(Appendix). 조사된 식물들 중에서 가장 많이 분포하는 분류군은 벼과(Gramineae)와 국화과(Compositae)로 각각 15.9%, 13.6%를 차지하였다.

또한 본 조사에서는 기존의 연구결과¹⁻⁷⁾에서 보고되지 않은, 참새귀리, 개보리, 좁명아주, 애기똥풀 4종을 추가로 확인하였다(Appendix). 본 연구와 기존연구에서 보고된 식물은 39과 72속 80종 15변종 총 95종류였다. 하지만, 소리쟁이-참소리쟁이, 큰개미자리-갯개미자리, 쇠뿔꽃-별꽃, 갯장대-섬장대, 팽이밥-선팽이밥, 참쭈-쭈, 천문동-노간주비짜루-비짜루, 돌피-강피, 김의털-왕김의털 등과 같이 형태적으로 유사하면서 각 조사에서 중복되지 않고 기록된 종의 경우는 조사자에 따라서 다르게 동정된 것으로 판단된다. 또한 개여뀌, 왜젓가락풀, 개머루 등과 같이 최근에 조사 목록에서 제외된 종들은 본 섬에 적응하지 못한 것으로 판단된다. 이러한 잘못된 동정과 서식지 부적응 중 및 1회 보고된 종(본 조사 제외)의 경우를 제외하면, 독도에는 현재 26과 48속 46종 11변종 총 57종류가 존재할 것으로 판단된다. 이들 중 마디풀, 무궁화, 동백나무, 섬피불나무, 민들레, 개밀, 닭의장풀 등과 같이 최근 조사에서 보고된 종들은 식재와 건물 건립 및 유실된 토양의 복원을 위해 육지로부터 반입한 토양 등에 의해 새롭게 정착한 종으로 생각된다. 이러한 새롭게 유입된 종들은 1973년부터 시작된 독도의 조립현황과 일치함을 보여 주고 있다⁶⁾. 또

한 최근 소멸된 종들은 과거 토끼의 방사가 원인²¹⁾일 수도 있지만, 새롭게 유입된 식물종들과의 경쟁에 의한 도태의 결과일 가능성도 있다.

동도에 분포하고 있는 식물들의 분포 특성을 살펴보면, 크게 3가지 입지조건으로 구분할 수 있다. 첫 번째로 토양발달이 거의 이루어져 있지 않은 암벽에는 주로 땅채송화, 해국, 섬장대, 갯사상자, 갯까치수염 등이 우점종으로 출현하고 있다. 두 번째로 토양발달이 이루어져서 토심이 깊은 지역에서는 개밀, 돌피, 참소리쟁이, 갯제비쭉, 왕김의털, 참역새, 쭉, 도깨비쇠고비 등이 주로 분포하고 있다. 세 번째로 사람에 의한 답압이 심하거나 토사가 쓸려 내려가는 교란지역에서는 마디풀, 번행초, 바랭이, 참새귀리, 꿩이밥, 쇠비름, 닭의장풀 등이 주로 분포하고 있다.

본 조사에서 목본으로는 무궁화, 섬피불나무, 사철나무, 땃대이덩굴 4종이 확인되었다.

본 조사지역에서 출현한 44종류의 생활형을 살펴보면 Table 1 과 같다. 휴면형은 1년생식물(Th)이 19종(43.2%), 반지중식물(H)이 14종(31.8%)이다. 번식형에서 산포기관형은 중력산포형(D₄)이 30종(68.2%)으로 풍력산포형(D₁) 10종(22.7%)보다 높게 나타났다. 지하기관형은 지하나 지상에 연결체를 전혀 만들지 않는 단위식물의 형태(R₅)가 25종(56.8%)으로 가장 많이 분포하고 있었다. 생육형은 직립형(e)과 분지형(b)이 각각 13종(29.53%), 총생형(t)이 8종(18.2%)으로 조사되었다. 휴면형의 분포는 일반적으로 산림에서 반지중식물이 우세한 것과 상반된 결과를 나타내고 있으며²²⁻²⁴⁾, 염습지와 비슷하다²⁵⁾. 산포기관형에서 풍력산포형보다 중력산포형이 우세한 것은 본 조사지에 현재 서식하고 있는 생물들이 자연적인 풍력에 의해서 이동되어 정착한 것이 아니라, 외부 인력

에 의한 토양과 함께 유입된 것임을 간접적으로 보여주고 있는 것이다. 생육형에서는 산림 및 염습지와 달리 줄기가 지하부에서 많은 가지가 갈라져 주축이 분명하지 않는 분지형이 29.5%로 높게 나타났다. 이러한 것은 강한 해풍에 적응성이 높은 종들이 독도 정착에 유리함을 말해주고 있는 것이다. 또한 동도에 출현한 식물종에 대한 총체적인 생물학적 생태유형은 Th-D₄-R₅-e(b) type으로 기존 온대식생의 대표적인 생물학적 유형인 H-D₄-R₅-e type과는 차이를 보였다(Table 1).

식생유형

상관을 이루는 우점식생으로 구분한 독도의 식물군락은 다음과 같이 개밀군락(*Agropyron tsukusiense* var. *transiens* community), 왕김의털-갯제비쭉군락(*Festuca rubra*-*Artemisia japonica* ssp. *littorica* community), 참역새군락(*Miscanthus sinensis* community), 쭉군락(*Artemisia princeps* community) 및 해국-땅채송화군락(*Aster spathulifolius*-*Sedum oryzifolium* community) 총 5군락으로 구분되었다(Table 2). 모두 초본식생으로 구성되어 있었으며, 수 개체가 관찰된 섬피불나무의 경우는 분포 범위가 좁아서 제외되었다.

A. 개밀군락(*Agropyron tsukusiense* var. *transiens* community)

개밀은 1978년 조사³⁾에서 처음 보고되었지만, 현재 독도의 넓은 지역에 분포하고 있다. 본 군락 내에서는 개밀과 함께 돌피가 혼생하면서 널리 분포하고 있는 양상을 나타내고 있다.

본 군락은 동도의 북쪽에 위치한 구선착장으로 가는 양쪽 길옆으로 해발 40~60 m의 토심이 깊고(25 cm 이상), 경사가 20~25°정도로 완만한 북사면에 발달해 있다. 평균 식생

Table 1. The life-form spectra of 44 vascular plants in Dokdo

	Dormancy-form								Biological type Th-D ₄ -R ₅ -e(b)
	Th	G	H	Ch	N	M	HH	E	
Number of Species	19	4	14	4	3	1	1	0	
%	43.2	9.1	31.8	9.1	6.8	2.3	2.3	0	
	Propagation-form								
	Disseminule form					Radicoid form			
	D ₁	D ₂	D ₃	D ₄	D ₅	R ₁₋₃	R ₄	R ₅	
Number of Species	10	8	2	30	1	15	4	25	
%	22.7	18.2	4.5	68.2	2.3	34.1	9.1	56.8	
	Growth-form								
	e	b	t	l	p	r	pr	ps	
Number of Species	13	13	8	2	4	2	3	5	
%	29.5	29.5	18.2	4.5	9.1	4.5	6.8	11.4	

* Notes, M : Microphanerophytes, N : Nanophanerophytes, E : Epiphytes, Ch : Chamaephytes, H : Hemicyptophytes, G : Geophyte, HH : Hydatophytes, Th : Therophytes, e : erect form, pr : partial form, ps : pseudo-rosette form, p : prostrate form, t : tufted form, b : branched form, r : rosettes form, l : liane form.

Table 2. Community table of vegetation in Dokdo

Vegetation units	A			B				C	D	E					rNCDi		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		15	
Running No.	1	2	3	5	6	7	10	11	8	9	13	14	15	4	12		
Relevé No.	1	2	3	5	6	7	10	11	8	9	13	14	15	4	12		
No. of species	5	8	8	10	4	8	14	11	11	8	8	4	9	4	6	rNCDi	
Differential species of plant community																	
<i>Agropyron tsukusiense</i> var. <i>transiens</i>	5.5	3.3	3.3	3.3	+2	+	+2	+2	+	+	+	+	+	+	+2	100	
<i>Echinochloa crus-galli</i>	.	4.4	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.52
<i>Achyranthes japonica</i>	2.2	.	3.3	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	3.14
<i>Corydalis heterocarpa</i> var. <i>japonica</i>	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.06
Differential species of plant community																	
<i>Artemisia japonica</i> ssp. <i>littoricola</i>	+	+	+	3.3	5.5	2.2	5.5	3.3	2.2	+2	+	.	+	.	.	94.64	
<i>Festuca rubra</i>	.	.	.	+	.	3.3	2.2	3.3	+	.	2.2	.	+	.	+	25.24	
<i>Dianthus superbus</i> var. <i>longicalycinus</i>	.	.	.	.	.	3.3	+2	+2	.	.	.	.	.	.	.	4.80
Differential species of plant community																	
<i>Miscanthus sinensis</i>	.	.	.	.	.	+	+2	.	5.5	+	.	.	.	.	.	9.51
Differential species of plant community																	
<i>Artemisia princeps</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	5.5	.	.	.	.	.	2.36
Differential species of plant community																	
<i>Sedum oryzifolium</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	3.3	5.5	5.5	5.5	+	77.94	
<i>Aster spathulifolius</i>	.	.	.	+	.	+	+	+	.	.	+	.	+	.	3.3	9.51	
<i>Arabis takesimana</i>	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	+	.	+	+	+	0.09
Companion species																	
<i>Tetragonia tetragonoides</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+	0.07
<i>Polygonum aviculare</i>	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	0.01
<i>Rumex japonicus</i>	+	+	+2	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	0.12
<i>Cyrtomium falcatum</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01
<i>Solanum nigrum</i>	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	0.02
<i>Chenopodium album</i> var. <i>centrorubrum</i>	.	+	+	+2	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+	.	0.20
<i>Atriplex gmelinii</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	0.01
<i>Oxalis corniculata</i>	.	.	.	+	.	.	+	+	+2	.	.	.	.	.	.	0.08
<i>Digitaria ciliaris</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	+	.	.	0.02
<i>Commelina communis</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	0.00
<i>Cocculus trilobus</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	0.02
<i>Metaplexis japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	+2	.	.	.	.	0.06
<i>Hibiscus syriacus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	0.00
<i>Asparagus schoberioides</i>	.	.	.	.	.	.	+2	.	.	2.2	+	.	.	.	.	0.05
<i>Farfugium japonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	0.00
<i>Sonchus oleraceus</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	0.00
<i>Cnidium japonicum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+2	.	0.01

Vegetation units - A : *Agropyron tsukusiense* var. *transiens* community, B : *Festuca rubra*-*Artemisia japonica* ssp. *littoricola* community, C : *Miscanthus sinensis* community, D : *Artemisia princeps* community, E : *Aster spathulifolius*-*Sedum oryzifolium* community.

높이는 0.93 m로 단층구조를 이루며, 식피율의 범위는 90~95%이고, 평균 출현종수는 7종이다(Table 3). 본 군락은 구분종인 개밀, 돌피, 쇠무릅, 갯피불주머니에 의해서 구분되며, 정 등⁸⁾에 의해서도 보고되었다.

B. 왕김의털-갯제비쭉군락(*Festuca rubra*-*Artemisia japonica* ssp. *littoricola* community)

개밀군락보다는 토심이 깊지는 않지만, 어느 정도 토양이 발달되어 있는 곳(약 15 cm)에 분포하며, 동도의 북쪽 구선

착장쪽에서는 개밀군락보다 해발이 높은 곳이나 능선부 아래에 발달해 있으며, 선착장으로 내려오는 등산로 주변에서는 개밀군락보다는 왕김의털-갯제비쭉군락이 주를 이루고 있다.

본 군락은 구선착장쪽에서는 해발 75~96 m에 선착장쪽에서는 해발 45~55 m에 경사가 15~25°정도로 완만한 곳에 발달해 있다. 평균 식생높이는 0.76 m로 단층구조를 이루며, 식피율의 범위는 85~99%이고, 평균 출현 종수는 9.4종이다(Table 3). 본 군락은 구분종인 갯제비쭉, 왕김의털, 슬패랭이꽃에 의해서 구분된다.

C. 참억새군락(*Miscanthus sinensis* community)

참억새군락은 독도경비대 내무반 앞 토양 발달이 양호한 (약 25 cm) 남서사면에 발달해 있다. 과거에 식재된 것으로 판단되는 무궁화가 0.2 m 크기로 남아 있었으며, 또한 군락 주변에 섬피불나무가 수 개체 존재하는 것으로 보아, 과거 인공 식재가 이루어졌음을 알려주고 있다.

본 군락은 선착장쪽 해발 85 m에 경사가 20°로 완만한 곳에 발달해 있다. 평균 식생높이는 1.1 m로 단층구조를 이루며, 식피율은 95%이고, 출현 종수는 11종이다(Table 3). 본 군락은 구분종인 참억새에 의해서 구분된다.

D. 쑥군락(*Artemisia princeps* community)

쑥군락은 참억새군락 아래쪽의 인접지역에 발달해 있다. 본 군락 내에서는 쑥의 밀도가 다른 종들에 비하여 매우 높았으며, 털머위가 확인되었다.

본 군락은 선착장쪽 해발 75 m에 경사가 20°로 완만한 곳에 발달하였다. 평균 식생높이는 0.9 m로 단층구조를 이루며, 식피율은 100%이고, 출현 종수는 8종이다(Table 3). 본 군락은 구분종인 쑥에 의해서 구분된다.

E. 해국-땅채송화군락(*Aster spathulifolius-Sedum oryzifolium* community)

해국-땅채송화군락은 토양발달이 없거나 미약한 독도의 전역에 나타나는 전형적인 군락으로 바위가 노출되어 있는 지역에 발달한다.

본 군락은 저지대에서부터 고지대에까지 분포하고 있으며, 해풍에 의해서 토양이 쌓일 수 없는 경사가 급한 지역(85~90°)에 발달해 있다. 평균 식생높이는 0.3 m로 단층구조를 이루며, 식피율의 범위는 30~98%이고, 평균 출현 종수는 6.2종으로 다른 군락들에 비하여 가장 낮았다(Table 3). 본 군락은 구분종인 땅채송화, 해국, 섬장대에 의해서 구분되며, 정 등⁸⁾에 의해서도 보고되었다.

조사된 15개 방형구에 출현한 식물로 TWINSpan을 실시한 결과, 제1수준에서 갯피불주머니에 의해 개밀군락(A)이 구분되었고, 제2수준에서는 참억새, 땅채송화, 갯제비쑥에 의해 I그룹의 해국-땅채송화군락(E)과 II그룹이 구분되었다. 제

3수준과 제4수준에서 쑥과 참소리쟁이에 의해 왕김의털-갯제비쑥군락(B)과 참억새군락(C), 쑥군락(D)이 구분되었다. 이는 Z-M 방식의 군집분류의 결과와 제1수준과 제2수준에서 I과 II그룹의 구분에 연관성을 보였다(Fig. 2).

DCA분석결과는 각 군락의 특징을 잘 보여주고 있다(Fig. 3). 특히, 토양의 발달 상태에 따라서 개밀군락(A), 왕김의털-갯제비쑥군락(B), 참억새군락(C) 및 쑥군락(D)과 해국-땅채송화군락(E)이 점선을 따라서 I과 II로 구분되었다. 토양 발달이 거의 되어 있지 않은 곳에서는 해국-땅채송화군락이 형성되고, 토양층이 점차 형성됨에 따라서 왕김의털-갯제비쑥군락, 참억새군락 및 쑥군락이 발달되고, 토심이 가장 깊은 지역의 개밀군락으로 이행이 될 것으로 판단된다.

왕김의털-갯제비쑥군락과 해국-땅채송화군락을 제외한 나머지 군락들은 한반도내의 농경지나 도로주변에서 쉽게 관찰되는 군락들이다²⁶⁾. 따라서, 현재 독도에 형성되어 있는 대부분의 군락들이 자생적으로 형성된 것들이라기보다는 건축이나 식재를 위한 외부 토양의 유입에 의한 것임을 시사하고 있다. 또한 현재 행해지고 있는 건축행위나 관광객들의 방문에 의해서 새로운 식생군락으로 변화할 가능성도 있다. 특히, 개밀과 돌피의 경우는 과거에는 독도에 존재하지 않았으며, 1978년 이³⁾에 의해서 처음 보고되었지만, 토양층이 두터워지면서 독도 전역에서 우점하고 있다는 사실은 독도 자생식물의 보존에 악영향을 주는 것은 물론, 독도의 전형적인 경관을

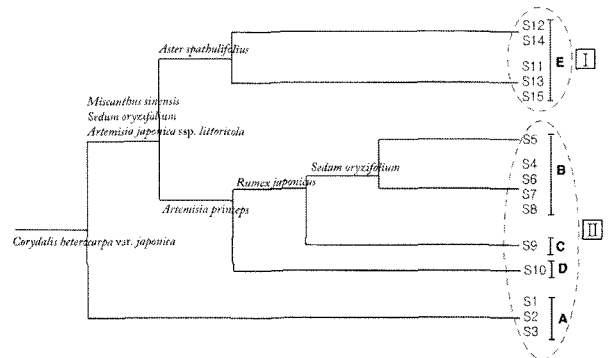


Fig. 2. Results of divisive cluster analysis by TWINSpan for the 15 relevés in Dokdo. S1-15 are the site numbers.

Table 3. Site characteristics for each relevé. Relevé numbers and site numbers are coincided to those of Table 2 and Figure 1, respectively.

Relevé No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Site No.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
Altitude (m)	40	45	60	65	75	85	96	85	75	55	45	30	20	5	5
Aspect	N	N	N	NW	N	E	SE	SW	SW	W	W	SW	NE	W	NW
Slope degree (°)	25	20	25	85	25	20	80	20	20	25	15	90	80	85	85
Area (m×m)	3×3	3×3	2×2	0.5×0.5	3×3	2×2	2×5	5×5	3×3	3×3	3×3	3×5	2×2	1×1	0.5×0.5
Height (m)	0.8	1.0	1.0	0.2	0.7	0.8	0.3	1.1	0.9	1.2	0.8	0.4	0.2	0.2	0.5
Coverage (%)	95	95	90	98	90	99	85	95	100	95	95	30	50	98	90

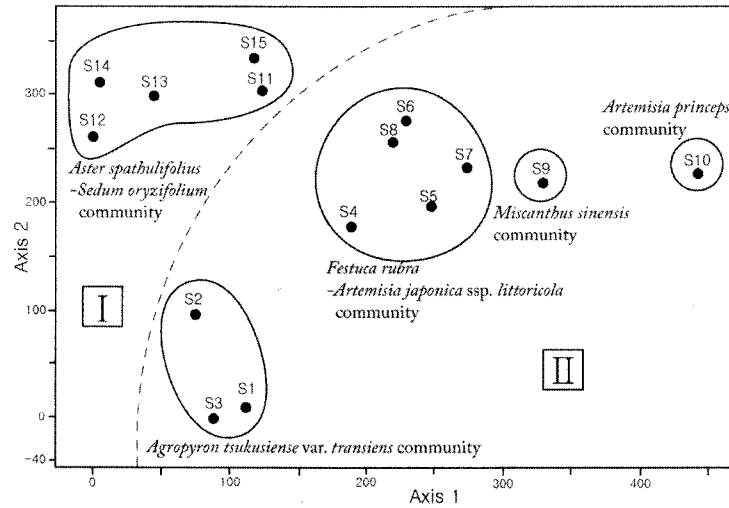


Fig. 3. Projection of 15 relevés based on DCA ordination in Dokdo. S1-15 are the site numbers.

변화시키고 있는 주요 요인이라고 할 수 있다. 따라서 이들에 대한 관리방안이 시급히 마련되어야 할 것으로 사료된다.

적 요

독도는 한반도와는 다른 기후와 토양특성으로 인하여 독특한 식물상 및 식생군락이 발달되어 있다. 따라서 본 연구에서는 현재 독도에 서식하고 있는 식물종을 밝히고, 이들 식물들이 형성되어있는 상황을 식물사회학적으로 조사하여 분석하였다. 그 결과 독도(동도)에서 24과 41속 36종 8변종 총 44종류가 확인되었다. 본 조사에서 참새귀리 및 개보리, 좁명아주, 애기똥풀 4종이 새롭게 확인되었다. 동도의 식생군락은 개밀군락, 왕김의털-갯제비쭉군락, 참억새군락, 쭉군락, 해국-땅채송화군락으로 구분되었다. 이들 군락들 중에서 독도의 전역에 걸쳐서 토양 발달이 거의 이루어져 있지 않은 지역에 분포하고 있는 해국-땅채송화군락만이 독도의 원식생으로 판단된다. 하지만, 현재 독도에는 외부 토양의 유입 및 외부인들의 출입 등에 의해서 개밀군락이 만연하고 있는 실정에 있다. 앞으로 이와 같은 행위들이 계속적으로 이루어진다면, 독도에 새로운 식물종의 유입은 물론 새로운 식생유형으로의 변화도 일어날 수 있을 것으로 판단된다.

인용문헌

1. 이영로 (1952) 독도식물채집기. 수산 2, 12-18.
2. Lee, D. B. and Joo, S. U (1958) Reinvestigation of the flora of the Dagelet Island. Humani. Sci. : Nat. Sci. 3, 223-296.
3. 이창복 (1978) 독도의 식물상. 자연보존 22, 16-19.
4. 이우철, 양인석 (1981) 울릉도와 독도의 식물상. 한국자

- 연보존협회 종합조사보고서 19, 61-96.
5. 이성규 (1990) 독도의 식물상과 토양환경. 상지대 논문집 11, 355-364.
6. 김용식 (1998) 울릉도 독도의 종합적 연구. 울릉도 및 독도 지역의 식물생태계. 영남대학교 민족문화연구소.
7. Sun, B. Y., Sul, M. R., Im, J. A, Kim C. H. and Kim, T. J. (2002) Evolution of endemic vascular plants of Ulleungdo and Dokdo in Korea - floristic and cytotaxonomic characteristics of vascular flora of Dokdo-. Kor. J. Plant Tax. 32(2), 143-158.
8. 정홍락, 노환춘, 양금철 (2001) 울릉도와 독도(경북)의 식생. 울릉도·독도 지역의 자연생태조사보고서. 환경부. p.111-171.
9. Barbour, M. G., Burk, J. H. and Pitts, W. D. (1987) Terrestrial plant ecology. The Benjamin/Cumming Publishing Co. p.4-10.
10. Lee, W. T. (1996) Standard illustrations of Korean plants. Academy press, Seoul.
11. Lee, W. T. (1996) Lineamenta florum Korea. Academy press, Seoul.
12. Lee, T. B. (1980) Illustrated flora of Korea, Hangmunsu press, Seoul.
13. Lee, T. B. (2003) Coloured flora of Korea, Hangmunsu press, Seoul.
14. Raunkiaer, C. (1934) Life form of plants and statistical plant geography. Charendon Press. Oxford.
15. Numata, M. (1970) Illustrated plant ecology (in Japanese). Ashakura Book Co. Tokyo, Japan. p.33- 43.
16. Braun-Blanquet, J. (1964) Pflanzensociologie. Springer-Verlag. 3rd ed., Vienna. New York.
17. Kim, J. W. (1992) Vegetation of Northeast Asia on

- the syntaxonomy and synegeography of the oak and beech forests. Univ. Vienna.
18. Kim, J. W. and Manyko, Y. I. (1994) Syntaxonomical and synchorological characteristics of the cool-temperate mixed forest in the Southern Sikhote Alin, Russian Far East. *Kor. J. Ecol.* 17, 319-413.
 19. Hill, M. O. (1979) TWINSPAN - a TWINSPLAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell Univ. Ithaca, New York.
 20. Hill, M. O. (1979) DECORANA - a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Cornell Univ. Ithaca, New York.
 21. 이일구 (1978) 독도의 식물상. *자연보존* 22, 16-19.
 22. Sim, H. B. and Kim, W. (1993) Comparison of the community structure in the burned and unburned areas in SeobJe-Gol. *Kor. J. Ecol.* 16(4), 429-438.
 23. Oh, Y. C. and Kim, S. H. (1986) On the life forms of the flora at Mt. Chuckyung, Kyunggido. *J. Basic Sci.* 3, 33-50.
 24. Lee, N. S. and Yeau, S. H. (1984) An investigation on the flora and life form in Mt. Sori. *Kor. J. Ecol.* 7(1), 33-59.
 25. Kim, C. H., Lee, K. B., Kim J. D., Cho, T. D. and Kim, M. S. (2005) The study on the flora and vegetation of salt marshes of Dongjin-river estuary in Jeonbuk. *J. Environ. Sci.* 14(9), 817-825.
 26. Oh, Y. J. (2006) Phytosociological classification of semi-natural vegetation and environmental assessment of habitat in the agricultural area. Korea University. Doctoral thesis.

Appendix. A list of vascular plants observed through this study and previously reported at Dokdo

Family name	Scientific name	Korean name	A	B	C	D	E	F	G	H
Aspidiaceae	면마과									
	<i>Cyrtomium falcatum</i> (L.f.) Presl	도깨비쇠고비	○	○	○	○	○		○	○
Pinaceae	소나무과									
	<i>Pinus thunbergii</i> Parl.	해송	○		○	○	○		○	
Cupressaceae	측백나무과									
	<i>Juniperus chinensis</i> L.	향나무					○			
Polygonaceae	여뀌과									
	<i>Persicaria longiseta</i> (De Bruyn) Kitagawa	개여뀌			○	○				
	<i>Polygonum aviculare</i> L.	마디풀				○		○	○	○
	<i>Reynoutria sachalinensis</i> (Fr. Schm.) Nakai	왕호장근					○		○	
	<i>Rumex aquaticus</i> L.	토대황						○		
	<i>R. crispus</i> L.	소리쟁이				○	○	○	○	
	<i>R. japonicus</i> Houttuyn	참소리쟁이	○	○	○					○
Aizoaceae	석류풀과									
	<i>Tetragonia tetragonoides</i> (Pall.) O. Kuntze	번행초	○		○	○	○	○	○	○
Portulacaceae	쇠비름과									
	<i>Portulaca oleracea</i> L.	쇠비름			○	○			○	○
Chenopodiaceae	명아주과									
	<i>Atriplex gmelini</i> C. A. Meyer	가는갯능쟁이	○		○	○			○	○
	<i>Chenopodium acuminatum</i> Willd.	버들명아주						○		
	<i>C. album</i> L. var. <i>centrorubrum</i> Makino	명아주		○	○	○		○	○	○
	<i>C. serotinum</i> L.	좁명아주								○
Amaranthaceae	비름과									
	<i>Achyranthes japonica</i> (Miquel) Nakai	쇠무릅			○	○				○
Lauraceae	녹나무과									
	<i>Machilus thunbergii</i> Sieb. et Zucc.	후박나무							○	
Ranunculaceae	미나리아재비과									
	<i>Ranunculus quelpaertensis</i> (Leveille) Nakai	왜젓가락풀		○	○					
Menispermaceae	새모래덩굴과									
	<i>Cocculus trilobus</i> (Thunb.) DC.	댕댕이덩굴	○	○	○	○		○	○	○
Theaceae	차나무과									
	<i>Camellia japonica</i> L.	동백나무					○		○	

Appendix. (continued)

Family name Scientific name	Korean name	A	B	C	D	E	F	G	H
Guttiferae 물레나물과 <i>Hypericum erectum</i> Thunb.	고추나물	○							
Papaveraceae 양귀비과 <i>Chelidonium majus</i> L. var. <i>asiaticum</i> (hara) Ohwi	에기똥풀								○
<i>Corydalis heterocarpa</i> Sieb. et Zucc. var. <i>japonica</i> (Fr. et Sav.) Ohwi	갯괴불주머니		○	○			○	○	○
Cruciferae 십자화과 <i>Arabis stelleri</i> DC. var. <i>japonica</i> (A. Gray) F. Schmidt.	갯장대						○		
<i>A. takesimana</i> Nakai	섬장대	○		○	○	○		○	○
<i>Brassica juncea</i> (L.) Czern. var. <i>integrifolia</i> Sinsk.	갯						○		○
<i>Capsella bursa-pastoris</i> (L.) Medicus	냉이							○	
<i>Rorippa indica</i> (L.) Hiern	개갯냉이						○		
Crassulaceae 돌나물과 <i>Sedum aizoon</i> L.	가는기린초						○		
<i>S. kamschaticum</i> Fischer	기린초			○			○		
<i>S. kamschaticum</i> Fischer var. <i>takesimense</i> (Nakai) M. Park	섬기린초		○		○		○	○	○
<i>S. middendorffianum</i> Maxim.	애기기린초	○							
<i>S. oryzifolium</i> Makino	땅채송화	○	○	○	○	○	○	○	○
Saxifragaceae 범의귀과 <i>Schizophragma hydrangeoides</i> Sieb. & Zucc.	바위수국	○							
Rosaceae 장미과 <i>Rubus phoenicolasius</i> Maxim.	붉은가시딸기		○						
Oxalidaceae 팽이밥과 <i>Oxalis corniculata</i> L.	팽이밥			○	○	○	○	○	○
<i>O. stricta</i> L.	선팽이밥	○	○						
Euphorbiaceae 대극과 <i>Euphorbia jolkini</i> Boiss.	암대극						○		
Celastraceae 노박덩굴과 <i>Euonymus japonica</i> Thunb.	사철나무	○		○	○	○		○	○
Vitaceae 포도과 <i>Ampelopsis brevipedunculata</i> (Maxim.) Trautv.	개머루	○							
Malvaceae 아욱과 <i>Hibiscus syriacus</i> L.	무궁화					○			○
Elaeagnaceae 보리수나무과 <i>Elaeagnus macrophylla</i> Thunb.	보리밥나무							○	
Violaceae 제비꽃과 <i>Viola kusanoana</i> Makino	큰줄방제비꽃	○							
Umbelliferae 산형과 <i>Cnidium japonicum</i> Miquel	갯사상자	○					○	○	○
Primulaceae 앵초과 <i>Lysimachia mauritiana</i> Lamarck	갯까지수염	○	○	○	○		○	○	○
Asclepiadaceae 박주가리과 <i>Metaplexis japonica</i> (Thunb.) Makino	박주가리	○	○	○	○			○	○
Convulvulaceae 메꽃과 <i>Calystegia soldanella</i> (L.) Roem. et Schult.	갯메꽃			○					
Solanaceae 가지과 <i>Solanum nigrum</i> L.	가마중		○	○	○			○	○
Orobanchaceae 열당과 <i>Orobanche coerulescens</i> Stephan	초종용	○	○					○	
Plantaginaceae 질경이과 <i>Plantago asiatica</i> L.	질경이	○	○	○					○

Appendix. (continued)

Family name	Korean name	A	B	C	D	E	F	G	H
Caprifoliaceae 인동과									
<i>Lonicera morrowii</i> A. Gray	섬괴불나무			○	○	○		○	○
Campanulaceae 초롱꽃과									
<i>Campanula punctata</i> Lamarck var. <i>takesimana</i> (Nakai) Kitamura	섬초롱꽃							○	
Compositae 국화과									
<i>Artemisia dubia</i> Wall.	참쭈			○	○				
<i>A. fukudo</i> Makino	큰비쭈						○		
<i>A. japonica</i> Thunb.	제비쭈	○							
<i>A. japonica</i> Thunb. ssp. <i>Littoricola</i> (Kitam.) Kitamura	갯제비쭈			○	○	○		○	○
<i>A. princeps</i> Pamp.	쭈					○	○	○	○
<i>A. scoparia</i> Waldst. et Kitam.	비쭈	○							
<i>Aster spathulifolius</i> Maxim.	해국			○	○	○	○	○	○
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> Herbich var. <i>latilobum</i> (Maxim.) Kitamura	구절초	○						○	
<i>Farfugium japonicum</i> (L.) Kitamura	털머위	○							○
<i>Lactuca triangulata</i> Maxim.	두메고들빼기						○		
<i>Sonchus brachyotus</i> DC.	사데풀	○				○	○		
<i>S. oleraceus</i> L.	방가지똥	○	○	○	○	○	○	○	○
<i>Taraxacum platycarpum</i> Dahlst.	민들레						○	○	○
Liliaceae 백합과									
<i>Allium fistulosum</i> L.	파						○		
<i>Asparagus cochinchinensis</i> (Lour.) Merr.	천문동	○	○				○		
<i>A. rigidulus</i> Nakai	노간주비짜루			○	○				
<i>A. schoberioides</i> Kunth	비짜루							○	○
<i>Lilium lancifolium</i> Thunb.	참나리	○	○	○				○	○
<i>Liriope platyphylla</i> Wang et Tang	맥문동							○	
<i>Majanthemum dilatatum</i> (Wood) Nelson & Macbride	큰두루미꽃							○	
Commelinaceae 닭의장풀과									
<i>Commelina communis</i> L.	닭의장풀						○	○	○
Gramineae 벼과									
<i>Agropyron tsukushiense</i> (Honda) Ohwi var. <i>transiens</i> (Hack.) Ohwi	개밀			○		○			○
<i>Bromus japonicus</i> Thunb.	참새귀리								○
<i>Cleistogenes hackelii</i> (Honda) Honda	대새풀	○							
<i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koel.	바랭이	○		○	○			○	○
<i>D. violascens</i> Link	민바랭이			○					
<i>Echinochloa crus-galli</i> (L.) P. Beauv.	돌피			○	○		○	○	○
<i>E. crus-galli</i> (L.) Beauv. var. <i>oryzicola</i> Ohwi	강피		○						
<i>Elymus sibiricus</i> L.	개보리								○
<i>Festuca ovina</i> L.	김의털		○	○	○	○		○	
<i>F. rubra</i> L.	왕김의털	○					○		○
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Beauv. var. <i>koenigii</i> (Ritz.) Durand et Schinz	띠	○		○				○	
<i>Miscanthus sinensis</i> Andersson	참억새			○	○			○	○
<i>Phragmites japonica</i> Steud.	달뿌리풀			○		○			
<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv.	강아지풀			○	○				
<i>S. viridis</i> (L.) Beauv. var. <i>pachystachys</i> (Fr. et Sav.) Makino et Nemoto	갯강아지풀	○			○			○	
<i>Zoysia japonica</i> Steud.	잔디	○			○			○	

A : 1952¹⁾ B : 1958²⁾ C : 1978³⁾ D : 1981⁴⁾ E : 1990⁵⁾ F : 1998⁶⁾ G : 2002⁷⁾ H : 2006 (this study).