

## 명지산 신갈나무림의 군락분류와 식생패턴

이호준 · 이재석 · 변두원  
건국대학교 이과대학 생물학과

### Community Classification and Vegetation Pattern of *Quercus mongolica* Forest in Mt. Myongji

Lee, Ho-Joon, Jae-Seok Lee and Doo-Weon Byun

Department of Biology, College of Science, Kon-kuk University

#### ABSTRACT

The *Quercus mongolica* forest vegetation of Mt. Myongji was classified into two communities including four subunit communities and one typical subunit community by the Z-M method as follows:

*Acer pseudo-sieboldianum-Quercus mongolica* community group

*Quercus mongolica* - *Isodon excisus* community

*Quercus mongolica* - *Styrax obassia* community

*Quercus mongolica* - *Lespedeza bicolor* subunit community

*Quercus mongolica* - *Aconitum longecassidatum* subunit community

*Quercus mongolica* - *Rhododendron schlippenbachii* subunit community

*Quercus mongolica* - *Cornus controversa* subunit community

*Quercus mongolica* - *Styrax obassia* typical subunit community

*Acer pseudo-sieboldianum* - *Quercus mongolica* community group was distributed over the upper region of the altitude 400m, and the differential species in the community were *Carex siderosticta*, *Stephanandra incisa*, *Tripterygium regelii*, and *Fraxinus rhynchophylla*.

The vegetation patterns for the slope and azimuth showed that the highest importance value for *Quercus mongolica* forest was observed on the broad subxeric area, and for *Carpinus cordata* and *Acer pseudo-sieboldianum* on the wet site, for *Acer mono*, *Styrax obassia*, *Fraxinus rhynchophylla* and *Symplocos chinensis* for. *pilosa* on the xeric site. The best habitat condition for *Quercus mongolica* was found at a subxeric site at the altitude of 700-900m on southern slope and that for *Acer pseudo-sieboldianum* at the 700-1100m on northern slope.

**Key words** : Mt. Myongji, *Quercus mongolica* forest, Vegetation pattern, Environmental gradient, Soil properties.

## 서 론

육상의 식물군락은 그들이 처한 물리적 서식지의 여러가지 환경인자들과 상호 유기적으로 영향을 주고 받으며 보다 안정한 상태로 발달하여 간다(Walter 1973). 이러한 식물군락의 발달과 정중에 작용하는 지형적인 제어요인으로는 사면방위, 사면경사, 해발 등이 있으며, 이것은 태양 광입사, 수분조건, 토양형성, 지온, 기온, 적설량 등에 차이를 나타내게하는 요인으로 작용하여 종 분포에 영향을 주며 결국 식생에 반영된다. 따라서 종과 군락이 처한 입지조건과의 관계를 정량적, 정성적으로 규명함은 식생연구에 있어서 기본적인 과제이며 역으로 잠정적인 천이계열과 종의 양적, 구조적인 특성 파악을 가능케 하는데 의의가 있다.

명지산의 식생에 관해서는 이와 이(1962)가 식물상을 112과 453종으로 보고한 것과 이(1988)가 실시한 자연생태계 전국 조사의 일부로서 가평군지역의 식생, 특히 명지산 동사면인 적목리와 북사면일부의 식생을 조사하여 보고한 것을 비롯하여 가평군지(가평군 1991a)에 가평군 전지역의 식물을 117과 838종으로 발표하였고, 이 등(1993)이 조종천 상류인접지역의 식생을 보고하였을 뿐 명지산 전체에 대한 식생의 구조나 식생형에 따른 구체적인 특성과 분포에 관한 조사는 이루어진 것이 없다.

본 연구의 목적은 자연생태계 보전지역으로 고시된 지역임에도 불구하고 그를 뒷받침해 줄 수 있는 학술적인 연구가 빈약한 명지산의 신갈나무군락의 분류와 식생패턴을 밝히려한다.

## 조사지의 개황

본 조사지역은 Fig. 1에 나타난 바와 같이 행정구역상으로 경기도 가평군 북면, 하면에 걸쳐 소재하며, 위도상으로는 북위 37°54'~ 57', 동경 127°24' ~ 27'으로 경기도와 강원도의 접경지역에 위치하는 경기도에서 두번째로 높은 산(1,267m)이다.

조사지역 내의 지질은 호상편마암, 안구상편마암, 운모호상편마암, 편암, 규암 등의 변성암을 주로 하는 선캄브리아기의 경기편마암복합체, 호상편마암지역이다. 이중 호상편마암은 조사지역 대부분을 구성하며, 구성광물은 석영과 장석, 운모 등의 우백질대, 우흑질대가 상호교대를 이루는 뚜렷한 호상구조를 나타내고 있다(한국동력자원연구소 1971, 1981).

토양은 기반암이 노출된 암석지이거나 쇄설물질들이 다량 포함된 잔적토로 고도 600m 이상의 급경사지와 암석 노출지에 널리 분포하고 있으며, 유기물이 집적된 유기물층(Ao층)과 용탈층(A층), 집적층(B층), 토양모재층(C층)의 구분이 가능하다. 표층에는 조부식질이 다량 함유되어 있는 층이지만 하부의 용탈층은 발달이 불량하고 황갈색 혹은 적갈색을 띠는 집적층과 연속되어 나타나며, 포드졸화 작용은 불완전하다. 전체적인 토성은 배수가 양호한 사질식양토이며 토양내 공극율이 높아 식물생육에 적합한 토양이다(환경처 1991).

기후(Fig. 2)는 한반도의 중부내륙지방에 위치하고 있어 대륙성 기후의 특성을 보이며 최한월 평균기온은 -4.3°C, 최난월 평균기온은 24.5°C 로 기온차가 28.8°C 에 이르고 12월, 1월, 2월의 동계는 모두 영하의 기온을 보인다(가평군 1991b, 중앙기상대 1986). 강수량은 1,374. 9mm로 비교적 높은 편인데, 이것은 본 조사지역이 1,000m 이상의 험준한 산악지역인 광주산맥과 태백산맥 사이에 위치하고 있는 지형적 특성때문에 여름철 태평양에서 황해를 거쳐 북상하는 남서계절풍과 많은 수분이 포함된 양쯔강 저기압의 풍상면에 놓이게 되어 많은 지형적 강우를 야기시

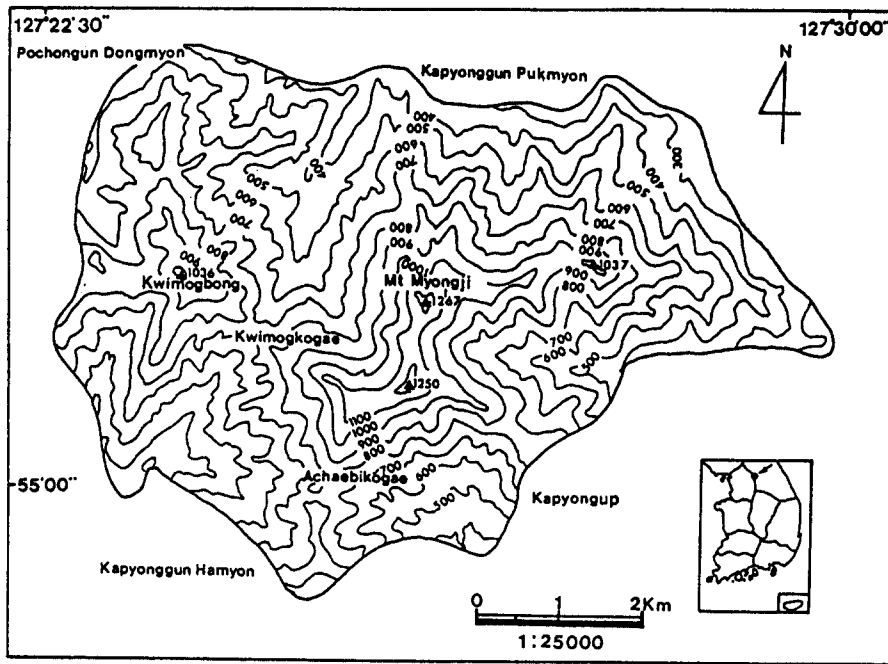


Fig. 1. The location of the investigated area. Mt. Myongji is located in the eastern part of Kyeonggido Province.

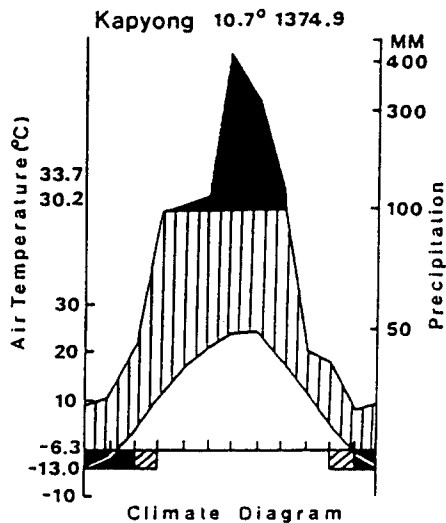


Fig. 2. Climate diagram map of Kapyonggun. This data was obtained from Agriculture Technical Direction Center of Kapyonggun for 10 years from 1981 to 1990.

키기 때문이다(환경처 1991, Fig. 2). 가평지역의 최대 증발산량(PE)은 706mm, 한랭지수(CI)는  $-28.5^{\circ}\text{C}$  month, 잉여수(S)는 630mm, 습윤지수(I<sub>m</sub>)는 89.2, 건습지수(K)는 11.6, 고도에 따른 체감율은  $0.55^{\circ}\text{C}/100\text{m}$ 로 온량지수(WI)는  $95^{\circ}\text{C}$ 에서  $98.5^{\circ}\text{C}$  범위이다(Yim and Kira 1975).

### 조사 방법

군락조사는 1991년 8월부터 1992년 7월까지 18회의 현지답사를 통해 총 47개 방형구(100m<sup>2</sup>, 225m<sup>2</sup>, 400m<sup>2</sup>)를 고도와 사면에 따라 설치하고 교목층과 아교목층은 각 종별 우점도, 군도, 흉고직경(DBH)을 측정하고 관목층, 초본층은 피도, 우점도를 측정하였다. 조사된 자료를 기초로 Z-M방법에 따라 군락을 분류하였고, 군락별 수관모식도, 주요 수종의 DBH 분포를 조사하여 층별 군락구조와 양적 분포

상태를 파악하였다.

식생변화는 Curtis와 McIntosh(1951)방법에 따라 각 군락에 대한 종별 중요치를 작성하여 사면별 고도변화에 따른 종별 중요치 변화를 파악하였다. 환경구배와 식생과의 관계를 분석하기 위해 X축을 건습구배, Y축을 고도로 하여 주요 우점종의 중요치를 환경구배에 따라 구분하여 군락 chart를 도시하였다. 건습변화지수는 토양함수량을 1에서 10까지 구배하여 주요 우점종을 도시하였다.

토양시료는 낙엽층을 제거한 한 후, 표면으로 부터 10 cm까지의 표토층을 채취하였으며 토양함수량, pH, 유기물함량, 치환성양이온(C. E. C. )을 측정하였다.

## 결과 및 고찰

### 식물군락의 특징

신갈나무림은 신갈나무-당단풍군락군의 1군락군, 신갈나무-오리방풀군락, 신갈나무-쪽동백나무군락의 2군락, 싸리하위군락, 흰진범하위군락, 철쭉하위군락, 층층나무하위군락의 4하위군락, 신갈나무-쪽동백나무전형하위군락의 1전형하위군락으로 구분되었다(Table 1).

### 신갈나무-당단풍군락군(*Quercus mongolica-Acer pseudo-sieboldianum* community group)

신갈나무군은 한반도와 남부 Manchuria의 냉-온대 낙엽활엽수림대에서 기후적 극상림으로 발달하는(Kim 1992) 우리나라의 대표적 낙엽활엽수림이다(Yim and Kira 1975). 송(1988)은 신갈나무군강을 상급단위로 하는 신갈나무-당단풍군목을 채택하고 있으며, 박(1984)은 설악산에서, 임 등(1990)은 가야산에서 신갈나무-당단풍군락을 보고하였다. 또 김 등(1991)은 적상산의 신갈나무군에서 당단풍을 표징종으로 기재하였으며 김과 임(1988)은 내장산에서 당단풍-신갈나무군단을 보고하여 신갈나무와 당단풍이 강하게 결합되어 냉온대지역인 한반도에 넓게 분포함을 보고하였다. 명지산 지역의 경우 고도 400m 이상의 전지역에 분포하며 식별종은 대사초, 미역줄나무, 물푸레나무, 국수나무로 교목층에서 신갈나무, 아교목층에서는 당단풍, 물푸레나무, 관목층은 미역줄나무, 국수나무, 초본층은 단풍취, 대사초가 우점하는 것으로 특징지워진다. 명지산내에서 이 군락군은 신갈나무-오리방풀군락, 신갈나무-쪽동백나무군락으로 분류되었다.

#### (1) 신갈나무-오리방풀군락(*Quercus mongolica-Isodon excisus* community)

식별종은 넓은잎외잎쭉, 양지꽃, 동자꽃, 태백제비꽃, 개갈퀴로 해발 700m 이상에서 정상(1,267m)까지 높은 고도에 나타나는 군락으로 싸리하위군락(*Lespedeza bicolor* subunit community), 흰진범하위군락(*Aconitum longecassidatum* subunit community)으로 구분된다.

①싸리하위군락(*Lespedeza bicolor* subunit community): 식별종은 남시제비꽃, 방아풀로 해발 700m에서 900m 지역의 SE20°에서 SW50°의 남사면쪽에 주로 분포하며(Fig. 3) 사면의 경사는 30.80° 정도로 경사가 급한 편이다. 토양의 pH는 5.03이고 유기물 함량은 14.65%로 다른 군락에 비해 낮은 편이며, 토양함수량은 44.29%로 다른 군락에 비해 건조한 상태였다. 치환성양이온은 22.44mg/100g으로 나타나 비교적 토양조건이 척박한 것으로 나타났는데 이것은 남사면이라는 지형적 입지조건 때문인 것으로 생각된다(Table 2).

Table 1. Synthesis table of the *Quercus mongolica* forest on Mt. Myongji

- I. *Quercus mongolica* - *Acer pseudo-sieboldianum* community group
- II. *Quercus mongolica* - *Isodon excisus* community
  - A. *Lespedeza bicolor* subunit community
  - B. *Aconitum longecassidatum* subunit community
- III. *Quercus mongolica* - *Styrax obassia* community
  - C. *Rhododendron schlippenbachii* subunit community
  - D. *Cornus controversa* subunit community
  - E. Typical subunit community of *Styrax obassia* community

Community type			I				
			II		III		
			A	B	C	D	E
Number of quadrat			7	15	12	7	6
Average number of species			34	39	19	30	21
Differential species of communities							
싸리	S.H	<i>Lespedeza bicolor</i>	V(+2)	II(+)	II(+)		
낙시제비꽃	H	<i>Viola grypoceras</i>	III(+)				
방아풀	H	<i>Isodon japonicus</i>	III(+3)	I(+)			
흰진범	H	<i>Aconitum longecassidatum</i>	II(+2)	IV(+3)		I(+)	
병조희풀	S.H	<i>Clematis heracleifolia</i>		II(+3)			
꼭두서니	H	<i>Rubia akane</i>	I(+)	IV(+2)	I(+)		
여도	H	<i>Veratrum maackii</i> var. <i>japonicum</i>		III(+1)			
분취	H	<i>Saussurea seoulensis</i>		II(+4)			
박새	H	<i>Veratrum patulum</i>		II(+2)			
큰앵초	H	<i>Primula jesoana</i>		I(+1)			
철쭉꽃	ST.S	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>		I(+1)	IV(+3)		I(+)
새머느리밥풀	S.H	<i>Melampyrum setaceum</i> var. <i>nakaianum</i>		I(+)	III(+2)		
털진달래	ST.S	<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>			III(+3)	I(+)	
층층나무	T.S	<i>Cornus controversa</i>	I(+)			III(+4)	
산수국	H	<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i>		I(+)	I(+)	III(+2)	
노루귀	H	<i>Hepatica asiatica</i>	I(+)		I(+)	V(+3)	
오리방풀	H	<i>Isodon excisus</i>	IV(+2)	V(+4)	I(+)	III(+)	
넓은잎외잎쭈	H	<i>Artemisia stolonifera</i>	V(+2)	V(+2)	II(+2)		
양지꽃	H	<i>Potentilla fragarioides</i> var. <i>major</i>	III(+)	III(+1)	I(+)		
동자꽃	H	<i>Lychnis cognata</i>	II(+)	III(+)	I(+)	I(+)	
태백제비꽃	H	<i>Viola albida</i>	III(+)	III(+)	I(+)	I(+)	
개갈퀴	H	<i>Asperula maximowiczii</i>	III(+)	II(+)	I(+)	I(+)	
그늘사초	H	<i>Carex lanceolata</i>	III(+)	II(+2)			
이고들빼기	H	<i>Youngia denticulata</i>	II(+)	II(+)			
쪽동백나무	T, ST, S, H	<i>Styrax obassia</i>		I(+1)	V(+3)	IV(+2)	V(+4)
생강나무	ST, S, H	<i>Lindera obtusiloba</i>	I(+)	I(+)	III(+2)	V(+1)	V(+2)
졸참나무	ST	<i>Quercus serrata</i>			III(+4)		II(+)
다릅나무	T, H	<i>Maackia amurensis</i>			I(+)	III(+1)	I(+)
맑은대쭈	H	<i>Artemisia keiskeana</i>	I(+)		II(+1)		II(+)
산벚나무	T, ST	<i>Prunus sargentii</i>		I(+)	II(+2)	III(+)	I(+)
삼주	H	<i>Atractylodes japonica</i>	I(+)	I(+)	II(+)	I(+)	II(+)
은대난초	H	<i>Cephalanthera longibracteata</i>			II(+)	II(+)	
신갈나무	T, ST, S, H	<i>Quercus mongolica</i>	V(2-4)	V(1-5)	V(2-5)	V(2-5)	V(3-4)
당단풍	T, ST	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	V(+3)	IV(+3)	V(+3)	V(+4)	IV(+3)
대사초	H	<i>Carex siderosticta</i>	V(+4)	V(+4)	V(+3)	V(+4)	V(+3)
미역줄나무	SH	<i>Tripterygium regelii</i>	III(+2)	IV(+2)	V(+)	V(+1)	III(+)
물푸레나무	T, ST, S	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	V(+2)	V(+3)	II(+)	V(+2)	IV(+2)
국수나무	S, H	<i>Stephanandra incisa</i>	IV(+2)	III(+3)	III(+3)	V(+3)	V(+3)
단풍취	H	<i>Ainsliaea acerifolia</i>	III(+3)	II(+3)	IV(+3)	V(+4)	IV(+2)
Companions							
피나무	T, ST, S	<i>Tilia amurensis</i>	V(+2)	II(+3)	I(+)	IV(+2)	III(+2)
고로쇠나무	T, ST, S	<i>Acer mono</i>	III(+3)	IV(+3)	I(+)	IV(+4)	III(+)
노린재나무	ST, S, H	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	V(+3)	V(+2)	I(+)	IV(+)	IV(+3)
고깔제비꽃	H	<i>Viola rossii</i>	V(+2)	III(+2)	III(+1)	III(+1)	II(+2)
조록싸리	S	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	III(1-3)	IV(+3)	II(+3)	III(+1)	III(+)
선밀나물	H	<i>Smilax nipponica</i>	IV(1-3)	II(+2)	III(+2)	V(+1)	III(2)
큰개별꽃	H	<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	III(+1)	IV(+1)	I(+)	V(+1)	
천남성	H	<i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i>	IV(+)	IV(+)	I(+)	III(+)	I(+)
참취	H	<i>Aster scaber</i>	III(+1)	IV(+)	III(+)	III(+)	I(+1)
수리취	H	<i>Synurus deltoides</i>	V(+1)	III(+)		III(+)	II(+)
노루오줌	H	<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>davidii</i>	I(+)	III(+)	II(+)	III(+1)	I(+)
등굴레	H	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	III(+)	III(+2)	II(+1)	III(+)	IV(+)
까치수영	H	<i>Lysimachia barystachys</i>	IV(+2)	III(+2)	II(+)	II(+)	II(+)
모시대	H	<i>Adenophora remotiflora</i>	III(+2)	III(+2)	I(2)	IV(+1)	
팔배나무	T, ST, S, H	<i>Sorbus alnifolia</i>	III(+)	II(+2)	III(+)	IV(+1)	II(+)
더덕	H	<i>Codonopsis lanceolata</i>	II(+)	III(+1)	II(+)	III(+)	IV(+)
흰갈퀴	H	<i>Galium dahuricum</i> var. <i>tokyoense</i>	I(+)	II(+)	I(1-2)	III(+)	I(+)
족도리	H	<i>Asarum sieboldii</i>	II(+)	III(+)		IV(+)	
곰취	H	<i>Ligularia fischeri</i>	I(+)	II(+)		II(+)	
발개덩굴	H	<i>Meehania urticifolia</i>	I(1)	III(+2)	I(+)	III(+)	
고광나무	S, ST	<i>Philadelphus schrenckii</i>	III(+1)	III(+3)	I(1)	II(+)	I(+)
돌쩌귀	H	<i>Aconitum jaluense</i>	III(+)	II(+1)		III(+)	
까치박달	T, ST, S, H	<i>Carpinus cordata</i>		III(+3)	I(+)	I(+)	I(+)

참나물	H	<i>Pimpinella brachycarpa</i>	I (+)	III(+2)	I (+)	II(+1)	I (+)
애기나리	H	<i>Disporum smilacinum</i>	III(+)	II(+)	II(+)	II(+1)	
단풍마	H	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	II(+)	II(+)	II(+)	III(+)	II(+)
알며느리밥풀	H	<i>Melampyrum roseum</i> var. <i>ovalifolium</i>	II(+)	I (+)	II(+1)	II(+)	I (+)
큰애기나리	H	<i>Disporum viridescens</i>	II(+)	II(+2)		II(+)	
잔고사리	H	<i>Dennstaedtia hirsuta</i>		II(+1)	I (1)	I (+)	I (+)
개시호	H	<i>Bupleurum longiradiatum</i>	I (+)	I (+)		I (+)	
회나무	S.H	<i>Euonymus sachalinensis</i>	I (3)	II(+1)	I (+)	I (+)	I (+)
고추나무	ST.S.H	<i>Staphylea bumalda</i>	III(+1)	II(+1)		III(+3)	
음나무	T.S	<i>Kalopanax pictus</i>		II(+)	I (+)	II(+)	I (+)
은평의다리	H	<i>Thalictrum actaeifolium</i>		I (+)		II(+)	
기름새	H	<i>Spodiopogon cotulifer</i>	III(+2)	IV(+3)	II(+)		
살새	H	<i>Melica onoei</i>	I (1)	I (+)	I (+)		I (+)
관중	H	<i>Dryopteris crassirhizoma</i>	I (+)			II(+)	
참개암나무	ST.S	<i>Corylus sieboldiana</i>	I (+)	I (2)	I (+)	I (+)	
산거울	H	<i>Carex humilis</i>	I (+)	I (+)	I (+2)	I (+)	
새머루	H	<i>Vitis flexuosa</i>	I (+)	II(+)	I (+)	I (+)	I (+)
비짜루	H	<i>Asparagus schoberioides</i>	II(+)	I (+)	I (+)	II(+)	
개고사리	H	<i>Athyrium nipponicum</i>	I (+)				II(+)
산뽕나무	T.ST	<i>Morus bombycis</i>	I (3)	I (1)	I (+)	II(+)	I (+)
이질풀	H	<i>Geranium nepalense</i> subsp. <i>thunbergii</i>		II(+1)			
함박꽃나무	ST.S.H	<i>Magnolia sieboldii</i>		I (+)			
청가시덩굴	H	<i>Smilax sieboldii</i>	II(+)		I (+)		I (+)
말발도리	S	<i>Deutzia parviflora</i>	I (2)	I (+)		I (+)	I (+)
노루발	H	<i>Pyrola japonica</i>		I (+)	I (+1)	I (+)	I (+)
광릉갈퀴	H	<i>Vicia venosa</i> var. <i>cuspidata</i>	I (+)	I (+)		II(+1)	
등골나물	H	<i>Eupatorium chinense</i> var. <i>simplicifolium</i>	I (+)	I (1)	I (+)	I (+)	
왕느릅나무	T	<i>Ulmus macrocarpa</i>	I (3)	I (2)	I (1)	I (+)	I (+)
미역취	H	<i>Solidago virga-aurea</i> var. <i>asiatica</i>	II(+)		I (+)	I (+)	
금강제비꽃	H	<i>Viola diamantica</i>		I (+)		II(+)	
용등굴레	H	<i>Polygonatum involucreatum</i>		I (+)	I (1)	I (+)	I (1)
노루삼	H	<i>Actaea asiatica</i>		I (+)			I (+)
떨가치	H	<i>Adenocaulon himalaicum</i>		I (+)	I (+)		
산짚신나물	H	<i>Agrimonia coreana</i>	I (+)	I (+)			
짚신나물	H	<i>Agrimonia pilosa</i>		I (+)		I (+)	
개족도리	H	<i>Asarum maculatum</i>			I (+)	I (+)	
까실쑥부쟁이	H	<i>Aster ageratoides</i>	I (+)	I (+)			
개미취	H	<i>Aster tataricus</i>		I (+)	I (+)		
뽕고사리	H	<i>Athyrium yokoscense</i>	I (+)		I (+)		I (2)
박취나물	H	<i>Cacalia auriculata</i> var. <i>matsumurana</i>		I (+)		I (+)	
평의다리아재비	H	<i>Caulophyllum robustum</i>		I (+)		I (+)	
닭의장풀	H	<i>Commelina communis</i>	I (+)	I (+)			
눈괴불주머니	H	<i>Corydalis ochotensis</i>	I (+)	I (+)		I (+)	
바위말발도리	H	<i>Deutzia prunifolia</i>		I (2)		I (3)	
얼레지	H	<i>Erythronium japonicum</i>		I (2)	I (1)		
회잎나무	H	<i>Euonymus alatus</i> for. <i>ciliato-dentatus</i>		I (+)	I (+)		I (+)
갈퀴덩굴	H	<i>Galium spurium</i>	I (+)	I (1)			
파드득나물	H	<i>Cryptotaenia japonica</i>	I (+)	I (+)			
잔털제비꽃	H	<i>Viola keiskei</i>	I (+)	II(+2)			
물봉선	H	<i>Impatiens textori</i>	I (+)	II(+1)	I (+)		
고려영경취	H	<i>Cirsium setidens</i>	II(+)	I (+)			
산딸기	H	<i>Rubus crataegifolius</i>	I (+)	II(+)		I (+)	
잣나무	T.ST.S.H	<i>Pinus koraiensis</i>		II(+1)	I (+)		
송이풀	H	<i>Pedicularis resupinata</i>	I (+)	I (+)			
참당귀	H	<i>Angelica gigas</i>	II(+)	I (+)			
개면마	H	<i>Matteuccia orientalis</i>	II(1-3)	I (+)			
평고비	H	<i>Osmunda cinnamomea</i> var. <i>fokiensis</i>				I (+2)	I (4)
뚝갈	H	<i>Patrinia villosa</i>		I (+)	I (+)		
통등굴레	H	<i>Polygonatum inflatum</i>	I (+)				I (+)
취	H	<i>Pueraria thunbergiana</i>		I (+)			I (+)
풀솜대	H	<i>Smilacina japonica</i>	I (+)	I (1)			
밀나물	H	<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	I (+)			I (+)	
개회나무	H	<i>Syringa reticulata</i> var. <i>mandshurica</i>		I (2)	I (+)	I (+)	
박취나물	H	<i>Cacalia auriculata</i> var. <i>matsumurana</i>		I (+)	I (+)		
당개지치	H	<i>Brachybotrys paridiformis</i>		I (+)			I (+)
성긴털제비꽃	H	<i>Viola scabrida</i>	I (+)	I (1)			I (+)
알록제비꽃	H	<i>Viola variegata</i>	I (+)	I (+)			
병꽃나무	SH	<i>Weigela subsessilis</i>	I (+)			II(+1)	

T : Tree layer, ST : Subtree layer, S : Shrub layer, H : Herb layer

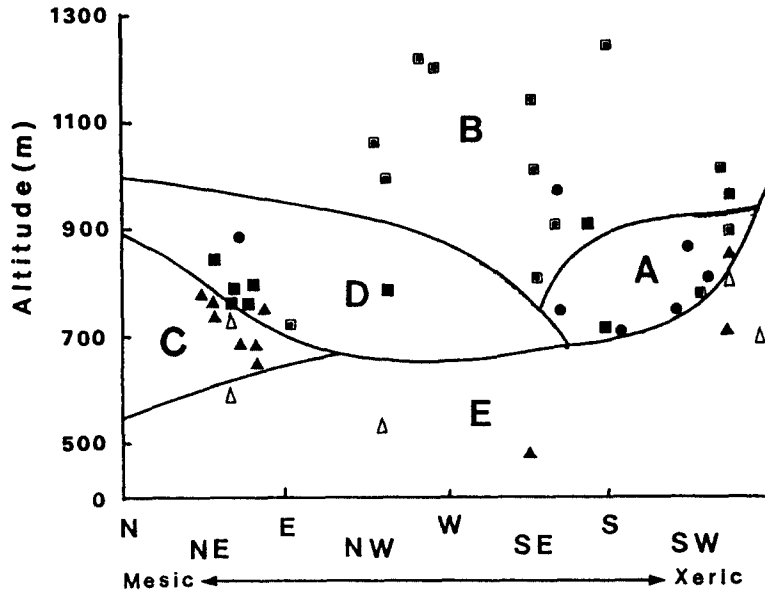
II-A: *Arundinella hirta* I(+), *Cardamine leucantha* I(+), *Chloranthus japonicus* I(+), *Cimicifuga heracleifolia* III(+), *Eularia speciosa* I(+), *Gastrodia elata* I(+), *Gentiana scabra* var. *buergeri* I(+), *Hemerocallis fulva* I(2), *Spodiopogon sibiricus* III(+), *Thalictrum filamentosum* I(+),

II-B: *Lilium distichum* II(+1), *Convallaria keiskei* II(+1), *Acer mandshuricum* I(+), *Angelica decursiva* I(+1), *Angelica polymorpha* I(+), *Artemisia japonica* I(+1), *Cirsium schantarense* I(+), *Clematis apiifolia* I(+), *Clematis fusca* var. *violacea* I(+), *Dioscorea nipponica* I(+), *Erythronium japonicum* I(2), *Euonymus alatus* I(2), *Impatiens noli-tangere* I(+), *Isodon serra* I(+), *Juglans mandshurica* I(+), *Ligularia stenocephala* I(+), *Lysimachia clethroides* I(+), *Melampyrum roseum* I(+), *Melandryum seoulense* I(+), *Peucedanum terebinthaceum* I(+), *Potentilla freyniana* I(+), *Pueraria thunbergiana* I(+), *Ribes latifolium* I(+), *Saussurea grandifolia* I(+), *Scopolia japonica* I(+), *Scrophularia buergeriana* I(+), *Sedum kamschaticum* I(+), *Sedum polystichoides* I(+), *Syneilesis palmata* I(+), *Ulmus davidiana* I(+), *Viburnum sargentii* I(+), *Viola acuminata* I(+),

III-C: *Acer ukurunduense* I(+), *Aralia elata* I(+), *Carpinus laxiflora* I(+), *Festuca ovina* I(+), *Heloniopsis orientalis* I(+), *Pinus densiflora* I(+), *Quercus variabilis* I(3), *Vaccinium koreanum* I(1),

III-D: *Pteridium aquilinum* var. *latiusculum* II(+2), *Betula platyphylla* var. *japonica* I(2), *Rubia chinensis* var. *glabrescens* II(+),

III-E: *Betula davurica* I(+), *Ostericum melanotilingia* I(+), *Pyrus ussuriensis* I(+), *Symplocarpus renifolius* I(+), *Viola hirtipes* I(+), *Viola phalacrocarpa* I(+).



**Fig. 3.** A view showing the correspondence between distribution pattern of five communities by classification and five ecological species group by ordination. A : *Lespedeza bicolor* subunit community (●), B : *Aconitum longecassidatum* subunit community (■), C : *Rhododendron schlippenbachii* subunit community (▲), D : *Cornus controversa* subunit community (△), E : Typical subunit community of *Styrax obassia* community (■)

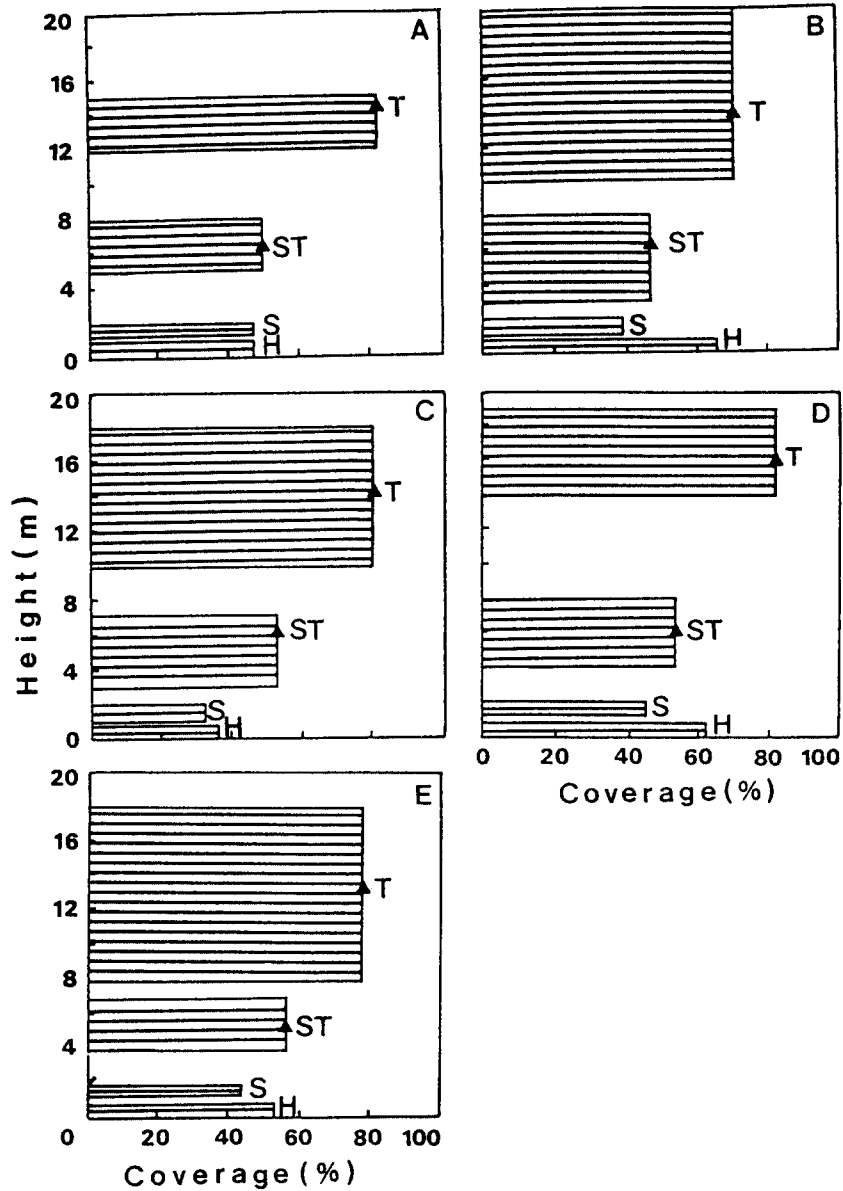
**Table 2.** Soil properties in different community types of Mt. Myongji

Subunit community type	Soil Texture(%)		W.C. (%)	O.M.C. (%)	pH	C.E.C (mg /100g)
	Sand	Clay				
<i>Lespedeza bicolor</i>	14.02	47.76	44.29	14.65	5.03	22.44
<i>Aconitum longecassidatum</i>	11.40	62.07	54.44	19.45	4.82	27.28
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	15.07	45.91	43.32	14.46	4.76	22.05
<i>Cornus controversa</i>	15.04	54.43	48.59	17.97	4.76	20.53
<i>Styrax obassia</i>	10.47	46.95	47.20	15.03	4.74	21.24

\* W.C. : Water Content, O.M.C. : Organic Matter Content, C.E.C. : Cation Exchange Capacity

교목층의 평균수고는 14.5m, 평균식피율은 82.5%로 비교적 잘 발달된 편이지만 초본층의 평균식피율은 46.7%로 낮은 편이다(Fig. 4-A). DBH 분포에서 신갈나무는 10cm급을 최고치로 종형을 나타냈고 5cm급에서는 노린재나무, 당단풍이 신갈나무보다 높은 수치로 이들 수종이 교목층을 제외한 하층에서 신갈나무와 강하게 결합되어 하상의 관목층과 아교목층을 형성하고 있음을 알 수 있다. 또 흰진범하위군락과는 달리 5cm급에서 당단풍이 노린재나무보다 낮게 나타났다(Fig. 4-A).

② 흰진범하위군락(*Aconitum longecassidatum* subunit community): 식별종은 병조희풀, 꼭두서니, 여로, 큰앵초, 분취, 박새이며 고도 780m부터 정상(1,267m)까지의 NW60°에서 SW50°까



**Fig. 4.** Canopy profile of each subunit community. The height of the horizontal bars represents the average span of canopy height and the length of each bar represents the total cover of all species in the height ranges.

A: *Lespedeza bicolor* subunit community, B: *Aconitum longecassidatum* subunit community, C: *Rhododendron schlippenbaehii* subunit community, D: *Cornus controversa* subunit community, E: Typical subunit community of *Styrax obassia* community.

T: Tree layer, ST: Subtree layer, S: Shrub layer, H: Herb layer, ▲ ; Mean tree height.



지 남동, 남서사면의 높은 고도에서 주로 나타나는 군락으로(Fig. 3) 싸리하위단위군락과 출현 양상이 비슷하지만 경사가 비교적 완만한 곳에 분포하는 것이 다르다. 변(1992)은 오대산의 식생에서 신갈나무-큰개별꽃군락의 곰취하위단위군(식별종: 곰취, 수리취, 흰진범, 왜당귀)이 일사량이 많고 비옥한 토양에 분포한다고 하였는데 이 군락의 토양환경과 식별종을 비교해 볼 때 유사한 군락으로 생각된다.

교목층의 평균수고는 14.6m, 평균식피율은 71.3%로 비교적 높은 편이며, 초본층도 65.9%로 양호한 편이다(Fig. 4-B). 이것은 남사면임에도 불구하고 높은 고도로 인하여 대기중의 높은 상대습도, 완만한 사면경사와 토양의 양호한 보수능이 토양수분의 손실을 방지해 식물생육에 영향을 준 것으로 생각된다. 토양은 유기물 함량 19.45%, pH 4.82, 함수량 54.44%, 치환성양이온 27.28mg/100g으로 토양조건이 양호한 지역이다(Table 2). DBH 분포는 신갈나무가 직경 10cm급에서 최고치의 종형에 가까운 모양을 나타내며, 10cm와 5cm급의 개체수는 다른 하위군락과 같고, 40cm급까지 비교적 일정하게 감소하며 개체수가 비교적 많았다. 당단풍, 물푸레나무 등은 역 J자형의 안정된 형태로서(Despain 1983, Schmelz and Lindsey 1965) 저 직경목으로 갈수록 급속한 증가추세를 나타내고 있는 것으로 볼 때 발전단계의 것으로 생각된다(Fig. 5-B).

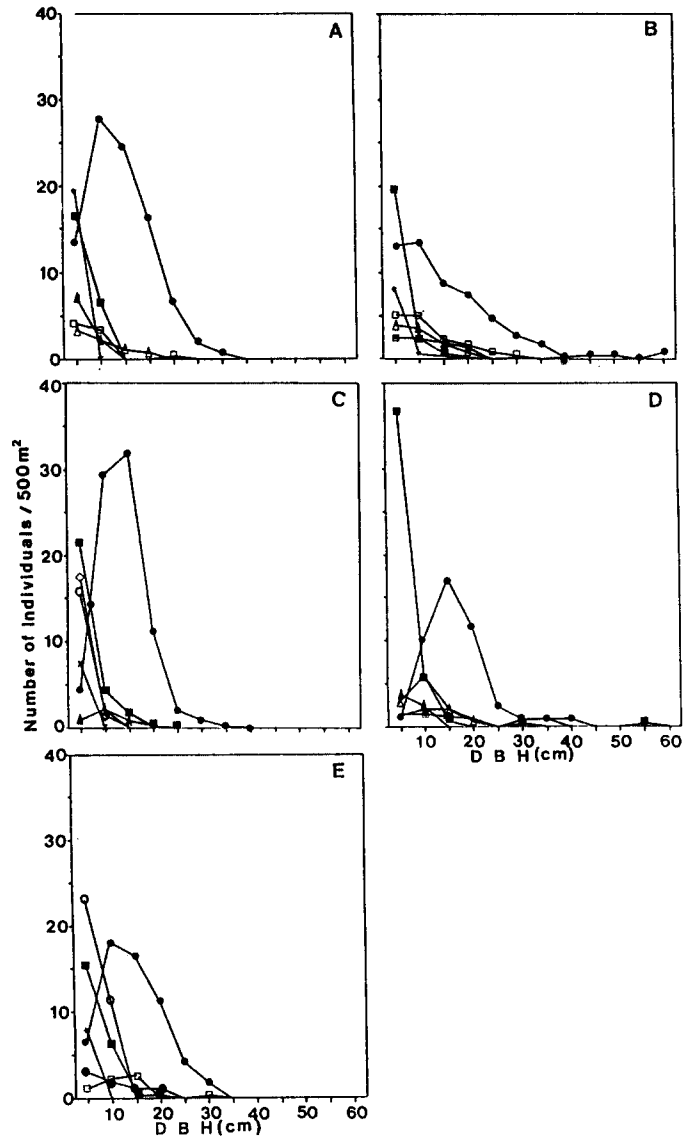
## (2) 신갈나무-쪽동백나무군락(*Quercus mongolica-Styrax obassia* community)

식별종은 생강나무, 졸참나무, 다릅나무, 맑은대쭉, 산벚나무, 삼주, 은대난초 등으로 고도 480m에서 850m의 비교적 낮은 지역에 분포하며 하위단위로 철쭉꽃하위군락(*Rhododendron schlippenbachii* subunit community)과 층층나무하위군락(*Cornus controversa* subunit community)으로 구분된다.

① 철쭉꽃하위군락(*Rhododendron schlippenbachii* subunit community): 식별종은 새머느리밥풀, 털진달래로 해발 600m에서 900m 가까이 까지, NE20°에서 NE60°의 북동사면의 능선에서 주로 나타난다(Fig. 3). 김 등(1991)은 적상산의 신갈나무군락하에서 철쭉꽃, 쪽동백나무 등이 비교적 높은 우점도를 나타낸다고 하였고 박(1984)은 설악산에서 신갈나무-철쭉꽃군락을 보고하였다. 또 김과 임(1988)은 내장산에서 당단풍-신갈나무군단의 하위단위로 철쭉꽃-신갈나무군집을 보고하여 철쭉꽃이 신갈나무림의 하층을 구성하는 중요 수종임을 밝혔다.

교목층의 평균높이 14.3m, 평균식피율 80.4%로 발달이 양호한 편이지만 초본층은 평균높이 0.4m, 평균식피율 35.3%로 발달이 미약한 상태이다(Fig. 4-C). DBH급의 분포에 있어서는 신갈나무가 다른 하위군락의 15cm급에서 보다 높은 개체수로 종형을 나타냈고 10cm급도 15cm급과 큰 차이 없이 높게 나타났다(Fig. 5-C). 박 등(1987)은 능선부의 경우 토양 유실이 심하기 때문에 광조건에 비하여 토양조건이 나쁘다고 하였는데 명지산에서도 위의 보고와 유사한 것으로 나타났다.

② 층층나무하위군락(*Cornus controversa* subunit community): 식별종은 산수국으로 해발 720m에서 910m의 제한된 고도의 북서, 북동사면의 계곡부근에 주로 나타나고(Fig. 3) 교목층의 평균수고 16.1m, 평균식피율 82.1%, 아교목층의 평균수고 6.1m, 평균식피율 54.3%, 관목층의 평균높이 1.7m, 평균식피율 45.7%, 초본층의 평균높이 0.5m, 평균식피율 62.9%로 교목층과 초본층의 발달이 양호한 군락이다(Fig. 4-D). 김과 길(1991)은 삼림식생을 천이 단계에 따라 건성군락과 습성군락으로 구분하였는데, 이 군락의 식별종인 산수국은 김과 길(1991)이 구분한 습성군락의 표징종과 일치하며, 함수량 48.59로 습성군락의 형성에 알맞은 보수력이 좋은 조건임을 알 수 있다(Table 2). DBH의 분포에 있어서 5cm급에서 신갈나무는 다른 하위단위군락에 비



**Fig. 5.** DBH class distribution of major tree species in each subunit community in Mt. Myongji.

A; *Lespedeza bicolor* subunit community, B; *Aconitum longecassidatum* subunit community, C; *Rhododendron schlippenbachii* subunit community, D; *Cornus controversa* subunit community, E; Typical subunit community of *Styrax obassia* community

●; *Quercus mongolica*, ■; *Acer pseudo-sieboldianum*, ☆; *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, □; *Fraxinus rhynchophylla*, ▲; *Tilia amurensis*, ■; *Cornus controversa*, ○; *Styrax obassia*, △; *Acer mono*, ◇; *Rhododendron schlippenbachii*, ⊙; *Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum*, X; *Carpinus cordata*, ◆; *Quercus serrata*, ▣; *Styrax obassia*.

해 가장 적은 수치를 보이지만 당단풍은 가장 높은 수치를 나타내는 것이 특징이다. 당단풍은 신갈나무림하에서 흔하게 출현하는 종으로 비교적 내음성이 강한 수종임을 감안하고 또 신갈나무가 15cm급을 최고치로 완전한 Uni-model의 형태로 후계목이 급격히 감소되고 있는것을 볼 때 시간이 경과함에 따라 신갈나무의 중요치는 더욱 낮아질 것으로 판단된다(Fig. 5-D).

③ 신갈나무-쪽동백나무전형하위군락(Typical subunit community of *Quercus mongolica*-*Styrax obassia* community): 고도 550m에서 850m까지, 북동, 북서, 남서사면에 간헐적으로 나타나는 군락으로(Fig. 3) 교목층의 평균높이 12.8m, 평균식피율 78.3%로 비교적 양호하게 발달하였지만 아교목층, 관목층, 초본층의 평균 식피율은 각각 55.8%, 42.5%, 52.5%로 교목층에 비해 빈약하게 나타났다(Fig. 4-E). 토양은 유기물함량 15.03%, 함수량 47.20, 치환성양이온 21.24mg/100g으로 유기물 함량은 다른 군락에 비해 떨어 지지만 비교적 양호한 토양상태를 나타내는 곳이며(Table 2), DBH 분포에서 신갈나무는 10cm급에서 5cm급으로는 급하게 감소하지만 30cm까지는 완만한 감소 형태를 나타내는 중형구조를 보이고, 5cm급과 10cm급에서 쪽동백나무는 당단풍보다 높은 수치로 이 군락에서 신갈나무는 당단풍보다 쪽동백나무와 더 강한 결합력을 보이는 것을 알 수 있다(Fig. 5-E).

### 식생패턴

토양함수량 및 사면방향에 따른 구배로 종조성을 분석한 결과는 Fig. 6, 7과 같다. 습도구배에서 신갈나무는 subxeric site를 중심으로 넓은 범위에서 높은 중요치를 나타냈고 까치박달, 당단풍은 mesic site에, 고로쇠나무, 노린재나무, 쪽동백나무, 물푸레나무는 xeric site에서 높은 중요치를 나타냈다. 특히, 당단풍은 북동사면쪽의 약간 습한 곳으로 갈수록 높은 중요치를 나타냈지만 고로쇠나무는 그 반대의 경향을 나타냈다. 까치박달은 북사면의 mesic site에서 높은 중요

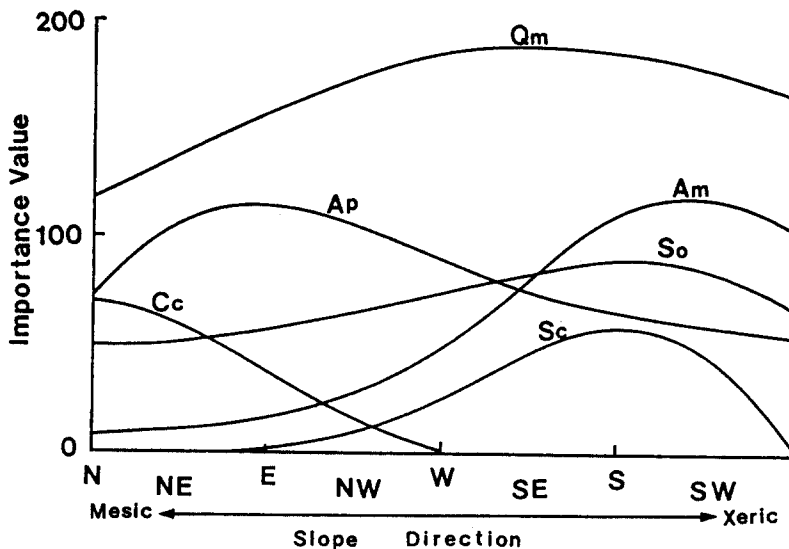
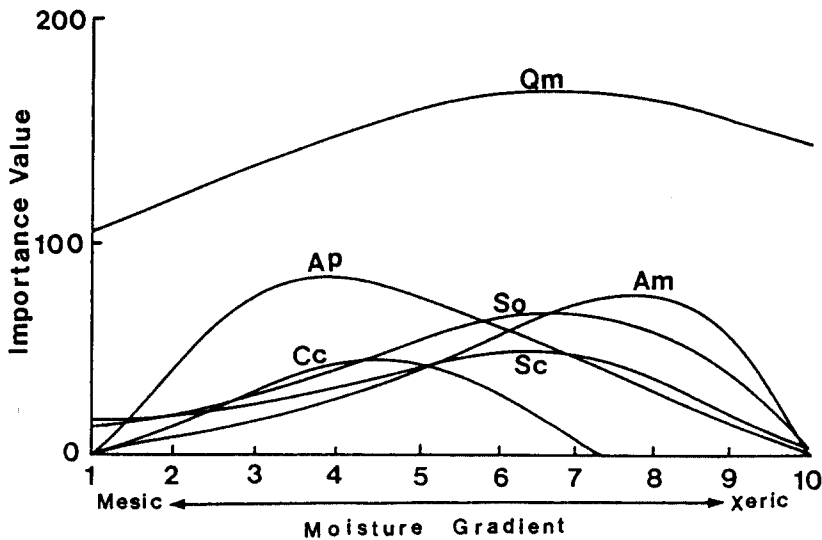


Fig. 6. Importance value curve of major tree species of subunit communities along the slope gradient on Mt. Myongji. Qm; *Quercus mongolica*, Ap; *Acer pseudo-sieboldianum*, Am; *Acer mono*, So; *Styrax obassia*, Sc; *Symlocos chinensis* for. *pilosa*, Cc; *Carpinus cordata*.



**Fig. 7.** Importance value curve of major tree species of subunit communities along the moisture gradient on Mt. Myongji.

Qm; *Quercus mongolica*, Ap; *Acer pseudo-sieboldianum*, Am; *Acer mono*, So; *Styrax obassia*, Sc; *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, Cc; *Carpinus cordata*.

치를 가지고 한정적으로 분포하였다. 김 등(1991)은 적상산 식생에서 까치박달이 습한 곳에 분포하는 수종으로 보고하였고 김(1977)은 광릉삼림군집에서 까치박달을 극상수종이라고 보고하였다. 또 강과 오(1982)는 교목층의 천이과정을 소나무-신갈나무, 졸참나무, 갈참나무-서어나무-까치박달의 순으로 보고하여 까치박달이 극상단계의 마지막 수종임과 잣나무림에서 극상수종인 까치박달이 출현하는 것은 소나무림에서 보다 천이속도가 빠르기 때문이라고 보고하였다. 이를 볼 때 명지산에서 서어나무의 출현빈도가 극히 미미한 것에 비해 까치박달이 습한 지역에서 출현빈도가 높은 것을 종합한다면 명지산에서는 천이의 진행속도가 빨라 서어나무로의 단계를 거치지 않고 까치박달로의 직접적 천이가 진행되고 있는 것으로 생각된다.

고도와 습도를 식물분포에 영향을 주는 두가지 요인으로 보아 이것을 축으로 한 평면상의 분포는 종의 분포특성을 분명히 표현할 수 있으며 각기 종은 고유의 분포곡선을 갖는다고 하였다(김 등 1991). Fig. 8-A에서 신갈나무는 고도 700m에서 900m까지의 subxeric site에서 중요치 200을 최고치로 순립을 형성하고 있음을 알 수 있는데 이것은 김(1987)과 송(1985)이 보고한 습성, 중성, 건성의 3가지형태의 신갈나무군락과 비교해 볼 때 중성인 군락과 일치한다. 당단풍은 고도 700m에서 1100m의 submesic site에서 최고의 중요치를 가지고 고도가 증가할수록 중요치도 감소하는 경향을 나타냈는데(Fig. 8-B), 이것은 당단풍군락이 고도가 증가할수록 중요치가 낮아지고 신갈나무의 수반종으로서의 지위를 차지한다고 한 입과 백(1985)의 보고와 같은 내용으로 생각된다. 고로쇠나무도 700m의 xeric site에서 높은 중요치를 갖지만 mesic site로 갈수록 점차 낮아져 다른 군락의 수반종으로 나타난다(Fig. 8-C). 쪽동백나무는 submesic site에서 subxeric site의 사이에서 중요치 50을 나타냈고(Fig. 8-D), 까치박달은 서사면 mesic site 고도

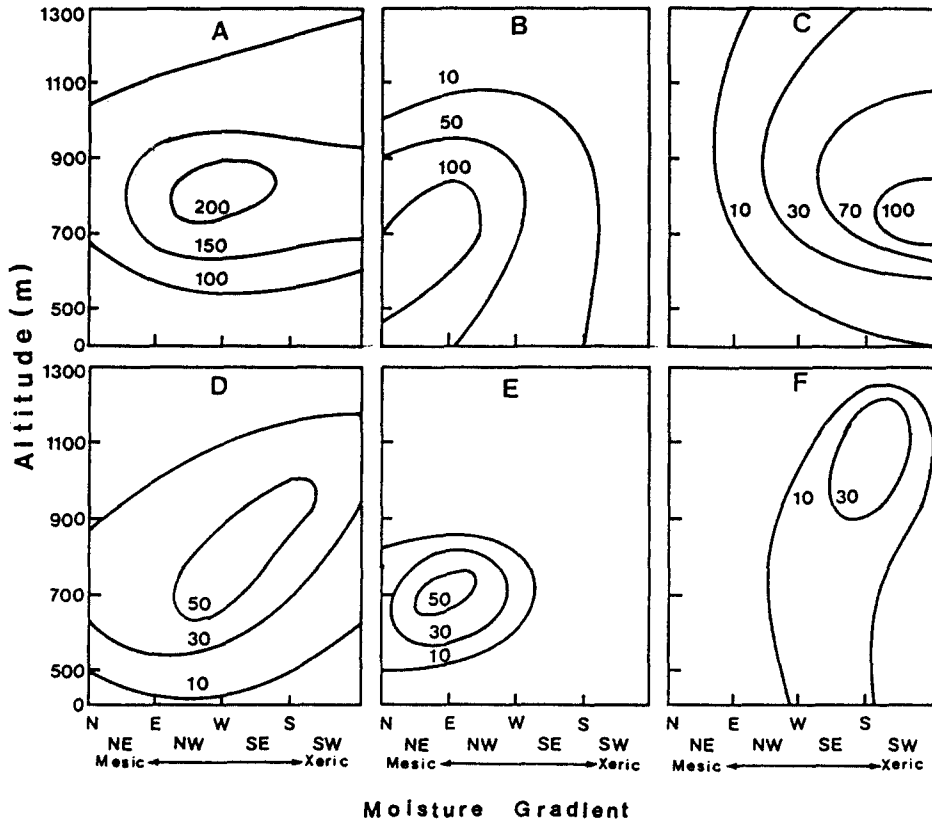


Fig. 8. Population chart for six dominant species of *Quercus mongolica* forest on Mt. Myongji.

A: *Quercus mongolica*, B: *Acer pseudo-sieboldianum*, C: *Acer mono*, D: *Styrax obassia*, E: *Carpinus cordata*, F: *Symplocos chinensis* for. *pilosa*. Numbers on the curve refer to importance values within box.

700m에서 중요치 50의 값을 보이고 있으며(Fig. 8-E), 노린재나무는 고도 1000m에서 1200m의 xeric site인 남사면쪽에서 최고의 중요치를 나타냈다(Fig. 8-F). 이상의 결과를 종합해 보면 당단풍은 습성, 신갈나무와 까치박달, 쪽동백은 중성, 고로쇠나무와 노린재나무는 건성으로 구분되었다.

### 적 요

명지산의 신갈나무림은 신갈나무-당단풍 군락군, 신갈나무-오리방풀군락, 신갈나무-쪽동백나무군락, 싸리하위군락, 흰진범하위군락, 철쭉꽃하위군락, 층층나무하위군락, 신갈나무-쪽동백나무전형군락으로 구분되었으며, 신갈나무-당단풍군락군은 고도 400m 이상 전역에 분포하며 식별종은 대사초, 미역줄나무, 물푸레나무, 국수나무로 나타났다.

토양함수량과 사면방향에 따른 식생패턴은 신갈나무의 경우 subxeric site를 중심으로 넓은 범위에서 중요치가 높았고 까치박달, 당단풍은 습한 환경에, 고로쇠나무, 노린재나무, 쪽동백나

무, 물푸레나무는 건조한 곳에서 높은 중요치를 나타냈다. 신갈나무의 생육적지는 고도 700m에서 900m까지의 남사면쪽인 subxeric site이며 당단풍은 700m에서 1100m의 북사면쪽이 생육에 가장 적당한 지역으로 나타났다.

## 인용문헌

- 가평군. 1991a. 가평군지.
- 가평군. 1991b. 가평군통계연보.
- 강윤순·오계철. 1982. 광릉삼림군집에 대한 Ordination방법의 적용. 식물학회지 25:83-99.
- 김윤동. 1977. 광릉삼림군집내 주요 수종의 직경급 분포에 관하여. 식물학회지 20:141-149.
- 김정연. 1987. 분류법과 서열법에 의한 내장산 삼림식생연구. 중앙대학교 박사학위 논문.
- 김정연·임양재. 1988. 내장산 식물군집의 식물사회학적분류. 식물학회지 31:1-31.
- 김종원. 1989. 북해도 식생에 대한 식물사회학적 고찰. 한국생태학회지 12: 109-122.
- 김창환·강희선·길봉섭. 1991. 적상산의 식생. 한국생태학회지 14:137-148.
- 김창환·길봉섭. 1991. 서열법에 의한 전북 장안산 삼림군락 분석. 한국생태학회지 14:231-241.
- 박봉규. 1984. 설악산학술조사보고서(설악산의 식물 및 식생조사). pp 48-64.
- 박인협·이경재·조재창. 1987. 북한산 지역의 삼림군집구조에 관한 연구. 응용생태연구 1:1-23.
- 변두원. 1992. Z-M방법과 서열법에 따른 오대산 삼림식생의 식물사회학적 비교 연구. 건국대학교 박사학위논문.
- 宋鐘頤. 1988. 韓國의 針葉混交林に 觀する 植物社會學的研究. ヒコピア 10:145-156.
- 송호경. 1985. 계룡산 삼림군집형과 그의 구조에 관한 연구. 충남대학교 환경연구보고 3:19-58.
- 이은복. 1988. 자연생태계전국조사보고서(Ⅱ-1). 환경처. 213-231.
- 이호준·이재석·전영문·정홍락·강재구·방제용·류병혁. 1993. 조종천 상류 인접지역의 식생. 건국대학교 이학논집 18:87-108.
- 이희재·이원호. 1962. 명지산식물조사보고서(1보). 식물학회지 5:9-16.
- 임양재·백순달. 1985. 설악산의 식생. 중앙대학교 출판부. 서울. 258p.
- 임양재·양권열·김종원·방제용. 1990. 가야산국립공원식생. 한국자연보존협회보고서 28:57-79.
- 한국동력자원연구소. 1971. 25만분의 1지질도, 춘천도폭.
- 한국동력자원연구소. 1981. 한국지질도 청평도폭.
- 한국중앙기상대. 1986. 한국기후표.
- 환경처. 1991. 91' 자연생태계조사, -조종천상류지역조사.
- Braun-Blanquet, J. 1964. Pflanzensoziologie 3 Aufl. 865p.
- Curtis, J.T. and R.T. McIntosh. 1951. An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. Ecology 32:476~496.
- Despain, D.G. 1983. Nonpyrogenous climax lodgepole pine communities in Yellowstone National Park. Ecology 64:231-234.
- Kim, J.W. 1992. Vegetation of northeast Asia on the syntaxonomy and synegeography of the oak and beech forest. Ph. D. Thesis. Vienna Univ. Austria.
- Schmelz, D.V. and A.A. Lindsey. 1965. Size class of old-growth forests in Indiana. Forest

Science 11:258-264.

Walter, H. 1973. Vegetation of the earth in relation to climate and the eco-physiological conditions. Spriger-Verlag. New York, Heidelberg, Berlin. 237.

Yim, Y.J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean Peninsula. 1. Distribution of some indices of thermal climate. Jap. J. Ecol. 25:77~88.

(1994년 4월 9일 접수)