

대구 인접지역에 대한 삼림식생의 군락분류

정흥락 · 이호준 · 이재석*

건국대학교 이과대학 생명과학과, 筑波大學 生物科學系*

적 요: 1994년 9월부터 1997년 8월까지 대구 인접지역의 삼림식생에 대한 식물사회학적 조사가 이루어졌다. 그 결과 조사지역에서 삼림식생은 신갈나무군락(전형하위군락, 대사초하위군락), 굴참나무군락, 상수리나무군락, 떡갈나무군락, 고로쇠나무-까치박달군락(전형하위군락, 졸참나무하위군락, 층층나무하위군락), 소나무군락(전형하위군락, 오이풀하위군락, 철쭉꽃하위군락), 털진달래-그늘사초군락, 아까시나무식재림, 리기다소나무식재림, 일본잎갈나무식재림, 곰솔식재림, 잣나무식재림의 7군락, 8하위군락, 5식재림으로 구분되었다. 신갈나무군락의 식별종은 신갈나무, 뽕고사리, 철쭉꽃, 쇠물푸레, 노린재나무, 노루오줌, 병꽃나무, 꽃머느리밥풀, 고로쇠나무-까치박달군락에서는 고로쇠나무, 까치박달, 서어나무, 고추나무, 소나무군락에서는 소나무, 졸참나무, 땃대이덩굴, 노간주나무로 각각 나타났다. 특히 졸참나무는 소나무군락의 관목층과 초본층에서 높은 상대도를 보였다. DCA에 의한 요인분석에서는 표조작에 의한 군락분류와 유사한 군락의 분포패턴을 보였으며, 습도구배에 따라 각 군락의 특성이 결정되는 것으로 나타났다. 소나무군락의 철쭉꽃하위군락과 신갈나무군락의 전형하위군락은 유사한 입지환경에 분포하는 것으로 나타났다.

검색어: 대구, 삼림식생, 식물군락, 식물사회학, 식재림, 요인분석

서론

식생과학은 생태학을 발전시키는데 주도적인 역할을 해왔으며, 그 중 식물사회학(Braun-Blanquet 1928)은 주로 유럽에서 발달하여 오늘날까지 계승·발전되어 오고 있다. 최근의 연구추세는 순수식생 보다는 식생의 응용적인 측면으로 많이 기울어지고 있으며, 이에 따라 국제식생학회에서는 1998년도에 “Applied Vegetation Science”를 창간하였다. 또한 첨단기술이 많이 발달함에 따라 원격탐사를 이용한 식생 연구(Driese *et al.* 1997)도 선을 보이고 있으며, GIS(Geographical Information System)가 식생연구에서 훌륭한 도구로서 이용되고 있다. 특히 Mucina(1997)는 식생분류가 국토관리, 환경계획 및 자연보존에 있어서 귀중한 know-how가 될 것임을 언급했다.

한반도의 많은 부분이 삼림식생으로 덮여 있으나 오랜 역사를 통하여 외적의 침입이나 전통적인 농경문화에 의한 인간의 간섭이 지속적으로 행해져 왔기 때문에 2차림이 대부분인 현 상태의 식생을 해석하기란 쉽지 않다. 그 동안 식생에 대한 연구는 많은 학자들에 의해 수행되어 왔으나 지역식생에 대한 연구는 여전히 미진한 편이며, 최근 지속 가능한 국토관리와 토지이용, 자연환경의 복원문제, 경관생태학의 발전 등과 관련하여 지역식생에 대한 연구자료의 요구도는 날로 늘어나고 있는 실정이다.

본 연구의 대상지인 대구지역의 식물상과 식생에 대한 연구로는 팔공산의 식물상(이 1957, 오 1972), 경북식물조사 연구(양 1961), 비슬산 식물조사보고서(오 1971a, 조와 김

1989), 최정산 식물조사보고서(오 1971b), 대구지역의 식물상에 관한 분류학적 및 생태학적 연구(오와 김 1978), 팔공산 산화적지에 관한 연구(김 1978, 김 등 1981, 김과 조 1987), 앞산공원의 현존식생과 식물상(이 1988a), 팔공산 삼림군락의 식물사회학적 연구(조와 홍 1990), 가산일대의 삼림식생과 식물상(김 등 1990), 팔공산의 자연식생 연구(전 1994), 팔공산 자연생태계조사보고서(홍 1994), 대구달성소 권역의 식생 및 식물상(곽과 김 1998, 박과 최 1998) 등이 있다. 그러나 대구 인접지역의 식생을 광범위하게 조사하여 식물군락을 분류하고, 군락의 구조적 특성을 분석한 연구는 없다.

본 연구는 우리나라 6대 도시 중의 하나인 대구시와 인접 지역의 삼림식생에 대한 식물사회학적인 연구를 통하여 지역식생에 대한 기초적인 정보를 제공하고자 한다. 본 연구의 내용은 대구지역 주변의 현존식생을 중심으로 식재림을 포함한 삼림식물군락을 분류하고, 군락의 구조적인 특성을 분석하였다.

조사지 및 조사방법

대구시는 북위 35°46'05"~36°00'49", 동경 128°28'14"~128°45'50"에 걸쳐 있고, 지리적으로는 대구분지에 입지한 우리나라의 전형적인 내륙분지형 도시이며, 낙동강이 인접해 있고, 그 지류인 금호강이 도심을 관통하고 있다 (Fig. 1). 대구지역 대부분의 침식저지와 구릉지는 사질양토 및 미사질양토이고, 팔공산 일대는 사질양토, 남쪽 비슬산 일대 지역에는 주로 미사질양토 등이 주로 분포한다 (한국토양조사

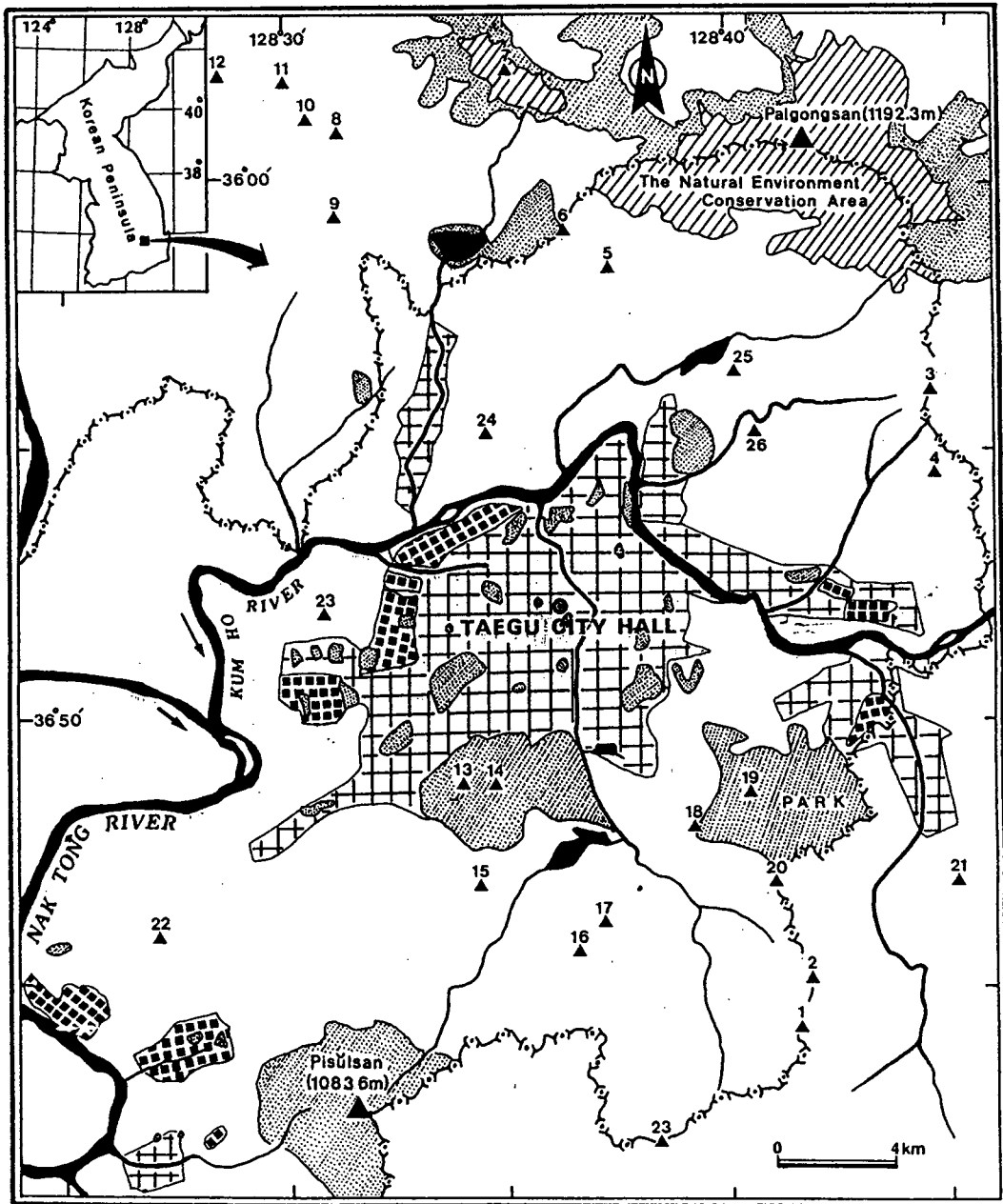


Fig. 1. The map showing the study area.

- | | | | | |
|-------------------------|--|-------------------------|------------------------|---------------------------|
| 1: Sangwonsan (670 m) | 2: Tonghaksan (603 m) | 3: Hwangsungsan (811 m) | 4: Choraebong (636 m) | 5: Oenghaesan (526 m) |
| 6: Toduksan (660 m) | 7: Kasan (902 m) | 8: Maebongsan (523 m) | 9: Konyoungsan (518 m) | 10: Paekunsan (713 m) |
| 11: Hwanghaksan (782 m) | 12: Sohaksan (622 m) | 13: Apsan (660 m) | 14: Sansungsan (542 m) | 15: Chongnyongsan (794 m) |
| 16: Chojungsan (886 m) | 17: Chuamsan (846 m) | 18: Yongjibong (629 m) | 19: Taeduksan (599 m) | 20: Pyungpungsan (571 m) |
| 21: Paekjasan (486 m) | 22: kumgaesan (491m) | 23: Waryongsan (299 m) | 24: Hamjisan (288 m) | 25: Munamsan (431 m) |
| 26: Yongamsan (368 m) | : Natural Park, : Industrial Complex, : Urban District, : Waters | | | |

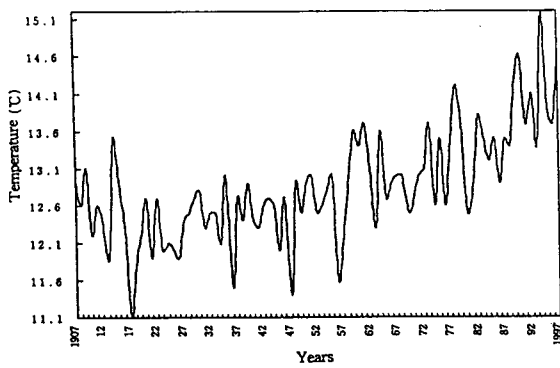


Fig. 2. The change of mean temperature in Taegu (Observed period: 1907~1997).

사업기구 1971). 대구분지의 지질은 중생대 백악기에 형성된 경상누층군으로서 팔공산을 중심으로한 북부일대에는 화강암, 비슬산을 중심으로한 남부 일대는 안산암이 대부분을 차지하며, 일부 구릉지와 평지는 제 4기에 형성된 대구층과 충적층으로 이루어져 있다 (立岩 巖 1929). 대구의 연평균 강수량은 1,005.9 mm로서 남해안 지방의 1,400~1,500 mm, 중부지방의 1,200~1,300 mm 강수량에 비하면 대구의 강수량은 현저히 적다. 대구의 연평균기온은 13.4°C이며, 대구축후소의 91년간 자료(1907~1997)를 분석한 결과 1990년대 초기 30년간은 12.4°C인데 비해 최근 31년간은 13.5°C로 나타나 1.1°C가 상승한 것으로 나타났다 (Fig. 2). 한편, 본 조사지역은 식생의 군계로는 냉온대 남부(Yim and Kira 1975)에 해당되며, 식생지리학적으로는 대륙형으로서 한반도아형의 중부/산지형(CEMO-formation)과 남부/저산지형(SOSU-formation)에 속하는(Kim 1992) 지역으로 본다. 특히 본 조사지역은 온대아구계에 속하지만 분지라는 특수한 기후조건으로 인하여 일부 난대성 식물이 혼재(감탕나무, 감태나무, 개미담, 계요등, 대팻집나무, 돌가시나무, 마삭줄, 말오줌매, 보리밥나무, 소사나무, 암대극, 용가시나무, 장구밥나무, 참느릅나무, 해송 등)하고 있으며, 총 20종의 한국 특산식물이 확인되었다 (오와 김 1978). 그리고 본 조사지역 내의 청룡산과 산성산에는 환경부 지정 보호야생종인 세뿔투구꽃(*Aconitum austro-koreense* Koidz.)과 깽깽이풀(*Jeffersonia dubia* Benth.)이 각각 분포하고 있음이 밝혀졌다 (양 1961, 박과 최 1998).

현지 식생조사는 1994년 9월부터 1997년 10월까지 삼림식생을 대상으로 Z-M 학파의 식물사회학적 조사방법에 의거하여(Braun-Blanquet 1964) 총 212개의 방형구를 설치하여 조사하였다. 군집조성표의 작성은 Mueller-Dombois and Ellenberg(1974)와 김 등(1987)의 방법에 따랐다. 식생단위명의 형식, 특히 두 개의 식물층에 의해 조합되는 군락명칭의 경우는 식물사회학적 명명규약(Barkman 1986)의 제3장 제10조를 참고하였으나 국명은 환경부(1997)에 따랐다. 군락단위의 국명은 한국정서에 맞추는 것이 군락의 체계를 이해하

는데 유리할 것으로 생각한다. 수집된 전 식생자료 중 자연군락에서 층위구조나 종조성이 비교적 충실하고 안정되어 있다고 판단되는 90개의 식생조사표를 선정하여 DCA software program(Hill 1979)을 이용하여 요인분석을 실시하였다.

결 과

식물군락의 분류와 구조적 특성

식생조사표의 처리결과에 의한 본 조사지역의 식물군락은 총 7군락, 8하위군락 및 5식재립으로 구분되었다. 자연식생 중에서 산지 낙엽활엽수림은 신갈나무군락(전형하위군락, 대사초하위군락), 굴참나무군락, 상수리나무군락, 떡갈나무군락, 고로쇠나무-까치박달군락(전형하위군락, 졸참나무하위군락, 층층나무하위군락)이고, 산지 상록침엽수림은 소나무군락(전형하위군락, 오이풀하위군락, 철쭉꽃하위군락)이며, 산지초원은 털진달래-그늘사초군락으로 나타났다. 식재립으로는 아까시나무식재립, 리기다소나무식재립, 일본잎갈나무식재립, 곰솔식재립, 잣나무식재립이다. 자연식생에서 고상재도로 나타난 식물층으로는 산거울(IV), 털진달래(IV), 큰기름새(IV), 생강나무(IV) 등이다.

신갈나무군락(*Quercus mongolica* community)

본 군락(Table 1)의 식별종은 신갈나무, 뱀고사리, 철쭉꽃, 쇠물푸레, 당단풍, 노린재나무, 노루오줌, 병꽃나무, 꽃머느리밥풀이며, 전형하위군락과 대사초하위군락으로 구분되었다. 신갈나무군락은 팔공산과 가산의 북사면에 가장 넓게 분포하며, 비슬산의 해발 800 m 이상의 북동사면, 주암산 해발 700 m 이상의 북동사면, 환성산 해발 600 m 이상의 북사면과 북서사면, 황학산과 백운산의 북동사면 일대에 주로 분포하였다. 이외에도 앞산과 초래봉, 대덕산, 상원산 및 도덕산의 정상부에 소규모로 분포하고 있었다. 결국 수직분포로는 해발 약 500 m 이상인 것으로 나타났다.

전형하위군락 (Typical subcommunity)

전형하위군락은 대사초하위군락보다 상대적으로 낮은 해발역(약 500~750 m)에 분포하며, 다소 건성입지에 형성되어 있는 것이 특징이다. 앞산과 청룡산 일대, 대구시 동구 매여동의 초래봉과 환성산 일대, 수성구 범물동의 대덕산, 달성군 가창면의 우미산과 잉계재, 헐티재, 칠곡군 동명면의 백운산과 지천면의 황학산 등에서 주로 조사되었다.

교목층의 수고는 8~15 m이고, 신갈나무의 평균 DBH는 12.9 cm이다 (Table 2). 입지의 평균 경사도는 29.2°이며, 방형구당 평균 출현종수는 37종(20~52종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 89.1%, 아교목층이 22.8%, 관목층이 50.5%, 초본층이 67.2%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 신갈나무, 아교목층에 쇠물푸레, 신갈나무, 철쭉꽃, 생강나무, 관목층에 털진달래, 철쭉꽃, 생강나무, 조록싸리, 쇠물푸레, 초본층에 산거울, 뱀고사리, 맑은대썩, 큰기

Table 1. Synthesis table of the natural forest in the study area

A: <i>Quercus mongolica</i> community	E-2: <i>Quercus serrata</i> subcommunity
A-1: Typical subcommunity	E-3: <i>Cornus controversa</i> subcommunity
A-2: <i>Carex siderosticta</i> subcommunity	F: <i>Pinus densiflora</i> community
B: <i>Quercus variabilis</i> community	F-1: Typical subcommunity
C: <i>Quercus acutissima</i> community	F-2: <i>Sanguisorba officinalis</i> subcommunity
D: <i>Quercus dentata</i> community	F-3: <i>Rhododendron schlippenbachii</i> subcommunity
E: <i>Carpinus cordata</i> - <i>Acer mono</i> community	G: <i>Carex lanceolata</i> - <i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i> community
E-1: Typical subcommunity	

Vegetation units :

	A		B	C	D	E			F			G
	A-1	A-2				E-1	E-2	E-3	F-1	F-2	F-3	
Number of relevés :	21	31	16	10	3	5	4	4	24	24	29	5
Average number of species :	37	39	41	45	50	44	43	57	26	39	31	16

Differential species of community :

<i>Quercus mongolica</i>	V(3-5) V(4-5)	III(+1) II(+2)		II(+1)						III(+2) II(+)
<i>Athyrium yokoscense</i>	V(+4) V(+4)	I(+) II(+)	2(+2)	III(+1)	4(+1)	3(+1)	r	r	II(+1) IV(+4)	
<i>Fraxinus sieboldiana</i>	IV(+3) IV(+4)	I(1-2) I(+)		I(+)	1(+)		II(+1)		III(+2) I(+)	
<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	II(+1) IV(+3)	I(3) I(1)	1(+)	IV(+2)	4(1-3)	4(+1)			I(+1)	
<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	II(+2) IV(+3)	I(+) I(+)	2(+1)		3(+)	2(+)	r		I(+3) I(+)	
<i>Astilbe chinensis</i> var. <i>dauidii</i>	II(+2) V(+2)	I(+) I(+1)	1(+)	II(+)	2(+1)	4(+2)			r III(+1)	
<i>Weigela subsessilis</i>	II(+3) III(+2)		I(+)	1(+)		1(2)	3(+3)		I(+2)	
<i>Melampyrum roseum</i>	I(1) III(+3)	I(+2)				1(+)		r	II(+1)	

Differential species of subcommunity :

<i>Carex siderosticta</i>	r	IV(+2)	I(+)	I(+4)		II(+2)	2(1-3)	3(+1)		r	
<i>Ainsliaea acerifolia</i>	I(+1)	IV(+3)				I(+)	2(+)				
<i>Polygonatum involucreatum</i>	r	II(+2)		I(+)		I(+)	2(+1)	3(+1)		I(+)	
<i>Viola albida</i>		II(+2)	I(+)			I(+)	1(+)	4(+)			
<i>Carex okamotoi</i>	I(1-3)	II(+5)				I(+)	2(+2)			I(+3)	
<i>Hydrangea serrata</i> var. <i>acuminata</i>	I(+1)	II(+1)				III(1-2)	2(1)	3(2)			
<i>Lilium tsingtauense</i>		II(+)	I(+)			II(+)	2(+)	3(+)			
<i>Schizandra chinensis</i>		II(+1)		I(+)		II(+2)	1(1)	4(+1)			

Differential species of community :

<i>Quercus variabilis</i>	I(+)	I(+)	V(2-5)	II(+1)	I(+)	II(+1)			IV(+2)	III(+1)	II(+1)
<i>Quercus acutissima</i>			I(+)	V(3-5)	1(1)				I(1-1)	II(+2)	I(+)
<i>Quercus dentata</i>	I(+2)	r	V(+2)	IV(+2)	3(5)				II(+2)	II(+3)	I(+)
<i>Acer mono</i>	I(+)	I(+1)	I(+1)	I(+)		V(+3)	3(1-3)	4(+1)			
<i>Carpinus cordata</i>	r	I(+2)				III(1-2)	4(1)	3(+1)			
<i>Carpinus laxiflora</i>	r	I(+3)				III(+5)	3(+2)				II(+4)
<i>Staphylea bumalda</i>		r				III(+)	1(+)	2(+1)			

Differential species of subcommunity :

<i>Quercus serrata</i>	II(+)	I(+)	IV(+2)	III(+2)	1(+)		4(2-4)		V(+4)	V(+2)	IV(+2)
<i>Cornus controversa</i>	r	r				I(1)		4(4)			

Table 1. to be continued

Differential species of community :												
<i>Pinus densiflora</i>	II(+1)	I(+)	II(+1)	III(+2)	.	I(1)	2(+)	1(+)	V(3-5)	V(4-5)	V(3-5)	.
<i>Cocculus trilobus</i>	I(+)	.	III(+2)	III(+2)	2(+1)	I(+)	.	.	V(+1)	V(+2)	III(+1)	.
<i>Juniperus rigida</i>	I(+)	r	I(+1)	II(+2)	.	I(+)	.	.	IV(+1)	IV(+1)	III(+2)	.
Differential species of subcommunity :												
<i>Sanguisorba officinalis</i>	I(+)	I(+)	I(+)	III(+1)	3(+1)	.	.	.	IV(+1)	r	III(+1)	.
<i>Bupleurum falcatum</i>	.	.	.	I(+)	.	.	.	.	II(+1)	.	.	.
<i>Rosa multiflora</i>	.	.	I(+)	I(+)	.	.	.	.	II(+2)	r	.	.
<i>Eupatorium chinense</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>var. simplicifolium</i>	.	r	I(+)	.	.	.	.	.	r	II(+)	.	.
<i>Artemisia japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II(+)	.	.
<i>var. angustissima</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II(+)	.	.
<i>Adenophora stricta</i>	.	.	I(+)	I(+)	.	.	.	.	II(+1)	r	.	.
<i>Prunus japonica</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>for. rufinervis</i>	.	.	.	I(+)	.	.	.	.	r	II(+1)	.	.
<i>Platycarya strobilacea</i>	.	.	II(+1)	I(+1)	.	I(2)	1(1)	.	.	II(+)	.	.
<i>Potentilla discolor</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	II(+1)	.	.
<i>Rhapontica uniflora</i>	.	.	I(+)	I(+)	.	.	.	.	r	II(+)	.	.
<i>Pulsatilla koreana</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	r	II(+)	.	.
<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	III(+4)	V(+4)	I(1)	I(+)	.	II(+)	1(+)	.	.	IV(+4)	III(1-2)	.
<i>Smilax nipponica</i>	III(+2)	III(+2)	II(+1)	III(+1)	1(+)	III(+1)	3(+1)	1(+)	r	r	III(+1)	.
<i>Polygonatum lasianthum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>var. coreanum</i>	III(+1)	III(+2)	.	I(+)	.	III(+1)	3(+1)	3(1)	.	r	II(+1)	.
<i>Disporum smilacinum</i>	III(+3)	III(+3)	I(+3)	I(2)	2(+)	II(+)	3(+1)	.	.	r	II(+4)	IV(+2)
Differential species of community :												
<i>Rhododendron mucronulatum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>var. ciliatum</i>	V(+4)	V(+4)	II(+2)	III(+3)	3(+2)	.	1(+)	.	IV(+5)	III(+4)	V(+4)	IV(3)
<i>Carex lanceolata</i>	r	II(+5)	III(+2)	II(+3)	.	IV(+1)	2(+2)	.	II(+4)	II(+5)	II(+3)	V(+5)
Companions :												
<i>Carex humilis</i>	V(+4)	IV(+5)	IV(+5)	IV(1-5)	3(2-4)	I(+)	2(+1)	.	IV(+3)	V(+3)	V(+5)	.
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	V(+4)	III(+1)	V(+4)	IV(+2)	3(1-4)	.	.	.	IV(+3)	V(+3)	IV(+3)	I(+)
<i>Lindera obtusiloba</i>	V(+2)	V(+3)	V(+2)	IV(+3)	2(+)	V(+3)	4(+2)	3(+)	II(+2)	III(+2)	IV(+2)	.
<i>Rhus trichocarpa</i>	V(+2)	II(+2)	II(+1)	IV(+2)	3(+)	I(+)	3(+2)	3(+1)	III(+2)	III(+2)	V(+2)	.
<i>Pyrola japonica</i>	IV(+1)	IV(+1)	III(+1)	III(+1)	.	I(+)	2(+)	.	III(+2)	III(+2)	III(+2)	.
<i>Atractylodes japonica</i>	IV(+1)	II(+1)	V(+2)	IV(+2)	2(1)	.	.	.	III(+1)	III(+2)	III(+2)	.
<i>Potentilla freyniana</i>	III(+2)	II(+1)	V(+2)	IV(+2)	3(1-2)	I(+)	1(+)	.	III(+1)	IV(+2)	II(+1)	I(+)
<i>Artemisia keiskeana</i>	V(+2)	III(+2)	IV(+3)	III(+4)	3(+1)	I(+)	1(+)	.	III(+2)	II(+1)	IV(+2)	.
<i>Aster scaber</i>	IV(+1)	III(+1)	IV(+1)	III(+1)	3(+)	II(+)	1(+)	3(+)	II(+1)	II(+1)	II(+1)	III(+)
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	I(+)	II(+)	III(+1)	V(+2)	3(+)	I(+)	.	1(+)	IV(+1)	IV(+1)	III(+1)	.
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	IV(+3)	IV(+3)	V(+4)	III(+4)	3(+2)	I(+)	4(+)	.	I(+)	r	II(+1)	.
<i>Lespedeza bicolor</i>	II(+2)	I(+)	III(+1)	III(+2)	2(+)	.	.	.	III(+2)	IV(+1)	II(+1)	III(+)
<i>Dryopteris bissetiana</i> sp.	IV(+2)	II(+1)	I(1)	II(+1)	.	.	.	1(1)	II(+2)	III(+2)	III(+2)	.
<i>Smilax china</i>	r	.	IV(+1)	II(+1)	1(+)	.	.	.	IV(+1)	IV(+2)	III(+1)	.
<i>Viola rossii</i>	IV(+2)	IV(+2)	II(+2)	II(+1)	2(1-2)	II(+1)	4(+1)	1(+)	r	.	II(+2)	.
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	II(+)	IV(+2)	III(+1)	I(1)	3(+1)	IV(+3)	2(+)	4(+2)	r	.	I(+)	I(+)
<i>Prunus sargentii</i>	III(+1)	II(+1)	IV(+)	II(+)	2(+)	III(+1)	3(+)	3(+1)	I(+)	r	II(+)	.
<i>Carex ciliato-marginata</i>	IV(+3)	III(+3)	III(+3)	II(1-3)	1(3)	.	2(+3)	.	II(+2)	II(+5)	I(+3)	.
<i>Polygonatum odoratum</i>	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
<i>var. pluriflorum</i>	III(+2)	III(+2)	II(+2)	II(+)	2(+)	I(+)	2(+)	.	r	.	III(+2)	.
<i>Hosta longipes</i>	IV(+2)	II(+1)	II(+1)	II(+)	3(1-2)	.	.	.	.	I(+1)	II(+2)	III(+2)
<i>Chrysanthemum zawadskii</i>	II(+)	r	II(+)	III(+2)	2(1)	.	.	.	II(+)	III(+2)	III(+2)	.
<i>Indigofera kirilowii</i>	II(+1)	r	IV(+3)	II(+2)	.	I(+)	.	.	I(+1)	IV(+2)	II(+1)	.

Note : A complete table is in Choung(1999).

Table 2. The DBH (cm) of the dominant species in tree-1 layer of each community

Community type		Dominant species	Range of DBH (cm)	Mean value of DBH (cm)
A	A-1	<i>Quercus mongolica</i>	5~43	12.9±0.31
	A-2	<i>Quercus mongolica</i>	4~39	13.4±0.27
B		<i>Quercus variabilis</i>	5~43	14.2±0.39
C		<i>Quercus acutissima</i>	8~33	18.1±0.50
D		<i>Quercus dentata</i>	8~29	15.2±0.95
E	E-1	<i>Acer mono</i>	7~27	14.5±1.49
	E-2	<i>Quercus serrata</i>	12~50	25.5±2.23
	E-3	<i>Cornus controversa</i>	15~35	25.4±1.75
F	F-1	<i>Pinus densiflora</i>	4~33	9.7±0.15
	F-2	<i>Pinus densiflora</i>	4~25	10.7±0.16
	F-3	<i>Pinus densiflora</i>	5~40	13.9±0.24
H		<i>Robinia pseudo-acacia</i>	3~30	11.2±0.26
I		<i>Pinus rigida</i>	7~25	12.5±0.29
J		<i>Larix leptolepis</i>	7~25	12.2±0.32
K		<i>Pinus thunbergii</i>	5~25	12.3±0.54
L		<i>Pinus koraiensis</i>	8~17	10.7±0.20

※ The abbreviations of community type are the same as the vegetation units from Tables 1 and 3.

름새, 애기나리, 고깔제비꽃, 가는잎죽제비고사리, 비비추, 세잎양지꽃 등의 순이다.

대사초하위군락(*Carex siderosticta* subcommunity)

대사초하위군락은 해발 약 700 m 이상에서 분포하고, 전형하위군락에 비해 다소 습성입지에 형성되어 있는 것이 특징이다. 식별종은 대사초, 단풍취, 용둥굴레, 대백제비꽃, 지리대사초, 산수국, 하늘말나리, 오미자 등이다. 대부분 팔공산과 비슬산 및 가산일대에서 조사되었다.

교목층의 수고는 8~15 m이고, 신갈나무의 평균 DBH는 13.4 cm이다. 입지의 평균 경사도는 24.4°이며, 방형구당 평균출현종수는 39종(18~66종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 90.4%, 아교목층이 37.3%, 관목층이 62.6%, 초본층이 83.9%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 신갈나무와 쇠물푸레, 물푸레나무, 아교목층에 쇠물푸레, 당단풍, 철쭉꽃, 물푸레나무, 관목층에 털진달래, 철쭉꽃, 노린재나무, 생강나무, 쇠물푸레, 병꽃나무, 초본층에 뽕고사리, 산겨울, 실새풀, 지리대사초, 대사초, 애기나리, 그늘사초, 꽃머느리밥풀, 단풍취 등이다.

굴참나무군락(*Quercus variabilis* community)

굴참나무군락은 해발 200~700 m의 남동·남서사면에 주로 분포하는 사면 특성을 나타내었으나 북동·북서사면에도 형성되어 있는 경우가 있었다. 칠곡군 지천면의 소학산 일대와 경산군 남천면의 원리, 병풍산과 동학산 일대에 특히 넓은 분포역을 차지하고 있었다. 소나무군락내에서 굴참나무가 산발적으로 섞여 있기도 하지만 대부분 순림을 형

성 하는 경우가 많았다.

본 군락은 굴참나무와 신갈나무의 출현빈도가 높게 나타났다. 이것으로 신갈나무군락의 전형하위군락이나 소나무군락과 유사한 건성입지임을 알 수 있었다. 교목층의 수고는 9~17 m이고, 굴참나무의 평균 DBH는 14.2 cm이다. 입지의 평균 경사도는 27.8°이며, 방형구당 평균 출현종수는 41종(25~63종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 89.5%, 아교목층이 22.8%, 관목층이 42.5%, 초본층이 64.1%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 굴참나무, 떡갈나무, 아교목층에 굴참나무, 떡갈나무, 졸참나무, 관목층에 조록싸리, 생강나무, 굴참나무, 털진달래, 졸참나무, 작살나무, 초본층에 산겨울, 큰기름새, 맑은대쭉, 세잎양지꽃, 땅비싸리, 삼주, 털대사초, 방아풀 등의 순이다.

상수리나무군락(*Quercus acutissima* community)

상수리나무군락은 해발 130~720 m까지의 남동·남서사면에 주로 분포하였으며, 굴참나무군락과 마찬가지로 북사면 쪽에도 형성되어 있는 경우가 있었다. 상관에 의한 상수리나무군락의 분포특성은 주로 마을이나 농경지 주변의 산지 하부에서 형성되고, 입지에 따라서는 굴참나무와 혼생하는 경우가 많았다. 종조성은 소나무군락의 전형하위군락 및 오이풀하위군락과 매우 유사하였고, 이것은 군락의 형성 입지가 서로 유사함을 보여준다. 칠곡군 지천면의 기반산, 경산시 남천면의 동학산과 병풍산, 청도군 이서면의 삼성산 남사면 일대, 대구시 달서구 상인동의 마을 뒷산에 비교적 넓은 분포역을 차지하고 있었다.

교목층의 수고는 12~17 m이고, 상수리나무의 평균 DBH

는 18.1 cm이다. 입지의 평균 경사도는 20.3°이며, 방형구당 평균 출현종수는 45종(25~63종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 84.0%, 아교목층이 29.5%, 관목층이 47.0%, 초본층이 67.7%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 상수리나무, 떡갈나무, 소나무, 아교목층에 상수리나무, 노간주나무, 졸참나무, 털진달래, 관목층에 조록싸리, 털진달래, 산초나무, 생강나무, 개웃나무, 초본층에 산겨울, 세잎양지꽃, 맑은대쑥, 삼주, 큰기름새, 땅비싸리, 땀대이덩굴, 털대사초 등의 순이다.

떡갈나무군락(*Quercus dentata* community)

떡갈나무군락은 상원산과 청룡산 및 황학산의 사면상부(해발 610~770 m)에서 각각 조사되었는데 모두 산불 이후에 형성된 것으로 보였다.

교목층의 수고는 9~15 m이고, 떡갈나무의 평균 DBH는 15.2 cm이다. 입지의 평균 경사도는 19.7°이며, 방형구당 평균 출현종수는 50종(42~58종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 85.0%, 아교목층이 10.0%, 관목층이 23.3%, 초본층이 87.7%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 떡갈나무, 상수리나무, 아교목층에 보리수나무, 관목층에 털진달래, 조록싸리, 노린재나무, 산초나무, 초본층에 산겨울, 큰기름새, 비비추, 은방울꽃, 세잎양지꽃, 방아풀 등의 순이다.

고로쇠나무-까치박달군락(*Carpinus cordata*-*Acer mono* community)

고로쇠나무-까치박달군락은 대부분 계곡부나 산지의 습윤한 부분에 형성되어 있는 대표적인 군락이며, 식별종은 고로쇠나무, 까치박달, 서어나무, 고추나무 등이다. 이 군락은 교목층의 우점종에 의해 전형하위군락, 졸참나무하위군락, 층층나무하위군락, 오리나무하위군락으로 구분되었다.

전형하위군락(Typical subcommunity)

전형하위군락은 팔공산 북사면의 습윤지역, 가산과 비슬산의 남동사면 계곡부에서 조사되었으며, 고로쇠나무, 서어나무, 까치박달이 우점종으로 나타났다.

입지의 평균 경사도는 15.0°이며, 방형구당 평균 출현종수는 44종(18~59종)이다. 교목층의 수고는 9~20 m이고, 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 92.0%, 아교목층이 48.0%, 관목층이 32.0%, 초본층이 69.0%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 고로쇠나무, 서어나무, 물푸레나무, 아교목층에 당단풍, 고로쇠나무, 까치박달, 서어나무, 비목나무, 관목층에 생강나무, 비목나무, 서어나무, 당단풍, 고로쇠나무, 초본층에 주름조개풀, 큰개별꽃, 담쟁이덩굴, 조릿대, 참나물, 산수국, 대사초, 오미자 등의 순으로 나타났다.

졸참나무하위군락(*Quercus serrata* subcommunity)

졸참나무하위군락은 주로 팔공산 공산폭포 일대의 계곡

부, 팔공산 동화사 뒤쪽의 계곡부, 그리고 파계사 아래쪽의 계곡부에 분포한다. 특히 동화사 뒤쪽과 파계사 아래쪽의 계곡부에는 서어나무가 많이 혼생하고 있다.

교목층의 수고는 13~15 m이고, 졸참나무의 평균 DBH는 25.4 cm이다. 입지의 평균 경사도는 17.5°이며, 방형구당 평균 출현종수는 43종(36~48종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 91.3%, 아교목층이 47.5%, 관목층이 37.5%, 초본층이 58.8%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 졸참나무, 고로쇠나무, 서어나무, 물푸레나무, 아교목층에 당단풍, 까치박달, 개웃나무, 쪽동백나무, 서어나무, 관목층에 생강나무, 당단풍, 작살나무, 병꽃나무, 초본층에 조릿대, 대사초, 털대사초, 뱀고사리, 선밀나물, 애기나리, 산수국, 족도리 등의 순이다.

층층나무하위군락(*Cornus controversa* subcommunity)

층층나무하위군락은 팔공산의 북사면과 비슬산의 동사면 계곡부에서 각각 조사되었다. 방형구당 평균출현종수는 50종으로 고로쇠나무-까치박달의 하위군락들 중에서 가장 높게 나타났다.

교목층의 수고는 12~15 m이고, 층층나무의 평균 DBH는 24.5 cm이다. 입지의 평균 경사각은 15.0°이며, 방형구당 평균 출현종수는 50종(48~51종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 70.0%, 아교목층이 35.0%, 관목층이 40.0%, 초본층이 65.0%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 층층나무, 고로쇠나무, 아교목층에 산뿔나무, 개웃나무, 층층나무, 관목층에 병꽃나무, 고광나무, 비목나무, 당단풍, 국수나무, 고추나무, 초본층에 산수국, 노루오줌, 물봉선, 줄방제비꽃, 진범, 산수국, 십자고사리, 벌깨덩굴, 눈빛승마 등의 순이다.

소나무군락(*Pinus densiflora* community)

소나무군락은 주로 해발 600 m이하의 산록대 대부분을 덮고 있으며, 식별종은 소나무, 졸참나무, 땀대이덩굴이다. 종조성의 차이에 따라 전형하위군락, 오이풀하위군락, 철쭉꽃하위군락으로 구분되었다. 소나무군단(*Pinus densiflorae* Suz-Tok. 1966)의 표징종인 노간주나무와 털진달래(원 기체는 진달래로 되어있음)의 상재도가 높게 나타났다. 특히 본 소나무군락은 아교목층과 관목층 그리고 초본층에서 졸참나무가 높은 상재도(IV~V)를 나타냄으로써 소나무군락 다음의 천이단계는 졸참나무군락이 될 가능성을 시사해 주고 있다.

전형하위군락(Typical subcommunity)

전형하위군락은 해발 약 200 m내외의 산지하부에 주로 분포하며, 인가 주변이나 저지대의 대부분을 덮고 있다.

교목층의 수고는 8~16 m이고, 소나무의 평균 DBH는 9.7 cm이다. 입지의 평균경사도는 23.1°이며, 방형구당 평균출현종수는 26종(12~39종)으로 다른 두 하위군락에 비해 가

장 낮게 나타났다. 각 계층의 평균식피율은 교목층이 86.8%, 아교목층이 10.1%, 관목층이 41.0%, 초본층이 47.3%로 나타났다. 특히 아교목층의 식피율이 낮으며 24개 방형구중 10개 방형구에서 아교목층이 형성되지 않았다. 조사번호 3번의 경우는 최상층의 높이가 3m로서 아직은 관목상이다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 소나무, 굴참나무, 상수리나무, 아교목층에 졸참나무, 때죽나무, 관목층에 졸참나무, 털진달래, 때죽나무, 노간주나무, 산초나무, 굴참나무, 초본층에 산거울, 큰기름새, 맑은대쭉, 땡땡이덩굴, 고사리, 매화노루발, 청미래덩굴 등의 순이다.

오이풀하위군락(*Sanguisorba officinalis* subcommunity)

오이풀하위군락의 식별종은 오이풀, 시호, 짚레꽃, 등골나물, 실재비쭉, 당잔대, 털이스라지, 굴피나무, 솜양지꽃, 뽕꽃채, 할미꽃이다. 오이풀하위군락도 전형하위군락과 유사한 분포역을 나타내었으나, 토양이나 수분조건이 전형하위군락보다 유리한 것으로 보인다.

교목층의 수고는 7~13m로서 비교적 낮았으며, 소나무의 평균 DBH는 10.7cm이다. 입지의 평균경사도는 21.3°이며, 방형구당 평균 출현종수는 39종(21~59종)으로 소나무군락의 하위군락 중에서 가장 높게 나타났다. 각 계층의 평균식피율은 교목층이 81.5%, 아교목층이 15.7%, 관목층이 39.8%, 초본층이 71.5%로 나타났다. 본 군락에서도 아교목층의 식피율이 비교적 낮게 나타났으며, 24개 방형구중 8개 방형구에서 아교목층이 형성되어 있지 않았다. 조사번호 190번은 최상층의 높이가 4m로서 관목상이었다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 소나무, 노간주나무, 아교목층에 노간주나무, 관목층에 털진달래, 졸참나무, 산초나무, 개웃나무, 노간주나무, 초본층에 산거울, 큰기름새, 그늘사초, 땡땡이덩굴, 땅비싸리, 삼주, 털대사초, 기름나물, 산구절초, 오이풀 등의 순이다.

철쭉꽃하위군락(*Rhododendron schlippenbachii* subcommunity)

철쭉꽃하위군락의 식별종은 철쭉꽃, 선밀나물, 죽대, 애기나리이다. 철쭉꽃하위군락은 해발 약 300~820m에 주로 분포하며, 많은 부분이 신갈나무전형하위군락의 입지와 중첩된다.

교목층의 수고는 7~15m로서 비교적 낮았으며, 소나무의 평균 DBH는 13.9cm이다. 입지의 평균경사도는 24.9°이며, 방형구당 평균출현종수는 31종(12~59종)이다. 각 계층의 평균식피율은 교목층이 91.3%, 아교목층이 19.7%, 관목층이 38.6%, 초본층이 52.4%로 나타났다. 본 군락에서도 아교목층의 식피율이 비교적 낮게 나타났으며, 24개 방형구중 5개 방형구에서 아교목층이 형성되어 있지 않았다. 조사번호 26번과 65번은 최상층의 높이가 6m와 5m로서 아교목상을 이루고 있다. 각 계층별 우점종은 교목층에 소나무, 신갈

나무, 아교목층에 개웃나무, 쇠물푸레, 신갈나무, 서어나무, 노간주나무, 졸참나무, 관목층에 털진달래, 철쭉꽃, 졸참나무, 개웃나무, 쇠물푸레, 생강나무, 노간주나무, 초본층에 산거울, 맑은대쭉, 큰기름새, 노루발, 산구절초, 땡땡이덩굴 등의 순이다.

털진달래-그늘사초군락(*Carex lanceolata-Rhododendron mucronulatum* var. *ciliatum* community)

털진달래-그늘사초군락의 식별종은 털진달래, 그늘사초이다. 털진달래-그늘사초군락은 비슬산의 정상부에 관목상으로 넓게 분포하고 있으며, 층위구조는 관목층과 초본층의 2층으로 구성되어 있다. 이 군락의 종조성에는 신갈나무가 낮은 우점도를 보이고, 드문드문 아교목상의 신갈나무가 자라고 있는 것으로 보아 인위적인 교란이 일어나지 않으면 신갈나무군락이 형성될 것으로 추정된다. 그러나 현재 산림청에서 매년 철쭉제를 실시하는 관계로 교목이나 아교목상의 나무들이 대부분 인위적으로 제거됨으로써 관목상으로 유지되고 있다.

관목층의 높이는 1.3~1.8m이고, 방형구당 평균출현종수는 16종(10~25)이다. 각 계층의 평균식피율은 관목층이 90.4%, 초본층이 64.0%이다. 각 계층별 주요 우점종은 관목층에 참억새, 조록싸리, 털진달래, 철쭉꽃, 초본층에 그늘사초, 뽕고사리, 애기나리, 비비추, 실새풀, 오이풀, 노루오줌 등의 순이다.

아까시나무식재림(*Robinia pseudo-acacia* afforestation)

아까시나무식재림(Table 3)은 산지대의 저해발역(해발 100~400m)과 인가 주변에 비교적 넓은 분포역을 나타내었는데 소나무와 혼효림을 이루는 경우가 많았다. 대구시 동구 백안동과 평광동 일대, 수성구 이천동 일대, 칠곡군 동명면 학명리 일대, 칠곡군 지천면 덕산리와 낙산리의 신동고개 및 한티재 일대에 주로 넓게 분포하고 있었다.

교목층의 수고는 8~17m이고, 아까시나무의 평균 DBH는 12.2cm이다. 입지의 평균경사도는 21.1°이며, 방형구당 평균출현종수는 32종(17~53종)이다. 특히 신동고개 일대와 달성군 옥포면 김흥리의 김흥동 뒷산에서 식물종수가 높게 나타났다(방형구당 41종~53종). 각 계층의 평균식피율은 교목층이 88.3%, 아교목층이 20.4%, 관목층이 36.3%, 초본층이 76.4%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 아까시나무, 아교목층에 아까시나무, 관목층에 아까시나무, 졸참나무, 짚레꽃, 산초나무, 굴참나무, 쥐똥나무, 싸리, 초본층에 주름조개풀, 닭의장풀, 산거울, 큰기름새, 땡땡이덩굴, 그늘사초, 산조풀 등의 순이다.

리기다소나무식재림(*Pinus rigida* afforestation)

리기다소나무는 주로 저산지에 모자이크 모양으로 식재되어 있으며, 대구시 앞산과 동구 신서동, 각산동, 둔산동,

Table 3. Synthesis table of the afforestation forest in the study area

H: *Robinia pseudo-acacia* afforestation I: *Pinus rigida* afforestation J: *Larix leptolepis* afforestation
 K: *Pinus thunbergii* afforestation L: *Pinus koraiensis* afforestation

Vegetation units	H	I	J	K	L
Number of relevés	12	6	5	3	3
Average number of species:	32	30	48	42	18

Differential species of community:

<i>Robinia pseudo-acacia</i>	V (4-5)	VI (+-2)	.	1 (1)	.
<i>Pinus rigida</i>	.	V (5)	.	.	.
<i>Larix leptolepis</i>	.	.	V (5)	.	.
<i>Pinus thunbergii</i>	.	.	.	3 (4-5)	.
<i>Pinus koraiensis</i>	.	.	.	.	3 (5)

Companions:

<i>Quercus serrata</i>	V (+-2)	V (+-2)	IV (+-3)	2 (+-1)	2 (+)
<i>Carex humilis</i>	III (+-3)	IV (+-2)	IV (+-3)	1 (+)	2 (+-3)
<i>Cocculus trilobus</i>	V (+-1)	IV (+-1)	.	3 (1)	.
<i>Smilax china</i>	III (+-1)	III (+)	IV (+)	3 (+-1)	.
<i>Spodiopogon sibiricus</i>	IV (+-2)	III (1-3)	III (+-1)	.	2 (+-1)
<i>Miscanthus sinensis</i> var. <i>purpurascens</i>	II (+)	V (+-1)	I (+)	3 (+-2)	2 (+-1)
<i>Oplismenus undulatifolius</i>	IV (+-5)	IV (+-2)	II (+-2)	.	.
<i>Rhus trichocarpa</i>	II (+)	III (+-2)	V (+-2)	1 (+)	2 (+-1)
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	III (+-2)	II (+)	III (+)	3 (+-1)	.
<i>Rhododendron mucronulatum</i> var. <i>ciliatum</i>	II (+)	V (+-3)	III (+-3)	.	2 (2)
<i>Commelina communis</i>	V (+-5)	II (+-1)	.	.	.
<i>Aster scaber</i>	II (+-1)	II (+-1)	V (+-1)	.	2 (+)
<i>Quercus aliena</i>	III (+)	III (+)	II (+-4)	.	.
<i>Dryopteris bissetiana</i> sp.	II (+-2)	III (+-1)	III (+-2)	2 (+-1)	.
<i>Potentilla freyniana</i>	II (+)	III (+-1)	II (1-2)	1 (2)	2 (+)
<i>Rubus parvifolius</i>	III (+-2)	I (2)	II (+)	2 (+)	.
<i>Lespedeza bicolor</i>	II (+-2)	III (+-1)	II (+)	I (+)	2 (1)
<i>Isodon japonicus</i>	III (+-2)	I (+)	III (+-2)	1 (+)	.

Note: A complete table is in Choung (1999).

칠곡군 지천면 덕산리의 범골 일대, 왜관읍 아곡리 경북권 트리글럽 주변에 특히 넓은 면적으로 조성되어 있었다.

본 식재림에서 교목층의 수고는 8~16 m이고, 리기다소 나무의 평균 DBH는 12.5 cm이다. 입지의 평균경사도는 19.0°이며, 방형구당 평균 출현종수는 30종(17~46종)이다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 86.2%, 아교목층이

9.2%, 관목층이 55.8%, 초본층이 56.7%로 나타났으며, 6개의 방형구중 2개의 방형구에서 아교목층이 형성되어 있지 않아 식피율이 낮은 반면 관목층에서 상대적으로 높은 식피율을 보였다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 리기다소 나무, 아교목층에 아까시나무, 때죽나무, 산벚나무, 관목층에 졸참나무, 털진달래, 때죽나무, 개웃나무, 굴참나무, 상수

리나무, 초본층에 큰기름새, 산거울, 주름조개풀, 새, 덩대이 덩굴, 맑은대쭉, 세잎양지꽃 등의 순이다.

일본잎갈나무식재림 (*Larix leptolepis* afforestation)

일본잎갈나무는 주로 달성군 가창면 옥분리와 삼산리, 경산시 남천면 홍산리와 원리 및 하원리 일대의 산지하부, 팔공산 북사면 일대의 산지하부에 모자이크 모양으로 많이 식재되어 있다. 토양의 수분조건이나 생육상태가 비교적 양호한 편이었다.

본 식재림에서 교목층의 수고는 12~16 m이고, 일본잎갈나무의 평균 DBH는 12.2 cm이다. 입지의 평균경사도는 23.8°이며, 방형구당 평균 출현종수는 48종(35~59종)으로서 식재림중에서 가장 많은 종이 기록되었다. 각 계층의 평균 식피율은 교목층이 92.0%, 아교목층이 14.0%, 관목층이 54.0%, 초본층이 73.0%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 일본잎갈나무, 아교목층에 일본잎갈나무, 생강나무, 관목층에 털진달래, 개웃나무, 갈참나무, 졸참나무, 초본층에 산거울, 털대사초, 담쟁이덩굴, 방아풀, 뱀고사리, 세잎양지꽃, 대사초, 주름조개풀 등의 순이다.

곰솔식재림 (*Pinus thunbergii* afforestation)

곰솔은 달성군 다사면 문산리, 죽곡리, 달천리의 박산 일대, 대구시 수성구 가천동, 달성군 가창면 행정리 일대에 주로 소규모로 식재되어 있다.

본 식재림에서 교목층의 수고는 10~15 m이고, 곰솔의 평균 DBH는 12.3 cm이다. 입지의 평균경사도는 18.3°이며, 방형구당 평균 출현종수는 42종(39~45종)이다. 각 계층의 평균식피율은 교목층이 80.0%, 아교목층이 20.0%, 관목층이 30.0%, 초본층이 76.7%로 나타났다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 곰솔, 소나무, 아교목층에 곰솔, 관목층에 곰솔, 붉나무, 산초나무, 아까시나무, 고욤나무, 졸참나무, 초본층에 그늘사초, 억새, 덩대이덩굴, 으아리, 솔새, 용가시나무, 김의털, 산해박 등의 순이다.

잣나무식재림 (*Pinus koraiensis* afforestation)

잣나무식재림은 앞산 정상부(해발 약 500 m 내외)의 북사면 쪽에 넓게 조성되어 있으며, 생육상태는 매우 양호한 편이었다. 방형구당 평균출현종수는 18종(15~19종)으로 식재림 중에서 가장 낮게 나타났다.

교목층의 높이는 7~9 m, 식피율은 95%로서 높게 나타났으며, 잣나무의 평균 DBH는 10.7 cm이다. 아교목층은 모두 형성되어 있지 않았다. 관목층은 1.2 m 정도이고, 식피율은 5~15% 정도로 낮았으며, 매년 하예작업이 실시되고 있었다. 초본층의 식피율은 50~60%로 비교적 높았지만 방형구 조사를 하지 않은 곳에서는 20~30% 정도로 낮은 식피율을 보이는 경우도 많았다. 각 계층별 주요 우점종은 교목층에 잣나무, 관목층에 싸리, 털진달래, 개웃나무, 초본층에 산거울, 털진달래, 뱀고사리, 큰기름새, 억새 등의 순이다.

요인분석

DCA software program에 의한 요인분석(Factor Analysis)에서는 제 I축과 제 II축, 그리고 제 I축과 제 III축 사이에서 각 군락단위별로 90개의 방형구들이 비교적 잘 배열되었다. Fig. 3을 보면 특히 제 I축과 제 II축 사이에서는 신갈나무 군락과 고로쇠나무-까치박달군락의 각 하위군락, 제 I축과 제 III축 사이에서는 소나무군락의 각 하위군락들 간에 모두 뚜렷한 구분을 보여주고 있다. 제 I축과 제 II축에서 신갈나무 군락의 조사번호 92, 121, 123, 147, 152, 157, 181, 195, 129, 162, 3, 16번은 전형하위군락, 조사번호 35, 39, 42, 44, 8, 46, 132, 137, 48, 47, 50, 49, 40번은 대사초하위군락에 각각 속하며, 고로쇠나무-까치박달군락의 조사번호 101, 187, 204, 169, 143번은 전형하위군락, 조사번호 168, 189, 136,

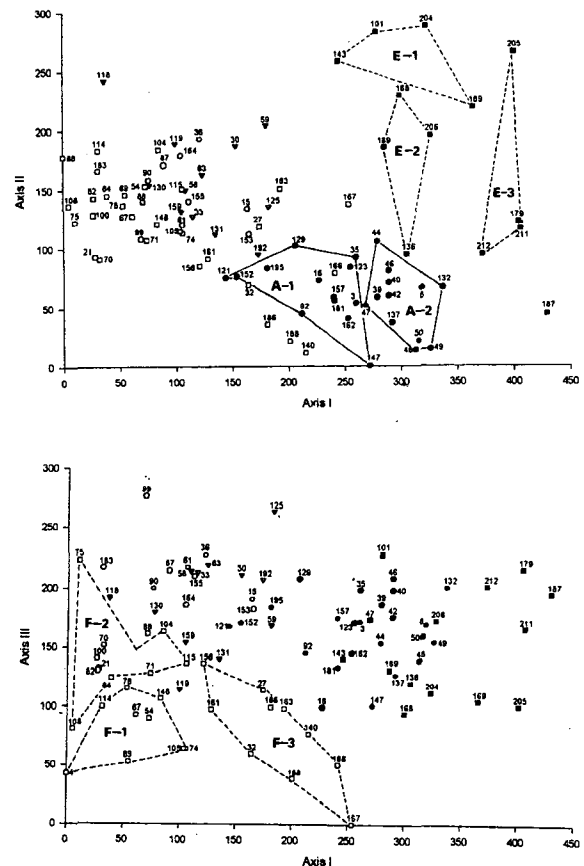


Fig. 3. Projection of 90 relevés based on DECORANA in the study area. ●: *Quercus mongolica* community, ○: *Quercus variabilis* community, ▼: *Quercus acutissima* community, ▽: *Quercus dentata* community, ■: *Carpinus cordata*-*Acer mono* community, □: *Pinus densiflora* community

* The abbreviations of community type are the same as the vegetation units of Tables 1 and 2.

206번은 졸참나무하위군락, 조사번호 205, 179, 211, 212번은 층층나무하위군락에 각각 속한다. 제Ⅰ측과 제Ⅲ측에서 소나무군락의 조사번호 74, 4, 54, 69, 88, 105, 78, 67, 148, 114번은 전형하위군락, 조사번호 115, 100, 104, 108, 21, 70, 71, 82, 75, 64번은 오이풀하위군락, 조사번호 32, 163, 27, 140, 156, 161, 166, 167, 186, 188번은 철쭉꽃하위군락에 각각 속하며, 이와 같은 결과는 군락조성표에서 구분된 하위군락들과도 비교적 잘 일치하고 있음을 보여준다.

고 찰

본 조사지역의 신갈나무군락을 포함하는 낙엽활엽수림에서는 생강나무, 뽕나무, 개울나무, 물푸레나무, 비비추, 당단풍, 노린재나무, 노루오줌, 대사초, 단풍취, 애기나리 등이 높은 상재도를 나타내었다 (Table 1). 또한 소나무군락에서는 졸참나무가 매우 높은 상재도를 나타내고 있다. 따라서 본 조사지역의 삼림식생은 Kim(1992)의 신갈나무-생강나무아군단(Lindero-Quercion mongolicae)과 졸참나무-작살나무아군단(Callicarpo-Quercenion serratae)에 각각 소속될 것으로 판단된다.

임과 김(1992)은 한반도에서 위도가 낮아질수록 신갈나무순림이 출현하는 해발고도가 높아지며, 이것으로 보아 신갈나무림이 기후극상림(climatic climax forest)임을 지적한 바 있다. 본 조사지역에서는 해발 약 500 m 이상에서 대부분 순림을 형성하고 있었다. 그 동안 다른 연구자들의 결과(이 등 1994, 송 등 1995, 이 등 1995c, 이 등 1998a, 이 등 1998c)에서도 알 수 있듯이 층위구조나 토양환경 등이 비교적 잘 발달된 신갈나무군락에서 당단풍, 대사초, 단풍취 등이 비교적 높은 상재도와 식피율을 보이는 것은 공통적인 특징이다. Table 1을 보면 당단풍의 경우 신갈나무군락의 전형하위군락(상재도Ⅱ)보다 신갈나무-대사초하위군락(상재도Ⅳ)에서 훨씬 높은 상재도를 나타냈으며, 생강나무는 대부분의 군락에서 비교적 높은 상재도를 보였다. 이것으로 볼 때 당단풍은 2차천이 초기보다는 중기이후 혹은 비교적 안정기에 접어든 군락에서 잘 나타나는 것임을 알 수 있다. 그리고 굴참나무군락, 상수리나무군락, 떡갈나무군락 및 소나무군락에서 보다 신갈나무-대사초하위군락 및 고로쇠나무-까치박달군락에서 높은 상재도를 보인 것은 당단풍이 토양수분이나 대기습도가 상대적으로 양호한 입지를 선호하고 있는 것으로 보인다. 따라서 신갈나무는 당단풍과 잘 결합하고 (宋 1988), 생강나무와 함께 한반도의 냉온대 낙엽활엽수림에서 중요한 표정종(Kim 1992)임을 시사하고 있다.

이 등(1993c)은 여러 문헌(임과 백 1985, 고와 임 1987, Kim and Yim 1988b, 임 등 1991, 변 1992)을 분석한 결과 굴참나무군락에서 공통적으로 출현하는 식별종과 주요 구성종으로서 싸리, 조록싸리, 선밀나무 및 산딸기 등이었음을 밝혔고, Kim(1992)은 굴참나무군집의 입지는 약한 산성으로서 토심이 얇고 햇빛이 많은 곳에 잘 성립되고, 인간에 의해

심하게 간섭받고 있음을 언급하였다. 상수리나무군락은 주로 한반도 남부지역 및 남해 도서지역의 식생연구(김과 송 1986, 김 1987, 김과 오 1991, 김 등 1992, 김과 오 1993, 류 1997)에서 많이 보고되고 있다. 떡갈나무군락은 본 조사지역에서 일부 지역에 소규모로 군락을 형성하며, 종조성은 신갈나무군락의 전형하위군락이나 굴참나무군락, 상수리나무군락 및 소나무군락과도 일반적으로 유사한 양상을 보인다.

고로쇠나무-까치박달군락은 계곡림으로 분류될 수 있다 (이 등 1993c). 그러나 임과 백(1985)에 의한 설악산의 졸참나무군락은 표고 500m 이하의 산록양지에 분포하고, 또한 류(1997)는 거제도 전역에 넓게 분포하는 것으로 밝힌 바 있다. 임과 김(1992)에 의한 지리산의 식생에서는 남사면(해발 약 400~1,000 m)과 북사면(해발 약 500~800 m)의 건조지에서 순림을 형성하고 있는 반면 피아골 일대의 계곡에는 거대한 졸참나무 자연림이 형성되어 있어 토양적 또는 지형적 극상림임을 지적한 바 있다. 본 조사지역에서 졸참나무가 우점적으로 군락을 형성하는 경우는 대개 계곡부가 많아 토양적 혹은 지형적 극상림으로 발달될 것으로 사료되지만 졸참나무군락이 선호하는 입지가 건성인지 습성인지가 분명치 않다. 한편, 송 등(1995)은 신갈나무-생강나무군집의 졸참나무아군집이 신갈나무림의 하부영역에서 구분되는 것으로 보았다. 층층나무하위군락은 고로쇠나무-까치박달군락의 하위군락 중에서도 수분이 보다 많은 입지에 제한적으로 형성되어 있었다. 특히 Fig. 4와 같이 층층나무의 독특한 수형은 멀리서도 군락을 쉽게 구분할 수 있을 정도이며, 하천수계의 최상류역을 따라 분포하고 있는 것이 뚜렷하다. 따라서 이러한 층층나무가 우점하는 군락은 대부분 토양이나 대기의 수분조건이 매우 양호할 것으로 볼 수 있다. 임과 백(1985)은 설악산의 식생에서 층층나무군락을 분류하고, 물봉선, 참나물, 승마, 십자고사리, 관중, 골무꽃 등을 구분종으로 채택하였다. 또한 물이 흐르는 계곡의 토심이 깊은 계곡사면 평탄부에 분포한다는 점에서 본 조사지역의 입지특성과 매우 유사함을 보인다.

소나무군락은 아교목층과 관목층 그리고 초본층에서 졸참나무가 높은 상재도(Ⅳ~Ⅴ)를 나타냄으로써 소나무군락 다음의 천이단계는 졸참나무군락이 될 가능성을 시사해 주고 있다. 송과 김(1993)은 임하덤 일대의 삼림식생에서 소나무군락을 분류하고, 소나무-억새조성군, 소나무-산겨울조성군, 소나무전형조성군으로 하위단위를 구분하였으며, 이러한 소나무군락은 건성토양에서 반습성토양에 이르기까지 다양한 입지에 분포하는 것으로 보았다. 또한 오이풀, 마타리, 땃덩이덩굴 등 건성입지에 흔히 나타나는 초원성 식물종의 상재도가 높게 나타났음을 보여 주었는데, 종조성이나 입지에 있어서 본 조사지역의 오이풀하위군락과 유사한 것으로 판단된다. 이 등(1991)과 이 등(1993a)도 검단산과 층남가야산의 식생에서 해발 200 m 내외의 저지대에 분포하는 소나무군락을 각각 연구한 바 있으며, 모두 인위적 간섭이 심한 것으로 조사되었다. 특히 이 등(1993a)은 소나무군락의

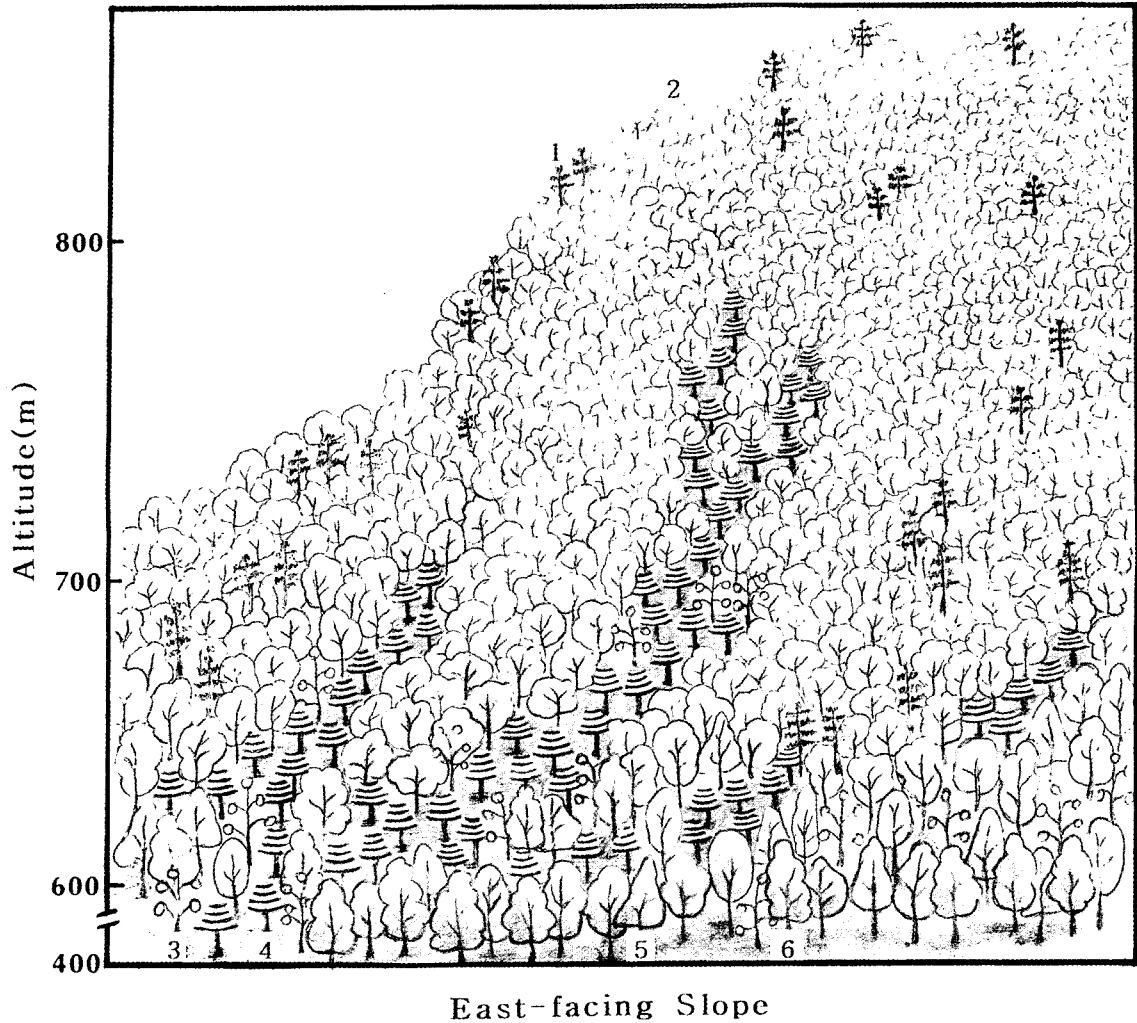


Fig. 4. Diagram of the *Cornus controversa* subcommunity distributed in the ravines of the east-facing slope of Mt. Pisulsan.

- 1. *Pinus densiflora* 2. *Quercus mongolica* 3. *Acer mono*
- 4. *Cornus controversa* 5. *Lindera erythrocarpa* 6. *Quercus serrata*

관목층과 초본층에서 졸참나무의 중요치가 높게 나타나고 있음을 밝혔는데 이러한 사실은 본 조사지역과 매우 유사한 현상으로서 저지대에 분포하는 소나무군락의 천이계열을 추적하는데 중요한 단서가 되고 있다. 즉 저지대의 소나무군락은 어쨌든 다음 단계에서는 졸참나무가 우점하는 군락으로 천이가 진행될 것으로 사료된다. 그러나 철쭉꽃하위군락이 해발 500 m에서 주로 분포하고 있음은 신갈나무군락의 분포영역과 동일함을 알 수 있다.

털진달래-그늘사초군락은 오래 전에 일어난 산불이나 벌채 이후 강한 바람으로 인하여 쉽게 삼림을 형성하지 못하고 있다. 최근에는 인위적인 관리하에서 유지되고 있는 것으로 보인다. 만약 현재의 경관을 그대로 유지하고자 한다면 천이계열을 충분히 고려하여 적절한 식생관리의 방안이 검토되어야 할 것이다 (沼瀨와 岩瀨 1975).

5개의 식재림에서도 졸참나무가 가장 높은 상재도를 보

였으며(Table 3), 소나무군락에서 졸참나무가 높은 상재도를 보인 것과 비교해 볼 수 있다. 즉, 이들 식재림은 과거에 소나무가 우점한 지역에 산불이 난 후 주로 식재되었을 것으로 판단된다.

한편, DCA 분석결과는 군락의 분포패턴이 제 I 축의 구배에 따라 입지의 수분환경을 반영하고 있음을 알 수 있는데, 즉, 제 I 축의 왼쪽으로부터 소나무군락(건성입지) → 신갈나무군락 → 고로쇠나무·까치박달군락(습성입지) 순으로 배열되고 있음을 알 수 있다. 그러나 제 II 축과 제 III 축은 뚜렷한 구배를 나타내지 않는다. 각 군락의 방형구 위치가 중첩되는 부분들도 있는데 소나무군락과 굴참나무군락, 떡갈나무군락, 상수리나무군락은 습도구배로 볼 때 유사한 입지에 형성되어 있다. 또한 소나무군락의 철쭉꽃하위군락과 신갈나무군락의 전형하위군락, 신갈나무군락의 대사초하위군락과 고로쇠나무·까치박달군락의 일부 하위군락이 습도구

배에서 증척되고 있다. 이것은 일반적으로 식생의 연속변화를 나타내거나 천이도중에 있음을 보여 주는 것이다. 그러나 송 등(1999)의 논문에서도 언급하였듯이 식물군락과 토양환경과의 대응관계는 매우 모호하며, 다만, 어떤 요인인지는 확실치 않으나 서로 다른 군락의 방형구들이 증척하거나 분리되는 것은 그들의 입지환경을 간접적으로 반영하고 있음은 분명하다.

감사의 글

본 연구를 수행하는데 있어 현장을 직접 답사하여 층층나무군락의 모식도를 그려주신 유영진 선생님께 깊이 감사드립니다.

인용문헌

고재기, 임양재. 1987. 칠갑산의 식생. 한국생태학회지. 10: 33-42.

곽영세, 김종택. 1998. 대구·달성지역의 식생. 제2차전국자연환경조사 “대구·달성(10-18)의 자연환경”에서, 환경부, pp. 107-138.

김 원. 1978. 산불에 의한 소나무수림의 2차 식생에 관하여. 경북대학교 교육대학원 논문집 10: 113-122.

김 원, 이종운, 이은호. 1981. 산림피해임지와 무피해임지의 식생과 미기상변화에 관하여. 한국생태학회지 4: 109-113.

김 원, 조영호. 1987. 팔공산 폭포골 벌목지의 식생재생과 식생조성. 경북대학교 논문집 43: 109-140.

김원호, 배관호, 조현제, 홍성천. 1990. 가산일대의 삼림식생과 식물상-식물사회학적 분석-. 한국임학회지 79: 42-55.

김인택. 1987. 창원지역 식생에 대한 생태학적 연구. 창원대학 논문집 9: 417-449.

김인택, 이상명, 변두원. 1992. 가덕도 식생의 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 15: 81-102.

김준민, 김철수, 박봉규. 1987. 식생조사법(식물사회학적연구법). 일신사, 서울. 170 p.

김철수, 송태곤. 1986. 영산호 유역 식물군락에 대한 생태학적 연구. 자연보존연구보고서 8: 99-127.

김철수, 오장근. 1991. 다도해 해상국립공원내의 상록활엽수림에 대한 식물사회학적 연구(IV)-외나로도의 식생을 중심으로-. 한국생태학회지 14: 49-61.

김철수, 오장근. 1993. 무등산의 식생에 대한 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 16: 93-114.

류병혁. 1997. 거제도 삼림식생의 식물사회학적 연구. 건국대학교 대학원 박사학위논문. 서울. 188 p.

박재홍, 최 경. 1998. 비슬산(대구·달성)과 인근 산지의 식물상. 제2차전국자연환경조사 “대구·달성(10-18)의 자연환경”에서, 환경부, pp. 47-106.

변두원. 1992. Z-M방법과 서열법에 따른 오대산 삼림식생의 식물사회학적 비교 연구. 건국대학교 대학원 박사학위논문. 서울. 80 p.

송중석, 김현규. 1993. 안동 임하댐 일대의 삼림식생에 대한 군락생태학적 연구. 한국생태학회지 16: 439-457.

송중석, 송승달, 박재홍, 서봉보, 정화숙, 노광수, 김인선. 1995. 서열법과 분류법에 의한 소백산의신갈나무림에 대한 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 18: 63-87.

양인석. 1961. 경북식물조사연구. 경북대학교 논문집(자연과학). 5: 17-65.

오수영. 1971a. 비슬산 식물 조사보고서. 안동교육대학 논문집 4: 1-49.

오수영. 1972. 팔공산 식물조사 보고서 -경북지방 식물조사연구(제 4보)-. 안동교대 논문집(자연과학). 5: 313-351.

오수영. 1971b. 최정산 식물 조사보고서. 한국식물분류학회지 3:42-56.

오수영, 김 원. 1978. 대구지역의 식물상에 관한 분류학적 및 생태학적 연구. 생물과 자연 8:1-53.

이국진. 1957. 팔공산 일대 식물에 대한 연구. 경북대학교 석사학위논문. 대구. 51 p.

이은경. 1988a. 대구시 앞산자연공원 일대의 현존삼림식생과 식물상. 경북대학교 석사학위논문. 대구. 50 p.

이호준, 김하송, 조은부. 1991. 검단산 삼림식생의 식물사회학적 연구. 한국생태학회지 14: 273-303.

이호준, 배병호, 전영문, 정홍락, 홍문표, 김용욱, 길지현. 1998a. 칠절봉 신갈나무(*Quercus mongolica*)림의 군락구조와 토양환경. 건국대학교 기초과학연구소 이학논집 23: 83-95.

이호준, 변두원, 김원식, 이재석, 김창호. 1993a. 가야산 삼림식생에 대한 식물 사회학적 연구. 한국생태학회지 16: 287-303.

이호준, 이재석, 변두원. 1994. 명지산 신갈나무림의 군락분류와 식생패턴. 한국생태학회지 17: 185-201.

이호준, 전영문, 김창호. 1998c. 월악산 신갈나무(*Quercus mongolica*)림의 종조성과 토양환경. 한국환경생물학회지 16: 169-180.

이호준, 정홍락, 변두원, 김창호. 1993c. 일월산의 삼림식생 분석. 한국생태학회지 16: 239-259.

이호준, 정홍락, 배병호. 1995c. 청량산 삼림식생의 군락분류 및 종간연관 분석. 한국생태학회지 18: 121-136.

임양재, 김정연. 1992. 지리산의 식생. 중앙대학교 출판부, 서울. 467 p.

임양재, 백순달. 1985. 설악산의 식생. 중앙대학교 출판국, 서울. 199 p.

임양재, 심재국, 방제용. 1991. 속리산일대의 식생. 한국자연보존협회 조사보고서 29: 97-121.

전제인. 1994. 팔공산 자연식생의 군락생태학적 연구. 영남대학교 대학원 박사학위논문. 대구. 138 p.

- 조영호, 김 원. 1989. 비슬산의 식물상. 경북대학교 논문집 47: 69-97.
- 조현재, 홍성천. 1990. 팔공산 삼림군락의 식물사회학적 연구(I) -소나무림에 대해서-. 한국임학회지 79: 144-161.
- 한국토양조사사업기구. 1971. 정밀토양도(대구시 및 달성군). 농촌진흥청 식물환경연구소.
- 홍성천. 1994. 팔공산자연생태계조사보고서. 대구직할시, pp. 153-224.
- 환경부. 1997. 제2차 자연환경 전국기초조사 지침. pp. 237.
- 宋鍾碩. 1988. 韓國의針廣混交林に關する植物社會學的研究. *Hikobia* 10: 145-156.
- 立岩巖. 1929. 1: 5萬地質圖: 慶州, 永川, 大邱, 倭館圖幅說明書. pp. 1.
- 沼田眞, 岩瀬徹. 1975. 圖說日本の植生. 朝倉書店, 東京. 178 p.
- Barkman, J., J. Moravec and S. Rauschert. 1986. Code of phytosociological nomenclature. 2nd edition. *Vegetatio* 67: 145-195.
- Braun-Blanquet, J. 1928. *Pflanzensoziologie*. Springer-Verlag., 1st ed., Berlin. 1928., 2nd ed., Vienna. 1951. 631 p., 3rd ed., Vienna. New York. 1964. 865 p.
- Choung, H.-L. 1999. Phytosociological studies on the forest vegetation in and surrounding Taegu, Korea. Ph. D. Thesis, Graduate School of Konkuk University, Seoul. 148 p.
- Driese, K.L., W.A. Reiner, E.H. Merrill and K.G. Gerow. 1997. A digital land cover map of Wyoming, USA: a tool for vegetation analysis. *J. of Vegetation Science* 8: 133-146.
- Kim, J.U. and Y.J. Yim. 1988b. Phytosociological classification of plant communities in Mt. Naejang, southwestern Korea. *Korean J. Bot.* 31: 1-31.
- Kim, J.W. 1992. Vegetation of northeast Asia on the syntaxonomy and syngelography of the oak and beech forests. Ph.D. Thesis. Wien University, 314 p.
- Mucina, L. 1997. Classification of vegetation: Past, present and future. *Journal of Vegetation Science* 8: 751-760.
- Mueller-Dombois, D. and H. Ellenberg. 1974. *Aims and Methods of Vegetation Ecology*. John Wiley and Sons, New York. 547 p.
- Yim, Y.J. and T. Kira. 1975. Distribution of forest vegetation and climate in the Korean peninsula. I. Distribution of some indices of thermal climate. *Japanese J. Ecol.* 25: 77-88.

(2000년 4월 30일 접수)

Syntaxonomy of the Forest Vegetation in and Surrounding Taegu, Korea

Choung, Heung-Lak, Ho-Joon Lee and Jae-Seok Lee*

Department of Biological Sciences, College of Science, Konkuk University, Korea
Institute of Biological Sciences, University of Tsukuba, Tsukuba, Ibaraki, Japan*

ABSTRACT: The forest vegetation surrounding Taegu area was investigated by the methodology of the ZM school of phytosociology, from September, 1994 to August, 1997. The forest vegetation was classified into 7 communities, 8 subcommunities and 5 afforestations as follows : *Quercus mongolica* community (Typical subcommunity, *Carex siderosticta* subcommunity), *Quercus variabilis* community, *Quercus acutissima* community, *Quercus dentata* community, *Carpinus cordata*-*Acer mono* community (Typical subcommunity, *Quercus serrata* subcommunity, *Cornus controversa* subcommunity), *Pinus densiflora* community (Typical subcommunity, *Sanguisorba officinalis* subcommunity, *Rhododendron schlippenbachii* subcommunity), *Lespedeza maximowiczii*-*Rhododendron mucronulatum* community, *Robinia pseudo-acacia* afforestation, *Pinus rigida* afforestation, *Larix leptolepis* afforestation, *Pinus thunbergii* afforestation, *Pinus koraiensis* afforestation. The differential species of the *Quercus mongolica* community were *Quercus mongolica*, *Athyrium yokoscense*, *Rhododendron schlippenbachii*, *Fraxinus sieboldiana*, *Acer pseudo-sieboldianum*, *Symplocos chinensis* for. *pilosa*, *Astilbe chinensis* var. *davidii*, *Weigela subsessilis*, and *Melampyrum roseum*, those of the *Carpinus cordata*-*Acer mono* community were *Acer mono*, *Carpinus cordata*, *Carpinus laxiflora*, and *Staphylea bumalda*, those of the *Pinus densiflora* community were *Pinus densiflora*, *Quercus serrata*, *Cocculus trilobus*, and *Juniperus rigida*. Constance degree of the *Quercus serrata* was especially high in shrub and herb layers of the *Pinus densiflora* community. The results of factor analysis by DCA showed that distribution pattern of the communities were similar to that by Z-M method and that communities were arranged according to soil moisture gradient. *Rhododendron schlippenbachii* subcommunity of the *P. densiflora* community and the typical subcommunity of the *Q. mongolica* community were distributed in similar environments.

Key words: Afforestation, DCA, Factor analysis, Forest vegetation, Phytosociology, Plant community, Taegu
