

## 백두대간 정령치-복성이재 구간의 능선부 식생구조<sup>1</sup>

최송현<sup>2</sup> · 오구균<sup>3</sup>

### Vegetation Structure of Mountain Ridge from Jeongryeongchi to Bokseongijae in the Baekdudaegan<sup>1</sup>

Song-Hyun Choi<sup>2</sup>, Koo-Kyoon Oh<sup>3</sup>

#### 요 약

백두대간상의 정령치~복성이재 구간 능선부에 대해 34개 조사지(면적 500m<sup>2</sup>)를 설정하여 식생구조를 파악하였다. TWINSpan 및 DCA분석에 의해 조사지는 소나무-리기다소나무군락(I), 소나무군락(II), 소나무-일본잎갈나무군락(III), 신갈나무군락(IV)으로 분리되었다. 백두대간 정령치-복성이재 구간은 대부분 소나무가 우점하고 있었으며, 종다양성은 비산비야적인 특징으로 산악형 지역에 비해 낮게 나타났다.

주요어 : 소나무, TWINSpan, DCA, 유사도지수

#### ABSTRACT

To investigate the vegetation structure of mountain ridge from Jeongryeongchi to Bokseongijae in Baekdudaegan, thirty four sites(size 500m<sup>2</sup>) were set up and surveyed. By using TWINSpan and DCA technique, the plants community was divided into four groups, those are *Pinus densiflora* - *P. rigida* community, *P. densiflora* community, *P. densiflora* - *Larix leptolepis* community, *Quercus mongolica* community. *P. densiflora* is turned out as a dominant woody species in the ridge area. Diversity index of the species in ridge area which is semi mountainous one, is lower than one of mountainous ridge area.

**KEY WORDS :** *Pinus densiflora*, TWINSpan, DCA, SIMILARITY INDEX

1 접수 12월 15일 Received on Dec. 15, 2002

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 (lar.deco@honam.honam.ac.kr)

## 서론

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

백두대간의 개념은 역사적으로 고려초 승려인 도선(道詵)에 의해 수근목간(水根木幹)의 관점에서 최초로 언급되었으며, 이후 1751년 이증환의 [택리지], 1760년경 이익의 [성호사설], 1770년경 신경준의 [산경표(山經表)]를 거치면서 백두대간이 체계화되고, 용어도 구체화되었다. 그러나 일제강점기를 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 구간에 대해 종합적인 학술조사가 진행된 바 있다(산림청, 2001).

백두대간 능선부의 식생구조를 밝히는 연구는 오구균과 박석곤(2002)이 태백산지역의 도래기재-피재 구간에 대해 43개 조사지를 설정하여 연구를 실시한 적이 있고, 국지적이기는 하나 백두대간상의 국립공원지역에 대해 다수의 연구결과가 보고된 바 있으나(박인협 등, 1989; 1993; 김갑태 등, 1996a; 1996b; 1997; 1998; 1999; 2000; 최송현, 2002; 추갑철 등, 2002) 아직 조사되지 않은 곳이 많은 실정이다.

본 연구는 백두대간의 효율적인 관리를 위한 자연생태계의 체계적인 조사의 일환으로 백두대간 마루금중 지리산국립공원내 정령치부터 복성이재까지 능선부를 중심으로 산림군집구조 분석을 통해 식생구

조 및 특성을 밝히는데 목적이 있다.

## 대상지 설정 및 연구방법

### 1. 조사 범위 및 시기

백두대간 마루금 중 정령치-복성이재 구간을 대상으로 예비조사는 2001년 2, 5월에 본 조사는 7월에 식생조사를 실시하였다. 복성이재를 시작으로 시리봉, 고남산, 수정봉, 고리봉, 정령치까지 총 34개소의 조사지를 Figure 1과 같이 설정하였다.

### 2. 조사 및 분석방법

#### (1) 식생 및 환경요인 조사

백두대간 정령치~복성이재 구간의 대표적인 식생 및 입지환경의 변화가 있는 지역에 조사지를 설정하고, 각 조사지마다 10m×10m(100m<sup>2</sup>) 크기의 방형구 5개씩을 설정하고, 주요 환경인자 및 식생을 조사하였다. 교목층, 아교목층, 관목층으로 나누어 수관층위별로 식생을 조사하였으며, 상층수관을 이

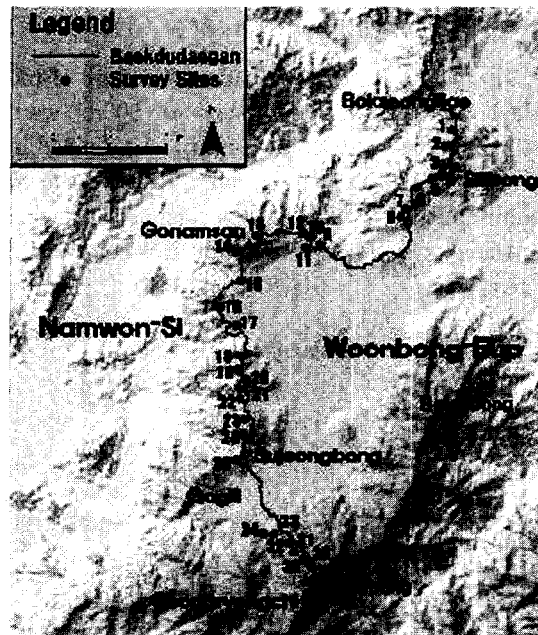


Figure 1. The survey sites from Jeongryeongchi to Bokseongijae in the Baekdudaegan

루는 수목을 교목층으로, 흉고직경 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 설치한 소형방형구 1개소에서 수목의 수관폭(장변×단변)을 조사하였다.

각 조사지의 일반적 개황으로는 지형적 위치, 고도, 경사도, 울폐도, 수고, 수간지의피복율(樹幹地衣被覆率) 등을 조사하였다. 방형구안에 출현하는 참나무류 중 대표목 10주 이상을 임의 선정하여, 가슴높이 지점에서 지의류 출현이 가장 많은 수간에 크기 10cm×15cm의 투명 점격자판(dot-grid)을 대고 수간지의피복율을 조사하였다.

## (2) 식물군집구조 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 수관층위별 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, 아고산지대의 교목층과 관목층 만으로 이루어진 식물군집은 (교목층 I.P.×3+관목층 I.P.×1)/4로 평균상대우점치를 구하였다.

상대우점치 분석 자료를 토대로 TWINSpan에 의한 classification분석(Hill, 1979b)과 DCA ordination(Hill, 1979a)분석을 실시하였다. 구분된 식물군집 중 대표적인 조사지 4개소(단위면적 2,000m<sup>2</sup>)의 식생자료를 토대로 종다양도와 유사도를 비교 분석하였다. 자연로그를 사용하여 Shannon의 종다양도(Pielou, 1977) 및 균제도(J)를 계산하였으며, Whittaker(1956)의 수식을 이용하여 유사도 지수(Similarity Index)를 분석하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 조사지 개황

백두대간 정령치~복성이재 구간은 전라북도 남원시 운봉읍에서 전라북도 장수군 번암면 지역에 이르는 지역으로 월 평균기온이 -5~26°C의 범위이고, 월평균강수량은 10~540mm, 식생의 분포에 영향을 미치는 기후요인인 연평균기온과 연평균강수량은 각각 10.2°C~12.8°C, 849.4~1,212mm의 분포로 나타났으며, 또한 온량지수(warmth index)의 값은 102.3°C·월, 한랭지수(coldness index)는 16.1°C·월로 나타났다(산림청과 녹색연합, 1999).

백두대간 만복대~시리봉 구간은 도상거리 약 36.4km로 만복대, 정령치, 고리봉, 고기리, 주촌리, 수정봉, 여원재, 고남산, 통안재, 유치재, 사치재, 새맥이재, 시리봉을 거쳐 복성이재에 이른다(Figure 2). 지리적으로 백두대간 마루금이 지리산 국립공원 지역을 지나고 특히 국립공원지역은 해발고가 높은 특징을 나타내고 있다. 한편 전체적으로는 주촌리, 고기리 등 취락, 농경지 등과 인접하여 비산비야의 특징을 보이고 있다.

Table 1은 백두대간 정령치~복성이재 구간 34개 조사지에 대해 TWINSpan분석으로 나눈 군락별로 일반적 개황을 나타낸 것이다. 군락 I은 소나무-리기다소나무 군락으로 해발고가 540~700m에

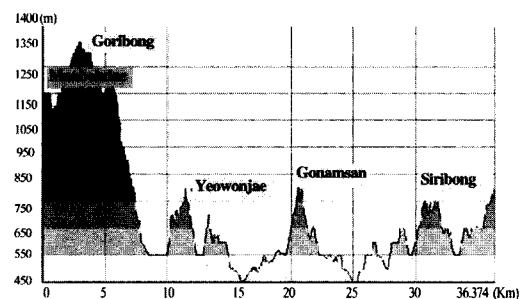


Figure 2. A Section of the mountain ridge line of Manbokdae-Bokseongijae section in the Baekdudaegan

위치하고 있다. 교목층의 평균흉고직경은 10.2~17.4cm였으며, 울폐도가 주로 50%내외였다. 군락 II는 소나무군락으로 해발 520~720m에 분포하며, 교목층 평균흉고직경은 10.8~18.5cm, 50%내외의 울폐도로 군락 I과 유사하였다. 소나무-일본잎갈나무가 우점종인 군락 III은 해발 630~900m로 군락 I, II에 비해 조금 높은 곳에 위치하며, 교목층 평균흉고직경은 12.9~27.1cm로 대경목이 많은 곳이다. 신갈나무가 우점종인 군락 IV는 해발 720~1,300m에 분포하며, 경사 10~25°를

나타내고 있다. 울폐도는 60~95%까지 다른 군락에 비해 높게 나타났다.

## 2. 식물군집구조

### (1) 식물군락의 분류

전체 34개 조사지에 대해 조사구별 종조성을 분석하고(Appendix 1) classification분석중 TWINSpan 분석을 실시하여 군락을 분리하였다(Figure 3). 첫 번째 단계에서 지표종은 소나무로써 소나무가 우점종인

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

Community Site No.	I										II	
	6	9	10	11	15	17	19	21	25	13	16	
Altitude(m)	700	560	550	580	670	560	590	540	580	700	540	
Aspect	S30W	N45E	N50W	S60E	N50E	S15W	S50E	S75E	N75E	S20E	N50W	
Slope(°)	20	60	60	37	47	53	26	35	18	25	15	
Height of tree layer(m)	13	12	11	13	10	12	10	14	13	12	11	
Mean DBH of tree layer(cm)	15.5	15.3	10.2	15.6	13.9	14.4	17.4	14.6	15.1	16.9	14.6	
Cover of tree layer(%)	90	50	40	50	40	50	50	50	55	55	40	
Height of subtree layer(m)	5	6	6	10	-	5	6	10	11	7	3	
Mean DBH of subtree layer(cm)	4.0	4.5	4.2	5.7	4.2	5.0	8.7	5.2	6.5	3.5	5.9	
Cover of subtree layer(%)	10	15	40	20	-	30	50	40	30	40	10	
Height of shrub layer(m)	1.0	1.0	2	1.0	-	1.8	1.0	1.5	0.8	1.8	0.7	
Cover of shrub layer(%)	50	20	40	40	-	20	50	35	20	60	50	
Lichen coverage on trunk(%)	23.3	1.6	11.7	18.3	-	-	-	-	-	-	-	
No. of species	21	17	15	13	14	20	9	22	13	13	11	

(Continued)

Community Site No.	II					III					
	8	20	22	23	24	1	2	3	4	5	7
Altitude(m)	640	520	550	720	710	650	700	760	800	760	630
Aspect	S80W	S60E	S60E	W	S20E	S60W	N	E	S60W	S20W	S30W
Slope(°)	40	16	33	30	40	10	12	15	17	23	15
Height of tree layer(m)	11	12	12	11	10	10	10	12	10	13	15
Mean DBH of tree layer(cm)	17.3	10.8	18.5	16.8	16.8	20.9	19.7	15.9	18.5	16.4	21.4
Cover of tree layer(%)	55	60	50	50	50	80	60	60	80	80	80
Height of subtree layer(m)	7	6	10	10	5	5	6	6	6	5	6
Mean DBH of subtree layer(cm)	4.9	4.9	5.4	5.2	6.4	6.1	7.4	4.7	4.2	6.1	3.1
Cover of subtree layer(%)	30	30	30	30	10	40	40	10	10	10	10
Height of shrub layer(m)	1.5	1.5	0.8	1.3	0.8	1.2	1.5	1.2	1.0	1.0	1.5
Cover of shrub layer(%)	45	10	20	60	40	50	30	90	40	40	60
Lichen coverage on trunk(%)	26.5	14.5	30	29	21.4	16.3	23.4	24.3	28.8	21.2	16
No. of species	17	10	18	11	20	24	25	16	19	25	30

Table 1. (Continued)

Community Site No.	III						IV					
	8	12	14	32	33	34	26	27	28	29	30	31
Altitude(m)	630	550	810	900	820	710	1240	1300	1300	1200	1110	1000
Aspect	N30W	N35E	N20E	N30W	W	N30W	S60W	S30W	N	N60E	N	N30E
Slope(°)	25	15	90	18	15	10	20	20	25	20	25	10
Height of tree layer(m)	17	20	11	25	16	17	5	6	8	8	10	10
Mean DBH of tree layer(cm)	18.8	27.1	12.9	20.4	21.8	24.0	8.1	7.7	12.8	13.7	14.9	8.3
Cover of tree layer(%)	80	40	30	50	80	80	95	90	80	80	60	60
Height of subtree layer(m)	8	12	2.5	8	8	4	-	-	5	5	6	4
Mean DBH of subtree layer(cm)	3.9	4.6	4.7	3.3	2.1	3.0	6.1	5.7	4.7	3.7	4.1	3.0
Cover of subtree layer(%)	50	15	20	40	10	30	-	-	30	60	60	60
Height of shrub layer(m)	1.0	1.8	1.5	1.2	1.0	1.0	1.0	1.0	0.8	0.8	1.2	1.2
Cover of shrub layer(%)	20	30	50	30	70	40	90	90	100	100	30	60
Lichen coverage on trunk(%)	6.4	29.3	-	13.8	21.2	16	4.3	5.1	12.3	14.4	15.4	2.6
No. of species	17	18	19	24	28	19	23	22	23	19	18	23

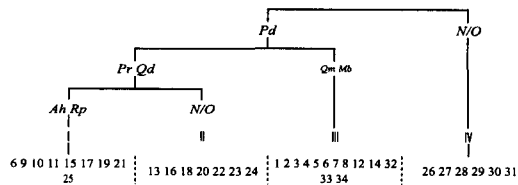


Figure 3. The dendrogram of classification by TWINSpan using thirty four sites in the Jeongryeongchi-Bokseongijae section in the Baekdudaegan (Indicator species: Pd: *Pinus densiflora*, Pr:*P. rigida*, Qd: *Quercus dentata*, Qm:*Q. mongolica*, Mb: *Morus bombysis*, Ah:*Alnus hirsuta*, Rp: *Robinia pseudoacacia*, N/O:Non observation)

군락이 왼쪽으로 소나무가 출현하지 않는 군락이 오른쪽으로 나뉘었다. 소나무가 출현하지 않은 군락은 신갈나무 우점종으로(군락 IV) 더 이상 분리되지 않았다. 두 번째 단계에서 소나무군락은 리기다소나무와 떡갈나무가 출현하는 군락과 신갈나무와 산뽕나무가 관찰되는 군락으로 분리되었다. 이어 세 번째 단계에서 리기다소나무와 떡갈나무가 조사된 집단은 물오리나무와 아까시나무에 의해 다시 분리되어 최종적으로 4개의 군락으로 나뉘어 졌다. 즉, 군락 I은 소나무-리기다소나무군락, 군락 II는 소나무군락, 군락

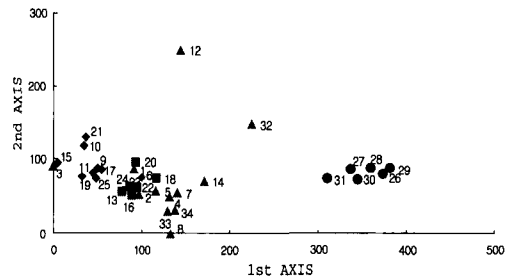


Figure 4. DCA ordination of thirty four sites (◆ *Pinus densiflora* - *P. rigida* community, ■ *P. densiflora* community, ▲ *P. densiflora* - *Larix leptolepis* community, ● *Quercus mongolica* community)

III은 소나무-일본잎갈나무군락, 군락 IV는 신갈나무군락이었다.

Classification과 상호보완적인 방법으로 군락의 분류를 알아보기 위해(이경재 등, 1994) ordination방법중 DCA기법을 이용하여 전체 조사구를 분석하였다(Figure 4). TWINSpan에서 군락 I로 분리된 소나무-리기다소나무군락(◆)이 가장 왼쪽에, 소나무군락(II)(■)은 군락 I에 이어 오른쪽으로 그리고 소나무-일본잎갈나무군락(▲)이 다시 오른쪽으로 나열되었다. 한편 신갈나무군락(●)은 가장 오른쪽으로 분포하였다. 즉, 소나무 우점종인 군락과 신갈나무 군락간의 종조성에 있어 불연속성이 잘 나타났

Table 2. Important percentages of the woody plants by the stratum in four plants communities classified by TWINSpan

Comm.	Layer*					Layer*				
	Species	C*	U	S	M	Species	C	U	S	M
I	<i>Pinus densiflora</i>	42.17	30.76	0.00	31.34	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	0.00	0.68	4.79	1.03
	<i>P. rigida</i>	18.58	6.37	0.08	11.43	<i>Q. mongolica</i>	0.00	0.29	5.12	0.95
	<i>Alnus hirsuta</i>	4.17	6.16	0.36	4.20	<i>Rh. mucronulatum</i>	0.00	1.32	2.30	0.82
	<i>Robinia pseudoacacia</i>	1.28	8.16	1.94	3.68	<i>Symplocos chinensi</i> for. <i>pilosa</i>	0.00	0.72	2.38	0.64
	<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.00	0.00	21.86	3.64	<i>Lespedeza</i> <i>cyrtobotrya</i>	0.00	1.45	0.79	0.62
	<i>Quercus serrata</i>	0.30	2.48	4.43	1.72	<i>Rubus ceataegifolius</i>	0.00	0.00	3.34	0.56
	<i>Juniperus rigida</i>	0.00	2.81	1.27	1.15	Others	0.16	3.70	14.81	3.80
	<i>Q. dentata</i>	0.00	1.73	3.24	1.12					
II	<i>P. densiflora</i>	62.02	44.72	0.00	45.92	<i>Q. dentata</i>	0.00	3.11	1.78	1.33
	<i>Rh. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.00	0.00	27.02	4.50	<i>P. rigida</i>	2.11	0.79	0.00	1.32
	<i>Carpinus tschonoskii</i>	0.00	5.88	1.72	2.25	<i>Q. serrata</i>	0.27	1.47	1.66	0.90
	<i>Rhus trichocarpa</i>	0.00	0.43	11.42	2.05	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.00	0.00	4.20	0.70
	<i>Rh. mucronulatum</i>	0.00	2.18	7.70	2.01	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	0.00	1.78	0.25	0.64
	<i>Larix leptolepis</i>	1.89	2.64	0.00	1.83	Others	0.39	3.67	10.93	3.27
III	<i>P. densiflora</i>	47.38	16.93	0.00	29.33	<i>Morus bombysis</i>	0.00	0.67	4.86	1.03
	<i>Q. mongolica</i>	4.76	9.84	5.03	6.50	<i>Vaccinium oldhami</i>	0.00	3.04	0.10	1.03
	<i>Larix leptolepis</i>	10.24	1.98	0.00	5.78	<i>Q. serrata</i>	0.00	2.26	1.15	0.95
	<i>Rh. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.00	0.29	15.79	2.73	<i>Elaeagnus umbellata</i>	0.00	2.46	0.03	0.83
	<i>Carpinus tschonoskii</i>	1.39	4.86	0.38	2.38	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.00	0.29	3.86	0.74
	<i>Rhus trichocarpa</i>	0.00	2.60	8.64	2.31	<i>Castanea crenata</i>	0.05	1.64	0.77	0.70
	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	0.00	4.30	0.76	1.56	<i>Sorbus commixta</i>	0.45	1.14	0.00	0.61
	<i>P. rigida</i>	2.20	0.69	0.00	1.33	<i>Lindera obtusiloba</i>	0.00	1.06	1.46	0.60
	<i>Symplocos chinensis</i>	0.00	2.19	2.84	1.20	Others	0.09	8.22	18.31	5.93
	<i>Rh. mucronulatum</i>	0.00	2.23	2.64	1.18					
IV	<i>Q. mongolica</i>	58.21	4.67	1.29	30.88	<i>Corylus sieboldiana</i>	0.00	2.94	2.82	1.45
	<i>Rh. schlippenbachii</i>	0.00	21.28	11.75	9.05	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	0.15	2.22	3.70	1.43
	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	4.66	10.60	1.50	6.11	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.00	0.64	6.44	1.29
	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	0.58	8.05	0.63	3.08	<i>Rh. mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	0.00	0.00	3.53	0.59
	<i>Magnolia sieboldii</i>	0.00	4.77	3.17	2.12	<i>Stewartia koreana</i>	0.62	0.80	0.00	0.58
	<i>Lindera obtusiloba</i>	0.00	3.11	4.77	1.83	<i>Sorbus alnifolia</i>	0.17	1.14	0.58	0.56
	<i>Rh. yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.00	2.29	5.51	1.68	Others	2.28	4.16	11.45	4.46
	<i>Tripterygium regelii</i>	0.00	0.00	9.56	1.59					

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

으나, 소나무군락은 부수종의 구성차이에 의해 군락이 분리되었어도 연속성을 갖는 관계로 나타났다.

(2) 상대우점치 분석

TWINSPAN분석에 의해 분리된 4개 군락을 각 군락별로 층위별 상대우점치 및 평균상대우점치를 나타낸 것이 Table 2이다.

군락 II은 소나무-리기다소나무군락이다. 층위별로 종조성을 살펴보면 교목층은 소나무가 우점종(I.P. 42.2%)인 가운데 인공식재된 리기다소나무가 상대우점치 18.6%를 기록하고 있다. 아교목층에서도 소나무는 I.P. 30.8%로 우점종이었고, 아까시나무(I.P. 8.2%), 리기다소나무(I.P. 6.4%), 물오리나무(I.P. 6.2%) 등이 뒤를 이었다. 관목층에서는 산철쭉이 21.9%의 상대우점치를 보였고, 그 밖에 신갈나무(I.P. 5.1%), 졸참나무(I.P. 4.4%) 등이 관찰되었다.

백두대간 정령치~복성이재 구간은 전형적인 비산비야의 지역으로 인간의 간섭에 의한 삼림교란이 많이 일어나는 곳으로 군락 I이 이에 해당하였다.

소나무가 우점종인 군락 II는 교목층(I.P. 62.0%)과 아교목층(I.P. 44.7%)에서 높은 상대우점치를 나타내었다. 교목층에서는 소나무 외에 리기다소나무(I.P. 2.1%)와 일본잎갈나무(I.P. 1.9%) 등 인공식재된 수종이 일부 출현하나 세력은 크지 않았다. 아교목층에서는 개서어나무(I.P. 5.9%), 떡갈나무(I.P. 3.1%) 등이 혼재되어 있었다. 관목층에서는 산철쭉(I.P. 27.0%)이 우점종인 가운데 개웃나무(I.P. 11.4%), 진달래(I.P. 7.7%) 등이 조사되었다.

군락 III은 소나무와 일본잎갈나무가 우점종인 군락이다. 교목층은 소나무의 상대우점치가 47.4%로 높은 가운데 일본잎갈나무(I.P. 10.2%), 신갈나무(I.P. 4.8%) 등이 출현하고 있다. 소나무는 아교목층에서도 상대우점치 16.9%로 우점종이었고, 신갈나무(I.P. 9.8%)가 뒤를 잇고 있었다. 관목층에서는 군락 I, II와 마찬가지로 산철쭉(I.P. 15.8%)이 넓게 세력을 형성하고 있었으며, 개웃나무(I.P. 8.6%)도 상당수 출현하고 있었다. 군락 I, II와 달리 군락 III에서는 신갈나무를 비롯한 참나무류 수종들이 전 층위에 걸쳐 고르게 분포하면서 점차 소나무 및 인공식재된 수종과 경쟁을 할 것으로 예상된다.

군락 IV는 신갈나무 우점종인 군락으로 층위별로 교목층에서 신갈나무가 상대우점치 58.2%로 우점종이었다. 신갈나무 외에 쇠물푸레(I.P. 4.7%),

피나무(I.P. 0.7%) 등이 교목층에서 조사되었고, 아교목층에서는 철쭉꽃(I.P. 21.3%), 쇠물푸레(I.P. 10.6%)가 가장 넓게 분포하고 있었다. 관목층의 우점종은 철쭉꽃(I.P. 11.8%), 미역줄나무(I.P. 9.6%), 조록싸리(I.P. 6.4%)였다.

이상의 결과를 종합하면 백두대간 정령치~복성이재 구간은 소나무와 신갈나무로 대표되는 현존식생으로 구성되어 있음을 알 수 있다. 신갈나무가 주로 분포하는 곳은 정령치부터 고기리에 이르는 지리산국립공원 구역내이며, 구역 밖에서부터 정령치에

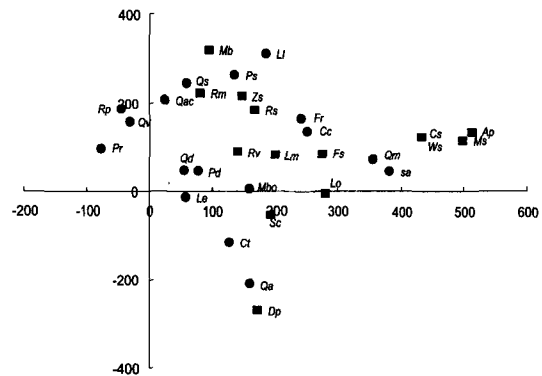


Figure 5. Species ordination on the first two axes using DCA for major woody plants at mountain ridge in Baekdudaegan (Pr: *Pinus rigida*, Pd: *P. densiflore*, Ll: *Larix leptolepis*, Ct: *Carpinus tschonoskii*, Cs: *Corylus sieboldiana*, Qac: *Quercus acutissima*, Qv: *Q. variabilis*, Qd: *Q. dentata*, Qa: *Q. aliena*, Qm: *Q. mongolica*, Qs: *Q. serrata*, Mbo: *Morus bombycis*, Ms: *Magnolia sieboldii*, Lo: *Lindera obtusiloba*, Le: *Lindera erythrocarpa*, Dp: *Deutzia parviflora*, Mb: *Malus baccata*, Sa: *Sorbus alnifolia*, Ps: *Prunus sargentii*, Lm: *Lespedeza maximowiczii*, Rp: *Robinia pseudo-acacia*, Zs: *Zanthoxylum schinifolium*, Rs: *Rhus succedanea*, Ap: *Acer pseudo-sieboldianum*, Cc: *Cornus controversa*, Rm: *Rhododendron mucronulatum*, Rv: *Rhododendron yedoense* var. *poukhanense*, Sc: *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, Fr: *Fraxinus rhynchophylla*, Fs: *Fraxinus sieboldiana*, Ws: *Weigela subsessilis*)

이르는 구간은 주로 소나무가 우점종이나 비산비야적인 특성이 리기다소나무, 일본잎갈나무, 아까시나무 등 인공식재림이 다수 분포하고 있었다. 그러나 아교목층 이하에서 신갈나무 등 참나무류의 분포가 점차 확산되고 있어 추후 소나무와의 경쟁이 예상된다.

**3. 주요 수종의 유연관계**

전체 출현수종중 출현빈도가 비교적 높은 수종에 대해 수종간의 유연관계분석을 DCA기법을 이용하여 분석하였다(Figure 5).

분석결과 소나무와 신갈나무가 비교적 멀리 떨어져 불연속적인 관계임이 나타났는데, 소나무를 중심으로 떡갈나무, 비목나무, 산팽나무 등이 연속성을 보였고, 신갈나무를 중심으로 팔배나무가 가깝게 나타났다. 백두대간의 산악유형(오구균과 박석곤, 2002)에서는 아교산대수종과 기타수종으로 대별되는 것과 차이를 나타내었는데, 이는 정령치~복성이

재구간이 만복대~고기리 구간을 제외하면 비산비야의 특성에 말미암은 것으로 판단된다.

**4. 종다양성 및 유사도지수 분석**

4개 군집별로 단위면적(2,000m<sup>2</sup>)을 고려하여 종다양성 분석을 실시하였다(Table 3). Shannon지수가 가장 높은 군락은 소나무-일본잎갈나무군락(III)으로 3.0425이었는데, 이는 최대종다양도 즉, 단위면적당 출현종수가 가장 많기 때문이며 아교목층과 관목층에서 다양한 식생이 출현하고 있었다(Appendix 1). Shannon지수가 가장 낮은 군락은 소나무군락(II)으로 소나무의 우점도가 0.5085로 높은데 기인한 것이다. Simpson지수와 P.I.E.값도 같은 경향을 나타내었다. 산악지역의 백두대간 피래-도래기재 능선부 식생(오구균과 박석곤, 2002)의 경우 Shannon지수가 2.0149~3.0139인 것과 비교하여 비산비야 지역은 지역간 편차가 큰 것으로 나타났다.

Table 4는 4개 군집간의 유사도지수 분석결과를

Table 3. Various species diverse of the Baekdudaegan (Unit: 2,000m<sup>2</sup>)

Comm.	H' (Shannon)	Simpson	P.I.E. <sup>1</sup>	J' (evenness)	D' (dominance)	H' max
I	2.4736	6.4553	0.8451	0.7137	0.2863	3.4657
II	1.6717	2.6825	0.6272	0.4915	0.5085	3.4012
III	3.0425	13.9650	0.9284	0.7738	0.2262	3.9318
IV	2.6579	9.1126	0.8903	0.7205	0.2795	3.6889

<sup>1</sup>P.I.E. = the Probability of Interspecific Encounter

Table 4. Similarity index among four communities

	I	II	III
II	42.69		
III	41.56	45.53	
IV			

Table 5. Mean analysis of the number of species and individuals of sample plots in the Baekdudaegan (Unit: 500m<sup>2</sup>)

Comm.	No. of individual				No. of species			
	Tree	Understory	Shrub	Total	Tree	Understory	Shrub	Total
I	178.3±67.4	167.0± 97.7	130.2±172.0	475.6±133.5	2.9±1.3	8.9±3.7	11.7±5.2	16.0±4.3
II	234.9±53.8	193.7±143.8	64.6± 20.2	493.1±141.7	2.1±1.1	7.3±2.0	9.3±3.8	14.3±4.0
III	83.8±60.1	77.9±128.2	360.3±188.5	522.0±188.8	2.4±0.9	9.1±3.0	17.3±4.8	22.0±4.6
IV	74.0±31.0	66.0± 44.3	389.3±271.9	529.3±264.5	4.0±1.8	11.3±4.2	14.8±4.4	21.3±2.3



나타낸 것이다. 앞서 classification 및 ordination 분석과 마찬가지로 소나무군락(I~III)과 신갈나무군락(IV)간의 상이성이 큰 것으로 나타났다. 즉, 군락 IV와 군락 I~III은 상이성이 85%를 상회하였다. 그러나 군락 I~III간의 유사성은 42~46%로 비슷하게 나타났다.

4개 군집간의 종수 및 개체수 분석을 실시한 것이 Table 5이다. 평균출현종수가 가장 많은 군락은 소나무-일본잎갈나무군락으로 단위면적당(500m<sup>2</sup>) 22.0±4.6종이었다. 그러나 층위별에서는 군락 IV가 교목층과 아교목층에서 가장 높은 평균출현종수를 보였다. 조사지 전체의 평균출현종수는 18.7±5.1종이었다.

평균출현개체수가 가장 많은 군락은 IV로 529.3±264.5개체였다. 그러나 층위별로 살펴보면 교목층과 아교목층에서는 군락 II, 관목층에서는 군락 IV가 가장 높은 값을 나타내었다.

## 인용문헌

- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996a) 오대산국립공원 두노봉-상왕봉 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 한국환경생태학회지 10(1): 160-168.
- 김갑태, 추갑철, 엄태원(1996b) 오대산국립공원 상원사, 비로봉, 호령봉 지역의 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-한계령 지역의 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, 대평봉지역의 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. 산림청, 602쪽.
- 산림청(2001) 백두대간 자연생태계 보전 및 훼손지 복원방안 조사 연구. 산림청, 306쪽.
- 서재철(1999) 백두대간의 환경실태와 문제점. 백두대간의 개념 복원과 관리방향 모색을 위한 심포지움. 23~53쪽.
- 이경재, 최송현, 조현서, 이윤원(1994) 덕유산국립공원의 삼림군집구조 분석. 응용생태연구 7(2): 135-154.
- 임덕순(1999) 백두대간식 산맥표기에 대한 역사·지리적 고찰. 백두대간의 개념 복원과 관리방향 모색을 위한 심포지움. 1~22쪽.
- 오구균, 박석곤(2002) 백두대간 피재-도래기재 구간의 능선부 식생구조. 한국환경생태학회지 15(4): 330-430.
- 최송현(2002) 백두대간 청옥산지역 능선부의 식물군집구조. 한국환경생태학회지 15(4): 344-353.
- 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.
- 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.
- Pielou, E.C.(1977) Mathematical ecology. John Wiley & Sons, N.Y.
- Whittaker, R.H.(1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains Ecology Monographs 26: 1-80pp.

Appendix 1. Mean importance percentage of major species at thirty four sites by TWINSpan at mountain ridge in the Jeongryeongchi-Bokseongijae section of the Baekdudaegan

Community Site No.	I										II	
	6	9	10	11	15	17	19	21	25	13	16	
<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>	3.6	4.3	1.6	5.6	0.7	0.7		0.9	2.5		1.5	
<i>Alnus hirsuta</i>	8.9		24.6	6.8	5.5	2.3	1.8	17.4	1.3			
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	4.6	14.1	10.1			0.9	5.0	26.9	2.9			
<i>Pinus rigida</i>		7.9	5.6	17.2	47.6	18.3	28.2		20.9	7.1		
<i>Quercus variabilis</i>				2.3	2.7	0.3						
<i>Q. dentata</i>	1.2	3.7		2.0	3.3	3.3	1.4	2.1	0.3	4.0	0.3	
<i>Q. serrata</i>	2.1	5.5	2.4	4.8			3.5	0.4	5.8	2.5	2.7	
<i>Malus baccata</i>		0.1		0.4								
<i>Prunus sargentii</i>			0.4									
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		0.7	0.7	0.7	7.3	5.0			2.4		10.9	
<i>Vaccinium oldhami</i>				0.4	0.7			1.5				
<i>P. densiflora</i>	50.6	53.7	34.5	52.4	26.9	50.9	49.5	29.0	55.3	50.8	74.6	
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.3		0.7	0.2		2.0		1.5		0.3	0.1	
<i>Rhus trichocarpa</i>		0.1	0.3	0.4	0.4	1.8		0.9		0.5		
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	6.0	2.4	6.6	8.1	0.6		9.5	4.5	8.2	2.3	12.4	
<i>Smilax china</i>	0.5	0.6	0.1	0.3	2.5	0.8		0.5	1.2		0.2	
<i>Larix leptolepis</i>												
<i>Carpinus tschonoskii</i>		2.4		1.4						17.4	6.4	
<i>Castanea crenata</i>	3.2	3.4	1.1	0.1	1.5	0.3			0.6		2.9	
<i>Lindera erythrocarpa</i>												
<i>Quercus acutissima</i>										1.1		
<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>fauriei</i>												
<i>Quercus aliena</i>	0.3											
<i>Deutzia parviflora</i>												
<i>Rhus verniciflua</i>	0.2											
<i>Morus bombycis</i>												
<i>Elaeagnus umbellata</i>								0.4			0.2	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>	0.1	0.4	4.5					0.8	2.5			
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.1		0.3			1.5		3.6	1.0	1.2		
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i>	7.5	0.5		1.8	2.2		0.3					
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>												
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.7						0.4					
<i>Cornus controversa</i>												
<i>Quercus mongolica</i>	3.7			1.1								
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>												
<i>Corylus sieboldiana</i>												
<i>Magnolia sieboldii</i>												
<i>Schizandra chinensis</i>												
<i>Sorbus alnifolia</i>												
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>												
<i>Rhododendron yedoense</i>	1.3											
<i>Weigela subsessilis</i>												
<i>Tripterygium regelii</i>	0.1											
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	5.0	0.1				1.6	1.7					
Others	3.7	0.1	6.9	0.0	0.0	1.5	0.0	2.3	0.3	1.9	0.2	

Appendix 1. (Continued)

Community Site No.	II					III						
	18	20	22	23	24	1	2	3	4	5	7	
<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>					0.3						1.3	
<i>Alnus hirsuta</i>						3.7					0.3	
<i>Robinia pseudo-acacia</i>						0.2						
<i>Pinus rigida</i>			2.1		5.0		1.3	59.6				
<i>Quercus variabilis</i>	0.3	0.8										
<i>Q. dentata</i>	0.5	0.4	0.2	2.8	5.3		0.6		9.0	0.1		
<i>Q. serrata</i>	2.0	1.0	1.4	2.4	1.9	0.1			1.0		2.9	
<i>Malus baccata</i>					0.4							
<i>Prunus sargentii</i>	1.4		0.5		0.3							
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	2.6	7.8	4.8	1.3	0.9			2.9	0.9	0.8	0.9	
<i>Vaccinium oldhami</i>			1.8	0.9	0.8							
<i>P. densiflora</i>	65.6	63.3	70.4	69.9	70.7	51.0	50.2	9.8	55.6	74.0	49.5	
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	0.5			0.7	0.2	2.0	0.2	3.2	0.4	0.9	0.8	
<i>Rhus trichocarpa</i>	8.7	0.2	4.3	1.3	2.0	1.1		0.1	0.2	1.0	4.8	
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	3.1	8.2	1.5	11.6	7.7	6.1	7.9	9.3	2.7	5.9	6.3	
<i>Smilax china</i>			0.9		0.3				0.2	0.1	0.8	
<i>Larix leptolepis</i>		16.3										
<i>Carpinus tschonoskii</i>			0.7								5.2	
<i>Castanea crenata</i>		1.6	0.5			6.1	0.3	0.1	0.1	1.3	0.3	
<i>Lindera erythrocarpa</i>		0.7	4.9				0.6				0.1	
<i>Quercus acutissima</i>						9.6						
<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>fauriei</i>						5.9	1.0	2.4	0.6	0.1		
<i>Quercus aliena</i>							0.3	0.9	0.1	2.4		
<i>Deutzia parviflora</i>											4.0	
<i>Rhus verniciflua</i>							0.3	3.2	6.0	0.1	0.2	
<i>Morus bombycis</i>						6.6	6.1	3.1	2.8		0.3	
<i>Elaeagnus umbellata</i>					0.2		19.6				1.0	
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>									0.2	0.1		
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	0.6		2.3	1.8	0.5	0.5	0.7	1.7	3.4	1.1		
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i>	1.8		5.9			0.4	0.1	2.1	1.6	1.9	0.1	
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>						0.2	1.0					
<i>Lindera obtusiloba</i>	1.1				0.2		0.3			0.1	0.1	
<i>Cornus controversa</i>						0.7	0.3					
<i>Quercus mongolica</i>						0.2		0.1	14.0	5.7	13.7	
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>						1.5						
<i>Corylus sieboldiana</i>								0.3			0.8	
<i>Magnolia sieboldii</i>										0.5		
<i>Schizandra chinensis</i>												
<i>Sorbus alnifolia</i>												
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>										0.1		
<i>Rhododendron yedoense</i>	1.4				1.9					2.1	1.1	
<i>Weigela subsessilis</i>												
<i>Tripterygium regelii</i>										0.1		
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	9.2		0.8	2.3	0.8		0.9			1.0		
Others	1.2	0.4	1.2	0.1	0.6	4.1	8.6	2.1	0.1	2.9	3.1	

## Appendix 1. (Continued)

Community Site No.	III						IV						
	8	12	14	32	33	34	26	27	28	29	30	31	
<i>Juniperus communis</i> var. <i>montana</i>	0.2												
<i>Alnus hirsuta</i>	1.3												
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	0.5												
<i>Pinus rigida</i>					1.7								
<i>Quercus variabilis</i>													
<i>Q. dentata</i>				0.8									
<i>Q. serrata</i>	3.5	6.9	1.2										
<i>Malus baccata</i>		1.2											
<i>Prunus sargentii</i>		1.0	0.4										
<i>Rhododendron mucronulatum</i>		3.5	4.4			2.2		0.9			0.1	0.3	
<i>Vaccinium oldhami</i>			4.4										
<i>P. densiflora</i>	29.3	3.1	45.4	7.8	48.4	53.6							
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>		1.0		0.5	0.3	0.2						2.3	
<i>Rhus trichocarpa</i>	5.2	5.2	1.7	6.9	9.6	6.3			0.5	0.2	1.1		
<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	0.6		7.7		0.8		0.4	6.3	4.4		0.6	0.5	
<i>Smilax china</i>	0.7			3.7	0.7	1.0			0.1			0.1	
<i>Larix leptolepis</i>		58.1		43.8									
<i>Carpinus tschonoskii</i>	44.1	3.7			22.1								
<i>Castanea crenata</i>		7.1	0.1			0.3			0.5				
<i>Lindera erythrocarpa</i>	0.2				0.5								
<i>Quercus acutissima</i>													
<i>Pyrus calleryana</i> var. <i>fauriei</i>					0.1								
<i>Quercus aliena</i>	0.3												
<i>Deutzia parviflora</i>	0.2			0.1									
<i>Rhus verniciflua</i>				2.2	0.3							0.2	
<i>Morus bombycis</i>	4.1			0.9				0.3	1.7	0.2	0.4		
<i>Elaeagnus umbellata</i>											0.2		
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i>			0.2		0.3	0.3	0.3	0.1		1.1		1.8	
<i>Lespedeza maximowiczii</i>			0.9	2.5	0.3			0.6	2.9		0.7	5.0	
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>leucocarpa</i>		0.4	0.5		0.1	22.4		0.6	0.3	0.5	0.4	3.4	8.7
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>						1.4		1.0	1.7				
<i>Lindera obtusiloba</i>	0.2		0.9	1.5	2.1	3.9		2.8		1.5	0.6	10.0	0.4
<i>Cornus controversa</i>					0.1					0.4		0.4	1.5
<i>Quercus mongolica</i>	7.8		21.6	21.8	6.6	3.3		54.6	47.0	45.2	48.8	49.0	37.2
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>						0.1		0.5					2.0
<i>Corylus sieboldiana</i>								1.0	0.4	7.2		0.2	0.6
<i>Magnolia sieboldii</i>								7.6		1.5	2.1	4.5	
<i>Schizandra chinensis</i>	1.8							1.3	0.2	0.7	0.4		0.5
<i>Sorbus alnifolia</i>					1.3	0.3		0.8			3.4	0.4	1.2
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>								9.3		7.2	5.7	3.1	0.9
<i>Rhododendron yedoense</i>			1.2					9.6	18.9	15.5	24.8	12.1	8.1
<i>Weigela subsessilis</i>				0.2				0.4	0.4			0.7	0.1
<i>Tripterygium regelii</i>				0.5	0.8			2.7	0.9	1.4	0.5	0.9	5.1
<i>Fraxinus sieboldiana</i>			5.5	1.7	0.2	0.4		4.9	7.1	3.8	3.5	12.9	20.3
Others	0.0	8.8	3.9	5.1	3.7	4.3		1.6	12.6	7.9	7.6	0	2.8