

의성 금봉산일대 산림식생의 조성 및 구조

배관호¹ · 이중효² · 김동근¹

¹상주대학교 산림환경자원학과, ²경북대학교 임학과
(2005년 11월 29일 접수; 2005년 12월 7일 수락)

Vegetation Composition and Structure of Mt. Kumbong, Uiseong-Gun, Korea

Kwan-Ho Bae¹, Jung-Hyo Lee² and Dong-Geun Kim¹

¹Department of Forest Resource & Environment, Sangju National University, Sangju 743-711, Korea

²Department of Forest, Kyungpook National University, Daegu 702-701, Korea

(Received November 29, 2005; Accepted December 7, 2005)

ABSTRACT

Vegetation composition and structure of forest community around Mt. Kumbong, Uiseong-Gun, Korea, were studied using a qualitative and a quantitative approach. Vegetation types and various ecological characteristics including constancy classes, relative coverage, species diversity and interspecific similarity of the major component species were analyzed. Seventy relatives were sampled in 100 m² plots. Forest communities were grouped into mountain vegetation and lower-valley vegetation. The former were divided into 3 communities (*Quercus mongolica*, *Quercus variabilis* and *Quercus dentata* communities). The latter was an *Acer mono* community. Vegetation units were classified into ten groups. Woody vegetation coverage was 50~65%. The lower-valley vegetation type showed from 2.06 ± 0.25 to 2.31 ± 0.26 in the species diversity. The species showing interspecific similarity over 0.5 with *Quercus mongolica* appeared to be *Pinus densiflora*, *Quercus dentata* and *Tilia amurensis* in the tree and subtree layer, and *Lindera obtusiloba*, *Fraxinus sieboldiana*, *Carex humilis* and *Carex siderosticta* in the shrub and herb layer. The species showing higher interspecific similarity with *Acer mono* were *Cornus controversa* and *Ulmus davidiana* in the tree and subtree layer, and *Philadelphus schrenckii* and *Aristolochia manshuriensis* in the shrub and herb layer.

Key words : Constancy classes, Interspecific similarity, Species diversity, Vegetation composition, Vegetation types

I. 서 론

일정한 공간을 구성하고 있는 생물과 비생물의 상호관계와 그들 각각의 기능과 생활방식을 우리가 완전히 알 수는 없다. 더불어 자연은 항상 고정되어 그곳에 위치하고 있는 것이 아니라 끝없이 생성, 성장, 경쟁, 팽창, 소멸 등의 변화와 진화과정을 거치고

인간사회 또한 도시화와 산업화 등의 물리적 측면만이 아니라 시민의 의식 향상, 소비성향 고조 등의 정신적 측면에서도 변화하고 있다. 자연의 변화는 인간활동이 급속히 빨라지고 확장됨으로서 소비되는 에너지량과 맞물려 과거에 비하여 그 속도가 빨라지고 있음은 우리 주변에서 발생하는 현상으로 잘 알 수 있다(Lee, 2005). 본 조사지역인 금봉산일대는 자연

휴양림이 조성되어 시민들에게 자연의 휴식처로서 뿐만 아니라 생태교육장으로 활용되고 있어 친환경적·생태적 관리가 절실하다. 따라서 식생단위에 기초를 둔 산림분류는 산림관리자들이 대상 임지의 지속가능한 이·활용 및 보전을 위한 생태임업적 경영계획을 수립하고, 객관적인 기초사업단위를 제공한다는 점에서 중요한 의미가 있다(Hong *et al.*, 2002). 더구나 산림식생단위는 임지가 지닌 특별한 가치를 보전하고 산림사업기간동안의 환경적 가치를 보호하는 작업기준을 설정해준다는 점에서 더욱 그러하다(Bae *et al.*, 2003). 본 연구는 금봉산일대 생태적관리를 위한 기초 자료를 제공할 목적으로 산림식생 유형을 분류하고 그 구성적 특성을 생태적 측면에서 파악하고자 하였다.

II. 조사지 및 조사방법

2.1. 조사지 개황

금봉산일대는 행정구역상 경북 의성군 옥산면에 속하며, 경위도상으로는 동경 128° 51' 00"~128° 53' 00", 북위 36° 19' 00"~36° 21' 00"에 위치한다. 의성 기상관측소의 자료에 의하면 연평균기온 11.1°C, 연평균강수량 972.1 mm의 중부지방의 전형적인 대륙성기후를 나타내었다. 최한월은 -3.6°C, 최난월은 24.7°C로 나타났으며, 월평균강수량이 100 mm이상이 되는 달은 6~9월이었다. 지형적 특성으로 최저 해발은 292 m, 최고는 844 m이고, 해발 500~600 m가 60%를 차지하였으며, 경사가 35°이상 되는 면적이 18% 정도로 완만한 산세를 유지하였다. 식생개황으로 주로

활엽수림이 우점하고 있었으며, 침엽수인 소나무림은 능선과 사면상부 일부에 분포하였다. 사면상부일대는 떡갈나무, 신갈나무가 주로 우점하고 있었으며, 사면 중·하부에서는 굴참나무, 굴피나무가 분포하였다. 조림지로는 일본잎갈나무, 리기다소나무가 있으며, 사면 하부와 계곡부에서는 당느릅나무, 고로쇠나무, 물푸레나무, 층층나무가 분포하였다.

2.2. 조사방법

아외식생조사는 2003년 3월부터 2004년 10월까지 조사구 70개소(10 m×10 m)에 대하여 ZM학파의 식물사회학적 방법으로 조사하였다. 산림식생 유형은 TWINSpan(Hill, 1979)법과 Ellenberg(1956)의 표비교법에 의해 구분하였고, Ordination은 PCA(Principle Component Analysis)를 사용하였다(Gauch, 1982). 식생유형별 종구성을 분석하기 위하여 상재도계급(constancy class)을 구하였고(Braun-Blanquet, 1964), 식물사회학적 방법으로 조사된 우점도계급을 우점도 범위의 중앙치로 환산(5:87.5, 4:62.5, 3:37.5, 2:17.5, 1:5.5, +:0.2, r:0.01)하여 상대우점도를 계산하여 비교하였다(Dierssen, 1990). 각 식생그룹에 대한 군락의 성숙도와 안정도 등의 간접적인 군락의 속성을 파악하기 위하여 각 군락그룹에 대하여 Shannon's diversity(H'), 최대종다양도(H'max), 균재도(J'), 우점도(1-J'), 종풍부도(R) 등을 분석하였고(Shannon and Weaver, 1949; Brower and Zar, 1977), 이 지역에서 생태적 지위가 높은 주요 식물을 대상으로 중간유사성은 Morisita index를 산출하여 분석하였다.

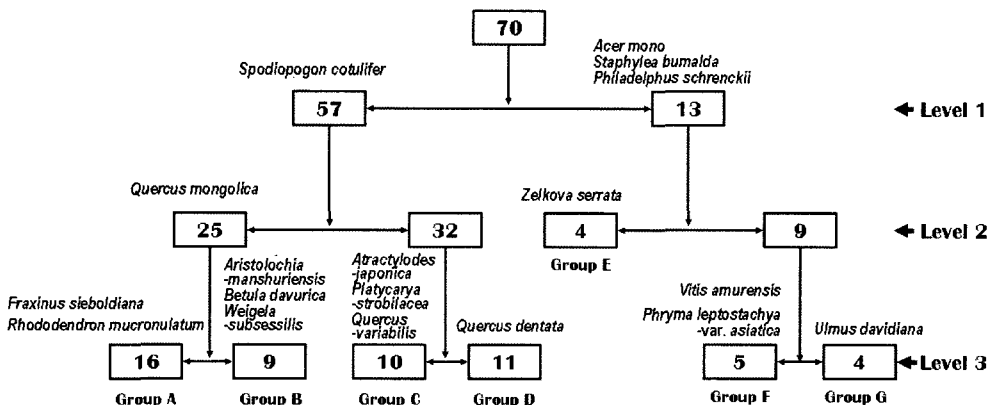


Fig. 1. Dendrogram showing successive TWINSpan divisions of the relevés data set, with indicator species for each division. The numbers in boxes indicate the numbers of relevés in each division.

Table 1. Constancy class and relative coverage for quantitatively classified 10 vegetation groups around Mt. Kumbong, Uiseong-Gun, Korea. Groups are arranged by TWINSPLAN cluster. A parenthesis is relative coverage values(%)

Vegetation types	Mountain forest vegetation type								Lower & valley forest vegetation type		
	<i>Quercus mongolica</i> community			<i>Quercus variabilis</i> community	<i>Quercus dentata</i> community	<i>Acer mono</i> community					
	FRSI-RHMU	ARMA				ZESE	VIAM	ULDA			
Vegetation groups	A1	A2	B	C1	C2	D1	D2	E	F	G	
Dominant tree species	QUMO	PIDE	QUMO	QUVA	QUVA	QUDE	QUDE	ULDA	ACMO	ACMO	
Altitude(m)	713.3±69.8	663-76.6	502.2±95.2	662.9±61.6	593.6±65.8	736.7±58.9	664±79.2	442.5±27.5	632±4.5	567.5±69.9	
Slope degree(°)	25.8±11.1	27±9.5	30±0	28.6±7.5	33.6±5.5	27.8±9.7	22±11.5	18.8±10.3	27±2.7	26.3±6.3	
Bare Rock(%)	21.3±20.2	24.3±16.2	22.1±18.7	50±42.4	20±14.1	15±7.1	-	77.5±12.6	55±34.2	60±30	
Height of Tree Layer(m)	10.7±2.7	10.8±2.7	11.6±2	12.9±2.7	13.5±2.9	10.4±1.2	14±3.8	13±1.8	14.2±6.3	15±1.6	
relative coverage of	Trees	49.118	61.698	58.556	63.287	65.497	54.307	55.328	50.464	40.1278	54.666
	Subtrees	8.704	11.292	4.496	1.640	0.796	1.674	2.456	14.664	15.152	8.358
	Shrubs	35.151	13.820	20.058	12.875	17.736	17.015	7.991	20.588	10.728	12.880
	Vines	0.621	0.760	3.465	0.584	1.752	12.790	21.717	5.121	23.879	13.371
	Herbs	6.403	12.428	13.417	21.619	14.217	14.211	12.518	9.170	10.110	10.717
Trees(abbreviations)											
<i>Quercus mongolica</i> (QUMO)	V(28.504)	V(18.865)	V(26.219)	IV(3.879)	I(0.384)	I(5.269)	-	II(0.026)	-	-	
<i>Quercus dentata</i> (QUDE)	-	II(1.081)	III(2.635)	V(24.847)	V(12.541)	V(39.140)	IV(20.572)	III(1.401)	I(0.605)	-	
<i>Acer mono</i> (ACMO)	-	-	II(0.368)	I(0.02)	-	II(0.674)	III(2.543)	IV(10.959)	V(15.459)	V(17.219)	
<i>Quercus variabilis</i> (QUVA)	-	V(15.374)	II(2.869)	III(27.438)	V(36.011)	II(2.589)	II(1.206)	III(1.401)	-	-	
<i>Pinus densiflora</i> (PIDE)	IV(8.755)	IV(24.924)	II(8.706)	-	I(2.617)	I(0.331)	-	-	-	-	
<i>Ulmus davidiana</i> (ULDA)	-	-	-	-	III(5.527)	I(0.012)	-	III(16.022)	III(4.753)	V(16.069)	
<i>Fraxinus rhynchophylla</i> (FRRH)	-	II(0.734)	IV(1.848)	IV(0.080)	IV(2.317)	IV(2.710)	III(3.124)	V(11.664)	II(1.201)	II(8.749)	
<i>Larix leptolepis</i> (LALE)	I(6.362)	-	-	-	-	-	I(9.500)	-	I(6.877)	-	
<i>Platyacarya strobilacea</i> (PLST)	-	I(0.360)	III(3.969)	III(1.64)	V(6.072)	-	II(7.453)	-	-	-	
<i>Betula davurica</i> (BEDA)	-	-	III(6.438)	II(4.223)	-	-	I(0.603)	-	-	-	
<i>Ulmus laciniata</i>	-	-	-	-	-	II(0.662)	I(0.022)	III(0.051)	I(0.605)	III(9.519)	
<i>Pinus rigida</i> (PIRI)	-	-	-	-	-	-	I(9.500)	-	-	-	
<i>Cornus controversa</i> (COCO)	-	-	-	-	-	-	-	-	III(9.408)	-	
<i>Zelkova serrata</i> (ZESE)	-	-	-	-	-	-	-	V(6.755)	-	-	
<i>Tilia amurensis</i> (TIAM)	II(1.120)	-	-	-	-	II(2.902)	-	-	I(0.605)	II(0.770)	
<i>Betula schmidtii</i> (BESC)	II(4.377)	I(0.360)	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Quercus serrata</i> (QUSE)	-	-	II(2.869)	-	-	-	-	II(0.705)	-	-	
Others(omitted 9 spp.)	-	-	(2.635)	(1.100)	(0.028)	-	(0.625)	(1.462)	(0.605)	(2.310)	
Subtrees											
<i>Acer pseudo-sibirianum</i>	V(2.799)	I(0.373)	III(1.468)	II(1.080)	-	I(0.331)	I(0.603)	-	II(2.531)	-	
<i>Morus bombycis</i> (MOBO)	-	-	I(0.367)	-	-	I(0.331)	I(0.603)	II(0.705)	II(2.531)	III(6.02)	
<i>Fraxinus sieboldiana</i> (FRSI)	IV(5.904)	IV(10.906)	I(0.367)	II(1.080)	I(0.384)	I(0.331)	-	-	-	-	
<i>Staphylea bumalda</i>	-	-	-	-	-	-	-	III(2.269)	IV(9.463)	IV(2.31)	
<i>Styrax obassia</i>	I(0.560)	II(0.386)	III(1.114)	I(0.540)	-	-	-	IV(5.191)	-	-	
<i>Maackia amurensis</i> (MAAM)	II(1.120)	-	I(0.013)	-	-	-	I(0.603)	IV(3.653)	-	-	
<i>Rhus trichocarpa</i>	I(0.560)	-	III(2.635)	I(0.020)	I(0.014)	-	II(1.206)	II(0.626)	-	-	
<i>Picasma quassioides</i>	-	-	-	-	-	-	II(0.044)	IV(2.115)	-	-	
<i>Prunus mandshurica</i> var. <i>glabra</i>	I(0.560)	-	-	-	-	-	-	-	I(0.605)	-	
<i>Acer triflorum</i>	-	-	-	-	I(0.384)	-	-	II(0.705)	-	-	
Others(omitted 4 spp.)	-	-	-	-	(0.014)	(0.012)	-	-	(0.022)	(0.028)	
Shrub											
<i>Lindera obtusiloba</i> (LIOB)	V(2.280)	III(3.026)	V(6.671)	IV(2.701)	III(0.440)	III(3.986)	III(1.808)	V(8.972)	III(1.816)	IV(3.990)	
<i>Lespedeza bicolor</i> (LEBI)	I(0.020)	III(1.120)	I(0.367)	III(3.997)	V(12.96)	III(4.871)	II(2.521)	II(0.026)	-	-	
<i>Rhododendron schlippenbachii</i> (RHSC)	V(25.45)	I(0.360)	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Philadelphus schrenkii</i> (PHSC)	-	-	-	-	-	-	I(0.603)	III(4.832)	IV(6.382)	III(4.900)	
<i>Lespedeza maximowiczii</i> (LEMA)	I(0.560)	II(1.081)	III(2.268)	II(2.259)	II(3.015)	III(7.419)	-	II(0.026)	-	-	
<i>Rhododendron mucronulatum</i> (RHMU)	IV(2.922)	III(5.994)	-	-	-	-	-	-	-	-	
<i>Stephanandra incisa</i>	-	-	III(3.603)	-	-	-	-	II(0.705)	I(0.022)	III(1.504)	
<i>Alangium plataniifolium</i> var. <i>macrophyllum</i>	-	-	-	-	-	-	I(0.603)	II(2.243)	II(0.627)	III(1.540)	
<i>Calliandra japonica</i>	-	-	II(1.534)	-	-	-	-	II(2.243)	I(0.605)	-	
<i>Weigela subsessilis</i> (WESU)	-	-	III(2.282)	-	-	I(0.331)	-	-	I(0.605)	-	
<i>Securinega suffruticosa</i>	-	-	-	I(0.540)	II(1.249)	-	II(0.625)	II(0.705)	-	-	
Others(omitted 20 spp.)	(1.120)	(1.866)	(1.875)	(2.238)	(0.086)	(1.077)	(1.228)	(0.836)	(0.671)	(0.910)	
Vines											
<i>Rubus oldhamii</i>	-	-	-	-	I(0.398)	III(4.450)	III(11.563)	II(0.026)	I(6.877)	III(0.056)	
<i>Actinidia arguta</i>	-	-	-	-	-	I(0.331)	-	III(1.410)	IV(7.262)	III(4.900)	
<i>Aristolochia manshuriensis</i> (ARMA)	I(0.506)	I(0.373)	IV(3.003)	I(0.020)	III(0.070)	III(1.325)	II(1.206)	III(0.051)	V(3.180)	III(1.504)	
<i>Vitis amurensis</i> (VIAM)	-	I(0.306)	-	I(0.020)	I(0.028)	IV(1.349)	II(0.625)	-	IV(5.799)	-	
<i>Meehania urticifolia</i> (MEUR)	-	-	-	-	I(0.014)	I(0.012)	-	II(0.001)	II(0.023)	III(6.020)	

Table 1. Continued.

Vegetation groups	A1	A2	B	C1	C2	D1	D2	E	F	G
<i>Rubus crataegifolius</i> (RUCR)	-	-	II(0.394)	I(0.540)	I(0.388)	IV(1.03)	III(3.124)	-	I(0.022)	-
<i>Dioscorea septemloba</i> (DISE)	-	-	-	I(0.001)	-	II(0.638)	III(2.522)	-	I(0.022)	II(0.301)
<i>Tripterygium regelii</i>	II(0.041)	-	-	-	-	II(2.920)	-	-	-	-
<i>Parthenocissua tricuspidata</i>	-	-	-	-	-	-	-	IV(2.115)	I(0.635)	II(0.328)
<i>Deoscorea nipponica</i>	-	-	-	-	II(0.412)	II(0.024)	I(1.918)	-	I(0.001)	-
<i>Akebia quinata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	III(0.798)
<i>Clematis apiifolia</i>	-	-	-	-	-	-	I(0.022)	II(0.705)	I(0.022)	-
<i>Pueraria thunbergiana</i>	-	-	-	-	I(0.014)	II(0.024)	III(0.647)	II(0.026)	I(0.022)	-
<i>Actinidia polygama</i>	-	-	-	-	-	-	-	III(0.731)	-	-
<i>Smilax china</i>	-	-	-	-	I(0.384)	-	-	II(0.026)	-	-
Others(omitted 12 spp.)	(0.020)	(0.027)	(0.069)	(0.003)	(0.034)	(0.687)	(0.090)	(0.030)	(0.044)	(0.028)
Herbs										
<i>Spodiopogon cotulifer</i> (SPCO)	II(0.041)	IV(2.961)	III(0.761)	III(8.446)	V(9.715)	IV(1.03)	I(1.918)	-	I(0.022)	-
<i>Carex humilis</i> (CAHU)	IV(1.843)	IV(7.939)	IV(1.928)	IV(7.239)	III(0.797)	III(2.602)	III(0.647)	V(0.782)	-	III(0.029)
<i>Phyma leptostachya</i> var. <i>asiatica</i> (PHAS)	-	-	II(0.027)	-	-	II(1.716)	I(0.603)	-	IV(5.942)	-
<i>Carex siderostachya</i> (CASI)	V(1.741)	I(0.36)	III(5.284)	II(0.039)	I(0.385)	II(0.636)	-	-	-	-
<i>Hemerocallis fulva</i> (HEFU)	-	-	II(0.027)	II(3.702)	II(0.056)	III(0.379)	II(0.625)	II(0.026)	I(0.022)	-
<i>Syneilesis palmata</i> (SYPA)	I(0.020)	I(0.373)	III(2.268)	I(0.54)	-	III(0.638)	II(0.044)	II(0.705)	-	-
<i>Disporum smilacinum</i>	III(1.822)	I(0.001)	-	-	I(0.028)	I(1.054)	II(1.206)	-	-	-
<i>Pseudostellaria palibiniana</i>	-	-	-	-	-	-	-	V(2.116)	-	III(1.504)
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	-	-	-	-	-	I(0.331)	-	V(2.975)	-	III(0.056)
<i>Artemisia keiskeana</i> (ARKKE)	II(0.041)	II(0.387)	III(1.574)	III(0.059)	II(0.782)	I(0.012)	I(0.022)	-	I(0.022)	-
<i>Impatiens textori</i>	-	-	-	-	-	-	II(1.940)	-	II(0.606)	-
<i>Cimicifuga heracleifolia</i>	-	-	-	I(0.02)	-	I(0.012)	-	II(0.001)	I(0.001)	III(2.451)
<i>Artemisia stolonifera</i> (ARST)	-	-	-	-	I(0.768)	IV(1.422)	-	-	I(0.001)	-
<i>Matteuccia orientalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	II(1.927)	-
<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	I(0.02)	II(0.04)	III(0.053)	III(0.561)	II(0.016)	III(0.367)	II(0.023)	II(0.705)	I(0.001)	II(0.028)
<i>Cardamine leucantha</i>	-	-	-	-	-	-	-	III(0.051)	-	IV(1.568)
<i>Smilacina japonica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	II(0.023)	IV(1.541)
<i>Aconitum pseudo-laeve</i> var. <i>erectum</i>	-	-	-	-	-	II(0.036)	-	-	II(0.627)	III(0.798)
<i>Viola acuminata</i>	-	-	-	-	-	-	II(0.625)	II(0.026)	-	II(0.770)
<i>Disporum sessile</i>	-	-	-	-	-	II(0.024)	I(0.603)	III(0.731)	-	-
<i>Phlomis koraiensis</i>	-	-	-	-	-	II(0.662)	I(0.603)	-	-	-
<i>Mosla dianthera</i>	-	-	-	-	II(0.028)	-	II(1.206)	-	-	-
<i>Pimpinella brachycarpa</i>	-	I(0.026)	III(0.028)	-	-	-	-	-	I(0.022)	IV(0.799)
<i>Cimicifuga simplex</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	II(0.77)
<i>Arisaema amurense</i> var. <i>serratum</i>	-	-	-	-	-	-	-	II(0.705)	II(0.002)	III(0.056)
<i>Isodon iriflexus</i>	-	-	II(0.015)	I(0.020)	II(0.043)	II(0.663)	I(0.001)	-	-	-
<i>Atractylodes japonica</i> (ATJA)	III(0.061)	III(0.053)	III(0.054)	V(0.081)	V(0.469)	-	I(0.001)	-	-	-
<i>Vicia unijuga</i>	-	-	-	-	I(0.001)	II(0.036)	II(0.625)	III(0.027)	II(0.023)	-
<i>Chloranthus japonicus</i>	-	-	-	-	-	III(0.675)	-	-	I(0.001)	-
<i>Dictamnus dasycarpus</i>	-	-	-	-	-	-	II(0.625)	II(0.026)	-	-
<i>Thalictrum aquilegifolium</i> (THAQ)	-	-	-	-	-	-	III(0.066)	III(0.003)	-	-
<i>Boehmeria tricuspis</i>	-	-	-	-	-	-	-	I(0.022)	-	I(0.635)
<i>Viola dissecta</i> var. <i>chaerophylloides</i>	-	I(0.001)	II(0.014)	-	-	-	I(0.603)	IV(0.004)	I(0.001)	IV(0.004)
<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i> (PTLA)	I(0.001)	I(0.013)	II(0.001)	II(0.530)	II(0.016)	-	II(0.023)	-	-	-
<i>Hosta longipes</i>	II(0.561)	-	I(0.013)	-	-	-	-	-	-	-
<i>Chrysanthemum zawadskii</i> var. <i>latilobum</i>	I(0.020)	III(0.053)	I(0.013)	II(0.021)	III(0.413)	-	-	-	-	-
<i>Viola orientalis</i>	II(0.041)	-	III(0.407)	-	-	II(0.024)	-	-	I(0.022)	-
<i>Potentilla freyniana</i>	I(0.020)	I(0.001)	II(0.015)	II(0.039)	II(0.043)	II(0.355)	I(0.001)	-	-	-
<i>Adenophora triphylla</i> var. <i>japonica</i>	-	-	II(0.015)	-	III(0.44)	-	I(0.001)	-	-	-
<i>Miscanthus sinensis</i>	-	I(0.001)	I(0.367)	I(0.020)	-	II(0.013)	II(0.044)	-	-	-
<i>Smilax riparia</i> var. <i>ussuriensis</i>	I(0.001)	-	I(0.013)	II(0.002)	II(0.002)	I(0.331)	I(0.001)	IV(0.028)	-	II(0.028)
Others(omitted 124 spp.)	(0.170)	(0.219)	(0.539)	(0.270)	(0.214)	(1.733)	(0.440)	(0.259)	(0.240)	(0.279)

※ Constancy class

V : 81%~100%, IV : 61%~80%, III : 41%~60%, II : 21%~40%, I : 5%~20%, r : < 5%

III. 결과 및 고찰

3.1. 식생유형과 종구성

경북 의성군 금봉산일대 70개소에 출현한 관속식물 종은 77과 187속 226종 1아종 34변종 2품종으로 총

263종류였다. 이중 교목성이 28종, 소교목성이 12종, 관목성이 31종, 만목성이 27종, 초본성이 165종이 나타났다. 전체 출현종에 대한 상대우점도를 산정한 후 그것을 변수로 하여 TWINSpan을 실시한 결과(Fig. 1), 이 지역 산림식생은 Level 1에서 큰기름새 등이

특징짓는 산지식생형과 고로쇠나무, 고추나무, 고팡나무 등을 표징종(indicator species)으로 하는 저지·계곡식생형(고로쇠나무군락)으로 크게 구분되었다. Level 2에서는 신갈나무 등이 특징짓는 신갈나무군락과 그에 대별되는 식생유형으로 굴참나무군락과 떡갈나무군락으로 구분되었으며, 느티나무 등의 출현 유무에 따라 저지식생유형과 그에 대별되는 습한 비옥지 및 계곡부 식생유형으로 구분되었다. Level 3에서는 신갈나무군락은 쇠물푸레나무와 진달래 등이 특징짓는 산지능선부 식생유형과 등쭷, 물박달나무, 병꽃나무 등을 표징종으로 하는 배수가 잘되는 마사토양의 계곡 및 산록부 식생유형으로 구분되었으며, 굴참나무군락은 굴참나무, 굴피나무, 삼주 등이 특징짓는 산중턱 건조 급경사지식생유형, 떡갈나무군락은 떡갈나무, 조록싸리, 넓은잎의잎쭷, 꿩의다리 등을 표징종으로 하는 음지식생유형으로 구분되었다. 또한 고로쇠나무군락은 느티나무가 우점하는 저지 식생유형과 왕머루, 파리풀이 특징짓는 습한 비옥지의 식생유형 그리고 당느릅나무의 분포율이 높은 계곡식생유형으로 구분됨을 알 수 있었다.

Table 1은 TWINSpan 분석에 의해 구분되어진 식생유형에 대하여 각 수종의 상대도계급과 상대피도의 값으로 배열한 것으로 10개의 식생유형으로 구분되었다. 이 지역에서 전반적으로 교목성이 50%이상의 상대피도를 나타내었으며, 소교목성은 비교적 낮은 값을 나타내었고, 관목성은 신갈나무군락에서 상대적으로 높은 경향을 나타내었다. 초본성은 저지·계곡식생유형보다 산지식생유형에서 높은 분포율을 나타내었다. 저지·계곡부 식생유형인 고로쇠나무군락의 수고는 13~15 m로 산지식생유형의 10~13 m보다 높게 나타났다. 해발

과 경사는 지형에 따라 다양하게 나타났으며 노암율은 고로쇠나무군락의 느티나무가 우점하고 있는 식생단위에서 77.5±12.6%로 가장 높은 값을 나타내었다. 상대도계급이 높으면 상대피도의 값이 높게 나타나는 경향을 보이지만 물푸레나무, 굴피나무, 느티나무 등의 수종은 상대도와 상대피도의 값에 차이를 나타내었는데 이는 이들 수종들이 군상으로 모여 생육하는 것이 아니라 단목 또는 두세 개체로 산생하고 있음을 반영한다. 초본성에서 산거울과 등굴레가 이 지역 전반에 걸쳐 고르게 분포하고 있음을 알 수 있었다.

3.2. 종다양도

종다양성과 성숙도는 정비례하는 경향으로 생각되어 왔고(Loucks, 1970), 생육환경이 이질적이고 복잡하거나 국소적 교란이 발생하게 되면 종다양도는 높아지게 된다(Krebs, 1985; Barbour *et al.*, 1987). 종다양도 지수는 우점도와 반비례의 관계를 가지며 우점도가 높은 소수의 종들보다 우점도가 낮은 다수의 종들에 의하여 결정되며(Ellenberg, 1956), Whittaker(1965)는 우점도가 0.9이상일 때에 1종, 0.3~0.7일 때 2~3종, 0.3이하일 때 다수의 종이 우점종을 이룬다고 하였다.

종다양도는 일반적으로 저지·계곡식생유형에서 2.06±0.25~2.31±0.26으로 산지식생유형보다 높은 값을 나타내었고, 최대종다양도는 산지식생유형에서 높게 나타나 앞으로 이들 식생들이 안정된 군락을 형성할 것이라는 것을 알 수 있었다. 균재도는 전 식생그룹에서 유사한 값을 나타내었으며, 우점도는 0.3~0.7로 2~3종이 우점종을 형성하고 있는 것으로 나타났다. 종풍부도에서 식생그룹 C1에서 29종류로 가장 높은 값을, A1과 D1에서 각각 19종으로 가장 낮은 풍부도를 나타내었

Table 2. Values of species diversity index in vegetation groups

Groups	H'(shannon)	H'max	J'(evenness)	1-J'(dominance)	R(species number)
A1	1.87 ± 0.26	2.90 ± 0.28	0.65 ± 0.13	0.35 ± 0.13	19
A2	1.63 ± 0.16	2.83 ± 0.44	0.61 ± 0.09	0.39 ± 0.09	16
B	1.97 ± 0.21	2.90 ± 0.19	0.61 ± 0.07	0.39 ± 0.07	26
C1	1.50 ± 0.46	2.90 ± 0.25	0.50 ± 0.14	0.50 ± 0.14	29
C2	1.54 ± 0.30	2.84 ± 0.35	0.53 ± 0.09	0.47 ± 0.09	20
D1	1.59 ± 0.46	2.72 ± 0.65	0.57 ± 0.13	0.43 ± 0.13	19
D2	1.90 ± 0.12	2.76 ± 0.37	0.61 ± 0.09	0.39 ± 0.09	25
E	2.31 ± 0.26	2.85 ± 0.20	0.65 ± 0.06	0.35 ± 0.06	26
F	2.07 ± 0.07	2.78 ± 0.35	0.66 ± 0.08	0.34 ± 0.08	25
G	2.06 ± 0.25	2.55 ± 0.48	0.64 ± 0.09	0.36 ± 0.09	28

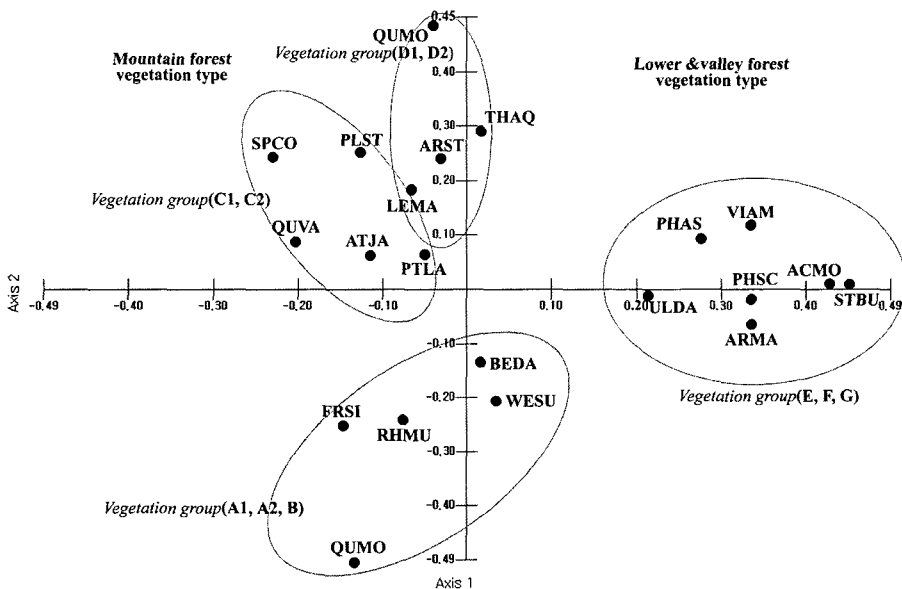


Fig. 2. Principle component analysis ordination of 21 indicator and dominance species around Mt. Kumbong, Uiseong-Gun Korea. A1, A2, B...G indicate vegetation groups produced by TWINSpan analysis.

Tree layer													Subtree layer																
PIDE LALE FIRI QUMO QUDE QUVA ACMO FRRH ULDA FLST COCO BETA BESC PRLE													PIDE QUMO QUDE QUVA ACMO FRRH ULDA FLST QUSE PLST MAAM ZESE TIAM CEAU																
PIDE	1.												PIDE	1.															
LALE	.15	1.											QUMO	.77	1.														
FIRI	.00	.55	1.										QUDE	.20	.50	1.													
QUMO	.54	.34	.24	1.									QUVA	.22	.42	.65	1.												
QUDE	.45	.22	.06	.58	1.								ACMO	.00	.00	.00	.02	1.											
QUVA	.42	.08	.06	.32	.62	1.							FRRH	.10	.25	.43	.22	.65	1.										
ACMO	.00	.44	.00	.00	.02	.03	1.						ULDA	.00	.01	.05	.17	.93	.73	1.									
FRRH	.07	.12	.15	.22	.22	.20	.65	1.					PLST	.00	.26	.83	.70	.00	.45	.08	1.								
ULDA	.01	.21	.00	.01	.06	.13	.90	.89	1.				QUSE	.00	.28	.44	.16	.00	.43	.00	.67	1.							
FLST	.20	.39	.49	.41	.66	.69	.0	.27	.06	1.			PLST	.00	.00	.00	.05	.62	.58	.67	.00	.00	1.						
COCO	.00	.54	.00	.00	.00	.62	.00	.29	.00	.00	1.		MAAM	.59	.52	.35	.03	.08	.29	.17	.15	.20	.21	1.					
BETA	.24	.38	.50	.26	.69	.5	.00	.21	.02	.89	.00	1.	ZESE	.00	.00	.00	.07	.23	.35	.44	.00	.00	.61	.30	1.				
BESC	.28	.40	.00	.28	.27	.05	.00	.00	.00	.00	.00	.00	1.	TIAM	.48	.76	.61	.42	.00	.12	.00	.17	.00	.00	.38	.00	1.		
PRLE	.02	.00	.00	.03	.05	.21	.55	.61	.70	.14	.00	.05	.00	1.	CEAU	.00	.00	.00	.07	.23	.35	.44	.00	.00	.61	.30	1.00	.00	1.
ZESE	.00	.00	.00	.00	.05	.06	.33	.55	.49	.00	.00	.00	.00	.00	MEUR	.00	.12	.16	.16	.94	.70	.90	.15	.09	.48	.12	.13	.12	.13

Shrub layer													Herb layer																
QUMO PIDE QUVA QUDE ACMO ULDA ZESE LI0B LEBI ARMA LEMA FRSI FRRH RHSC													PIDE QUMO QUDE QUVA ACMO ULDA SPCO CAHU CASI PHAS HEFU SYPA MEUR DISE																
QUMO	1.												PIDE	1.															
PIDE	.54	1.											QUMO	.42	1.														
QUVA	.41	.15	1.										QUDE	.00	.16	1.													
QUDE	.58	.22	.82	1.									QUVA	.37	.38	.72	1.												
ACMO	.32	.10	.09	.25	1.								ACMO	.00	.07	.16	.18	1.											
ULDA	.24	.00	.65	.63	.55	1.							ULDA	.00	.00	.00	.00	.74	1.										
ZESE	.05	.00	.00	.10	.18	.33	1.						SPCO	.25	.45	.80	.96	.20	.1	1.									
LI0B	.77	.27	.44	.62	.69	.59	.26	1.					CAHU	.50	.85	.24	.55	.22	.12	.57	1.								
LEBI	.49	.12	.89	.81	.14	.76	.02	.49	1.				CASI	.10	.64	.14	.28	.28	.00	.37	.43	1.							
ARMA	.64	.31	.38	.66	.72	.48	.09	.81	.43	1.			PHAS	.00	.10	.08	.04	.35	.00	.08	.10	.10	1.						
LEMA	.85	.58	.68	.67	.22	.49	.04	.68	.73	.59	1.		HEFU	.04	.29	.78	.45	.32	.06	.56	.37	.25	.17	1.					
FRSI	.74	.88	.36	.37	.12	.13	.00	.44	.34	.38	.78	1.	SYPA	.25	.52	.39	.44	.40	.20	.64	.63	.63	.12	.38	1.				
FRRH	.74	.32	.73	.88	.29	.56	.16	.78	.75	.63	.74	.52	1.	MEUR	.00	.01	.01	.01	.30	.61	.02	.04	.02	.05	.01	.03	1.		
RHSC	.45	.57	.09	.11	.23	.06	.00	.29	.15	.33	.46	.38	.21	1.	DISE	.00	.24	.01	.37	.30	.03	.31	.33	.47	.12	.14	.14	.06	1.
PHSC	.06	.00	.00	.16	.85	.48	.35	.49	.02	.61	.03	.00	.16	.00	ARKE	.32	.61	.60	.76	.14	.00	.83	.81	.33	.19	.45	.73	.01	.23

Fig. 3. Similarity matrix around Mt. Kumbong, Uiseong-Gun, Korea. Abbreviations in italics, in the margins, refers to Table 1 PRLE *Prunus leveilleana*. CEAU *Celtis aurantiaca*.

고, 저지·계곡식생유형인 고로쇠군락은 25~28종류로 나타났다.

3.3. Ordination

식생그룹별 구성 집단의 서열을 PCA ordination법에 의하여 분석한 결과, TWINSpan의 결과와 다소 일치하게 나타났는데, 1축을 중심으로 좌측은 산지식생형의 그룹, 우측은 고로쇠나무가 지배하는 저지·계곡식생형의 그룹(E, F, G)으로 구분되고, 2축을 중심으로 아래 쪽은 신갈나무가 지배하는 식생그룹 A1, A2, B와 위 쪽으로 굴참나무가 우점하는 그룹 C1, C2와 떡갈나무가 우점하는 식생그룹 D1, D2로 구분되었다.

3.4. 중간유사성

TWINSpan에 의하여 구분된 전 식생그룹에 대하여 구성종의 상대중요치를 구하고 그것을 층위별로 구분하여 이 지역에 우점종을 중심으로 주요 구성종의 중간유사성을 분석하였다(Fig. 3). 중간 유사성이 1이면 생육환경이 완전히 같음을, 0이면 완전히 다를 것을 그리고 0.5이상이면 생육환경이 별 차이가 없는 것으로 하였다(Ramp and Crick, 1979). 교목층에서 산지식생형을 대표하는 신갈나무는 소나무, 떡갈나무와 중간유사성이 각각 0.54와 0.58로 서로 생육환경이 중복되는 경쟁관계에 있음을 알 수 있었고, 저지·계곡식생형을 특징짓는 고로쇠나무는 층층나무, 개벚나무와 각각 0.62와 0.55로 유사한 생육환경을 나타내었으며, 떡갈나무는 굴피나무, 물박달나무와 생육환경이 중복됨을 알 수 있었다. 아교목층을 기준으로 할 경우 신갈나무는 소나무, 다릅나무, 피나무와, 고로쇠나무는 당느릅나무, 산뽕나무와, 떡갈나무는 굴참나무, 굴피나무와 생육환경이 중복되는 경쟁관계에 있었고, 관목층에 있어 신갈나무는 소나무, 떡갈나무, 생강나무, 등칫, 조록싸리, 쇠물푸레나무, 물푸레나무 등과, 굴참나무는 떡갈나무, 당느릅나무, 싸리, 조록싸리, 물푸레나무 등과, 떡갈나무는 당느릅나무, 싸리, 조록싸리 등과 고로쇠나무는 등칫, 생강나무, 당느릅나무, 고광나무 등과 유사한 생육환경을 나타냄을 알 수 있었다. 초본층의 경우 신갈나무는 산거울, 대사초, 우산나무 등과, 떡갈나무는 굴참나무, 원추리 등과, 굴참나무는 큰기름새, 산거울, 맑은대쭉 등과, 고로쇠나무는 당느릅나무 등과 생육환경이 유사하게 나타냄을 알 수 있었다.

IV. 적 요

의성군 금봉산일대 산림식생의 조성 및 구조적 특성에 대하여 정성적 및 정량적으로 분석하였고, 조사구 70개소(10m×10m)를 설정하여 식생유형과 그에 대한 특성(상재도, 상대피도, 종다양도, 중간유사도)이 분석되었다. 식생유형은 큰기름새 등이 특징짓는 산지식생형과 고로쇠나무, 고추나무, 고광나무 등이 특징짓는 저지·계곡식생형 등 2개의 식생형으로 대별되었다. 식생단위는 4개 군락(신갈나무군락, 굴참나무군락, 떡갈나무군락, 고로쇠나무군락)으로 구분되어 총 10개 식생그룹으로 나타났다. 상재도와 상대피도는 그룹별로 다소 차이는 있지만, 상대피도는 평균적으로 교목성이 50~65%를 나타내었고, 종다양성은 저지·계곡식생유형에서 $2.06 \pm 0.25 \sim 2.31 \pm 0.26$ 로 산지식생유형보다 높은 값을 나타내었다. 층위별 주요 구성종의 중간유사성을 보면, 교목층과 아교목층에서 신갈나무와 소나무, 떡갈나무, 피나무 등이, 고로쇠나무와 층층나무, 당느릅나무 등이 유사성이 높았으며, 관목층과 초본층에서는 신갈나무와 생강나무, 쇠물푸레나무, 산거울, 대사초 등과 고로쇠나무와 고광나무, 등칫 등이 높은 값을 나타내었다.

인용문헌

- Bae, K. H., H. J. Cho, and S. C. Hong, 2003: Vegetation Composition and Structure at the Forest Genetic Resource Reserve, Sokwang-Ri, Uljin-Gun in Korea. *Journal of Korean forest Society* 92(6), 536-544.
- Barbour, M. G., J. H. Burk and W. D. Pitts., 1987: *Terrestrial plant ecology*, 2nd ed. The Benjamin/Cummings Publishing Co. Menlo Park, 155-229.
- Braun-Blanquet, J., 1964: *Pflanzensoziologie Grundzuge der Vegetation der Vegetation* 3. Auf, Springer-Verlag, Wien, N. Y., 865pp.
- Brower, J. E. and J. H. Zar., 1977: *Field and laboratory method for general ecology*. Wm. C. Brown Co. Publ., Zowa, 184pp.
- Dierssen, K., 1990: *Einführung Pflanzensoziologie*, Akademie-Verlag Berlin, 241pp.
- Ellenberg, H., 1956: *Grundlagen der vegetationsgliederung*, 1. Aufgaben und Methoden der Vegetationskunde. In : Walter, H.(Hrsg.) *Einführung in die Phytologie IV*. Stuttgart, 136pp.
- Gauch, H. G. Jr., 1982: *Multivariate Analysis in Community Ecology*. Cambridge University Press. New York, NY.
- Hill, M. O., 1979: TWINSpan-a FORTRAN program arranginf multivariate data in an ordered two-way table by classification of the individuals and attributes. New

- York. Cornell University.
- Hong, S. C., S. H. Ju, S. H. Oh, J. H. L., and H. J. Cho, 2002: Symposium on Management Strategy and Legislation for *Pinus densiflora* for. *erecta* Forest, 7-51.
- Krebs, C. J., 1985: *Ecology. 3rd edition*. Haber & Row, Publishers, Inc, 3-14.
- Lee, J. H., 2005: An ecological approach fore the effective conservation and management of forest vegetation in Ulleung Island, Korea. Doctor thesis of Graduate School, Kyungpook National University, 166pp.
- Loucks, O. C., 1970: Evolution of diversity efficiency and community stability, *American Zoologist* **10**, 17-25.
- Ramp, D. M. and R. E. Crick, 1979: Measurement of faunal similarity in paleontology. *Journal of Paleontology* **53**, 1213-1227.
- Shannon. C. E. and W. Weaver., 1949: *The mathematical theory of communication*. University of Illinois Press. Urbana.
- Whittaker, R. H., 1965: Dominance and diversity in land plant communities. *Science* **147**, 250-259.