

백두대간 만복대-시리봉 구간의 조류상과 서식지 선호도 및 관리방안에 관한 연구¹

백운기² · 이한수³ · 김인규³ · 한성우³ · 이시완³ · 송민정³ · 이준우⁴

Study of Avifauna and Habitat Preference and Management from Manbokdae to Siribong in Baekdudaegan¹

Woon-Kee Paek², Han-Soo Lee³, In-Kyu Kim³, Sung-Woo Han³,
Si-Wan Lee³, Min-Jung Song³, Joon-Woo Lee⁴

요 약

2002년 5월부터 2002년 11월까지 조사기간동안 백두대간의 만복대에서 시리봉까지 구간 및 인근지역에서 관찰된 조류는 총 7목 23과 49종 901개체였다. 계곡부가 33종 251개체, 도로구간이 21종 217개체, 높은 능선(1,433m) 구간 19종 140개체, 낮은 능선(846m) 구간 24종 86개체, 농경지 구간이 20종 207개체가 관찰되었다. 최우점종은 박새(8.88%)였으며, 다음은 되새(8.66%), 참새(7.88%), 까치(7.66%), 오목눈이(7.10%)의 순서였다. 종다양도(H')는 낮은 능선이 2.85로 가장 높았으며, 높은 능선이 1.83으로 가장 낮았다. 조사결과 백두대간의 관리범위설정을 위해서는 조류의 서식지 선호에서 가장 높게 나타난 계곡부가 가장 중요한 지역이라 할 수 있으며, 낮은 능선이나 평지도 조류의 선호도가 높게 나타나 계곡부와 낮은 능선 및 농경지를 포함하는 공간적 범위를 가져야한다고 사료된다. 또한, 백두대간의 계곡부를 통과하거나 인접하는 도로가 있을 경우 차량통행을 제한하는 등의 관리가 요구된다.

주요어 : 종다양도, 계곡부, 높은 능선

ABSTRACT

The avifauna of from Manbokdae to Siribong in Jiri Mountain part of Baekdudaegan, was surveyed from May to November, 2002. In total, we observed 901 birds, and they were consisted of 49 species, 23 families and 7 orders. The largest number of birds were observed in valley and followed by in low ridge, Road, Agricultural area and high ridge. The dominant species were Great Tit (*Parus major*) and then Brambling (*Fringilla montifringilla*), Tree

1 접수 12월 15일 Received on Dec. 15, 2002

2 국립중앙과학관 National Science Museum, Daejeon, 305-338, Korea (paekwk@hanmail.net)

3 에코텍 환경생태연구소 EcotechInstitute of Environmental Ecology, Daejeon, 305-301, Korea

4 충남대학교 산림자원학과 Dept. of Forest Resources, Chungnam Nat'l Univ., Daejeon 305-764, Korea (kwlee@cuvic.cnu.ac.kr)

Sparrow (*Passer montanus*), Black-billed Magpie (*Pica pica*) and Long-tailed Tit (*Aegithalos caudatus*). The highest species diversity index was 2.85 at low ridge(846m), and the lowest was 1.83 at high ridge(1,433m). In this study, the valley is the most important area for the habitat of birds and followed by the low ridge and agricultural area. Thus, to decide the management required area of Baekdudaegan, it should include valley and nearby lowland as well as ridge area. Moreover, there should be some sort of restriction of vehicle usage when a road cross or close to the Baekdudaegan.

KEY WORDS : SPECIES DIVERSITY, VALLEY, HIGH RIDGE

서론

백두대간은 백두산에서 시작되어 동쪽 해안선을 끼고 남쪽으로 흐르다가 태백산 부근에 이르러 서쪽으로 기울어 남쪽 내륙의 지리산까지 이르는 거대한 산줄기로, 총 길이는 약 1,625여km이며, 백두산과 지리산의 사이에 북쪽의 2,000m급 고봉들과 금강산, 설악산, 태백산, 속리산, 덕유산 등을 품고 있다. 이중 남한 구간은 지리산에서 향로봉까지 약 690km에 이른다. 백두대간에는 1,326종의 식물과 희귀 야생동물이 서식하는 것으로 나타나 꼭 보존해야 할 생태계의 보고라 할 수 있다(국토연구원, 2000). 또한 백두대간은 생태계의 연결고리로서의 중요한 역할을 수행하고 있다고 할 수 있다.

이런 백두대간의 중요성에 의해 여러 기관에서 백두대간의 관리범위와 관리방안에 대한 연구를 시행했으나(충청북도, 2002) 뚜렷한 관리범위 설정을 못하고 있는 실정이다. 특히 생태적 관점에서 백두대간의 관리범위의 설정은 각 분류군의 특성에 의해 더욱더 어려운 입장이다.

따라서 이번의 조사는 백두대간의 관리범위를 설정하는데 야생조류의 서식을 고려하여 어떤 지역이 관리범위에 포함되어야 하는가를 조사하는데 그 목적이 있다. 지금까지 백두대간중 지리산구간에 해당하는 지역의 조류에 관한 연구로는 우한정과 함규황(1982)에 의해 지리산 피아골일대의 조류를 조사하였고, 우한정과 김태욱(1988)의 보고와 이우신 등(1991)의 보고가 있다. 1993년 우한정과 백남극은 지리산의 북부지역에 대한 보고를 하였으며, 지리산 동부지역을 중심으로는 고도별 조류의 서식실태에 관한 연구(함규황 등, 1992; 하경삼과 함규황, 1994)가 있었다. 그 후 백운기(2001)에 의해 지리

산 국립공원의 전반적인 조류상에 대한 보고가 있다. 또한, 환경부(1997) 전국 자연환경조사의 일환으로 본 조사지역과 유사한 만복대를 중심으로 조사한 결과 조류 51종이 보고된 바 있다.

재료 및 방법

1. 조사지역

조사지역은 백두대간의 마지막 부근에 해당하는 지리산 천왕봉에서 북서쪽으로 이어지는 만복대(1,433m)에서 시작하여 고리봉(1,304m), 수창봉(804m), 고남산(846m), 시리봉(776m)까지 구간을 중심으로 산림과 지형의 특성을 고려하여 5개 지역으로 나누어 조사하였다(Figure 1). 각 조사구간의 길이는 1km이며 다음과 같다.

- (1) 해발고도가 높은 능선 지역 : 만복대~정령치
- (2) 차량통행이 빈번한 도로구간 지역 : 정령치 횡단도로
- (3) 차량통행이 적은 농경지구간 지역 : 용동마을~원평마을
- (4) 해발고도가 낮은 능선 지역 : 고남산~통안재
- (5) 계곡부 지역 : 시리봉 부근의 계곡

2. 조사일정

2002년 5월부터 2002년 11월에 걸쳐 3계절 조사를 실시하였다. 조사일자는 다음과 같다.

- (1) 1차 조사 2002년 5월 11일~5월 13일
- (2) 2차 조사 2002년 7월 8일~7월 10일
- (3) 3차 조사 2002년 10월 16일~10월 18일

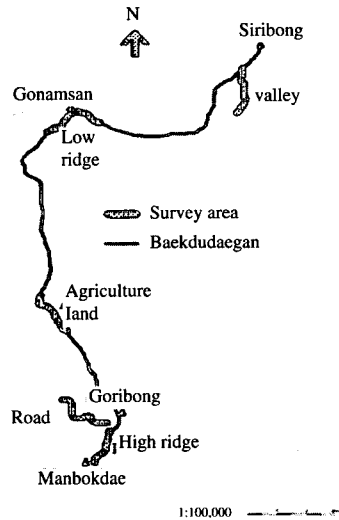


Figure 1. The location map of the survey sites in Baekdudaegan

3. 조사방법

본 조사 대상지인 만복대~시리봉 구간의 조류상과 주변지역의 전반적인 조류상을 파악하였다. 또한, 백두대간의 관리범위 설정을 위해 본 조사지역이 다양한 형태의 지형을 볼 수 있는 지역이므로 산림과 지형의 특성에 따라 조사 지역을 나누어서도 조사하였다. 정해진 각 구간에서 출현하는 조류의 종과 개체수에 따라 조사 지역 중 가장 좋은 환경을 가진 지역을 구분 할 수 있게 5개 지역으로 구분하였다. 각 구간을 도로 및 등산로와 농로를 따라 Point count법으로 계곡 및 농경지, 산림 등에서 출현하는 조류를 기록하였다. 조류의 관찰은 쌍안경과 망원경을 이용하여 2인 1조로, 각 조사지역을 구간별로 1km씩 선정한 후 다시 100m 간격으로 10개의 Site로 나누어 한 Site에서 10분간 출현하는 조류의 종과 개체수를 기록하였다. 또한, 차량에 의한 방해요인을 알아보기 위해 농경지 구간과 정령치의 도로구간은 10분간 통과하는 차량의 수도 기록하였다.

조사결과와의 집계는 원병오(1981)와 이우신 등(2000)에 의거 지역별로 구분하여 정리하였다. 정리된 자료는 ANOVA 검정으로 분석하여 조사지역별로 비교 분석하였고, SPSS 통계 프로그램을 사용하였다.

조사결과와의 분석에 이용된 공식은 다음과 같다

(Odum, 1971; Krebs, 1978; Kuroda, 1982).

우점도(Dominance)

$$\text{Dom.}(\%) = \frac{ni}{N} \times 100$$

{ ni : 종 i의 개체수
N : 관찰지역내의 총 개체수

종 다양도(Species diversity)

$$H' = -\sum (ni/N) \times \ln(ni/N)$$

결과 및 고찰

1. 조류상

본 조사기간을 통해 백두대간의 만복대에서 시리봉까지 구간 및 인근지역에서 확인된 조류는 총 7목 23과 49종 901개체였다(Table 1). 백로과 2종, 수리과 1종, 매과 2종, 멧닭과 1종, 꿩과 1종, 비둘기과 1종, 두견과 1종, 딱다구리과 3종, 제비과 1종, 할미새과 2종, 직박구리과 1종, 때까치과 1종, 굴뚝새과 1종, 딱새과 12종, 오목눈이과 1종, 박새과 4종, 동고비과 1종, 멧새과 3종, 되새과 2종, 참새과 1종, 찌르레기과 1종, 피꼬리과 1종, 까마귀과 5종이었다. 이는 1997년 환경부의 조사결과와 51종과는 거의 차이가 나지 않는 유사한 결과였다.

최우점종은 박새(8.88%)였으며, 다음은 되새(8.66%), 참새(7.88%), 까치(7.66%), 오목눈이(7.10%)의 순서였다. 박새는 산림의 가장자리인 임연부 지역에 자주 출현하는 종류이며, 전주나 암반의 틈, 건물 틈 등에 번식을 하므로 관찰이 비교적 용이하였기 때문인 것으로 판단된다. 되새의 경우 가을철로 접어들면서 무리를 지어 월동을 위해 남하하는 군집이 관찰되어 우점도가 높았다. 참새와 까치의 경우 농가나 농경지, 도로주변 등에서 쉽게 관찰할 수 있는 종으로 우점도가 높았으며, 오목눈이는 가을철 군집을 이루기 시작하는 개체들이 관찰되었기 때문이다.

2. 계절별 조류상 현황

조사시기별로 볼 때 봄인 5월 조사는 33종 234개

Table 1. The result of bird census from Manbokdae to Siribong in Baekdudaegan

No.	Scientific name	No. of individuals				Dom.
		May	July	October	Total	
1	<i>Egretta albamodesta</i>	2	2	-	4	< 0.5
2	<i>Egretta garzetta</i>	-	4	-	4	< 0.5
3	<i>Accipiter soloensis</i>	-	1	-	1	< 0.5
4	<i>Falco peregrinus</i>	2	-	-	2	< 0.5
5	<i>Falco tinnunculus</i>	-	1	-	1	< 0.5
6	<i>Tetrastes bonasia</i>	-	-	1	1	< 0.5
7	<i>Phasianus colchicus</i>	1	1	1	3	< 0.5
8	<i>Streptopelia orientalis</i>	4	16	9	29	3.22
9	<i>Cuculus saturatus</i>	2	-	-	2	< 0.5
10	<i>Picus canus</i>	2	3	2	7	0.78
11	<i>Dendrocopos leucotos</i>	-	-	2	2	< 0.5
12	<i>Dendrocopos kizuki</i>	2	1	5	8	
13	<i>Hirundo rustica</i>	-	2	-	2	< 0.5
14	<i>Motacilla cinerea</i>	-	1	-	1	< 0.5
15	<i>Anthus hodgsoni</i>	-	-	1	1	< 0.5
16	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	3	32	24	59	6.55
17	<i>Lanius bucephalus</i>	-	2	1	3	< 0.5
18	<i>Troglodytes troglodytes</i>	3	-	-	3	< 0.5
19	<i>Erithacus cyane</i>	5	1	-	6	0.67
20	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	19	14	9	42	4.66
21	<i>Turdus dauma</i>	1	1	-	2	< 0.5
22	<i>Turdus hortulorum</i>	-	-	2	< 0.5	
23	<i>Turdus pallidus</i>	5	6	-	11	1.22
24	<i>Paradoxornis webbiana</i>	13	25	22	60	6.66
25	<i>Cettia squameiceps</i>	2	3	-	5	0.55
26	<i>Cettia diphone</i>	3	15	-	18	2.00
27	<i>Phylloscopus inornatus</i>	-	-	7	7	0.78
28	<i>Phylloscopus borealis</i>	3	-	-	3	< 0.5
29	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	12	-	-	12	1.33
30	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	-	1	-	1	< 0.5
31	<i>Aegithalos caudatus</i>	7	26	31	64	7.10
32	<i>Parus palustris</i>	15	10	18	43	4.77
33	<i>Parus ater</i>	20	5	4	29	3.22
34	<i>Parus varius</i>	8	-	6	14	1.55
35	<i>Parus major</i>	17	28	35	80	8.88
36	<i>Sitta europaea</i>	3	-	-	3	< 0.5
37	<i>Emberiza cioides</i>	-	1	1	2	< 0.5
38	<i>Emberiza rustica</i>	-	-	22	22	2.44
39	<i>Emberiza elegans</i>	7	9	29	45	4.99
40	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	78	78	8.66
41	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	1	2	-	3	< 0.5
42	<i>Passer montanus</i>	20	37	14	71	7.88
43	<i>Sturnus cineraceus</i>	13	2	-	15	1.66
44	<i>Oriolus chinensis</i>	-	2	-	2	< 0.5
45	<i>Garrulus glandarius</i>	6	5	19	30	3.33

Table 1. (Continued)

No.	Scientific name	No. of individuals				Dom.
		May	July	October	Total	
46	<i>Cyanopica cyana</i>	-	14	-	14	1.55
47	<i>Pica pica</i>	27	19	23	69	7.66
48	<i>Corvus corone</i>	2	2	-	4	< 0.5
49	<i>Corvus macrorhynchos</i>	2	6	3	11	1.22
Total Number of species		33	35	25	49	
Total Number of individuals		234	300	367	901	

체, 여름인 7월 조사는 35종 300개체, 가을인 10월 조사는 25종 367개체였다. 종수는 2차 조사인 여름철이 35종으로 가장 많았고, 가을철이 25종으로 가장 적었다. 개체수는 가을철인 3차 조사가 367개체로 가장 많았으며, 1차 조사인 봄철이 234개체로 가장 적었다(Figure 2).

일반적인 산림조류는 봄철에 종수와 개체수가 가장 높게 나타난다. 이번 조사에서는 여름철에 종수가 가장 높게 나타났으나 봄철과 비교하여 큰 차이는 보이지 않았다. 이는 본 조사지역이 산림성 조류만을 조사한 기존의 지역과는 달리 농경지 지역과 계곡부 인가주변 지역을 포함한 지역이 포함되어 있기 때문이라 판단된다.

여름철에 번식하는 조류는 먹이활동이 활발하여 다양한 서식지로 이동을 하며, 이러한 원인으로 여름철에 산림지역에서는 볼 수 없는 백로류의 조류가 농경지 지역에서 관찰되었기 때문에 종수가 많게 나

타난 것으로 사료된다. 가을철에 개체수가 많이 관찰된 것은 번식조류의 번식이 끝나고, 겨울철새의 도래가 시작되어 박새류 등의 산림조류가 군집을 이루었기 때문이다.

종다양도는 전체 3.19로 다른 산림 지역의 결과보다는 높게 나타났다. 봄인 1차 조사가 3.08로 가장 높았으며, 여름인 2차 조사는 2.97, 가을인 3차 조사는 2.69로 가장 낮았다(Figure 3). 봄에는 다양한 여름철새들이 번식을 위해 도래하고, 개체수도 일부 종에 집중되지 않아 종다양도가 높게 나타난 것으로 판단된다.

3. 지역별 조류의 서식지 선호도 분석

관리범위 설정을 위해 구분하여 조사한 지역별로 볼 때 계곡부가 33종 251개체, 도로구간이 21종 217개체, 높은 능선 구간 19종 140개체, 낮은 능선 구간 24종 86개체, 농경지 구간이 20종 207개체가 관찰되었다(Table 2). 계곡부가 종과 개체수가 가

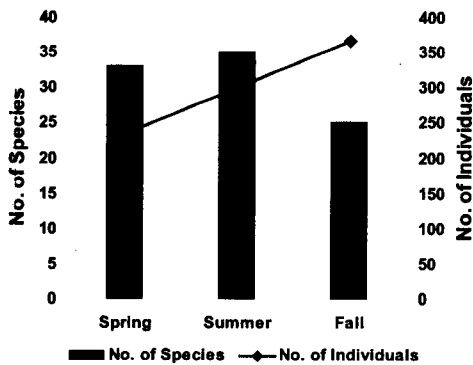


Figure 2. Seasonal differences of the number of species and individuals

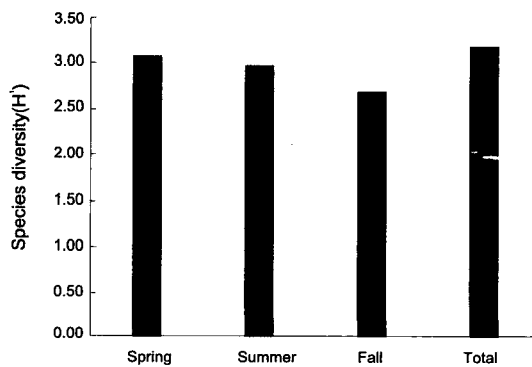


Figure 3. The species diversity in each season

Table 2. The result of bird census at each five selected sites of different habitats

No.	Scientific name	No. of individuals					Total	Dom.
		Valley	Road	High ridge	Low ridge	Agriculture land		
1	<i>Egretta albamodesta</i>	-	-	-	-	4	4	< 0.5
2	<i>Egretta garzetta</i>	-	-	-	-	4	4	< 0.5
3	<i>Accipiter soloensis</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
4	<i>Falco peregrinus</i>	-	-	-	-	2	2	< 0.5
5	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
6	<i>Tetrastes bonasia</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
7	<i>Phasianus colchicus</i>	3	-	-	-	-	3	< 0.5
8	<i>Streptopelia orientalis</i>	8	5	-	2	14	29	3.2
9	<i>Cuculus saturatus</i>	1	-	1	-	-	2	< 0.5
10	<i>Picus canus</i>	5	-	-	2	-	7	0.9
11	<i>Dendrocopos leucotos</i>	-	-	-	2	-	2	< 0.5
12	<i>Dendrocopos kizuki</i>	2	1	-	5	-	8	0.9
13	<i>Hirundo rustica</i>	2	-	-	-	-	2	< 0.5
14	<i>Motacilla cinerea</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
15	<i>Anthus hodgsoni</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
16	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	46	4	1	5	3	59	6.6
17	<i>Lanius bucephalus</i>	1	1	-	-	1	3	< 0.5
18	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	-	-	1	-	3	< 0.5
19	<i>Erithacus cyane</i>	-	4	1	1	-	6	0.7
20	<i>Phoenicurus auroreus</i>	13	13	3	1	12	42	4.7
21	<i>Turdus dauma</i>	1	-	-	1	-	2	< 0.5
22	<i>Turdus hortulorum</i>	1	-	-	1	-	2	< 0.5
23	<i>Turdus pallidus</i>	3	2	1	5	-	11	1.2
24	<i>Paradoxornis webbiana</i>	22	17	-	-	21	60	6.7
25	<i>Cettia squameiceps</i>	-	1	-	4	-	5	0.6
26	<i>Cettia diphone</i>	2	4	12	-	-	18	2.0
27	<i>Phylloscopus inornatus</i>	1	-	4	1	1	7	0.8
28	<i>Phylloscopus borealis</i>	1	-	2	-	-	3	0.3
29	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	3	3	3	3	-	12	1.3
30	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
31	<i>Aegithalos caudatus</i>	5	55	4	-	-	64	7.1
32	<i>Parus palustris</i>	10	20	2	11	-	43	4.8
33	<i>Parus ater</i>	8	-	9	12	-	29	3.2
34	<i>Parus varius</i>	5	4	3	2	-	14	1.6
35	<i>Parus major</i>	34	24	8	7	7	80	8.9
36	<i>Sitta europaea</i>	1	-	2	-	-	3	< 0.5
37	<i>Emberiza cioides</i>	-	-	-	1	1	2	0.2
38	<i>Emberiza rustica</i>	-	17	-	5	-	22	2.4
39	<i>Emberiza elegans</i>	9	25	3	8	-	45	5.0
40	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	78	-	-	78	8.7
41	<i>Carduelis sinica</i>	-	-	-	-	3	3	< 0.5
	<i>ussuriensis</i>							
42	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	71	71	7.9
43	<i>Sturnus cineraceus</i>	9	-	-	-	6	15	1.7

Table 2. (Continued)

No.	Scientific name	No. of individuals					Dom.	
		Valley	Road	High ridge	Low ridge	Agriculture land		Total
44	<i>Oriolus chinensis</i>	-	-	-	2	-	2	< 0.5
45	<i>Garrulus glandarius</i>	17	6	2	3	2	30	3.3
46	<i>Cyanopica cyana</i>	-	-	-	-	14	14	1.6
47	<i>Pica pica</i>	30	1	-	-	38	69	7.7
48	<i>Corvus corone</i>	2	1	-	1	-	4	< 0.5
49	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	9	1	-	-	11	1.2
Total number of species		33	21	19	24	20	49	
Total number of individuals		251	217	140	86	207	901	
Species diversity		2.80	2.47	1.83	2.85	2.18	3.19	

장 높았으며, 높은 능선 구간이 종수는 가장 적었고 낮은 능선 구간이 개체수는 가장 적었다. 이러한 결과로 볼 때 조류의 출현이 가장 많은 지역인 계곡부가 가장 다양한 종과 개체수가 서식하며 조류가 서식하기에 가장 알맞은 지역이라고 할 수 있다. 높은 능선의 경우 일부 몇몇 조류만이 서식하였으며, 고도가 높은 지역에는 낮은 지역만큼 다양한 조류가 서식하지 않는 것으로 나타났다. 이러한 결과는 하경삼과 함규황(1994)의 지리산 동부지역을 중심으로 고도별 조류의 서식실태에 관한 연구와 유사한 결과이다.

종다양도(H')는 낮은 능선(846m)이 2.85로 가장 높았으며, 높은 능선(1,433m)이 1.83으로 가장 낮았다. 계곡부 구간이 낮은 능선에 비해 종다양도는 2.80으로 낮았지만 종수는 많았으며, 일부 종의 개체수가 집중되어 종다양도가 낮게 나타났다. 그러나, 계곡부 구간이 실질적으로 낮은 능선에 비해 다양한 조류가 서식하는 것을 알 수 있다 (Table 2).

(1) 봄 조사결과

봄철인 1차 조사에서는 33종 234개체가 관찰되었으며, 계곡부가 24종 86개체, 도로구간이 14종 40개체, 높은 능선구간 9종 24개체, 낮은 능선구간 12종 23개체, 농경지구간 10종 61개체가 관찰되었다. 종과 개체수가 가장 많이 관찰된 구간은 계곡부 구간이었으며, 높은 능선이 9종으로 종수는 가장 적었고, 낮은 능선이 23개체로 개체수는 가장 적었다 (Table 3).

평균(표준편차) 종수는 계곡지역 5.3(± 1.4), 도

로구간 2.6(± 1.5), 높은 능선구간 1.9(± 1.6), 낮은 능선구간 2.0(± 1.5), 농경지구간 2.6(± 1.5)종이었으며, 지역간에 유의적인 차이가 있었다 (ANOVA: $F=7.93$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6). 계곡부 구간이 나머지 지역보다 높게 나타났으며 (Tukey Test: $P<0.05$), 나머지 네 지역간에 유의적인 차이는 없었다 (Tukey Test: $P>0.05$).

평균(표준편차) 개체수는 계곡지역 8.6(± 3.2), 도로구간 4.0(± 3.2), 높은 능선구간 2.4(± 2.1), 낮은 능선구간 2.3(± 2.0), 농경지구간 6.1(± 4.0)개체였으며, 지역간에 유의적인 차이가 있었다 (ANOVA: $F=7.73$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6). 계곡부 구간과 농경지구간은 차이가 없었지만 (Tukey Test: $P>0.05$), 나머지 세 지역보다는 높게 나타났으며 (Tukey Test: $P<0.05$), 도로구간, 높은 능선구간, 낮은 능선구간의 세 지역은 유의적인 차이가 없었다 (Tukey Test: $P>0.05$).

(2) 여름 조사결과

여름철인 2차 조사는 35종 300개체가 관찰되었으며, 계곡부가 19종 98개체, 도로구간이 7종 44개체, 높은 능선구간 7종 26개체, 낮은 능선구간 13종 32개체, 농경지구간 15종 100개체가 관찰되었다. 종과 개체수가 가장 많이 관찰된 구간은 계곡부 구간이었으며, 높은 능선구간이 7종 26개체로 가장 적었다 (Table 4).

평균(표준편차) 종수는 계곡지역 4.9(± 1.2), 도로구간 1.7(± 0.9), 높은 능선구간 1.5(± 0.7), 낮은 능선구간 2.7(± 1.7), 농경지구간 3.3(± 1.7)종

Table 3. The result of bird census in spring at each five selected sites

No.	Scientific name	No. of individuals					Total	Dom.
		Valley	Road	High ridge	Low land	Agriculture land		
1	<i>Egretta albamodesta</i>	-	-	-	-	2	2	0.9
2	<i>Falco peregrinus</i>	-	-	-	-	2	2	0.9
3	<i>Phasianus colchicus</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
4	<i>Streptopelia orientalis</i>	1	-	-	1	2	4	1.7
5	<i>Cuculus saturatus</i>	1	-	1	-	-	2	0.9
6	<i>Picus canus</i>	1	-	-	1	-	2	0.9
7	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	-	-	1	-	2	0.9
8	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	3	-	-	-	-	3	1.3
9	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	-	-	1	-	3	1.3
10	<i>Erithacus cyane</i>	-	4	1	-	-	5	2.1
11	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	5	4	-	-	10	19	8.1
12	<i>Turdus dauma</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
13	<i>Turdus hortulorum</i>	1	-	-	1	-	2	0.9
14	<i>Turdus pallidus</i>	3	2	-	-	-	5	2.1
15	<i>Paradoxornis webbiana</i>	7	2	-	-	4	13	5.6
16	<i>Cettia squameiceps</i>	-	1	-	1	-	2	0.9
17	<i>Cettia diphone</i>	-	1	2	-	-	3	1.3
18	<i>Phylloscopus borealis</i>	1	-	2	-	-	3	1.3
19	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	3	3	3	3	-	12	5.1
20	<i>Aegithalos caudatus</i>	5	2	-	-	-	7	3.0
21	<i>Parus palustris</i>	7	6	1	1	-	15	6.4
22	<i>Parus ater</i>	3	-	9	8	-	20	8.6
23	<i>Parus varius</i>	5	-	3	-	-	8	3.4
24	<i>Parus major</i>	7	8	-	-	2	17	7.3
25	<i>Sitta europaea</i>	1	-	2	-	-	3	1.3
26	<i>Emberiza elegans</i>	1	3	-	3	-	7	3.0
27	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
28	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	20	20	8.6
29	<i>Sturnus cineraceus</i>	8	-	-	-	5	13	5.6
30	<i>Garrulus glandarius</i>	4	1	-	1	-	6	2.6
31	<i>Pica pica</i>	14	-	-	-	13	27	11.5
32	<i>Corvus corone</i>	-	1	-	1	-	2	0.9
33	<i>Corvus macrorhynchos</i>	-	2	-	-	-	2	0.9
Total Number of species		24	14	9	12	10	33	
Total Number of individuals		86	40	24	23	61	234	

이였으며, 지역간에 큰 차이는 아니지만 유의적인 차이가 있었다(ANOVA: $F=10.42$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6). 계곡부 구간과 농경지 구간은 차이가 없었지만(Tukey Test: $P>0.05$), 나머지 세 지역보다는 높게 나타났으며(Tukey Test: $P<0.05$), 도로구간, 높은 능선구간, 낮은 능선구간

의 세 지역간에는 유의적인 차이가 없었다(Tukey Test: $P>0.05$).

평균(표준편차) 개체수는 계곡지역 9.8(± 3.2), 도로구간 4.4(± 7.3), 높은 능선구간 2.6(± 1.9), 낮은 능선구간 3.2(± 2.1), 농경지구간 10.0(± 8.6)개체였으며, 지역간에 유의적인 차이가 있었다

Table 4. The result of bird census in summer at each five selected sites

No.	Scientific name	No. of individuals					Total	Dom.
		Valley	Road	High ridge	Low ridge	Agriculture land		
1	<i>Egretta albamodesta</i>	-	-	-	-	2	2	0.7
2	<i>Egretta garzetta</i>	-	-	-	-	4	4	1.3
3	<i>Accipiter soloensis</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
4	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
5	<i>Phasianus colchicus</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
6	<i>Streptopelia orientalis</i>	2	5	-	-	8	16	5.3
7	<i>Picus canus</i>	3	-	-	-	-	3	1.0
8	<i>Dendrocopos kizuki</i>	-	-	-	1	-	1	< 0.5
9	<i>Hirundo rustica</i>	2	-	-	-	-	2	0.7
10	<i>Motacilla cinerea</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
11	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	26	-	-	5	1	32	10.7
12	<i>Lanius bucephalus</i>	-	1	-	-	1	2	0.67
13	<i>Erithacus cyane</i>	-	-	-	1	-	1	< 0.5
14	<i>Phoenicurus aureus</i>	5	6	3	-	-	14	4.7
15	<i>Turdus dauma</i>	-	-	-	1	-	1	< 0.5
16	<i>Turdus pallidus</i>	-	-	1	5	-	6	2.0
17	<i>Paradoxornis webbiana</i>	8	-	-	-	17	25	8.3
18	<i>Cettia squameiceps</i>	-	-	-	3	-	3	1.0
19	<i>Cettia diphone</i>	2	3	10	-	-	15	5.0
20	<i>Cyanoptila cyanomelana</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
21	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	22	4	-	-	26	8.7
22	<i>Parus palustris</i>	2	3	-	5	-	10	3.3
23	<i>Parus ater</i>	5	-	-	-	-	5	1.7
24	<i>Parus major</i>	20	-	4	1	3	28	9.3
25	<i>Emberiza cioides</i>	-	-	-	1	-	1	< 0.5
26	<i>Emberiza elegans</i>	1	-	3	5	-	9	3.0
27	<i>Carduelis sinica ussuriensis</i>	-	-	-	-	2	2	0.7
28	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	37	37	12.3
29	<i>Sturnus cineraceus</i>	1	-	-	-	1	2	0.7
30	<i>Oriolus chinensis</i>	-	-	-	2	-	2	0.7
31	<i>Garrulus glandarius</i>	2	-	-	1	2	5	1.7
32	<i>Cyanopica cyana</i>	-	-	-	-	14	14	4.7
33	<i>Pica pica</i>	13	-	-	-	6	19	6.3
34	<i>Corvus corone</i>	2	-	-	-	-	2	0.7
35	<i>Corvus macrorhynchos</i>	1	4	1	-	-	6	2.0
Total number of species		19	7	7	13	15	35	
Total number of individuals		98	44	26	32	100	300	

(ANOVA: $F=4.42$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6). 계곡부 구간과 농경지구간은 차이가 없었지만 (Tukey Test: $P>0.05$), 나머지 세 지역보다는 높게 나타났으며 (Tukey Test: $P<0.05$), 도로구간,

높은 능선구간, 낮은 능선구간의 세 지역은 유의적인 차이가 없었다 (Tukey Test: $P>0.05$).

(3) 가을 조사결과

3차 조사인 가을철에는 25종 367개체가 관찰되었으며, 계곡부가 15종 61개체, 도로구간이 13종 133개체, 높은 능선구간 6종 90개체, 낮은 능선구간 11종 31개체, 농경지구간 9종 46개체가 관찰되었다. 종수가 가장 많이 관찰된 구간은 계곡부 구간이었으며, 높은 능선이 6종으로 가장 적었고, 개체수가 가장 많이 관찰된 지역은 도로구간이었으며, 낮은 능선이 가장 적었다(Table 5).

평균(표준편차) 종수는 계곡지역 3.0(±1.8), 도로구간 3.8(±1.2), 높은 능선구간 0.9(±0.8), 낮은 능선구간 2.1(±0.9), 농경지구간 2.4(±1.3)종이었으며, 지역간에 근소한 유의적 차이가 있었다

(ANOVA: $F=6.90$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6). 계곡부 구간과 도로구간은 나머지 세 지역보다는 높게 나타났으며(Tukey Test: $P<0.05$), 도로구간, 높은 능선구간, 낮은 능선구간의 세 지역은 유의적인 차이가 없었다(Tukey Test: $P>0.05$).

평균(표준편차) 개체수는 계곡지역 6.7(±6.0), 도로구간 13.3(±6.9), 높은 능선구간 9.0(±16.2), 낮은 능선구간 3.1(±2.0), 농경지구간 4.6(±4.1)개체였으며, 지역간에 유의적인 차이가 없었다(ANOVA: $F=2.15$, $DF=4$, $P<0.05$; Table 6).

Table 5. The result of bird census in fall at each five selected sites

No.	Scientific name	No. of individuals					Total	Dom.
		Valley	Road	High ridge	Low ridge	Agriculture land		
1	<i>Tetrastes bonasia</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
2	<i>Phasianus colchicus</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
3	<i>Streptopelia orientalis</i>	5	-	-	-	4	9	2.5
4	<i>Picus canus</i>	1	-	-	1	-	2	0.5
5	<i>Dendrocopos leucotos</i>	-	-	-	2	-	2	0.5
6	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	1	-	3	-	5	1.4
7	<i>Anthus hodgsoni</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
8	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	17	4	1	-	2	24	6.5
9	<i>Lanius bucephalus</i>	1	-	-	-	-	1	< 0.5
10	<i>Phoenicurus aureus</i>	3	3	-	1	2	9	2.5
11	<i>Paradoxornis webbiana</i>	7	15	-	-	-	22	6.0
12	<i>Phylloscopus inornatus</i>	1	-	4	1	1	7	1.9
13	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	31	-	-	-	31	8.5
14	<i>Parus palustris</i>	1	11	1	5	-	18	4.9
15	<i>Parus ater</i>	-	-	-	4	-	4	1.1
16	<i>Parus varius</i>	-	4	-	2	-	6	1.6
17	<i>Parus major</i>	7	16	4	6	2	35	9.5
18	<i>Emberiza cioides</i>	-	-	-	-	1	1	< 0.5
19	<i>Emberiza rustica</i>	-	17	-	5	-	22	6.0
20	<i>Emberiza elegans</i>	7	22	-	-	-	29	7.9
21	<i>Fringilla montifringilla</i>	-	-	78	-	-	78	21.3
22	<i>Passer montanus</i>	-	-	-	-	14	14	3.8
23	<i>Garrulus glandarius</i>	11	5	2	1	-	19	5.2
24	<i>Pica pica</i>	3	1	-	-	19	23	6.3
25	<i>Corvus macrorhynchos</i>	-	3	-	-	-	3	0.8
Total number of species		15	13	6	11	9	25	
Total number of individuals		67	133	90	31	46	367	

Table 6. The mean number of species and individuals observed during 10 minutes in each selected sites

Season	Area	Valley	Road	High ridge	Low ridge	Agriculture land
	Spring	M.S.(±SD) M.I.(±SD)	5.3±1.4 8.6±3.2	2.6±1.5 4.0±3.2	1.9±1.6 2.4±2.1	2.0±1.5 2.3±2.0
Summer	M.S.(±SD) M.I.(±SD)	4.9±1.2 9.8±3.2	1.7±0.9 4.4±7.3	1.5±0.7 2.6±1.9	2.7±1.7 3.2±2.1	3.3±1.7 10.0±8.6
Fall	M.S.(±SD) M.I.(±SD)	3.0±1.8 6.7±6.0	3.8±1.2 13.3±6.9	0.9±0.8 9.0±16.2	2.1±0.9 3.1±2.0	2.4±1.3 4.6±4.1

*n=10, M.S.=Mean number of species, M.I.=Mean number of individuals

4. 관리범위 설정 및 보호방안

백두대간의 마지막 구간인 지리산의 만복대(정령치)에서 시리봉까지의 구간을 5개 지역으로 나누어 서식지 선호도를 조사한 결과 계곡부 구간이 33종 251개체, 도로구간이 21종 217개체, 높은 능선구간 19종 140개체, 낮은 능선구간 24종 86개체, 농경지구간이 20종 207개체가 관찰되어 계곡부가 가장 종과 개체수가 많았으며, 높은 능선구간이 종수는 가장 적었고 낮은 능선구간이 개체수는 가장 적게 나타나 백두대간의 대부분을 차지하는 산림성 조류의 경우 백두대간의 마루봉인 높은 능선보다는 낮은 능선이나 계곡부와 농경지 지역에서 종 다양성이 높은 것으로 나타났다.

또한 도로구간과 농경지구간의 모든 차량통행 수를 비교해보면 도로구간인 정령치부근의 도로는 10분씩 20회 관찰결과 평균(표준편차) 8.0(±4.0)대의 차량이 통행하고 있었으며, 농경지 구간인 평지 지역은 평균 2.6(±3.4)대로 차량통행이 농경지구간의 도로가 현저하게 적었다.

백두대간의 일부를 관통하는 정령치도로는 계곡부와 인접해있어 차량 통행이 없을 경우 조류의 출현이 증가할 것으로 판단되어 이러한 백두대간의 계곡부를 통과하거나 인접하는 도로가 있을 경우 차량의 통행을 제한하는 등의 관리가 요구된다. 또한, 많은 등산객이 이용하는 높은 능선구간인 만복대 부근은 가장 적게 종이 관찰되었는데, 이러한 결과는 조류의 서식이 등산객에 의해 일부 방해를 받는다고 할 수는 있지만 높은 능선의 경우 식생이 빈약하고 고도가 높아 산림조류가 서식하기에는 좋은 환경이라 할 수는 없다. 그러므로, 백두대간에서 계곡부가 가장 중요한 지역이라 할 수 있으며, 농경지와 평지

를 선호하는 조류를 보호하기 위해서 평지 지역도 중요한 지역이라 할 수 있다. 이는 백두대간의 관리범위를 설정할 때 농경지를 포함한 계곡부, 낮은 능선을 포함한 공간적 범위가 포함되어야 한다는 것을 의미한다고 사료된다.

인용문헌

- 국도연구원(2000) 백두대간의 효율적 관리방안 연구. 국도연구원.
문화재청(1999) 천연기념물조류안내서. 신광사, 43쪽.
백운기(2001) 지리산국립공원의 조류상. 국립중앙과학관, 93~127쪽.
우한정, 김태욱(1988) 지리산의 조수류. 서울대 농대 연습립보고서 24: 19-27.
우한정, 백남극(1993) 지리산 북부지역 일대의 하계 조류상. 한국자연보존협회 보고서 31: 123-132.
우한정, 함규황(1982) 피아골의 조류와 포유류. 한국자연보존협회보고서 21:99-105.
원병오(1981) 한국 동식물 도감 제25권 동물편(조류 생태). 문교부, 1064쪽.
이우신, 이준우, 박찬열(1991) 지리산국립공원내 조류상의 보호 및 관리에 관한 연구. 응용생태연구 5(1):79-90.
이우신, 구태희, 박진영(2000) 한국의 새. LG상록재단, 320쪽.
하경삼, 함규황(1994) 지리산의 고도별 조류 분포에 관한 생태학적 연구. 경남대기초과학연구소 논문집 171~183쪽.
충청북도(2002) 충북지역 백두대간 산림생태계 복원을 위한 기초조사. 충청북도, 293쪽.

합규황, 백운기, 최재식, 유재평(1992) 지리산 산림조류의 서식실태에 관한 연구. 경남대학교 환경연구소 논문집, 113~128쪽.

환경부(1997) 제2차 전국자연환경조사(지리산 만복대를 중심으로). 환경부.

환경부(2001) 제2차 전국자연환경조사 지침. 환경부.

135~154쪽.

Krebs, C. J.(1978) ECOLOGY. Harper & Row. pp. 373-487.

Kuroda, N.(1982) Avian Ecology. pp. 154-219.

Odum, E. P.(1971) Fundamental of ecology. 574pp.