

울릉도 산림식생유형과 생활형조성

이중효* · 홍성천

경북대학교 임학과

Forest Vegetation types and Its Life-form Composition in Ulleung Island, Korea

Jung-Hyo Lee* and Sung-Cheon Hong

Department of Forest, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

요 약: 울릉도 산림식생의 유형은 총 232개 조사구를 토대로 식물사회학과 TWINSpan 분석에 의해 구분되었으며, 유형별 생활형조성이 분석되었다. 이 지역의 산림식생유형은 모두 22개 식생단위로 나타났으며, 크게 산지식생과 해안식생의 2개 광역그룹으로 대별되고, 전자는 4개 군락, 11개 군, 7개 소군, 후자는 2개 군락, 5개 군의 체계를 나타내었다. 산지식생과 해안식생의 생활형조성 특성을 보면 전자는 교목성과 초본성식물, 반지중식물, 바람에 의한 산포와 자연낙하기관형, 직립형식물 등의 구성비가 상대적으로 높았고, 후자는 관목성식물, 지표식물, 바람과 동물에 의한 산포기관형, 좁은 범위에 연락체를 만드는 유형과 포복경식물의 구성비가 높았다. 특히 산지식생형의 하위단위에 속하는 말오춤나무군락(A6)은 교란의 영향으로 바람에 의한 산포기관형, 약간 넓은 범위에 연락체를 만드는 유형과 덩굴형의 식물의 구성비가 높게 나타났다.

Abstract: Forest vegetation types were studied by the phytosociological investigation and the TWINSpan method in Ulleung Island, Korea. Two hundred thirty-two relevés were sampled with 100 m² plots. Two main vegetation types, the mountain forest(*Acer okamotoanum* community group) and maritime forest(*Artemisia scoparia* community group), have been distinguished and typified twenty-two vegetation units. The former was divided in 4 communities, 11 groups and 7 subgroups. The latter was 2 communities and 5 groups. In a case of life-forms of mountain and maritime vegetation type, the composition ratio of species that had featured trees and herbs, hemicryptophyte, a seed dispersion-type by wind or nature falling and erection form was high in the mountain vegetation type. Species that had featured shrubs, chamaephyte, disseminated mainly by a wind in the herbs, and animals and man or no special modification in the woody, narrowest extent of rhizomatous growth and the clonal growth by stolons and struck roots and procumbent form were abundantly distributed in the maritime bluff vegetation type. Particularly, the composition ratio of *Sambucus sieboldiana* var. *pendula* community(A6), disturbed vegetation type of middle-lower slope of mountain, that had featured a seed dispersion-type by wind, moderate and narrowest extent of rhizomatous growth and Tussock form was high.

Key words : life-form, phytosociological investigation, seed dispersion-type, species composition, Ulleung Island

서론

울릉도는 섬으로서 내륙과 격리된 지리적 위치, 험준한 지형 및 온난다습한 기후 등으로 한반도와는 다른 특수한 식물상 및 식생형을 유지하고 있으며, 제한된 공간에 자연성이 뛰어난 산림식생과 인간생활이 직접 공유하고 있는 곳으로 보전적 측면에 비중을 둔 생태관리적 접근의

표본으로써 최적의 지역이라 할 수 있을 것이다.

Raunkiaer의 분류에서 볼 수 있듯이 식물의 생활형은 식물이 생활에 부적당한 시기에 어떻게 견디는가에 따라 특징이 확실해진다. 이것은 식물의 생활이 기후와 밀접한 관계가 있다는 사실에 따른 것이며, 실제 식물군락은 기후에 따라 구분된다. 즉 식물의 생활형(life-form)은 처음 식물의 경관을 나타내는 도구로 사용한 후 Raunkiaer(1934)와 Braun-Blanquet(1964)에 의해 식물의 상관의 연구에 사용되었다. 식물의 생활형은 생활양식을 반영한 식물 외형의 유형 및 생육지의 조건 등 환경조건과 밀접한 관계가

*Corresponding author
E-mail: dgforest@hanmail.net

있으며, 개체의 대체적인 형태뿐만 아니라 특정부분의 형태를 유형화하여 말하는 경우도 있다. 우리나라 식물의 생활형은 임양재 등(1982), 이남숙 등(1983), 오용자와 김성호(1986)의 연구가 극히 일부지역에서 이루어졌으며, 울릉도의 산림식생에 대한 연구는 조현재 등(1996), 이미정(2000), 김용식 등(2000)의 연구가 수행되었으나 아직 울릉도 산림식생의 생활형에 대한 연구가 수행된 바 없다. 따라서 본 연구는 울릉도 산림식생을 구성하고 있는 각 수종들의 생활형을 분석하여 생태관리 및 훼손지 복원에 대한 기초 자료로 활용하고자 하였다.

조사지 및 조사방법

1. 조사지 개황

본 조사지역인 울릉도는 신생대의 중신세로부터 홍적세에 걸쳐 동해의 대륙붕에서 일어난 대규모 화산활동으로 형성되었으며, 지리적으로 동경 130° 47' 37"~130° 56' 20", 북위 37° 27' 2"~37° 33' 01"에 위치하고 있다. 연평균기온은 12.3°C, 연평균강수량은 1,236 mm, 적설일수는 약 70일, 평균적설량은 약 100 cm이지만 최심적설량은 2 m가 넘는다. 산지 사면 대부분은 경사가 30~50° 정도로 상당히 급하며, 최고해발은 983.6 m인 성인봉이며 해발

500 m 이하가 울릉도 면적의 78.1%를 차지하고 있으며, 경사 30~40°에서 31.7%로 가장 많은 분포면적을 차지한 반면 10°이하의 완경사지는 6.8%로 낮은 분포면적을 나타내었다.

2. 조사방법

본 조사는 232개소에 대하여 ZM학파의 식물사회학적 방법(Muller-Dombois and Ellenberg, 1974)으로 조사하였으며, 식생유형은 TWINSpan(Hill, 1979)법과 표비교법으로 구분하였는데, TWINSpan법은 출현빈도가 5%이하인 종을 제외한 72종을 토대로 하여 우점도 범위의 중앙치로 환산한 상대우점도(Dierssen, 1990)를 매개변수로 적용하였다. 구분된 식생그룹에 대하여 구성종의 풍부도(richness)와 각 수종의 우점도계급을 우점도 범위의 중앙치로 환산하여 생활형별중요치(life-form importance value)를 산출하였다. 생활형은 크게 목본(woody plant)과 초본(herbs)으로 구분하였으며, 목본은 교목성(trees), 아교목성(subtrees), 관목성(shrubs), 만목성(vines) 수종으로 구분하였고, 초본은 양치식물(ferns), 화본과류(graminoids), 광엽초본(forbs), 기생식물(parasitic plants)로 구분하였다. 또한 각 식물종에 대한 休眠型(dormancy forms), 散布器官型(disseminule forms), 地下器官型(radicoid forms), 生育型



Figure 1. Map showing the sampled 232 plots(dot) for vegetation type analysis.

Table 1. Divisional character according to life-form.

	Life-form	Abbreviation
Dormancy forms	Therophyte(summer annual)	TH
	Therophyte(winter annual)	TH(W)
	Geophyte	G
	Hemicryptophyte	H
	Chamaephyte	CH
	Microphanerophyte(0.3~2 m)	N
	Microphanerophyte(2~8 m)	M
	Microphanerophyte(8 m<)	MM
	Helophyte and Hydrophyte	HH
Disseminule forms	Epiphyte	E
	Disseminated widely by wind and water	D1
	Disseminated attaching with or eaten by animals and man	D2
	Disseminated by mechanical proulsion of dehiscence of fruits	D3
	Having no special modification for dissemination	D4
Radicoid forms	Not producing seeds	D5
	Widest extent of rhizomatous growth	R1
	Moderate extent of rhizomatous growth	R2
	Narrowest extent of rhizomatous growth	R3
	Clonal growth by stolons and struck roots	R4
Growth forms	Non-clonal growth(monophyte)	R5
	Erect form	e
	Pseudo-rosette form	ps
	Rosette form	r
	Procumbent form	p
	Branched form	b
	Tussock form	t
	Climbing or liane form	/

(growth forms)별로 구분하였다(沼田 眞, 1990) (Table 1). 군락별 생활형의 분포현황을 파악하기 위하여 각 군락을 구성하고 있는 종들의 생활형 우점도계급을 중간 값으로 환산하여 평균을 비교하였으며, 유의한 차이를 알기 위하여 Duncan's Multiple Range Test(DMR)를 실시하여 Duncan-grouping하였다.

결과 및 고찰

1. 식생유형구분과 생활형조성

TWINSpan 분석 결과, 울릉도 산림식생은 Level 1에서 마가목, 섬단풍나무, 산마늘 등을 표징종 및 식별종으로 하는 산지식생형(mountain forest; *Acer okamotoanum* community group)과 비쭉 등을 표징종으로 하는 해안식생형(maritime forest; *Artemisia scoparia* community group)으로 크게 두 개의 식생형(vegetation type)으로 구분되었다. 해안식생형은 Level 2에서, 산지식생형은 Level 3에서 군락단위가 구분됨을 알 수 있었다. 이들을 종합하여 보면 해안식생형은 2개 군락, 5개 군, 산지식생형은 4개 군락, 11개 군, 7개 소군으로 구분되어 총 22개 식생그룹으

로 유형화되었다(Figure 2).

Table 2는 Figure 2에서 구분된 것을 기초로 군락유형별 생활형조성을 나타낸 것이다. 조사지에서 출현한 전체 관속식물종수는 총 254종류였으며, 이중 목본류는 교목성이 12.6%, 아교목성이 4.3%, 관목성이 9.4% 그리고 만목성이 6.7%로 총 33.1%이고, 초본류는 양치식물이 13.4%, 화본과류가 4.3%, 광엽초본이 48.8% 그리고 기생식물 0.4%로 총 66.9%로 나타났다(Figure 3). 각 식생그룹별 종풍부도의 경우 조사지소 수에 따라 어느 정도 차이는 있으나 산지식생유형에서 솔송나무-섬갯나무군락(TSSI-PIPA)의 S11이 104종으로 가장 풍부하였으며 송악군락(HERH)의 S6이 23종으로 가장 작은 종수를 나타내었다. 해안식생유형에서는 동백나무군락(CAJA)의 S5가 48종으로 가장 풍부하였으며 해국군락(ASSP)의 S1이 20종으로 가장 빈약하게 나타났다.

동일 면적 즉 100m²당 종풍부도를 비교하면 산지식생유형에서 말오줌나무군락(SAPE)의 S19가 26종으로 가장 풍부하였으며, 해안식생유형에서 동백나무군락의 S3이 21종으로 풍부도가 가장 높았다. 해안식생유형에서 광엽초본식물의 풍부도가 가장 높았으며 교목성과 아교목성 수

Table 2. Continued.

Community		A1		A2			A3			A4			A5			A6						
		ASSP		CAJA			HERH			TSSI-PIPA			FAEN			SAPE						
Vegetation Groups		S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	S11	S12	S13	S14	S15	S16	S17	S18	S19	S20	S21
Species of the most I.V.		JUCH	LOIN	PITH	ZESE	CAJA	MATH	PITH	ZESE	PITH	TSSI	PIPA	FAEN	ACOK	FAEN	ACOK	ACOK	FAEN	ACOK	ACOK	CYJA	ZESE
H	R3	1	t	10.0	12.4	-	0.8	5.3	-	-	0.5	-	1.5	0.2	-	-	-	-	-	-	-	-
H	R3	1	t	0.9	-	-	-	1.0	-	-	-	10.6	1.1	-	-	0.6	-	-	-	-	-	1.4
H	R3	1	t-p	0.9	0.7	3.0	-	4.6	-	2.4	-	2.3	-	-	0.2	-	-	-	-	-	-	-
Miscanthus oligostachyus var. purpurascens (NIPU)																						
H	R5	1	e	-	-	-	-	-	0.7	3.4	0.5	5.1	3.4	10.2	5.2	8.3	3.6	6.4	2.8	0.3	0.4	-
H	R5	4	e	-	-	-	-	-	-	1.9	0.2	3.2	3.1	3.5	15.1	4.3	6.5	1.8	4.7	0.6	-	-
Ch	R4	5	p-e	7.5	16.2	-	2.2	4.8	-	0.8	0.5	0.5	1.7	0.2	-	0.2	-	-	-	-	0.2	-
Ch	R4	1	p-s	15.0	5.1	2.3	-	4.0	-	0.7	-	-	-	0.1	-	-	-	-	-	-	-	-
H	R5	1	e	-	-	1.6	2.0	0.6	-	0.4	4.9	0.5	1.8	2.3	-	2.3	2.7	1.9	0.2	0.5	0.3	-
H	R5	1	e	-	-	2.3	2.0	2.5	-	1.9	-	0.8	0.2	0.5	-	0.8	1.3	0.8	0.8	0.3	-	1.1
Ch	R3	4	r	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.5	1.6	2.9	0.4	1.0	2.7	4.0	3.6	4.0	1.2
H	R3	2	e	0.9	1.2	-	0.8	0.6	-	0.4	0.9	-	-	-	-	0.4	0.6	2.0	1.6	2.2	1.4	2.3
Ch	R3	1	e	9.4	3.2	1.6	2.2	2.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.8	1.0
Others(omitted 114 spp.)																						
Parasitic plants																						
E,Ch	R5	1	e	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.2	-	0.2	-	-	-	-	-
Lathraea japonica																						
*: (Do, Dormancy forms; DI, Disseminule forms; R, Radicoid forms; G, Growth forms)																						

Do, Dormancy forms; DI, Disseminule forms; R, Radicoid forms; G, Growth forms)

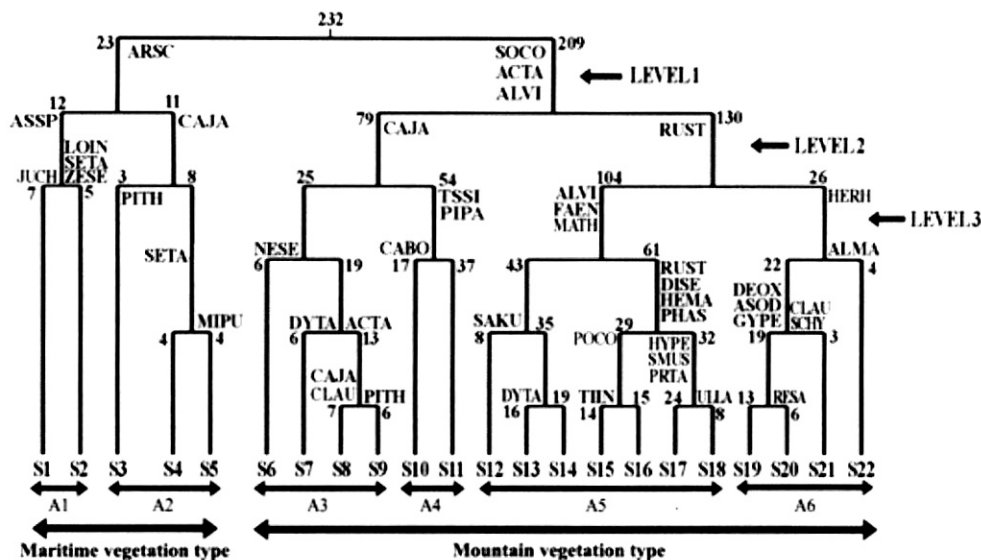


Figure 2. Dendrogram showing successive TWINSpan divisions of the relevés data set, with indicator species for each division. The numbers indicate the numbers of relevés in each division (an abbreviation refer to a differentiated table 1, DEOX; *Desmodium oxyphyllum*, DISE; *Disporum sessile*, NESE; *Neolitsea sericea*, PHAS; *Saussurea grandifolia*, RESA; *Reynoutria sachalinensis*, SMUS; *Smilax riparia* var. *ussuriensis*).

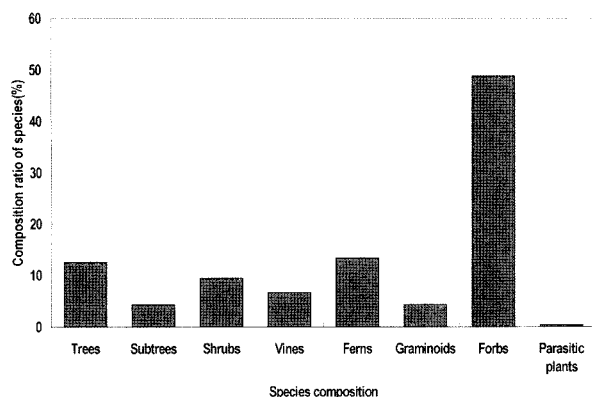


Figure 3. Composition ratio of species of forest vegetation in the Ulleung-do, Korea.

종보다 관목성과 만목성 수종의 풍부도가 높게 나타나는 경향이였다. 산지식생유형에서도 광엽초본식물의 풍부도가 가장 높았으나 목본성에서는 관목성과 만목성 수종보다 교목성 수종의 풍부도가 높은 것으로 나타났다. 해안식생유형에서는 양치식물의 풍부도가 상당히 낮게 나타났으며 초본성과 목본성 식물의 풍부도가 대체적으로 산지식생유형에 비하여 낮게 나타났으나 관목성 수종의 경우 산지식생유형보다 풍부도가 높은 것으로 나타났다.

생활형별 중요치(life-form I.V.)의 경우 해안식생유형의 해국군락(ASSP)과 산지식생유형에 너도밤나무군락(FAEN)의 S15, S16, S17, 말오줌나무군락(SAPE)의 S22에서 목본성의 중요치가 초본성의 중요치보다 낮은 경향을 나타내었다. 동백나무군락(CAJA)에서는 관목성 수종의 중요치가 높은 값을 나타내었으며, 송악군락(HERH)에서는 만목성 수종의 우점도가 높았다. 화본과식물에서 해안식생

유형이 산지식생유형에 비하여 대체적으로 높은 중요치 값을 나타내는 경향을 가졌으며, 반대로 양치식물의 경우 해안식생유형에서는 상당히 낮은 중요치를 나타내었다.

2. 군락별 생활형의 분포현황

군락별 생활형의 분포현황은 Table 3과 같다. 휴면형에서 지표식물(CH)은 노암나출 정도가 높고 유기물층이 적은 입지를 특징짓는 해안식생유형인 해국군락(A1)에 주로 분포하고 있으며, 반대로 반지중식물(H)은 유기물층이 상대적으로 많은 산지식생유형에 분포하고 있다는 것을 알 수 있었다. 휴면형 중 지표식물에 있어서 해국군락은 다른 군락과 유의한 차이를 나타내었으며 말오줌나무군락(A6)은 동백나무군락(A2)과 송악군락(A3)에 대해서 그리고 솔송나무-섬잣나무군락(A4)은 너도밤나무군락(A5)과 송악군락에 대해서 유의한 차이는 나타나지 않았으며, 송악군락은 해국군락을 제외한 다른 군락에 대해서 유의한 차이가 없었다. 이러한 결과는 구분되어진 식생유형과 유사한 경향을 나타냄을 알 수 있었다.

산포기관형에서 교란된 입지에 주로 분포하는 말오줌나무군락(A6)은 바람에 의해 종자를 산포(D1)하는 수종의 중요치가 높게 나타났으며, 이는 선구수종으로 정착한 두메오리나무, 섬바다, 섬쭉부쟁이와 같이 종자의 산포 범위가 넓고, 광의 요구도가 높으며, 척박지에서도 비교적 활착율이 높은 특징을 잘 대변해 주고 있다. 또한 해안식생유형에서 노암율이 높은 절벽지에 주로 분포하는 해국, 섬포아풀, 비쭉, 억새 등의 초본식물들이 이러한 산포형태를 나타내고 있으며, 이 곳에 우점하고 있는 향나무, 섬취뽕나무, 섬괴불나무, 보리밥나무 등의 목본성 식물들은 동

Table 3. One way ANOVA of Life-forms and Community groups.

Life-forms		Community groups						
		A1	A2	A3	A4	A5	A6	
Dormancy forms	TH***	0.95 ^{ab}	0.01 ^b	1.38 ^a	0 ^b	0 ^b	0.88 ^{ab}	4.70
	TH(W)**	0.01 ^b	0.02 ^b	0.68 ^a	0 ^b	0.09 ^b	0.01 ^b	3.24
	G ⁺	0 ^b	0.01 ^b	0.94 ^{ab}	0.24 ^{ab}	1.61 ^{ab}	2.50 ^a	2.17
	H***	15.64 ^{cd}	25.40 ^{cd}	10.21 ^d	35.03 ^{bc}	63.37 ^a	51.53 ^{ab}	15.84
	CH***	32.95 ^a	14.03 ^{bc}	11.19 ^{bcd}	2.81 ^d	8.91 ^{cd}	18.81 ^b	10.85
	N*	19.97 ^{ab}	35.27 ^a	20.40 ^{ab}	11.69 ^b	16.43 ^b	6.91 ^b	2.32
	M***	1.44 ^c	14.11 ^{bc}	39.14 ^a	22.45 ^b	10.25 ^{bc}	43.46 ^a	15.27
	MM***	26.91 ^d	55.18 ^c	80.64 ^b	101.31 ^a	103.94 ^a	84.09 ^{ab}	17.46
	E ⁻	0 ^a	0 ^a	0 ^a	1.24 ^a	0 ^a	0 ^a	1.94
HH***	0 ^b	0 ^a	0.70 ^b	0 ^b	0 ^b	8.32 ^a	6.62	
Disseminule forms	D1***	31.25 ^d	54.86 ^{cd}	61.84 ^c	73.37 ^{bc}	95.59 ^{ab}	108.07 ^a	7.74
	D2**	20.47 ^b	39.83 ^a	32.41 ^{ab}	19.28 ^b	27.03 ^{ab}	40.83 ^a	3.75
	D3***	0.01 ^b	0.61 ^b	3.64 ^b	0.81 ^b	2.39 ^b	8.35 ^a	4.21
	D4***	29.90 ^c	45.04 ^{bc}	67.38 ^{ab}	80.68 ^a	79.50 ^a	59.27 ^{ab}	4.14
	D5***	16.24 ^a	3.71 ^b	0.03 ^c	0.63 ^c	0.09 ^c	0.07 ^c	23.38
Radicoid forms	R1	0 ^a	0 ^a	0 ^a	0.12 ^a	0.35 ^a	0 ^a	0.39
	R2***	0 ^b	0 ^b	0.73 ^b	0.56 ^b	16.64 ^a	24.82 ^a	9.68
	R3*	21.24 ^a	16.20 ^{ab}	6.99 ^b	20.56 ^a	14.87 ^{ab}	26.04 ^a	2.79
	R4***	26.75 ^a	6.82 ^b	0.26 ^c	0.74 ^c	0.06 ^c	2.45 ^c	38.04
	R5***	49.90 ^c	121.03 ^b	157.30 ^a	152.79 ^a	172.59 ^a	163.21 ^a	17.57
Growth forms	e***	46.76 ^d	101.27 ^c	144.45 ^b	146.49 ^b	184.08 ^a	169.90 ^{ab}	23.49
	ps***	0.46 ^b	0.09 ^b	0.93 ^b	0.13 ^b	0.14 ^b	9.60 ^a	8.25
	r ⁻	0.03 ^a	0.03 ^a	2 ^a	2.42 ^a	4.58 ^a	3.36 ^a	1.88
	p***	27.24 ^a	14.14 ^b	0.27 ^c	1.18 ^c	0.40 ^c	2.66 ^c	32.95
	b***	8.83 ^a	9.26 ^a	5.21 ^{ab}	0.87 ^c	0.42 ^c	1.78 ^{bc}	7.99
	t***	14.05 ^{ab}	9.14 ^{abc}	2.32 ^c	16.74 ^a	7.67 ^{abc}	5.33 ^{bc}	4.57
	l***	0.53 ^c	10.12 ^b	10.11 ^b	6.95 ^{bc}	7.21 ^{bc}	23.90 ^a	8.63

+0.05<P≤0.10, *P≤0.05, **P≤0.01, ***P≤0.001, a, b, c, d Duncan-grouping

물에 의한 산포(D2)나 자연낙하(D4)에 의해서 주로 번식하였다. 산지식생유형에서는 주로 바람에 의한 산포나 자연낙하에 의한 종자번식의 비중이 높게 나타남을 알 수 있었다. 무성생식에 있어서는 산지보다 해안지역에서 더 높다는 것을 알 수 있었다. 자연낙하(D4)에 의한 산포는 송악군락, 솔송나무-섬잣나무군락, 너도밤나무군락, 말오줌나무군락 간에는 유의한 차이가 없었으며 이들과 해국군락, 동백나무군락과는 유의한 차이를 나타내고 있어 산지와 해안지역으로 구분된 식생유형과 동일한 경향을 나타내었다.

지하기관형의 우점도 값을 비교한 결과, 해안절벽지에서는 지하경이 분지할 때 좁은 범위에 연락체를 만드는 유형(R3)과 지표면에 포복경으로 확장하여 연락체를 만드는 유형(R4)의 구성비가 상대적으로 높게 나타났는데, 이는 해안성기후의 직접적인 영향과 높은 노암율 때문인 것으로 판단되며, 일부 교란된 지역에서는 지하경이 약간 넓은 범위에 연락체를 만드는 유형(R2)과 지하경이 좁은 범위에 연락체를 만드는 유형(R3)의 분포율이 높아 포복

경 보다는 지하경에 의한 번식형의 분포가 많은 것으로 나타났다. 지표면에 포복경으로 확장하여 연락체를 만드는 유형(R4)에서 해국군락은 다른 군락과 유의한 차이가 있었으며, 동백나무군락 또한 다른 군락과의 유의한 차이가 나타났으나 송악군락, 솔송나무-섬잣나무군락, 너도밤나무군락, 말오줌나무군락들 간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다. 이는 노암율이 높고 경사가 가파른 해국군락과 송악군락의 지형적인 특징 때문인 것으로 사료되었다.

생육형에서 전반적으로 직립형(e)의 식물 분포가 가장 많았으며, 해안식생유형에서는 포복경(p) 그리고 산지 사면 중 · 하부의 교란지역에서는 덩굴형(l)의 분포가 비교적 높은 것으로 나타났다. 포복경(p)에서 해국군락은 나머지 다른 군락들과 유의한 차이를 보였으며, 동백나무군락 또한 다른 군락들과 유의한 차이를 나타내었다. 분지형(b)에서 해국군락과 동백나무군락은 솔송나무군락-섬잣나무군락, 너도밤나무군락과 유의한 차이를 보여 구분되어진 식생유형과 유사한 경향을 나타내었다. 생활형에 대해서 분석한 결과 휴면형, 산포형, 지하기관형, 생육형 내의 몇

몇 유형이 구분된 군락유형과 매우 유사하게 특징되어짐을 알 수 있었다.

인용문헌

1. 김용식, 신현탁, 김종근, 김병도. 2000. 울릉도의 주요 식물군락의 식물군집구조. *Journal of Resource Development* 19(1): 31-39.
2. 오용자, 김성호. 1986. 경기도 축령산 식물의 생활형. *성신여대 기초과학회지* 3: 33-50.
3. 이남숙, 여성희, 이덕희. 1983. 소리봉식물의 화기형과 생활형에 관하여. *자연보존연구보고서* 5: 5-10.
4. 이미정. 2000. 울릉도 산림의 군락생태학적 연구. *충남대학교 대학원 석사학위논문*. pp. 59.
5. 임양재, 박기현, 심재국. 1982. 한국에서의 Raunkiaer 생활형의 지리적 분포. *중앙대 기술과학연구 논문집* 9: 5-20.
6. 조현제, 배상원, 배관호, 신준환. 1996. 울릉도의 산림식생. *임업연구원 산림과학논문집* 53: 78-88.
7. 沼田 眞. 1990. 日本 山野草・樹木生態圖鑑. pp. 664.
8. Braun-Blanquet, J. 1964. *Pflanzensoziologie Grundzüge der Vegetation* 3. Auf. Springer-Verlag. Wien. New York. pp. 865.
9. Dierssen, K. 1990. *Einführung Pflanzensoziologie*. Akademie-Verlag Berlin. pp. 241.
10. Hill, M.O. 1979. TWINSpan-a FORTRAN program arranging multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. New York. Cornell University.
11. Muller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. Wiley. New York. pp. 547.
12. Raunkiaer, C. 1934. *Life Forms of Plants and Statistical Plant Geography*. Charendon Press, Oxford. pp. 632.

(2006년 2월 6일 접수; 2006년 3월 30일 채택)