

자리산국립공원 자연관찰로 주변의 식생구조

조규남¹ · 김덕성¹ · 조민기² · 정혜란² · 문현식³

¹국립공원관리공단, ²경상대학교 환경산림과학부, ³경상대학교 농업생명과학연구원

(2006년 8월 17일 접수; 2006년 12월 2일 수락)

Vegetation Structure around Natural Trails in Mt. Jiri National Park

Gyu-Nam Cho¹, Deok-Sung Kim¹, Min-Gee Cho², Hye-Ran Jung², and Hyun-Shik Moon³

¹Korea National Park Service, Sanchung 666-934, Korea

²Division of Environmental Forest Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

³Institute of Agriculture and Life Sciences, Gyeongsang National University, Jinju 660-701, Korea

(Received August 17, 2006; Accepted December 2, 2006)

ABSTRACT

This study was conducted to provide basic information for effective management strategies on nature trails in Mt. Jiri national park. Vegetation structure of nature trails in Yupyeong, Jungsanri, Hadong and Baekmudong districts was researched to accomplish the purpose of study. The tree and subtree layer consisted of 16 and 11 species for Yupyeong, 14 and 16 species for Jungsanri, 10 and 13 species for Hadong, and 19 and 10 species for Baekmudong district, respectively. The importance value of *Quercus variabilis* in the tree layer was highest for Yupyeong, Jungsanri and Baekmudong districts, and that of *Pinus densiflora* was highest for Hadong district. The herbaceous layer was composed of 70 species for Yupyeong, 53 species for Jungsanri, 65 species for Hadong, 57 species for Baekmudong districts, respectively. The value of species diversity ranged from 0.752 to 1.162, 0.957 to 1.085 and 1.283 to 1.506 at tree, subtree and shrub layer, respectively. Evenness ranged 0.752 to 0.983 at all layers for four nature trails in Mt. Jiri national park.

Key words : Effective management, Evenness, Importance value, Layers, Species diversity

I. 서 론

현대 사회의 급속한 과학문명의 발달과 함께 인류는 많은 부분에서 발전과 편의는 이루었으나 그 개발과정 속에서 산림과 같은 자연자원이 대상이 됨으로 인해 자연생태계는 심각하게 파괴되어 왔다(Park and Ahn, 1998). 각종 사회발전으로 인한 자연자원의 훼손을 방지하고 자연자원을 보호하기 위해 선진국에서는 자국 내 자연자원의 탐색과 보호 등으로 생물 및 자연자원의 보전에 박차를 가하고 있는 실정이지만, 우리나라는 아직 이에 대한 대책이 미흡하며, 국토면적의 65%를 차지하고 있는 산림의 경우 각종 개발 정책이나 대형 산불 등

에 의하여 가장 먼저 훼손되고 있는 실정이다. 이러한 시점에서 국립공원의 중요성과 자연생태계의 보전 필요성을 이해시키기 위한 활동으로 국립공원 내 자연관찰 프로그램이 주목받고 있는데(Cho, 2000), 특히 자연을 직접 체험하면서 생태계를 관찰할 수 있는 자연관찰로 (nature trail)의 중요성이 강조되고 있어 국립공원관리공단에서는 다양한 자연관찰 프로그램 운영과 자연탐방 사업을 적극 추진 중이다(국립공원관리공단, 1999).

국립공원은 복잡한 자연생태계를 직접 관찰할 수 있고, 다양하고 풍부한 자연의 존재감을 알 수 있고 자연을 종합적으로 접할 수 있는 장소로 활용될 수 있으므로 관리공단에서는 국립공원을 찾는 탐방객들의

이용형태를 감상하고 체험하는 자연친화적인 방향으로 개선시키는 것을 주요 관리목표로 설정하고 이를 정착시키기 위해 자연체험, 관찰, 시설확충, 자연해설프로그램개발 등의 노력을 기울이고 있다. 우리나라 국립공원에서의 자연해설은 1992년 내장산에서 최초로 자연학습 개념이 도입된 자연관찰로가 설치된 후 지리산, 다도해해상, 월악산, 북한산, 변산반도 등 일부 공원에서 자체적으로 프로그램을 개발하여 운영하던 중 2000년에는 국립공원관리공단 차원의 적극성과 전문성을 갖고 6개 공원에서 시범운영을 하였고, 이를 바탕으로 2001년부터 전 공원에서 운영되고 있다. 특히 우리나라 최초의 국립공원인 지리산국립공원에서는 중산리, 뱃사골, 화엄사, 세석, 가내소, 맹세이골, 불일폭포, 노고단 자연관찰로가 운영되고 있으며, 이를 통해 지리산의 다양한 자연자원을 중심으로 자연탐방 사업을 적극 추진 중에 있다.

국립공원에서 자연관찰로를 조성할 때 우선 조사되어야 할 사항은 대상지의 지형·지질, 동·식물상 및 식생구조, 주변의 문화자원과 노면환경 등을 들 수 있다(국립공원관리공단, 1999). 자연관찰로는 자연 속에서 자연생태계의 생물들과 구조를 알고 인간과 어떠한 관계에 있는가를 이해하여 자연보호의 중요성을 자연스럽게 배울 수 있는 환경교육시설이기 때문에 자연관찰로 주변의 식물상 및 식생구조를 파악하는 것이 무엇보다 우선시되어야 할 것으로 생각된다. 그러므로 본 연구는 지리산국립공원 내에 지정·운영되고 있는 주요 자연관찰로 주변의 식생구조를 파악하고, 이를 통한 친환경적인 산림관리와 생태교육적 활용에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

II. 재료 및 방법

2.1. 조사지 개황

본 연구는 지리산국립공원 내에 조성된 맹세이골자

연관찰로(이하 유평), 중산리자연관찰로(이하 중산리), 불일폭포자연관찰로(이하 하동), 가내소자연관찰로(이하 백무동) 지역을 조사대상으로 하였다(Fig. 1). 주요 자연관찰로 주변의 식생구조를 파악하기 위하여 선정된 관찰로는 숲이 가지는 의미를 잘 이해할 수 있는 곳으로 정상을 향한 코스로 운동을 겸하거나 등산을 목적으로 이용객들이 많이 찾는 코스이다. 우리나라의 대표적인 산악형국립공원인 지리산은 천왕봉(1,915m)을 비롯하여 중봉, 하봉, 제석봉, 반야봉, 삼도봉, 노고단 등 약 20개의 봉우리로 동서 능선을 이루고 있으며 그 사이에 뱃사골, 칠선계곡, 한신계곡, 장당골, 피아골, 조개골 등 15개의 계곡으로 이루어져 있다. 이러한 지역적인 특성을 가지고 있는 지리산은 산림의 경관적 가치뿐만 아니라 식물학적으로도 매우 중요한 위치를 차지하고 있으며, 지리산의 관속식물상은 158과 525속 1,253종 4아종 239변종 32품종으로 총 1,526종에 특산식물만 68종으로 알려져 있어 우리나라 식물상의 보고라 할 수 있다(국립공원관리공단, 2003). 본 조사지역의 최근 30년간(1974~2003)의 기상자료와 입지환경은 각각 Table 1 및 2와 같다.

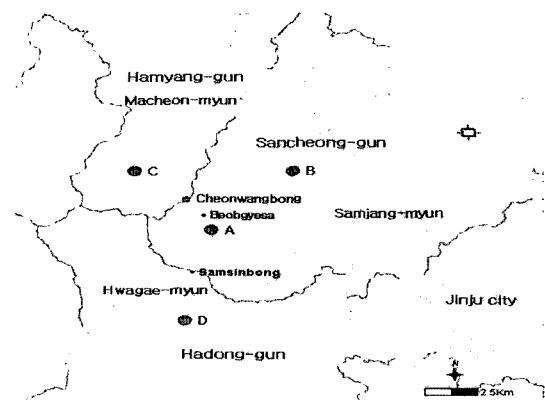


Fig. 1. Location map of study area in Mt. Jiri National Park (A: Jungsanri, B: Yupyeong, C: Baekmudong, D: Hadong).

Table 1. Meteorological data from 1974 to 2003 of investigated area

District	Average Temp. (°C)	Precipitation (mm)	Warmth index (°C)	Coldness index (°C)
Yupyeong	11.1	1,479	88.1	16.1
Jungsanri	9.3	1,479	74.6	23.2
Hadong	8.2	1,314	71.5	32.8
Baekmudong	11.4	1,488	91.6	15.0

Table 2. Topographic characteristics of nature trails in Mt. Jiri National Park

District	No. of plots	Plot size (m ²)	Altitude (m)	Length (m)	Aspect*	Slope (°)	Designated year
Yupyeong	5	400	270~400	800	E	5(0~15)	2002
Jungsanri	5	400	640~660	1,200	W	2(0~10)	2002
Hadong	5	400	150~240	2,500	S	28(0~45)	2003
Baekmudong	5	400	600~800	2,500	W	18(0~35)	2004

*Aspect indicates aspect toward the beginning from the terminal within study area

2.2. 조사내용 및 방법

지리산국립공원 자연관찰로를 대상으로 한 식생조사는 2005년 4월부터 8월 사이에 3회 반복 실시하였다. 조사지의 평균 수고를 기준으로 8m 이상을 교목층, 2~8m를 아교목층, 2m 이하를 관목층, 그리고 초본층으로 구분하여 조사하였다. 교목층, 아교목층, 관목층에 대해서는 20×20m 크기의 방형구를 조사지역당 5개로 하여 총 20개의 방형구를 설정하였으며, 방형구 내에 출현한 종에 대해 흥고직경 1 cm 이상의 수목을 대상으로 매목조사를 실시하였다. 초본층에 대해 5×5m 크기의 중첩 방형구를 한 조사지역 10개 설정하였으며, 4개 조사지역에서 총 40개소를 설정하여 방형구 내에 출현하는 모든 종을 야장에 기록하였다.

자연관찰로 주변의 식생의 특성을 분석하기 위하여 모든 수종을 대상으로 교목층과 아교목층, 관목층은 Curtis and McIntosh(1951)가 고안한 방법에 따라 상대밀도, 상대피도, 상대빈도의 합으로 중요치(Importance value: I.V.)를 산출하였으며, 초본층에 대해서는 Braun-Blanquet(1964)의 피도계급을 이용하여 출현종만을 기록하였다. 조사지역의 종다양성과 우점도 등을 분석하기 위하여 종다양도지수(H'), 최대다양도(H' max), 균재도(J'), 우점도(1-J')를 층위별로 분석하였다(Brower and Zar, 1977; Shannon and Weaver, 1963).

III. 결과 및 고찰

3.1. 식생구조

지리산국립공원 자연관찰로 주변의 식생구조를 파악하기 위해 층위별로 중요치를 산출한 결과는 Table 3과 같다. 교목층에 있어서 유평지역은 굴참나무의 중요치가 19.0으로 가장 높게 나타났으며 이어 밤나무 11.7, 때죽나무 9.4, 줄참나무 7.4의 순이었다. 중산리 지역은 굴참나무와 줄참나무가 각각 21.7, 20.0의 중요치를 나타내었고 이어 낙엽송 9.8, 때죽나무 8.9 등

의 순으로 나타났다. 백무동 지역도 유평과 중산리 지역과 마찬가지로 굴참나무와 줄참나무의 중요치가 가장 높게 나타났다. 하동 지역은 다른 조사지역과 달리 소나무의 중요치가 46.8로서 가장 높게 나타났으며, 이어 밤나무, 굴참나무의 순으로 중요치가 높게 나타났다. 교목층의 조사지역별 출현종수는 유평 16종, 중산리 14종, 하동 10종, 백무동 19종인 것으로 조사되었다. 유평, 중산리, 백무동 지역 자연관찰로는 참나무 과인 굴참나무, 줄참나무와 같은 낙엽활엽수가 교목층을 형성하는 주된 수종이었으나, 불일폭포자연관찰로가 조성되어 있는 하동 지역은 소나무의 중요치가 가장 높게 나타났다. 이것은 하동 지역 자연관찰로는 토양이 상대적으로 건조해지기 쉬운 남사면에 위치하고 있으며 또한 다른 지역에 비해 고도가 낮기 때문에 소나무의 중요치가 높게 나타난 것으로 추정된다(이경준 등, 1996; Shin, 2006). Park et al.(2006)은 지리산 서부지역의 임분구조에서 고도 400m 지역에서는 소나무와 굴참나무, 800m 지역에서는 줄참나무가 우점한다고 보고한 바 있는데, 본 조사지역과 유사한 경향이었다. 아교목층의 경우, 유평 지역은 비목의 중요치가 21.1로 가장 높았으며 이어 굴참나무 15.1, 산뽕나무 13.7, 때죽나무 12.9의 순이었으며, 중산리 지역은 때죽나무의 중요치가 23.6으로 가장 높게 나타났으며 이어 굴참나무 10.1, 비목 9.3 등의 순으로 나타났다. 하동 지역은 당단풍이 16.7로서 가장 높은 것으로 나타났으며, 이어 때죽나무 15.4, 줄참나무 15.1, 서어나무 10.4 등의 순으로 나타났으며, 백무동 지역은 중산리 지역과 마찬가지로 때죽나무의 중요치가 21.3으로 가장 높게 나타났으며 이어 쪽동백나무 12.8, 당단풍 11.9, 합박꽃나무 10.6, 물푸레나무 10.3, 비목 9.9 등의 순으로 중요치가 높은 것으로 나타났다. 하동지역의 경우 교목층에서 가장 높은 중요치를 나타내었던 소나무가 아교목층에서는 전혀 출현하지 않아 앞으로 당단풍, 줄참나무, 서어나무 등과 같은 낙엽활

Table 3. Importance value of each species around nature trails in Mt. Jiri National Park

Layer	Scientific name	Yupyeong	Jungsanri	Hadong	Baekmudong
Tree	<i>Pinus densiflora</i>	8.5	6.6	46.8	3.5
	<i>Quercus variabilis</i>	19.0	21.7	13.3	12.6
	<i>Quercus serrata</i>	7.4	20.0	-	17.6
	<i>Castanea crenata</i>	11.7	-	14.1	-
	<i>Carpinus laxiflora</i>	5.2	2.8	-	12.7
	<i>Larix leptolepis</i>	-	9.8	-	-
	<i>Styrax japonica</i>	9.4	8.9	4.4	1.7
	<i>Quercus mongolica</i>	-	6.9	-	7.8
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	-	6.7	2.7
	<i>Morus bombycis</i>	6.5	3.2	-	4.3
	<i>Platycarya strobilacea</i>	6.1	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	4.8	4.8	4.2	5.4
	<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>sibirica</i>	-	-	-	5.4
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	-	5.3	-	1.6
	<i>Stewartia koreana</i>	-	2.8	-	4.7
	<i>Styrax obassia</i>	4.5	-	-	1.7
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	3.4	-	4.2
	<i>Meliosma oldhamii</i>	4.1	-	2.4	-
	<i>Cornus controversa</i>	3.7	-	-	-
	<i>Acer mono</i>	-	-	3.2	3.3
	<i>Ilex macropoda</i>	-	-	-	3.3
	<i>Zelkova serrata</i>	-	1.9	2.6	2.9
	<i>Alnus hirsuta</i>	2.4	-	-	2.6
	<i>Diospyros lotus</i>	2.2	-	2.4	-
	<i>Albizia julibrissin</i>	2.2	-	-	-
	<i>Celtis sinensis</i>	2.2	-	-	-
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	1.9	-	-
	<i>Betula schmidtii</i>	-	-	-	1.8
	Total	100	100	100	100
Subtree	<i>Styrax japonica</i>	12.9	23.6	15.4	21.3
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	21.1	9.3	7.7	9.9
	<i>Quercus variabilis</i>	15.1	10.1	-	-
	<i>Quercus serrata</i>	-	8.2	15.1	-
	<i>Quercus mongolica</i>	-	7.5	3.7	-
	<i>Morus bombycis</i>	13.7	2.8	-	-
	<i>Styrax obassia</i>	5.3	-	-	12.8
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	-	16.7	11.9
	<i>Acer mono</i>	-	-	4.5	5.4
	<i>Acer palmatum</i>	-	3.8	-	-
	<i>Magnolia sieboldii</i>	-	-	-	10.6
	<i>Carpinus laxiflora</i>	6.3	1.8	10.4	-
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	2.8	-	10.3
	<i>Sapium japonicum</i>	3.1	2.1	10.0	-
	<i>Stewartia koreana</i>	-	7.9	-	-
	<i>Castanea crenata</i>	7.6	-	2.8	-
	<i>Diospyros kaki</i>	7.6	-	-	-
	<i>Ilex macropoda</i>	-	-	-	7.6
	<i>Rhus trichocarpa</i>	-	7.1	-	4.9
	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	-	-	-	5.3
	<i>Cephalotaxus harringtonia</i>	-	-	5.0	-
	<i>Zelkova serrata</i>	-	-	4.8	-
	<i>Lindera obtusiloba</i>	-	4.5	-	-
	<i>Meliosma oldhamii</i>	3.6	-	1.7	-
	<i>Diospyros lotus</i>	3.6	-	-	-
	<i>Prunus sargentii</i>	-	3.6	-	-
	<i>Pinus densiflora</i>	-	2.6	-	-
	<i>Sorbus alnifolia</i>	-	2.2	-	-
	<i>Meliosma myriantha</i>	-	-	2.0	-
	Total	100	100	100	100

Table 3. Continued.

Layer	Scientific name	Yupyeong	Jungsanri	Hadong	Baekmudong
Shrub	<i>Staphylea bumalda</i>	2.4	-	-	10.5
	<i>Lindera obtusiloba</i>	4.8	8.1	4.2	7.9
	<i>Rhus trichocarpa</i>	2.4	8.1	2.8	2.6
	<i>Deutzia hamata</i>	2.4	8.1	4.2	5.3
	<i>Sorbus alnifolia</i>	-	8.1	-	-
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	2.4	2.8	-	7.9
	<i>hododendron mucronatum</i>	-	2.7	2.8	5.3
	<i>Rhododendron yedoense</i> var. <i>poukhanense</i>	-	2.7	-	-
	<i>Deutzia glabrata</i>	-	-	-	7.9
	<i>Meliosma oldhamii</i>	7.1	-	-	-
	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	2.4	2.7	5.6	5.3
	<i>Quercus serrata</i>	2.4	2.7	5.6	-
	<i>Quercus mongolica</i>	2.4	5.4	-	-
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	-	5.6	2.6
	<i>Acer palmatum</i>	-	5.4	-	-
	<i>Styrax japonica</i>	2.4	5.4	2.8	5.3
	<i>Callicarpa japonica</i>	4.8	5.4	4.2	2.6
	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	2.4	5.4	4.2	-
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	5.4	1.4	-
	<i>Styrax obassia</i>	2.4	5.4	-	-
	<i>Symplocos chinensis</i> for. <i>pilosa</i>	2.4	5.4	4.2	-
	<i>Weigela subsessilis</i>	4.8	2.7	2.8	5.3
	<i>Morus bombycina</i>	-	-	1.4	5.3
	<i>Tripterygium regelii</i>	-	-	-	5.3
	<i>Lindera erythrocarpa</i>	4.8	2.7	2.8	2.6
	<i>Viburnum erosum</i>	4.8	-	2.8	-
	<i>Sapium japonicum</i>	4.8	-	2.8	-
	<i>Lindera glauca</i>	4.8	-	4.2	-
	<i>Securinega suffruticosa</i>	4.8	-	-	-
	<i>Stephanandra incisa</i>	-	-	4.2	2.6
	<i>Diospyros lotus</i>	-	-	4.2	-
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	2.4	-	2.8	2.6
	<i>Thea sinensis</i>	-	-	2.8	-
	<i>Corylus sieboldiana</i> var. <i>mandshurica</i>	-	-	2.8	-
	<i>Stewartia koreana</i>	-	2.7	1.4	-
	<i>Kalopanax pictus</i>	-	2.7	-	-
	<i>Pinus koraiensis</i>	-	2.7	-	-
	<i>Acer mono</i>	-	-	1.4	2.6
	<i>Acer tschonoskii</i> var. <i>rubripes</i>	-	-	-	2.6
	<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>sibirica</i>	-	-	-	2.6
	<i>Betula schmidtii</i>	-	-	-	2.6
	<i>Clerodendron trichotomum</i>	-	-	1.4	2.6
	<i>Diospyros kaki</i>	2.4	-	1.4	-
	<i>Sambucus williamsii</i> var. <i>coreana</i>	2.4	-	1.4	-
	<i>Carpinus laxiflora</i>	2.4	-	1.4	-
	<i>Rhus chinensis</i>	2.4	-	1.4	-
	<i>Celtis sinensis</i>	2.4	-	1.4	-
	<i>Pyrus pyrifolia</i>	2.4	-	-	-
	<i>Aralia elata</i>	2.4	-	-	-
	<i>Rubus coreanus</i>	2.4	-	-	-
	<i>Pinus densiflora</i>	2.4	-	-	-
	<i>Zanthoxylum piperitum</i>	2.4	-	-	-
	<i>Euonymus sachalinensis</i>	2.4	-	-	-
	<i>Celastrus orbiculatus</i>	-	-	1.4	-
	<i>Prunus sargentii</i>	-	1.4	-	-
	<i>Prunus davidiana</i>	-	-	1.4	-
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	1.4	-
	Total	100	100	100	100

Table 4. Coverage class of herbaceous species around nature trails in Mt. Jiri National Park

Layer	Scientific name	Yupyeong	Jungsanri	Hadong	Baekmudong
	<i>Pteridium aquilinum</i> var. <i>latiusculum</i>	+	+	+	-
	<i>Botrychium japonicum</i>	r	-	r	-
	<i>Ainsliaea acerifolia</i>	l	-	-	2
	<i>Atractylodes japonica</i>	r	-	-	r
	<i>Artemisia princeps</i> var. <i>orientalis</i>	-	-	-	r
	<i>Aster scaber</i>	r-	r	r	r
	<i>Chrysanthemum boreale</i>	r	-	-	+
	<i>Ixeris dentata</i>	r	-	-	-
	<i>Ixeris stolonifera</i>	r	-	-	r
	<i>Syneilesis palmata</i>	+	r	+	r
	<i>Paederia scandens</i>	-	r	r	1
	<i>Rubia akane</i>	r	r	r	r
	<i>Elsholtzia splendens</i>	l	+	+	1
	<i>Isodon excisus</i>	r	-	-	+
	<i>Isodon inflexus</i>	r	r	+	1
	<i>Mosla punctulata</i>	r	r	+	-
	<i>Cymbidium goeringii</i>	r	-	r	-
	<i>Davallia mariesii</i>	-	r	+	r
	<i>Pyrola japonica</i>	r	r	r	-
	<i>Celastrus orbiculatus</i>	r	-	-	-
	<i>Lindera obtusiloba</i>	+	+	1	+
	<i>Celtis sinensis</i>	-	-	r	-
	<i>Actinidia arguta</i>	r	-	r	r
	<i>Acer pseudosieboldianum</i>	-	-	2	-
Herb	<i>Securinega suffruticosa</i>	r	+	-	-
	<i>Dioscorea batatas</i>	r	-	r	-
	<i>Dioscorea quinqueloba</i>	r	r	r	r
	<i>Persicaria thunbergii</i>	r	+	r	r
	<i>Callicarpa japonica</i>	r	+	1	+
	<i>Athyrium yokoscense</i>	r	r	r	r
	<i>Polystichum tripteron</i>	r	-	r	r
	<i>Schisandra chinensis</i>	-	-	-	1
	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	r	r	-
	<i>Fraxinus sieboldiana</i>	-	r	r	-
	<i>Ligustrum obtusifolium</i>	-	-	r	-
	<i>Aconitum austrokoreense</i>	r	-	-	-
	<i>Clematis apiifolia</i>	r	r	r	+
	<i>Clematis heracleifolia</i>	r	-	-	r
	<i>Thalictrum filamentosum</i>	r	r	r	r
	<i>Cocculus trilobus</i>	l	r	r	-
	<i>Allium thunbergii</i>	-	1	-	-
	<i>Asparagus schoberioides</i>	r	r	-	r
	<i>Hosta longipes</i>	+	r	+	+
	<i>Liriope platyphylla</i>	r	-	r	-
	<i>Polygonatum odoratum</i> var. <i>pluriflorum</i>	+	r	-	1
	<i>Smilax china</i>	l	+	+	r
	<i>Smilax nipponica</i>	r	r	r	r
	<i>Smilax sieboldii</i>	1	+	r	r
	<i>Tricyrtis dilatata</i>	-	-	r	-

Table 4. Continued.

Layer	Scientific name	Yupyeong	Jungsanri	Hadong	Baekmudong
	<i>Deutzia hamata</i>	+	-	r	-
	<i>Hydrangea serrata</i> for. <i>acuminata</i>	-	-	-	1
	<i>Oplismenus undulatifolius</i>	2	+	1	1
	<i>Sasa borealis</i>	1	3	3	3
	<i>Morus bombycina</i>	+	+	+	r
	<i>Carex curta</i>	1	r	r	r
	<i>Carex humilis</i>	-	-	1	-
	<i>Carex lanceolata</i>	1	1	+	-
	<i>Carex okamotoi</i>	1	-	-	-
	<i>Pseudostellaria heterophylla</i>	+	r	+	-
	<i>Capsella bursapastoris</i>	r	r	r	r
	<i>Boehmeria tricuspidis</i>	+	-	-	1
	<i>Lysimachia barystachys</i>	r	-	r	r
	<i>Hylomecon verna</i>	r	-	-	r
	<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	r	r	r	r
	<i>Akebia quinata</i>	-	r	r	r
	<i>Viburnum erosum</i>	-	-	r	-
	<i>Weigela subsessilis</i>	r	-	r	-
	<i>Alnus hirsuta</i> var. <i>sibirica</i>	-	-	r	-
	<i>Agrimonia pilosa</i>	+	-	-	-
	<i>Duchesnea chrysanthia</i>	1	r	r	+
Herb	<i>Geum japonicum</i>	r	-	r	-
	<i>Rubus coreanus</i>	r	r	-	r
	<i>Rubus crataegifolius</i>	r	r	-	r
	<i>Viola acuminata</i>	-	-	-	1
	<i>Viola mandshurica</i>	+	-	-	1
	<i>Trigonotis radicans</i> var. <i>ericed</i>	1	+	-	1
	<i>Rhododendron mucronulatum</i>	+	+	1	+
	<i>Rhododendron schlippenbachii</i>	r	r	+	r
	<i>Thea sinensis</i>	-	-	1	-
	<i>Quercus serrata</i>	-	+	2	-
	<i>Codonopsis lanceolata</i>	1	r	r	r
	<i>Indigofera kirilowii</i>	2	-	-	+
	<i>Lespedeza maximowiczii</i>	-	1	1	-
	<i>Pueraria thunbergiana</i>	r	r	r	r
	<i>Ampelopsis heterophylla</i> for. <i>citrulloides</i>	r	-	-	-
	<i>Ampelopsis brevipedunculata</i> var. <i>heterophylla</i>	r	r	r	+
	<i>Cayratia japonica</i>	r	r	r	r
	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	-	r	r	r
	<i>Vitis coignetiae</i>	r	r	r	-
	<i>Vitis flexuosa</i>	r	r	r	-
	<i>Dicentra spectabilis</i>	r	+	r	r
	<i>Trachelospermum asiaticum</i> var. <i>intermedium</i>	-	-	1	r

r: very rare, +: rare, 1: below 1/20, 2: 1/4~1/20, 3: 1/2~1/4, 4: 3/4~1/2, 5: above 3/4

엽수림으로의 천이를 예상할 수 있었다. 관목층은 유 평 지역에서 합다리나무의 중요치가 7.1로 출현 식물 중 가장 높은 중요치를 나타내었으며, 중산리 지역은

개옻나무, 바위말발도리, 생강나무, 팔배나무가 8.1, 하 동 지역은 당단풍, 조록싸리, 졸참나무가 5.6, 백무동 지역은 고추나무가 10.5로 가장 높은 중요치를 나타내

Table 5. Species diversity by layer around nature trails in Mt. Jiri National Park

Site	Layer*	No. of species	Species diversity (H')	Maximum H' (H' max)	Evenness (J')	Dominance ($1-J'$)
Yupyeong	T	16	1.118	1.204	0.929	0.071
	Su	11	0.964	1.041	0.926	0.074
	Sh	32	1.474	1.505	0.981	0.020
Jungsanri	T	14	1.016	1.146	0.886	0.114
	Su	16	1.085	1.204	0.901	0.099
	Sh	23	1.283	1.362	0.942	0.058
Hadong	T	10	0.752	1.000	0.752	0.248
	Su	13	1.018	1.114	0.913	0.087
	Sh	34	1.506	1.531	0.983	0.017
Baekmudong	T	19	1.162	1.279	0.909	0.091
	Su	10	0.957	1.000	0.957	0.043
	Sh	22	1.293	1.342	0.963	0.037

*T: Tree layer, Su: Subtree layer, Sh: Shrub layer.

었다. 유평, 중산리, 하동, 백무동 지역의 자연관찰로 조성지역 관목층의 출현종수는 각각 32, 23, 34, 22 종으로 유평과 하동 지역의 출현종이 많은 것으로 조사되었다. 그리고 중요치에는 차이가 있으나 전 조사지에 공통적으로 출현한 식물종은 때죽나무, 개옻나무, 바위말발도리, 병꽃나무, 비목, 생강나무, 조록싸리, 작살나무의 8종이었다. Table 2에서와 마찬가지로 자연관찰로 조성거리가 유평 800m, 중산리 1,200m에 비해 하동과 백무동은 2,500m로 길게 조성되어 있어 하동과 백무동 지역 자연관찰로 주변의 출현종이 유평과 중산리 지역에 비해 많을 것으로 예상하였으나 큰 차이가 없는 것으로 나타났다. 특히 자연관찰로 조성거리가 가장 짧은 유평 지역은 다른 조사지역에 비해 각 층의 출현 종수에 특별한 차이가 없는 것으로 나타났는데, 이것은 유평 지역에 조성된 자연관찰로 중의 일부가 토심이 깊어 예전에 농지로 이용되었던 곳이 포함되었기 때문인 것으로 추정된다. 하동 지역 자연관찰로의 경우, 아교목층관목층에서 소나무의 치수가 발견되지 않아 소나무군락의 안정적인 유지를 위해 필요시에는 수하식재를 통한 생태학적 접근방법으로 친환경적인 개신도 도모되어야 할 것으로 판단된다. 즉 다양한 형태의 숲을 제공하는 것이 이용객들에게 생태교육적인 효과를 높일 수 있을 것이기 때문이다.

Table 4는 조사지역에 나타난 초본식물의 피도계급을 나타낸 것이다. 지역별로 살펴보면 유평 지역은 땅비싸리와 주름조개풀의 피도계급이 2로 출현율이 가장 높게 나타났으며, 그늘사초, 더덕, 맹맹이덩굴, 꼭두서

니 등이 피도계급 1을 나타내었다. 중산리 지역은 조릿대가 3의 피도계급으로 가장 높은 출현율을 보였으며, 그늘사초, 조록싸리 등이 피도계급 1을 나타내었다. 하동 지역도 조릿대의 피도계급이 3으로 가장 높은 출현율을 보였으며, 줄참나무, 당단풍, 마삭줄, 산거울 등의 출현율이 비교적 높은 것으로 나타났다. 백무동 지역도 중산리, 하동 지역과 마찬가지로 조릿대의 피도계급이 3으로 가장 높았으며, 그 외 단풍취, 계요등, 거북꼬리 등이 피도계급 1을 기록하였다. 자리산국립공원 내에 조성되어 있는 유평, 중산리, 하동, 백무동 지역 자연관찰로 주변의 하층에 공통적으로 자생하고 있는 수종은 금낭화, 개머루, 거지덩굴, 고마리, 꽃향유, 냉이, 단풍마 등으로 주로 국화과, 사초과, 백합과 식물이었다. 초본층의 출현종수는 유평 70종, 중산리 53 종, 하동 65종, 백무동 57종으로 유평 지역의 출현종이 가장 많았으며 중산리 지역이 가장 적은 것으로 나타났다. 하층에 있어서도 자연관찰로 조성거리가 짧은 유평 지역이 다른 지역에 비해 출현종수가 조금 많은 것은 조릿대의 분포가 다른 지역과 달리 일부 지역에 국한되어 있기 때문인 것으로 추정된다. 본 조사지역에서 귀화식물은 관찰되지 않았으며 희귀특산식물은 유평 지역의 세뿔투구꽃과 하동 지역의 뼈쪽나리가 자연관찰로 주변의 계곡 사면을 중심으로 초본층에 산재되어 분포하고 있었다.

3.2. 종다양도

자리산국립공원 자연관찰로의 각 층위별 종수, 종다

양도, 최대종다양도, 균재도 및 우점도 등을 나타낸 결과는 Table 5와 같다. 종다양도는 개체수와 부의 상관관계를 가지기 때문에 종(種)의 이질도라 하였으며 (Kim et al., 2002), Odum(1969)은 군락의 안정도와 성숙도는 생태천이가 진행됨에 따라 증가하여 종 다양성과 정비례 경향을 보인다 하였다. 또한 종다양도는 우점도와 반비례의 관계를 가지며 우점도가 높은 소수의 종들보다 우점도가 낮은 다수의 종들에 의하여 결정되며 동일 지역에서도 생육환경이 이질적이고 복잡하거나 국소적 교란이 발생하게 되면 종다양도지수는 높아지게 된다(Krebs, 1985; Barbour et al., 1987). 유평, 중산리, 백무동 지역 자연관찰로의 종다양도는 1.016~1.162의 범위에 있으며 하동 지역은 0.752로 비교적 낮은 종다양도를 나타내었다. 이것은 하동 지역은 소나무의 상대우점치가 비교적 높았기 때문인 것으로 생각된다. Causton(1988)은 최대종다양도와 종다양도의 차이가 적을수록 안정상태에 도달한 숲이라고 하였는데 교목층에서는 유평 지역이 0.086으로 가장 적은 차이를 나타내었으며, 하동 지역이 0.248로서 가장 많은 차이가 나는 것으로 분석되었다. 아교목층과 관목층에서는 백무동과 하동 지역이 각각 0.043과 0.026으로 가장 적은 차이를 보였다. 균재도가 1에 가까운 값을 나타낼수록 종별 개체수는 균일한 상태에 있다고 할 수 있는데(Brower and Zar, 1977), 교목층의 균재도는 백무동과 유평 지역이 0.909~0.929로 하동 및 중산리 지역(0.752~0.886)에 비해 종별 개체수가 균일한 것으로 나타났다. 아교목층은 4개 조사지역에서 0.901~0.957을 보여 조사지역 모두 종별 개체수가 균일한 상태를 보인 것으로 조사되었다. 관목층의 균재도는 유평과 하동지역이 0.981~0.983을 보였으며 중산리와 백무동지역은 0.942~0.963으로 나타났다. 우점도가 0.9 이상일 때는 1종, 0.3~0.7일 때는 2~3종, 0.3 이하일 때는 다수의 종이 우점하는데 (Whittaker, 1965), 본 조사지역은 교목층, 아교목층, 관목층 모두 0.3 이하의 우점도를 나타내어 중간경쟁이 심한 상태에 있다는 것을 알 수 있다(Song and Yun, 2006). 또한 이용객들에게 보다 다양한 식물자원을 제공하고자 한다면 부분적인 간벌 등과 같은 산림작업을 통해 중층의 임관을 조절하여 임분의 광조건을 좋게 유지시키는 것이 상층수목의 생장과 함께 임분 내 종 자생상을 증대시키고 치수생존율과 성장을 증진시킬 수 있을 것이라 판단된다(Yanai et al., 1998).

적 요

이 연구는 지리산국립공원 자연관찰로의 합리적 관리를 위한 기초정보를 제공할 목적으로 지리산국립공원내 유평, 중산리, 하동, 백무동 지역 자연관찰로 주변의 식생구조를 조사하였다. 교목층과 관목층은 각각 유평 지역 16종과 11종, 중산리 지역 14종과 16종, 하동 지역 10종과 13종 그리고 백무동 지역은 19종과 10종으로 이루어져 있다. 유평, 중산리, 백무동 지역 자연관찰로의 교목층은 굴참나무의 중요치가 가장 높았으나 하동 지역은 소나무의 중요치가 가장 높은 것으로 조사되었다. 유평, 중산리, 하동과 백무동 지역 자연관찰로의 초본층은 각각 70종, 53종, 65종, 57종으로 이루어져 있다. 종다양도 지수는 교목층 0.752~1.162, 아교목층 0.957~1.085, 관목층 1.283~1.506 범위인 것으로 분석되었다. 지리산국립공원 내에 조성되어 있는 유평, 중산리, 하동, 백무동 지역 자연관찰로의 균재도는 전층에서 0.752에서 0.983의 범위에 있는 것으로 조사되었다.

REFERENCES

- Barbour, M. G., J. H. Burk, and W. D. Pitt, 1987: *Terrestrial Plant Ecology*. The Benjamin/Cummings Publishing Co., Menlo Park, 155-229.
- Braun-Blanquet, J., 1964: *Pflanzensoziologie Grubdzuge der Vegetation 3*. Springer-Verlag, New York, 865pp.
- Brower, J. E., and J. H. Zar, 1977: *Field and Laboratory Method for General Ecology*. Wm. C. Brown Co. Publ., Iowa, 194pp.
- Causton, D. R., 1988: *Introduction to Vegetation Analysis*. Unwin Hyman Ltd., London, 107-256.
- Cho, W., 2000: Remedial devices and operation status on the nature trial in national parks in Korea. *Korea Institute of Landscape Architecture* **28**, 1-14.
- Curtis, J. T., and R. P. McIntosh, 1951: An upland forest continuum in the prairie forest border region of Wisconsin. *Ecology* **32**, 476-496.
- Kim, S. O., S. C. Chin, and C. J. Oh, 2002: The community structure of *Quercus acuta* forest at Wando warm-temperate forest arboretum. *Journal of Korean Forest Society* **91**, 781-792.
- Krebs, C. J., 1985: *Ecology*. Haber & Row, Publishers, Inc, 3-14.
- Odum, E. P., 1969: The strategy of ecosystem development. *Science* **164**, 262-270.
- Park, P. S., J. I. Song, M. P. Kim, and H. K. Park, 2006: Stand structure change in different aged stands along

- altitudinal gradients in the western part of Mt. Chiri. *Journal of Korean Forest Society* **95**, 102-112.
- Park, W. K., and K. Y. Ahn, 1998: Selection of the important evaluation items for development of environmental sustainability indices of housing estate. *Korea Institute of Landscape Architecture* **26**, 225-236.
- Shannon, C. E., and W. Weaver, 1963: *The Mathematical Theory of Communication*. University of Illinois Press, Urbana, 117pp.
- Shin, K. H., 2006: Analysis of spatial relationship between environmental factors and vegetation distribution using DEM in Jiri-mountain national park, Southern Korea. *Journal of the Geomorphological Association of Korea* **13**, 85-95.
- Song, Y. H., and C. W. Yun, 2006: Community type and stand structure of the Korean Pine (*Pinus koraiensis*) natural forest in Seoraksan national park. *Korean Journal of Environment and Ecology* **20**, 29-40.
- Whittaker, R. H., 1965: Dominance and diversity in land plant communities. *Science* **147**, 250-259.
- Yanai, R. D., M. J. Twery, and S. L. Stout, 1998: Woody understory response to changes in overstory density: thinning in Allegheny hardwoods. *Forest Ecology and Management* **102**, 45-60.
- 국립공원관리공단, 1999: 국립공원 자연학습탐방 프로그램 및 자연해설기법 개발에 관한 연구-자연학습탐방로 조성 및 운영을 중심으로-. 국립공원관리공단 보고서, 328pp.
- 국립공원관리공단, 2003: 지리산국립공원 자연자원조사. 국립공원관리공단 보고서, 84-201.
- 이경준, 한상섭, 김지홍, 김은식, 1996: 산림생태학. 향문사, 180-214.