

지리산 국립공원내 조류상의 보호 및 관리에 관한 연구¹

이우신² · 이준우³ · 박찬열⁴

Study on the Protection and Management of Avifauna in Chirisan National Park¹

Woo-Shin Lee², Joon-Woo Lee³, Chan-Yeul Park⁴

요 약

본 연구는 지리산 국립공원을 대상으로 계절별 야생조류 서식현황을 밝히고, 이의 보호 및 관리를 위한 적절한 방안을 제시하기 위하여 실시되었다. 조사를 위하여 주등산로 3개소를 조사지로 설정하여, 1991년 2월부터 11월 사이에 3회에 걸쳐 야생조류 및 이의 서식에 미치는 인자를 조사했으며 그 결과는 다음과 같다. 지리산 지역에서 조사기간 동안 관찰된 야생조류는 텃새 24종, 여름철새 12종, 겨울철새 9종, 나그네새 4종으로 총 6목 24과 49종 981개체와 천연기념물 제 323호인 황조롱이가 관찰되었다. 평균서식밀도는 2.09마리/ha이며, 주요 우점종은 박새, 곤솔박이, 노랑턱멧새, 어치, 동고비, 직박구리, 쇠박새 등의 순이었다. 이용강도가 높은 천은사 코스는 봄, 가을철에 종수 및 개체수의 감소를 나타내었고, 화엄사 코스는 봄철에, 피아골 코스는 가을철에 종수 및 개체수의 최대를 나타내어 상대적으로 봄철에는 화엄사 코스가 조류번식지로서 유리하며, 피아골 코스는 가을서식지로서 유리한 것으로 나타났다. 계절별 종다양도지수는 겨울철에는 전 조사지에서 이용강도가 일정하고 환경이 단순하여 비슷한 수치를 보였다. 3개 조사지는 계절별로 유사도지수가 낮게 나타나 각 조사지가 상이한 환경요소를 포함하고 있음을 나타낸다. 봄철에 조류번식에 상대적으로 유리한 화엄사 코스와 가을철에 조류서식이 상대적으로 유리한 피아골 코스는 야생조류의 적절한 보호 및 관리를 위해서 이용공간에서 이용객을 제한함으로써 종다양도를 높여야 한다고 생각한다.

ABSTRACT

This study was conducted to investigate seasonal avifauna and to suggest a proper way how to manage and protect wild birds in Chirisan National Park. The survey was carried over 3 main trail districts by line transect method to figure out influence factor of inhabitation of wild birds from February to November in 1991. The study results are as follows : The observed birds were belong to 6 orders 24 families 49 species and 981 individuals and *Falco tinnunculus*(Natural monument No. 323). These birds also classified into 24

1 접수 12월 20일 Received on Dec. 20, 1991

2 임업연구원 Forestry Research Institute, Seoul, Korea

3 서울대학교 대학원 Graduate School, Seoul National Univ., Suwon, Korea

4 서울대학교 대학원 Graduate School, Seoul National Univ., Suwon, Korea

species for residents, 12 species for summer visitor, 9 species for winter visitor, 4 species for passage migrant, respectively. The observed average frequency of birds was 2.09e.a./ha, and main dominant species were *Parus varius*, *Parus major*, *Emberiza elegans*, *Garrulus glandarius*, *Sitta europaea*, *Hypsipetes amaurotis*, *Parus palustris* in order. Cheoneun-sa trail route showed relatively decreasing trend of wild birds during spring and fall season because of the highest trail use of visitors. Maximum frequency of species and individuals appeared at Hwaum-sa route in spring and at Piagol route in fall, respectively. Those regions well explained the advantageous inhabitation area of birds in both regions. The diversity index of birds in winter showed little difference of similarity index due to balanced use of trails. Seasonal low similarity index in those 3 main trail district indicate a dissimilarity of environmental factors. Trail use restriction as a provision of proper management and protection of wild birds have to be made at Hwaum-sa route where propagation of birds actively occurred in spring and at Piagol route where birds wintering were observed will contribute to enhance species diversity in the future.

머리말

우리나라는 1960년대부터 고도의 경제성장에 따른 생활환경의 악화, 귀중한 문화적, 역사적 풍토가 파괴되는 것을 방지하기 위해 지리산 국립공원을 최초의 국립공원으로 지정하였다.

인구의 급증 및 경제의 발전은 도시화를 가져왔고 그로 인해 사람들은 자연을 접할 수 있는 기회를 빼앗겼다. 따라서 도시화가 진행되는 지역내에 휴양을 위한 공간의 마련이 시급한 문제로 인식되었다. 미국에서는 이러한 문제해결의 방안으로 New York의 Central Park가 1850년에 도시내 야외 휴양을 위한 공간을 제공하기 위하여 설립되었으며, 또한 1872년 3,000평방마일의 넓은 Yellow-stone 국립공원을 최초로 국립공원이 법에 의해 지정되었다.²¹⁾

지리산 국립공원은 1967년 12월 29일에 국립공원 1호로 지정된 곳으로서 전남, 전북, 경남의 3개도에 걸쳐 440.45km²의 면적을 차지하고 있다. 연평균 강우량은 1,200mm-1,925mm로서 하계인 7,8,9월에 년중 강우량의 약 60% 정도가 집중되어 산악계곡부에 급류에 의한 피해가 다발하고 있다. 동계 3개월간은 강설이 많은 편인데, 특히 시베리아 몽고지방에서 한랭한 고기압이 확장될 때마다 활발적으로 눈이 내려 천왕봉 북측 칠선계곡은 적설량으로 유명하다. 고산준령의 미기후 현상으로 강우, 강설, 강풍 등 기상이 자주 급변하기도 하고, 계곡풍의 영향으로 하절기에는 시원하고 동절기에는 추운 현상을 보이며, 또한 농무현상이 자주 발생한다.¹¹⁾

지리산에는 현재 10여개 등산코스가 있는데, 그 중 1985년 5월에 착공하여 1989년 6월에 완공된 천은사에서 반선에 이르는 지리산 횡단도로는 자동차를 이

용하여 성삼재까지 올라와서 노고단으로 등반하는 방문객을 유도하여 노고단 일대와 심원계곡의 생태계 파괴와 심각한 노상주차 문제를 발생시켰다. 이러한 문제의 근본적인 원인은 미국의 내무부, 영국과 일본의 환경청과는 달리 건설을 통한 개발업무 부서인 건설부가 국립공원업무를 초기부터 전담해 오면서(지금은 국립공원 업무가 내무부로 바뀌었지만) 관광지형 시설개발 위주의 국립공원 정책을 실시해 옴으로써 보호관리는 없고 개발만 있는 국립공원 관리, 유원지형 관광객은 증대하였으나 21세기 우리의 후손에게 물려주어야 할 천혜의 자연자원은 파괴, 황폐화 되어가는 국립공원 관리가 이루어지고 있다.⁸⁾

이에 본 연구는 산림내에서 유해한 해충을 포식하고 식물의 종자전파 및 인간에게 정서적 기능을 함양시켜 산림자원으로서 효용을 부여할 뿐만 아니라 정적인 자연환경에 동적인 자연환경기능을 부여하는 야생조류의 계절별 서식현황 및 서식에 미치는 자연환경적, 인위환경적 요소를 파악하여 보호는 없고 개발만 있는 국립공원 정책에 있어서 야생조류 서식에 대한 시급한 문제를 제시하고, 나아가 적절한 보존과 이용이라는 상반된 국립공원 정책수립에 여러가지 대안을 마련하는데 있어서 야생조류에 대한 기초적인 자료를 제공하고자 본 조사를 수행하였다.

기존의 국립공원에 관한 야생조류 조사는 북한산(1987) 34종 753개체²⁾, 치악산(1988) 44종 613개체³⁾, 가야산(1989) 29종 527개체¹⁷⁾, 속리산(1990) 36종 570개체¹⁶⁾ 등이 있고, 지리산에 대한 기존조사는 재건 국민운동본부가 주관한 지리산 지역 조사 연구위원회 보고서(1963)와 한국자연보존협회에서 발간한 한국의 자연(1970)에 따르면 조류는 39과 165종이며, 이외 함규황(1982)의 피아골 및 노고단 지역조사, 우한

정·함규황(1982)의 피아골 조수류, 우한정·구태희(1984)의 환경청 보고를 통합하여 나타낸 지리산 자연생태계 조사보고서(환경청, 1988)는 1988년까지 총 87종 중 텃새 37종, 여름새 31종, 겨울새 12종, 나그네새 7종이 지리산 지역에서 관찰되었다고 기록하고 있다.

재료 및 방법

본 조사는 1991년 2월부터 1991년 11월 사이에 91년 2월 1-2일(겨울철), 5월 4-5일(봄철), 8월 3-4일(여름철), 11월 1-2일(가을철)의 4회에 걸쳐 실시되었으며, 여름철 조사는 기상관계상 피아골 코스인 III코스만 실시되었다. 조사를 위하여 주등산로 2개와 차량을 이용하는 등산로 지역의 3개 조사지를 설정하였으며 조사지 위치는 그림 1과 같다.

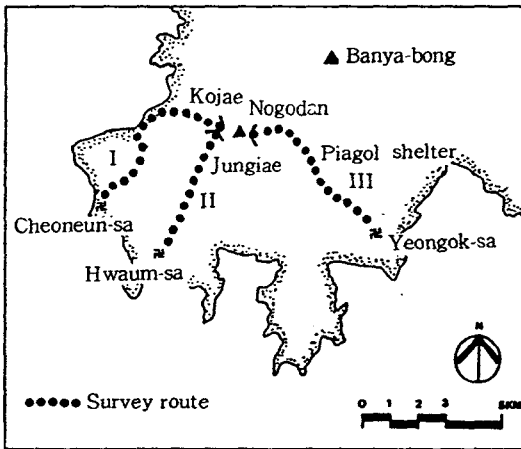


Figure 1. Location of survey routes in Chirisan National Park.

조사방법은 이용자에 대해서는 각 코스별 차량 및 이용객수 파악을 했을 뿐만 아니라 야영 및 취사를 주로하는 이용공간과 등산을 주로하는 보존공간으로 나누어서 인위적(화장실, 쓰레기통), 자연적(식생, 고도, 등산로) 환경요소 파악을 하였다. 인위적 환경요소 중 화장실은 이동식화장실을 Small, 고정된 대형 화장실을 Large로 기록했으며, 쓰레기통은 3m×3m 이상의 크기를 가진 것을 Large, 자투리 된 작은 것을

Small로 기록하였다.

야생조류는 Line transect방법을 이용하여 조사경로 좌우 25m이내에 출현하는 야생조류를 육안과 쌍안경(7x50)으로 관찰하고 날으는 모양, 울음소리 등에 의해 식별하여, 야생조류의 종, 개체수 및 주변환경을 기록하였으며, 그 결과에 대한 분석은 야생조류에 대해서는 출현종수 및 우점도²⁰⁾, Shannon의 종다양도²²⁾, Whittaker의 유사도지수²²⁾, 각 코스마다 계절별 종다양도지수¹⁴⁾, 개체수, 종수의 변화를 나타내었다. 이용자에 대해서는 공간체계별 조류출현빈도 및 인위적 환경요소를 비교분석하였으며, 아울러 기존 조사된 국립공원과의 상대적 비교도 피하였다.

결과 및 고찰

1. 조사지 개황

3개 조사지 개황은 그림 1과 표 1에 나타낸 바와 같이, I조사지는 천은사매표소에서 노고단산장까지의 8km구간으로서 차량의 접근이 용이하도록 등산로가 도로로 포장되어 있고, 시암재 간이주차장(해발 950m), 성삼재 주차장(해발 1,100m, 3,500평)이 조사경로상에 있으며, 천은사매표소에서 상선암까지는 침엽수림 계곡부지역이다. 또 상선암에서 주차장까지는 침엽, 활엽수림지역으로서 계곡부지역이며, 이 지역은 고사목이 많이 분포하고 있다. 주차장에서 노고단산장은 능선부로서 활엽수지역이며, 이 구간은 인간접근이 용이할 뿐만 아니라 차량 및 주차장으로 인하여 이용강도가 매우 심한 구간이다.

II 조사지는 화엄사매표소에서 코재간의 8.3km구간으로서 등산로가 계곡과 약 30m 떨어져 위치하며, 바위들에 의해 등산로가 덮여져 있다. II-1 구간인 화엄사매표소에서 중재간의 5.5km구간은 이용공간에 속하며, 완전한 활엽수림(주로 서어나무)을 이루고 이용객을 위한 야영지가 있다. 중재 이후 코재까지의 2.8km구간(II-2)은 보존공간에 속하며, 조릿대와 거제수나무, 침엽수류(구상, 분비, 젃나무)가 분포하고 있다.

III 조사지는 연곡사매표소에서 노고단산장까지의 15km 구간으로서 계곡부가 주를 이루며, 등산객의 이용이 가을철에 주로 집중되는 코스이다. III-1 구간은 연곡사매표소에서 피아골산장까지의 11km 구간으로서 직전마을 부근의 개활지와 등산로가 계곡부에 위치하고 있어서 주로 계곡부에 서식하는 조류가 출

Table 1. The condition of 3 survey routes.

No.	Survey route*1	District	Distance(km)	Area(ha)	Altitude(m)
I	A1-A2	Val. & Rid.	8.0	40.0	400-1500
II-1	B1-B2	Valley	5.5	27.5	450-800
II-2	B2-B3	Valley	2.8	14.0	800-1250
III-1	C1-C2	Valley	11.0	55.0	310-800
III-2	C2-A2	Ridge	4.0	20.0	800-1500

Table 1. (Continued)

No.	Survey route*1	Artificial Environment				Number of user		
		Waste Basket		Toilet		Spring	Autumn	Winter
		Small	Large	Small	Large	No. of User	No. of User	No. of User
I	A1-A2	30	2	5	1	165(508)**2	743(427)**2	17(39)**2
II-1	B1-B2	32	6	8	6	190	155	42
II-2	B2-B3	7	4	7	4	162	205	20
III-1	C1-C2	5	5	6	1			
III-2	C2-A2	3	0	2	0			

*1 A1:Cheoneun-sa, A2:Nogodan, B1:Hwaum-sa, B2:Jungjae, B3:Kojae, C1:Yeongok-sa, C2:Piagol shelter.

**2 ():Number of Vehicle.

현한다. 대부분 서어나무 및 참나무류에 의한 활엽수림으로 인하여 조류서식에 유리한 곳이며, 조수보호구가 있는 곳이다. III-2 구간은 피아골산장에서 노고단산장까지의 4km 구간으로서 임결령삼거리까지의 급경사 등산로 구역은 심한 지면나출지역이며, 임결령삼거리에서 노고단산장은 개활지 구간으로 주로 침엽수 및 관목지대(철쭉군락)를 형성한다.

2. 각 조사지별 출현종수 및 우점도

I 조사지(천은사 코스)에 대한 조사결과는 표 2에 나타난 바와 같이 총 26종 178개체가 관찰되었고, 봄철은 진박새 22%, 곤줄박이 20%, 박새 15%, 가을철은 노랑턱멧새 38%, 박새 19%, 어치 17%, 겨울철은 양진이 31%, 박새 13%, 노랑턱멧새 11%의 순으로 나타났으며, 노랑턱멧새가 자주 출현한 것은 조사지역내에 개활지가 군데군데 있기 때문으로 생각된다. 이 조사지는 시암재 간이주차장 및 성삼재 주차장부근에서 이용객에 의한 오물 및 차량의 매연은 야생조류 서식에 나쁜 영향을 미칠 것이다. 특히, 이용객의 최대 이용시기며 야생조류의 주변식기이기도 한 봄철

에는 야생조류의 서식에 큰 영향을 주리라 생각된다. 노고단을 중심으로 반야봉까지의 자연생태계 보존지역의 가장자리에 위치한 3,500명의 성삼재 주차장은 이용객에게 노고단 부근의 무분별한 이용을 유발시켜 야생조류 서식에 절대적으로 필요한 식생을 파괴하고 물을 오염시키고 있다. 이에 대한 적절한 대책이 요망된다.

II 조사지인 화엄사 코스는 표 3에 나타난 바와 같이 봄, 가을, 겨울철 31종 296개체가 관찰되었으며, 봄철에는 곤줄박이 22%, 오목눈이 14%, 진박새 13%의 순으로 나타났으며, 가을철에는 박새 28%, 쇠박새 16%, 곤줄박이 10%, 겨울철에는 박새 17%, 직박구리 17%, 동고비 14%, 상모솔새 14%의 순으로 출현하였다.

주로 박새류에 의한 우점도가 높게 유지되었으며, 이는 봄철에는 눈(Bud), 잎(Leaf), 작은 가지(Twig), 가을철에는 종자를 이용하여 먹이자원의 이용폭이 넓으므로 다른 조류보다 연중 서식면에 유리하기 때문이라고 생각되고, 또 겨울철의 상모솔새의 출현은 이 종이 침엽수를 선호하므로 화엄사 입구 침엽수 조림지와 밀접한 관계가 있는 것으로 생각된다. 그리

Table 2. The result of bird census I route(Cheoneun-sa - Nogodan).

Species	Spring		Autumn		Winter	
	Ind.	Dom. (%)	Ind.	Dom. (%)	Ind.	Dom. (%)
<i>Parus major</i>	9	0.15	9	0.19	9	0.13
<i>Parus palustris</i>	1	0.02	2	0.04	3	0.04
<i>Parus ater</i>	13	0.22			1	0.01
<i>Parus varius</i>	12	0.20	2	0.04	2	0.03
<i>Sitta europaea</i>			2	0.04		
<i>Dendrocopos kizuki</i>	3	0.05	3	0.06		
<i>Garrulus glandarius</i>	7	0.12	8	0.17	5	0.07
<i>Turdus pallidus</i>					3	0.04
<i>Emberiza elegans</i>			18	0.38	8	0.11
<i>Emberiza cioides</i>	3	0.05			1	0.01
<i>Hypsipetes amaurotis</i>			1	0.02	2	0.03
<i>Phylloscopus occipitalis</i>	1	0.02				
<i>Corvus corone</i>					4	0.06
<i>Cinclus pallasii</i>					1	0.01
<i>Carpodacus roseus</i>					22	0.31
<i>Motacilla alba leucopsis</i>	1	0.02				
<i>Motacilla cinerea</i>	4	0.07				
<i>Phoenicurus auroreus</i>	3	0.05	2	0.04	2	0.03
<i>Cuculus saturatus</i>	2	0.03				
<i>Regulus regulus</i>					1	0.01
<i>Zosterops japonica</i>					1	0.01
<i>Uragus sibiricus</i>					1	0.01
<i>Turdus naumanni</i>					1	0.01
<i>Carduelis spinus</i>					3	0.04
<i>Lanius bucephalus</i>			1	0.02		
<i>Phylloscopus borealis</i>	1	0.02				
No. of species		13		10		18
No. of individuals		60		48		70
Diversity Index		2.2047		1.8446		2.3620
Density(ea /ha)		1.50		1.20		1.75

고 동고비는 비교적 높은 고도의 활엽수 줄기(Trunk), 가지(Branch)를 이용하는 것으로 생각된다.

조사지의 야영지 부근에 설치되어 있는 인공새집은 서어나무 한 그루에 3개 이상의 인공새집이 있을 뿐만 아니라, 출입구 방향 또한 일정치 않으며 서어나무가 계곡부에 근접하여 위치하고 있어서, 인공새집의 위치로 적절하지 않으리라 생각된다. 이는 출입구가 동쪽을 향하고 계곡과 다소 떨어진 곳에 위치하여야 한다고 생각한다.

이 조사지에서 이용객의 등산 및 야영으로 인한 지면나출은 집중강우시 토양유실 및 지피식생을 유실시켜 야생조류의 서식에 나쁜영향을 미치리라 생각된다.

III 조사지(피아골 코스)의 결과는 표 4에 나타난 바와 같이 총 34종 597개체가 관찰되었다. 주로 박새류인 동고비, 박새, 쇠박새, 곤줄박이가 계절별 우점종을 차지하는데, 이는 동고비, 쇠박새 등이 봄철에 높은 고도에서도 눈(Bud), 잎(Leaf)을 이용할 뿐만 아니라, 여름철에는 곤줄박이 등에 의한 곤충의 이용

Table 3. The result of bird census at II route(Hwaum-sa-Kojae).

Species	Spring		Autumn		Winter	
	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)
<i>Parus major</i>	7	0.07	19	0.28	23	0.17
<i>Parus palustris</i>	2	0.02	11	0.16	9	0.07
<i>Parus ater</i>	12	0.13	3	0.04	3	0.02
<i>Parus varius</i>	21	0.22	7	0.10	14	0.11
<i>Aegithalos caudatus</i>	13	0.14			1	0.01
<i>Sitta europaea</i>	4	0.04	4	0.06	18	0.14
<i>Dendrocopos major</i>					1	0.01
<i>Dendrocopos kizuki</i>			2	0.03		
<i>Garrulus glandarius</i>	2	0.02	4	0.06	12	0.09
<i>Turdus pallidus</i>	8	0.09	4	0.06		
<i>Emberiza elegans</i>	1	0.01			4	0.03
<i>Emberiza cioides</i>			2	0.03		
<i>Paradoxomis webbiana</i>	6	0.06				
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	0.02	9	0.13	23	0.17
<i>Phasianus colchicus</i>	1	0.01				
<i>Phylloscopus occipitalis</i>	4	0.04				
<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	0.01
<i>Corvus corone</i>	1	0.01				
<i>Cinclus pallasi</i>					1	0.01
<i>Carpodacus roseus</i>					1	0.01
<i>Motacilla alba leucopsis</i>	2	0.02	1	0.01		
<i>Tarsiger cyanurus</i>					2	0.02
<i>Phoenicurus aureus</i>					1	0.01
<i>Sturnus cineraceus</i>			1	0.01		
<i>Regulus regulus</i>					18	0.14
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1	0.01
<i>Cettia squameiceps</i>	3	0.03				
<i>Corvus monedula</i>	2	0.02				
<i>Cuculus fugax</i>	1	0.01				
<i>Cuculus saturatus</i>	2	0.02				
<i>Uragus sibiricus</i>			2	0.03		
No. of species		19		13		17
No. of individuals		94		69		133
Diversity Index		2.5134		2.2079		2.2960
Density(ea /ha)		2.26		1.66		3.20

이 활발하였기 때문으로 생각된다. 또 멧비둘기가 개활지이면서 계곡부를 낀 조사구역에 관찰되었으며, 잡식성인 까마귀는 주로 이용공간구간의 쓰레기장에서 먹이를 찾는 모습이 자주 관찰되었다. 가을철의 종

수 및 개체수가 증가하는 것은 매죽나무, 귀똥나무, 감나무, 상수리나무, 신갈나무 등의 종자와 잡초의 씨 등의 먹이자원이 풍부하므로 이를 이용하는 곤충박이, 검은머리방울새 등이 출현하거나 개체수가 증가

Table 4. The result of bird census at III route (Yeongok-sa - Nogodan).

Species	Spring		Summer		Autumn		Winter	
	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)
<i>Parus major</i>	4	0.08	7	0.08	74	0.19	14	0.18
<i>Parus palustris</i>	6	0.13	5	0.06	23	0.06	1	0.01
<i>Parus ater</i>	4	0.08						
<i>Parus varius</i>	1	0.02	12	0.13	50	0.13	10	0.13
<i>Aegithalos caudatus</i>	5	0.10			17	0.04	1	0.01
<i>Sitta europaea</i>	10	0.21	13	0.14	13	0.03	9	0.12
<i>Dendrocopos major</i>			1	0.01	1	0.00		
<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	0.02			7	0.02	3	0.04
<i>Garrulus glandarius</i>	3	0.06	5	0.06	18	0.05	4	0.05
<i>Turdus pallidus</i>			8	0.09	1	0.00		
<i>Emberiza elegans</i>					39	0.10	7	0.09
<i>Emberiza cioides</i>			6	0.07	6	0.02		
<i>Paradoxomis webbiana</i>			7	0.08	25	0.07		
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	4	0.08			7	0.02	11	0.14
<i>Phasianus colchicus</i>	2	0.04						
<i>Accipiter gularis</i>			1	0.01				
<i>Cettia diphone</i>			8	0.09				
<i>Tetrastes bonasia</i>					1	0.00		
<i>HStreptopelia orientalis</i>	4	0.08	10	0.11				
<i>Phylloscopus occipitalis</i>	1	0.02						
<i>Erithacus cyane</i>					1	0.00		
<i>Cyanopica cyana</i>					30	0.08		
<i>Carduelis spinus</i>					43	0.11		
<i>Troglodytes troglodytes</i>					1	0.00	1	0.01
<i>Corvus corone</i>	1	0.02	5	0.06	2	0.01		
<i>Corvus frugilegus</i>					2	0.01		
<i>Buteo buteo</i>					2	0.01		
<i>Cinclus pallasi</i>					1	0.00	8	0.10
<i>Falco tinnunculus</i>					1	0.00		
<i>Carpodacus roseus</i>							2	0.03
<i>Motacilla alba leucopsis</i>			2	0.02				
<i>Motacilla cinerea</i>	1	0.02						
<i>Saxicola torquata</i>	1	0.02						
<i>Phoenicurus auroreus</i>					17	0.04	6	0.08
No. of species		15		14		24		13
No. of individuals		48		90		382		77
Diversity Index		2.4402		2.4667		2.5496		2.3020
Density(ea / ha)		0.64		1.20		5.09		1.03

하였기 때문이다.

이 조사지는 계곡부에 위치하여 계곡에 서식하는

물까마귀, 굴뚝새, 할미새류 등이 관찰되었다. 조사지 내에 있는 피아골산장의 대형 화장실은 계곡부에 위

치하여 계곡을 오염시키고 있다. 임걸령삼거리에서 노고단 산장 부근의 관목지대는 여름철에는 주로 초원성 서식조류인 멧새, 휘파람새 등에 의해 점유되었으며, 임걸령삼거리에서 피아골산장의 신갈나무를 비롯한 활엽수는 가을철 야생조류의 주요한 식이식물이 되고 있다.

3. 종수 및 출현빈도의 계절별 변동

종수는 환경인자의 상호작용을 토대로 형성되며, 종수의 증감은 환경인자중 인간의 간섭에 민감하게 반응한다. 또한 어떠한 지역에서 종수의 증가는 다양한 종에 의해 환경인자가 다양하게 이용되고 있음을 간접적으로 알려준다. 3개 조사지의 종수를 비교하면 그림 2에 나타낸 바와 같이 가을철 피아골 코스가 24

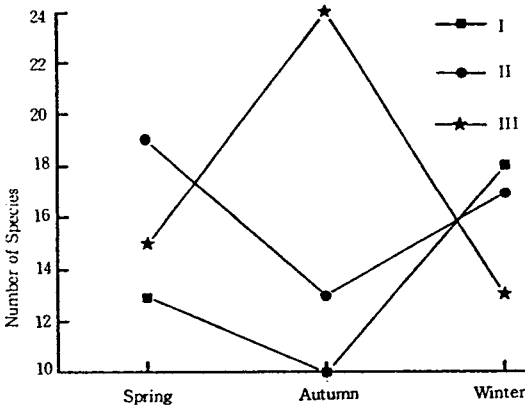


Figure 2. Seasonal fluctuation of no. of species at 3 survey routes.

종, 봄철 화엄사 코스는 19종을 나타내어 각각 최대치를 나타내고 있다. 주로, 이용강도가 강한 봄, 가을철의 천은사 코스는 낮은 종수를 나타내었으며, 겨울철 천은사 코스는 도로이용의 계절적 위협으로 인하여 이용강도가 낮아져서 다른 조사코스와 비슷한 종수를 나타내었다. 3개 조사코스에서 출현한 총 야생조류는 49종으로서 다른 국립공원의 조사결과^{2, 3, 16, 17)}보다 많은 수를 보이고 있다. 이는 상대적으로 지리산 국립공원이 다른 국립공원보다 야생조류의 서식에 유리하거나 다양한 자연환경을 갖고 있다고 볼 수 있다.

개체수는 그림 3에서 보는 바와 같이 봄철에는 화엄사 조사지가 높았으며, 이는 번식시기인 봄철에 화엄

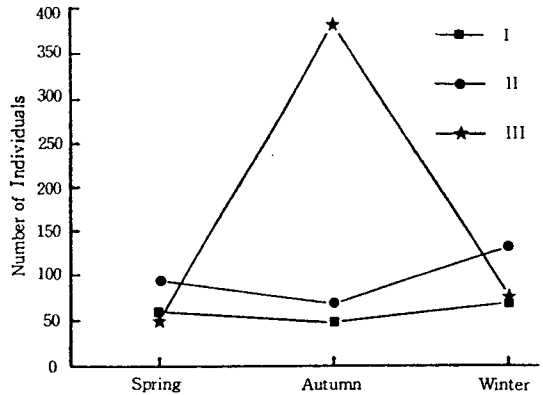


Figure 3. Seasonal fluctuation of no. of individuals at 3 survey routes.

사 코스가 다른 조사지보다 서식에 유리한 것으로 생각된다. 가을철에는 피아골 코스가 382개체수로 월등히 높았는데, 검은머리방울새, 멧새 등이 풍부한 식이식물을 이용하기 때문인 것으로 생각된다. 겨울철에 화엄사 코스에서 개체수가 높은 것은 조사지내 침엽수림이 군데군데 있어서 침엽수림을 선호하는 상모솔새와 겨울철에 집단성을 이루는 직박구리의 개체수 증가에 의한 것으로 생각된다.

4. 종 다양도 지수 및 유사도 지수

종다양도지수는 그림 4와 표 5에 나타낸 바와 같이

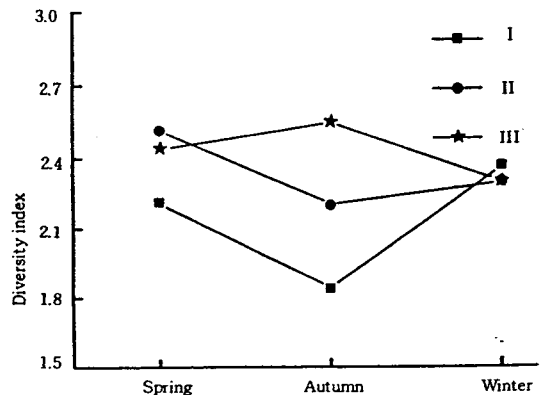


Figure 4. Seasonal fluctuation of diversity index at 3 survey routes.

Table 5. The values of various diversity of survey area by seasons.

Season	Route	Number of Species	Number of Individual (ea)	Diversity Index (H')	Maximum Diversity (H'max)	Evenness Index (H'/H)	Observed Frequency (ea/ha)
Spring	I	13	60	2.2047	2.5649	0.8596	1.50
	II	19	94	2.5134	2.9444	0.8536	2.26
	III	15	48	2.4402	2.7084	0.9010	0.64
Autumn	I	10	48	1.8446	2.3026	0.8011	1.20
	II	13	69	2.2079	2.5649	0.8608	1.66
	III	24	382	2.5496	3.1781	0.8022	5.09
Winter	I	18	70	2.3620	2.8904	0.8172	1.75
	II	17	133	2.2960	2.8332	0.8104	3.20
	III	13	77	2.3020	2.5649	0.8975	1.02

인간의 이용강도가 낮을수록, 야생조류서식 환경인자가 고를수록 높게 나타나는데, 천은사 코스는 번식기인 봄철과 가을철에 낮게 나타났다. 겨울철에는 전 조사지역이 단순하고 비슷한 환경이 되므로 비슷한 수치를 나타낸다. 봄과 가을철에 천은사 코스의 종다양도가 낮은 것은 이 지역이 탐방객의 이용강도가 높았음을 간접적으로 나타낸다.

화엄사코스는 봄철에 종다양도 지수가 2.5134로서 제일 높은 수치를 보이는데 이는 이 코스에서 다양한 야생조류의 서식이 활발히 이루어짐을 나타내며, 이는 등산로가 계곡부와 30m이상 떨어져서 위치함으로

인하여 조류서식에 유리한 조건이 형성되었기 때문이라고 생각된다.

피아골코스는 가을철에 식이식물의 다양성 및 개활지, 계곡부 그리고 능선부 등의 지형적 다양성이 조류의 종다양도 지수(2.5496)를 높게 유지시켰다고 생각된다.

유사도지수는 그림 5에서 보는 바와 같이 구성종 간의 유사 및 상이를 나타내는 것으로서 계절별, 코스별 전 조사지역이 상이도 지수의 높음을 보이는데, 이는 천은사코스는 차량이용 등산로, 화엄사코스는 계곡부와 다소 떨어진 등산로, 피아골코스는 계곡부, 개활

Similarity Index (%)

Dissimilarity Index	Spring			Autumn			Winter			Total		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	I	II	III
I		25.0	28.6		30.4	26.5		34.3	29.0		33.3	30.0
II	75.0		32.4	59.6		24.3	65.7		40.0	66.7		32.3
III	71.4	67.6		73.5	75.7		71.0	60.0		70.0	67.7	

Figure 5. The similarity and dissimilarity indices between survey routes.

지, 능선부에 위치한 등산로 등 제각기 환경요소의 독특성때문에 유사도 지수가 낮게 나타났으리라 생각된다.

5. 공간이용별 출현빈도 비교

보존공간과 이용공간의 구분은 이용자의 이용행태

II route → Hwaum-sa(450m) Jungjae(800m) Kojae(1,250m)
 III route → Yeongok-sa(310m) Piagoh shelter(800m) Nogodan(1,507m)

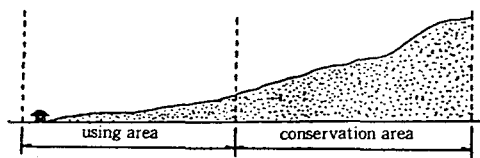


Figure 6. The comparison of using area and conservation area.

에 따라 나는 공간의 분할로서 그림 6과 같이 나타난다. 이용공간은 주로 야영, 취사 및 등산을 할 수 있는 지역으로서 법에 의해 제한되어 있지만 이용객에 의해 행하여지고 있으며, 휴식 및 물놀이 등의 휴양행위가 가능한 지역이다. 보존공간은 주로 능선부에 인하여 야영 및 취사는 어렵지만 등산 및 경관감상이 이루어

어지는 곳이며, 등산로의 피해가 심한 지역이라고 할 수 있다.

표 6에서 나타낸 바와 같이 야생조류는 주로 이용객의 이용공간에서 주로 출현하며, 이는 이용공간이 야생조류의 적절한 서식공간인 활엽수지역일 뿐만 아니라 계곡부이기 때문이라고 생각된다. 또한 이용공간에는 쓰레기통과 화장실이 많이 있어서 이용객이 집중되는 봄, 가을철에는 다수의 오물을 유발시킬 뿐만 아니라 야생조류의 서식에 나쁜 영향을 끼친다.

야영 및 취사가 주로 이루어지는 이용공간에서의 야생조류의 서식보호는 절대적으로 필요하며 이를 위한 등산로의 적절한 휴식년제, 쓰레기통 및 화장실의 철저한 관리, 야영 및 취사금지 등의 국립공원 관리 측면과 야생조류 서식을 위한 겨울철 먹이공급이 시급하다고 생각되며, 보존공간은 주로 능선부에 위치하고 있으므로 등산로의 확폭으로 인한 주변 지피식생의 파괴가 우려되며 이를 위한 대책도 마련되어야 한다.

Table 6. The comparison of observed frequency at user's activity area.

R o u t e	Artificial Environment				Spring		Autumn		Winter	
	Waste Basket		Toilet		Number of Individual		Number of Individual		Number of Individual	
	Small	Large	Small	Large	(e.a.)	(e.a/ha)	(e.a.)	(e.a/ha)	(e.a.)	(e.a/ha)
II-1	32	6	8	6	82	2.98	50	1.81	107	3.89
II-2	7	4	7	4	12	0.85	19	1.35	26	1.86
III-1	5	5	6	1	37	0.67	321	5.83	71	1.29
III-2	3	0	2	0	11	0.55	61	3.05	6	0.30

표 7과 표 8에 나타낸 바와 같이 본 조사지역에서는 총 49종 981개체가 관찰되었으며, 우점종은 박새 17.13%, 곤줄박이 12.13%, 노랑턱멧새 7.85%, 어치 6.42% 등의 순으로 나타났다.

평균서식밀도는 2.09마리/ha로서 치악산의 2.96마리³⁾, 가야산의 2.44마리¹⁷⁾, 속리산의 2.35마리¹⁶⁾ 보다 낮게 나타났다. 이는 지리산 국립공원이 타 국립공원과는 달리 식생이 없는 도로 및 주차장을 조사지내에 포함하고 있기 때문이라 생각한다. 또한, 다른 국립공원과 마찬가지로 우점종이 박새로 나타났다. 그러므로, 지리산국립공원내 본 조사지역의 조류상은 박새류에 의해 우점도가 유지된다고 생각되며, 계절에 따라 노랑턱멧새, 검은머리방울새 등에 의한 일시적 우

점도가 형성된다고 생각된다.

이상의 결과를 종합해 볼 때, 천은사 코스는 이용강도가 강할 뿐만 아니라 조류서식환경이 제대로 갖추어지지 않아 낮은 종다양도를 나타내었으므로 이에 대한 적절한 대책이 마련되어야 한다. 화엄사 코스는 봄철에 조류번식지로서의 지속적 유지를 위한 대책이 시급하다. 피아골 코스는 가을철에 조류서식지로서의 역할을 할 수 있도록 대책이 마련되어야 한다. 특히, 구체적으로 번식기인 봄철에 이용객 홍보를 통한 조류보호기간을 정하여 조류번식에 이로움을 주거나, 월동준비시기인 가을철에 식이식물이 있는 등산로의 우회통행을 통한 이용객의 제한은 효과적인 야생조류의 보호 및 관리를 이룰 수 있으리라 생각된다.

Table 7. The dominance of birds in the Chirisan National Park.

Species	Spring		Autumn		Winter		Total	
	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)	Ind.	Dom.(%)
<i>Buteo buteo</i>			2	0.40			2	0.20
<i>Raccipter gularis</i>								
<i>Falco tinnunculus</i>			1	0.20			1	0.10
<i>Tetrastes bonasia</i>			1	0.20			1	0.10
<i>Phasianus colchicus</i>	3	1.49					3	0.31
<i>Streptopelia orientalis</i>	4	1.98					4	0.41
<i>Cuculus fugax</i>	1	0.50					1	0.10
<i>Cuculus saturatus</i>	4	1.98					4	0.41
<i>Dendrocopos major</i>			1	0.20	1	0.36	2	0.20
<i>Dendrocopos kizuki</i>	4	1.98	12	2.40	3	1.07	19	1.94
<i>Hirundo rustica</i>								
<i>Hirundo daurica</i>								
<i>Motacila alba leucopsis</i>	3	1.49	1	0.20			4	0.41
<i>Motacila cinerea</i>	5	2.48					5	0.51
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	6	2.97	17	3.41	36	12.86	59	6.01
<i>Lanius bucephalus</i>			1	0.20			1	0.10
<i>Cinclus pallasi</i>			1	0.20	10	3.57	11	1.12
<i>Troglodytes troglodytes</i>			1	0.20	2	0.71	3	0.31
<i>Thrsiger cyanurus</i>					2	0.71	2	0.20
<i>Eritheta cyane</i>			1	0.20			1	0.10
<i>Phoenicurus aureoreus</i>	3	1.49	19	3.81	9	3.21	31	3.16
<i>Saxicola torquata</i>	1	0.50					1	0.10
<i>Turdus naumanni</i>					1	0.36	1	0.10
<i>Turdus pallidus</i>	8	3.96	5	1.00	3	1.07	16	1.63
<i>Cettia squameiceps</i>								
<i>Cettia squameiceps</i>	3	1.49					3	0.31
<i>SRegulus regulus</i>					19	6.79	19	1.94
<i>Phylloscopus borealis</i>	1	0.50					1	0.10
<i>Phylloscopus occipitalis</i>	6	2.97					6	0.61
<i>Parus major</i>	20	9.90	102	20.44	46	16.43	168	17.13
<i>Parus palustris</i>	9	4.46	36	7.21	13	4.64	58	5.91
<i>Parus ater</i>	29	14.36	3	0.60	4	1.43	36	3.67
<i>Parus varius</i>	34	16.83	59	11.82	26	9.29	119	12.13
<i>Aegithalos caudatus</i>	18	8.91	17	3.41	2	0.71	37	3.77
<i>Paradoxomis webbiana</i>	6	2.97	25	5.01			31	3.16
<i>Sitta europaea</i>	14	6.93	19	3.81	27	9.64	60	6.12
<i>Zosterops japonica</i>					1	0.36	1	0.10
<i>Emberiza elegans</i>	1	0.50	57	11.42	19	6.79	77	7.85
<i>Emberiza cioides</i>	3	1.49	8	1.60	1	0.36	12	1.22
<i>Carduelis spinus</i>			43	8.62	3	1.07	46	4.69
<i>Carpodacus roseus</i>					25	8.93	25	2.55
<i>Uragus sibiricus</i>			2	0.40	1	0.36	3	0.31
<i>Coccothraustes coccothraustes</i>					1	0.36	1	0.10
<i>Sturnus cineraceus</i>			1	0.20			1	0.10
<i>Garrulus glandarius</i>	12	5.94	30	6.01	21	7.50	63	6.42
<i>Cyanopica cyana</i>			30	6.01			30	3.06
<i>Corvus monedula</i>	2	0.99					2	0.20
<i>Corvus frugilegus</i>			2	0.40			2	0.20
<i>Corvus corone</i>	2	0.99	2	0.40	4	1.43	8	0.82
TOTAL	202		499		280		981	

Table 8. The dominance values of main species by survey routes.

Species	Total number of observed birds	Dominance value(%)				Total
		I	II	III		
<i>Parus varius</i>	119	67	14.2	12.0	12.13	
<i>Parus major</i>	168	15.2	16.6	18.0	17.13	
<i>Emberiza elegans</i>	77	14.6	1.7	9.1	7.85	
<i>Garrulus glandarius</i>	63	11.2	6.1	5.9	6.42	
<i>Sitta europaea</i>	60	1.1	8.8	8.9	6.12	
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	59	1.7	11.5	4.3	6.01	
<i>Parus palustris</i>	58	3.4	13.5	5.9	5.91	

인용문헌

- 건설부. 1987. 지리산 국립공원계획. 189쪽.
- 김갑태, 오구균, 최영주. 1987. 북한산 국립공원의 탐방객이 야생조류에 미치는 영향. 응용생태연구 1(1) : 24-34.
- 김준선, 김갑태, 공영호. 1988. 치악산 국립공원의 탐방객이 야생조류 서식에 미치는 영향. 응용생태연구 2(1) : 37-49.
- 김태욱, 김갑덕, 우한정. 1980. 야생조수의 분포와 서식밀도 및 식성에 관한 연구(제 2보). 서울대학교 농학연구 5(1) : 43-58.
- 김태욱, 김갑덕, 우한정. 1981. 야생조수의 분포와 서식밀도 및 식성에 관한 연구(제 3보). 서울대학교 농과대학 연습림보고 16 : 101-115.
- 김태욱, 김갑덕, 우한정. 1982. 야생조수의 분포와 서식밀도 및 식성에 관한 연구(제 4보). 서울대학교 농과대학 연습림보고 17 : 38-49.
- 김태욱, 김갑덕, 우한정. 1978. 야생조수의 분포와 서식밀도 및 식성에 관한 연구(제 1보). 서울대학교 농학연구 3(2) : 125-144.
- 오구균. 1990. 성삼재 주차장건설 측각 중단하라. 월간산 244 : 204-207.
- 우한정, 김태욱. 1979. 관악산의 조수분포와 서식상태-조류의 밀도와 계절적 변화. 서울대학교 농과대학 연습림보고 14 : 97-107.
- 우한정, 김태욱. 1979. 백운산의 조수분포와 서식상태-조류의 밀도와 계절적 변화. 서울대학교 농과대학 연습림보고 15 : 125-138.
- 우한정, 윤무부. 1989. 원색한국조류도감. 아카데미서적. 서울. 624쪽.
- 윤무부. 1987. 최신한국조류명집. 아카데미서적. 서울. 66쪽.
- 원병오. 1981. 한국동식물도감. 문교부 제 25 권. 1126쪽.
- 이우신. 1984. 수원지방의 야생조류에 관한 생태학적 연구. 서울대학교 석사학위논문. 44쪽.
- 李宇新. 1990. 森林環境構造と鳥類 採餌シチに關する研究. 北海道大學博士學位論文. 112쪽
- 이우신, 이준우, 김준선. 1990. 속리산 국립공원의 이용객이 야생조류의 서식에 미치는 영향. 응용생태연구 4(1) : 51-62.
- 이준우, 김준선, 류창희. 1989. 가야산 국립공원의 이용객이 야생조류서식에 미치는 영향. 응용생태연구 3(1) : 70-80.
- 함규황. 1983. 지리산 일대의 하계 조류에 관한 기초적 연구. 경남대논문집. 10 : 355-377.
- 환경청. 1988. 지리산 자연생태계 조사보고서. 147-157.
- Hooper R. G., H. S. Grawford and R. F. Harlow. 1973. Bird density and I diversity as related to vegetation in forest recreational area. J. of Forestry 71 : 766-769.
- Robert E. Manning. 1986. Studies in Outdoor Recreation.
- Shannon C. E. and W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illionis Press. Urbana. 117PP.