

충청북도 국망산 일대의 조류 분포 및 서식지 간 종다양성 연구

권 영 수

국립공원관리공단 국립공원연구원

A Study on Birds Distribution and Species Diversity among Habitats in Mt. Kookmang

KWON, Young Soo

Korea Nation Park, National Park Research Institute

ABSTRACT

This study was conducted from 20th to 24th July 2007 in Mt. Kookmang. The total number of birds observed in this area was 155 individuals of 25 species. The most dominant species of all survey periods was Tree sparrows (*Passer montanus*), consisting of 42 individuals (27.1%), followed by Vinous-throated Parrotbills (*Paradoxornis webbianus*) of 32 individuals (20.6%), Rufous turtle doves (*Streptopelia orientalis*) of 10 individuals (6.5%), Spot-billed ducks (*Anas poecilorhyncha*) of 9 individuals (5.8%), Black-billed magpies of 8 individuals (5.2%). Birds abundance in three habitats were very various. Distribution of birds observed in site A, B and C were 97 individuals of 17 species, 61 individuals of 12 species, 26 individuals of 11 species, respectively. Distribution of waterbirds observed in site A, B and C were 18 individuals (18.6%), 6 individuals (18.8%), 0 individuals, respectively. Species diversity (H') and Equally Common Species (e^H) were 2.104~2.409 and 8.200~11.126. Species diversity(H') and Equally Common Species (e^H) were recorded the highest in site B.

Key words : Mt. Kookmang, birds, dominant species, equally common species

서 론

조류는 다른 동물에 비해 쉽게 관찰할 수 있고 생태적 특성상 인간의 여러 활동이나 문화 등과 많은 관련이 있는 생물종이다. 이와 같이 조류는 우리의 환경에 대한 자세한 정보와 현재 진행되고 있는 변화를 알려줄 수 있는 지표종으로 높은 가치가 있다(권, 2007). 조류는 환경 변화를 알려주는 중요한 지표종이지만 서식지와 계절에 따라 동일종이라도 다른 생활방식을 가지고 있기 때문에 각각의 환경에서 이들의 분포가 다양하게 나타난다. 그러나 산림지역 내의 도로는 서식지 단편화(habitat

fragmentation)와 산림구조의 변화를 일으켜 조류의 종다양성과 종 구성에 영향을 미친다(Ambuel and Temple, 1983; Hanowski and Niemi, 1995). 지금까지 국내에서 조류군집의 특성을 환경과 연관시켜 조사한 연구는 많다(임 등, 2007; 채 등, 2005).

현재까지 국망산 일대에 대한 조류 조사는 일부(환경부, 2003; 한 등, 2007)가 있으나, 환경요인 간 조류 분포에 대한 자세한 연구는 부족한 실정이다. 본 연구는 국망산 일대에서 서식하는 조류 다양성을 파악하고, 이를 바탕으로 본 지역 내에서 자연환경 관련 정책 수립 시 기초 자료로 활용하기 위해 수행되었다.

조사 지역 및 방법

1. 조사 지역

조사 대상 지역인 국망산은 행정구역상 충청북도 충주시 노은면과 양성면의 경계에 있는 산이다. 해발고도는 770.3m이며 북쪽으로 복성저수지가 위치해 있다. 식생은 주로 천연식생이며 활엽수림이 약 70%이다. 신갈나무(*Quercus mongolica*)가 우점종이며, 졸참나무(*Quercus serrata*), 밤나무(*Castanea crenata*), 물푸레나무(*Fraxinus rhynchophylla*), 벚나무(*Prunus serrulata*), 상수리나무(*Quercus acutissima*), 물오리나무(*Alnus hirsuta*), 산사나무(*Crataegus pinnatifida*) 등이 식재되어 있다(한, 2007).



서로 다른 3개의 서식환경(0.5km 반경 기준)을 기준으로 구분하여 수행되었다(Fig. 1). 지역 A는 저수지, 농경지 및 민가 등이 분포하여 습지가 가장 많이 포함된 장소이고, 지역 B는 야산과 일부 하천이 분포하며, 지역 C는 야산과 농경지가 일부 분포하는 지역으로 습지가 가장 적은 비율을 포함하는 지역이다(Table 1).

Table 1. Environmental factors of study sites

	Site A	Site B	Site C
Wetland (%)	30	15	5
Mountain (%)	50	75	75
Farmland (%)	20	10	20
Total	100	100	100

Note: Wetland includes reservoir and river.

2. 조사 방법

총 조사기간은 2007년 7월 20일부터 24일이고 실제 현장조사는 7월 20일과 21일에 수행되었으며, 문헌조사는 환경부(2003) 조사 결과를 참고하였다. 현장 조사는 망원경(Carl Zeiss ×30~60)과 쌍안경(Leica 10×25)으로 조류의 서식환경을 구분하여 선조사법(line census)과 정점조사법(point census)을 병행하여 사용하였다. 조사범위는 시야 또는 쌍안경에 보이는 전 지역을 대상으로 하였고, 조류의 소리(song call)도 종과 개체수 산정에 포함하였으며, 개체수는 중복되지 않게 하였다.

본 조사의 결과를 분석하고 비교하기 위하여 다음과 같은 공식을 사용하였다.

· 우점도(Dominance) : $ni/N \times 100$

· 종다양도(Species diversity) : $H' = -\sum (ni/N)(\log_e ni/N)$

· 동등한 보편종(Number of equally common species) : $e^{H'} : e^{-\sum (ni/N)(\log_e ni/N)}$

(Ni : 총개체수, ni : 종의 개체수)

결 과

2007년 7월 20일부터 21일까지 수행된 조사를 통해 관찰된 조류는 총 15과 25종 155개체(최대 개체수 기준)였다(Table 2). 전체 조사기간 중 최우점종은 참새(*Passer montanus*)로서 42개체(27.1%)가 관찰되었으며, 다음으로 32개체(20.6%)가 관찰된 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbianus*), 10개체(6.5%)가 관찰된 멧비둘기(*Streptopelia orientalis*), 9개체(5.8%)가 관찰된 흰뺨검둥오리(*Anas poecilorhyncha*), 8개체(5.2%)가 관찰된 까치(*Pica pica*) 순이었다.

1. 서식처별 조류 분포 현황

지역 간 조류 분포를 살펴보면, 지역 A는 17종 97개체, 지역 B는 12종 61개체, 지역 C는 11종 26개

체가 각각 관찰되었다(Table 3). 수조류와 산새류로 나누어 살펴보면, 수조류는 지역 A, B, C에서 각각 18개체(18.6%), 6개체(18.8%) 및 0개체(0%)가 관찰되었고, 산새류는 각각 79개체(81.4%), 26개체(81.2%) 및 26개체(100%)가 관찰되었다.

2. 종다양성 비교

지역별 종다양도지수(H')와 보편종지수(E^H)는 각각 2.104~2.409와 8.200~11.126의 범위를 보였으며, 지역간에 다양한 차이를 보였다. 종다양도와 보편종지수가 가장 높은 장소는 지역 B였으며, 다음으로 지역 A, C 순이었다.

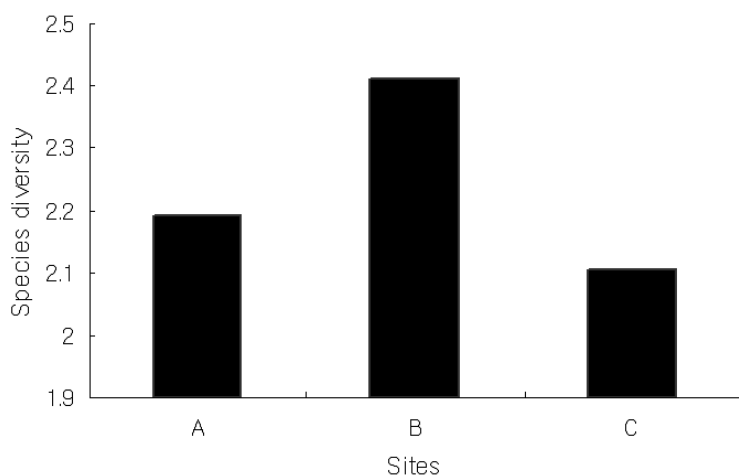


Fig. 2. Comparison of species diversity among 3 survey sites.

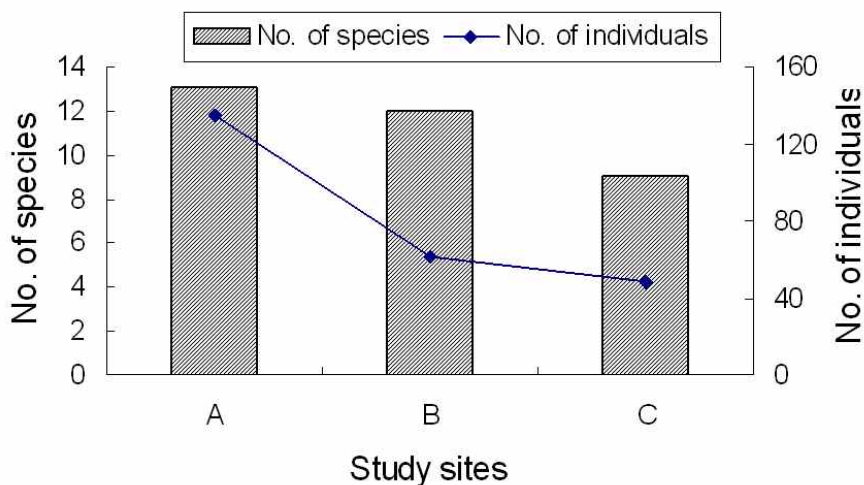


Fig. 3. Comparison of the number of species and individuals among 3 survey sites.

Table 2. Number of individuals observed in Mt. Kookmang during survey period

Family name	Korean name	Scientific name	Jul. 20	Jul. 21	Max. count	Do.
Ardeidae	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	2	2	1.3
	검은맹기해오라기	<i>Butorides striatus</i>		3	3	1.9
	황로	<i>Bubulcus ibis</i>	2	3	3	1.9
	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	1	4	4	2.6
	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	1	3	3	1.9
Anatidae	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>		9	9	5.8
Accipitridae	붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i>		1	1	0.6
	조롱이	<i>Accipiter gularis</i>	1		1	0.6
Falconidae	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	1	0.6
Phasianidae	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	2	5	5	3.2
Columbidae	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	3	10	10	6.5
Cuculidae	삿꾸기	<i>Cuculus canorus</i>		2	2	1.3
Picidae	청딱다구리	<i>Picus canus</i>		2	2	1.3
Motacillidae	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	1	5	5	3.2
Laniidae	작박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	7	7	4.5
Muscicapidae	딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	2	5	5	3.2
	흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>		1	1	0.6
Panuridae	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	32	22	32	20.6
Paridae	곤줄박이	<i>Parus varius</i>		2	2	1.3
	박새	<i>Parus major</i>		3	3	1.9
Ploceidae	참새	<i>Passer montanus</i>	23	42	42	27.1
	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>		2	2	1.3
Corvidae	어치	<i>Gurrulus glandarius</i>		1	1	0.6
	까치	<i>Pica pica</i>	1	8	8	5.2
	까마귀	<i>Corvus corone</i>		1	1	0.6
No. of species			14	24	25	
No. of individuals			73	144	155	

고 찰

2007년 7월 20일부터 21일까지 국망산 일대에서 서식하는 조류상을 조사한 결과, 총 15과 25종 155개체의 조류가 관찰되었다. 국망산은 해발고도가 약 770m인 전형적인 산림지로서 산림성 조류의 빈도가 수조류보다 높았다. 가장 많이 관찰된 종은 참새(27.1%)였고, 다음으로 붉은머리오목눈이(6.5%), 멧비둘기(6.5%), 흰뺨검둥오리(5.2%) 순으로 주로 참새목 조류가 많았다. 수조류인 흰뺨검둥오리는 텃새로 복성저수지나 인근 하천에서 주로 관찰되었다. 지금까지 국망산 일대에서 조사된 조류는 총 48종 298개체였으며, 본 조사보다 문헌조사(2003)에서 더 많은 종과 개체수가 관찰되었다. 이러한 결과는 문헌조사의

Table 3. Number of individuals observed in 3 sites of Mt. Kookmang during survey period

Family name	Korean name	Scientific name	A	B	C	TOTAL
Ardeidae	해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	2			2
	검은뎡기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	2	1		3
	황로	<i>Bubulcus ibis</i>		3		3
	중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	3	1		4
	쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	2	1		3
Anatidae	흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>	9			9
Accipitridae	붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i>		1		1
	조롱이	<i>Accipiter gularis</i>	1			1
Falconidae	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	1			1
Phasianidae	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>		2	3	5
Columbidae	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	7	3		10
Cuculidae	빼꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	1		1	2
Picidae	청딱다구리	<i>Picus canus</i>		2		2
Motacillidae	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	2	2	1	5
Laniidae	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	3	2	2	7
Muscicapidae	딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	3		2	5
	흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>			1	1
Panuridae	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	16	7	9	32
Paridae	곤줄박이	<i>Parus varius</i>	2			2
	박새	<i>Parus major</i>	2		1	3
Ploceidae	참새	<i>Passer montanus</i>	35	5	2	42
	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>			2	2
Corvidae	어치	<i>Gurrulus glandarius</i>		1		1
	까치	<i>Pica pica</i>	6		2	8
	까마귀	<i>Corvus corone</i>		1		1
No. of speices			17	14	11	25
No. of individuals			97	32	26	155

조사기간이 더 길고 다양한 시기에 조사가 이루어졌기 때문에 판단된다. 본 조사에서 관찰된 멸종 위기종은 조롱이 1종이었으며, 문헌조사에서는 3종(조롱이, 말뚝가리, 새홀리기)이 관찰되었다.

서식환경에 따른 조류의 빈도와 종류를 조사하기 위하여 서로 다른 환경을 기준으로 3개 지역을 선정하여 조사하였다. 특히 1km 반경을 기준으로 습지와 산림의 빈도를 달리하여 조사하였다. 서식 환경 유형별로 관찰된 조류는 지역 A에서 17종 97개체, 지역 B에서 12종 61개체, 그리고 지역 C에서 11종 26개체가 각각 관찰되었다. 지역 A에서 가장 많은 종과 개체수가 관찰된 것은 하천이나 저수지를 포함한 습지의 비율이 높기 때문인 것으로 판단된다. 보통 갯벌이나 내륙 습지는 여러 다양한 동물 중에서도 특히 조류에게 중요한 서식지를 제공한다. 겨울철새에게는 다음해 번식을 준비하기 위

한 월동지 역할을 하며 통과 조류에게는 먹이와 휴식을 제공하는 중간 기착지로서 작용한다. 또한, 여름철새에게는 중요한 번식장소를 제공한다(유 등, 2004). 예를 들어, 한강은 해마다 수많은 수조류(특히 오리류)가 10,000개체이상 도래하여 기착하거나 월동하는 하천으로써 국제습지회의에서 수락된 조류 보호상 국제적 습지 선정 기준인 수금류 10,000개체(Lyster, 1985)를 상회하여 국제적으로 보호해야할 월동지이다(원, 1983; 원 등, 1986). 이와 같이 조류에게 있어서 습지는 중요한 서식지로 작용된다. 반면에 지역 C는 습지가 가장 적게 포함되어 있으며, 상대적으로 야산과 농경지의 비율이 높다. 그래서 종과 개체수가 가장 적게 나타난 것으로 판단된다. 하지만, 종다양도는 지역 B에서 가장 높게 나타났다. 지역 A는 보통 무리로 생활하는 흰뺨검둥오리가 다른 조류의 개체수보다 상대적으로 우점하였기 때문에 지역 B보다 낮았다. 지역 C는 가장 낮은 종다양도를 나타내었다.

국망산은 해발고도가 높지 않지만 식생이 다양하고 인간의 방해가 다른 지역보다 상대적으로 적기 때문에 계절별로 자세한 조사가 수행된다면 본 연구보다 더 다양한 조류상이 관찰될 수 있을 것으로 판단된다. 국망산에 서식하는 조류를 보호·관리하기 위해서는 번식기간인 4월에서 6월까지의 기간에는 가급적 인간의 활동에 의한 방해를 받지 않도록 노력해야 할 것이다. 또한, 인근 지역 역시 같은 시기에 모니터링하여 본 지역과 비교·분석 후 체계적인 보호 관리 방안을 마련해야 할 것이다.

인용문헌

- 권영수. 2007. 생태·자연도 작성을 위한 조류 서식지 평가기준 개선방안. 경희대학교 한국조류연구소 연구보고. 10(1): 49-55.
- 원병오, 우한정, 김상욱, 구태회, 이두표, 최동신. 1986. 한강의 월동조류. 경희대학교 한국조류연구소 연구보고. 1:81-86.
- 원병오. 1983. 한강의 조류. 郷土서울 제41호. 서울특별시사 편람위원회. 41: 169-19.
- 유정철, 권영수. 2004. 아산(평택)만 일대의 조류서식지 평가. 경희대학교 한국조류연구소 연구보고. 9(1): 1-18.
- 임신재, 이우신, 박성진, 이은재, 이주영, 김민진, 강정훈. 2007. 임도와 산림지역의 조류군집 특성 비교. 한국조류학회지. 14(1): 1-8.
- 채희영, 박종길. 2005. 설악산국립공원의 아고산지대와 저지대의 조류군집구조. 한국조류학회지. 12(1): 17-25.
- 한성우, 유재평, 전병선, 이한수, 백운기. 2007. 충북 충주 보련산 일대의 조류 분포. 한국자연보존연구지. 5(1-2): 63-71.
- 환경부. 2003. 겨울철 조류 동시 센서스. 행정간행물등록번호 (11-1480000-000249-14), 환경부. p. 418.
- Ambuel, B. and S. A. Temple. 1983. Area-dependent changes in the bird communities and vegetation of southern Wisconsin forest. Ecology 64: 1057-1068.
- Lyster, S. 1885. International Wildlife law. Grotius Publ. Cambridge. 470p.

요 약

본 연구는 2007년 7월 20일부터 7월 24일까지 2회에 걸쳐 국망산에 도래하는 모든 조류를 대상으

로 종과 개체수를 조사하였다. 관찰된 조류는 총 15과 25종이었으며, 최대 개체수의 총합은 155개체였다. 전체 조사기간 중 최우점종은 참새(*Passer montanus*)로서 42개체(27.1%)가 관찰되었으며, 다음으로 32개체(20.6%)가 관찰된 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbiana*), 10개체(6.5%)가 관찰된 멧비둘기(*Streptopelia orientalis*), 9개체(5.8%)가 관찰된 흰뺨검둥오리(*Anas poecilorhyncha*), 8개체(5.2%)가 관찰된 까치(*Pica pica*) 순이었다. 지역 간 조류분포를 살펴보면, 습지의 비율이 가장 높은 지역 A는 17종 97개체가 관찰되었고 지역 B는 12종 61개체, 습지비율이 가장 낮은 지역 C는 11종 26개체가 각각 관찰되었다. 수조류와 산새류로 나누어 살펴보면, 수조류는 지역 A, B, C에서 각각 18개체(18.6%), 6개체(18.8%) 및 0개체(0%)가 관찰되었고 산새류는 각각 79개체(81.4%), 26개체(81.2%) 및 26개체(100%)가 관찰되었다. 지역별 종다양도지수(H')와 보편종지수(E^H)는 각각 2.104~2.409와 8.200~11.126의 범위를 보였으며, 지역간에 다양한 차이를 보였다. 종다양도와 보편종지수가 가장 높은 장소는 지역 B였으며 다음으로 지역 A, C 순이었다.

주요어 : 국망산, 조류, 우점종, 종다양도

Appendix 1. List of birds observed in previous and this survey at Mt. Kookmang

Korean name	Scientific name	2007		2003	Maximum count
		20 July	21 July		
논병아리	<i>Podiceps ruficollis</i>			2	2
해오라기	<i>Nycticorax nycticorax</i>	1	2		2
검은뎡기해오라기	<i>Butorides striatus</i>		3	1	3
황로	<i>Bubulcus ibis</i>	2	3		3
중대백로	<i>Egretta alba modesta</i>	1	4	2	4
쇠백로	<i>Egretta garzetta</i>	1	3	2	3
왜가리	<i>Ardea cinerea</i>			6	6
원앙	<i>Aix galericulata</i>			2	2
흰뺨검둥오리	<i>Anas poecilorhyncha</i>		9	2	9
붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i>		1	2	2
조롱이	<i>Accipiter gularis</i>	1			1
말뚝가리	<i>Buteo buteo</i>			1	1
새홀리기	<i>Falco subbuteo</i>			2	2
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	1	1	1	1
평	<i>Phasianus colchicus</i>	2	5	2	5
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	3	10	21	21
검은등뺨꾸기	<i>Cuculus micropterus</i>			2	2
뺨꾸기	<i>Cuculus canorus</i>		2	2	2
병어리뺨꾸기	<i>Cuculus saturatus</i>			2	2
쏙독새	<i>Caprimulgus indicus</i>			2	2
청호반새	<i>Halcyon pileata</i>			2	2
청딱다구리	<i>Picus canus</i>		2	1	2
오색딱다구리	<i>Drycopus major</i>			1	1
쇠딱다구리	<i>Drycopus kizuki</i>			2	2
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	1	5	6	6
알락할미새	<i>Motacilla alba leucopsis</i>			2	2
직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	2	7	11	11
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>			2	2
쇠유리새	<i>Erithacus cyane</i>			1	1
딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	2	5	6	6
흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>		1	6	6
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	32	22	21	32
숲새	<i>Cettia squameiceps</i>			6	6
오목눈이	<i>Aegialos caudatus</i>			6	6
쇠박새	<i>Parus parustris</i>			6	6
진박새	<i>Parus ater</i>			2	2
곤줄박이	<i>Parus varius</i>		2	6	6
박새	<i>Parus major</i>		3	21	21

Appendix 1. Continued

Korean name	Scientific name	2007		2003	Maximum count
		20 July	21 July		
멧새	<i>Emberiza cioides</i>			6	6
흰배멧새	<i>Emberiza tristrami</i>			2	2
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			11	11
참새	<i>Passer montanus</i>	23	42	51	51
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>		2	6	6
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>			2	2
어치	<i>Gurrulus glandarius</i>		1	6	6
물까치	<i>Cyanopica cyana</i>			6	6
까치	<i>Pica pica</i>	1	8	11	11
까마귀	<i>Corvus corone</i>		1	2	2
	종수	14	24	45	48
	개체수	73	144	265	298

Note: Bird List of 2003 is from the Ministry of Environment.