

금산 진악산의 산림군락 분류 및 구조 분석

지운의* · 이미정 · 김효정 · 이규석¹ · 이 선² · 송호경

충남대학교 산림자원학과, ¹성균관대학교 조경학과, ²한국전통문화대학교 전통조경학과

Classification and Analysis of Community Structure of Jinaksan Forest in Geumsan

Yun-Ui Ji*, Mi-Jeong Lee, Hyo-Jeong Kim, Kyoo-Seock Lee¹, Sun Yee² and Ho-Kyung Song

Dept. of Forest Resources, College of Agriculture & Life Science, Chungnam National University, Daejeon 305-764, Korea

¹Dept. of Landscape Architecture, Sungkyunkwan University, Suwon, 440-746, Korea

²Dept. of Traditional Landscape Architecture,

The Korean National University of Cultural Heritage, Puyo 323-810, Korea

Abstract - This study was carried out to analyze forest vegetation of Jinaksan in Geumsan, Chungnam Province. Employing the releve method of Braun-Blanquet, 26 plots were sampled in forest of Jinaksan. The communities were classified into *Quercus mongolica*, *Quercus variabilis*, *Quercus aliena*, and *Pinus densiflora* communities. Coverage rate was 79.4% in tree layer, 27.6% in subtree layer, 37.0% in shrub layer, 31.1% in herb layer, respectively. The importance values were 45.51 in *Q. mongolica*, 44.17 in *P. densiflora*, 26.56 in *Q. variabilis*, 26.78 in *Q. serrata*, 20.81 in *Q. aliena*, and 15.58 in *Prunus serrulata* var. *spontanea*, respectively. Most of the DBH in the *Q. mongolica*, *Q. variabilis*, *Q. aliena*, and *P. densiflora* was between 5 cm and 15 cm. Therefore, *Q. mongolica*, *Q. variabilis*, and *Q. aliena* will be dominant species in the study area for several decades.

Key words : community classification, importance value, DBH class analysis

서 론

금산에 위치한 진악산은 대전광역시에서 약 40 km 거리에 인접하고 있어 도시 근린공원적 성격을 띠고 있으며, 풍부한 경관자원과 더불어 보석사, 원천암 등의 명소와 천연기념물 356호인 천 백년 된 은행나무가 자리하

고 있다. 지금까지 진악산에 대한 연구로는 한국자연보존협회에서 자연자원실태조사의 일환으로 조사된 녹지자연도 조사보고서(정 등 1984)가 있으며, 이 외에 최근 금산군(2001a, b)의 고품질 산림자원 부존실태 조사연구와 1000여 개의 자연공원이야기에서 진악산에 대한 단편적인 내용을 담고 있을 뿐이다.

따라서 본 연구는 대전광역시와 연계되는 녹지공간의 자원화를 위한 기초자료로 제공하고자 진악산의 산림군락을 분류하고 임분 특성을 분석하였다.

* Corresponding author: Yun-Ui Ji, Tel. 042-821-7837, Fax. 042-825-7850, E-mail. apple-p@hanmail.net

재료 및 방법

1. 조사지 개황

금산군의 기후는 남부내륙형으로 분류되며, 냉온대 낙엽활엽수림의 기후적 특성(Yim and Kim 1983)을 나타내고 있다. 기상자료에 따른 30년 간 연평균기온은 11.4°C, 연평균강수량은 1,259 mm(기상청 1971~2000)으로 우리나라의 연평균 강수량보다 많은데 이는 금산지역이 여름철에 고온다습한 해양성 기후의 영향을 받으며, 산악지로 되어있어 지형성 강우가 많기 때문이다. 또한 식물 생육기간의 적산온도인 온량지수는 101.3°C·month이며 겨울의 추위를 나타내는 한랭지수는 -21.5°C·month로 나타나 충남의 다른 지역에 비해 추운 편이다. 최대증발산량은 729 mm yr⁻¹이며, 잉여수는 458 mm yr⁻¹이고 부족수는 없다. 또한 습윤도와 건습도를 나타내는 습윤지수 62.8 및 건습지수 9.8로 볼 때 금산지역은 습윤한 곳이라고 볼 수 있다(정 등 1984).

금산지역의 토양은 육천계 수성암층과 화강암이 모암을 이루고 있으며 침식작용에 의한 정적토가 많은 곳이다(한국자원연구소 1996).

진악산은 금산읍과 남이면의 경계에 위치하고, 해발고가 732 m로서 충남지역에서 네번째로 높은 산이다. 관속식물은 103과 338속 510종 1아종 86변종 4품종으로 총 601종류이며, 주요 초본류는 삻꼭나리·풀솨대·진부애기나리·털중나리 등 백합과식물과 각시붓꽃·금붓꽃·붓꽃 같은 붓꽃과식물이 자주 눈에 띈다. 특히 삻꼭나리와 진부애기나리는 한국특산식물로서 서식지 자체가 극히 제한 되어 있는 희귀 및 멸종 위기식물이며, 큰제비고깔·진부애기나리·미치광이풀 같은 북방계의 희

귀식물도 자라고 있었다. 주요 목본류로는 감태나무·비목나무·사람주나무·푸조나무·대팻집나무 같은 남방계식물과 까치박달·피나무 등의 북방계식물이 섞여 자라고 있다. 특산식물로는 떡버들·개죽도리·소사나무·가는장구채·할미밀망·매화말발도리·오동나무·병꽃나무·고려엉겅퀴·진부애기나리·삻꼭나리·싱아·다화개별꽃·동근잎생강나무·자주평의다리·민산초나무·금강제비꽃·지리산오갈피나무·참배암차즈기·지리대사초 등 20종으로 밝혀졌으며, 이는 진악산 총 식물 601종류의 3.3%를 차지하고 있었다. 또한 산림청에서 희귀식물로 지정한 법정보호식물에는 말나리·삻꼭나리·진부애기나리·꽃창포·천마·쥐방울덩굴·개죽도리·백작약·금강제비꽃·태백제비꽃·지리산오갈피나무·미치광이풀·토현삼 등 13종으로 보고되었다(금산군 2001a).

2. 식생조사 및 입지환경조사

금산군 진악산에 대한 식생조사는 2001년 6~8월 사이에 15 m×15 m 크기의 방형구를 26개소 설치하였다. 식물사회학적 조사를 위하여 각 방형구에 출현하는 종들에 대하여 Braun-Blanquet (1964)의 전추정법을 적용하여 층위별로 우점도를 조사하였으며, 입지 환경요인으로 조사지역의 방위, 경사 및 해발고를 측정하였다. 또한 각 방형구에서 출현하는 종 가운데 흉고직경 2 cm 이상의 수목을 대상으로 매목 조사를 실시하였다.

3. 산림군락 분류 및 임분특성 분석

총 26개의 조사구(Fig. 1)에서 수집된 식생자료를 Ellenberg (1956)의 표작성법에 의하여 군락을 분류하고,

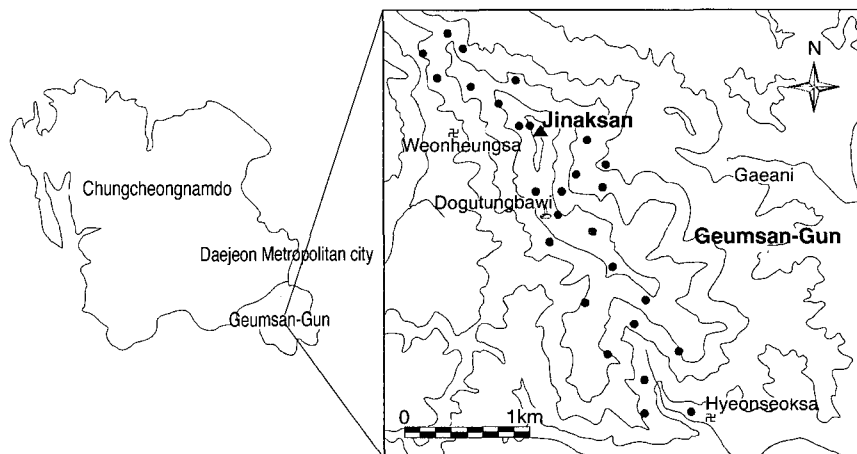


Fig. 1. Sample plots at Jinaksan forest.

층위구조를 분석하였다. 또한 흉고직경 2 cm 이상의 수목에서 얻은 자료를 이용하여 Curtis와 McIntosh(1951)의 방법에 따라 중요치(importance value)를 산출하고, 흉고직경급을 분석하였다.

결과 및 고찰

1. 군락분류

진악산은 전체적으로 신갈나무, 굴참나무, 갈참나무, 졸참나무의 참나무류와 소나무 및 벗나무가 대부분을 차지하고 있으며, 일부 리기다소나무, 물오리나무, 잣나무 등의 조림수종이 분포하고 있다. 신갈나무는 주로 해발고가 높은 부분에 분포하고, 굴참나무는 주로 남사면에 분포하며, 갈참나무는 경사가 비교적 완만한 곳에 분포하고 있다. 졸참나무는 사면부에 널리 분포하며, 벗나무는 주로 남사면에 굴참나무와 같이 분포하고 있다.

총 26개의 조사구를 표작성법으로 분석한 결과, 진악산 산림식생은 참나무류 군락인 신갈나무군락(*Quercus mongolica* community), 굴참나무군락(*Quercus variabilis* community), 갈참나무군락(*Quercus aliena* community)과 소나무군락(*Pinus densiflora* community)으로 분류되었다(Table 1).

1) 신갈나무군락

신갈나무군락이 출현하는 해발고는 위도에 따라 다른데, 설악산(임과 백 1985)에서는 해발 약 200 m 이상, 소백산(김 등 1989)에서는 해발 약 400 m 이상, 덕유산(김 1992)에서는 해발 약 600 m 이상에서 분포하고 있다. 그리고 Yee(1998)는 오대산지역에서 해발고가 증가함에 따라 신갈나무의 빈도와 피도가 증가한다고 보고한 바 있다. 또한 송 등(2001)은 계룡산국립공원 내 군사보호구역 일대의 조사에서 신갈나무군락은 타 군락과 비교하여 685 m로 해발고가 높은 지역에 분포하고 있다고 보고한 바 있으며, 진악산에서 신갈나무군락은 평균해발고가 528 m로 참나무류 군락 중 가장 높았다.

교목층의 평균 수고는 12 m이고, 군락 구분종은 신갈나무 외에 당단풍, 사람주나무, 진달래, 철쭉꽃, 노루오줌, 원추리 등이다.

교목층의 평균 피도는 74%, 아교목층의 평균 피도는 31%, 관목층의 평균 피도는 45%, 초본층의 평균 피도는 25%로 나타났다. 또한 이 군락에서는 관목층의 피도율이 가장 높게 나타났는데 이는 관목류인 진달래와 철쭉꽃 등의 우점도가 높기 때문인 것으로 판단된다.

2) 굴참나무군락

굴참나무군락은 주로 남사면에 분포하며, 이는 북동사면에 분포하는 신갈나무군락과 대조적이다. 해발고는 평균 371 m로 비교적 낮으며, 경사는 평균 30°로 비교적 급한 편이며 교목층의 평균 수고는 13 m이다.

박과 서(2001)는 계룡산국립공원 계곡부 지역의 남사면에서 굴참나무의 중요치가 높은 반면, 북사면에서는 신갈나무의 중요치가 높다고 보고한 바 있으며, 송 등(2001)의 보고서에 따르면 굴참나무림의 해발고는 300 m 이상 600 m 미만에서 많이 분포하고 있으며, 주 사면의 위치는 남사면으로 나타나 위의 결과와도 일치하고 있다. 군락 구분종으로는 굴참나무와 감태나무이다.

유(2002)는 속리산 산림의 수분구배 분석에서 굴참나무가 건조한 입지에 출현한다고 보고한 것과, Day와 Monk(1974)는 북사면이 남사면보다 토양수분이 양호하며 해발고의 증가는 토양수분의 감소를 초래한다고 보았기 때문에, 본 조사지의 남사면에 위치하는 굴참나무군락은 신갈나무군락에 비해 비교적 건조한 입지에 분포하는 것으로 판단된다.

굴참나무가 신갈나무군락과 갈참나무군락에서도 우점도가 높게 출현하고 있는 것은, 송과 신(1985)이 계룡산 산림의 천이가 소나무림에서 굴참나무림 등을 거쳐 신갈나무림 등으로 천이된다고 밝힌 것을 볼 때, 굴참나무는 소나무가 침입한 다음에 출현하는 천이의 도중상으로 참나무류 중에서 먼저 침입하는 종이기 때문이라고 사료된다.

평균 피도는 교목층이 87%, 아교목층 29%, 관목층 36%, 초본층 33%를 나타내었다.

3) 갈참나무군락

이 군락은 해발고가 평균 463 m로 비교적 높으며, 경사는 평균 23°로 다른 군락보다 경사가 비교적 완만한 곳에 분포한다. 박 등(2001)은 계룡산에 분포하는 갈참나무군락의 해발고를 상·중·하부로 나누었을 때 갈참나무의 중요치가 하부에서 높은 값을 나타낸 반면, 중·상부로 갈수록 감소하는 경향을 보인 것으로 조사되었다. 그런데 진악산에서는 이 군락의 평균 해발고가 굴참나무군락보다 비교적 높은 곳에 분포하고 있어, 해발고가 갈참나무군락의 분포에 절대적인 인자라고 생각되지 않으며, 교목층의 평균수고도 14 m로 다른 군락보다 높았다.

교목층의 평균 피도는 87%, 아교목층의 평균 피도는 26%, 관목층의 평균 피도는 34%, 초본층 평균 피도는 48%로, 초본층의 피도율이 가장 높게 조사되었다.

군락 구분종으로는 갈참나무 외에 양지꽃, 오이풀, 그

Table 1. Vegetation table of plant community of Jinaksan. A : *Quercus mongolica* community; B : *Quercus variabilis* community; C : *Quercus aliena* community; D : *Pinus densiflora* community

Serial number	11	11111	11122	22222
	12345678901	23456	78901	23456
Releve number	122 22	11111	12211	21
	58402372101	23546	76518	39496
Direction	2 322323	2121	211 2	222 2
	55318413091	72928	06851	43085
	07433205315	26010	10505	54755
Slope degree	42243333332	22223	22322	22312
	02072830035	16873	02202	73537
Altitude	57426664544	23434	55623	47645
	71952774352	91158	33058	24629
	55163553807	31362	77740	73008
Height of tree layer (T1)	11111111111	11111	11111	1111
	20235311222	31523	55233	01208
Coverage of upper tree (T1) layer (%)	98888887881	98898	89988	8947
	05550000550	05505	50055	00000
Coverage of lower tree (T2) layer (%)	42333432423	33152	33232	11618
	00000000000	00500	00000	00550
Coverage of shrub (S) layer (%)	53687333438	44342	24245	21223
	00000000000	05500	00000	00500
Coverage of herb (H) layer (%)	23214153122	71323	33594	11631
	50000000050	00050	00000	55000
Differential species of <i>Quercus mongolica</i> community				
<i>Quercus mongolica</i> T1	55544433322	....2	2..2.	.3...
<i>Quercus mongolica</i> T2	.2...22..2	.....	.....	.....
<i>Quercus mongolica</i> S	2...2..2+.2	+..1.	.....	+....
<i>Quercus mongolica</i> H	.....1...	.....	.....	....+
<i>Acer pseudosieboldianum</i> T2	2...22..2+.	.....	.....	.....
<i>Acer pseudosieboldianum</i> S	...2.+.....	2....	.....	.....
<i>Acer pseudosieboldianum</i> H	...+R.....	.....	.....	.....
<i>Sapium japonicum</i> T2	...22..1..	.....	.....	.....
<i>Sapium japonicum</i> S	.....+..2..	+....	.....	.....
<i>Sapium japonicum</i> H	...1...R..	.....	.....	.....
<i>Rhododendron mucronulatum</i> S	212222..+..	.....	.....	...12
<i>Rhododendron mucronulatum</i> H	++R+.....	.....	.....	...++
<i>Hemerocallis fulva</i> H	RR+.R.R..R+	.R..+	R+...	+...+
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>davidii</i> H	RRR.RRR..R.	...R.	.....	.R...
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> S	22.221..1..	.....	.....	.....
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> H	...+.1.....	.....	.....	.....
<i>Rubus coreanus</i> H	....R...R.	.....	.....	.....
Differential species of <i>Quercus variabilis</i> community				
<i>Quercus variabilis</i> T1	.2.2..22...	55442	2.222	.....
<i>Quercus variabilis</i> T2	.....1+...	.1...	...1	..+..
<i>Quercus variabilis</i> S	.....1...	.....	.....	.....
<i>Quercus variabilis</i> H	.....R+...	.R...	.....	..+..
<i>Lindera glauca</i> T2	.....	+..2.	2....	.....
<i>Lindera glauca</i> S	.....	...+.	.....	.....
<i>Lindera glauca</i> H	.....R....	.RR+.	+R...	.....
Differential species of <i>Quercus aliena</i> community				
<i>Quercus aliena</i> T1	.....	..1..	55332	..2..
<i>Quercus aliena</i> T2	.....	.....	.22..	.....
<i>Quercus aliena</i> S	.....	.....	..12.	...2.
<i>Quercus aliena</i> H	.....	.....	..R.+	...2.
<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i> H	.....	...R.	..++.	..R..
<i>Sanguisorba officinalis</i> H	.....	.....	.RR.R	R....

Table 1. Continued

<i>Carex lanceolata</i> H	.....R.	..R+	12+.+	.....
<i>Lysimachia clethroides</i> H	.....	.....	..+.R	..+..
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> S	....+.1....	..+..	2.+..	...+.
<i>Zanthoxylum schinifolium</i> H	.....R...	..+..	.R+..	...R.
<i>Securinega suffruticosa</i> T2	.....+.	.....	.....	.....
<i>Securinega suffruticosa</i> H	.....	.....	+++.	..+..
Differential species of <i>Pinus densiflora</i> community				
<i>Pinus densiflora</i> T1	.2.2.....	.42..	...2.	5332.
<i>Pinus densiflora</i> T2	+. ... 12. 1	...2.	....+	...5
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i> H	.....	.....	.....	R...+
<i>Spiraea blumei</i> S	1.....+.	.....	..+..	...+1
<i>Spiraea blumei</i> H	.....	.....	..R..	+. ...
Campanions				
<i>Quercus serrata</i> T1	...2222.2.2	...22	.3..3	22...
<i>Quercus serrata</i> T2	...21+...+2	+..2.	...21	+. .2
<i>Quercus serrata</i> S	...+. .22. 2	12.2.	.21.2	2...2
<i>Quercus serrata</i> H	+.....+2. 1	+. ...	...2	2+221
<i>Prunus sargentii</i> T1	...2. .2..12	.2222	..2..	2....
<i>Prunus sargentii</i> T2	2..2.+...+	2....	22.21	22...
<i>Prunus sargentii</i> S	2..1.....	2222.	...2+	1...1
<i>Prunus sargentii</i> H	.....+....	...R.	.R...	1R+..
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> H	RRR2R.++..+	+.R.	..R.+	+.R.
<i>Smilax china</i> S	.....	.....	..+..	.....
<i>Smilax china</i> H	1+1++R+1R+R	+++.	+.R+	1+...
<i>Isodon inflexus</i> H	.R..+.R..+	R.+++	1+.R	R+..
<i>Carex siderosticta</i> H	1.2.+.R+.2	.R..+	..R..	.RR..
<i>Artemisia keiskeana</i> H	.R..R.+R.2.	....+	+2..	++2.
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i> H	+R.+2+RR+R+	.R.+2	+RR..	...R
<i>Carex humilis</i> H	R3+.1.222..	.....	..3..	.22.2
<i>Fraxinus sieboldiana</i> T1	.....	2....	.....	.....
<i>Fraxinus sieboldiana</i> T2	21...2+2..	.2...	.....	.2...
<i>Fraxinus sieboldiana</i> S	.....12.+	.2...	.....	...++
<i>Fraxinus sieboldiana</i> H	+2.R+.2R..	.R...	...R	+. 1
<i>Vitis amurensis</i> T2	.....2+.	.....	.....	.....
<i>Vitis amurensis</i> H	R+...R....	R..+	R....	.R+..
<i>Spodiopogon cotulifer</i> H	...2.+...+	.....	..+..	+.+.
<i>Aster scaba</i> H	...R.....	..++.	..R.+	.....
<i>Parthenocissus tricuspidata</i> H	.....1+	+....	+.R.	...+
<i>Lespedeza maximowiczii</i> S	.....+2	.....	..+..	..2+.
<i>Lespedeza maximowiczii</i> H	..+...+.1	.R+..	..+..	...R.
<i>Lindera obtusiloba</i> T2	.....	+...2	.2...	.....
<i>Lindera obtusiloba</i> S	+2.22...+.	2..+2	.2.1.	.....
<i>Lindera obtusiloba</i> H	++...+R.++.	++1R+	.....	++...
<i>Lindera erythrocarpa</i> T2	.....+..	.....	.....	.....
<i>Lindera erythrocarpa</i> S	.....1..	.....	.....	.....
<i>Lindera erythrocarpa</i> H	...RR...+.	..RR+	RR...	..RR.
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> T2	.....	.....	...1	.....
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> S	.2+.22...+	..2..	...2	.....
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i> H	..+.....	.....	.....	.....
<i>Cocculus trilobus</i> H	.R...R....	.R...	...R	R..R.
<i>Rhus trichocarpa</i> T2	+2.1....1	.....	.....	.....
<i>Rhus trichocarpa</i> S	..2..+...2	.....	.....	+.+.
<i>Rhus trichocarpa</i> H	+..R...R..	.....	..+..	.R...
<i>Smilax sieboldii</i> H	.R.R...+R.	+. ...	+...R	..RR.
<i>Stephanandra incisa</i> S	..+.....	...2.	.....	.....
<i>Stephanandra incisa</i> H	..1+.....+	...1.	.....	...+.
<i>Disporum smilacinum</i> H	...+21...2+	.....	.....	.....
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> T2	.1.....	1....	.....	.....
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> S	.1..+...+.	...+.	...2.	...+.

Table 1. Continued

<i>Fraxinus rhynchophylla</i> H	...R+....	..+..	.R.R.	..+..
<i>Carpinus laxiflora</i> T1	...3.....	...3	.....	.....
<i>Carpinus laxiflora</i> T2	.....	+2.2	.....2	.....
<i>Carpinus laxiflora</i> S	.....	..2.2	.....	.....
<i>Weigela subsessilis</i> S	.....+..21+	1....	.....	.....
<i>Weigela subsessilis</i> H	...R...R..	.....	.....	.....
<i>Atractylodes japonica</i> H	..R.R.+R..	+.R.	..R.R	..+..
<i>Hosta longipes</i> H	R.+...+.R	.....	.....	.....
<i>Paederia scandens</i> H	.....	R.R.R	RR...	.....
<i>Callicarpa japonica</i> S	...+...+..	+....	...2.	.2...
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> H	.....++..+	R....	...+	...+
<i>Diarrhena japonica</i> H	.....+.	...2	2+...	..+..
<i>Viola rossii</i> H	...R.R.RR.	..++.	.....	.R...
<i>Smilax nipponica</i> H	RRR.R.....	..RR.	.R...	.....
<i>Platycarya strobilacea</i> T1	..2.....	...3.	.....	.....
<i>Platycarya strobilacea</i> T2	.....	...2.	...2	..3..
<i>Juniperus rigida</i> T2	.....	.....	.....	..+..
<i>Juniperus rigida</i> S	..2.+.....	...+	...+	...1
<i>Clematis mandshurica</i> H	R...R.....	..RR.	.....	..R..
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> T2	.....1....	.....	.....	.....
<i>Lespedeza cyrtobotrya</i> S	..+...2...1	.....	.....	1....
<i>Maackia amurensis</i> T2	.....1	2+...	.....	.....
<i>Maackia amurensis</i> S	.....1	.....	...+	.....
<i>Maackia amurensis</i> H	..R+.....	.R+..	.....	.....

Other species :

Ainsliaea acerifolia H 10:+, 22:R, 23:+; *Asarum sieboldii* H 4:R, 20:R; *Pyrola japonica* H 8:R, 7:R, 3:R; *Pinus koraiensis* T1 20:2; *Pinus koraiensis* T2 20:+; *Zelkova serrata* T2 26:+, 11:2; *Zelkova serrata* H 26:R; *Quercus dentata* T1 25:3, 3:1, 24:2; *Asparagus schoberioides* H 20:R, 14:R; *Cephalanthera longibracteata* H 16:+, 26:R; *Convallaria keiskei* H 4:+, 20:R; *Corylus heterophylla* var. *latilobum* H 11:R; *Corylus heterophylla* var. *thunbergii* T2 23:+; *Corylus heterophylla* var. *thunbergii* S 1:+, 12:+; *Corylus heterophylla* var. *thunbergii* H 4:+, 20:R; *Euonymus alatus* for. *cilatodentatus* S 20:1; *Eupatorium chinense* var. *simplicifolium* H 14:R, 17:R, 24:R; *Liparis kumokiri* H 10:R; *Philadelphus schrenckii* S 22:+, 20:+, 17:2; *Pseudostellaria palibiniana* H 8:R, 15:R; *Pueraria thunbergiana* H 20:R, 25:+; *Corylus sieboldiana* S 10:+, 25:+; *Sorbus alnifolia* S 5:3; *Sorbus alnifolia* H 5:2; *Syneilesis palmata* H 4:R, 7:R, 14:1; *Thalictrum aquilegifolium* H 23:R, 14:R, 24:R; *Tripterygium regelii* H 5:+; *Woodsia polystichoides* H 20:R; *Pimpinella brachycarpa* H 17:R, 25:R; *Synurus deltoides* H 24:+; *Veratrum maackii* var. *japonicum* H 26:+, 25:R; *Chimaphila japonica* H 22:R, 3:R; *Adenophora stricta* H 7:R; *Styrax obassia* T2 10:+, 13:2, 15:2; *Styrax obassia* S 10:+; *Styrax obassia* H 7:R, 15:+, 18:+; *Euonymus oxyphyllus* H 9:R; *Artemisia stolonifera* H 26:+, 25:2, 24:R; *Rumohra miqueliana* H 21:R, 20:R; *Polygonatum involucreatum* H 15:+, 14:+; *Pinus rigida* T1 19:4; *Pinus rigida* T2 19:2; *Rubus idaeus* var. *microphyllus* H 20:R, 24:R; *Oplismenus undulatifolius* H 14:+, 16:+, 17:2; *Rosa multiflora* S 25:+; *Patrinia villosa* H 26:R; *Impatiens textori* H 20:R; *Dictamnus dasycarpus* H 15:R, 14:+; *Melampyrum roseum* H 18:R; *Dioscorea batatas* H 24:R; *Sedum kamtschaticum* H 24:+; *Adenophora triphylla* var. *japonica* H 4:R; *Patrinia scabiosaetolia* H 7:R; *Setaria viridis* H 2:1, 3:R; *Osmunda japonica* H 4:R, 10:R; *Saussurea gracilis* H 4:R, 16:+; *Ligustrum obtusifolium* H 5:+; *Prunus leveilleana* S 7:1; *Polygala japonica* H 7:R, 9:+; *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* H 9:+; *Ilex macropoda* T2 10:2; *Ilex macropoda* S 10:1; *Ulmus davidiana* var. *japonica* S 13:R, 11:+; *Sasa borealis* H 12:4, 11:5; *Vitis flexuosa* H 23:R, 26:+, 11:R; *Quercus acutissima* T1 1:1; *Castanea crenata* T1 18:2; *Castanea crenata* T2 5:2; *Castanea crenata* S 13:+; *Castanea crenata* H 14:+; *Euonymus alatus* S 24:+; *Euonymus alatus* H 3:R; *Picrasma quassioides* T1 12:2; *Picrasma quassioides* T2 12:+, 24:2; *Morus bombycis* T1 20:2; *Morus bombycis* S 17:1; *Rhus chinensis* S 5:1; 25:+; *Rhus chinensis* H 23:+; *Acer mono* T2 23:2; *Styrax japonica* H 12:R; *Boehmeria tricuspis* H 12:R; *Kalopanax pictus* H 12:R; *Albizia julibrissin* S 13:+; *Lonicera japonica* H 14:+; *Actinidia arguta* H 14:R; *Dioscorea quinqueloba* H 14:+, 26:+, 24:+; *Actinidia arguta* S 15:2; *Codonopsis lanceolata* H 15:R, 16:+; *Vitis thunbergii* var. *sinuata* H 15:R; *Dictamnus dasycarpus* H 16:+, 24:+; *Ligustrum obtusifolium* S 20:2, 17:+, 26:+; *Lilium distichum* H 22:R, 20:R, 17:R, 26:R; *Albizia julibrissin* T2 18:1; *Alnus hirsuta* T1 20:2; *Alnus hirsuta* T2 19:1; *Rubus crataegifolius* H 8:R; *Acer ginnala* H 19:R; *Rhus chinensis* H 19:+; *Actinidia arguta* T2 20:2; *Diospyros lotus* S 20:+; *Staphylea bumalda* S 20:+; *Chloranthus japonicus* H 20:2; *Akebia quinata* H 20:R; *Galium trachyspermum* H 20:+; *Cacalia auriculata* var. *matsumurana* H 21:R; *Cornus kousa* T2 24:+; *Diospyros lotus* T2 24:+; *Viola dissecta* var. *chaerophylloides* H 24:R; *Rhamnus davurica* T2 25:+; *Rhamnus davurica* S 24:2; *Rhamnus davurica* H 24:2; *Picrasma quassioides* S 25:+; *Ribes fasciculatum* var. *chinense* S 25:+; *Cirsium japonicum* var. *ussuriense* H 25:R; *Leibnitzia anandria* H 26:R, 25:R; *Celtis jessoensis* S 26:+; *Hypericum ascyron* H 26:R

늘사초, 큰까치수영, 산초나무, 광대싸리이다.

4) 소나무군락

이 군락은 해발고가 가장 높은 평균 570m로 폭이 좁고 건조한 능선 부위에 주로 분포되어 있다. 교목층의 평균 수고는 10m로 4개의 군락 중 가장 낮았다. 이는 바람이 많이 불고 광선의 직접적 영향을 받아 토양수분과 양료 상태가 좋지 못한 건조한 능선에 분포하기 때문으로 판단된다. 이 군락은 현재 소나무에서 참나무류로 천이가 진행되고 있는 상태로, 입지가 양호한 계곡부로부터 능선쪽으로 소나무군락이 밀려나 해발고가 높게 나타난 것으로 사료된다.

군락 구분종으로는 소나무외에 구절초와 산조팝나무이다. 교목층의 평균 피도는 56%, 아교목층의 평균 피도는 36%, 관목층의 평균 피도는 21%, 초본층의 평균 피도는 26%로, 교목층과 관목층의 피도율이 가장 낮은데도, 초본층의 피도율이 26%로 낮은 것은 이 군락이 주로 능선 부분에 분포하고 있어, 수분과 양료가 부족하기 때문이라고 사료된다.

2. 임분특성

1) 중요치 분석

진악산의 산림군락에서 DBH 2cm 이상의 수목을 대상으로 중요치를 분석한 결과(Table 2), 신갈나무 45.51, 소나무 44.17, 굴참나무 27.56, 졸참나무 26.78, 갈참나무 20.81, 뽕나무 15.58 등의 순으로 나타났다. 참나무류인 신갈나무, 졸참나무, 굴참나무, 갈참나무 등의 중요치가 124.14로 진악산은 참나무류가 우점하고 있음을 알 수 있다. 이와 같이 소나무와 참나무류가 대부분을 차지하고 있다는 것은, 송과 신(1985)이 계룡산 산림의 천이에서 소나무림에서 굴참나무림 등을 거쳐 신갈나무림 등으로 천이된다고 밝힌 것을 볼 때, 진악산의 산림식생이 소나무가 우점하고 있는 입지에 참나무류가 침입하여 세력을 확장해 가는 과정으로 판단된다.

군락별 중요치를 살펴보면 신갈나무군락에서는 신갈나무, 졸참나무, 소나무 순으로, 굴참나무군락에서는 굴참나무, 졸참나무, 서어나무의 순으로, 갈참나무군락에서는 갈참나무, 굴참나무, 졸참나무의 순으로 중요치가 높게 나타났으며, 소나무군락에서는 소나무, 리기다소나무,

Table 2. Importance value (IV) of each species in major communities of Jinaksan forest

Species	IV				
	Average	<i>Quercus mongolica</i> community	<i>Quercus variabilis</i> community	<i>Quercus aliena</i> community	<i>Pinus densiflora</i> community
<i>Quercus mongolica</i>	45.51	91.87	4.99	2.46	19.05
<i>Pinus densiflora</i>	44.17	30.50	26.28	13.43	129.87
<i>Quercus variabilis</i>	27.56	12.13	76.19	35.51	6.13
<i>Quercus serrata</i>	26.78	30.63	35.52	26.26	8.40
<i>Quercus aliena</i>	20.81	1.12	9.20	93.90	3.68
<i>Prunus serrulata</i> var. <i>spontanea</i>	15.58	12.51	26.11	18.35	8.78
<i>Carpinus laxiflora</i>	8.83	4.02	28.83	7.84	
<i>Platycarya strobilacea</i>	8.72	2.43	9.70	10.82	21.69
<i>Pinus rigida</i>	7.45				41.26
<i>Alnus hirsuta</i>	7.33	15.42			3.54
<i>Lindera obtusiloba</i>	6.54	4.97	10.00	9.29	3.38
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	6.21	5.08	2.99	7.94	11.36
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	6.18	10.35	2.67	2.59	3.62
<i>Quercus dentata</i>	5.44	1.06	1.99	20.33	4.96
<i>Pinus koraiensis</i>	5.05	10.34			3.46
<i>Acer pseudosieboldianum</i>	5.01	10.14			
<i>Castanea crenata</i>	4.78	4.36	7.39	6.46	
<i>Rhus trichocarpa</i>	4.17	9.31			
<i>Morus bombycis</i>	3.42	4.82		6.36	
<i>Zelkova serrata</i>	3.18		6.51	9.02	
<i>Juniperus rigida</i>	3.14	3.66		4.36	4.56
<i>Sapium japonica</i>	3.00	5.43	4.59		
<i>Lindera glauca</i>	2.72		9.76	3.49	
<i>Styrax obassia</i>	2.68	2.91	6.83		
<i>Maackia amurensis</i>	2.38		7.30	7.02	
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	2.27	3.83		2.76	

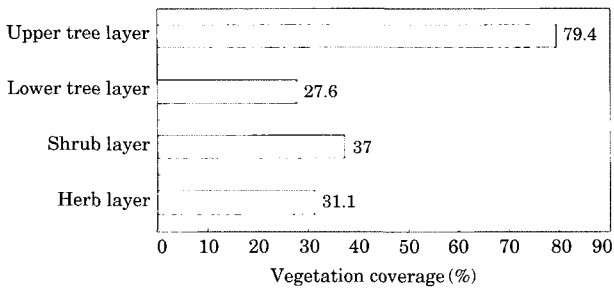


Fig. 2. Coverage of forest layer in Jinaksan.

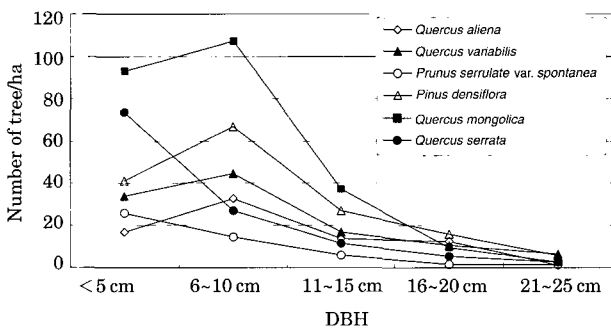


Fig. 3. DBH distribution of major tree species in Jinaksan.

굴피나무의 순으로 중요치가 높게 나타났다.

2) 층위구조

각 군락별 층위구조를 분석한 결과, 진악산의 피도율을 보면, 전체 산림에서 교목층은 79.4%로 가장 높은 피도율을 보였고 그 뒤를 이어 관목층이 37.0%, 초본층이 31.1%, 아교목층이 27.6%의 순으로 나타났다(Fig. 2).

진악산의 전체 산림에서 교목층이 79.4%로 높은 피도율을 보이는데 반하여 아교목층, 관목층, 초본층의 피도율이 낮아 전형적인 동령림 인공군락의 층위구조를 보여주고 있는 것은 진악산이 전반적으로 경사가 급하고 토양이 척박하여 하층식생의 생육을 제한했기 때문이라고 생각된다.

3) 흉고직경급 분석

진악산 산림식생 중 주요 우점종인 졸참나무, 신갈나무, 굴참나무, 소나무, 갈참나무, 벚나무 등 6종의 흉고직경급을 작성하였다(Fig. 3). 상기 6종의 주요 수종 중 신갈나무, 굴참나무, 갈참나무, 소나무는 5 cm 이하의 어린 개체와 15 cm 이상의 큰 개체는 적고 5~15 cm의 중간 개체가 많아 앞으로 신갈나무, 굴참나무, 갈참나무 등의 참나무류와 소나무가 당분간 우점할 것으로 판단된다. 졸참나무, 벚나무는 어린 개체수의 밀도가 높고 하층에

서 중층·상층으로 갈수록 개체수가 감소하는 하향식 곡선형의 분포도를 나타내고 있어 장차 하층에서 밀도가 높은 졸참나무, 벚나무 등의 중요치가 계속해서 증가할 것으로 생각된다.

적 요

본 연구는 충남 금산군에 위치한 진악산 산림식생을 대상으로 식물사회학적 방법으로 산림군락을 분류하고 방형구법으로 임분 특성을 분석하였다. 진악산의 26개 조사구를 분석한 결과, 산림군락은 신갈나무군락, 굴참나무군락, 갈참나무군락 및 소나무군락으로 구분되었으며, 피도율은 교목층이 79.4%, 아교목층이 27.6%, 관목층이 37.0%, 초본층이 31.1%의 순으로 나타났다. DBH 2 cm 이상의 수목을 대상으로 중요치를 분석한 결과는 신갈나무가 45.51, 소나무가 44.17, 굴참나무가 27.56, 졸참나무가 26.78, 갈참나무가 20.81, 벚나무가 15.58 등의 순으로 나타났으며, 흉고직경급을 분석한 결과 신갈나무, 굴참나무, 갈참나무, 소나무는 5 cm 이하의 어린 개체와 15 cm 이상의 큰 개체는 적고 5~15 cm의 중간 개체가 많아 이들이 당분간 우점할 것으로 판단된다.

참 고 문 헌

금산군. 2001a. 금산군의 고품질 산림자원 부존실태 조사연구. 403pp.
 금산군. 2001b. 1000개의 자연공원 이야기. 335pp.
 기상청. 1971~2000. 기상연보.
 김정연, 임양재, 양권열. 1989. 소백산 국립공원 남동사면의 현존식생. 중앙대 기초과학연구소 논문집. 3:101-114.
 김창환. 1992. 덕유산 국립공원 산림식생의 구조와 2차천이에 관한 연구. 원광대학교 박사학위논문. 156pp.
 박인협, 서영권. 2001. 계룡산국립공원 계곡부의 사면방향과 해발고에 따른 산림구조. 한국환경생태학회지 14(4):296-302.
 박인협, 서영권, 이석면, 이만용. 2001. 계룡산국립공원 연애골 지역 계곡부의 해발고와 사면부위에 따른 산림구조. 한국환경생태학회지. 14(4): 303-310.
 송호경, 신창남. 1985. 계룡산 삼림 군집형과 그의 구조에 관한 연구. 충남대학교 환경연구보고 3: 19-58.
 송호경, 이규석, 이 선, 김효정, 이미정, 지윤의. 2001. 계룡산 국립공원 내 군사보호구역의 산림식생. 한국환경생태학회지. 14(4):332-340.
 유재은. 2002. 속리산과 오대산의 삼림군락 구조분석. 충남대학교 박사학위논문. 155pp.
 임양재, 백순달. 1985. 설악산의 식생. 중앙대학교 출판국, 서

- 을, 199pp.
- 정영호, 임양재, 김태욱, 이은복. 1984. 충청남도 녹지자연도 사정에 관한 연구. 자연보존연구보고서. 6:1-180.
- 한국자원연구소. 1996. 대전 지질 도폭 설명서.
- Braun-Blanquet J. 1964. Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde. Springer-Verlag, NewYork. 631 pp.
- Curtis JT and RP McIntosh. 1951. An Upland Forest Continuum in the Prairie Forest Border Region of Wisconsin. *J. Ecology* 32:476-496.
- Day FP and CD Monk. 1974. Vegetation pattern on a southern Appalachian Watershed. *Ecology* 55(5):1064-1067.
- Ellenberg H. 1956. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. Eugen Ulmer, Stuttgart. 136pp.
- Yee S. 1998. Waldvegetation und Standorte im Odaesan-National Park (Sudkorea). *Culterra* 25. 182pp.
- Yim YJ and SD Kim. 1983. Climate-diagram map of Korea. *Korean J. Ecology* 6(4):261-272.

Manuscript Received: April 10, 2003

Revision Accepted: June 10, 2003

Responsible Editorial Member: Young-II Youn
(Kongju Univ.)