

## 한남금복·금북정맥 마루금 일대의 식생구조 특성<sup>1a</sup>

강현미<sup>2</sup>·박석곤<sup>3\*</sup>

### Characteristics of Vegetation Structure on the Ridge of the Hannamgeumbuk-Jeongmaek and Geumbuk-Jeongmaek<sup>1a</sup>

Hyun-Mi Kang<sup>2</sup>, Seok-Gon Park<sup>3\*</sup>

#### 요약

한남금북정맥과 금북정맥 마루금 일대 식생구조를 파악하기 위해 환경조건과 인위적 영향을 고려해 한남금북정맥 2곳, 금북정맥 5곳의 중점조사지를 선정하여 식생조사를 실시하였다. TWINSpan에 의한 군락분류 결과, 한남금북정맥은 굴참나무-상수리나무군락, 소나무-신갈나무군락, 소나무군락, 소나무-신갈나무-굴참나무군락, 소나무-낙엽성 참나무혼효군락, 잣나무군락, 신갈나무-굴참나무군락, 일본잎갈나무-잣나무군락 등 8개 군락으로 나뉘었다. 금북정맥의 경우는 굴참나무군락, 낙엽활엽수혼효군락, 신갈나무군락, 소나무-신갈나무-굴참나무군락, 상수리나무군락, 소나무-상수리나무-굴참나무군락, 소나무-신갈나무-리기다소나무군락, 소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락, 잣나무군락 등 9개 군락으로 유형화되었다. 한남금북정맥과 금북정맥에는 남한의 정맥과 백두대간 마루금 인근에서 폭넓게 분포하는 신갈나무와 소나무를 우점종으로 하는 조사구의 비율이 높았다. 일부 조사구에서 조립된 밤나무와 잣나무가 출현해 과거 인간의 간섭이 있었던 것으로 보인다. 이러한 사실을 통해 볼 때 한남금북정맥과 금북정맥 대부분의 지역에 인간의 간섭이 있었던 것으로 파악할 수 있다. 중점조사지역 중 금북정맥에 해당하는 가야산지역은 해양성기후와 대륙성기후가 교차되는 지역으로 지역적 특성이 반영된 곰솔이 출현하였다.

주요어: TWINSpan, 신갈나무, 소나무, 인간 간섭

#### ABSTRACT

This study examined the vegetation structure in the ridge of the Hannamgeumbuk-Jeongmaek and Geumbuk-Jeongmaek by selecting 7 sites(2 sites at Hannamgeumbuk-Jeongmaek and 5 sites at Geumbuk-Jeongmaek) in consideration of the environmental conditions and artificial influences and conducting the vegetation survey in the selected sites. The community classification based on TWINSpan categorized the vegetation at Hannamgeumbuk-Jeongmaek into 8 groups: *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* community, *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* community, *Pinus densiflora* community, *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* community, *P. densiflora*-Deciduous oaks community, *P. koraiensis* community, *Q.*

1 접수 2018년 8월 8일, 수정 (1차: 2018년 9월 5일, 2차: 2018년 10월 17일), 게재확정 2018년 10월 25일  
Received 8 August 2018; Revised (1st: 5 September 2018, 2nd: 17 October 2018); Accepted 25 October 2018

2 국립목포대학교 조경학과 조교수 Dept. of Landscape Architecture, MokpoNational Univ., Muan 58554, Korea

3 국립순천대학교 산림자원·조경학부 부교수 Division of Forest Resources and Landscape Architecture, Suncheon National Univ., Sunchoen 57922, Korea

a 이 논문은 산림청에서 시행한 ‘한남금복·금북정맥 자원실태변화조사 및 관리방안 연구’의 일환으로 수행된 내용을 발전시킨 것임

\* 교신저자 Corresponding author: Tel: +82-61-750-3876, Fax: +82-61-750-3208, E-mail: sgpark@sncu.ac.kr

*mongolica-Q. variabilis* community, and *Larix kaempferi-P. koraiensis* community. It also categorized the vegetation at Geumbuk-Jeongmaek into 9 groups: *Quercus variabilis* community, Deciduous broad-leaved community, *Q. mongolica* community, *Pinus densiflora-Q. mongolica-Q. variabilis* community, *Q. acutissima* community, *P. densiflora-Q. acutissima-Q. variabilis* community, *P. densiflora-Q. mongolica-P. rigida* community, *P. densiflora-P. thunbergii*-Deciduous oaks community, and *P. koraiensis* community. Two species, *Quercus mongolica* and *Pinus densiflora*, which are widely distributed in the ridges of the Jeongmaeks and Baekdudaegan in South Korea, were dominant in many of the surveyed sites. The appearance of planted *Castanea crenata* in some plots, although not in high population, suggests human intervention in most regions of the Hannamgeumbuk-Jeongmaek and Geumbuk-Jeongmaek in the past. The Gayasan area, which is part of the Geumbuk-Jeongmaek and where the maritime climate and continental climate overlap, showed *Pinus thunbergii*, reflecting the local climate characteristics.

**KEY WORDS: TWINSpan, *Pinus densiflora*, *Quercus mongolica*, HUMAN INTERFERENCE**

## 서론

정맥은 백두대간에서 뻗어 나온 산줄기로 모든 생활영역의 분수계를 형성하며, 백두대간과 더불어 우리나라의 중요한 생태축이지만(Korea Forest Service, 2015; Park and Kang, 2016), 백두대간과 달리 정맥은 법적인 근거가 미흡해 지역주민과 해당 지자체 역시 개발의 대상으로 보는 경향이 높기 때문에 개발요구 역시 높은 편이다(Korea Forest Service, 2017).

한남금복정맥과 금복정맥은 남한지역에 위치한 9개 정맥에 포함되는 정맥으로 금강 일대를 중심으로 위치해 있다. 한남금복정맥은 속리산국립공원 천왕봉(해발 1,058m)을 시작점으로 좌구산(657.8m)을 거쳐 칠장산(491.2m)까지 이어지는 169.2km의 산줄기이며, 금복정맥은 한남금복정맥이 끝난 칠장산(491.2m)을 시작점으로 하여 성거산(579m), 광덕산(700m), 오서산(790.7m), 덕송산(495m), 가야산(677.6m), 지령산(218m)을 거쳐 안흥진까지 이어지는 296.1km의 산줄기이다. 이 중 한남금복정맥은 한강과 금강을 나누는 분수령이며, 금복정맥은 금강의 서북쪽을 지나서 두 정맥이 하나의 산줄기로 이어진다. 이 산줄기는 우리나라 중부지방과 남부지방의 경계역할을 하는 정맥이다(Korea Forest Service, 2017).

한남금복정맥과 금복정맥에 관한 기존 연구로는 산림청에서 실시한 금복정맥 실태조사 및 보전방안 연구(Korea Forest Service, 2011)와 한남금복·금복정맥 자원실태변화조사 및 관리방안 연구(Korea Forest Service, 2017)가 있는데 이는 인문사회·자연환경(산림자원, 인문·사회환경, 역사·문화자원, 산림 경관·휴양 등)과 자연생태계(식물상, 식생, 동물상 등), 이용실태 등 다양한 분야를 중심으로 실시했다. 식물상 및 식생구조 연구의 경우, 한남금복정맥에 속한 칠장산을 중심으로 한 Park *et al.* (2012)의 식생군집구

조 연구만이 진행되었다. 금복정맥 전체를 대상으로 실시된 연구로서는 Oh *et al.*(2012)의 금복정맥 식물상 및 관리방안 연구가 보고되었다. 그 외 식물상 및 식생구조에 관한 연구(Yun *et al.*, 2007; Oh *et al.*, 2013a; Oh *et al.*, 2013b; Shim *et al.*, 2014; Shin and Yun, 2014; Byeon and Yun, 2017)는 대부분 금복정맥을 지나는 주요 봉우리나 일부 구간만을 대상으로 실시되었다. 현재까지 한남금복정맥과 금복정맥 마루금 전체를 대상으로 식생상황을 논의한 연구는 부족한 편이다.

한반도의 생태축인 백두대간과 연계하여 정맥을 보전 및 이용하기 위해서는 마루금 전체를 대상으로 하는 연구가 필요한 것으로 보인다. 따라서 본 연구에서는 충청북도 보은군 속리산국립공원 천왕봉에서 경기도 안성의 칠장산까지 이어지는 한남금복정맥과 경기도 안성시 칠장산에서 충청남도 태안군 안흥진까지 이어지는 금복정맥을 하나의 연구대상지로 선정하여 정맥 마루금 일대 식생구조 특성을 분석해 논의하고자 했다.

## 연구방법

### 1. 연구대상지 선정

한남금복정맥은 충청북도 보은군 속리산국립공원 천왕봉의 백두대간에서 시작하여 경기도 안성시 칠장산까지 이어지는 169.2km의 산줄기로 한강과 금강을 나누는 분수령이다. 금복정맥은 한남금복정맥이 끝난 경기도 안성시 칠장산을 시작으로 충청남도 태안군 안흥진까지 이어지는 296.1km의 산줄기로 금강의 서북쪽에 위치한다. 이 정맥들은 백두대간에서 뻗어 나와 서쪽으로 충청남북도와 경기도 일대를

지나 황해까지 이어진 하나의 산줄기이기 때문에 하나의 연구대상지로 설정했다.

본 연구의 조사지는 이 정맥들의 전반적인 식생상황을 대표할 수 있는 중점조사지 6곳을 선정했다. 중점조사지 선정 기준은 정맥 마루금이 지나가는 산지 중에 해발고가 높아 해발고별 식물상, 식생, 동물상 등의 변화가 예상되는 곳이나 도시인근 산지 등의 인위적 간섭에 의해 환경변화가 예상되는 입지, 지역적 안배 및 기후대 변화를 고려했다(Oh *et al.*, 2014; Park and Oh, 2015, Park and Kang, 2016). 이런 기준에 의해 한남금북정맥은 2곳(좌구산, 칠장산), 금북정맥은 5곳(칠장산, 태조산, 봉수산, 오서산, 가야산)을 선정하여 식생조사를 실시하였다. 칠장산의 경우 한남금북과 금북정맥의 분기점으로 칠장산 정상울 기준으로 두 정맥을 나누어 조사하였다(Figure 1).

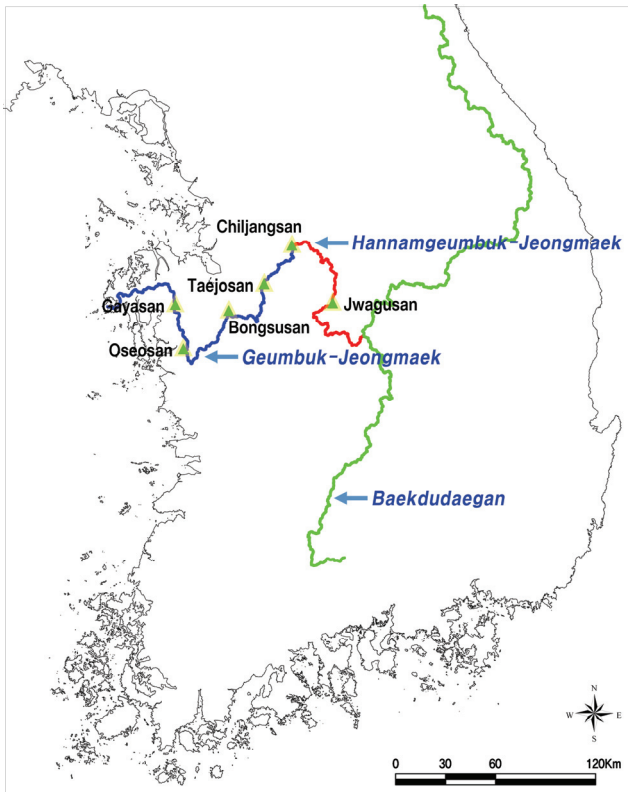


Figure 1. Map of the surveyed sites in the Hannamgeumbuk and Geumbuk-Jeongmaek

중점조사지의 식생조사구간은 중점조사지의 대표적인 산 정상부를 중심으로 해발고가 하강하는 재 또는 고개까지의 마루금 좌우를 조사구간으로 설정하였으며, 마루금을 따라 이동하면서 능선부와 사면부를 중심으로 각 구간별 대표적인 식생(Park and Kang, 2016) 및 조사구간의 등간격 등

을 고려해 6곳의 중점조사지에서 총 202개의 방형구(한남 금북 60개, 금북정맥 142개)를 설치해 조사했다(Table 1). 2017년 5월에서 6월 사이에 현지조사를 실시했다.

## 2. 조사 및 분석 방법

### 1) 식생 및 환경요인 조사

중점조사지에서 식생조사는 임내에 방형구(크기 10m×10m)를 설치하여 매목조사를 실시하였다. 교목층, 아교목층, 관목층으로 층위를 나누어(Park, 1985) 수관층위별로 수목조사를 실시하였다. 상층수관을 이루는 수목을 교목층으로, 수고 2m미만 0.5m이상의 수목을 관목층으로, 기타 수목을 아교목층으로 구분하였다. 교목층과 아교목층에 출현한 수목은 방형구(크기 10m×10m)에서 수목의 흉고직경을 측정했고, 관목층은 방형구의 가장자리 좌우측에 크기 5m×5m의 소방형구 1개소를 설치하여, 소방형구 내 출현한 수목의 수관폭(장변×단변)을 조사하였다. 각 조사지의 환경요인은 해발고, 사면방향, 경사도, 식피율, 종수 등을 조사하였다(Oh *et al.*, 2014, Park and Kang, 2016).

### 2) 식물군집구조

식생조사 자료를 토대로 각 수종의 상대적 우세를 비교하기 위하여 Curtis and McIntosh(1951)의 중요치(Importance Value; I.V.)를 통합하여 백분율로 나타낸 상대우점치(Brower and Zar, 1977)를 수관층위별로 분석하였다. 상대우점치(Importance Percentage; IP)는 (상대밀도+상대피도)/2로 계산하였으며, 개체들의 크기를 고려하여 수관층위별로 가중치를 부여한 (교목층 IP×3+아교목층 IP×2+관목층 IP×1)/6으로 평균상대우점치(Mean Importance Percentage; MIP)를 구하였다(Park, 1985). 조사지별 식물군락명은 Curtis and McIntosh(1951)의 방법에 따라 상관식생의 우점종으로 명명하였다. 교목층에 2개 이상의 수종이 비슷한 상대우점치로 혼생하는 경우에는 2~3개의 수종을 상대우점치 순서에 따라 연속적으로 연명(連名)했으며, 3종 이상이 비슷한 우점비율을 차지하는 경우는 혼효림(예: 낙엽활엽수혼효군락, 낙엽성 참나무 혼효군락)으로 명명했다.

상대우점치 분석 자료를 토대로 TWINSPAN에 의한 군집분석(classification analysis)(Hill, 1979)으로 한남금북정맥 60개, 금북정맥 142개 조사구의 식생조사데이터를 몇 개의 식물군락으로 그룹화하여 한남금북정맥과 금북정맥의 식생구조를 파악하였다. 식생자료를 토대로 유사도를 비교 분석하였고, 흉고직경 분석을 통해 식생의 수령 및 임분동태를 파악하여 식생발달 및 천이 양상을 추정하였다(Harcombe and Marks, 1978). 그룹화된 조사지별로 종구성의 다양한 정도를 나타내는 척도인 종다양도는 Shannon의

Table 1. General description of the physical and vegetation of the seven intensive surveyed site in the Hannamgeumbuk and Geumbuk-Jeongmaek

The surveyed sites	Hannamgeumbuk-Jeongmaek		Geumbuk-Jeongmaek				
	Jwagusan	Chiljangsan	Chiljangsan	Taejosan	Bongsusan	Oseosan	Gayasan
No. of plots	40	20	12	32	34	32	32
Administrative District	Jeungpyeong-gun and Cheongju-si, Chungcheongbuk-do	Anseong-si, Gyeonggi-do	Anseong-si, Gyeonggi-do	Cheonan-si, Chungcheongnam-do	Asan-si, Yesan-gun and Gongju-si, Chungcheongnam-do	Boryeong-si and Hongseong-gun, Chungcheongnam-do	Yesan-gun and Seosan-si, Chungcheongnam-do
Distance(km)	7.5	3.5	2.3	7.3	7.3	5.8	6.7
Altitude of summit(m)	657.8	491.2	491.2	422	534	790.7	677.6
Altitude(m)	372~600	221~373	395~497	283~377	302~479	101~505	329~624
Aspect( °)	5~344	1~335	13~259	67~323	90~307	3~327	62~360
Slope( °)	11~37	10~36	12~31	4~35	8~39	5~32	4~36
Topography	Ridge, Slope	Ridge	Ridge	Ridge	Ridge, Slope	Slope, Ridge	Ridge, Slope
Number of species	4~28	5~14	5~12	1~15	5~17	6~17	5~14
Canopy Height(m)	9.2~20.1	9.8~14.8	10.8~17.6	9.1~14.7	10.1~17.1	10.0~16.2	6.0~15.1
Canopy Mean DBH(cm)	25.1 (15.6~42.3)	20.5 (14.1~29.5)	25.5 (21.2~33.1)	20.6 (12.2~27.6)	24.2 (15.5~45.6)	23.3 (13.9~30.9)	18.1 (9.7~25.6)
Canopy Coverage(%)	35~65	35~70	40~70	35~75	35~75	45~80	30~85
Understory Height(m)	0~6.0	0~6.4	2.1~7.9	0~9.2	2.5~9.5	2.5~8.0	3.0~10.0
Understory Mean DBH(cm)	3.3 (0~6.1)	4.6 (0~7.1)	6.5 (2.3~10.0)	4.3 (0~7.6)	5.7 (2.3~12.0)	4.3 (2.4~10.2)	5.0 (2.2~8.7)
Understory Coverage(%)	0~70	0~65	10~35	0~65	5~75	10~85	20~70
Shrub Height(m)	0.7~1.6	0~1.7	0.7~1.8	0~1.8	0.7~1.8	0.7~1.8	0~2.0
Shrub Coverage(%)	5~65	0~35	5~20	0~60	5~75	5~40	0~50

수식(Pielou, 1975)을 이용하여 종다양도(Species Diversity, H'), 균제도(Evenness, J'), 우점도(Dominance, D)를 계산했고, 단위면적당(100m<sup>2</sup>) 종수 및 개체수를 분석하였다 (Park and Kang, 2016).

## 결과 및 고찰

### 1. 조사지 개황 및 군집분석(classification analysis)

6곳 중점조사지별로 출현군락을 중심으로 식생 개황을 살펴보면(Table 2, 3), 한남금북정맥에 속하는 좌구산구간에서 가장 많이 출현하는 군락은 소나무군락이었고, 이와 함께 능선부와 사면부를 중심으로 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무 등의 낙엽성 참나무류가 높은 빈도로 출현했으며,

조림수종인 잣나무와 일본잎갈나무가 일부지역에서 확인되었다. 칠장산구간은 해발 221~373m의 능선부를 중심으로 신갈나무와 소나무가 우점하였으며, 소나무와 신갈나무, 굴참나무 등의 낙엽성 참나무류가 경쟁 중에 있는 것으로 확인되었다.

금북정맥 칠장산구간은 한남금북정맥 칠장산구간에 비해 조사구의 해발고가 높은 곳에 위치하고 있으며, 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무 등의 낙엽성 참나무류가 우점하고 있으며, 소나무에서 참나무로의 천이진행 후 개서어나무로의 천이가 진행된 지역이 일부 확인되었다. 태조산구간은 해발 283~377m의 능선부를 중심으로 소나무가 가장 우점했으며, 신갈나무, 상수리나무, 떡갈나무 등의 낙엽성 참나무류도 함께 나타났다. 봉수산구간은 소나무가 가장 우점하였으며, 좌구산, 칠장산, 태조산, 가야산구간과 달리 신갈나무가 아닌 굴참나무의 출현비율이 높게 나타났다. 오서산구

Table 2. The dendrogram of classification by TWINSpan using sixty plots in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek

Community		Plot number		Total
I	<i>Quercus variabilis</i> - <i>Q. acutissima</i>	Jwagusan	40	1
		Total		1
II	<i>Pinus densiflora</i> - <i>Q. mongolica</i>	Chiljangsan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 15, 16, 17	15
		Total		15
III	<i>P. densiflora</i>	Jwagusan	23, 30, 31	3
		Chiljangsan	19	1
		Total		4
IV	<i>P. densiflora</i> - <i>Q. mongolica</i> - <i>Q. variabilis</i>	Jwagusan	10, 16, 17, 18, 19, 21, 22, 24, 25	9
		Chiljangsan	13, 14, 20	3
		Total		12
V	<i>P. densiflora</i> - Deciduous oaks	Jwagusan	1, 2, 4, 5, 9, 20, 26, 27, 28, 29, 34, 35, 38, 39	14
		Chiljangsan	18	1
		Total		15
VI	<i>P. koraiensis</i>	Jwagusan	6, 37	2
		Total		2
VII	<i>Q. mongolica</i> - <i>Q. variabilis</i>	Jwagusan	3, 7, 9, 11, 14, 15, 36	7
		Total		7
VIII	<i>Larix kaempferi</i> - <i>P. koraiensis</i>	Jwagusan	12, 13, 32, 33	4
		Total		4

간은 사면부와 능선부에서 소나무가 가장 우점했다. 가야산 구간은 고목층의 평균고직경이 18.1cm로 가장 작았으며 다른 중점조사지역과 달리 곰솔군락이 출현하였다.

식생분석 데이터를 이용하여 TWINSpan 기법으로 군락을 유형화하였다(Figure 2, Table 2, 3). 한남금북정맥의 경우 첫 번째 단계에서는 철쭉(-), 진달래(-), 신갈나무(-)와 노린재나무(+에 의해 분리되었다. 철쭉(-), 진달래(-), 신갈나무(-)가 출현하는 그룹은 두 번째 단계에서 밤나무(-), 팔배나무(-)와 개웃나무(+), 소나무(+를 지표종으로 갖는 그룹으로 분리되었으며, 노린재나무(+ 출현하는 그룹은 두 번째 단계에서 소나무(-), 쥐똥나무(-)와 신갈나무(+를 지표종으로 갖는 그룹으로 분리되었다. 세 번째 단계에서 밤나무(-)와 팔배나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹은 떡갈나무의 출현 유무에 따라 그룹이 분리되었으며, 개웃나무(+), 소나무(+를 지표종으로 갖는 그룹은 당단풍나무(-)와 쪽동백나무(+ 지표종으로 갖는 그룹으로 구분되었으며, 소나무(-), 쥐똥나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹은 잣나무의 출현 유무에 따라 신갈나무(+를 지표종으로 갖는 그룹은 신갈나무의 출현 유무에 따라 분리되었다. 그 결과, 군락 I 은 굴참나무-상수리나무군락, 군락 II 는 소나무-신갈나무군락, 군락 III

은 소나무군락, 군락 IV 는 소나무-신갈나무-굴참나무군락, 군락 V 는 소나무-낙엽성 참나무혼효군락, 군락 VI 은 잣나무군락, 군락 VII 은 신갈나무-굴참나무군락, 군락 VIII 은 일본잎갈나무-잣나무군락으로 총 8개 군락으로 유형화되었다.

금북정맥의 경우 첫 번째 단계에서 잣나무(+의 출현 유무에 따라 그룹이 분류되었으며, 잣나무가 출현하지 않는 그룹은 두 번째 단계에서 신갈나무(-)가 출현하는 그룹과 비목나무(+), 소나무(+, 청미래덩굴(+), 산초나무(+), 굴피나무(+가 출현하는 그룹으로 분리되었다. 세 번째 단계에서 신갈나무(-)가 출현하는 그룹은 쪽동백나무(-), 당단풍나무(-)와 신갈나무(+), 잔달래(+에 의해 비목나무(+), 소나무(+, 청미래덩굴(+), 산초나무(+), 굴피나무(+가 출현하는 그룹은 비목나무(-), 생강나무(-)와 진달래(+, 리기다소나무(+, 밤나무(+에 의해 분리되었다. 네 번째 단계에서 쪽동백나무(-), 당단풍나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹은 때죽나무(-)의 출현 유무에 따라 분리되었으며, 신갈나무(+), 진달래(+를 지표종으로 갖는 그룹은 물푸레나무(-), 노린재나무(-), 비목나무(-), 밤나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹과 진달래(+, 개웃나무(+), 벚나무(+를 지표종으로 갖는 그룹으로 구분되었다. 또한 비목나무(-), 생강나무(-)를 지

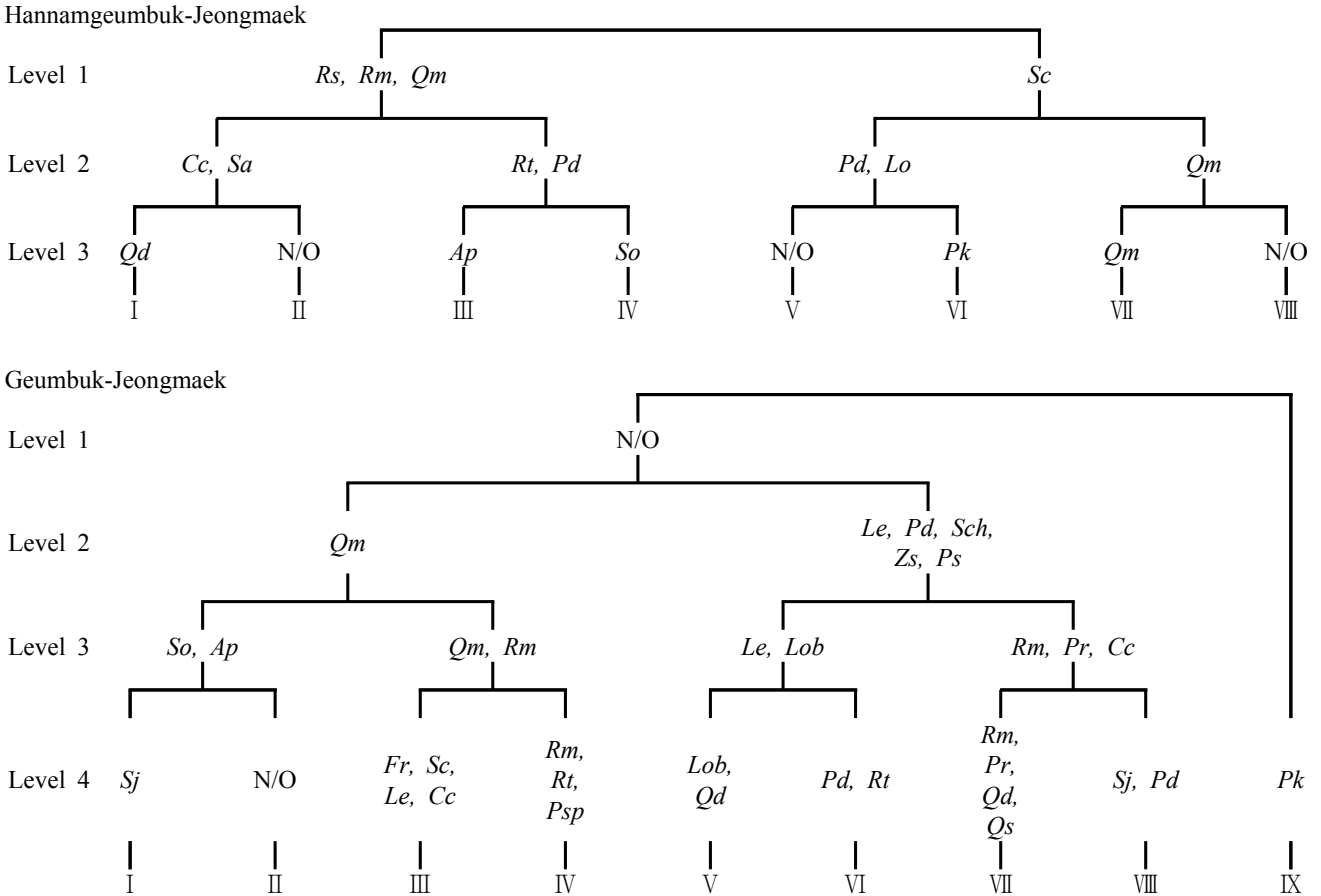


Figure 2. The dendrogram of classification by TWINSpan in the Hannamgeumbuk and Geumbuk-Jeongmaek(*Rs*: *Rhododendron schlippenbachii*, *Rm*: *Rhododendron mucronulatum*, *Qm*: *Quercus mongolica*, *Sc*: *Symplocos chinensis* f. *pilosa*, *Cc*: *Castanea crenata*, *Sa*: *Sorbus alnifolia*, *Rt*: *Rhus trichocarpa*, *Pd*: *Pinus densiflora*, *Lo*: *Ligustrum obtusifolium*, *Qd*: *Quercus dentata*, *Ap*: *Acer pseudosieboldianum*, *So*: *Styrax obassia*, *Le*: *Lindera erythrocarpa*, *Sch*: *Smilax china*, *Zs*: *Zanthoxylum schinifolium*, *Ps*: *Platycarya strobilacea*, *Lob*: *Lindera obtusiloba*, *Pr*: *Pinus rigida*, *Sj*: *Styrax japonicus*, *Fr*: *Fraxinus rhynchophylla*, *Psp*: *Prunus* spp., *Qs*: *Quercus serrata*, *Pk*: *Pinus koraiensis*)

표종으로 갖는 그룹은 생강나무(-), 떡갈나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹과 소나무(+), 개웃나무(+), 밤나무(+), 리기다소나무(+), 리기다소나무(+), 밤나무(+), 졸참나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹과 매죽나무(+), 소나무(+), 밤나무(+), 리기다소나무(-), 떡갈나무(-), 졸참나무(-)를 지표종으로 갖는 그룹으로 구분되었다. 그 결과, 군락 I은 굴참나무군락, 군락 II는 낙엽활엽수혼효군락, 군락 III은 신갈나무군락, 군락 IV는 소나무-신갈나무-굴참나무군락, 군락 V는 상수리나무군락, 군락 VI는 소나무-상수리나무-굴참나무군락, 군락 VII은 소나무-신갈나무-리기다소나무군락, 군락 VIII는 소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락, 군락 IX는 잣나무군락으로 총 9개 군락으로 유형화되었다.

한남금복정맥의 유형화된 8개 군락의 식생 개황을 살펴 보면(Table 4), 군락 I은 굴참나무-상수리나무군락으로 좌구산구간에서 조사된 1개의 조사구를 포함하고 있으며, 4종의 수목이 조사되었다. 군락 II는 소나무-신갈나무군락으로 칠장산구간의 15개 조사구를 포함하고 있으며, 해발 221~360m에 위치하고 경사 10~37°의 능선부에 위치하고 있다. 군락 III은 소나무군락으로 좌구산구간(3개 조사구)과 칠장산구간(1개 조사구)에서 확인되었으며, 해발 373~516m의 능선부를 따라 위치하고 있다. 군락 IV는 소나무-신갈나무-굴참나무군락으로 좌구산구간의 9개 조사구와 칠장산구간의 3개 조사구를 포함하고 있으며 해발 356~596m, 경사 18~35°에 위치하고 있다. 군락 V는 소나무-낙엽성 참나무혼효군락으로 좌구산구간(14개 조사구)과 칠장산구간(1개

Table 3. The dendrogram of classification by TWINSpan using one hundred forty-two plots in the Geumbuk-Jeongmaek

Community		Plot number	Total	
I	<i>Quercus variabilis</i>	Bongsusan	29	1
		Oseosan	7	1
		Gayasan	5, 6	2
		Total		4
II	Deciduous broad-leaved	Chiljangsan	7, 8, 9, 10, 11, 12	6
		Bongsusan	19, 20	2
		Total		8
III	<i>Q. mongolica</i>	Taejosan	11	1
		Oseosan	13	1
		Gayasan	1, 2, 4, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 27, 29, 31	12
		Total		14
IV	<i>Pinus densiflora</i> - <i>Q. mongolica</i> - <i>Q. variabilis</i>	Chiljangsan	1, 3	2
		Taejosan	1, 6, 12, 15, 16, 17, 18, 21, 31, 32	10
		Bongsusan	30, 32	2
		Oseosan	10, 14, 28	3
		Total		17
V	<i>Q. acutissima</i>	Chiljangsan	5	1
		Taejosan	23	1
		Oseosan	20, 21	2
		Gayasan	13, 14, 17, 18, 19, 22, 32	7
		Total		11
VI	<i>P. densiflora</i> - <i>Q. acutissima</i> - <i>Q. variabilis</i>	Chiljangsan	2, 6	2
		Taejosan	2, 5, 26	3
		Bongsusan	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 28, 31, 33, 34	28
		Oseosan	4, 5, 6, 8, 9, 11, 12, 16, 18, 19, 26, 30, 31, 32	14
		Gayasan	15, 16, 21, 26, 28, 30	6
		Total		53
VII	<i>P. densiflora</i> - <i>Q. mongolica</i> - <i>P. rigida</i>	Chiljangsan	4	1
		Taejosan	8, 13, 14, 19, 20, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 30	12
		Oseosan	1, 2, 3, 24, 25, 29	6
		Gayasan	3, 24, 25	3
		Total		22
VIII	<i>P. densiflora</i> - <i>P. thunbergii</i> - Deciduous oaks	Taejosan	3, 4, 7	3
		Bongsusan	27	1
		Oseosan	15, 17, 22, 23, 27	5
		Gayasan	20, 23	2
		Total		11
IX	<i>P. koraiensis</i>	Taejosan	9, 10	2
		Total		2

Table 4. General description of the physical and vegetation of the eight community in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek

Community*	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
The surveyed sites	Jwagusan	Chiljangsan	Jwagusan, Chiljangsan	Jwagusan, Chiljangsan	Jwagusan, Chiljangsan	Jwagusan	Jwagusan	Jwagusan	
Number of plot	1	15	4	12	15	2	7	4	
Altitude(m)	584	221~360	373~516	356~596	355~568	600	520~595	387~575	
Aspect( °)	84	1~48	83~198	97~255	5~312	102~132	90~304	172~182	
Slope( °)	37	10~37	14~23	18~35	11~33	27	20~35	15~32	
Topography	Ridge	Ridge	Ridge	Ridge	Ridge, Slope	Ridge	Ridge, Slope	Ridge	
Number of species	4	4~12	9~15	9~16	5~28	10~14	9~18	5~12	
Canopy	Height(m)	15.1	9.9~15.1	9.5~12.7	9.2~13.4	11.1~16.8	15~20.1	10.3~16.9	13.6~18.7
	Mean DBH(cm)	23.6	20.7 (14.1~29.5)	20.0 (17.2~24.1)	21.3 (17.7~24.7)	26.9 (20.2~34.5)	32.1 (30.1~34.1)	28.5 (17.2~42.3)	19.0 (15.6~22.6)
	Cover(%)	60	35~70	45~65	45~65	40~60	60	45~65	35~65
	Dominant species**	<i>Qv, Qa</i>	<i>Pd, Qm</i>	<i>Pd</i>	<i>Pd, Qm, Qv</i>	<i>Pd</i>	<i>Pk</i>	<i>Qm, Qv</i>	<i>Lk, Pk</i>
Understory	Height(m)	3.8	0~7.2	3.1~4.6	2.1~4.3	2.5~4.9	3.0~3.5	3.0~6.0	0~4.5
	Mean DBH(cm)	6.1	5.1 (0~9.0)	3.3 (2.3~4.4)	3.3 (2.0~5.3)	3.1 (2.2~4.5)	2.1 (1.7~2.4)	3.5 (2.5~4.6)	0~2.6
	Cover(%)	10	0~65	35~45	5~55	5~70	10~55	40~60	0~65
	Dominant species**	<i>Rs</i>	<i>Rs, Qs, Qm</i>	<i>Rt</i>	<i>Rs</i>	<i>Rt, Cc</i>	<i>Rt</i>	<i>Lo</i>	<i>Lo, Rt</i>
Shrub	Height(m)	1.2	0~1.7	1.0~1.4	0.9~1.6	0.8~1.6	0.8~1.6	0.9~1.6	0.7~1.5
	Cover(%)	20	0~20	20~40	15~30	10~65	20~65	10~45	5~15
	Dominant species**	<i>Rs</i>	<i>Rs</i>	<i>Rm</i>	<i>Rs, Rm</i>	<i>Sc, Lob, Rt</i>	<i>Fr</i>	<i>Lo, Fr, Sc</i>	<i>Ss, Zs, Qs, Lo</i>

\* I : *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* Community, II : *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* Comm., III : *P. densiflora* Comm., IV : *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V : *P. densiflora*-Deciduous oaks Comm., VI : *P. koraiensis* Comm., VII : *Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., VIII : *Larix kaempferi*-*P. koraiensis* Comm.

\*\* *Qv*: *Quercus variabilis*, *Qa*: *Quercus acutissima*, *Pd*: *Pinus densiflora*, *Qm*: *Quercus mongolica*, *Pk*: *Pinus koraiensis*, *Lk*: *Larix kaempferi*, *Rs*: *Rhododendron schlippenbachii*, *Qs*: *Quercus serrata*, *Rt*: *Rhus trichocarpa*, *Cc*: *Castanea crenata*, *Lo*: *Lindera obtusiloba*, *Rm*: *Rhododendron mucronulatum*, *Sc*: *Symplocos chinensis* f. *pilosa*, *Lob*: *Ligustrum obtusifolium*, *Fr*: *Fraxinus rhynchophylla*, *Ss*: *Smilax sieboldii*, *Zs*: *Zanthoxylum schinifolium*

조사구)에서 출현하고 있다. 군락 VI은 잣나무군락으로 좌구산구간(2개 조사구)의 해발 600m에서 확인되었다. 군락 VII은 신갈나무-굴참나무군락으로 좌구산구간(7개 조사구)의 해발 520~595m, 경사 20~35°의 능선부와 사면부에 위치하고 있다. 군락 VIII은 일본잎갈나무-잣나무군락으로 좌구산구간(4개 조사구)의 해발 387~575m의 능선부를 따라 위치하고 있다.

금북정맥의 9개 군락의 식생 개황은 Table 5와 같이 확인되었다. 굴참나무군락(군락 I)은 봉수산(1개 조사구), 오서산(1개 조사구), 가야산(2개 조사구)구간의 사면부와 능선부의 경사 26~35°에 위치하고 있다. 낙엽활엽수혼효군락

(군락 II)은 칠장산(6개 조사구)과 봉수산(2개 조사구)구간의 해발 395~497m의 능선부에 위치하고 있다. 신갈나무군락(군락 III)은 태조산(1개 조사구), 오서산(1개 조사구), 가야산(12개 조사구)구간의 4~36°의 다양한 경사를 가진 능선부와 사면부에서 출현하고 있다. 소나무-신갈나무-굴참나무군락(군락 IV)은 칠장산(2개 조사구), 태조산(10개 조사구), 봉수산(2개 조사구), 오서산(3개 조사구)구간에서 상수리나무군락(군락 V)은 칠장산(1개 조사구), 태조산(1개 조사구), 오서산(2개 조사구), 가야산(7개 조사구)구간에서 주로 출현하였다. 소나무-상수리나무-굴참나무군락(군락 VI)은 금북정맥 중점조사지 5개 구간(칠장산-2개 조사구,



Table 5. General description of the physical and vegetation of the nine community in the Geumbuk-Jeongmaek

Community*	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	
The surveyed sites	Bongsusan, Oseosan, Gayasan	Chiljangsan, Bongsusan	Taejosan, Oseosan, Gayasan	Chiljangsan, Taejosan, Bongsusan, Oseosan	Chiljangsan, Taejosan, Oseosan, Gayasan	Chiljangsan, Taejosan, Bongsusan, Oseosan, Gayasan	Chiljangsan, Taejosan, Oseosan, Gayasan	Taejosan, Bongsusan, Oseosan, Gayasan	Taejosan	
Number of plot	4	8	14	17	11	53	22	11	2	
Altitude(m)	358~570	395~497	352~624	329~460	197~512	247~621	101~604	117~388	352~353	
Aspect( °)	84~128	13~309	62~325	40~323	3~324	63~353	53~254	121~235	164~171	
Slope( °)	26~35	19~39	4~36	12~35	11~30	8~36	4~25	5~30	20~22	
Topography	Slope, Ridge	Ridge	Ridge, Slope	Ridge, Slope	Ridge, Slope	Ridge, Slope	Ridge, Slope	Ridge, Slope	Ridge	
Number of species	8~13	5~9	5~11	4~15	4~13	6~18	6~15	8~16	1	
Canopy	Height(m)	13.8~14.7	10.8~17.6	6.2~11.6	9.1~16.0	7.2~16.2	6.2~17.1	6.0~16.0	10.8~14.0	13.9
	Mean	17.6	25.5	16.8	21.3	19.1	24.0	21.0	22.6	22.3
	DBH(cm)	(14.4~23.3)	(22.0~33.1)	(14.3~22.7)	(14.3~30.3)	(9.7~28.7)	(15.5~45.6)	(12.2~30.9)	(19.1~27.4)	(21.8~22.7)
	Cover(%)	60~85	45~70	30~75	45~75	30~70	35~80	30~80	30~70	70~75
	Dominant species**	<i>Qv</i>	<i>Ct, Qm, Qv</i>	<i>Qm</i>	<i>Pd, Qm, Qv</i>	<i>Qa</i>	<i>Pd, Qa, Qv</i>	<i>Pd, Qm, Pr</i>	<i>Pd, Pt, Qm</i>	<i>Pk</i>
Understory	Height(m)	6.0~8.1	4.5~7.9	3.1~8.0	2.1~8.0	3.3~10.0	2.4~10.0	2.2~9.0	3.0~10.0	-
	Mean	5.6	8.1	4.7	4.5	4.4	5.0	5.2	3.9	-
	DBH(cm)	(4.7~6.3)	(4.6~10.0)	(3.0~8.7)	(2.3~6.3)	(2.1~7.0)	(2.3~12.0)	(1.9~10.2)	(2.2~8.5)	-
	Cover(%)	35~65	10~55	5~70	20~65	5~70	5~85	5~65	5~60	-
	Dominant species**	<i>So, Sj, Ps</i>	<i>Ap, Ct</i>	<i>Le</i>	<i>Sj, Ta, Rm, Qm</i>	<i>Qd, Qa, Lo</i>	<i>Le, Ps, Cc</i>	<i>Sc, Qs, Ps</i>	<i>Le, Qd, Sc, Sj</i>	-
Shrub	Height(m)	0~1.8	0.7~1.8	0.7~2.0	1.0~1.8	1.0~1.5	0.7~1.8	1.0~1.8	1.0~1.5	-
	Cover(%)	0~15	5~15	10~55	5~30	5~50	5~75	5~60	15~55	-
	Dominant species**	<i>So, Cj</i>	<i>Ap, So</i>	<i>Sj, Le</i>	<i>Rm</i>	<i>Lob, Lo</i>	<i>Le</i>	<i>Le, Qs, Rm</i>	<i>Le, Zs, Ch, Sc</i>	-

\* I: *Quercus variabilis* Community, II: Deciduous broad-leaved Comm., III: *Q. mongolica* Comm., IV: *Pinus densiflora-Q. mongolica-Q. variabilis* Comm., V: *Q. acutissima* Comm., VI: *P. densiflora-Q. acutissima-Q. variabilis* Comm., VII: *P. densiflora-Q. mongolica-P. rigida* Comm., VIII: *P. densiflora-P. thunbergii*-Deciduous oaks Comm., IX: *P. koraiensis* Comm.

\*\* *Qv*: *Quercus variabilis*, *Ct*: *Carpinus tschonoskii*, *Qm*: *Quercus mongolica*, *Pd*: *Pinus densiflora*, *Qa*: *Quercus acutissima*, *Pt*: *Pinus rigida*, *Pt*: *Pinus thunbergii*, *Pk*: *Pinus koraiensis*, *So*: *Styrax obassia*, *Sj*: *Styrax japonicus*, *Ps*: *Prunus* spp., *Ap*: *Acer pseudosieboldianum*, *Le*: *Lindera erythrocarpa*, *Ta*: *Tilia amurensis*, *Rm*: *Rhododendron mucronulatum*, *Qd*: *Quercus dentata*, *Lo*: *Lindera obtusiloba*, *Cc*: *Cornus controversa*, *Sc*: *Symplocos chinensis* f. *pilosa*, *Qs*: *Quercus serrata*, *Cj*: *Callicarpa japonica*, *Lob*: *Ligustrum obtusifolium*, *Zs*: *Zanthoxylum schinifolium*, *Ch*: *Corylus heterophylla*

태조산-3개 조사구, 봉수산-28개 조사구, 오서산-14개 조사구, 가야산-6개 조사구) 모두에서 확인되었으며, 가장 많은 조사구를 포함하고 있는 것으로 확인되었다. 소나무-리기다 소나무-낙엽성 참나무혼효군락(군락 VII)은 칠장산(1개 조사구), 태조산(12개 조사구), 오서산(6개 조사구), 가야산(3개 조사구)구간의 다른 군락에 비해 해발고도의 차이가 큰 해발 101~604m에 위치하고 있다. 소나무-곰솔-낙엽성 참

나무혼효군락(군락 VIII)은 태조산(3개 조사구), 봉수산(1개 조사구), 오서산(5개 조사구), 가야산(2개 조사구)구간에서 확인된 군락으로 곰솔은 오서산구간에서는 1개 조사구에서 낮은 비율로 출현하였고, 가야산구간에서는 군락으로 확인되었다. 잣나무군락(군락 IX)은 태조산(2개 조사구)구간에서 확인된 조사구로 해발 352~353m의 경사 20~22°에 위치하고 있다.

## 2. 군락별 상대우점치 및 흉고직경급별 분석

한남금복정맥 8개 식물군락의 각 군락별 상대우점치(IP) 및 평균상대우점치(MIP)를 분석하였다(Table 6). 군락 I은 굴참나무-상수리나무군락으로 교목층에서는 굴참나무(IP 61.38%)와 상수리나무(IP 27.40%)가 우점하는 가운데 떡갈나무(IP 11.22%)가 확인되었으며, 아교목층과 관목층에서는 철쭉(IP 100.00%)만이 출현하였다. 소나무-신갈나무군락(군락 II)은 교목층에서 소나무(IP 36.59%)와 신갈나무(IP 36.54%)가 우점하였으며, 아교목층에서는 철쭉(IP 23.71%), 졸참나무(IP 16.14%), 신갈나무(IP 13.71%)가 우점종이었고, 관목층에서는 철쭉(IP 34.73%)의 세력이 우세한 가운데 쪽동백나무(IP 14.08%)와 진달래(IP 11.58%)가 뒤를 이어 출현하였다. 군락 III(소나무군락)은 교목층에서 소나무(IP 73.15%)가 우점하였으며, 아교목층에서는 개울나무(IP 35.69%)가 우점하는 가운데 신갈나무(IP 16.60%), 진달래(IP 16.43%), 벚나무류(IP 10.49%) 등이 뒤를 이어 출현하였으며, 관목층에서는 진달래(IP 29.63%)가 우점하는 가운데 개울나무(IP 11.71%), 당단풍나무(IP 11.63%) 등 다양한 수종이 세력을 형성하고 있었다. 군락 IV는 소나무-신갈나무-굴참나무군락으로 교목층에서 소나무(IP 46.32%)와 함께 신갈나무(IP 28.69%), 굴참나무(IP 20.80%)가 우점종으로 출현하고 있으며, 아교목층에서는 철쭉(IP 35.17%)이 관목층에서는 철쭉(IP 17.54%)과 진달래(IP 16.46%)의 세력이 크게 확인되었다. 군락 V(소나무-낙엽성 참나무혼효군락)는 교목층에서 소나무(IP 61.66%)의 출현비율이 가장 높게 나타나고 있으나 굴참나무(IP 11.61%), 상수리나무(IP 8.88%), 갈참나무(IP 6.85%), 졸참나무(IP 6.16%) 등의 낙엽성 참나무류가 뒤를 이어 확인되고 있으며, 아교목층에서는 개울나무(IP 16.50%)와 밤나무(IP 11.04%), 물푸레나무(IP 9.75%), 벚나무류(IP 8.98%), 졸참나무(IP 8.07%) 등 다양한 낙엽활엽수가 경쟁하듯 출현하고 있으며, 관목층 또한 노린재나무(IP 12.58%), 쥐똥나무(IP 9.79%), 개울나무(IP 9.41%), 벚나무류(IP 6.76%), 물푸레나무(IP 6.48%) 등 다양한 낙엽활엽수가 확인되었다. 잣나무군락(군락 VI)은 교목층에서 잣나무(IP 73.94%) 외에 소나무(IP 19.91%)와 물푸레나무(IP 6.16%)가 확인되었으며, 아교목층에서는 개울나무(IP 39.27%)가 관목층에서는 물푸레나무(IP 24.95%)가 우점하고 있는 것으로 확인되었다. 군락 VII은 신갈나무-굴참나무군락으로 교목층에서 신갈나무(IP 49.31%)와 굴참나무(IP 28.22%)의 세력이 가장우세하였으며, 아교목층에서는 생강나무(IP 31.01%)가 우점하는 가운데 노린재나무(IP 10.54%)와 피나무(IP 10.41%) 등이 뒤를 이어 확인되고 있으며, 관목층에서는 생강나무(IP 19.01%), 물푸레나무(IP 13.57%), 노린재나무(IP 11.36%) 등이 비슷한 세력

을 형성하고 있었다. 일본잎갈나무-잣나무군락(군락 VIII)의 교목층은 일본잎갈나무(IP 39.63%)와 잣나무(IP 38.86%)가 우점하는 가운데 상수리나무(IP 16.37%)의 세력이 높았으며, 아교목층에서는 생강나무(IP 29.99%)와 개울나무(IP 22.58%)가 비슷한 상대우점치를 보이고 있으며, 관목층에서는 청가시덩굴(IP 25.12%), 산초나무(IP 17.40%), 졸참나무(IP 15.90%), 생강나무(IP 14.77%) 등 다양한 수종이 관찰되었다.

금복정맥 9개 식물군락의 각 군락별 상대우점치(IP) 및 평균상대우점치(MIP)를 분석하였다(Table 7). 굴참나무군락(군락 I)의 교목층은 굴참나무(IP 95.75%) 외에 갈참나무(IP 4.25%)만이 확인되었으며, 아교목층에서는 쪽동백나무(IP 43.12%)가 우점하는 가운데 때죽나무(IP 24.07%)와 벚나무류(IP 21.94%)가 높은 상대우점치를 보였으며, 관목층에서는 쪽동백나무(IP 21.59%), 작살나무(IP 19.01%), 벚나무류(IP 12.21%), 때죽나무(IP 11.10%), 굴참나무(IP 10.84%) 등 다양한 수종이 확인되었다. 군락 II는 낙엽활엽수혼효군락으로 교목층에서 개서어나무(IP 24.07%), 신갈나무(IP 21.02%), 굴참나무(IP 16.60%), 졸참나무(IP 10.15%) 등 다양한 낙엽활엽수종이 비슷한 세력을 형성하고 있으며, 아교목층에서는 당단풍나무(IP 36.24%)와 함께 개서어나무(IP 19.25%), 쪽동백나무(IP 17.70%)가 우점하고 있으며, 관목층 또한 당단풍나무(IP 31.64%)와 쪽동백나무(IP 22.05%)가 우점하고 있었다. 군락 III(신갈나무군락)의 교목층에서는 신갈나무(IP 68.58%)가 아교목층에서는 비목나무(IP 53.39%)가 우점하고 있으며, 관목층에서는 때죽나무(IP 25.05%)와 비목나무(IP 24.92%)가 비슷한 상대우점치를 보이고 있었다. 군락 IV는 소나무-신갈나무-굴참나무군락으로 교목층에서는 소나무(IP 35.91%)와 신갈나무(IP 24.88%), 굴참나무(IP 15.98%)가 우점하고 있으며, 아교목층에서는 때죽나무(IP 16.11%), 피나무(IP 11.60%), 진달래(IP 9.16%), 신갈나무(IP 8.43%)가 비슷한 세력을 형성하고, 관목층에서는 진달래(IP 22.08%)가 우점하였다. 상수리나무군락인 군락 V의 교목층에서는 상수리나무(IP 71.22%) 외에 또 다른 낙엽성 참나무류인 떡갈나무(IP 21.32%)도 세력을 형성하고 있는 것으로 확인되었으며, 아교목층에서는 떡갈나무(IP 35.68%)가 우점하는 가운데 상수리나무(IP 118.92%), 생강나무(IP 17.82%) 등이 우점종으로 출현하였고, 관목층에서는 쥐똥나무(IP 29.01%)의 뒤를 이어 생강나무(IP 16.84%), 신나무(IP 10.85%), 밤나무(IP 10.09%), 곶감나무(IP 10.04%) 등 다양한 낙엽활엽수종이 확인되었다. 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나무군락)는 교목층에서 소나무(IP 57.90%)와 함께 상수리나무(IP 17.68%), 굴참나무(IP 14.81%)가 우점하고 있으며, 아교목층에서는 비목나무(IP 12.92%), 벚나무류(IP 12.65%), 층층나무(IP 9.77%), 굴피

Table 6. Importance percentage of major woody species by the stratum for each community in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek

Com. *	Layer					Layer				
	Species	C <sup>1</sup>	U	S	M	Species	C <sup>1</sup>	U	S	M
I	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	- 100.00	100.00	50.00		<i>Quercus acutissima</i>	27.40	-	-	13.70
	<i>Quercus variabilis</i>	61.38	-	-	30.69	<i>Quercus dentata</i>	11.22	-	-	5.61
II	<i>Quercus mongolica</i>	35.54	13.71	2.44	22.75	<i>Pinus rigida</i>	8.85	-	-	4.43
	<i>Pinus densiflora</i>	36.59	-	-	18.30	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	4.78	11.58	3.52
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	23.71	34.73	13.69	<i>Styrax obassia</i>	-	3.33	14.08	3.46
	<i>Quercus serrata</i>	3.81	16.14	1.33	7.51	<i>Quercus acutissima</i>	5.76	1.70	-	3.45
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1.56	8.92	9.61	5.36	Others	7.89	27.56	26.24	17.55
III	<i>Pinus densiflora</i>	73.15	-	-	36.58	<i>Prunus</i> spp.	-	10.49	6.21	4.53
	<i>Quercus mongolica</i>	23.74	16.60	8.10	18.75	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	7.28	11.63	4.37
	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	35.69	11.71	13.85	<i>Lindera obtusiloba</i>	-	7.96	2.16	3.01
	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	16.43	29.63	10.42	Others	3.11	5.56	30.54	8.51
IV	<i>Pinus densiflora</i>	46.32	-	-	23.16	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	12.52	16.46	6.92
	<i>Quercus mongolica</i>	28.69	7.71	1.93	17.24	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	16.06	6.85	6.50
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	-	35.17	17.54	14.65	Others	4.17	16.60	53.54	16.55
	<i>Quercus variabilis</i>	20.80	5.78	-	12.33					
V	<i>Pinus densiflora</i>	61.66	2.00	-	31.50	<i>Castanea crenata</i>	0.75	11.04	3.56	4.65
	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	16.50	9.41	7.07	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	-	7.55	12.58	4.61
	<i>Quercus serrata</i>	6.16	8.07	3.25	6.31	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	9.75	6.48	4.33
	<i>Quercus acutissima</i>	8.88	5.12	0.19	6.18	<i>Prunus</i> spp.	-	8.98	6.76	4.12
	<i>Quercus variabilis</i>	11.61	0.33	0.34	5.97	Others	10.95	30.70	57.47	25.29
VI	<i>Pinus koraiensis</i>	73.94	-	-	36.97	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	16.45	-	5.48
	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	39.27	8.88	14.57	<i>Corylus sieboldiana</i>	-	11.55	4.16	4.54
	<i>Pinus densiflora</i>	19.91	-	-	9.96	Others	-	25.08	62.03	18.70
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	6.16	7.66	24.95	9.79					
VII	<i>Quercus mongolica</i>	49.31	4.20	-	26.06	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	7.78	13.57	4.86
	<i>Quercus variabilis</i>	28.22	-	-	14.11	<i>Platycarya strobilacea</i>	7.02	2.05	0.73	4.32
	<i>Lindera obtusiloba</i>	-	31.01	19.01	13.51	<i>Tilia amurensis</i>	-	10.41	-	3.47
	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	-	10.54	11.36	5.41	Others	7.44	23.85	52.70	20.48
	<i>Quercus dentata</i>	8.02	3.97	-	5.33					
VIII	<i>Larix kaempferi</i>	39.63	-	-	19.82	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	14.83	17.40	7.84
	<i>Pinus koraiensis</i>	38.85	-	2.18	19.79	<i>Quercus serrata</i>	3.70	3.40	15.90	5.63
	<i>Lindera obtusiloba</i>	-	29.99	14.77	12.46	<i>Smilax sieboldii</i>	-	-	25.12	4.19
	<i>Quercus acutissima</i>	16.37	2.47	-	9.01	Others	1.45	8.77	16.05	6.34
	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	22.58	8.59	8.96					

<sup>1</sup>C: Importance percentage in canopy layer, U: Importance percentage in understory layer, S: Importance percentage in shrub layer, M: Mean importance percentage

\* I: *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* Community, II: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* Comm., III: *P. densiflora* Comm., IV: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *P. densiflora*-Deciduous oaks Comm., VI: *P. koraiensis* Comm., VII: *Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., VIII: *Larix kaempferi*-*P. koraiensis* Comm.

Table 7. Importance percentage of major woody species by the stratum for each community in the Geumbuk-Jeongmaek

Com. *	Species	Layer				Species	Layer			
		C <sup>1</sup>	U	S	M		C <sup>1</sup>	U	S	M
I	<i>Quercus variabilis</i>	95.75	-	10.84	49.68	<i>Prunus</i> spp.	-	21.94	12.21	9.35
	<i>Styrax obassia</i>	-	43.12	21.59	17.97	<i>Callicarpa japonica</i>	-	-	19.01	3.17
	<i>Styrax japonicus</i>	-	24.07	11.10	9.87	Others	4.25	10.87	25.26	9.95
II	<i>Carpinus tschonoskii</i>	24.07	19.25	-	18.45	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	2.34	9.57	7.50	5.61
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	36.24	31.64	17.35	<i>Quercus serrata</i>	10.15	-	-	5.08
	<i>Quercus mongolica</i>	21.02	1.87	3.65	11.74	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>	7.68	1.77	-	4.43
	<i>Styrax obassia</i>	2.12	17.70	22.05	10.64	Others	16.04	9.30	25.08	15.31
	<i>Quercus variabilis</i>	16.60	-	-	8.30					
III	<i>Quercus mongolica</i>	68.58	-	-	34.29	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	9.10	12.56	5.13
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	53.39	24.92	21.95	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	-	10.43	4.51	4.23
	<i>Prunus</i> spp.	11.13	-	-	5.57	Others	20.28	23.40	32.96	23.45
	<i>Styrax japonicus</i>	-	3.66	25.05	5.40					
IV	<i>Pinus densiflora</i>	35.91	1.76	-	18.54	<i>Styrax japonicus</i>	-	16.11	6.16	6.40
	<i>Quercus mongolica</i>	24.88	8.43	2.57	15.68	<i>Pinus rigida</i>	9.92	-	-	4.96
	<i>Quercus variabilis</i>	15.98	4.43	1.07	9.65	<i>Tilia amurensis</i>	-	11.60	0.82	4.00
	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	-	9.16	22.08	6.73	Others	13.29	48.52	67.32	34.06
V	<i>Quercus acutissima</i>	71.22	18.92	-	41.92	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	29.01	4.84
	<i>Quercus dentata</i>	21.32	35.68	-	22.55	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	10.78	3.45	4.17
	<i>Lindera obtusiloba</i>	-	17.82	16.84	8.75	Others	7.46	14.96	10.49	10.45
VI	<i>Pinus densiflora</i>	57.90	0.22	-	29.02	<i>Prunus</i> spp.	1.18	12.65	3.54	5.40
	<i>Quercus acutissima</i>	17.68	2.41	0.16	9.67	<i>Platycarya strobilacea</i>	3.69	8.42	2.11	5.00
	<i>Quercus variabilis</i>	14.81	3.75	1.16	8.85	Others	4.75	34.37	63.60	24.45
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	12.92	17.44	7.21					
VII	<i>Pinus densiflora</i>	30.97	3.67	-	16.71	<i>Castanea crenata</i>	4.18	6.92	4.75	5.19
	<i>Quercus mongolica</i>	20.48	4.38	1.91	12.02	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	-	10.15	9.10	4.90
	<i>Pinus rigida</i>	17.37	-	-	8.69	<i>Lindera erythrocarpa</i>	0.23	6.71	13.09	4.53
	<i>Quercus dentata</i>	8.52	5.14	1.04	6.15	Others	16.87	55.24	57.71	36.50
	<i>Quercus serrata</i>	1.37	7.82	12.40	5.36					
VIII	<i>Pinus densiflora</i>	45.25	-	0.20	22.66	<i>Pinus thunbergii</i>	14.44	-	-	7.22
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	2.09	20.94	14.97	10.52	<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	-	11.89	9.94	5.62
	<i>Quercus dentata</i>	8.25	15.94	0.22	9.48	<i>Styrax japonicus</i>	-	11.57	7.87	5.17
	<i>Quercus mongolica</i>	12.20	4.30	0.99	7.70	Others	17.77	35.36	65.82	31.68
IX	<i>Pinus koraiensis</i>	100.00	-	-	50.00					

<sup>1</sup> C: Importance percentage in canopy layer, U: Importance percentage in understory layer, S: Importance percentage in shrub layer, M: Mean importance percentage

\* I: *Quercus variabilis* Community, II: Deciduous broad-leaved Comm., III: *Q. mongolica* Comm., IV: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *Q. acutissima* Comm., VI: *P. densiflora*-*Q. acutissima*-*Q. variabilis* Comm., VII: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*P. rigida* Comm., VIII: *P. densiflora*-*P. thunbergii*-Deciduous oaks Comm., IX: *P. koraiensis* Comm.

Table 8. The DBH distribution of major woody species for each community in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek

Com. *	Unit (m <sup>2</sup> )	Species	Shrub	D <sub>1</sub> <sup>a</sup>	D <sub>2</sub> <sup>b</sup>	D <sub>3</sub> <sup>c</sup>	D <sub>4</sub> <sup>d</sup>	D <sub>5</sub> <sup>e</sup>	D <sub>6</sub> <sup>f</sup>	D <sub>7</sub> <sup>g</sup>	D <sub>8</sub> <sup>h</sup>	D <sub>9</sub> <sup>i</sup>	D <sub>10</sub> <sup>j</sup>	D <sub>11</sub> <sup>k</sup>	D <sub>12</sub> <sup>l</sup>
I	100	<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
		<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	-	1	2	1	-	-	-	-	-
		<i>Quercus dentata</i>	-	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	8	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
II	1,500	<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	1	4	7	5	1	-	-	-	-	-
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	5	5	10	11	14	7	3	1	-	-
		<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	2	6	2	4	-	-	-	-	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	8	-	10	16	24	18	12	5	2	2	1	-	-
		<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	76	5	62	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
III	400	Others	148	3	71	31	12	9	3	1	1	-	-	-	-
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	3	6	12	5	5	1	-	1	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	16	-	1	1	7	4	1	-	1	-	-	-	-
		<i>Rhus trichocarpa</i>	40	1	19	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Rhododendron mucronulatum</i>	68	-	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
IV	1,200	Others	136	1	10	2	-	1	-	-	-	-	-	-	
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	4	4	19	16	6	8	1	-	-	-
		<i>Quercus variabilis</i>	-	-	1	-	12	9	8	3	-	-	-	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	16	2	8	3	10	20	7	3	1	-	-	-	-
		<i>Rhododendron mucronulatum</i>	72	3	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	100	1	39	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
V	1,500	Others	452	18	47	1	4	4	-	-	-	-	-	-	
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	-	6	8	15	23	14	4	1	-	-
		<i>Quercus serrata</i>	32	2	9	2	1	1	2	2	2	-	-	-	-
		<i>Rhus trichocarpa</i>	108	10	46	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Symplocos chinensis</i> f. <i>pilosa</i>	116	-	22	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
VI	200	Others	884	19	131	8	8	9	14	6	4	1	1	-	
		<i>Pinus koraiensis</i>	-	-	-	-	-	-	2	6	2	1	1	-	
		<i>Rhus trichocarpa</i>	20	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
		<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	48	-	1	-	-	-	-	-	1	-	-	-	
VII	700	Others	92	1	6	-	-	-	-	-	-	-	-		
		<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	-	6	3	1	1	-	-	2	
		<i>Quercus mongolica</i>	-	-	-	3	8	3	1	2	1	-	2	1	
		<i>Lindera obtusiloba</i>	80	1	22	-	-	1	-	-	-	-	-	-	
VIII	400	Others	296	9	51	3	5	4	4	2	-	-	-		
		<i>Pinus koraiensis</i>	4	-	-	5	10	7	1	1	-	-	-	-	
		<i>Larix kaempferi</i>	-	-	-	-	1	7	9	-	1	-	-	-	
		<i>Quercus acutissima</i>	-	-	1	4	3	2	-	-	1	-	-	-	
		<i>Lindera obtusiloba</i>	16	-	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
VIII	400	Others	88	6	15	-	1	2	-	-	-	-	-		

a:  $D_1 < 2(\text{cm})$ , b:  $2 \leq D_2 < 7$ , c:  $7 \leq D_3 < 12$ , d:  $12 \leq D_4 < 17$ , e:  $17 \leq D_5 < 22$ , f:  $22 \leq D_6 < 27$ , g:  $27 \leq D_7 < 32$ , h:  $32 \leq D_8 < 37$ , i:  $37 \leq D_9 < 42$ , j:  $42 \leq D_{10} < 47$ , k:  $47 \leq D_{11} < 52$ , l:  $52 \geq D_{12}$

\* I: *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* Community, II: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* Comm., III: *P. densiflora* Comm., IV: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *P. densiflora*-Deciduous oaks Comm., VI: *P. koraiensis* Comm., VII: *Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., VIII: *Larix kaempferi*-*P. koraiensis* Comm.

나무(IP 8.42%), 때죽나무(IP 7.97%), 개웃나무(IP 7.52%) 등 다양한 수종이 경쟁하듯 출현하였으며, 관목층에서는 비목나무(IP 17.44%)에 세력이 가장 넓게 확인되었다. 군락 VIII(소나무-신갈나무-리기다소나무군락)의 교목층은 소나무(IP 30.97%), 신갈나무(IP 20.48%), 리기다소나무(IP 17.37%)가 우점종으로 출현하고 있으며, 아교목층에서는 노린재나무(IP 10.15%), 졸참나무(IP 7.82%), 벗나무류(IP 7.35%), 밤나무(IP 6.92%), 비목나무(IP 6.71%) 등이 관목층에서는 비목나무(IP 13.09%), 졸참나무(IP 12.40%), 진달래(IP 12.24%), 노린재나무(IP 9.10%) 등 다양한 낙엽활엽수종이 경쟁하듯 출현하고 있다. 군락 VIII(소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락)은 교목층에서 소나무(IP 45.25%)가 우점하는 가운데 곰솔(IP 14.44%), 신갈나무(IP 12.20%), 떡갈나무(IP 8.25%)가 세력을 형성하고 있으며, 아교목층에서는 비목나무(IP 20.94%), 떡갈나무(IP 15.94%), 노린재나무(IP 11.89%), 때죽나무(IP 11.57%) 등이 관목층에서는 비목나무(IP 14.97%), 산초나무(IP 11.76%), 개암나무(IP 11.51%), 노린재나무(IP 9.94%) 등 다양한 낙엽활엽수가 비슷한 상대우점치를 보이는 것으로 확인되었다. 잣나무군락(군락 IX)은 교목층에서 잣나무(IP 100.00%)만이 출현하고 있으며, 아교목층과 관목층에서는 수목이 확인되지 않았다.

군락별 주요 우점종에 대한 식생의 수령 및 임분동태를 파악하기 위해 흉고직경급별 분석을 실시하였다. 한남금복정맥의 군락별 흉고직경급별 분석(Table 8)에서 군락 I(굴참나무-상수리나무군락)은 흉고직경(DBH) 17cm 이상의 구간에서 굴참나무 5개체, 상수리나무 2개체, 떡갈나무 1개체 분포하였다. 소나무-신갈나무군락(군락 II)에서는 소나무와 신갈나무는 소경목에서 대경목에 해당하는 DBH 2~47cm 구간에 분포하였으며, 관목층에서는 철쭉이 가장 많이 출현하였다. 소나무군락(군락 III)의 경우 소나무는 중경목 구간인 DBH 17~22cm 구간에 가장 많은 개체가 확인되었으며, 관목층에서는 진달래의 출현이 가장 많았다. 군락 IV(소나무-신갈나무-굴참나무군락)에서 소나무는 DBH 3~42cm 구간 중 중·대경목 구간의 출현 비율이 높았으며, 신갈나무와 굴참나무는 DBH 2 이하~38cm 구간 중 소·중경목 구간에서 출현 비율이 높게 나타나고 있었다. 소나무-낙엽성 참나무혼효군락(군락 V)에서 소나무는 DBH 12~47cm 구간에서 총 41개체가 확인되었으며, 낙엽성 참나무류인 졸참나무는 DBH 2 이하~37cm 구간 중 소경목 구간에서 가장 많은 개체가 확인되었다. 관목층에서는 노린재나무와 개웃나무가 각각 116개체, 108개체로 가장 많이 출현하였다. 잣나무군락(군락 VI)에서 잣나무는 DBH 22~47cm 구간에서 총 12개체가 출현하였으며, 관목층에서는 물푸레나무가 48개체로 가장 많이 출현하였다. 신갈나무-굴참나무군락(군락 VII)에서 신갈나무는 소경목에서 대경

목에 이르는 구간에 굴참나무는 중경목에서 대경목에 이르는 구간에 분포하였으며, 이 중 대경목에 해당하는 DBH 42cm 이상의 구간에서 신갈나무 5개체, 굴참나무 2개체가 출현하였다. 군락 VIII(일본잎갈나무-잣나무군락)에서는 잣나무는 소·중경목에 해당하는 구간에서 일본잎갈나무는 중·대경목에 해당하는 구간에서 가장 많이 출현하였다.

금복정맥의 군락별 흉고직경급별 분석(Table 9)에서 굴참나무군락(군락 I)에서 굴참나무는 흉고직경(DBH) 7~32cm의 소·중경목 구간에서 17개체가 관찰되었다. 군락 II(낙엽활엽수혼효군락)에서 개서어나무와 신갈나무는 DBH 7~47cm의 구간에서 각각 22개체, 17개체가 출현하여 소경목에서 대경목 이르는 구간에서 출현하였다. 군락 III(신갈나무군락)에서 신갈나무는 DBH 7~37cm 사이의 소·중경목 구간에서 확인되었으며, 관목층에서는 비목나무의 개체수가 가장 많이 확인되었다. 군락 IV(소나무-신갈나무-굴참나무군락)에서 소나무는 DBH 7~42cm 사이에서 96개체, 신갈나무는 DBH 2~42cm 사이에서 100개체, 굴참나무는 DBH 2~42cm 사이에서 49개체가 출현하고 있는데, 소나무의 경우 중경목 이상의 구간에서 많은 개체수가 출현하고 있는데 반해 신갈나무와 굴참나무의 경우 소경목과 중경목 사이 구간에서 많은 개체가 출현하고 있는 것으로 확인되었다. 관목층에서는 진달래의 개체수가 192개체로 가장 많이 관찰되었다. 상수리나무군락(군락 V)에서 상수리나무는 소경목에서 대경목에 이르는 DBH 2~47cm의 구간에 고르게 분포하고 있으며 또 다른 낙엽성 참나무류인 떡갈나무는 DBH 2~42cm 구간에서 분포하고 있었다. 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나무군락)에서 소나무는 소경목에서 대경목에 이르는 DBH 2~52cm 이상의 구간에서 228개체, 상수리나무는 DBH 2~52cm 이상의 구간에서 81개체, 굴참나무는 DBH 2~37cm 구간에서 84개체가 확인되었으며, 관목층에서는 비목나무가 372개체로 가장 많이 출현하였다. 군락 VIII(소나무-신갈나무-리기다소나무군락)에서 소나무와 리기다소나무는 소경목에서 중경목에 해당하는 구간에서 가장 많은 개체가 확인되었으며, 신갈나무는 소경목에 해당하는 구간에서 가장 많은 개체수가 확인되었다. 소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락(군락 VIII)에서 소나무는 DBH 7~52cm의 구간에서 97개체, 곰솔은 DBH 12~42cm의 구간에서 34개체가 확인되어 소경목에서 대경목에 해당되는 구간에서 확인되고 있으며, 떡갈나무는 DBH 2~27cm의 구간에서 69개체, 신갈나무는 DBH 2~37cm의 구간에서 47개체가 확인되어 소경목에서 중경목에 해당되는 구간에서 많은 개체가 확인되었다. 잣나무군락(군락 IX)에서는 잣나무만이 중경목에 해당되는 DBH 12~32cm 사이에서 24개체가 출현하였다.

Table 9. The DBH distribution of major woody species for each community in the Geumbuk-Jeongmaek

Com. *	Unit (m <sup>2</sup> )	Species	Shrub	D <sub>1</sub> a	D <sub>2</sub> b	D <sub>3</sub> c	D <sub>4</sub> d	D <sub>5</sub> e	D <sub>6</sub> f	D <sub>7</sub> g	D <sub>8</sub> h	D <sub>9</sub> i	D <sub>10</sub> j	D <sub>11</sub> k	D <sub>12</sub> l
I	400	<i>Quercus variabilis</i>	4	-	-	3	2	3	7	2	-	-	-	-	-
		<i>Styrax obassia</i>	8	-	6	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
		Others	32	1	9	4	2	-	-	-	-	-	-	-	-
II	800	<i>Carpinus tschonoskii</i>	-	-	-	1	4	6	5	3	2	-	1	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	4	-	-	1	3	6	4	2	-	-	1	-	-
		<i>Acer pseudosieboldianum</i>	16	-	12	9	1	1	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Styrax obassia</i>	24	-	10	4	1	1	-	-	-	-	-	-	-
		Others	32	1	9	6	3	-	2	2	1	2	-	-	-
III	1,400	<i>Quercus mongolica</i>	-	-	-	5	4	1	5	-	2	-	-	-	-
		<i>Lindera erythrocarpa</i>	16	-	8	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	44	-	12	1	1	1	-	1	1	-	-	-	-
IV	1,700	<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	4	20	30	18	16	6	2	-	-	-
		<i>Quercus variabilis</i>	16	-	5	5	7	12	8	7	1	4	-	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	28	-	18	20	26	18	10	6	1	2	-	-	-
		<i>Rhododendron mucronulatum</i>	192	2	48	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Styrax japonicus</i>	52	3	42	7	3	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	592	15	185	42	3	5	7	10	2	1	1	-	-
V	1,100	<i>Quercus acutissima</i>	-	-	1	1	2	7	5	5	3	1	1	-	-
		<i>Quercus dentata</i>	-	-	1	2	7	2	1	-	-	1	-	-	-
		<i>Lindera obtusiloba</i>	16	3	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		<i>Ligustrum obtusifolium</i>	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	32	1	11	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-
VI	5,300	<i>Pinus densiflora</i>	-	-	2	4	16	59	57	46	32	8	1	2	1
		<i>Quercus acutissima</i>	4	-	1	7	17	23	21	7	-	-	-	1	4
		<i>Quercus variabilis</i>	24	-	5	9	19	19	19	11	2	-	-	-	-
		<i>Lindera erythrocarpa</i>	372	7	98	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	1,496	21	364	70	29	26	9	3	2	1	-	-	-
VII	2,200	<i>Pinus rigida</i>	-	-	-	9	16	11	11	6	2	-	-	-	-
		<i>Pinus densiflora</i>	-	-	-	6	15	35	20	10	5	1	-	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	32	-	16	22	24	11	14	3	1	-	-	-	-
		<i>Lindera erythrocarpa</i>	176	-	14	6	2	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	860	7	252	86	46	22	12	3	1	1	-	-	-
VIII	1,100	<i>Pinus thunbergii</i>	-	-	-	-	5	13	9	5	1	1	-	-	-
		<i>Pinus densiflora</i>	4	-	-	3	17	19	26	17	11	1	2	1	-
		<i>Quercus dentata</i>	4	-	31	17	14	6	1	-	-	-	-	-	-
		<i>Quercus mongolica</i>	16	-	6	11	14	12	3	-	1	-	-	-	-
		<i>Lindera erythrocarpa</i>	208	-	43	9	8	-	-	-	-	-	-	-	-
		Others	1,084	8	123	26	12	12	9	2	-	-	-	-	-
IX	200	<i>Pinus koraiensis</i>	-	-	-	-	1	11	8	4	-	-	-	-	

a:  $D_1 < 2(\text{cm})$ , b:  $2 \leq D_2 < 7$ , c:  $7 \leq D_3 < 12$ , d:  $12 \leq D_4 < 17$ , e:  $17 \leq D_5 < 22$ , f:  $22 \leq D_6 < 27$ , g:  $27 \leq D_7 < 32$ , h:  $32 \leq D_8 < 37$ , i:  $37 \leq D_9 < 42$ , j:  $42 \leq D_{10} < 47$ , k:  $47 \leq D_{11} < 52$ , l:  $52 \geq D_{12}$

\* I: *Quercus variabilis* Community, II: Deciduous broad-leaved Comm., III: *Q. mongolica* Comm., IV: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *Q. acutissima* Comm., VI: *P. densiflora*-*Q. acutissima*-*Q. variabilis* Comm., VII: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*P. rigida* Comm., VIII: *P. densiflora*-*P. thunbergii*-Deciduous oaks Comm., IX: *P. koraiensis* Comm.

### 3. 연령분석

군락별 주요 수종에 대한 연령분석을 실시하였다(Table 10, 11). 가장 높은 수령을 나타내는 나무는 한남금북정맥의 경우 군락 II(소나무-신갈나무군락)의 소나무가 86년생, 금북정맥의 경우 군락 IV(소나무-신갈나무-굴참나무군락)의 상수리나무와 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나무군락)의 소나무가 66년생으로 신갈나무, 굴참나무, 상수리나무 등의 낙엽성 참나무류에 비해 소나무의 평균 연령이 다소 높은 것을 확인할 수 있다.

### 4. 종다양도 및 종수, 개체수 분석

종다양도와 종수 및 개체수 분석은 각각의 군락에 대해 단위면적당(100m<sup>2</sup>) 평균치를 기준으로 분석하였다. 한남금북정맥의 종다양도 분석결과, 소나무-낙엽성 참나무혼효군락(군락 V)의 종다양도가 2.1838로 가장 높았으며, 다음으로 소나무군락(군락 III, 2.1416), 소나무-신갈나무-굴참나무군락(군락 IV, 2.0651), 신갈나무-굴참나무군락(군락 VII, 2.0649) 순으로 확인되었다. 가장 낮은 종다양도를 나타내는 군락은 1.1034로 굴참나무-상수리나무군락(군락 I)으로 확인되었다. 종수 및 개체수 분석 결과, 군락 V(소나무-낙엽성 참나무혼효군락)가 평균 종수 13.53±5.17종, 평균

Table 10. The age and the number of standard tree in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek

Comm. *	Species	Indi.	Height(m)	DBH(cm)	Expected Age(Year)	Mean Annual Growth(mm)
I	<i>Quercus variabilis</i>	1	15	29	52	2.4
	<i>Pinus densiflora</i>	6	9.9~14.3	28.0~41.0	41~86	2.4~4.8
	<i>Quercus mongolica</i>	6	13.2~15.1	18.0~27.0	28~45	2.0~4.7
II	<i>Quercus acutissima</i>	1	13.6	24.5	41	2.8
	<i>Sorbus alnifolia</i>	1	12.8	19	31	3.4
	<i>Pinus rigida</i>	1	14	26	38	2.9
III	<i>Pinus densiflora</i>	3	9.5~11.6	22.0~30.0	42~49	2.4~3.7
	<i>Quercus mongolica</i>	1	12.7	21.5	28	3.8
	<i>Pinus densiflora</i>	7	9.2~13.4	22.0~39.0	36~52	2.7~4.0
IV	<i>Quercus mongolica</i>	3	11.0~12.5	17.5~26.0	44~59	1.8~2.0
	<i>Quercus variabilis</i>	2	12.2~12.6	23.0~28.5	39~61	2.4~2.5
	<i>Pinus densiflora</i>	8	11.1~16.8	29.0~39.0	46~74	2.7~4.5
	<i>Quercus variabilis</i>	4	12.3~16.5	25.0~66.0	39~50	2.7~5.0
V	<i>Quercus aliena</i>	2	14.9~15.3	24.0~27.5	42~47	2.2~2.7
	<i>Betula davurica</i>	1	13.5	32	51	3.2
	<i>Quercus acutissima</i>	1	14.5	28.5	40	3.5
VI	<i>Pinus koraiensis</i>	2	15.0~21.0	32.0~45.5	47~68	3.1~4.0
	<i>Quercus variabilis</i>	3	10.3~14.7	19.5~32.0	35~40	2.5~4.2
VII	<i>Quercus mongolica</i>	2	15.4~16.9	16.0~31.0	38~40	2.0~5.0
	<i>Quercus dentata</i>	1	13.7	26	34	4
	<i>Quercus acutissima</i>	1	16.5	30	52	3.1
	<i>Larix kaempferi</i>	2	18.4~18.7	22.0~25.0	43	2.8~4.1
VIII	<i>Pinus koraiensis</i>	2	13.6~13.9	21.5~29.0	34~36	4.0~4.3
	<i>Quercus acutissima</i>	1	13.9	32.5	33	4.6

\* I: *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* Community, II: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* Comm., III: *P. densiflora* Comm., IV: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *P. densiflora*-Deciduous oaks Comm., VI: *P. koraiensis* Comm., VII: *Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., VIII: *Larix kaempferi*-*P. koraiensis* Comm.



Table 11. The age and the number of standard tree in the Geumbuk-Jeongmaek

Comm. *	Species	Indi.	Height(m)	DBH(cm)	Expected Age(Year)	Mean Annual Growth(mm)
I	<i>Quercus variabilis</i>	2	14.1~14.7	22.0~24.0	24~47	2.4~4.7
	<i>Prunus</i> spp.	1	14.4	21	50	2.4
	<i>Styrax japonicus</i>	1	13.8	15.5	42	1.7
II	<i>Carpinus tschonoskii</i>	3	13.8~14.5	24.0~30.5	49~51	2.0~2.9
	<i>Acer pictum</i> subsp. <i>mono</i>	1	15.6	34	47	4
	<i>Quercus variabilis</i>	1	10.8	31.5	58	2.9
	<i>Quercus acutissima</i>	1	17.6	33	56	2.5
	<i>Quercus mongolica</i>	1	13.8	16	36	3.4
	<i>Cornus controversa</i>	1	11.6	31	63	2.6
	III	<i>Quercus mongolica</i>	11	7.0~11.6	11.5~23.5	30~50
<i>Pinus densiflora</i>		1	8.4	32	33	3.4
<i>Sorbus alnifolia</i>		1	9.5	13.5	32	2.4
<i>Tilia amurensis</i>		1	8.3	14.5	36	2
<i>Castanea crenata</i>		1	7	19	51	2.2
IV	<i>Quercus variabilis</i>	4	12.8~16.0	23.5~40.0	40~62	1.6~2.9
	<i>Quercus mongolica</i>	4	9.1~12.8	14.5~24.0	38~45	1.6~3.4
	<i>Quercus serrata</i>	3	13.4~15.3	22.0~32.0	34~44	2.1~3.9
	<i>Pinus densiflora</i>	3	9.2~13.1	26.0~33.0	36~60	2.4~3.6
	<i>Quercus acutissima</i>	1	14.5	25	66	1.7
	<i>Betula davurica</i>	1	11.4	22	47	2.4
	<i>Pinus rigida</i>	1	11	29.5	52	2.6
V	<i>Quercus dentata</i>	5	7.2~15.1	12.0~26.5	31~45	1.4~3.3
	<i>Quercus acutissima</i>	4	13.0~16.2	24.5~37.0	35~43	2.9~4.7
	<i>Pinus densiflora</i>	1	10.1	29.5	47	3.5
	<i>Pinus thunbergii</i>	1	14.5	27	39	2.7
VI	<i>Pinus densiflora</i>	27	6.2~14.6	21.0~45.0	35~66	1.8~5.2
	<i>Quercus acutissima</i>	11	11.0~16.1	18.5~29.0	26~63	1.7~5.0
	<i>Quercus variabilis</i>	7	10.3~16.5	17.0~31.0	34~62	1.7~3.3
	<i>Quercus mongolica</i>	3	13.8~15.2	23~40.5	36~41	3.0~4.8
	<i>Platycarya strobilacea</i>	3	11.0~17.1	18.0~33.0	32~45	2.2~4.0
	<i>Cornus controversa</i>	1	11.3	23	42	2.9
	<i>Pinus thunbergii</i>	1	14.3	26	45	3.5
	VII	<i>Pinus densiflora</i>	10	6.0~12.6	22.0~35.0	38~45
<i>Pinus rigida</i>		8	10.5~13.8	22.0~36.0	37~49	2.7~4.5
<i>Quercus acutissima</i>		2	12.3~15.0	26.5~33.5	48~50	2.3~3.7
<i>Quercus dentata</i>		1	9.3	12	39	1.2
<i>Quercus serrata</i>		1	16	27.5	50	2.8
<i>Alnus sibirica</i>		1	12	15.5	40	2
<i>Larix kaempferi</i>		1	12	24	46	2.3
VIII	<i>Pinus densiflora</i>	9	10.8~15.0	22.0~50.0	27~51	3.2~9.6
	<i>Pinus thunbergii</i>	2	14.3~14.4	16.0~27.0	38~41	3.3~3.5
IX	<i>Pinus koraiensis</i>	2	13.9	26.0~29.0	29~33	4.3~5.2

\* I: *Quercus variabilis* Community, II: Deciduous broad-leaved Comm., III: *Q. mongolica* Comm., IV: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *Q. acutissima* Comm., VI: *P. densiflora*-*Q. acutissima*-*Q. variabilis* Comm., VII: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*P. rigida* Comm., VIII: *P. densiflora*-*P. thunbergii*-Deciduous oaks Comm., IX: *P. koraiensis* Comm.

개체수 100.73±43.00개체로 평균 종수 및 개체수가 가장 많이 확인되었다(Table 12).

금북정맥은 군락 VIII(소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락)이 2.1690으로 종다양도가 가장 높았으며, 다음으로 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나무군락, 2.0787), 군락 VII(소나무-신갈나무-리기다소나무군락, 2.0195) 순으로 확인되었으며, 가장 낮은 종다양도를 보인 군락은 군락 II(낙엽 활엽수혼효군락)으로 1.6432로 나타났다. 잣나무군락(군락 IX)의 경우 잣나무 1종만이 출현하고 있어 종다양도 분석이 불가능 하였다. 종수는 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나

무군락)이 11.57±2.58종으로 개체수는 군락 VIII(소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락)이 83.18±31.34개체로 가장 많이 출현하였다(Table 13).

한남금북정맥과 금북정맥을 비교해 보면, 한남금북정맥의 평균 종다양도가 1.9986으로 금북정맥의 평균 종다양도 1.9131 보다 다소 높게 나타났으며, 가장 높은 종다양도는 한남금북정맥의 소나무-낙엽성 참나무혼효군락(군락 V, 2.1838)으로 가장 낮은 종다양도는 금북정맥의 잣나무로 0으로 확인되었으며, 다음으로 한남금북정맥의 굴참나무-상수리나무군락(군락 I)이 1.1034로 확인되었다.

Table 12. Various species diversity indices and the number of species and individuals of each community in the Hannamgeumbuk-Jeongmaek (Unit: 100m<sup>2</sup>)

Community*	H'(Shannon)	J'(evenness)	D(dominance)	H'max	No. of species	No. of individual
I	1.1034	0.7960	0.2040	1.3863	4.00	16.00
II	1.8493	0.8369	0.1631	2.2032	9.27±1.98	41.00±10.88
III	2.1416	0.8748	0.1252	2.4470	11.75±2.50	87.50±25.51
IV	2.0651	0.8564	0.1436	2.4091	11.33±2.31	77.33±30.98
V	2.1838	0.8579	0.1421	2.5386	13.53±5.17	100.73±43.00
VI	1.9376	0.7794	0.2206	2.4709	12.00±2.83	95.00±11.31
VII	2.0649	0.8315	0.1685	2.4717	12.14±3.08	73.43±14.65
VIII	1.6593	0.8171	0.1829	1.9914	8.25±4.35	48.00±30.39
Average	1.9986	0.8440	0.1560	2.3570	11.18±3.82	71.93±36.56

\* I: *Quercus variabilis*-*Q. acutissima* Community, II: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica* Comm., III: *P. densiflora* Comm., IV: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *P. densiflora*-Deciduous oaks Comm., VI: *P. koraiensis* Comm., VII: *Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., VIII: *Larix kaempferi*-*P. koraiensis* Comm.

Table 13. Various species diversity indices and the number of species and individuals of each community in the Geumbuk-Jeongmaek (Unit: 100m<sup>2</sup>)

Community*	H'(Shannon)	J'(evenness)	D(dominance)	H'max	No. of species	No. of individual
I	1.8574	0.8580	0.1420	2.1674	9.00±2.71	34.75±8.62
II	1.6432	0.8517	0.2604	1.9306	7.13±1.89	25.75±9.15
III	1.7207	0.8010	0.1990	2.1450	8.79±2.04	58.29±17.73
IV	1.7588	0.8624	0.1376	2.0366	8.06±2.66	49.00±19.16
V	1.6941	0.8289	0.1711	2.0332	8.09±2.84	60.73±30.31
VI	2.0787	0.8543	0.1457	2.4227	11.57±2.58	68.60±30.32
VII	2.0195	0.8673	0.1731	2.3233	10.45±2.30	61.73±20.61
VIII	2.1690	0.9048	0.0952	2.3984	11.27±2.57	83.18±31.34
IX	-	-	-	-	1.00	12.00±1.41
Average	1.9131	0.8419	0.1566	2.2326	9.94±3.07	60.53±28.56

\* I: *Quercus variabilis* Community, II: Deciduous broad-leaved Comm., III: *Q. mongolica* Comm., IV: *Pinus densiflora*-*Q. mongolica*-*Q. variabilis* Comm., V: *Q. acutissima* Comm., VI: *P. densiflora*-*Q. acutissima*-*Q. variabilis* Comm., VII: *P. densiflora*-*Q. mongolica*-*P. rigida* Comm., VIII: *P. densiflora*-*P. thunbergii*-Deciduous oaks Comm., IX: *P. koraiensis* Comm.

기존에 연구된 정맥지역의 종다양도와 비교해 보면, 낙동정맥 마루금의 경우 평균 종다양도는 1.5132(Park and Kang, 2016), 낙남정맥 마루금의 경우 평균 종다양도는 1.4671(Oh *et al.*, 2014)로 낙동정맥과 낙남정맥 모두 한남금북정맥과 금북정맥에 비해 낮은 종다양도를 보이는 것을 확인할 수 있었다. 이는 식생연구에서 순군집의 종다양도가 혼합된 군집보다 낮다는(Kim *et al.*, 2003) 기존 연구 결과를 토대로 볼 때 한남금북정맥과 금북정맥 마루금 일대의 식생 군집이 낙동정맥과 낙남정맥 마루금 일대의 식생 군집에 비해 혼합된 군집이 많다는 의미로 볼 수 있다.

## 5. 종합고찰

한남금북정맥 마루금 일대 식생조사 자료를 토대로 TWINSpan을 통해 식물군락을 유형화한 결과 8개 군락으로 분류되었다. 군락 I(굴참나무-상수리나무군락)은 좌구산구간의 능선부에서만 조사된 군락으로 교목층에서 굴참나무, 상수리나무, 떡갈나무 3종의 낙엽성 참나무류만이 관찰되었으며, 아교목층과 관목층에서는 정맥 마루금의 아교목층 및 관목층에서 대표적으로 출현하는 철쭉(Korea Forest Service, 2016)만이 출현하고 있어 당분간 현상대를 유지할 것으로 보인다. 소나무-신갈나무군락(군락 II)은 교목층에서 소나무와 신갈나무의 비율이 비슷하게 나타나고 있으나 아교목층에서 소나무는 확인되지 않고 졸참나무와 신갈나무가 세력을 형성하고 있는 것으로 보아 소나무에서 신갈나무로의 천이가 진행 중에 있는 군락으로 판단된다. 이 군락은 남한 정맥 마루금의 산림식생유형 및 식생구조 연구에서 식생 조사 데이터 및 조사구가 가장 많이 포함된 군락으로 전 정맥에 폭넓게 분포하여 정맥을 대표하는 식물군락(Park and Oh, 2015)으로 보고하였는데 한남금북정맥에서도 가장 많은 조사구가 포함된 군락이었다. 신갈나무와 소나무는 백두대간 남한지역의 식생유형 연구에서도 전 지역의 마루금 인근에 출현하는 대표적인 식물군락이었다(Cho *et al.*, 2004). 소나무군락(군락 III)은 백두대간과 정맥의 마루금에서 신갈나무군락과 함께 흔하게 출현하는 군락(Korea Forest Service, 2015)으로, 한남금북정맥 마루금에서 출현하고 있는 소나무군락은 현재 교목층에서 소나무 외에 신갈나무가 확인되고 있으며 신갈나무의 경우 아교목층과 관목층에서도 점차 세력을 형성하고 있어 소나무가 신갈나무와의 경쟁을 시작한 것으로 보이며 점차 소나무가 도태되어 신갈나무로의 천이가 예상된다. 군락 IV(소나무-신갈나무-굴참나무군락)는 소나무가 가장 우점하는 가운데 신갈나무와 굴참나무가 함께 출현하고 있는데, 소나무는 중·대경목 구간에서 출현 비율이 높은 반면 신갈나무와 굴참나무는 소·중경목 구간에서 출현 비율이 높게 나타나고

있다. 이는 소나무의 세력이 점차 축소되면서 신갈나무와 굴참나무로 세력이 확대되어지고 있는 것을 확인 할 수 있는 부분으로 시간이 지남에 따라 소나무는 점점 더 신갈나무와 굴참나무에 밀려 도태되어 향후 신갈나무-굴참나무로의 천이가 예상되는 군락으로 판단된다. 군락 V(소나무-낙엽성 참나무혼효군락)는 소나무의 세력이 가장 넓게 나타나고 있으나 교목층, 아교목층, 관목층에서 낙엽성 참나무류인 굴참나무, 상수리나무, 갈참나무, 졸참나무가 확인되는 것으로 보아 향후 소나무와 낙엽성 참나무류의 경쟁을 거쳐 낙엽성 참나무혼효군락으로의 천이가 예상되는 군락으로 좌구산구간에서 중점적으로 출현하고 있다. 낙엽성 참나무군락은 정맥 마루금 능선부와 사면상부에 주로 나타나며, 남한 정맥의 대표적인 식생유형(Korea Forest Service, 2015; Park and Kang, 2016)으로 한남금북정맥의 소나무-낙엽성 참나무혼효군락 또한 시간이 지남에 따라 남한 정맥의 대표적 식생유형인 낙엽성 참나무혼효군락으로의 변화가 진행 중인 것으로 판단된다. 잣나무군락(군락 VI)은 좌구산구간에서만 출현하는 군락으로 해발 600m의 능선부에서 확인되었다. 조림지의 특성상 교목층에서는 조림수종인 잣나무의 출현비율이 가장 높게 나타나고 있으나 잣나무와 함께 소나무와 물푸레나무가 확인되고 있어 주변의 자연림에서 유입된 소나무와 물푸레나무가 잣나무와 경쟁하는 양상을 보여 자연성을 회복해 나가는 단계의 군락으로 보인다. 신갈나무-굴참나무군락(군락 VII)은 좌구산구간의 능선부와 사면부를 따라 위치한 신갈나무를 지표종으로 하는 군락으로 신갈나무와 굴참나무가 우점하고 있는 현재의 상태를 당분간 유지할 것으로 보인다. 군락 VIII(일본잎갈나무-잣나무군락)은 현재 일본잎갈나무와 잣나무가 우점하고 있으나 일본잎갈나무의 평균 연령은 43년, 잣나무의 평균 연령은 34-36년으로 일본잎갈나무가 조림된 후 잣나무가 추가 조림된 것으로 보인다. 교목층에서 일본잎갈나무와 잣나무 외 상수리나무와 졸참나무, 신갈나무 등이 출현을 시작하고 있어 인공림에서 자연림으로의 천이가 시작된 것으로 판단된다.

금북정맥 마루금 일대 식생조사 자료를 TWINSpan기법을 통해 유형화한 결과 9개 식물군락으로 유형화되었다. 군락 I은 굴참나무군락으로 교목층에서 95% 이상의 상대우점치를 차지하고 있어 현재 상태가 당분간 유지될 것으로 보인다. 굴참나무는 신갈나무와 함께 정맥 마루금지역에서 출현하는 낙엽성 참나무류 중 하나로 소나무와 함께 건조하고 토양이 척박한 능선부에서 주로 출현하는 군락이다(Korea Forest Service, 2017). 낙엽활엽수혼효군락(군락 II)은 칠장산과 봉수산구간의 조사구에서만 확인된 군락으로 교목층에서는 개서어나무, 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무, 고로쇠나무 등 다양한 낙엽활엽수가 혼재되어 출현하고 있다. 이중 개서어나무는 교목층에서 가장 높은 상대우점치

를 차지하고 아교목층에서도 아교목성상의 당단풍나무를 제외하면 높은 상대우점치를 차지하고 있다. 이를 통해 현재 금복정맥의 낙엽활엽수혼효군락은 신갈나무, 굴참나무, 졸참나무 등의 낙엽성 참나무혼효군락에서 온대 남부 기후대의 극상수종으로 알려진 개서어나마로의 식생변화가 진행 중인 군락으로 보인다. 신갈나무군락(군락 III)은 14개 조사구를 포함하고 있는 군락으로 이중 12개 조사구가 가야산구간에 위치하고 있다. 소나무가 일부 확인되었으나 이미 신갈나무로의 천이가 완료되어 가는 것으로 보이며, 소경목과 중경목구간에 집중적으로 분포하고 있어 특별한 외부적 요인이 없는 이상 신갈나무군락이 유지될 것으로 보인다. 신갈나무군락은 백두대간 및 정맥 등에서 가장 넓은 면적으로 분포하며, 마루금에 흔하게 출현하는 군락이다(Park and Oh, 2015). 군락 IV(소나무-신갈나무-굴참나무군락)의 경우 소나무는 중경목 이상의 구간에서 많은 개체가 출현하고 있는데 반해 신갈나무와 굴참나무는 소경목과 중경목 사이 구간에서 많은 개체가 출현하고 있으며, 현재 교목층에서 소나무의 상대우점치 비율이 가장 높게 나타나고 있으나 신갈나무와 굴참나무의 상대우점치 비율 또한 비교적 높게 나타나고 있다. 이를 통해 현재 금복정맥의 소나무-신갈나무-굴참나무군락은 소나무가 신갈나무, 굴참나무와 경쟁 중인 군락으로 경쟁을 통해 소나무는 점점 더 도태되어지고 신갈나무와 굴참나무의 비율이 높아지면서 신갈나무-굴참나무군락으로의 천이가 예상된다. 상수리나무군락(군락 V)은 칠장산, 태조산, 오서산, 가야산구간의 조사구에서 확인된 군락으로 가야산구간에서 가장 많이 확인되었다. 교목층에서는 상수리나무가 우점하는 가운데 떡갈나무가 출현하고 있는데 반해 아교목층에서는 떡갈나무가 우점하는 가운데 상수리나무가 출현하고 있어 상수리나무군락이 당분간 유지되거나 상수리나무-떡갈나무군락으로의 변화가 예상되는 군락이다. 군락 VI(소나무-상수리나무-굴참나무군락)은 금복정맥 5개 중점조사지역에서 모두 출현하고 있으나 봉수산 34개 조사구 중 28개 조사구가 포함된 군락으로 봉수산구간 조사구의 대부분을 차지하고 있다. 이는 봉수산구역이 암석지역이나 유효 토심이 낮은 지역이 많은 것이 원인으로 판단된다. 소나무는 소경목에서 대경목에 해당하는 구간에 분포하고 있으며 중경목 이상의 구간에서 많이 확인되었고, 상수리나무와 굴참나무는 소경목과 중경목에 해당하는 구간에 분포하고 있으며 중경목 이하의 구간에서 많은 개체가 확인되었다. 이를 통해 현재 소나무가 상수리나무, 굴참나무와 경쟁 중인 군락으로 시간이 경과함에 따라 소나무의 비율은 점점 더 감소하여 향후 상수리나무-굴참나무군락으로의 천이가 진행될 것으로 판단된다. 군락 VII(소나무-신갈나무-리기다소나무군락)은 4개(칠장산, 태조산, 오서산, 가야산) 중점조사지역에서 확인된 군락으로 금

복정맥 조사구 중 가장 해발고가 낮은 101m에서 높은 해발고에 해당하는 604m 구간에 분포하고 있다. 소나무와 리기다소나무는 소경목에서 중경목에 해당하는 구간에서 많은 개체가 확인되었으며, 신갈나무는 소경목에 해당하는 구간에서 가장 많이 확인되었다. 현재의 상황을 종합하면 소나무와 리기다소나무가 신갈나무에 의해 점차 세력을 잃어가고 있어 시간이 지나면서 신갈나무군락으로의 천이가 예상된다. 군락 VIII(소나무-곰솔-낙엽성 참나무혼효군락)은 상록 침엽수인 소나무와 곰솔이 낙엽활엽수인 신갈나무, 떡갈나무 등의 낙엽성 참나무류와의 경쟁 중에 있는 군락으로 장기적으로 소나무와 곰솔은 낙엽성 참나무류와의 경쟁에서 밀려 도태가 예상되며 신갈나무와 떡갈나무가 우점하는 낙엽성 참나무혼효군락으로의 변화가 예상된다. 잣나무군락(군락 IX)은 태조산구간의 해발 352~353m의 능선부에서만 확인된 군락으로 평균 연령은 29~33년생으로 확인되었다. 전체 층위를 통틀어 교목층에서 잣나무 1종만이 출현하고 있는 전형적인 인공 조림지의 특성을 띠는 군락으로 현재의 상태가 유지될 것으로 보인다.

한남금복정맥과 금복정맥 또한 남한 정맥 마루금과 백두대간 남한지역 마루금 인근에서 폭넓게 분포하는 정맥의 대표적인 식물군락인 신갈나무와 소나무(Cho *et al.*, 2004; Park and Oh, 2015)를 우점종으로 하는 조사구가 가장 많이 확인되었다. 한남금복정맥과 금복정맥 조사구에서 밤나무는 높은 비율은 아니지만 많은 조사구에서 출현하고 있다. 우리나라에서 밤나무는 농촌 인근 산지에서 드물지만 관찰되는데, 사람이 심은 것이 살아남은 것으로 야생하는 개체들은 사람의 간섭을 받았던 이차림에서 드물게 보이고, 인간이 간섭이 전혀 없는 자연지역이나 국립공원 자연림에서 조사된 식물사회학적 자료 속에는 밤나무가 나타나지 않는다(Kim, 2013). 이러한 사실을 통해 볼 때 한남금복정맥과 금복정맥 대부분의 지역에 인간의 간섭이 있었던 것으로 파악할 수 있다. 금복정맥 5개 중점조사지역 중 가야산지역은 다른 지역에서 출현하지 않는 곰솔이 출현하고 있는데 이는 가야산지역이 해양성기후와 대륙성기후가 교차되는 지역(Yun *et al.*, 2007)으로 지역적 특성이 반영된 식생유형이라 할 수 있다.

## REFERENCES

- Brower, J.E. and J.H. Zar(1977) Field and Laboratory Methods for General Ecology. Wm. C. Brown Company, 194pp.
- Byeon, S.Y. and C.W. Yun(2017) Classification of Community Type by Physiognomy Dominant Species, Floristic Composition and Interspecific Association of Forest Vegetation in Mt. Oseosan.

- Journal of Korean Forest Society 106(2): 169-185. (in Korean with English abstract)
- Cho, H.J., B.C. Lee and J.H. Shin(2004) Forest Vegetation Structure and Species Composition of the Baekdudaegan Mountain Range in South Korea. Jour. Korea For. Soc. 93(5): 331-338. (in Korean with English abstract)
- Choi, S.H., K.J. Song and K.J. Lee(1997) The Vegetation Structure of *Fraxinus mandshurica* Community in Mt. Minjuji, Youngdong-gun, Chungcheongbuk-do. Kor. J. Env. Eco. 11(2): 166-176. (in Korean with English abstract)
- Curtis, J.T. and R.P. McIntosh(1951) An Upland Forest Continuum in the Prairie-Forest Border Region of Wisconsin. Ecology 32:476-496.
- Harcombe, P.A. and P.H. Marks(1978) Tree Diameter Distribution and Replacement Processes in Southeast Texas Forests. For sci. 24(2):153-166.
- Hill, M.O.(1979) TWINSpan - a FORTRAN Program for Arranging Multivariate Data in an Ordered Two-Way Table by Classification of the Individuals and Attributes. Ecology and Systematics, Cornell Univ., Ithaca, New York. 990pp.
- Kim J.W.(2013) Korea Plant Ecological Security. Nature and ecology, 1,199pp. (in Korean)
- Kim, G.T., G.C. Choo and G.J. Baek(2003) Structure of forest community at Daedeoksan- Geumdaebong Nature Ecosystem Preservation Area in Baekdudaegan. Kor. J. Env. Ecol. 17(1): 9-17. (in Korean with English abstract)
- Korea Forest Service(2011) The study on a Conservation Plan and Status Survey in the Geumbuk-Jeongmaek. Korea Forest Service, 465pp. (in Korean)
- Korea Forest Service(2015) The Study on a Natural Resources Change Survey and Management Practice in the Nakdong Jeongmaek. Korea Forest Service, 539pp. (in Korean)
- Korea Forest Service(2016) The study on a Natural Resources Change Survey and Management Practice in the Honam-Jeongmaek. Korea Forest Service, 524pp. (in Korean)
- Korea Forest Service(2017) The Study on a Natural Resources Change Survey and Management Practice in the HannamGeumbuk, Geumbuk-Jeongmaek. Korea Forest Service, 513pp. (in Korean)
- Oh, H.K., D.P. Kim, K.K. Oh, K.R. Kang and J.N. Bae(2013a) Management Methods and Vascular Plants of the Ohseosan and the Bongsusan, Chungnam. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology 16(3): 63-81. (in Korean with English abstract)
- Oh, H.K., Y.H. Han and K.U. Park(2013b) Study on Vascular Plants of Mt. Gayasan Ridge, Chungnam. The Journal of Korean institute of Forest Recreation 17(1): 57-70. (in Korean with English abstract)
- Oh, H.K., Y.H. Han, J.W. Yoon, D.P. Kim and K.K. Oh (2012) Conservation Management Methods and Flora in the Geumbuk Jeongmaek. Proceeding of Korean Society of Environment and Ecology Conference 22(1): 13-19. (in Korean)
- Oh, K.K., H.M. Kang and S.G. Park(2014) Characteristics of Vegetation Structure on the Ridge of the Naknam-Jeongmaek. Korean Journal of Environment and Ecology 28(6): 725-740. (in Korean with English abstract)
- Park, I.H.(1985) A Study on Forest Structure and Biomass in Baegwoonsan Natural Ecosystem. Seoul Natinal Univ. Graduate School Dissertation for the Degree of Doctor of Philosophy, 42pp. (in Korean with English abstract)
- Park, J.G., J.B. An, S.Y. Ko, S.B. Park, C.W. Yun and G.C. Choo(2012) Classification of forest vegetaion in Chiljang(Mt.), Hannamgeumbuk-jeongmaek, Ansong-si. Proceeding of Korean Forest Society Conference 151-154. (in Korean)
- Park, S.G. and H.M. Kang(2016) Characteristics of Vegetation Structure in the Ridgeline Area of the Nakdong-Jeongmaek. Korean Journal of Environment and Ecology 30(3): 386-398. (in Korean with English abstract)
- Park, S.G. and K.K. Oh(2015) The Types and Structures of Forest Vegetation on the Ridge of the Jeongmaeks in South Korea. Korean Journal of Environment and Ecology 29(5): 753-763. (in Korean with English abstract)
- Pielou, E.C.(1975) Mathematical ecology. John Wiley & Sons, N.Y., 385pp.
- Shim, H.S., H.J. Kim, S.H. Han, T.G. Kim and C.W. Yun(2014) Phytosociological Actual Vegetation Classification and Flora in Mt. Jiryong for Baekdudaegan Geum-Buck Mountain Range. Journal of Apiculture 29(2): 93-105. (in Korean with English abstract)
- Shin, H.S. and C.W. Yun(2014) Characteristics of Species Composition and Community Structure for the Forest Vegetation of Mt. Ohseo in Chungnam Province. Journal of the Korea Society of Environmental Restoration Technology 17(3): 35-51. (in Korean with English abstract)
- Yun C.W., C.H. Lee and J.H. Kim(2007) The Community Structure of Forest Vegetation in Mt. Gaya, Chungcheongnam-Do Province. Korean Journal of Environment and Ecology 21(5): 379-389. (in Korean with English abstract)