

## 백운산의 삼림식생과 토양환경

이호준 · 배병호<sup>1</sup> · 정홍락 · 전영문 · 홍문표

(건국대학교 이과대학 생물학과, <sup>1</sup>자연과학대학 원예학과)

**적 요** - 백운산의 삼림식생과 토양환경을 파악하기 위하여 식물사회학적 조사방법에 의하여 삼림식생을 분류하고, 각 군락의 구조적 특성을 밝혔으며, 토양환경을 조사하였다. 삼림식생은 신갈나무군락(전형하위군락, 철쭉꽃하위군락), 굴참나무군락, 물푸레나무군락, 소나무군락 등 4개의 자연군락과 일본잎갈나무식재림, 잣나무식재림 등 2개의 식재림으로 분류되었다. 식생의 계층구조는 매우 발달한 편으로 신갈나무군락은 백운산의 거의 전역에 걸쳐 표고 500m 이상부터 분포하고, 굴참나무군락은 주로 남동-남서사면의 고도 325~700m, 소나무군락은 표고 290~700m, 물푸레나무군락은 표고 600m 이상의 계곡주연부에 주로 분포하였다. DBH 분포는 신갈나무가 6~10cm급, 굴참나무가 11~15cm급, 소나무가 26~30cm급, 물푸레나무가 2~5cm급, 일본잎갈나무가 11~15cm급, 잣나무가 11~15cm급에서 각각 가장 높게 나타났다. 토양환경은 비교적 양호한 편이었으며 신갈나무군락, 소나무군락, 굴참나무군락, 일본잎갈나무군락의 토양함수량은 17.81~51.20%, 16.24~25.41%, 16.17%, 19.16~39.26%로 각각 나타나 신갈나무군락의 토양함수량이 가장 높게 나타났다. 한편 신갈나무군락의 유기물함량은 5.51~14.90%로 다른 군락 보다는 상대적으로 높게 나타났다. 이러한 경향은 N, P, K에서도 유사하였으나 Ca, Mg, CEC는 다른 군락보다 낮게 측정되었으며, 양이온치환능과 pH는  $Y_{CEC}=15.855X_{pH}-56.037$ 의 상관으로 유의성이 높게 나타났다. 한편, 백운산의 대부분의 면적을 점유하고 있는 신갈나무림은 2차림으로써 인위적인 방해로부터 점차 식생이 회복되고 있으며 소나무림-굴참나무림-신갈나무림으로의 천이경로를 보일 것으로 판단된다.

### 서 론

현재의 식생을 조사하여 분석하고 과거의 식생을 추정하는 것은 미래의 식생을 예측하는데 중요한 요소가 되며, 식생의 천이관계를 연구하는데 더욱 중요한 의미를 지닌다(中村 1967). 주변환경과 상호작용에 의해 형성된 식생은 환경변화에 대해 민감하게 반응하기도 하고 절멸과 생존을 반복한다. 식생은 일차적으로 기후에 의해 특징지워지지만, 지형, 인간활동에 의해 영향을 받기도 한다(임과 백 1985). 식생은 토양의 물리·화학적 성질에 따라 영향을 받을 뿐만 아니라 토양의 물리·화학적 변화를 가져올 수도 있다. 식물의 터전이 되는 토양은 유기물함량, 수분함량, pH 등에 따라 식물의 분포를 다르게 하는 특성을 가지고 있다. 그러므로 안정된 식물의 물질생산과 식물의 생육특성을 파악하기 위해서는 토양의 상태를 정확히 파악하여야 한다. 토양은 모암의 특성에 따라 달라지지만, 오랜 세월동안 풍화과정을

거쳐 형성되고 식물과 유기적인 관계를 유지하고 있기 때문에 토양의 상태를 파악함으로써 그 지역에 대한 환경을 간접적으로나마 추정을 할 수 있다.

본 조사지역인 백운산(904m)은 구계지리학적상으로는 탕자나무속 분포의 생육복합인 인천-춘천-거진을 잇는 선 이남에 해당하여 중부아구에 속하고 생태학적 구분으로는 낙엽성 *Quercus*류를 우점으로 하는 낙엽활엽수림대에 속한다(이와 임 1978). 백운산에 대한 연구로는 임과 임(1984)의 백운산 일대의 삼림식생에 대한 연구, 환경부(1994)의 전국자연환경기초조사와 아울러 환경부(1998)의 제 2차 전국자연환경조사가 있으나 국부적인 조사일 뿐 백운산의 삼림식생과 토양환경을 조사한 바는 아직 없다. 따라서 본 조사연구는 백운산의 삼림식생과 토양환경과의 상호관계를 파악함으로써 식생분포와 환경과의 상관을 추정할 뿐만 아니라 자연생태계 보전 지역으로 설정하는데 기초자료를 제공하기 위해 실시하였다.

조사지의 개황

백운산은 남한에서 비교적 해발 표고가 높은 지역이며, 현재 자연보전지역으로 지정은 되어 있지 않으나 백운산 정상에서 북쪽으로 약 1km 거리의 표고 762m, 동·서사면에 히어리군락의 분포 등으로 볼 때 그 보전 가치가 높은 곳이라 할 수 있다.

백운산(904m)은 포천천 중·상류 유역의 분지에 형성되어 있으며, 지리적으로는 북위 38° 02' 25" ~ 38° 06' 30", 동경 127° 22' 30" ~ 127° 29' 30"에 걸쳐 있고, 행정구역상 경기도 포천시 이동면과 화천군 사내면의 경계에 위치하고 있다(Fig. 1). 지형은 남북 방향으로 광덕산(廣德山), 강씨봉(姜氏峰), 국망봉(國望峰) 등이 평균

900m 이상의 연봉을 이루며 분포하고 있다.

본 조사지역의 기후조건에 대해서는 백운산으로부터 북서쪽으로 약 16km 떨어진 철원 관측소(해발 154.9m)의 기상청 자료(1984~1993)를 이용하였으며, 이에 의하면 연평균기온 11.2°C, 평균연강수량 1,064.8mm, 최대증발산량 755.3mm로 각각 나타났다(Fig. 2). 강수량에서 증발산량을 뺀 잉여수는 309.5mm로 식생에 영향을 줄 만한 수분부족은 없는 것으로 판단되며, 온량지수는 70~95°C·month 범위에 있다.

백운산의 토양은 홍릉사 부근의 지역이 비교적 지력이 높은 II급지이나, 대부분의 지역은 지력이 중간이거나 낮은 III, IV, V급지와 암석지로 이루어져 있다. 암석지는 백운산의 동사면과 서사면의 산록부에 분포하고 있으며, 남사면은 IV급지로서 이들 지역이 전체의 50%

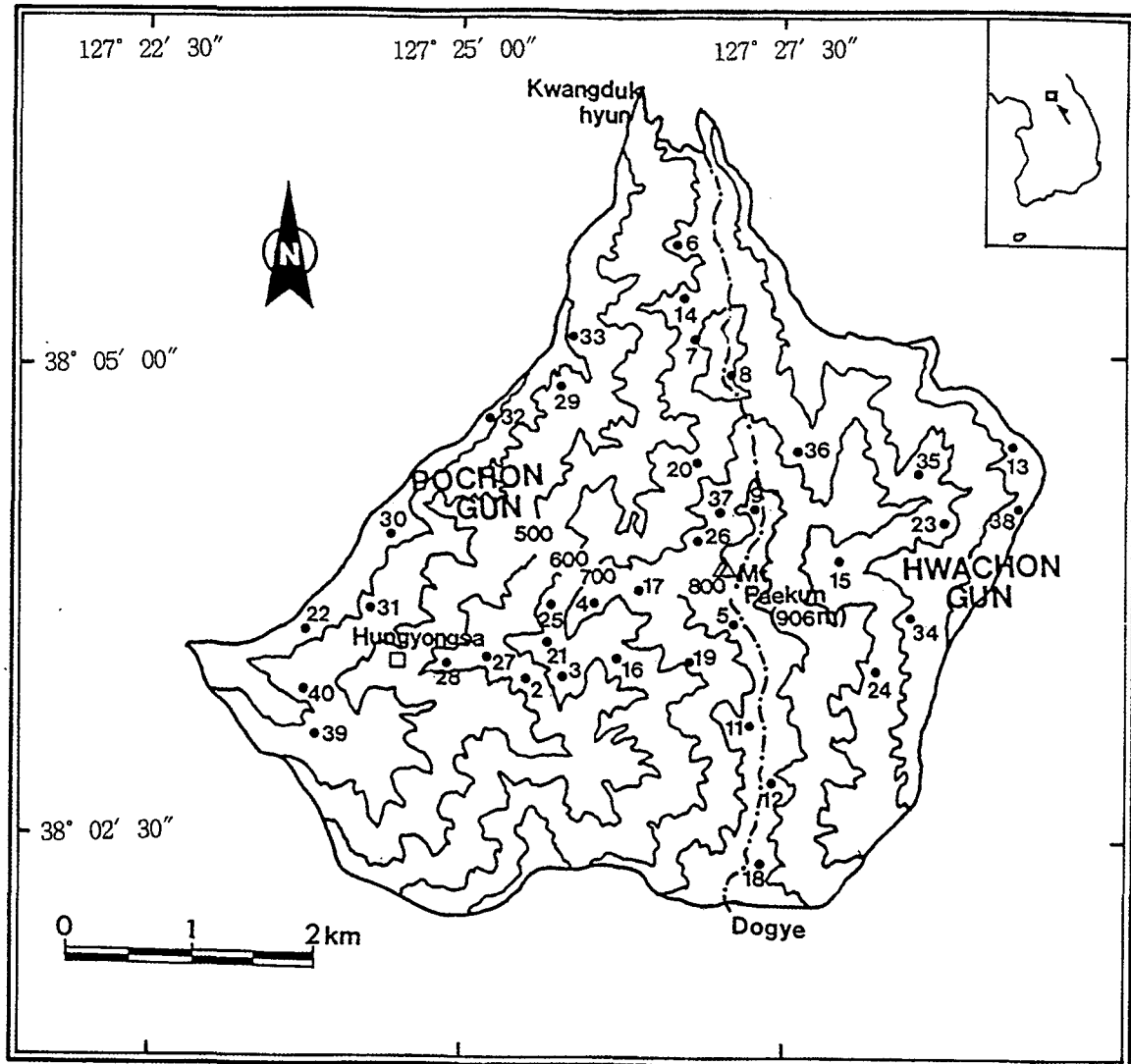


Fig. 1. Topography and sampling sites of Mt. Paekun. Closed circle indicate sampling sites.

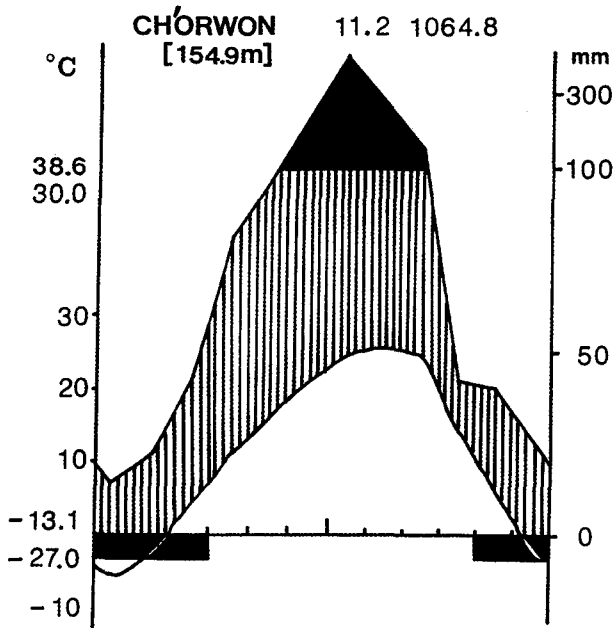


Fig. 2. Climatic diagram of Ch'orwon area (Korea Meteorological Station 1984~1993).

이상을 차지하고 있다. 계곡을 따라서는 III급지로 이루어져 있다(산림자원연구소 1976).

조사 방법

식생조사는 1997년 4월 부터 1998년 3월 사이에 총 40개의 방형구(10m×10m, 15m×15m, 20m×20m)를 무작위로 설치하였으며(Fig. 1) 조사구 내에서 출현하는 관속식물을 Z-M법(Braun-Blanquet, 1964)에 따라 층위별로 우점도와 군도(Dominance & Sociability, D.S)를 기록하였다. 또한 교목층과 아교목층의 DBH(흉고직경) 2cm 이상 수목에 대해서는 매목조사를, 관목층과 초본층에서는 평균피도와 출현빈도를 측정하여 군락구조를 정량적으로 분석하고 종조성표를 작성하였다(Mueller-Dombois & Ellenberg 1974; 鈴木 等 1983). 토양은 각 조사지점에서 낙엽층을 제거한 후 A<sub>1</sub>층의 토양을 채취하고, pH, 토양수분함량, 유기물함량, Ca, K, Mg, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 양이온치환능을 정량 분석하였다. pH는 토양시료와 증류수를 1:5의 비율로 진탕 여과한 후 pH meter로 측정하였고, 토양수분함량은 80°C의 dry oven에서 72시간 동안 건조시킨 후 생량과 건량의 차이를 건량에 대한 백분율로 하였으며, 유기물함량은 Tyurin법, K는 염광분석법, Ca과 Mg은 EDTA법, 유효인산은 Lancaster법, 양이온치환능은 Ammonium acetate법으로 측정하였다.

결과 및 고찰

1. 식물군락의 분류

Z-M법으로 식물군락을 분류한 결과, 신갈나무군락(*Quercus mongolica* community), 전형하위군락(Typical subcommunity), 철쭉꽃하위군락(*Rhododendron schlippenbachii* subcommunity), 굴참나무군락(*Quercus variabilis* community), 물푸레나무군락(*Fraxinus rhynchophylla* community), 소나무군락(*Pinus densiflora* community) 등 4개의 군락, 2개의 하위군락, 일본잎갈나무식재림(*Larix leptolepis* community), 잣나무식재림(*Pinus koraiensis* community) 등 2개의 식재림으로 구분되었다(Table 1).

1) 신갈나무군락(*Quercus mongolica* community)

군락의 식별종은 신갈나무, 당단풍, 대사초이고(Table 1), 평균 출현종수는 29.8종으로 나타났다. 교목층의 식피율은 80~95%로 매우 높은 편이었다. 신갈나무군락은 주로 표고 470 m 이상에 분포하고 있었는데 종조성에 의해 전형하위군락과 철쭉꽃하위군락으로 구분되었다.

신갈나무군락은 한반도의 대표적인 기후 극상림으로서(Kim & Yim 1988a; 임과 김 1992), 특히 신갈나무는 당단풍과 잘 결합하는 것으로 알려져 있다(宋 1988). 또한 Kim(1992)은 신갈나무-철쭉꽃군락에서 당단풍을 대표적인 표징종으로 채택하였다. 지금까지 나온 많은 연구 결과들(김 1992; 이 등 1994; 이 등 1995b; 변 등 1998)도 신갈나무가 우점하는 낙엽수림의 대부분이 관목층과 아교목층에서 당단풍이 비교적 높은 피도를 보이고 있음을 입증하고 있다. 본 조사지역의 신갈나무군락에서도 당단풍이 식별종으로 채택되고, 아교목층과 관목층에서 비교적 높은 식피율을 보이고 있는 것은 기후적 극상림을 형성하고 있는 것으로 사료된다.

(1) 전형하위군락(Typical subcommunity)

전형하위군락은 주로 표고 470~880 m범위에 분포하며, 교목층의 식피율이 80~95%로 매우 높은 편이었다. 평균 출현종수는 33종으로 나타났다(Table 1). 각 계층별 수고와 식피율은 교목층이 각각 7~16 m, 75~95%, 아교목층은 4~8 m, 5~85%, 관목층은 1.7~2 m, 10~50%, 초본층은 0.5~0.7 m, 10~70%로 나타났다. 피복지수에 의한 계층별 우점순위(Table 3)는 교목층에서 신갈나무(8,750.0), 아교목층에서 당단풍(1,021.0), 고로쇠나무(607.1), 관목층에서 노린재나무(255.7), 털진달래(216.8), 초본층에서 대사초(1,394.3), 단풍취(750.0), 선밀나물(288.6), 조록싸리(215.0)의 순으로 나타났다.

일반적으로 철쭉꽃이 다소 전성입지에 잘 분포하는 것(Kim & Yim 1988b; 임과 김 1992)으로 볼 때 본 전형 하위군락은 상대적으로 철쭉꽃하위군락에 비해 습성입지임을 알 수 있다. 특히 임과 김(1992)은 지리산의 식생에서 신갈나무-철쭉꽃군집이 사면상부의 건조한 사면과 산등성이에 주로 분포하는 반면, 신갈나무군집은 산등성이 아래 비교적 습기있는 사면에 주로 분포하고 있음을 밝힌 바 있다. 이러한 결과는 본 조사지역에서도 알 수 있듯이 철쭉꽃의 분포특성이 신갈나무군락에서 두 개의 하위군락으로 구분되는 요인으로 작용하고 있음을 보여주고 있다.

### (2) 철쭉꽃하위군락 (*Rhododendron schlippenbachii* subcommunity)

철쭉꽃하위군락의 식별종은 철쭉꽃이다(Table 1). 분포범위는 북, 남동, 남서사면을 중심으로 분포하고 있다. 각 계층별 수고와 식피율은 교목층이 9~13 m, 80~90%, 아교목층이 4~7 m, 30~60%, 관목층이 1.5~2.5 m, 10~80%, 초본층이 0.5~0.6 m, 10~70%로 각각 나타났다. 평균 출현종수는 26종으로 나타났으며, 피복지수에 의한 계층별 우점순위(Table 3)는 교목층에서 신갈나무(8,750.0), 아교목층에서 당단풍(1,670.0), 철쭉꽃(1,202.0), 신갈나무(377.5), 관목층에서 철쭉꽃(954.0), 노린재나무(454.0), 털진달래(225.5), 초본층에서 꽃머느리밥풀(1,604.0), 대사초(1,300.0), 선밀나물(302.0), 단풍취(200.0)의 순으로 나타났다.

이 등(1995a)은 모후산의 신갈나무군락을 철쭉꽃하위군락과 국수나무하위군락으로 구분하였으며 철쭉꽃하위군락의 식별종으로 철쭉꽃, 대사초, 선밀나물, 태백제비꽃, 동굴레, 수리취를 기재한 바 있다. 또한, 김(1992)은 덕유산의 삼림식생 연구에서 철쭉꽃하위군락의 식별종을 신갈나무, 당단풍, 철쭉꽃, 단풍취, 쇠물푸레, 애기나리 등을 기재하고, 식별종에 따라 전형아군집과 조릿대아군집으로 구분된다고 보고 한 바 있다. 그러나 본 지역의 철쭉꽃하위군락은 철쭉꽃 이외에 특별한 식별종이 없으며, 토양조건에 따라 부분적으로 철쭉꽃하위군락이 형성되는 것으로 사료된다.

### 2) 굴참나무군락 (*Quercus variabilis* community)

본 군락은 표고 325~700 m 부근의 남사면을 중심으로 남동사면과 남서사면에 분포하고 있다. 식별종은 굴참나무, 알록제비꽃이고, 평균 출현종수는 27종이다. 교목층의 수고는 15 m 내외이며, 식피율은 85~95%로 매우 높게 나타났다. 아교목층에는 굴참나무를 비롯해서 신갈나무, 쪽동백, 떡갈나무, 물푸레나무, 노린재나무, 다릅나무, 고로쇠나무, 산벗나무, 물개암나무 등이 출현하

고 있으며 수고 7~8 m, 식피율 10~25%로 매우 낮았다. 관목층은 수고 1.6~2.0 m, 식피율 15~40%로 나타났다. 초본층은 높이 0.6~1.0 m, 식피율 15~50%로 신갈나무군락에서 보다는 다소 높게 나타났다. 굴참나무군락의 계층별 우점순위(Table 3)는 교목층에서 굴참나무(7,678.6), 신갈나무(1,035.7), 아교목층에서 신갈나무(553.3), 관목층에서 털진달래(166.7), 노린재나무(148.6), 초본층에서 큰기름새(1,035.7), 꽃머느리밥풀(327.1), 그늘사초(252.9), 조록싸리(245.7)의 순으로 나타났다.

이 등(1995a)은 굴참나무군락의 식별종으로 굴참나무, 쇠물푸레, 산벗나무, 졸참나무 등을 기재한 바 있으나 본 지역의 굴참나무군락은 굴참나무와 알록제비꽃 외에 뚜렷한 식별종을 발견할 수 없었다. 한편, 굴참나무의 분포는 수평적으로 전남 완도(34°30'N)에서 평남 묘향산(40°N), 수직적으로 표고 50~1,200 m까지 분포하며 주로 표고 500 m를 중심으로 집중 분포한다고 하였으나(정과 이 1965) 본 조사지역에서는 600~700 m 사이에 분포하고 있어 다소 차이를 보이고 있었다.

### 3) 물푸레나무군락 (*Fraxinus rhynchophylla* community)

정상과 계곡 주변에 일부 면적을 점유하고 있다. 표고 600~900 m의 북동, 북서, 남동사면 부근의 물푸레나무는 단일 교목수종으로 있지 않고 층층나무, 까치박달, 고로쇠나무, 들메나무 등과 혼생하여 분포하고 있으나, 정상쪽으로 갈수록 순군락을 이루면서 분포하고 있는 것이 특징이다. 식별종은 물푸레나무로 나타났으며 평균 출현종수는 49종으로 종다양성이 가장 높았다. 아교목층은 물푸레나무, 피나무, 고로쇠나무, 당단풍 등이, 관목층에는 물푸레나무, 고광나무, 노린재나무를 비롯해 10여 종이 출현하였다. 초본층의 출현종수는 12~61종 범위로 비교적 종수가 많은 편이었다. 물푸레나무군락의 계층별 우점순위(Table 3)는 교목층에서 물푸레나무(6,250.0), 아교목층에서 고로쇠나무(752.5), 당단풍(590.0), 관목층에서 노린재나무(130.0), 국수나무(125.0), 초본층에서 대사초(2,187.5), 오리밥풀(440.0), 선밀나물(130.0)의 순으로 나타났다.

길 등(1996)은 방태산 남사면의 식생에서 물푸레나무군락을 기재하고 주로 신갈나무군락과 그 주변부에서 많이 분포하고 있는 것으로 보고 하였는데 본 조사에서의 결과와 일치하고 있다. 또한, 구성종들 가운데는 다소 습한 지역에 분포하는 종들을 많이 포함하고 있는 것으로 볼 때 본 군락은 습성입지나 계곡부에서 잘 형성되는 것으로 보인다(이 등 1993b).

Table 1. The floristic composition table of natural vegetation in the study area

A: <i>Quercus mongolica</i> community														B: <i>Quercus variabilis</i> community																		
A-1: Typical subcommunity														C: <i>Fraxinus rhynchophylla</i> community																		
A-2: <i>Rhododendron schlippenbachii</i> subcommunity														D: <i>Pinus densiflora</i> community																		
Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28				
Releve number	1	2	3	7	10	11	14	17	18	4	5	8	19	20	21	27	28	39	40	6	9	12	25	16	22	26	29	32				
Altitude(m)	470	570	670	800	880	880	660	760	860	770	920	860	700	670	610	550	515	330	325	600	900	880	695	680	290	720	440	380				
Slope aspect	NE20 SW60				N NW40 SE50				NE80 SW60 SW34 SE23				N SE70 SE70 SE37				SE31 SW19 SE30 SW15 SE20 SW10				NE20NW20 SE70 NE50				S SW62 NW70				S NW30			
Slope degree(°)	35	35	30	33	20	30	30	32	34	33	25	40	23	35	36	45	40	27	30	27	30	20	33	25	32	40	43	23				
Quadrat size(m <sup>2</sup> )	100	100	225	225	100	100	400	225	225	100	100	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	100	100	225	225	225	100	225				
Height of tree-1 layer(m)	7	10	12	15	10	9	16	13	13	9	10	11	15	15	15	15	14	14	14	11	12	10	10	15	15	15	9	13				
Coverage of tree-1 layer(%)	95	75	95	95	95	95	95	85	80	90	90	90	90	95	95	85	85	90	90	80	90	95	85	95	95	75	75	80				
Height of tree-2 layer(m)	5	4	6	8	8	5	7	6	7	6	6	4	7	8	8	7	7	6	5	5	8	6	7	7	7	7	5	5				
Coverage of tree-2 layer(%)	60	5	30	30	30	30	85	50	40	60	40	30	25	20	15	10	5	10	20	50	10	30	40	40	40	3	10					
Height of shrub layer(m)	1.7	1.7	2	2	2	2	1.5	2	2	2	2.5	1.7	1.6	2	2	3	1.8	2.5	2	2	2	1.8	2	2	2	2.5	2	2				
Coverage of shrub layer(%)	50	20	40	10	40	10	20	10	20	30	80	20	20	20	15	40	30	40	40	30	20	40	30	15	50	60	40	60				
Height of herb layer(m)	0.5	0.7	0.5	0.5	0.7	0.5	0.5	0.6	0.6	0.5	0.5	0.5	0.6	0.8	1	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	1	0.8	0.7	0.8	0.5	0.8	1	0.8				
Coverage of herb layer(%)	50	60	30	20	70	60	10	20	10	50	40	70	30	30	50	20	20	20	15	40	95	70	50	20	20	20	20	60				
Number of species	35	19	15	48	43	31	39	24	16	26	29	33	23	33	27	24	24	32	23	21	70	49	57	31	33	19	9	21				

Community type :	A														B														C														D													
	A-1							A-2																																																

**Differential species of community :**

<i>Quercus mongolica</i>	5.5	5.4	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	5.4	5.4	5.5	2.2	1.1	2.2	1.1	2.2	2.2	2.2	·	+	·	1.1	3.3	1.1	1.1	+	2.2
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	1.2	·	2.2	2.2	2.2	3.3	2.2	1.1	1.1	3.3	1.2	3.3	+	+	·	+	·	+	2.2	+	+	2.2	+	·	+	·	·
<i>Carex siderosticta</i>	1.1	·	+	2.2	3.2	3.3	1.1	2.2	1.1	1.1	1.1	3.2	·	·	1.1	·	·	·	·	·	2.2	3.3	3.2	2.2	+	·	·

**Differential species of subcommunity :**

<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	·	·	+	·	·	·	·	3.3	2.2	1.1	3.3	1.1	+	·	·	·	·	2.2	1.2	·	·	·	·	+	·	1.1	·	·
-------------------------------------	---	---	---	---	---	---	---	-----	-----	-----	-----	-----	---	---	---	---	---	-----	-----	---	---	---	---	---	---	-----	---	---

**Differential species of Community :**

<i>Quercus variabilis</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5	4.4	3.3	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+
<i>Viola variegata</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	1.1	·	1.1	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	·	·	+	+	1.1	·	+	·	+	·	+	+	·	·	+	·	+	+	·	+	3.3	5.4	4.4	4.3	+	+	+	·	+	
<i>Acer mono</i>	·	·	·	1.1	·	·	3.3	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	·	·	2.2	+	1.1	2.2	·	·	·	·	·	
<i>Philadelphus schrenkii</i>	·	·	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1.1	+	+	·	·	·	·	·	
<i>Staphylea bumalda</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	1.1	+	·	·	·	·	·	
<i>Viola collina</i>	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	·	+	2.2	+	·	·	·	·	·	
<i>Pinus densiflora</i>	·	1.1	·	·	·	·	·	·	·	·	+	+	·	·	·	+	+	·	1.1	·	·	·	·	·	·	5.5	5.5	4.4	5.4	3.3
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>citatum</i>	2.2	1.1	2.2	·	·	·	·	·	·	+	+	·	1.1	·	·	2.2	2.2	·	+	·	·	·	·	·	+	+	+	4.4	2.2	3.3

**Companions :**

<i>Melampyrum roseum</i>	+	1.1	+	·	+	+	+	+	+	1.1	3.2	3.3	1.1	+	2.2	+	1.1	+	+	·	·	+	+	·	+	+	+	+	+
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	+	+	·	1.1	2.2	+	+	1.1	2.2	+	+	1.1	·	+	1.1	+	+	1.1	+	·	+	+	1.2	1.1	1.1	·	·	+	
<i>Rubus crataegifolius</i>	+	·	·	+	+	+	+	1.1	+	·	+	1.1	+	1.1	+	+	+	·	+	+	+	+	+	+	+	+	+	·	·
<i>Lindera obtusiloba</i>	+	+	1.1	+	·	1.1	+	·	·	1.1	+	+	·	+	+	+	+	·	+	+	·	·	+	+	+	·	·	·	1.1
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	1.1	·	·	·	+	·	·	1.1	+	+	+	·	2.2	2.2	2.2	2.2	2.2	1.1	1.1	·	·	·	·	+	1.1	2.2	2.2	1.1	
<i>Smilax nipponica</i>	1.1	+	·	1.1	1.1	+	1.1	1.1	1.1	·	+	1.1	1.1	·	+	·	·	1.1	·	·	+	+	1.1	1.1	2.2	·	·	·	
<i>Atractylodes japonica</i>	+	+	·	·	+	·	+	+	+	·	+	+	+	·	+	·	·	·	+	·	·	·	+	+	+	+	+	+	+
<i>Aster scaber</i>	+	+	·	+	2.1	+	+	+	·	·	1.1	·	+	+	·	·	·	+	+	·	·	+	+	+	+	+	·	·	·
<i>Artemisia keiskeana</i>	+	1.1	+	·	·	·	·	1.1	·	·	+	·	+	1.1	+	+	1.1	+	+	·	·	·	·	+	1.1	+	·	·	
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	1.1	2.1	·	+	·	+	+	·	·	+	1.1	+	+	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	·	+	+	·	·	·
<i>Viola rossii</i>	+	·	·	+	+	1.1	+	1.1	·	+	+	+	·	·	·	·	·	·	+	·	·	·	+	+	1.1	+	·	·	·
<i>Carex humilis</i>	·	3.2	·	·	·	·	·	·	+	+	+	+	·	·	·	+	+	1.1	1.2	1.2	·	·	·	1.1	·	1.1	·	+	
<i>Stephanandra incisa</i>	1.1	·	+	+	·	·	1.1	+	+	·	+	·	·	1.1	·	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	·	+	
<i>Lespedeza bicolor</i>	+	+	·	·	·	·	·	·	·	+	·	+	+	·	1.1	1.1	+	·	·	·	·	·	·	·	+	+	1.2	+	
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	·	·	·	·	3.2	+	·	1.1	·	·	+	·	1.1	2.2	·	·	+	+	·	+	+	·	+	+	+	2.2	·	·	·





**Table 2.** The floristic composition table of afforestation vegetation in the study area  
E: *Larix leptolepis* afforestation, F: *Pinus koraiensis* afforestation

Serial number	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Releve number	13	15	23	30	31	36	37	24	33	34	35	38
Altitude (m)	460	640	620	280	320	685	725	685	400	595	665	425
Slope aspect	SE76	SE24	SW74	NW20	NW20	SE60	NE30	SE50	NE50	E	SE20	SW20
Slope degree (°)	42	28	32	35	22	20	15	35	7	43	20	26
Quadrat size (m <sup>2</sup> )	400	400	225	400	400	400	400	100	100	100	100	100
Height of tree-1 layer (m)	16	20	15	18	17	17	17	9	9	10	10	10
Coverage of tree-1 layer (%)	95	90	95	85	85	90	95	90	90	90	90	95
Height of tree-2 layer (m)	7	8	8	7	5	7	8	5	4	6	5	4
Coverage of tree-2 layer (%)	25	5	30	65	5	10	5	5	5	5	5	5
Height of shrub layer (m)	2	2	2	2	2	2	.	.	1.5	2	1.2	1.2
Coverage of shrub layer (%)	30	10	40	30	30	25	.	.	5	15	5	5
Height of herb layer (m)	0.8	0.8	0.7	0.7	0.7	0.8	0.7	0.2	0.4	0.7	0.5	0.7
Coverage of herb layer (%)	15	20	40	40	35	50	40	5	15	10	5	20
Number of species	55	45	40	51	51	61	25	10	23	18	18	31
Community type	E							F				
<b>Differential species of community</b>												
<i>Larix leptolepis</i>	5.5	5.5	3.3	5.5	5.5	5.5	5.5	.	.	.	.	.
<i>Rubus crataegifolius</i>	1.1	2.2	+	+	1.1	2.2	+	.	+	.	.	+
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	+	1.1	.	1.1	.	1.1	1.1	.	.	.	+	.
<i>Stephanandra incisa</i>	2.2	.	2.2	+	+	1.1	.	.	.	+	.	.
<i>Viola acuminata</i>	+	+	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.
<i>Pinus koraiensis</i>	.	.	.	+	+	.	.	5.5	5.5	5.5	5.5	5.5
<b>Companions</b>												
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	+	+	+	+	+	+	1.1	+	.	+	+	+
<i>Staphylea bumalda</i>	1.1	+	.	1.1	+	1.1	.	+	+	+	+	+
<i>Smilax nipponica</i>	+	+	1.1	+	+	1.1	+	+	.	+	.	1.1
<i>Athyrium yokoscense</i>	.	.	+	1.2	2.2	+	2.2	+	1.1	+	+	+
<i>Morus bombycis</i>	1.1	+	+	2.2	+	+	+	.	+	1.1	.	.
<i>Weigela subsessilis</i>	1.1	+	+	1.1	1.2	1.1	.	.	.	+	+	+
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	+	1.1	2.2	.	1.2	+	+	.	.	+	+	+
<i>Polygonatum involucreatum</i>	.	.	+	1.1	+	1.1	.	+	.	+	+	+
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	+	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+	.
<i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratatum</i>	+	.	+	+	+	.	+	+	.	.	+	+
<i>Actinidia polygama</i>	+	+	+	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Aralia elata</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	.	+	+	+
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	.	+	1.1	.	+	+	.	1.1	.	.	+	+
<i>Smilax sieboldii</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	+	+
<i>Rubia akane</i>	+	+	.	.	+	+	.	.	+	.	+	.
<i>Lindera obtusiloba</i>	2.2	+	+	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Philadelphus schrenckii</i>	+	+	.	+	+	+	.	.	.	.	+	.
<i>Impatiens textori</i>	.	.	.	.	+	+	+	+	+	.	.	+
<i>Artemisia stolonifera</i>	1.1	1.1	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Isodon excisus</i>	1.1	.	1.1	.	.	1.1	.	.	.	+	.	+
<i>Quercus mongolica</i>	+	+	2.2	.	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex siderosticta</i>	.	.	2.2	+	.	.	+	.	.	1.1	.	+
<i>Pueraria thunbergiana</i>	+	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Viola collina</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Dioscorea quinqueloba</i>	.	+	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Amphicarpaea edgeworthii</i> var. <i>trisperma</i>	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.	.	+
<i>Commelina communis</i>	.	.	.	.	+	+	+	.	+	.	.	.
<i>Rhamnus yoshinoi</i>	.	.	+	+	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	.	+	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	+



Table 2. Continued

<i>Melica onoei</i>	+	+	.	1.1	.	1.1	.	.	.	.	.	.
<i>Lysimachia clethroides</i>	.	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Cynanchum wilfordii</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	+	+
<i>Scutellaria indica</i>	1.1	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	+
<i>Carex lanceolata</i>	+	+	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Corydalis speciosa</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	1.1	.	.	+
<i>Schizandra chinensis</i>	+	+	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Melampyrum roseum</i>	+	+	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Tripterygium regelii</i>	+	+	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Youngia denticulata</i>	+	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Meehania urticifolia</i>	.	.	.	2.1	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	+	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	.	+	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Prunus sargentii</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Cornus controversa</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.
<i>Aster ageratoides</i>	+	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Aster scaber</i>	+	1.1	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Viola rossii</i>	.	.	2.1	1.1	.	.	.	+	.	.	.	.
<i>Rubia chinensis</i> var. <i>glabrescens</i>	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+	.	.
<i>Carex neurocarpa</i>	.	.	.	.	+	2.2	1.1	.	.	.	.	.
<i>Styrax obassia</i>	+	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	+	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	+	1.1	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	+	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Liparis krameri</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
<i>Celastrus orbiculatus</i>	.	+	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Athyrium vidalii</i>	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.	.	.
<i>Atractylodes japonica</i>	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Smilacina japonica</i>	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea japonica</i>	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Styrax japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+
<i>Cardamine leucantha</i>	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	.	.	.	1.2	.	.	.	.	.	.	.	+
<i>Vitis amurensis</i>	.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.
<i>Potentilla freyniana</i>	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.
<i>Kalopanax pictus</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	+
<i>Spiraea prunifolia</i> for. <i>simpliciflora</i>	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
<i>Callicarpa japonica</i>	+	.	.	2.2	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Persicaria sieboldi</i>	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Sedum kamtschaticum</i>	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.
<i>Acer mono</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	.	.	.	+	1.1	.	.	.	.	.	.	.
<i>Codonopsis lanceolata</i>	+	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	.	.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Diospyros lotus</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Dioscorea nipponica</i>	+	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>Chrysanthemum boreale</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
<i>Impatiens noli-tangere</i>	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Table 2. Continued

<i>Corylus heterophylla</i> var. <i>thunbergii</i>	+	+
Others in serial No. : <i>Securinega suffruticosa</i> (1-+), <i>Rubus parvifolius</i> (1-+), <i>Betula davurica</i> (1-+), <i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i> (1-+), <i>Clematis heracleifolia</i> (1-+), <i>Aconitum pseudo-laeve</i> var. <i>erectum</i> (1-+), <i>Peucedanum terebinthaceum</i> (2-+), <i>Corydalis ochotensis</i> (2-+), <i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i> (2-+), <i>Thalictrum filamentosum</i> (2-+), <i>Viola variegata</i> (2-+), <i>Ligustrum obtusifolium</i> (2-+), <i>Aconitum jaluense</i> (2-+), <i>Asperula maximowiczii</i> (3-+), <i>Youngia sonchifolia</i> (3-+), <i>Patrinia villosa</i> (3-+), <i>Artemisia keiskeana</i> (3-+), <i>Quercus serrata</i> (3-+), <i>Viola albida</i> (3-1.1), <i>Tilia amurensis</i> (3-1.2), <i>Matteuccia orientalis</i> (4-+), <i>Caulophyllum robustum</i> (4-1.1), <i>Corylus heterophylla</i> (4-+), <i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i> (4-+), <i>Zelkova serrata</i> (4-2.2), <i>Asarum sieboldii</i> (4-+), <i>Lastrea japonica</i> (4-+), <i>Euonymus oxyphyllus</i> (4-+), <i>Celtis sinensis</i> (4-+), <i>Phellodendron amurense</i> (4-+), <i>Oxalis corniculata</i> (5-+), <i>Clematis apiifolia</i> (5-+), <i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i> (5-+), <i>Menispermum dauricum</i> (5-+), <i>Phyteuma japonicum</i> (5-+), <i>Arthraxon hispidus</i> (5-+), <i>Hieracium umbellatum</i> (5-+), <i>Boehmeria spicata</i> (5-+), <i>Athyrium conilii</i> (5-+), <i>Agrimonia pilosa</i> (5-+), <i>Lonicera subhispida</i> (5-+), <i>Polygonatum inflatum</i> (5-+), <i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (6-+), <i>Viola diamantica</i> (6-+), <i>Phtheirospermum japonicum</i> (6-+), <i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i> (6-+), <i>Maackia amurensis</i> (6-+), <i>Lychnis cognata</i> (6-+), <i>Duchesnea chrysantha</i> (6-+), <i>Geum japonicum</i> (6-+), <i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i> (6-+), <i>Mosla dianthera</i> (6-+), <i>Angelica decursiva</i> (7-+), <i>Clematis mandshurica</i> (8-+), <i>Pilea mongolica</i> (9-2.2), <i>Deutzia coreana</i> var. <i>triradiata</i> (12-+)		

#### 4) 소나무군락 (*Pinus densiflora* community)

소나무군락은 주로 표고가 낮은 곳을 중심으로 혼용사 주위와 능선 일부에 분포하고 있다. 식별종은 소나무, 털진달래로 나타났으며, 평균 출현종수는 23종이다. 교목층의 수고는 9~15 m 범위이고, 식피율은 75~95%였다. 아교목층의 식피율은 3~40%, 관목층은 15~60%, 초본층은 20~60%로 각각 나타났다. 특히 아교목층의 식피율이 부분적으로 낮게 나타나는 식분은 주로 능선 부위의 급경사지에 형성된 경우로서 계층구조가 불안정한 편이다. 소나무군락의 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 소나무 (7,250.0), 아교목층에서 신갈나무 (250.0), 관목층에서 털진달래 (2,254.0), 생강나무 (104.0), 초본층에서 큰기름새 (702.0), 선밀나물 (350.0), 조ろ싸리와 대사초 (252.0)의 순으로 나타났다.

소나무는 수평적으로 제주도 한라산 (33° 20' N)에서 함북 증산 (43° 20' N)까지 분포하고 있고 (吉岡 1958), 수직적으로는 전국의 해안 및 평지, 구릉성 산지 등 주로 낙엽활엽수림대 뿐만 아니라 아한대 침엽수림과도 혼생하는 수종으로 (中井 1918; 竹内 1943), 본 조사 지역에서는 해발 290~720 m 사이에 집중 분포하고 있었다. 특히 본 조사지역의 소나무군락 가운데 일부 식분에서는 아교목층에 졸참나무가 D.S 2.2, 산벚나무가 D.S 1.1, 노린재나무가 D.S 1.1 정도로 우점하며, 대부분의 식분에서도 관목층과 초본층에 *Quercus*류의 우점도가 높고, 소나무 유묘의 출현이 거의 없어 앞으로 잠재자연식생은 *Quercus*류로 대체될 것으로 보인다. 이러한 현상은 다른 연구자들의 결과에서도 잘 나타나고 있는데 (이 등 1991; 이 등 1993a; 정 1999), 결국 소나무군락이 현재 천이 도중상에 있음을 잘 입증해 주고 있다.

#### 5) 일본잎갈나무식재림 (*Larix leptolepis* afforestation)

일본잎갈나무식재림은 주로 백운산의 남동사면 하단

부와 윗덕골 일부에 식재되어 있다. 식별종은 일본잎갈나무, 산딸기, 큰개별꽃, 국수나무, 졸방재비꽃으로 나타났다 (Table 2), 교목층의 수고는 16~20 m, 식피율은 85~95%, DBH 범위는 8~24 cm 였다. 아교목층과 관목층의 식피율은 5~65%로써 비교적 낮게 나타났으나, 평균 출현종수는 47종으로 타군락에 비해서 풍부한 편이었다. 일본잎갈나무군락의 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 일본잎갈나무 (8,750.0), 아교목층에서 신갈나무와 고로쇠나무 (5.0), 관목층에서 국수나무 (875.0), 노린재나무 (255.0), 생강나무 (250.0), 초본층에서 오리방풀 (250.0), 꽃머느리밥풀과 선밀나물 (10.0)의 순으로 나타났다.

이 등 (1991)은 검단산의 식생에서 일본잎갈나무식재림을 분류하고, 주요구성종으로 칩, 진달래, 새, 마 등을 기재한 바 있다. 또한, 고와 임 (1987)의 칠갑산 식생과 임 등 (1990)의 가야산 식생에서 각각 일본잎갈나무조림을 기재하였으나 뚜렷한 식별종은 없는 것으로 나타났다. 그러나 본 조사지역에서는 산딸기, 큰개별꽃, 국수나무, 졸방재비꽃이 식별종으로 선정되었으며, 이는 잣나무식재림과 구분되는 종들로서 유사한 입지에 형성된 식재림이라 할지라도 식재수종에 따라 구성종에 차이가 있음을 잘 보여준다.

#### 6) 잣나무식재림 (*Pinus koraiensis* afforestation)

잣나무식재림은 조사지의 북동-남동사면 표고 400~680 m 범위를 중심으로 주로 광덕초등학교 주위에 일부 식재되어 있다. 식별종은 잣나무 1종이었으며 (Table 2), 교목층의 수고는 9~10 m, 식피율은 90~95%, DBH 범위는 11~24 cm 였다. 아교목층과 관목층의 식피율은 5~15%로써 매우 낮게 나타났으나, 평균 출현종수는 일본잎갈나무군락과는 달리 20종으로 매우 빈약하였다. 잣나무군락의 계층별 우점순위 (Table 3)는 교목층에서 잣나무 (5,650.0), 아교목층에서 당단풍 (5.0), 관목층에서 국

수나무(65.0), 노린재나무(25.0), 초본층에서 모시물둥이(230.0), 단풍취(10.0)의 순으로 나타났다.

이 등(1991)은 검단산의 식생에서 잣나무식재림을 분류하고 구성종으로 고추나무, 산벚나무, 국수나무 등을 기재한 바 있으며, 고와 임(1987)의 칠갑산 식생과 임 등(1990)의 가야산 식생에서 각각 잣나무조림을 기재하였으나 뚜렷한 식별종을 밝힌 바는 없다. 따라서 산지에 조림된 대부분의 식재림은 인접한 자연군락의 구성종과 유사한 경향을 나타내지만 잣나무군락의 경우는 밀식과 높은 오페올로 인하여 출현종수가 낮게 나타나는 경우가 많고, 이는 알레로파시의 영향(길 등 1991)도 있을 것으로 사료된다(정 1999).

## 2. 군락별 토양환경

40개 방형구에서 토양을 채토하여 식물군락별로 토양환경을 비교한 결과(Table 4), 유기물함량은 굴참나무군락에서 12.26%로 가장 높고, 신갈나무군락의 전형하위군락 11.52%, 일본잎갈나무식재림 10.67%, 신갈나무군락의 철쭉꽃하위군락 10.38%, 물푸레나무군락 10.15%의 순이었으며, 소나무군락이 8.30%로 가장 낮았다. 이 등(1995a)이 모후산에서 밝힌 굴참나무군락 5.91% 보다는 현저히 높은 값이나 신갈나무군락의 20.80~24.02% 보다는 현저히 낮은 값이었다. 이것으로 볼 때 백운산의 토양환경은 모후산과는 다른 양상을 띠는데 모후산은 남부지방의 해안의 영향을 받는 반면 백운산은 중부내륙이라는 지형적 특성 등에 기인하여 차이가 난 것으로 사료된다. 질소의 함량은 신갈나무군락에서 평균 0.42%(0.37~0.52%)로써 물푸레나무군락 0.35%, 굴참나무군락 0.28%, 일본잎갈나무식재림 0.27%의 순으로 나타나 다른 군락 보다는 상대적으로 풍부한 편이었으며, 소나무군락이 0.15%로 가장 낮은 질소함량을 나타내었다. 유기물함량과 질소함량은 밀접히 관련되어 있는데, 일반적으로 삼림토양에서 질소원은 강우와 낙엽지로 부터 공급받으나 식물이 27.7%에 해당하는 질소원을 흡수하고 약 0.2% 정도만이 계류유출로 유실된다(藤原 等 1996). 특히 신갈나무군락을 비롯한 활엽수림에서 질소나 유기물함량이 침엽수림인 소나무군락, 일본잎갈나무식재림, 잣나무식재림 보다 높게 나타난 것은 낙엽의 양과도 관련이 있는 것으로 볼 수 있다(김 등 1968). 물론 소나무군락의 유기물함량도 전국산림토양의 평균치(이 1981)에 비하면 높은 값이고, 식재림도 비교적 높은 값을 나타내고 있다. 따라서 본 조사지역의 삼림식생은 식물군락의 천이행과 함께 자기시비 조절기능을 향상시켜갈 것으로 생각된다(沼田 1977).

그러나 토양함수량은 신갈나무군락에서 41.92%로 가

장 높게 나타났고, 굴참나무군락에서 16.17%로 가장 낮게 나타났다. 신갈나무군락의 토양함수량은 평균 41.92%(17.81~51.64%)이었으나 표고가 비교적 낮은 200~300 m와 800 m 이상의 고지대에서 토양함수량이 높게 나타났다. 이것은 이 등(1995a)의 신갈나무군락의 수분함량 범위 47.04~48.67%와 비슷한 값이었다. 굴참나무군락은 16.17%, 소나무군락 20.83%(16.24~25.41%)로 신갈나무군락의 함수량보다 현저히 낮았다(Table 4). 이는 굴참나무가 일사량이 많은 남사면에 집중분포하고 있기 때문으로 보인다. 김과 김(1985)은 북사면에 humus의 축적이 많고 토양함수량이 높다고 보고하였는데, 본 조사지역에서도 신갈나무군락이 주로 북사면에 분포하고 있었으므로 신갈나무군락의 토양함수량이 가장 높게 나타나 위의 결과와 일치하는 것이다. 또한 김과 김(1985)은 사면별 식피에 영향을 주는 요인 중 가장 직접적인 요인은 humus의 차이라고 하고, 북사면에 팔배나무, 물오리나무, 아까시나무, 리기다소나무, 국수나무 등이, 남사면에는 노간주나무, 소나무, 붉은병꽃나무, 졸참나무 등의 출현빈도가 높다고 하였다. 그러나 본 조사지역에서는 북사면에 주로 신갈나무, 당단풍 등이 수분구배가 높은 북서-북동사면을 중심으로 분포하였고, 남동-남서사면의 햇빛이 잘 들고 건조한 지역에는 굴참나무, 산벚나무, 노린재나무 등이 분포하고 있어 구성종에 약간의 차이를 나타내고 있었다.

양이온치환능은 신갈나무군락이 평균 22.7 me/100g로 굴참나무군락 23.7 me/100g, 소나무군락 25.9 me/100g보다 낮게 측정되었다. 이는 전세계 갈색삼림토양의 양이온치환능의 범위 10~25 me/100g에 해당한다(藤原 等 1996). 그러나 모후산 신갈나무군락의 7.15~8.49 me/100g(이 등 1995a)에 비해 3배 정도 높게 나타나고 있다. 이는 신갈나무군락 뿐만 아니라 굴참나무군락에서는 6배, 철쭉꽃하위군락 2.5배, 소나무군락 5배 등 전체삼림군락 모두 높게 측정되고 있어 토양환경이 매우 이질적이라고 사료되는데 좀 더 세밀한 조사가 필요하다. Ca와 Mg의 함량은 일본잎갈나무식재림에서 각각 2.89 me/100g, 0.40 me/100g으로 나타나 다른 군락에서 보다는 상대적으로 높게 나타났다. 김과 김(1985)은 양이온치환능과 Ca, Mg이온, pH는 정의 상관관계를 나타낸다고 하였고, 이(1991)는 여름철에 Ca와 Mg함량이 강우에 의한 세탈로 감소한다고 하였다. 이로 볼 때, 본 지역에서도 토성이 사질에 가깝고 급경사지가 많아 강우에 의한 세탈 등으로 인하여 토양의 pH가 낮아지는 것으로 사료되며, 양이온치환능이 커지게 될 경우 염기성토질의 보수능력 또한 커지기 때문으로 판단된다(藤原 等 1996). 양이온치환능과 pH에 대한 상관식은  $Y_{CEC} =$

**Table 3.** Comparison of coverage index of major species in the community type on Mt. Paekun

Community type	A		B	C	D	E	F	Total
	A-1	A-2						
<b>Tree-1 layer</b>								
<i>Quercus mongolica</i>	8750.0	8750.0	1035.7	127.5	1202.0	0.7	-	6092.7
<i>Quercus variabilis</i>	-	-	7678.6	-	-	-	-	875.0
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	75.7	4.0	-	6250.0	-	-	-	659.0
<i>Pinus densiflora</i>	71.4	2.0	-	-	7250.0	-	-	601.0
<i>Larix leptolepis</i>	-	-	-	-	-	8750.0	-	583.3
<i>Tilia amurensis</i>	60.0	100.0	-	440.0	-	-	-	192.3
<i>Pinus koraiensis</i>	-	-	-	-	-	-	5650.0	5650.0
<b>Tree-2 layer</b>								
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	1021.0	1670.0	-	590.0	2.0	-	5.0	673.7
<i>Quercus mongolica</i>	356.3	377.5	553.3	-	250.0	5.0	-	344.0
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	1202.0	3.3	-	-	-	-	292.6
<i>Acer mono</i>	607.1	-	1.4	752.5	-	5.0	-	234.0
<i>Styrax obassia</i>	184.3	100.0	72.9	-	106.0	-	-	134.3
<b>Shrub layer</b>								
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	255.7	454.0	148.6	130.0	2.0	255.0	25.0	353.6
<i>Stephanandra incisa</i>	145.7	6.0	74.3	125.0	4.0	875.0	65.0	283.0
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	216.8	225.5	166.7	-	2254.0	-	-	167.7
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	1.4	954.0	3.3	-	5.0	-	-	160.6
<i>Lindera obtusiloba</i>	148.6	104.0	7.1	5.0	104.0	250.0	-	128.7
<b>Herb layer</b>								
<i>Carex siderosticta</i>	1394.3	1300.0	71.4	2187.5	252.0	-	-	1375.7
<i>Melampyrum roseum</i>	78.6	1604.0	327.1	2.5	8.0	10.0	-	553.6
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	750.0	200.0	-	5.0	100.0	-	10.0	378.0
<i>Carex lanceolata</i>	1.4	-	252.9	-	100.0	-	-	276.4
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	215.0	102.0	245.7	3.3	252.0	5.0	-	277.6
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	72.9	106.0	1035.7	-	702.0	5.0	-	261.3
<i>Smilax nipponica</i>	288.6	302.0	144.3	130.0	350.0	10.0	-	254.0
<i>Isodon excisus</i>	2.9	100.0	-	440.0	-	250.0	-	234.4
<i>Pilea mongolica</i>	-	-	-	-	-	-	230.0	230.0

Notes; The community type abbreviations are the same as in Table 1, 2

**Table 4.** Soil environmental conditions of Mt. Paekun

Community type	Soil properties	SWC (%)	OM (%)	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	pH	Ca	Mg	K	CEC
							(me/100 g)			
<i>Quercus mongolica</i> community		41.92	10.39	0.42	26.07	5.48	0.83	0.30	0.19	22.7
Typical subcommunity		41.92	11.52	0.52	27.48	5.42	0.72	0.28	0.18	22.9
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> subcommunity		38.47	10.38	0.37	24.02	5.62	0.82	0.30	0.20	21.1
<i>Quercus variabilis</i> community		16.17	12.26	0.28	25.50	5.37	0.02	0.08	0.12	23.7
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> community		34.57	10.15	0.35	25.69	5.40	0.45	0.21	0.17	23.4
<i>Pinus densiflora</i> community		20.83	8.30	0.15	19.55	4.80	0.04	0.07	0.10	25.9
<i>Larix leptolepis</i> community		27.71	10.67	0.27	20.89	5.38	2.89	0.40	0.17	23.6
<i>Pinus koraiensis</i> community		21.23	9.45	0.16	17.35	4.90	0.05	0.08	0.10	24.33

\* OM : organic matters, SWC : soil water content, CEC : cation exchange capacity

\* The value of *Quercus mongolica* community is mean value for total quadrats of *Quercus mongolica* com. including two subcommunity

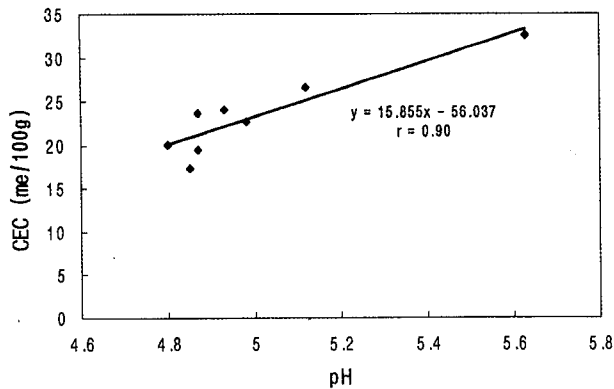


Fig. 3. Correlation of between CEC (cation exchange capacity) and pH.

$15.855X_{\text{pH}} - 56.037$  ( $r=0.90$ )로써 비교적 유의성이 높게 나타났다 (Fig. 3). 양이온치환능과 pH는 일반적으로 점토광물이나 부식질이 많을 경우 유의성이 큰 것으로 알려져 있다 (藤原 等 1996). pH는 일본잎갈나무식재림에서 5.38로 가장 높고 굴참나무군락에서 가장 낮은 4.87로 나타났다. 한편, 북사면에 주로 분포하고 있는 신갈나무의 pH는 5.48로 가장 높았는데 이 결과는 김과 김 (1985)이 pH는 북사면에서 humus의 축적이 많아 유기물의 분해에 의해 유리되는 유기산 때문에 토양의 산도가 남사면보다 약간 낮다고 한 보고와는 다른 결과이다.

한편, Fig. 4는 토양함수량과 각 방형구에서 매목조사에 의한 결과를 토대로 계산한 중요치를 이용하여 작성한 것이다. 이것을 보면, 신갈나무, 당단풍, 물푸레나무가 상대적으로 습한 지역에서 매우 높은 중요치를 보였다 (Fig. 4). 그러나 굴참나무와 소나무는 비교적 건조한 지역에서 높은 중요치를 보였으며, 일본잎갈나무는 전반적으로 고른 분포양상을 보였다. 이와같은 결과는 토양습도구배와 일치하는 것으로서 해발고도와도 관련이 있다. 즉, 소나무와 굴참나무는 주로 해발 500 m 이하의 건조한 지역에 분포하고, 물푸레나무와 신갈나무는 해발 700 m 이상의 비교적 습한 지역에 분포하였다. 따라서 해발 고도가 높고, 계곡부일수록 삼림토양의 습도가 높아지는 경향을 보이고 있다 (이 등 1993b; 정 1999). 그러나 일반적으로 신갈나무는 전성입지에서 주로 분포하는 것으로 알려져 있지만 (임과 김 1992), 본 조사결과에서는 토양습도가 비교적 높은 지역에서 높은 중요치를 보였다. 이러한 결과는 신갈나무가 상대적으로 높은 해발고도에 분포하거나 주로 북사면 쪽에서 집중분포하기 때문으로 사료된다. 고도에 따른 토양함수량의 변화 (김과 유 1985)는 남동사면의 능선부와 계곡부, 그리고 북서사면의 계곡부에서 적고 저지대와 고지대에서는 토양함수량

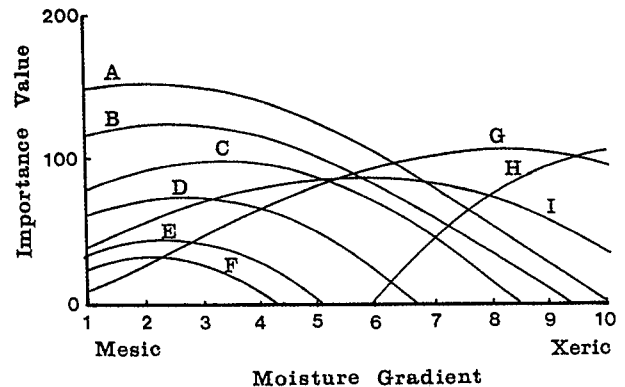


Fig. 4. Distribution of importance value of species population along to moisture gradient in Mt. Paekun.

A. *Quercus mongolica*, B. *Acer pseudo-sieboldianum*, C. *Fraxinus rhynchophylla*, D. *Rhododendron schlippenbachii*, E. *Tilia amurensis*, F. *Symlocos chinensis* for. *pilosa*, G. *Quercus variabilis*, H. *Pinus densiflora*, I. *Larix leptolepis*

이 높아지는 포물선모양을 나타내는 경향이 있다. 이러한 고도에 따른 토양함수량의 포물선모양의 곡선은 일사량과 수분증발량과 관계가 깊다 (Miller 1979).

### 3. DBH 빈도 분포와 천이

2차림에서의 천이상태는 여러 종의 흉고직경 class의 분포와 관련이 있으며 교목층의 DBH가 10 cm 이상인 개체수가 반이상이면 거의 안정상태에 있다고 볼 수 있다 (김 1979). 백운산 삼림식생의 우점종인 신갈나무를 비롯하여 굴참나무, 소나무, 물푸레나무, 일본잎갈나무에 대한 DBH 계급별 빈도분포는 Fig. 5와 같다. 신갈나무군락에서는 DBH 2~5 cm가 2.2개체/a, 6~10 cm가 10.9개체/a, 11~15 cm가 5.4개체/a, 16~20 cm가 1.0개체/a, 21~25 cm가 0.1개체/a, 26~30 cm가 0.1개체/a, 31 cm 이상이 0.1개체/a로 6~10 cm급이 55.05%로 가장 높게 나타났으며 11 cm 이상은 33.8%였다. 이와 같은 현상으로 볼 때 백운산 지역에서 대부분의 면적을 차지하고 있는 신갈나무림은 대체로 역 J자형을 나타내고 있으며, 15~20여년 전에 대규모의 식생 교란 후 재생되고 있는 단계로 보여진다. 그러나 임상에서 영급이 작은 신갈나무가 계속적으로 나타나고 있고 신갈나무의 종특성으로 볼 때 산화나 그 밖의 환경변화에 내성이 강한 수종이므로 대규모의 식생교란만 없다면 본 군락은 앞으로도 지속적인 분포가 가능할 것으로 판단된다. 김 (1992)은 덕유산의 삼림식생과 2차 천이에 관한 연구에서 신갈나무군락의 DBH 계급분포가 역 J자형을 나타내 자체 증으로 대체시킬 능력이 있다고 한 바 있다. 따라

서 본 조사에서도 이 일대의 식물이 신갈나무로 대체될 가능성이 높다고 보여진다.

굴참나무군락은 DBH 2~5 cm가 0.2개체/a, 6~10 cm가 1.6개체/a, 11~15 cm가 2.5개체/a, 16~20 cm가 1.6개체/a, 21~25 cm가 0.2개체/a로 비록 11 cm 이상의 분포비율이 70%를 넘고 있으나 신갈나무군락과는 달리 뚜렷하게 영급이 높은 계급이 없고 유묘의 발달 또한 거의 없기 때문에 본 군락은 다른 수종으로 대체가 될 것으로 보인다. 다만 분포 특성상 햇빛을 많이 받는 남사면의 표고가 낮은 지대에 국한하여 분포할 것으로 보인다. 소나무군락은 DBH 2~10 cm는 없었으며 11~15 cm가 0.4개체/a, 16~20 cm가 1.8개체/a, 21~25 cm가 1.4개체/a, 26~30 cm가 1.8개체/a로 단위면적(are)당 평균 5.4개체가 출현하였는데, 모두 DBH 11 cm 이상으로 중대경목이 우세하게 나타나 매우 불안정한 모양을 하고 있다. 또한 임상에 유묘와 실생이 거의 없어 굴참나무군락과 마찬가지로 고사나 벌목 후에 대체될 수 있는 후계림이 없기 때문에 다른 수종으로 대체될 가능성이 높고(김 1992), 서식환경이 극히 불량한 암석지나 능선을 따라 소수 잔존할 것으로 예상된다(Pigott & Taylor 1964; Tilman 1984).

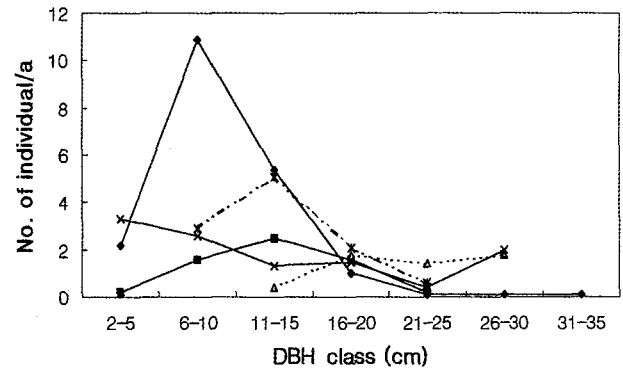
물푸레나무군락은 DBH 2~5 cm가 3.3개체/a, 6~10 cm가 2.6개체/a, 11~15 cm가 1.3개체/a, 16~20 cm가 1.5개체/a, 21~25 cm가 0.4개체/a, 26~30 cm가 2.0개체/a, 31 cm 이상이 1.0개체/a로 신갈나무의 DBH 분포유형과 비슷하나 서식처의 특성상 수분함량이 많은 계곡 주변부와 정상부근에 일부 잔존하며 군락을 유지할 것으로 보인다. 또한, DBH 11 cm 이상의 수목은 전체면적의 47%로 군락의 동태는 약간 불안정하다. 그러나 어느 정도의 시간이 경과되면 중대경목으로 발달하여 부분적으로는 안정된 군락을 보일 것으로 추정된다. 식재림인 일본잎갈나무는 DBH 2~5 cm는 나타나지 않았으며 6~10 cm가 2.9개체/a, 11~15 cm가 5.9개체/a, 16~20 cm가 2.1개체/a, 21~25 cm가 0.6개체/a로 신갈나무군락내에 교란이 있는 후 식재된 것으로 사료된다. 잣나무식재림에서 잣나무는 10~20 cm범위에서 거의 일정하여 그림에 나타내지는 않았으나 역시 일본잎갈나무와 비슷한 시기에 식재되었을 것으로 생각된다.

김(1977)은 각 수종별로 DBH를 분석하여 소나무림에서 갈참나무림, 서어나무림, 까치박달림의 순으로 변한다고 추정하였고, Kim & Yim(1987)은 선운산 지역에서 소나무림에서 굴참나무림으로 변화했다가 중국에는 서어나무림으로 천이가 진행된다고 보고 한 바가 있다. 또한, 김(1992)은 덕유산에서 소나무군락→굴참나무군락→신갈나무군락, 소나무군락→신갈나무군락, 졸참나무군

**Table 5.** Similarity indices for each forest community in Mt. Paekun

Communities	A	B	C	D	E	F
B	0.56					
C	0.67	0.43				
D	0.51	0.72	0.34			
E	0.58	0.52	0.55	0.40		
F	0.43	0.39	0.42	0.36	0.56	

Notes; The abbreviations are the same as in Table 1, 2



**Fig. 5.** The DBH class distribution of each forest on Mt. Paekun.

(◆—◆): *Quercus mongolica* community, (■—■): *Quercus variabilis* community, (△---△): *Pinus densiflora* community, (×—×): *Fraxinus rhynchophylla* community, (×---×): *Larix leptolepis* community

락→신갈나무군락 등으로 천이가 진행될 것으로 예측하였다. 이로 볼 때 본 지역에서의 식물군락의 천이계열은 Kim & Yim(1988b)의 내장산 삼림식생의 천이계열 유형과 같이 사면 중하부에서 소나무군락→굴참나무군락→신갈나무군락, 그리고 물푸레나무군락은 계곡부나 습성입지에서 토양극상을 유지하고, 신갈나무군락은 사면 중상부에서 기후극상을 유지할 것으로 사료된다.

한편, 군락간 유사도지수는 두 군락 사이의 동질성과 이질성을 밝힐 수 있는 유용한 지표(Whittaker 1967; Cox & Lewis 1976)로서 최근 변 등(1998)은 이를 이용하여 오대산 삼림식생의 천이계열을 추정한 바 있다. Table 5는 본 조사에서 밝혀진 각 군락간의 유사도지수를 나타낸 것이다. 이것을 보면, 소나무군락은 굴참나무군락과 0.72로서 가장 높은 값을 나타내었고, 신갈나무군락과는 0.51의 유사도를 보였다. 다음으로 신갈나무군락과 물푸레나무군락이 0.67로서 높은 유사도를 보였다. 물푸레나무군락과 소나무군락은 0.34로서 가장 낮은 값을 보였고, 잣나무식재림은 대부분의 군락들과 모두 낮

은 유사도를 나타냈다. 따라서 소나무군락은 위에서 언급한 바와 같이 굴참나무군락을 거쳐 신갈나무군락으로의 천이가 진행될 것으로 사료된다. 물론 소나무군락에서 신갈나무군락으로의 천이도 예상할 수 있다. 일본잎갈나무식재림은 신갈나무군락, 굴참나무군락, 물푸레나무군락 모두와 비슷한 유사도를 보였고, 소나무군락과는 다소 낮은 값(0.40)을 보였다. 결국 일본잎갈나무식재림은 인위적 간섭을 배제할 경우 입지조건에 따라 신갈나무군락, 굴참나무군락, 물푸레나무군락 등 낙엽활엽수림으로 천이가 진행될 것임을 알 수 있다.

## 사 사

본 연구는 1997년도 건국대학교 학술연구비의 지원에 의해 수행되었음.

## 참 고 문 헌

- 고재기, 임양재 (1987) 칠갑산의 식생. 한국생태학회지 10 : 33-42.
- 기상청 (1984-1993) 기상연보.
- 길봉섭, 김두영, 김영식, 이승엽 (1991) 잣나무의 천연화합물질이 다른 식물에 미치는 독성작용. 한국생태학회지 14 : 149-157.
- 길봉섭, 김창환, 김영식, 유현경 (1996) 방태산 남사면 일대의 식생. 한국자연보존협회조사보고서 37 : 43-76.
- 김윤동 (1977) 광릉 삼림군집내 주요 수종의 직경계급분포에 관하여. 한국생태학회지 20 : 141-149.
- 김준민 (1979) 보존의 모델로서 자연적 혹은 반자연림의 구조와 동태에 관한 수량적 연구. 한국자연보존협회연구보고서 1 : 131-144.
- 김준민, 김석준 (1985) 관악산의 남사면과 북사면의 식피의 비교연구. 한국생태학회지 8 : 81-87.
- 김준민, 박봉규, 장남기 (1968) 송백림토양의 최소양분수준에 관한 통계학적 연구. 한국생활과학연구원 4 : 49-61.
- 김준호, 유병태 (1985) 관악산의 고도에 따른 진달래와 철쭉꽃의 개화와 개엽시기. 한국생태학회지 8 : 53-59.
- 김창환 (1992) 덕유산 국립공원 삼림식생의 구조와 2차천이에 관한 연구. 원광대학교 박사학위논문 156p.
- 변두원, 이호준, 김창호 (1998) 오대산 삼림식생의 패턴과 천이계열. 한국생태학회지 21 : 283-290.
- 산림자원연구소 (1976) 간이산림토양도. 산림청.
- 이수옥 (1981) 한국의 삼림토양에 관한 연구(II). 한국임학회지 54 : 25-35.
- 이우철, 임양재 (1978) 한반도 관속식물의 분포에 관한 연구. 한국식물학회지 8 : 1-33.
- 이호준, 김종홍, 강재구, 전영문, 배병호 (1995a) 모후산 삼림식생과 토양환경. 한국생태학회지 18 : 367-383.
- 이호준, 김하송, 조은부 (1991) 검단산 삼림식생의 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 14 : 273-303.
- 이호준, 변두원, 김원식, 이재석, 김창호 (1993a) 가야산 삼림식생에 대한 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 16 : 287-303.
- 이호준, 이재석, 변두원 (1994) 명지산 신갈나무림의 군락분류와 식생패턴. 한국생태학회지 17 : 185-201.
- 이호준, 정홍락, 배병호 (1995b) 청량산 삼림식생의 군락분류 및 중간연관 분석. 한국생태학회지 18 : 121-136.
- 이호준, 정홍락, 변두원, 김창호 (1993b) 일월산의 삼림식생 분석. 한국생태학회지 16 : 239-259.
- 이희선 (1991) 단양 석회암지대의 토양특성 및 식물상 조사. 서원대학교 기초과학논문집 5 : 67-79.
- 임양재, 김정언 (1992) 지리산의 식생. 중앙대학교 출판부, 서울. 467p.
- 임양재, 백순달 (1985) 설악산의 식생. 중앙대학교 출판부, 서울. 199p.
- 임양재, 양권열, 김종근, 방재용 (1990) 가야산국립공원의 식생. 한국자연보존협회조사보고서 28 : 57-79.
- 임양재, 임문교 (1984) 경기도 백운산의 식생. 한국자연보존협회조사보고서 pp. 67-78.
- 정태현, 이우철 (1965) 한국 삼림식물대 및 적지적소론. 성균관대학교논문집 10 : 329-434.
- 정홍락 (1999) 대구 인접지역의 삼림식생에 관한 식물사회학적 연구. 건국대학교 대학원 박사학위논문, 서울. 148p.
- 환경부 (1994) '94자연생태계 지역정밀조사보고서 - 포천·광덕산 -. 180p.
- 환경부 (1998) '제 2차 전국자연환경조사(1997). 포천·철원 (4-5)의 자연환경'. pp. 171-223.
- 吉岡邦二 (1958) 日本松林の生態學的 研究. 日本林業技術協會.
- 藤原俊六良, 安西哲良, 加藤哲良 (1996) 土壤診斷の方法と活用. 農文協, 東京. 281p.
- 沼田 眞 (1977) 群落の遷移とその機構. 朝創書店.
- 宋鍾碩 (1988) 韓國의針廣混交林に關する植物社會學的研究. *Hikobia* 10 : 145-156.
- 鈴木兵二, 伊勝水三, 豊原源太郎 (1983) 植生調査法II - 植物社會學的研究法 -. 共立出版, 東京. 190p.
- 竹内 (1943) 林野試驗時報, 5 : 39.
- 中井猛之進 (1918) 金剛山 植物調査報告書, 7.
- 中村 純 (1967) 花粉分析. 古今書院, pp.10-33.
- Braun-Blanquet J (1964) *Pflanzensoziologie*, 3. Auf., Springer, Wien, New York, 865p.
- Cox TF and T Lewis (1976) A conditioned distance ratio method for analyzing spatial patterns. *Biometrik* 63 : 483-491.
- Kim JU and YJ Yim (1987) Actual vegetation and potential natural vegetation of Seonunsan Area, Southwestern Korea. *Korean J. Ecol.* 10 : 159-164.
- Kim JU and YJ Yim (1988a) Phytosociological classification

- of plant communities in Mt. Naejang, southwestern Korea. *Korean J. Bot.* **31** : 1-31.
- Kim JU and YJ Yim (1988b) Environmental gradient analyses of forest vegetation of Mt. Naejang, southwestern Korea. *Korean J. Bot.* **31** : 33-39.
- Kim JW (1992) Vegetation of northeast Asia on the syn-taxonomy and syngography of the oak and beech forests. Ph.D. Thesis, Wien University. 314p.
- Miller PC (1979) Quantitative plant ecology. In Analysis of ecological systems (Horn DJ *et al.* eds). Ohio State Univ. Press, Columbus. pp.179-223.
- Mueller-Dombois D and H Ellenberg (1974) Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley and Sons, New York. 547p.
- Pigott CD and K Taylor (1964) The distribution of some woodland herbs in relation to the supply of nitrogen and phosphorus in the soil. *J. Ecol.* **52**(Suppl.) : 175-185.
- Tilman D (1984) Plant dominance along an experimental nutrient gradient. *Ecology* **65** : 1445-1453.
- Whittaker RH (1967) Gradient analysis of vegetation. *Biological Reviews* **42** : 207-264.

## Forest Vegetation and Soil Environment on Mt. Paekun

Ho-Joon Lee, Byung-Ho Bae<sup>1</sup>, Heung-Lak Choung,  
Young-Moon Chun and Moon-Pyo Hong

(Department of Biological Sciences, Division of Natural Science, Konkuk University

<sup>1</sup>Department of Horticulture, College of Natural Science, Konkuk University)

**Abstract** - The relationship between floristic composition and soil environmental conditions was investigated in the forest vegetation of Mt. Paekun. The forest vegetation unit of Mt. Paekun was divided into six plant communities by Zürich-Montpellier method, such as *Quercus mongolica* community (Typical subcommunity, *Rhododendron schlippenbachii* subcommunity), *Q. variabilis* community, *Fraxinus rhynchophylla* community, *Pinus densiflora* community, *Larix leptolepis* community and *Pinus koraiensis* community. *Q. mongolica* community group was distributed at the altitude over 500 meter, *Q. variabilis* and *P. densiflora* communities appeared on the southwestern slope at the altitudes of 600~700 m and 290~700 m. However, *L. leptolepis* and *P. koraiensis* plantation were distributed at lower altitude, on hillside or around homestead. The DBH class distribution of dominant species in each community showed that *Q. mongolica* had 10.9 individuals/a at 6~10 cm class, *Q. variabilis* 2.5 individuals/a at 11~15 cm class, *P. densiflora* 1.8 individuals/a at 26~30 cm class, *F. rhynchophylla* 3.3 individuals/a at 2~5 cm class, and *L. leptolepis* 5.9 individuals/a at 11~15 cm class. *Q. mongolica* and *Q. variabilis* communities showed a stable bell-shaped pattern of distribution. The contents of organic matters and soil water, and cation exchange capacity of the soil increased, and the pH decreased as the altitude gets higher increased altitude at the each communities. The contents of the soil water and organic matters of the forest soil collected in *Q. mongolica* community were in the 17.81% to 51.20% and 5.51% to 14.90%, respectively. These tendency is similar to the contents of N, P and K, but those of Ca, Mg, and CEC was lower than in other communities. Cation exchange capacity was suspected to be correlated to the pH. The hypothetical successional sere of the forest vegetation of Mt. Paekun is as follows: *Pinus densiflora* community → *Q. variabilis* community → *Q. mongolica* community. [Community type, Coverage index, Forest vegetation, Mt. Paekun, Soil conditions, Successional sere].