

소백산 국립공원내 조류 군집의 보호 및 관리에 관한 연구¹

이우신² · 이준우³ · 박찬열⁴

Study on the Protection and Management of bird community in Sobaeksan National Park¹

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

요 약

본 연구는 소백산 국립공원을 대상으로 계절별 조류 군집을 밝히고, 이의 보호 및 관리를 위한 적절한 방안을 제시하기 위하여 실시되었다. 조사를 위하여 주등산로 3개소를 조사지로 선정하여, 1992년 2월 부터 10월 까지 4회에 걸쳐 야생조류 및 이의 서식에 미치는 인자를 조사했으며 그 결과는 다음과 같다. 조사지에서 조사기간 동안 관찰된 야생조류는 텃새 31종, 여름철새 17종, 겨울철새 6종 그리고 나그네새 4종으로 총 9목 12과 58종이며 이 중 천연기념물 323호인 새매, 황조롱이와 324호인 소쩍새 그리고 242호인 까막딱다구리가 관찰되었고 위기 조류인 큰오색딱다구리와 되지빠귀가 발견되었다. <서식종수는 봄철 38종, 여름철 33종, 가을철 26종 그리고 겨울철 22종이었다>. 번식 조류 군집 중 수동 및 관목층을 등지로 이용하는 길드와 수관층에서 먹이자원을 이용하는 길드가 대부분이었다. 제 1조사구역의 해발 900m이후의 자연식생과 제 2조사구역의 철쭉군락을 포함한 초원지역은 야생조류의 보호를 위해 관리가 필요하다. 제 3조사구역은 다양한 종이 관찰되었는데 이는 이 지역이 과수원, 농경지, 개활지 등의 다양한 서식지를 포함하기 때문이라고 생각된다. 이 지역은 밀도 또한 높게 나타나서 국립공원에서 조류를 관찰할 수 있는 적당한 장소라고 생각된다. 가을과 겨울철에는 풍부한 먹이 공급을 위해 먹이식물 및 활엽수림 조성 관리가, 봄철과 여름철에는 성공적인 번식을 위해 이용객에 대한 관리가 필요하다.

ABSTRACT

This study was conducted to investigate bird community and to suggest a proper way how to manage and protect bird community in Sobaeksan 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

1 접수 12월 20일 Received on Dec. 20, 1992

2 임업연구원 Forestry Research Institute

3 중부임업시험장 Chungbu Forest Experimental Station

4 서울대학교 대학원 Graduate School Seoul National University

February to October in 1992. The study results as follows : The observed birds were belong to 9 orders 12 families 58 species, they also have Sparrow Hawk *Accipiter nisus*, Kestrel *Falco tinnunculus*(natural monument no. 323), Scops Owl *Nyctus scops*(natural monument no. 324), Black Woodpecker *Dryocopus martius*(natural monument no. 242, R), White-backed Woodpecker *Dendrocopos leucotos*(R) and Gray-backed Thrush *Turdus hortulorum*(R). These birds also classified into 31 species for residents, 17 species for summer visitor, 6 species for winter visitor, 4 species for passage migrant, respectively. Species richness was 38 species at spring, 33 species at summer, 26 species at autumn and 22 species at winter. The density was 3.00 ea/ha at spring, 2.37 ea/ha at summer, 3.62 ea/ha at autumn and 2.88 ea/ha at winter. Breeding bird community in Sobaeksan National Park was dominated by Hole, Bush-nesting guild and Canopy-foraging guild. Natural vegetation of 900m altitude in 1st section and the grassy plain in 2nd section are to be protected absolutely for the habituation of wild birds. Species richness in 3rd section was higher than any other section owe to a various habitat such as valley, open lands, orchid, farm land and forest etc. Food plants and broad-leaved forest is to be managed for the provision of opulent food resources in autumn and winter, user is to be managed for the successful propagation of wild birds in spring and autumn.

머 리 말

세계적으로 인구팽창과 경제성장은 생물다양성의 감소를 가져옴에 따라 각국은 이에 대응해 국민복지와 국가이익은 물론 전지구적 안전과 인류의 생존보장 차원에서 연구개발에 최선을 다하고 있다.

생물다양성이란 일정지역에서의 유전자와 종 그리고 생태계의 모든 가지수를 말한다(WRI et al., 1992). 그러나 군집과 개체군을 추가시켜 5개 수준에서 다양성을 말하는 경우도 있다(Soule, 1991).

이러한 생물 다양성 보전을 위한 여러가지 방법이고안, 개발되고 있으며 주로 場內(in situ)와 場外(ex situ) 保畵의 방법으로 이뤄지고 각국은 이 두가지를 자국의 생물자원 규모, 보전기술과 경제 수준에 따라 진행하고 있다. 생물다양성을 보전하기 위해 선행되어야 할 일은 생물상 조사이다. 생물상 조사에 의한 현황 파악과 각 종에 대한 기본적인 생태적 정보로 그 종의 유전자 보전에서 서식지 보전까지 모든 일을 수행할 수 있다.

본 연구에서는 이러한 생물다양성 보전 방법 중 場內(in situ)방식으로 소백산 국립공원의 조류상의 보호 및 관리를 위한 서식지 보전 측면에 주안점을 두었다. 그리하여 주 등산로 3개소를 택하여 조류상의 현황 파악과 지역별 비교를 통한 지역별, 계절별 관리 방안 및 천연기념물, 희귀 및 위기 조류의 관리 방안을 제시하는 것을 그 목적으로 하였다.

재료 및 방법

1. 조사 일정

본 조사는 1992년 2월부터 1992년 10월 까지 실시되었다. 계절별로 겨울철 조사는 2월 15일, 조류 번식기 인 봄철 조사는 5월 30일, 여름철 조사는 8월 7일, 가을철 조사는 10월 21일에 실시되었다.

2. 조사지 개황

본 연구의 조사지인 소백산은 우리나라의 주맥을 이루는 태백산맥에서 서남쪽으로 분지하여 한반도의 중동부 내륙에 위치하고 있으며 행정구역상 충청북도 단양군과 경상북도 영풍군, 봉화군 등 2개도 3개군의 일부지역으로 320.5km²를 점유하고 있고 1987년 12월 14일 국립공원으로 지정되었다.

본 연구는 소백산 국립공원 중 비로봉 아래의 지역을 조사지로 정한 후 조사지에서 3개의 주등산로를 따라 3개의 조사구역을 그림 1에 나타낸 바와 같이 설정하였다. 제 1조사구역은 천동골 매표소부터 비로봉까지의 7km구간으로서 전체적으로 계곡부지역이다. 이 구역은 매표소부터 해발 1325m의 야영장까지의 계곡부지역과 야영장을 지나 비로봉까지 이르는 능선지역으로 나눌 수 있고, 매표소 부근은 다리안 국민관광단지, 야영장 등이 있는 개활지로 일본잎갈나무, 소나무 식재지가 대부분이다. 그러나 해발 900m부근부터 천연식생이 나타나 주로 참나무류 활엽수림이 주를 이루

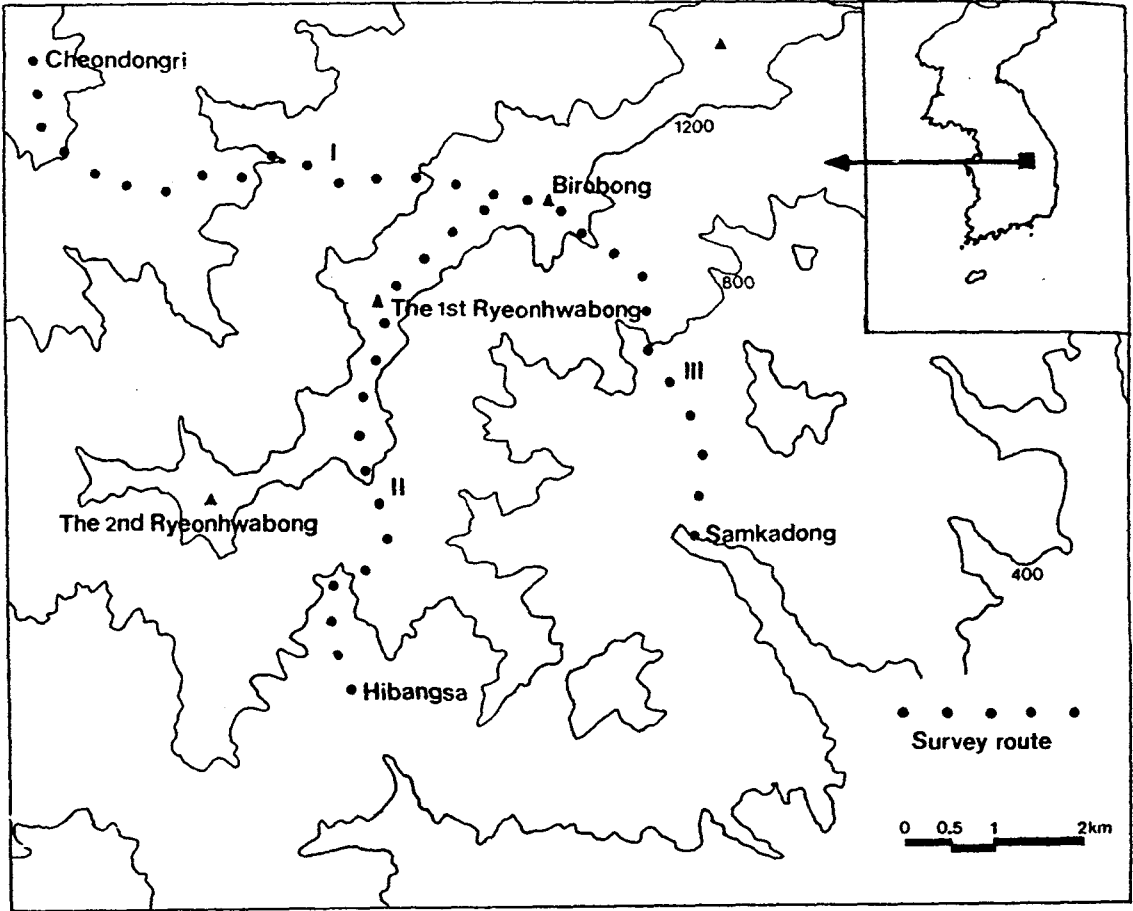


Figure 1. The location of survey sections in Sobaeksan National Park.

고 있으며, 넓지는 않으나 항상 흐르는 계곡이 있는 곳이다. 아영장부터 비로봉까지의 지역은 사면과 능선부로서 사면에는 활엽수(당단풍, 서어나무), 침엽수(소나무, 주목)의 관목림이 있으며 비로봉 정상에 이르는 능선부는 초본류와 주목군락, 침엽수가 주를 이루며 비로봉 정상부근은 낮은 초본류가 있다.

제 2조사구역은 회방사매표소에서 비로봉까지의 6km구간으로서 전체적으로 능선부이며 등산객 이용이 많은 곳이다. 이 구역중 매표소부터 회방사까지의 2km구간은 계곡부지역이며 매표소부근에는 일본갈나무 식재지, 농경지, 잣나무 등이 섞인 개활지와 침엽수림이 대부분이다. 그리고 회방사 앞에는 주차장과 여관촌이 있다.

회방사부터 비로봉까지의 6.6km구간은 회방사부터 제 1연화봉까지의 사면, 능선지역과 제 1연화봉부터 비로봉까지의 주능선지역으로 나눌 수 있는데, 사면부는 주로 신갈나무 임분으로 구성되고 하층식생의 파괴

가 심하며 능선부는 신갈나무, 철쭉군락, 주목군락 등으로 이루어져 있다.

제 3조사구역은 삼가동매표소에서 비로봉까지의 5.2km구간으로서 개활지, 계곡, 능선부 등 다양한 환경요소를 가지고 있다. 매표소 부근의 계곡가는 논과 밭 그리고 과수원으로 된 넓은 개활지로 다른 조사구역보다 큰 임연부 효과(edge effect)가 나타나고 이후 비로사까지는 계곡부로서 침엽수, 활엽수의 혼효림을 이루며 차량통행이 가능한 도로가 포장, 비포장이 혼합되어 비로사 입구까지 연결되어 있다. 비로사에서 비로봉까지는 사면과 부능선지역으로 주로 침엽수림이며 비로사 부근의 달밭골에는 개활지가 나타나고 정상부근에 초지가 있다.

3. 조사 및 분석 방법

야생조류상 조사는 선조사법(line transect me-

Table 1. The condition of 3 survey sections

No.	Survey section	District	Distance(km)	Area (ha)	Altitude(m)
I	Cheondongri - - Birobong	val. & rid. slope	7.0	35	320-1439
II	Hibangsa - - Birobong	val. & rid. slope	8.6	43	520-1439
III	Samgadong - - Birobong	val. & rid. slope	5.2	26	360-1439

thod)을 이용하여 조사경로 좌우 25m이내에 출현하는 야생조류를 육안과 쌍안경(7×50, 8×40)으로 관찰하고 날으는 모양, 울음소리 등에 의해 식별하여, 야생조류의 종, 개체수 및 주변 환경을 기록하였다. 결과에 대한 분석은 출현 종 수 및 우점도, 각 조사구역의 계절별 종 수, 밀도 그리고 종 다양도 지수의 변동을 나타냈다. 그리고 기존 조사된 타 국립공원 조류 조사 결과와 상대적 비교도 꾀하였다. 등산객의 이용강도를 파악하기 위하여 각 조사구역별 차량 및 이용객 수를 헤아려 조사구역의 ha당 이용강도를 산출했다.

야생조류에 대한 종다양도 지수의 분석은 Shannon-Weaver(1949)의 수식을 이용하였다.

$$H' = \sum_{i=1}^s (-P_i) \times \ln(P_i)$$

여기서 s는 종수, P_i는 i번째 종의 개체수를 총 개체수로 나눈 비율이다. 균재도 지수는 Pielou(1966)의 $J' = H' / \ln(s)$ 수식을 이용하였다. 이동성에 의한 조류군집의 분석에서 각 종에 대한 기준은 원(1981)의 한국동식물도감에 나온 조류의 이동성에 대한 기준에 의해 정했다.

Guild는 '유사한 방법으로 동일한 자원을 이용하는 종의 모임'이라고 Root(1967)에 의해 최초로 정의되었다. 이 개념을 이용한 조류군집의 파악에서 각 종에 대한 기준은 Hino(1985)의 기준과 Lee(미발표)의 백운산지역의 조류 군집 파악시 guild기준을 토대로 작성한 것이다. Nesting guild는

H : 수동을 둥지로 이용하는 종(Hole)

C : 수관층을 둥지로 이용하는 종(Canopy)

B : 관목이나 지면을 둥지로 이용하는 종(Bush)

의 기준으로 정하였으며, foraging guild는 다음의 기준에 의해 정하였다.

c : 수관층에서 먹이 자원을 이용하는 종(canopy)

b : 관목이나 지면에서 주로 먹이 자원을 이용하는 종(bush)

o : 산림 지역이 아닌 논, 물가 등에서 먹이 자원을

이용하는 종(outside)

여기서 guild의 개념은 다소 넓은 의미로 사용되었으며, 각 종에 대한 nesting, foraging guild는 고정적인 것이 아니라 본 조사지에 나타난 종의 습성에 대해서만 적용될 수 있는 것이다.

결과 및 고찰

1. 조류 군집의 조사지역간 비교

표 2는 겨울철 조사 결과를 나타낸 것이다. 본 조사지에서 겨울철에 월동한 조류군집은 총 22종 300개체로 나타났으며 우점종은 오목눈이 20.3%, 박새 17.4%, 동고비 11.0%의 순으로 나타났다. 각 조사구역별로 조류 군집을 살펴보면, 제 1조사구역은 6종 49개체, 제 2조사구역은 11종 122개체, 제 3조사구역은 19종 129개체가 월동하는 것으로 조사되었다. 종 다양도 지수와 서식밀도는 제 3조사구역에서 가장 높게 나타났다.

제 3조사 구역에서 썩새와 붉은머리오목눈이 그리고 멧종다리는 개활지에서 화분과 식물의 열매를 채식하는 것을 관찰할 수 있었으며 새매와 까마귀 그리고 큰부리까마귀등 고차포식자의 출현은 이 구역이 겨울철에도 비교적 안정된 생태계를 유지하고 있는 것으로 생각된다. 이러한 제 3조사구역의 안정된 월동 환경은 야생조류의 많은 종 수와 개체수의 지탱에 깊은 영향을 준 것으로 생각된다.

표 3은 봄철 조사 결과를 나타낸 것이다. 총 38종 312개체가 관찰되었으며 우점종은 박새 16.7%, 쇠박새 12.2%, 붉은머리오목눈이 6.7%의 순으로 나타났다. 각 조사구역별로 살펴보면, 제 1조사구역은 11종 56개체, 제 2조사구역은 21종 75개체, 제 3조사구역은 35종 181개체가 관찰되었다. 종 다양도 지수는 제 3조사구역이 높게 나타났다. 서식밀도는 제 3구역이 ha당 6.96마리로 높게 나타났다. 대경목 이상의 임목 수동에서 둥지를 짓는(원, 1981) 소쩍새, 큰오색딱다구리와 고차포식자인 새매, 발톱가리, 때까치는 제 3조사

Table 2. The result of bird census in every section at winter survey.

Korean name	Scientific name	I		II		III		Total		Mig.
		Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	
1 오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	10	20.4	32	26.4	19	14.7	61	20.3	Res.
2 박새	<i>Parus major</i>	25	51.1	16	13.1	11	8.5	52	17.4	Res.
3 동고비	<i>Sitta europaea</i>	2	4.1	30	24.6	1	0.8	33	11.0	Res.
4 멧새	<i>Emberiza cioides</i>			2	1.6	30	23.3	32	10.7	Res.
5 숲새	<i>Emberiza rustica</i>					30	23.3	30	10.0	W.V.
6 쇠박새	<i>Parus palustris</i>			22	18.0	4	3.1	26	8.7	Res.
7 곤술박이	<i>Parus varius</i>	1	2.0	12	9.8	6	4.7	19	6.3	Res.
8 붉은머리 오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>					10	7.5	10	3.3	Res.
9 쇠술새	<i>Phylloscopus borealis</i>	6	12.2					6	2.0	P.M.
10 멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	5	10.2					5	1.7	Res.
11 적박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>			2	1.6	3	2.3	5	1.7	Res.
12 어치	<i>Garrulus glandarius</i>			3	2.5	1	0.8	4	1.3	Res.
13 멧종다리	<i>Prinella montanella</i>					3	2.3	3	1.0	W.V.
14 진박새	<i>Parus ater</i>					3	2.3	3	1.0	Res.
15 딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>					2	1.6	2	0.7	Res.
16 노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			1	0.8	1	0.8	2	0.7	Res.
17 들꿩	<i>Tetrastes bonasia</i>			1	0.8	1	0.8	2	0.7	Res.
18 까마귀	<i>Corvus corone</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
19 큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
20 굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>			1	0.8			1	0.3	Res.
21 새매	<i>Accipiter nisus</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
22 물까마귀	<i>Cinclus pallasi</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
number of species			6		11		19		22	
number of individuals			49		122		129		300	
diversity index			1.3677		1.8434		2.2475		2.3992	
ea/ha			1.40		2.84		4.96			

† Mig. : Res. - Residents, W.V. - Winter Visitor, P.M. - Passage Migrant

구역에서만 관찰되었고 여름철새종 큰유리새는 산림 환경 중 주로 공중(air)에서 곤충을 낚아서 잡아 먹는 (flycatching) 채이 습성을 가지고 있는데(이, 1990), 이는 이 구역이 봄철에 생물량(biomass)이 증가함에 따라 이에 따른 곤충도 풍부하게 가질 수 있는 산림 환경 구조를(이, 1990) 가졌기 때문이라고 생각된다. 또한, 탁란 습성을 가지고 있는 두견이 과의 뽕꾸기, 병어리뽕꾸기, 두견이 그리고 매사촌이 제 3 조사구역에서 관찰된 것은 이 종들이 탁란 대상종인 때까치, 산술새, 멧새, 노랑할미새 그리고 큰유리새가 이 지역에서 번식하는 것과 깊은 연관을 가지고 있다고 생각된다(원, 1981).

표 4는 여름철 조사 결과를 나타낸 것이다. 총 33종 246개체가 관찰되었으며 우점종은 진박새 39.8%, 쇠박새 14.6%, 박새 13.0%의 순으로 나타났다. 각 조사 구역별로 살펴보면, 제 1조사구역은 21종 137개체, 제 2조사구역은 13종 80개체, 제 3조사구역은 16종 29개체가 관찰되었다. 종 다양도 지수는 제 3조사구역이

높게 나타났다. 제 1조사구역의 해발 900m 이후의 천연림 지역에서는 까딱딱다구리와 진박새 78개체가 관찰되었는데 이 구역이 다른 구역보다 높은 종수를 보였다. 진박새가 56.9%로 우점도를 점하는 것은 이 구역의 식생중 상당 부분이 일본잎갈나무와 소나무 임분으로 구성되어 침엽수를 선호하는(羽田, 1967) 진박새의 서식과 깊은 관계가 있는 것으로 생각된다.

또한, 제 1조사구역은 조사 구역중 야영장(해발 1325m)까지 계곡이 형성되어 검은댕기해오라기와 큰유리새의 서식과 깊은 관계가 있는 것 같다. 그러나, 제 2조사구역에서 고산 지역에서 주로 서식한다고 알려져 있는(원, 1981) 바위종다리가 관찰된 것은 특이할 만하다.

표 5는 가을철 조사 결과를 나타낸 것이다. 총 26종 376개체가 관찰되었으며 우점종은 쇠박새 25.3%, 노랑턱멧새 12.2%, 오목눈이 9.6%의 순으로 나타났다. 각 조사구역별로 살펴보면, 제 1조사구역은 16종 91개체, 제 2조사구역은 17종 155개체, 제 3조사구역은 17

Table 3. The result of bird census in every section at spring survey.

Korean name	Scientific name	N ¹ F ²	I		II		III		Total		Mig.
			Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	
1 새매	<i>Accipiter nisus</i>	Ho					2	1.1	2	0.6	Res.
2 말뚝가리	<i>Buteo buteo</i>	Ho					1	0.6	1	0.3	Res.
3 소쩍새	<i>Otus scops</i>	Ho					1	0.6	1	0.3	S.V.
4 박새	<i>Parus major</i>	Hc	27	48.2	5	6.7	20	11.1	52	16.7	Res.
5 쇠박새	<i>Parus palustris</i>	Hc	5	8.9	19	25.3	14	7.7	38	12.2	Res.
6 동고비	<i>Sitta europaea</i>	Hc	1	1.8	1	1.3			2	0.6	Res.
7 곤줄박이	<i>Parus varius</i>	Hc			4	5.3	5	2.8	9	2.9	Res.
8 진박새	<i>Parus ater</i>	Hc			3	4.0	6	3.3	9	2.9	Res.
9 후투티	<i>Upupa epops</i>	Hc					3	1.7	3	1.0	S.V.
10 큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Hc					1	0.6	1	0.3	Res.
11 딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>	Hb			2	2.7	6	3.3	8	2.6	Res.
12 검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>	Hb			1	1.3	2	1.1	3	1.0	Res.
13 때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	Co					10	5.5	10	3.2	Res.
14 까마귀	<i>Corvus corone</i>	Co					1	0.6	1	0.3	Res.
15 오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	Cc	3	5.4			16	8.8	19	6.1	Res.
16 어치	<i>Garrulus glandarius</i>	Cc	2	3.6	7	9.3	6	3.3	15	4.8	Res.
17 직박구리	<i>Hypsiopetes amaurotis</i>	Cc					8	4.4	8	2.6	Res.
18 물까치	<i>Cyanopica cyana</i>	Cc					4	2.2	4	1.3	Res.
19 큰유리새	<i>Cyanotila cyanomelana</i>	Cc					2	1.1	2	0.6	S.V.
20 흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>	Cb	1	1.8	1	1.3	2	1.1	4	1.3	S.V.
21 되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>	Cb			1	1.3			1	0.3	S.V.
22 쇠솔새	<i>Phylloscopus borealis</i>	Bc			4	5.3	6	3.3	10	3.2	Res.
23 산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	Bc			1	1.3	9	5.0	10	3.2	S.V.
24 노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	Bb	7	12.5	8	10.7	3	1.7	18	5.8	S.V.
25 멧새	<i>Emberiza cioides</i>	Bb	5	8.9	3	4.0	8	4.4	16	5.1	Res.
26 휘파람새	<i>Cettia diphone</i>	Bb	2	3.6	2	2.7	2	1.1	6	1.9	S.V.
27 쇠유리새	<i>Erithacus cyane</i>	Bb	1	1.8					1	0.3	S.V.
28 물까마귀	<i>Cinclus pallasii</i>	Bb			4	5.3	2	1.1	6	1.9	Res.
29 붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	Bb			3	4.0	18	9.9	21	6.7	Res.
30 숲새	<i>Cettia squameiceps</i>	Bb			1	1.3	5	2.8	6	1.9	S.V.
31 노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	Bb					6	3.3	6	1.9	Res.
32 꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	Bb					1	0.6	1	0.3	Res.
33 울새	<i>Erithacus sibilans</i>	Bb					1	0.6	1	0.3	P.M.
34 멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	Bb					2	1.1	2	0.6	Res.
35 뺨꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	***	2	3.6	1	1.3	4	2.2	7	2.3	S.V.
36 두견이	<i>Cuculus poliocephalus</i>	**			2	2.7	2	1.1	4	1.3	S.V.
37 병어리뺨꾸리	<i>Cuculus saturatus</i>	**			2	2.7	1	0.6	3	1.0	S.V.
38 매사촌	<i>Cuculus fugax</i>	**					1	0.6	1	0.3	S.V.
number of species				11		21		35		38	
number of individuals				56		75		181		312	
diversity index				1.7725		2.6333		3.1657		3.0790	
ea / ha				1.60		1.74		6.96			

¹ Nesting guild : H - Hole, C - Canopy, B - Bush

² Foraging guild : c - canopy, b - bush, o - outside

³ Mig. : Res. - Residents, S.V. - Summer Visitor, P.M - Passage Migrant

⁴ Cuculus were omitted for characterization of guild because of the peculiarity of breeding habit

종 130개체가 관찰되었다. 가을철 조류 군집은 각 조사구역의 면적이 다르지만 종 수 및 종 다양도 지수가 비슷하게 나타났는데, 이는 가을철의 산림 구조가 단

순화되고 각 조사구역의 산림환경이 유사화 된 것과 깊은 관계가 있는 것으로 생각된다.

Table 4. The result of bird census in every section at summer survey.

Korean name	Scientific name	I		II		III		Total		Mig.
		Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	
1 진박새	<i>Parus ater</i>	78	56.9	20	25.0			98	39.8	Res.
2 쇠박새	<i>Parus palustris</i>	9	6.9	25	31.3	2	6.9	36	14.6	Res.
3 박새	<i>Parus major</i>	15	10.9	13	16.3	4	13.8	32	13.0	Res.
4 동고비	<i>Sitta europaea</i>	8	5.8	3	3.8	1	3.5	12	4.9	Res.
5 큰줄박이	<i>Parus varius</i>	1	0.7			8	27.6	9	3.7	Res.
6 어치	<i>Garrulus glandarius</i>	4	2.9	2	2.5	1	3.5	7	2.9	Res.
7 붉은뺨멧새	<i>Emberiza fucata</i>	1	0.7	4	5.0			5	2.0	S.V.
8 쇠유리새	<i>Erethacus cyane</i>			5	6.3			5	2.0	S.V.
9 노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	3	2.2	1	1.3	1	3.5	5	2.0	Res.
10 오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	2	1.5			2	6.9	4	1.6	Res.
11 쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	0.7	2	2.5			3	1.2	Res.
12 검은댕기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	2	1.5					2	0.8	S.V.
13 쇠솔새	<i>Phylloscopus tenellipes</i>					2	6.9	2	0.8	P.M.
14 큰오색딱다구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>	2	1.5					2	0.8	Res.
15 휘파람새	<i>Cettia dihone</i>			1	1.3	1	3.5	2	0.8	S.V.
16 딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>	2	1.5					2	0.8	Res.
17 노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>			2	2.5			2	0.8	S.V.
18 까마귀	<i>Corvus corone</i>	2	1.5					2	0.8	Res.
19 산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	1	0.7			1	3.5	2	0.8	S.V.
20 까딱딱다구리	<i>Dryocopus martius</i>	1	0.7					1	0.4	Res.
21 큰유리새	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1	0.7					1	0.4	S.V.
22 꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	1	0.7					1	0.4	Res.
23 직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>			1	1.3			1	0.4	Res.
24 붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>					1	3.5	1	0.4	Res.
25 매까치	<i>Lanius bucephalus</i>					1	3.5	1	0.4	Res.
26 흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>					1	3.5	1	0.4	S.V.
27 쇠솔새	<i>Phylloscopus borealis</i>	1	0.7					1	0.4	P.M.
28 솔새	<i>Cettia squameiceps</i>	1	0.7					1	0.4	S.V.
29 두견이	<i>Cuculus poliocephalus</i>					1	3.5	1	0.4	S.V.
30 쇠꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	1	0.7					1	0.4	S.V.
31 오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>					1	3.5	1	0.4	Res.
32 바위종다리	<i>Prunella collaris</i>			1	1.3			1	0.4	W.V.
33 물까마귀	<i>Cinclus pallasii</i>					1	3.5	1	0.4	Res.
number of species			21		13		16		33	
number of individuals			137		80		29		246	
diversity index			1.7621		1.9473		2.4590		2.2674	
ea/ha			3.91		1.87		1.12			

2. 조류 군집의 계절적 변동

표 6은 조류군집의 계절적인 변동을 나타낸 것이다. 종수는 겨울철에 22종으로 최소, 봄철에 38종으로 최대를 나타냈다. 이는 번식기인 봄에 최대의 서식 종수를 나타내며 여름철에는 조류의 활동 빈도의 감소로 약간의 종수가 감소하고 그 이후 여름철새가 월동지로 떠난 후 가을에 26종, 겨울에 22종으로 서식 조류의 종수가 최소로 되는 패턴을 보여주는 전형적인 온대 조류 군집을 나타내는 것으로 생각된다(이, 1990). 봄

철 조류 군집의 종 다양도 지수와 균제도 지수는 최대로 나타났다. 이는 조류가 번식기에 들어가므로써 산림 환경이 최대로 풍부하며 각 종 조류가 세력권을 형성하여 조사구역에서 어느 정도 균등 분포하기 때문이라고 생각된다.

가을철에 밀도가 ha 당 3.62 마리로 높게 나타난 것은 대부분의 조류가 번식후 겨울을 대비한 군서생활 습성과 관련이 있는 것으로 생각된다. 야생조류에게 겨울철은 가장 힘든 시기이다. 생물량의 감소와 기상의 악화는 서식을 위한 먹이 자원(foraging reso-

Table 5. The result of bird census in every section at autumn survey.

Korean name	Scientific name	I		II		III		Total		Mig.
		Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	Ind. (ea)	Dom. (%)	
1 쇠박새	<i>Parus palustris</i>	29	31.9	40	25.8	26	20.0	95	25.3	Res.
2 노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	17	18.7	10	6.5	19	14.6	46	12.2	Res.
3 오목눈이	<i>Agithalos caudatus</i>	5	5.5	5	3.2	26	20.0	36	9.6	Res.
4 박새	<i>Parus major</i>	5	5.5	17	11.0	12	9.2	34	9.0	Res.
5 동고비	<i>Sitta europaea</i>	7	7.7	16	10.3	2	1.5	25	6.7	Res.
6 곤줄박이	<i>Parus varius</i>	3	3.3	6	3.9	13	10.0	22	5.9	Res.
7 붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>			20	12.9			20	5.3	Res.
8 멧새	<i>Emberiza cioides</i>			12	7.7	2	1.5	14	3.7	Res.
9 까마귀	<i>Corvus corone</i>			13	8.4			13	3.5	Res.
10 진박새	<i>Parus ater</i>	4	4.4	4	2.6	4	3.1	12	3.2	Res.
11 어치	<i>Garrulus glandarius</i>	5	5.5	3	1.9	4	3.1	12	3.2	Res.
12 딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>			1	0.6	6	4.6	7	1.9	Res.
13 유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>	5	5.5	2	1.3			7	1.9	P.M.
14 쇠딱따구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	1.1	3	1.9	2	1.5	6	1.6	Res.
15 직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>					6	4.6	6	1.6	Res.
16 양친이	<i>Carpodacus roseus</i>					4	3.1	4	1.1	W.V.
17 울까마귀	<i>Cinclus pallasi</i>	2	2.2	1	0.6	1	0.8	4	1.1	Res.
18 노랑지빠귀	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	3	3.3					3	0.8	W.V.
19 황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	2	2.2					2	0.5	Res.
20 오색딱따구리	<i>Dendrocopos major</i>	1	1.1	1	0.6			2	0.5	Res.
21 굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>	1	1.1					1	0.3	Res.
22 멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
23 조롱이	<i>Accipiter gularis</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
24 숲새	<i>Cettia squameiceps</i>	1	1.1					1	0.3	S.V.
25 상모술새	<i>Regulus regulus</i>			1	0.6			1	0.3	W.V.
26 까치	<i>Pica pica</i>					1	0.8	1	0.3	Res.
number of species			16		17		17		26	
number of individuals			91		155		130		376	
diversity index			2.2412		2.3434		2.3227		2.5736	
ea/ha			2.60		3.60		5.00			

Table 6. Seasonal dynamics of bird community in So-baeksan National Park.

	winter	spring	summer	autumn
number of species	22	38	33	26
number of individuals	300	312	246	376
density(ea/ha)	2.88	3.00	2.37	3.62
diversity index	2.3992	3.0790	2.2674	2.5736
maximum diversity	3.0910	3.6376	3.4965	3.2581
evenness index(H'/H)	0.7762	0.8464	0.6485	0.7899

urces)과 잠자리(roosting cover)의 감소를 가져와 조류는 높은 해발고와 침엽수보다는 식이식물 등 먹이가 많은 낮은 해발고의 활엽수림에서 주로 서식한다. 또한, 먹이 채이 전략은 먹이 자원의 폭을 좁게 이용하였던 종이 수동이나 지면 등을 이용하므로써 먹이 자원의 폭이 넓어진다(이, 1990). 표 6에서 나타냈듯이

겨울철에는 종 수가 22종으로 가장 낮게 나타났으므로 겨울철 조류군집에 대한 보호 및 관리가 필요한 것으로 생각된다.

표 10은 조류의 이동성에 기준하여 계절별 조류군집을 나타낸 것으로 텃새가 모든 계절에서 높은 비율을 차지하고 있으며 여름철새는 봄철 14종, 여름철 11종, 가을철 1종 그리고 겨울철에는 조사지에서 완전히 떠나 월동지로 이동하는 온대 조류 군집의 전형적인 패턴을 보이고 있는 것으로 생각된다.

3. 번식 조류 군집의 환경 이용

표 8은 소백산 국립공원에서 번식하는 조류 군집의 영소(營巢, nesting)갈드를 수동(樹洞, Hole)과 수관층(樹冠層, Canopy) 그리고 관목층(灌木層, Bush)별로 그 종 수와 밀도를 나타낸 것이다. 여기서 종 수와

Table 7. Seasonal dynamics of bird community in Sobaeksan National Park by seasonality.

	species richness				number of individuals			
	winter	spring	summer	autumn	winter	spring	summer	autumn
Residents	19	21	19	21	261(87.0) ¹	234(75.0)	219(89.1)	360(95.7)
Summer Visitor	0	14	11	1	0(0.0)	67(21.5)	23(9.3)	1(0.3)
Winter Visitor	1	0	1	3	33(11.0)	0(0.0)	1(0.4)	8(2.1)
Passage Migrants	1	2	2	1	6(2.0)	11(3.5)	3(1.2)	7(1.9)

¹ The numerical value of parenthesis shows the ratio of its item

Table 8. The composition of nesting guild in Sobaeksan National Park.

	species richness				density(ea /ha)			
	I	II	III	total	I	II	III	total
Hole	3	7	11	12	0.94	0.81	2.35	1.24
Canopy	3	3	8	9	0.17	0.21	1.88	0.62
Bush	4	8	12	13	0.43	0.60	2.42	1.00

Table 9. The composition of foraging guild in Sobaeksan National Park.

	species richness				density(ea /ha)			
	I	II	III	total	I	II	III	total
outside	0	0	5	5	0.	0	0.58	0.14
canopy	5	8	13	14	1.09	1.02	3.85	1.75
bush	5	10	13	15	0.46	0.60	2.23	0.96

개체수 모두 수동과 관목층을 이용하는 길드가 높았는데 이는 산림사업 및 벌채가 이루어지지 않을 뿐만 아니라 지정된 등산로만을 주로 이용하는 이용객들에 의해 하층식생 및 수동이 다소 보호를 받을 수 있어 수동과 관목층을 영소 길드로 이용하는 종이 이 지역에 다수 서식하는 것으로 생각된다.

표 9는 소백산 국립공원에서 번식하는 조류 군집의 채이(採餌, foraging) 길드를 외부(外部, outside)와 수관층(樹冠層, canopy) 그리고 관목층(灌木層,

bush)별로 그 종 수와 밀도를 나타낸 것이다. 여기서 종 수와 개체수 모두 수관층을 이용하는 채이길드가 높았고 관목층의 채이 길드 또한 높았다. 이는 대부분의 조류가 번식기에 양질의 먹이가 필요하므로 수관층에 있는 벌레를 주로 이용하는 것과 깊은 관련이 있다고 생각된다.

4. 천연기념물, 희귀 및 위기 조류

표 10은 한국자연보존협회(1990)가 발간한 한국의 희귀 및 위기동식물 실태조사연구에 근거한 것으로 본 조사에서 관찰된 천연기념물은 매류(새매, 황조롱이), 소쩍새, 까막딱따구리이다. 그리고 희귀 조류인 큰오색딱따구리와 되지빠귀가 관찰되었다. 이들 종의 보호를 위해서는 서식지 관리가 필요하며 야생조류의 서식지 구성요소인 등지와 잠자리로 이용하는 수동이 필요하며 이들 종이 요구하는 대형목이 보호되어야 하고 이들 중 중 까막딱따구리와 큰오색딱따구리는 먹이를 주로 나무의 줄기와 굵은 가지 등에서 구하므로 오래된 대형목의 보존 및 쓰러진 나무 등의 방치가 요구된다.

5. 야생조류 서식을 위한 보호 및 관리 방안

소백산 국립공원 조류 군집을 보호 및 관리하기 위

Table 10. Natural monument, rare and endangered species of observed birds.

korean name	scientific name	NF	remark	Mig.
새매	<i>Accipiter nisus</i>	Ho	natural monument no. 323	Res.
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	Ho	natural monument no. 323	Res.
소쩍새	<i>Otus scops</i>	Ho	natural monument no. 324	Res.
까막딱따구리	<i>Dryocopus martius</i>	Hc	¹ R, natural monument no. 242	Res.
큰오색딱따구리	<i>Dendrocopos leucotos</i>	Hc	R	Res.
되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>	Cb	R	S. V.

¹R : rare species

한 개괄도를 그림 2에 나타냈다. 조류 군집을 관리하는 방법은 개체군 관리와 서식지 관리로 크게 나눌 수 있다. 개체군 관리의 밀도 관리라고 할 수 있으며 그 기본적인 원칙은 다음과 같다. 천연기념물, 희귀 및 위기 조류는 해당 개체군 밀도를 파악한 후 적정 번식 가능 개체군 크기로 유지하도록 하고 서식지는 계절별, 지역별 관리가 행하여져야 한다. 또한 이용 강도를 파악하여 이용자에 대한 관리가 필요하다.

지역별로 살펴보면, 제 1조사구역은 가을철에 대표 소부근에서 천연기념물 제 323호인 황조롱이가 관찰되었는데 이는 대표소 부근의 개활지 환경때문인 것으로 생각되며 여름철에 해발 900m이후의 자연식생지역에서 천연기념물 제 242호인 까막딱다구리가 관찰되었고 다른 지역과는 특이하게 우점도 57%의 진박새무리가 이 지역에서 먹이를 채이하는 것이 관찰된 것으로 보아 해발 900m이후의 자연식생은 보존가치가 충분히 있는 것으로 생각된다.

제 2조사구역은 계곡부지역에 주로 새들이 분포하였으며 능선부는 개활지, 초원지역에 나타나는 조류가 많이 출현하였다. 계곡부지역은 다른 지역에 비해 등산객의 이용이 많았는데 대표소에서 회방사까지의 짧은 계곡지역에 야영장이 비교적 많이 분포하였으며 회방사 앞의 여관촌과 주차장은 봄철에는 조류의 서식에 많은 방해가 되나 겨울철에는 많은 개체수가 이 지역의 활엽수 등을 이용하므로 계절별 관리가 필요하다. 회방사부터 능선부까지의 사면지역은 등산로 피해가 상당히 심하였다. 이 지역이 비록 혼효림을 이루고 있

는 자연식생이지만 하층식생의 피해가 심하여 이에 대한 대책으로 등산로 확장을 막을 수 있는 관리가 필요하다. 이 조사구역중 회방사이후의 사면부에는 타 지역에서는 설치안 된 나무로 만들어진 인공새집이 5개 발견되었는데 실제로 이용될 수 없는 상태이었다. 인공새집은 이러한 산림지역보다는 조류를 쉽게 관찰할 수 있는 곳에 설치하는 것이 교육 및 홍보용으로 바람직하고 하층식생을 포함한 식생의 관리를 피한다면 영구적인 새들의 보금자리를 제공할 것이라고 생각한다. 제 2연화봉에서 정상에 이르는 능선부는 여름철에 붉은뺨멧새, 바위종다리 등이 관찰되었는데 이 지역의 철쭉군락을 포함한 초원은 초원 및 고산성 조류를 위해 관리가 필요하다고 생각한다.

제 3조사구역은 다른 지역과는 달리 다양한 종이 관찰되었는데 이는 이 지역이 다른 지역에 비해 과수원, 농경지, 개활지, 계곡부 그리고 자연식생 등이 골고루

Table 11. Using density in Sobaeksan National Park.

section	using density(ea /ha)			
	spring	summer	autumn	winter
I	7.8(0.2) ¹	0.6(0)	0.3(0)	1.3(0.1)
II	1.1(0.3)	1.3(0.6)	0.5(0)	2.3(0.1)
III	3.6(0.4)	0.7(0)	0.5(0)	0.8(0.1)
total	4.0(0.3)	0.9(0.2)	0.4(0)	1.6(0.1)

¹ The numerical value of parenthesis shows the using density of vehicle

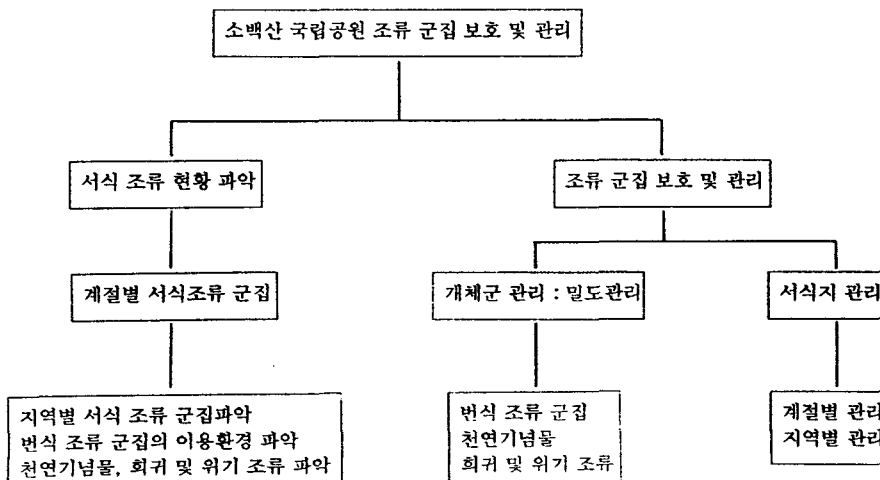


Figure 2. Method for protection and management of bird community in Sobaeksan National Park.

Table 12. Observed birds in Sobaeksan National Park.

Order 목	Family 과	Korean name	Scientific name
황새 목 Ciconiiformes	백로 과 Ardeidae	검은댕기해오라기	<i>Butorides striatus</i>
매 목 Falconiformes	수리 과 Accipitridae	조롱이 새매 말뚝가리	<i>Accipiter gularis</i> <i>Accipiter nisus</i> <i>Buteo buteo</i>
	매 과 Falconidae	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>
날 목 Galliformes	들꿩 과 Tetraonidae	들꿩	<i>Tetrastes bonasia</i>
	꿩 과 Phasianidae	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>
올빼미 목 Strigiformes	올빼미 과 Strigidae	소쩍새	<i>Otus scops</i>
파랑새 목 Coraciiformes	후투티 과 Upupidae	후투티	<i>Upupa epops</i>
비둘기 목 Columbiformes	비둘기 과 Columbidae	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>
두견이 목 Cuculiformes	두견이 과 Cuculidae	매사촌 빠꾸기 방어리빠꾸기 두견이	<i>Cuculus fugax</i> <i>Cuculus canorus</i> <i>Cuculus saturatus</i> <i>Cuculus poliocephalus</i>
딱따구리 목 Piciformes	딱따구리 과 Picidae	쇠딱따구리 오색딱따구리 큰오색딱따구리 까막딱따구리	<i>Dendrocopos kizuki</i> <i>Dendrocopos major</i> <i>Dendrocopos leucotos</i> <i>Dryocopus martius</i>
참새 목 Passeriformes	할미새 과 Motacillidae	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>
	직박구리 과 Pycnonotidae	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>
	때까치 과 Laniidae	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>
	물까마귀 과 Cinclidae	물까마귀	<i>Cinclus pallasi</i>
	굴뚝새 과 Troglodytidae	굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>
	바위종다리 과 Prunellidae	멧종다리 바위종다리	<i>Prunella montanella</i> <i>Prunella collaris</i>
	딱새 과 Muscicapidae	울새 쇠유리새 유리딱새 되지빠귀 흰배지빠귀 노랑지빠귀 휘파람새 숲새 쇠술새 되술새 산술새 상모술새	<i>Erithacus sibilans</i> <i>Erithacus cyane</i> <i>Tarsiger cyanurus</i> <i>Turdus hortulorum</i> <i>Turdus pallidus</i> <i>Turdus naumanni</i> <i>Cettia diphone</i> <i>Cettia squameiceps</i> <i>Phylloscopus borealis</i> <i>Phylloscopus tenellipes</i> <i>Phylloscopus occipitalis</i> <i>Regulus regulus</i>

Table 2. (Continued)

Order목	Family과	Korean name	Scientific name
		딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>
		검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>
		붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>
		큰유리새	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>
	박새 과 Paridae	쇠박새	<i>Parus palustris</i>
		진박새	<i>Parus ater</i>
		박새	<i>Parus major</i>
		곤줄박이	<i>Parus varius</i>
	오목눈이 과 Aegithalidae	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>
	동고비 과 Sittidae	동고비	<i>Sitta europaea</i>
	멧새 과 Emberizidae	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>
		멧새	<i>Emberiza cioides</i>
		붉은뺨멧새	<i>Emberiza fucata</i>
		쭈새	<i>Emberiza rustica</i>
	되새 과 Fringillidae	양진이	<i>Carpodacus roseus</i>
	피꼬리과 Oriolidae	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>
	까마귀과 Corvidae	어치	<i>Garrulus glandarius</i>
		물까치	<i>Cyanopica cyanus</i>
		까치	<i>Pica pica</i>
		까마귀	<i>Corvus corone</i>
		큰부리까마귀	<i>Corvus macrorhynchos</i>

분포하여 다양한 서식지를 포함하기 때문이라고 생각된다. 이 지역은 밀도 또한 높게 나타나서 국립공원에서 조류를 관찰할 수 있는 적당한 장소라고 생각된다.

계절별로 살펴보면 중수 및 밀도가 가장 낮은 겨울철에는 조류 군집이 주로 고도가 낮은 지역에 분포하므로 이 지역에 대한 먹이식물 식재 및 인공먹이를 제공함으로써 야생조류를 기아(飢餓)로부터 해방시켜 생존가능케 하며, 또 양질의 먹이 공급은 어미의 영양 상태를 좋게 하여 다음 번식기에 번식 성공에 크게 기여할 것으로 생각된다. 봄철에는 번식이 이루어지므로 등산객에 대한 번식 조류의 홍보 및 비등산로의 등산 금지 등 치밀한 관리가 필요하다. 그러므로 등산로 이외에는 등산객의 접근을 막고 야생조류에게 피난처를 제공하기 위하여 등산로 주변에 일정한 너비의 관목층(예를 들면, 쥐똥나무) 등의 식재가 필요하리라고 본다. 제 3조사구역은 밀도가 높기 때문에 야생조류를 관찰할 수 있는 장비를 제공하여 움직이는 자연(동적 자연 : 야생조류)을 즐길 수 있는 휴양활동이 이루어지도록 해야 할 것이다.

여름철에는 등산객의 이용강도가 심하므로 등산객에 대한 관리가 급선무이며 이용객이 정해진 등산로 이외의 숲으로 들어가는 것을 교육 및 홍보를 통하여 막아야 할 것이다. 가을철에는 야생조류가 겨울철을 대비하여 먹이를 저장하거나 나그네새 등이 출현하므로 먹이식물 및 활엽수림에 대한 관리가 필요하다고 생각한다.

이용자의 관리에 대해서는 표 12에 나타난 바와 같이 이용강도가 봄철에 ha당 4.0명으로 가장 높게 나타났고 그 중에서도 제 1 조사구역이 이용강도가 높게 나타났다. 이는 봄철 소백산의 철쭉군락을 구경하기 위한 이용객 때문으로 생각되며 국립공원 관리공단이 이용객에게 봄철이 조류 번식기임을 필히 주지시킬 필요가 있다고 생각되며 이를 위한 대책 및 관리가 있어야 할 것이다.

6. 조사지의 야생조류목록

본 조사에서 4회 동안 관찰된 조류는 총 9목 12과

58종이며 이 중 텃새 31종, 여름철새 17종, 겨울철새 6종 그리고 나그네새 4종이 관찰되었다(표 12).

인용 문헌

1. 김갑태, 오구균, 최영주. 1987. 북한산 국립공원의 탐방객이 야생조류에 미치는 영향. 응용생태연구 1(1) : 24-34.
2. 김준선, 김갑태, 공영호. 1988. 치악산 국립공원의 탐방객이 야생조류 서식에 미치는 영향. 응용생태연구 2(1) : 37-49.
3. 원병오. 1981. 한국동식물도감. 문교부. 1126pp.
4. 이우신, 이준우, 김준선. 1990. 속리산 국립공원의 이용객이 야생조류의 서식에 미치는 영향. 응용생태연구 4(1) : 51-62.
5. 이우신, 이준우, 박찬열. 1991. 지리산 국립공원내 조류상의 보호 및 관리에 관한 연구. 응용생태연구 5(1) : 79-90.
6. 이우신. 1990. 山林環境構造と鳥類の採餌コッチに關する研究. 北海道大學 博士學位論文. 112pp.
7. 이우신. ?. Guild의 조류 군집 파악에의 이용. 미 발표.
8. 이준우, 김준선, 류창희. 1989. 가야산 국립공원의 이용객이 야생조류의 서식에 미치는 영향. 응용생태연구 3(1) : 70-80.
9. 한국자연보존협회. 1990. 자연보존연구보고서 제 10 집. 209pp.
10. Pielou E. C. 1966. Shannon's formula as a measure of specific diversity : its use and misuse. Am. Nat. 103 : 75-80.
11. Root. 1967. The niche exploitation pattern of the blue-gray gnatcatcher. Ecol. Monogr. 37 : 317-350.
12. Shannon C. E. and W. Weaver. 1963. The mathematical theory of communication. Univ. Illionis Press, Urbana. 117pp.
13. Soule M. E. 1991. Conservation: Tactics for a Conatant Crisis. Science. 253 : 744-752.
14. Teruaki Hino. 1985. Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. Oecologia. 65 : 442-448.
15. WRI (World Resources Institutes). 1992. Global Biodiversity Strategy. World Conservation Union(IUCN) and United Nations Environment Programme(UNEP). 244pp.
16. 羽田健三, 中村登流. 1967. 志賀高原おたの申すの平における鳥類群集の生態學的 研究. Bull. Inst. Natural Educ. Shiga Heights, Shinshu Univ. 6 : 17-34.