

백두대간 남덕유산~소사재 구간의 능선부 식생구조¹

최송현² · 오구균³ · 강현미⁴

Vegetation Structure of Mountain Ridge from Namdeogyusan to Sosajae in the Baekdudaegan¹

Song-Hyun Choi², Koo-Kyoon Oh³, Hyun-Mi Kang⁴

요약

백두대간의 남덕유산~소사재 구간 능선부에 대해 16개 조사지(단위면적 500m²)를 설정하여 식생구조를 조사하였다. Classification(TWINSPAN)기법에 의한 군락분리를 실시 한 결과, 군락 I에서 군락 IV는 모두 신갈나무가 우점종인 가운데 부수종별 차이가 있었으며, 군락 V는 신갈나무-소나무군락으로 최종 5개 군락으로 분리 되었다. 각 군락은 층위별 상대우점치를 이용하여 군락구조를 밝혔다. 기술통계분석결과 단위면적당(500m²) 평균출현종수는 27.8±7.5종, 평균출현개체수는 687.6±326.8주이었다.

주요어 : 신갈나무, TWINSPAN

ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of mountain ridge from Namdeogyusan to Sosajae in Baekdudaegan which is the greatest chain as well as the major ecological axis of the Korean Peninsula, sixteen sites(size 500m²) were set up and surveyed. By using TWINSPAN technique, the plants community was divided and summarized into five groups, those are four *Quercus mongolica* dominated communities and *Quercus mongolica*-*Pinus densiflora* community. Four *Quercus mongolica* dominated communities have differentiated from subtree dominant species. Vegetation structure of each community have explained using important percentage by layer. In descriptive analysis, average number of species is 27.8±7.5 and average number of individuals is 687.6±326.8 at unit area(500m²).

KEY WORDS : QUERCUS MONGOLICA, TWINSPAN

1 접수 3월 31일 Received on Mar. 31, 2004

2 밀양대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Miryang National Univ., Miryang (627-702), Korea(songchoi@mnu.ac.kr)

3 호남대학교 환경디자인학부 School of Environmental Design Engineering, Honam Univ., Gwangju (506-714), Korea(Ohkk@honam.ac.kr)

4 밀양대학교 대학원 Graduate School, Miryang National Univ., Miryang (627-702), Korea(mybab@lycos.co.kr)

서론

백두대간은 백두산에서 시작되어 동쪽 해안선을 끼고 남쪽으로 흐르다가 태백산 부근에 이르러 서쪽으로 기울어 남쪽 내륙의 지리산까지 이르는 1,400km의 단절되지 않은 거대한 산줄기로, 이 땅을 대륙과 이어주는 뿌리이자 줄기의 역할을 하고 있다(임덕순, 1999).

백두대간의 개념은 역사적으로 고려초 승려인 도선(道諡)에 의해 수근목간(水根木幹)의 관점에서 최초로 언급되었으며, 이후 1751년 이종환의 「택리지」, 1760년경 이익의 「성호사설」, 1770년경 신경준의 「산경표(山經表)」를 거치면서 백두대간이 체계화 되고, 용어도 구체화되었다. 그러나 일제강점시기를 거치면서 현대적으로 산줄기를 개정하는 작업이 이루어지며 오늘날의 산맥표기가 쓰여졌다(임덕순, 1999).

지리학적으로 백두대간은 백두산에서 지리산으로 이어지는 단절 없는 산줄기로 하천의 파악이 용이하고, 지각-인지적으로 우리의 생활 및 문화와 지형의 관계를 아는데 편리하다. 그러나 국제적인 표기의 미흡과 지형의 생성원인적 측면에서 설명력이 부족하다는 단점을 안고 있다(서재철, 1999).

백두대간을 생태학적인 측면에서 전국토의 녹지체계를 형성하는 근간으로 보고, 무분별한 개발에 대해 효율적으로 국토관리를 피하기 위해 백두대간 지역을 중심으로 정부, 학계, 시민단체 등에서 체계적인 조사의 필요성이 제기된 바 있으며(산림청과 녹색연합, 1999), 한국환경생태학회를 통해 백두대간에 대해 도래기재-피재 구간(산림청, 2001)과 만복대-시리봉 구간에 대해 종합적인 학술조사가 진행된 바 있다(산림청, 2002).

백두대간 능선부의 식생구조를 밝히는 연구는 오구균과 박석곤(2002)이 태백산 지역의 도래기재-피재 구간에 대해 43개 조사지를 설정하여 실시한 연구와 최송현과 오구균(2003)이 정령치-복성이재 구간에 대해 34개 조사지를 설정하여 조사한 적이 있고, 국지적이기는 하나 백두대간상의 국립공원 지역에 대해 다수의 연구결과가 보고된 바 있다(박인협 등, 1989; 1993; 김갑태 등, 1996a; 1996b; 1997; 김갑태와 백길진, 1998; 김갑태와 추갑철, 1999; 2000; 최송현, 2002; 추갑철 등, 2002).

이에 이 연구는 백두대간의 효율적인 관리를 위한 자연 생태계의 체계적인 조사의 일환으로 백두대간 중 덕유산 국립공원 남덕유산부터 소사재까지 능선부를 중심으로 산림군집구조의 조사·분석을 통해 식생구조 및 특성을 밝히고자 한다.

대상지 설정 및 연구방법

1. 조사 범위 및 시기

백두대간 마루금 중 남덕유산~소사재 구간을 대상으로 예비조사는 5월, 본조사는 7월에 식생조사를 실시하였다. 남덕유산을 시작으로 월성치(1,240m), 삿갓봉(1,419m), 무룡산(1,489m), 동업령(1,260m), 백암봉(1,503m), 뽕재(930m), 소사재(690m)까지 총 16개소의 조사지를 Figure 1과 같이 설정하였다.

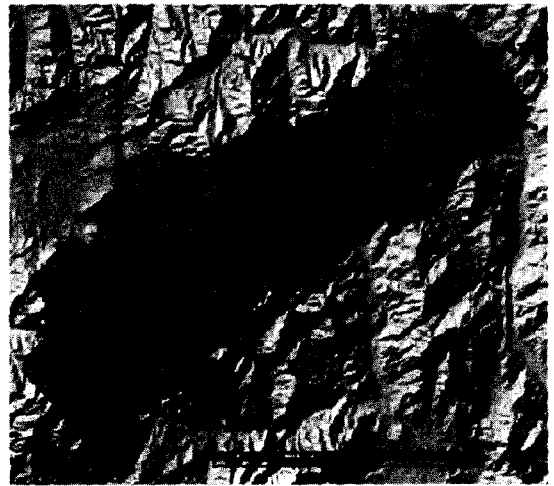


Figure 1. The survey plots from Namdeogyusan to Sosajae in the Baekdudaegan

2. 조사 및 분석방법

1) 식생 및 환경요인 조사

백두대간의 남덕유산~소사재 구간의 대표적인 식생 및 입지 환경의 변화가 있는 지역에 16개의 조사지를 설정하고, 각 조사지마다 10m×10m(100m²)크기의 방형구 5개씩을 설정하고, 주요 환경인자 및 식생을 조사하였다. 교목층, 아교목층, 관목층으로 나누어 수관층위별로 식생을 조사하였으며, 상층수관을 이루는 수목을 교목층으로, 흉고직경(DBH) 2cm이하의 수목을 관목층으로, 기타 수목을 아교목층으로 구분하였다. 단, 아고산대의 능선부 식생 중 교목층과 아교목층의 구분이 어려울 경우, 교목층과 관목층으로만 수관층위를 구분하였다. 교목층과 아교목층에서는 수목을 10m×10m크기 방형구에서 수목의 흉고직경을, 관목층에서는 각 방형구에 5m×5m크기로 중첩해서 설치

한 소형 방형구 1개소에서 수목의 수관폭(장변×단변)을 조사하였다.

각 조사지의 일반적 개황으로는 지형적 위치, 고도, 경사도, 울폐도, 수고, 수간지의 피복율(樹幹地衣被服率) 등을 조사하였다. 방형구안에 출현하는 참나무류 중 대표목 10주 이상을 임의 선정하여, 가슴 높이 지점에서 지의류 출현이 가장 많은 수간에 크기 10cm×15cm의 투명 점격자판(dot-grid)을 대고 수간지의 피복율을 조사하였으며, 지피층을 걷어내고 간이산도측정기로 토양산도를 측정하였다.

2) 식물군락구조 조사

식생조사 자료를 토대로 각 수종의 상대적 우세를 비교하기 위하여 Curtis and McIntosh(1951)의 중요치(importance value; I.V.)를 통합하여 백분율로 나타낸 상대우점치(Brower and Zar, 1977)를 수관층위별로 분석하였다. 상대우점치(importance percentage; I.P.)는 (상대밀도+상대피도)/2로 계산하였으며, 개체들의 크기를 고려하여 수관층위별로 가중치를 부여한 (교목층 I.P.×3+아교목층 I.P.×2+관목층 I.P.×1)/6으로 평균상대우점치(mean importance percentage; M.I.P.)를 구하였다. 단, 아교산 지대의 교목층과 관목층 만으로 이루어진 식물군집은 (교목층 I.P.×3+관목층 I.P.×1)/4로 평균상대우점치를 구하였다.

상대우점치 분석 자료를 토대로 TWINSpan에 의한 classification 분석(Hill, 1979b)과 DCA ordination(Hill, 1979a) 분석을 실시하였다. TWINSpan 분석에 의한 군락분리는 0%, 2%, 5%, 10%, 20%를 기준

으로 하였다. 구분된 식물군락 중 대표적인 조사지 5개소(단위면적 500m²)의 식생자료를 토대로 종다양도와 유사도를 비교, 분석하였다. 자연로그를 사용하여 Shannon의 종다양도(Pielou, 1977) 및 균재도(J')를 계산하였으며, Whittaker(1956)의 수식을 이용하여 유사도 지수(similarity index)를 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

백두대간 남덕유산~소사재 구간은 전라북도와 경상남도가 만나는 적경지역으로 인접 지역인 장수와 거창의 지난 30년간 기후를 살펴보면 장수의 월평균기온은 10.4℃, 강수량은 1422.1mm였고, 거창의 월평균기온은 11.5℃, 강수량은 1265.9mm였다(산림청, 2003).

백두대간 남덕유산~소사재 구간은 도상거리 약 28km로 남덕유산, 월성치, 삿갓봉, 무릉산, 동엽령, 백암봉, 빼재를 거쳐 소사재에 이른다(Figure 2).

Table 1은 백두대간 남덕유산~소사재 구간 16개 조사지에 대해 TWINSpan 분석으로 나뉜 군락별로 일반적 개황을 나타낸 것이다. 군락 I~IV는 모두 신갈나무가 우점종인 가운데 부수종별 차이를 보였다. 군락 I과 II는 당단풍이 부수종으로, 해발고는 각각 1,269~1,450m, 1,407~1,580m에 위치하고 있다. 군락 I의 교목층 평균 흉고직경은 19.8~23.6cm였으며, 군락 II의 교목층 평균 흉고직경은 13.6~33.0cm였다.

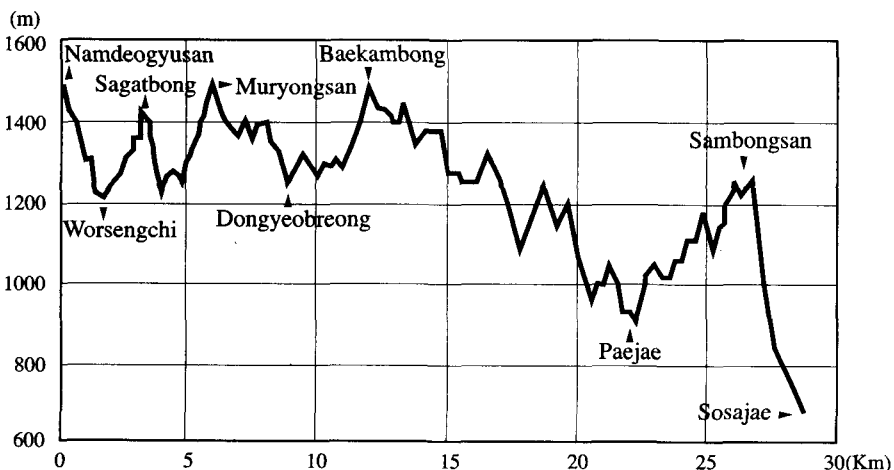


Figure 2. A section of the mountain ridge line of Namdeogyusan-Sosajae section in the Baekdudaegan

Table 1. General description of the physical features and vegetation of the surveyed plots

Community Plot number	I				II			III	
	5	6	7	9	1	2	3	4	
Altitude(m)	1269	1450	1390	1310	1580	1407	1480	1401	
Aspect	N50E	S20E	S60W	N80E	N15W	N45E	N10W	S50E	
Slope(°)	30	8	16	15	22	38	36	18	
Litter depth(cm)	5.5	1	3	7	3	3.5	3	4.7	
Soil depth(cm)	38	7	37	35	26	109	33	37	
Soil pH	6	6.2	5.5	6	6.0	5.8	6	6	
Lichen coverage on trunk(%)	26.6	36.17	17.5	24.25	32	16.1	18.5	32.75	
Number of species	20	9	20	27	13	16	14	8	
Canopy	Height(m)	9	8	9	12	7	8	9	6
	Mean DBH(cm)	19.8	23.6	23.6	21.3	13.6	33.0	23.4	16.6
	Cover(%)	-	-	-	-	60	90	-	-
Understory	Height(m)	-	-	-	-	6	3	4	-
	Mean DBH(cm)	7.8	9.7	10.9	6.8	6.7	8.2	7.8	3.2
	Cover(%)	-	-	-	-	80	-	-	-
Shrub	Height(m)	-	-	-	-	-	-	-	-
	Cover(%)	-	-	-	-	40	-	-	-

Table 1. (Continued)

Community Plot number	III		IV			V			
	11	13	8	10	12	14	15	16	
Altitude(m)	1151	1250	1380	1273	736	950	900	739	
Aspect	N30W	N40W	S40E	N60W	S20W	S40E	N30W	N10E	
Slope(°)	32	18	16	20	24	24	12	7	
Litter depth(cm)	6	3	8	3	4	2	1.5	8	
Soil depth(cm)	-	-	34	6.5	-	-	-	-	
Soil pH	6.5	5.2	6	-	6.1	7	6.4	6.8	
Lichen coverage on trunk(%)	28.2	38.4	0	-	30.9	26	29.8	32.9	
Number of species	16	10	2	8	19	20	15	18	
Canopy	Height(m)	12	7	1	3	20	8	20	14
	Mean DBH(cm)	16.8	12.5	50.7	4.3	14.9	11.7	14.7	17.0
	Cover(%)	30	70	-	-	50	60	50	60
Understory	Height(m)	3	2	-	3	2	3	3	3
	Mean DBH(cm)	3.7	5.5	-	4.3	7.3	5.3	5.1	3.2
	Cover(%)	60	10	-	70	20	20	30	40
Shrub	Height(m)	0.4	0.8	-	-	0.3	1	1	1
	Cover(%)	20	5	-	-	40	10	10	10

군락 III의 부수종은 쇠물푸레나무로 해발 1,151~1,401m에 분포하며, 교목층 흉고직경은 12.5~16.8cm로 나타났다. 소나무가 부수종인 군락 IV는 736~1,380m 해발에 분포하며, 교목층 흉고직경은

4.3~50.7cm로 군락내 흉고직경별 차이가 크게 나타났다. 신갈나무-소나무군락인 군락 V는 739~950m로 비교적 낮은 해발에 위치하고 있으며, 교목층 흉고직경은 11.7~17.0cm였다.

조사지의 낙엽퇴 깊이는 1~8cm, 토양산도(pH)는 5.2~7.0로 중성토양에 가까운 토양이 다양하였으며, 수간지의 피복율은 0~38.4%까지 다양하게 조사되었다. 조사구별 출현종수는 적게는 2종, 많게는 27종까지 출현하였다(Table 1).

2. 식물군락구조

1) 식물군락의 분류

전체 16개 조사지에 대해 조사구별 종조성을 분석

하고자 classification분석 중 TWINSpan분석을 실시하여 군락을 분리 하였다(Figure 3). 첫 번째 단계에서 지표종(indicator species)은 왼쪽으로 당단풍, 노린재 나무였으며, 오른쪽으로 조록싸리, 소나무, 떡갈나무였다. 두 번째 단계에서 왼쪽으로 분리된 그룹은 왼쪽으로는 지표종이 출현하지 않았으며, 오른쪽으로 조록싸리가 출현하여 군락Ⅲ으로 분리되었다. 이어서 세 번째 단계에서 물푸레나무가 출현하는 군락은 I군락으로, 지표종이 출현하지 않는 군락은 II군락으로 나누어졌다. 첫 번째 단계에서 오른쪽으로 분리된 무리는

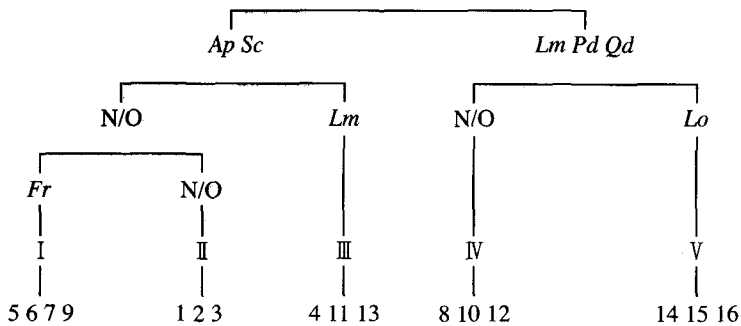


Figure 3. The dendrogram of classification by TWINSpan using sixteen plots in the Namdeogyusan-Sosajae section in the Baekdudaegan (Ap : *Acer pseudosieboldianum*, Sc : *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, Lm : *Lespedeza maximowiczii*, Pd : *Pinus densiflora*, Qd : *Quercus dentata*, Lo : *Lindera obtusiloba*, Fr : *Fraxinus rhynchophylla*, N/O : Non observation)

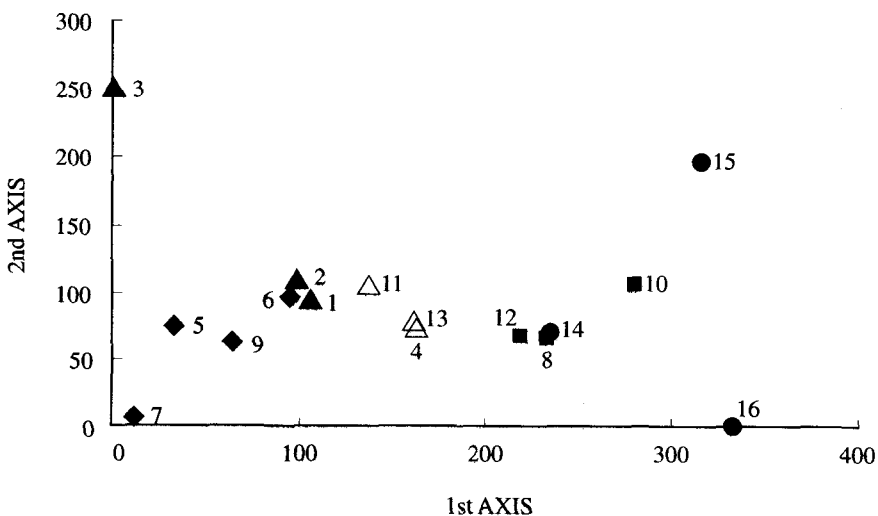


Figure 4. DCA ordination of sixteen plots(◆ : Qm : *Quercus mongolica* community(1) - I, ▲ : Qm : *Q. mongolica* community(2) - II, △ : Qm : *Q. mongolica* community(3) - III, ■ : Qm : *Q. mongolica* community(4) - IV, ● : Qm : *Q. mongolica*-*Pinus densiflora* community - V)

Table 2. TWINSPAN analysis of the distribution and abundance of tree(≥ 2 cm DBH) in sixteen plots at the Baekdudaegan

Community	I				II			III		IV			V				
	5	6	7	9	1	2	3	4	11	13	8	10	12	14	15	16	
Sc ¹	2	4	3	4	3	1	-	3	1	3	-	-	-	-	1	2	
Fs	-	-	-	2	1	4	1	-	4	3	-	-	1	-	-	1	
Rm	-	-	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	
Ah	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	
Si	1	-	-	1	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ep	-	-	-	1	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	
Cc	4	-	2	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dp	-	-	3	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Dg	2	2	1	1	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ca	2	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Am	3	3	3	3	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ms	-	-	2	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Au	-	-	2	1	4	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ap	5	4	3	4	3	3	5	-	3	-	-	-	-	-	-	-	
Cm	-	-	3	-	-	-	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Fm	1	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Sw	-	-	-	-	1	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Ls	1	2	1	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
Rs	1	4	-	-	3	4	2	-	-	1	-	-	2	-	-	1	
Ws	1	-	-	1	3	1	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
Qm	5	5	4	5	5	5	2	5	5	5	3	2	5	5	3	4	
Tr	2	2	-	1	3	1	4	3	1	2	-	3	2	-	4	-	
Fr	3	1	5	4	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	1	1	
Ry	-	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	4	1	1	-	-	
Pk	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	3	1	1	-	
Lc	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	1	1	1	-	-	
Lm	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	2	3	4	2	4	-	2
Bd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	2	-	-	
Pd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	1	1	5	
Qd	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	4	1	1	
Ll	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	
Bs	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	1	
Lo	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	1	
Rt	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	1	1	4	
Rm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3	4	4	

¹ Sc : *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, Fs : *Fraxinus sieboldiana*, Rm : *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*, Ah : *Alnus hirsuta* var. *sibirica*, Si : *Stephanander incisus*, Ep : *Euonymus planipes*, Cc : *Carpinus cordata*, Dp : *Deutzia parviflora*, Dg : *D. glabrata*, Ca : *Celastrus articulatus*, Am : *Acer mono*, Ms : *Magnolia sieboldii*, Au : *A. ukurunduense*, Ap : *A. pseudosieboldianum*, Cm : *Cornus macrophylla*, Fm : *F. mandshurica*, Sw : *Syringa wolffi*, Ls : *Lonicera sachalinensis*, Rs : *R. schlippenbachii*, Ws : *Weigela subsessilis*, Qm : *Quercus mongolica*, Tr : *Tripterygium regelii*, Fr : *F. rhynchophylla*, Ry : *R. yedoense* var. *poukhanense*, Pk : *Pinus koraiensis*, Lc : *Lespedeza cyrtobotrya*, Lm : *L. maximowiczii*, Bd : *Betula davurica*, Pd : *P. densiflora*, Qd : *Q. dentata*, Ll : *Larix leptolepis*, Bs : *B. schmidtii*, Lo : *Lindera obtusiloba*, Rt : *Rhus trichocarpa*, Rm : *R. mucronulatum*

생강나무가 출현하지 않는 군락 IV와 생강나무로 대표 되는 군락 V로 분리되어, 최종적으로 5개의 군락으로

나뉘어 졌다.

분리결과 군락 I~IV는 모두 신갈나무가 우점종인

가운데 부수종별 차이가 있었으며, 군락 V는 신갈나무-소나무 군락으로 분리되었다.

Classification과 상호보완적인 방법으로, 군락의 분포를 알아보기 위해(이경재 등, 1994) ordination방법 중 DCA기법을 이용하여 전체 조사구를 분석하였다(Figure 4). 조사구 16개 모두 신갈나무 우점종으로 대부분의 조사구가 연속적으로 분포하였다. 부수종이 당단풍으로 같은 군락 I과 군락 II는 조사구가 연속적으로 분포하며, 소나무가 부수종인 군락 IV와 신갈나무-소나무군락인 군락 V 또한 연속적으로 분포하고 있으나, 쇠물푸레나무가 부수종인 군락 III은 다른 군락들과 종조성에 있어 불연속성이 나타났다(Table 2).

2) 상대우점치분석

Classification중 TWINSpan분석에 의해 분리된 5개 군락을 각 군락별로 층위별 상대우점치 및 평균상대우점치를 나타낸 것이 Table 3이다.

(1) 신갈나무군락(1)

군락 I은 신갈나무군락으로 당단풍이 부수종을 이루고 있다. 층위별로 종조성을 살펴보면 교목층에서 신갈나무가 상대우점치 57.3%로 우점종이었다. 신갈나무외에 물푸레나무, 고로쇠나무, 당단풍 등이 교목층에서 조사되었고, 아교목층에서는 당단풍 I.P. 28.8%, 노린재나무 I.P. 14.9%가 가장 넓게 분포하고 있었다. 관목층의 우점종은 노린재나무, 말발도리, 물참대, 미역줄나무였다.

(2) 신갈나무군락(2)

군락 II는 신갈나무 우점종에 당단풍이 부수종을 이루는 군락이다. 신갈나무는 교목층에서 I.P. 76.7%였으며, 뒤를 이어 들메나무, 부계꽃나무, 당단풍 등이 조사되었다. 아교목층에서는 당단풍이 상대우점치 28.9%로 우점종이었고, 철쭉꽃, 쇠물푸레나무가 뒤를 이었다. 관목층에서는 미역줄나무(I.P. 26.2%)와 철쭉꽃(I.P. 24.7%) 그리고 노린재나무(I.P. 13.2%)가 주수종이었다.

(3) 신갈나무군락(3)

신갈나무가 우점종인 군락 III은 교목층에서 I.P. 91.2%로 높은 상대우점치를 나타내었다. 교목층은 신갈나무의 나머지 5종은 I.P. 5%미만 이었다. 아교목층은 부수종을 이루는 쇠물푸레나무가 상대우점치 34.1%로 가장 높게 나타났으며, 산철쭉(I.P. 17.6%), 신갈나무(I.P. 14.9%), 털진달래(I.P. 13.5%) 넓게 세력을 형성하고 있다. 관목층에서는 회나무가 29.6%의

상대우점치를 보였고, 그 밖에 노린재나무, 미역줄나무 등이 관찰되었다.

(4) 신갈나무군락(4)

군락 IV는 신갈나무 우점종인 군락으로 층위별로는 교목층에서 신갈나무가 상대우점치 60.8%로 우점종이었다. 신갈나무 외에 소나무(I.P. 18.0%)와 인공식재된 리기다소나무(I.P. 14.4%)가 출현하였다. 아교목층에서는 산철쭉 I.P. 27.0%, 신갈나무 I.P. 26.7%로 가장 넓게 분포하고, 조록싸리와 식재된 잣나무가 뒤를 잇고 있으며, 나머지 수종은 상대우점치가 5% 미만으로 나타났다. 관목층은 아카시나무(I.P. 32.2%), 조록싸리(I.P. 26.4%), 미역줄나무(I.P. 21.9%)가 우점종으로 조사되었다.

(5) 신갈나무-소나무군락

군락 V는 신갈나무와 소나무가 우점종인 군락이다. 교목층은 신갈나무 I.P. 33.4%, 소나무 I.P. 27.5%로 높게 나타나고 있으며, 인공식재된 일본잎갈나무 또한 상대우점치 26.7%로 세력을 크게 형성하고 있다. 아교목층에서는 진달래(I.P. 26.4%)와 교목층에 이어 신갈나무와 소나무가 상대우점치 21.5%, 20.3%로 높게 나타났다. 관목층에서는 산딸기(I.P. 43.4%)가 미역줄나무(I.P. 23.2%), 개웃나무(I.P. 15.8%)와 함께 우점하고 있다.

이상 5개 군락의 종조성을 살펴본 결과를 종합하여 보면 남덕유산~소사재 구간은 신갈나무로 대표되는 식생으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 소사재 부근은 일본잎갈나무, 리기다소나무, 잣나무 등 인공식재림이 다수 분포하고 있다(Table 3).

3. 종다양성 및 유사도지수 분석

5개 군집별로 단위면적(500m²)을 고려하여 종다양성 분석을 실시하였다(Table 4). Shannon지수가 가장 높은 군락은 군락 I인 신갈나무군락(1)으로 2.9678이었다. 군락 I은 최대 종다양도(3.6636) 및 균계도(0.8101)가 높은 값을 나타냈다. Shannon지수가 가장 낮은 군락은 군락 IV인 신갈나무군락(4)으로 1.9416이다. 이는 신갈나무의 우점도가 0.3623으로 신갈나무 한 종의 비중이 높게 나타남에 기인하였다. Shannon지수와 P.I.E.값, 최대종다양도(H' max)는 같은 경향을 나타내었다.

Classification에 의해 분리된 5개 군락에 대해 유사도 지수 분석을 실시한 것이 Table 5이다. 모든 군락이 신갈나무가 우점종이기는 하나 군락별 부수종의 차이

Table 3. Important percentages of the woody plants by the stratum in five plants communities classified by TWINSpan

Comm.	Layer ¹				Layer					
	Species	C	U	S	M	Species	C	U	S	M
I	<i>Quercus mongolica</i>	57.3	7.5	0.4	31.2	<i>Deutzia parviflora</i>	0.0	0.0	14.5	2.4
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	9.2	28.8	1.3	14.3	<i>Tripterygium regelii</i>	0.0	0.7	8.4	1.6
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	13.7	7.6	1.3	9.6	<i>Deutzia glabrata</i>	0.0	0.0	8.5	1.4
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.0	14.9	15.5	7.6	<i>Magnolia sieboldii</i>	0.0	3.6	0.0	1.2
	<i>Acer mono</i>	10.8	3.9	3.8	7.3	<i>Tilia amurensis</i>	1.3	0.4	1.0	1.0
	<i>Carpinus cordata</i>	2.5	9.8	7.8	5.8	<i>Cornus macrophylla</i>	2.1	0.0	0.0	1.0
	<i>Rhododendron</i> <i>schlippenbachii</i>	0.0	8.7	3.6	3.5	Others	3.1	14.0	34.1	12.2
	II	<i>Quercus mongolica</i>	76.7	9.1	0.6	41.5	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.0	2.4	13.2
<i>Acer pseudosieboldianum</i>		3.2	28.9	2.7	11.7	<i>Weigela subsessilis</i>	0.0	4.1	4.5	2.1
<i>Rhododendron</i> <i>schlippenbachii</i>		0.0	18.0	24.7	10.1	<i>Cornus macrophylla</i>	2.4	0.0	0.8	1.3
<i>Acer ukurunduense</i>		5.3	8.6	7.6	6.8	<i>Magnolia sieboldii</i>	0.0	2.6	1.8	1.2
<i>Fraxinus sieboldiana</i>		1.1	15.0	6.9	6.7	<i>Carpinus cordata</i>	0.0	3.5	0.5	1.2
<i>F. mandshurica</i>		11.4	1.3	0.6	6.3	Others	0.0	3.8	9.9	3.0
<i>Tripterygium regelii</i>		0.0	2.7	26.2	5.3					
III		<i>Quercus mongolica</i>	91.2	14.9	3.0	51.1	<i>Tripterygium regelii</i>	0.0	0.0	15.6
	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	3.3	34.1	2.9	13.5	<i>Platycarya strobilacea</i>	0.6	4.5	0.5	1.9
	<i>R. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.0	17.6	3.4	6.4	<i>Stephanander incisa</i>	0.0	0.0	9.9	1.7
	<i>Euonymus planipes</i>	0.0	0.0	29.6	4.9	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.0	0.3	7.7	1.4
	<i>Rhododendron</i> <i>mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	0.0	13.5	1.1	4.7	<i>Salix hallaisanensis</i>	2.3	0.0	0.0	1.1
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.0	0.7	22.0	3.9	<i>Alnus hirsta</i>	2.3	0.0	0.0	1.1
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	0.5	9.2	1.0	3.5	Others	0.0	5.2	3.4	2.6
	IV	<i>Quercus mongolica</i>	60.8	26.7	5.8	40.3	<i>Betula davurica</i>	3.5	1.3	0.0
<i>Pinus densiflora</i>		18.0	4.5	0.0	10.5	<i>Salix hallaisanensis</i>	0.0	5.0	0.0	1.7
<i>Lespedeza maximowiczii</i>		0.0	14.6	26.4	9.3	<i>Rubus crataegifolius</i>	0.0	0.3	7.6	1.4
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>		0.0	27.0	2.1	9.3	<i>Rhododendron</i> <i>schlippenbachii</i>	0.0	3.8	0.0	1.3
<i>Pinus rigida</i>		14.4	0.4	0.0	7.3	<i>Quercus dentata</i>	1.4	1.3	0.0	1.1
<i>Robinia pseudoacacia</i>		0.0	0.0	32.2	5.4	<i>Q. variabilis</i>	2.0	0.0	0.0	1.0
<i>Tripterygium regelii</i>		0.0	0.6	21.9	3.9	Others	0.0	4.1	2.8	1.8
<i>Pinus koraiensis</i>		0.0	10.5	1.2	3.7					
V	<i>Quercus mongolica</i>	33.4	21.5	0.5	23.9	<i>Tripterygium regelii</i>	0.0	1.1	23.2	4.2
	<i>Pinus densiflora</i>	27.5	20.3	1.5	20.8	<i>Rhus trichocarpa</i>	0.0	3.5	15.8	3.8
	<i>Larix leptolepis</i>	26.7	4.2	0.0	14.7	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.0	0.8	6.5	1.4
	<i>Rhododendron</i> <i>mucronulatum</i>	0.0	26.4	6.0	9.8	<i>Betula schmidtii</i>	1.3	1.7	0.0	1.2
	<i>Rubus crataegifolius</i>	0.0	3.1	43.4	8.3	<i>Betula davurica</i>	1.8	0.5	0.0	1.0
	<i>Quercus dentata</i>	6.8	7.7	0.0	6.0	Others	1.4	9.0	3.4	5.0

¹ C : Importance percentage in Canopy layer, U : Importance percentage in Understory layer, S : Importance percentage in Shrub layer, M : Mean importance percentage

Table 4. Various species diverse of the Baekdudaegan (Unit: 500m²)

Community	H' (shannon)	Simpson'	P.I.E. ¹	J' (evenness)	D' (dominance)	H' max
I	2.9678	13.6876	0.9269	0.8101	0.1899	3.6636
II	2.4863	9.7236	0.8971	0.7930	0.2070	3.1355
III	2.2746	6.9648	0.8564	0.7157	0.2843	3.1781
IV	1.9416	4.9266	0.7970	0.6377	0.3623	3.0445
V	2.2412	6.3266	0.8419	0.6467	0.3533	3.4657

¹ P.I.E. = the Probability of Interspecific Encounter

Table 5. Similarity index among five communities

Community	I	II	III	IV
II	58.50			
III	42.98	57.49		
IV	35.08	45.76	52.27	
V	29.47	29.71	30.28	49.94

가 많아 유사도지수는 상대적으로 낮게 나타났다(Table 4).

출현개체수가 가장 많은 군락은 신갈나무-소나무군락인 군락 V로 층위별로 볼때도 모든 층위에서 가장 높은 값을 나타냈다.

4. 종수 및 개체수 분석

5개 군집간의 종수 및 개체수 분석을 실시한 것이 Table 6이다. 평균출현종수가 가장 많은 군락은 I 군락으로 단위면적당(500m²) 19.0±7.4종이었다. 평균

남덕유산~소사재 구간 16개 조사구에 대해 단위면적당(500m²) 개체수 및 종수에 대한 기술적인 분석을 층위별로 실시하였다(Table 7). 각 조사구당 평균출현 개체수는 687.6±326.8주 였으며, 층위별로 살펴보면

Table 6. Mean analysis of the number of species and individuals of sample plots in the Baekdudaegan (Unit: 500m²)

Comm.	No. of individual				No. of species			
	Tree	Undersrory	Shrub	Total	Tree	Undersrory	Shrub	Total
I	23.8±9.6	42.3±14.3	35.3±10.4	101.3±31.7	5.0±2.4	10.5±4.1	12.8±4.0	19.0±7.4
II	18.7±8.5	51.7±26.0	41.7±14.5	112.0±47.3	2.7±0.6	10.0±2.0	11.0±2.0	14.3±1.5
III	40.0±26.2	116.4±87.7	161.3±129.4	289.0±241.2	3.0±2.0	5.7±2.1	8.3±5.1	11.3±4.2
IV	32.9±19.0	58.0±53.4	195.8±158.0	252.5±235.0	3.5±2.0	6.7±6.1	5.3±3.5	9.7±8.6
V	49.7±12.7	120.0±84.3	205.3±107.4	375.0±141.7	4.7±1.5	11.7±1.2	10.0±1.0	17.7±2.5

Table 7. Descriptive analysis of the number of species and individuals of sample plots in the Baekdudaegan (Unit: 500m²)

Descriptive analysis	No. of individual				No. of species			
	Tree	Undersrory	Shrub	Total	Tree	Undersrory	Shrub	Total
Mean	95.6±40.3	224.2±87.0	368±221.8	687.6±326.8	7±2.2	18.6±4.2	18.4±6.4	27.8±7.5
Median	96	174	474	705	6	17	18	24
Mode	-	-	-	-	6	23	-	-
Maximum	149	360	616	1125	11	23	28	39
Minimum	56	155	125	336	6	14	10	21

Table 8. The DBH distribution of major woody species for each community in the Baekdudaegan

Comm.	Unit(m ²)	Species	Shrub	D ₁ ^a	D ₂ ^b	D ₃ ^c	D ₄ ^d	D ₅ ^e	D ₆ ^f	D ₇ ^g	D ₈ ^h	D ₉ ⁱ	D ₁₀ ^j	D ₁₁ ^k	D ₁₂ ^l
I	2000	<i>Carpinus cordata</i>	10	0	11	11	4	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Quercus mongolica</i>	1	0	1	3	6	9	13	4	2	3	1	0	3
		<i>Acer mono</i>	6	0	3	4	3	8	2	0	0	0	0	0	0
		<i>A. pseudosieboldianum</i>	2	0	9	14	12	11	4	0	0	0	0	0	0
		<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	3	0	1	5	1	2	0	1	0	0	0	0	0
		<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	19	0	36	3	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	3	0	1	3	2	5	4	4	0	1	0	0	0
		Others	97	1	30	13	4	1	2	0	1	0	0	0	0
II	1500	<i>Quercus mongolica</i>	1	0	3	7	10	11	7	6	0	1	0	0	2
		<i>Acer ukurunduense</i>	6	0	16	4	3	1	0	0	0	0	0	0	0
		<i>A. pseudosieboldianum</i>	3	0	12	13	9	1	1	1	0	0	0	0	0
		<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	23	0	13	14	2	1	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Fraxinus mandshurica</i>	1	0	03	1	1	0	0	0	1	0	0	2	0
		<i>F. sieboldiana</i>	10	0	12	5	7	0	0	0	0	0	0	0	0
		Others	81	0	27	12	1	1	0	0	0	0	0	0	0
III	1500	<i>Quercus mongolica</i>	15	0	36	48	23	12	10	5	1	1	0	1	1
		<i>Ace pseudosieboldianum</i>	6	7	15	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	9	5	34	4	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Fraxinus sieboldiana</i>	19	11	68	10	2	0	0	0	0	0	0	0	0
		Others	435	11	66	3	3	2	0	0	0	0	0	0	0
IV	1500	<i>Pinus koraiensis</i>	7	0	5	4	4	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>P. rigida</i>	0	0	1	1	4	2	1	0	0	0	0	0	0
		<i>P. densiflora</i>	0	0	0	1	3	2	2	0	0	1	0	0	0
		<i>Quercus mongolica</i>	19	0	28	22	24	4	3	0	0	0	0	0	0
		<i>Lеспедеза maximowiczii</i>	117	14	30	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	8	2	32	14	1	0	0	0	0	0	0	0	0
		Others	323	3	9	8	3	2	1	0	0	0	0	0	0
V	1500	<i>Pinus densiflora</i>	1	0	0	6	18	19	6	0	0	0	0	0	0
		<i>Larix leptolepis</i>	0	0	0	17	17	11	0	1	0	0	0	0	0
		<i>Quercus dentata</i>	0	0	20	16	3	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Q. mongolica</i>	5	3	46	36	33	3	1	0	0	0	0	0	0
		<i>Rhus trichocarpa</i>	115	6	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		<i>Tripterygium regelii</i>	94	1	3	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
		Others	401	82	158	15	0	1	1	0	0	0	0	0	0

^a: D₁ < 2(cm), ^b: 2 ≤ D₂ < 7, ^c: 7 ≤ D₃ < 12, ^d: 12 ≤ D₄ < 17, ^e: 17 ≤ D₅ < 22, ^f: 22 ≤ D₆ < 27, ^g: 27 ≤ D₇ < 32, ^h: 32 ≤ D₈ < 37, ⁱ: 37 ≤ D₉ < 42, ^j: 42 ≤ D₁₀ < 47, ^k: 47 ≤ D₁₁ < 52, ^l: 52 ≥ D₁₂

면 교목층 95.6 ± 40.3주, 아교목층 224.2 ± 87.0주, 관목층 368.0 ± 221.8주 였다. 평균출현종수는 27.8 ± 7.5종 이며, 층위별로는 교목층 7.0 ± 2.2종, 아교목층 18.6 ± 4.2종, 관목층 18.4 ± 6.4종 이었다(Table 6).

5. 흉고직경급별 분석

전체 16개 조사구 5개 식생군락에 대해 주요 종을 중심으로 흉고직경급별 분석을 실시한 것이 Table 8이다.

군락 I에서 신갈나무는 중·대경목에 해당하는 DBH 7~42cm이하에서 2~13개체가 조사되었고, DBH 52cm이상의 대경목도 2개체가 관찰되어 우점종을 이루고 있었다. 부수종을 이루는 당단풍과 고로쇠나무는 DBH 27cm이하에서 계급구간마다 고르게 분포하고 있었으며, 아교목층에서는 노린재나무가 DBH 7cm이하에서 36개체가 나타났다.

신갈나무군락(2) II는 I과 마찬가지로 신갈나무가 전계급구간에서 골고루 관찰되었으며, 다른 수목들은 DBH 2~22cm 사이에 골고루 분포 되어있다.

군락 III은 가장 많은 개체의 신갈나무가 분포하고 있다. 그중 중경목에 속하는 DBH 7~12cm에서 48개체가 출현하였다. 쇠물푸레나무는 DBH 2~7cm에서 군락 전계급 중에서 가장 많은 68개체가 관찰되었다.

군락 IV는 우점종인 신갈나무가 중경목에 해당되는 DBH 2~27cm 사이에서만 출현하였다. 조록싸리는 아교목층에 해당하는 DBH 7cm 이하에서 44개체, 관목층에서 117개체가 관찰되었다.

신갈나무-소나무군락인 V 군락은 전수종이 DBH 32cm 미만으로 조사되었다. 전체 군락중 가장 많은 개체의 관목층이 분포하였다(Table 8).

인용 문헌

- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996a) 오대산국립공원 두노봉-상왕봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 10(1): 160-168.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996b) 오대산국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 10(1): 151-159.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1997) 설악산국립공원 대청봉-소청봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 10(2): 240-250.
- 김갑태, 백길전(1998) 설악산국립공원 대청봉-한계령지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 11(4): 397-406.
- 김갑태, 추갑철(1999) 덕유산 아고산지대의 삼림군집구조에 관한 연구: 구상나무림. 한국환경생태학회지 13(1): 70-77.
- 김갑태, 추갑철, 백길전(2000) 지리산국립공원 명선봉, 덕평봉지역의 삼림군집구조에 관한 연구: 구상나무군집. 한국환경생태학회지 13(4): 299-308.
- 박인협, 조재창, 오충현(1989) 가야산지역 계곡부와 능선부의 해발고와·사면부위에 따른 삼림구조. 응용생태연구 3(1): 42-50.
- 박인협, 최영철, 문광선(1993) 소백산지역의 달밭재-비로봉 능선부의 삼림군집구조. 응용생태연구 6(2): 147-153.
- 산림청, 녹색연합(1999) 백두대간 산림실태에 관한 조사 연구, 602쪽.
- 산림청(2001) 백두대간 자연생태계 보전 및 훼손지 복원 방안 조사 연구. 산림청, 306쪽.
- 산림청(2002) 백두대간 자연생태계 조사 및 관리방안 수립에 관한 연구. 산림청, 270쪽.
- 산림청(2003) 백두대간의 관리범위 설정 및 관리방안 수립을 위한 연구. 산림청, 252쪽.
- 서재철(1999) 백두대간의 환경실태와 문제점. 백두대간의 개념 복원과 관리방향 모색을 위한 심포지엄, 23-53쪽.
- 오구균, 박석곤(2002) 백두대간 피재-도래기재 구간의 능선부 식생구조. 한국환경생태학회지 15(4): 330-340.
- 이경재, 최송현, 조현서, 이윤원(1994) 덕유산국립공원의 삼림군집구조 분석. 응용생태연구 7(2): 135-154.
- 임덕순(1999) 백두대간식 산맥표기에 대한 역사·지리적 고찰. 백두대간의 개념 복원과 관리 방향 모색을 위한 심포지엄, 1~22쪽.
- 최송현(2002) 백두대간 청옥산지역 능선부의 식물군집구조. 한국환경생태학회지 15(4): 344-353.
- 최송현, 오구균(2003) 백두대간 정령치-북성이재 구간의 능선부 식생구조. 한국환경생태학 회지 16(4): 421-429.
- 추갑철, 김갑태, 김정오(2002) 깃대봉-청옥산지역 능선부의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 15(4): 354-360.
- Brower, J.E. and J.H. Zar(1977) Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Company, 194pp.
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.
- Hill, M.O.(1979a) DECORANA-a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging. Ecology and Systematics, Cornell University. Ithaca, N.Y. 52pp.
- Hill, M.O.(1979b) 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, N.Y. 99pp.
- Pielou, e.c.(1977) Mathematical ecology. John Wiley & Sons, N.Y.
- Whittaker, R.H.(1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains Ecology Monographs 26: 1-80.