

# 팔달산 조류 군집의 특성<sup>1</sup>

박찬열<sup>2</sup> · 이우신<sup>3</sup>

## Characteristics of Bird Community in Mt. Paldal<sup>1</sup>

Chan-Ryul Park<sup>2</sup>, Woo-Shin Lee<sup>3</sup>

### 요약

본 연구는 수원시 중심부에 위치한 팔달산의 조류 군집을 파악하고 적절한 관리 방안을 마련하기 위하여 선조사법에 의해 1992년 3월부터 1993년 2월까지 매달 1회, 1998년 10월부터 1999년 8월까지 계절별로 1회에 걸쳐 실시되었다. 1992년에 27종의 조류가 기록되었으며 텃새 14종, 여름철새 8종, 겨울철새 4종 그리고 나그네새 1종이었다. 종 수와 개체수는 5월과 10월에 각각 최대를 나타냈다. 1999년에 21종의 조류가 기록되었으며 텃새 16종, 여름철새 2종, 겨울철새 2종 등 그리고 나그네새 1종이었다. 1992년에 조류 종 수 및 밀도의 계절적 변화는 온대 낙엽활엽수림의 전형적인 패턴을 나타냈으나, 1999년의 계절적 변화는 다른 패턴을 나타냈다. 1999년에 텃새의 비율은 1992년의 동일한 시기의 수치보다 높았고, 여름철새의 비율은 낮았다. 1983년 이후 팔달산 번식기 조류 군집의 길드 분석에서 관목층을 등지자원으로 이용하는 관목층 영소 및 채이 길드의 조류는 종 수 및 개체수의 감소를 나타냈고, 여름철새의 종 수 및 개체수도 감소하는 경향을 나타냈다.

그러므로 관목층 영소 및 채이 길드에 속하는 조류와 여름철새의 서식을 위하여 하층식생의 보호가 필요하며, 수원시에 위치한 도시림인 광고산, 칠보산, 여기산, 숙지산, 팔달산으로 이어지는 녹지 네트워크가 구축되어야 할 것이다.

주요어 : 길드 분석, 도시림, 조류 군집, 팔달산

### ABSTRACT

This study was conducted to investigate the characteristics of bird community and to suggest a proper way how to manage and protect bird community in Mt. Paldal, Suwon City. The survey was carried out by line transect method from March 1992 to February 1993, and from October 1998 to August 1999. Twenty-seven birds were recorded, and these birds were also classified into 14 species for residents, 8 species for summer visitors, 4 species for winter visitors and 1 species for passage migrant in 1992. Twenty-one birds were recorded, and these birds were also belonged to 16 species for residents, 2 species for summer visitors, 2 species for winter visitors and 1 species for passage migrant in 1999. In 1992, seasonal change of number of species and individuals showed a typical pattern of temperate deciduous forests, however, seasonal pattern in 1999 was somewhat differed from that of temperate deciduous forest. According to data of

1 접수 7월 25일 Received on Jul. 25, 2001

2 서울대학교 연습림 University Forests, Seoul Nat'l Univ., Suwon, 441-744, Korea(chandrap@chollian.net)

3 서울대학교 산림자원학과 Department of Forest Resources, Seoul Nat'l Univ., Suwon, 441-744, Korea (krane@snu.ac.kr)

migration habits of bird community in same months, percentage of residents were higher in 1999 and that of summer visitors were higher in 1992. In guild analysis of breeding bird community, bush-nesting and foraging guild that utilize the bush layer as nest and food resources showed the decreasing number of species and individuals, also summer visitors did the same decreasing trends from 1983.

Therefore, it should be suggest that protection of bush layer for inhabitation of bush-nesting and foraging guild and summer visitors, and it will be considered that construction of green network among urban forests such as Mt. Kwanggyo, Mt. Chilbo, Mt. Paldal, Mt. Sukgi and Mt. Yeogi in Suwon City.

**KEY WORDS : BIRD COMMUNITY, GUILD ANALYSIS, MT. PALDAL, URBAN FOREST**

## 서 론

도시에서 녹지는 세분화되어 소면적의 녹지로 분리되어 있는 상태이다(Adams and Dove, 1989). 도시 녹지에서 야생조류는 이용객에게 심미적 기능을 부여할 뿐만 아니라 교육적 역할을 할 수 있는 중간 매개자로서 매우 중요하다. 또한 해충구제, 종자 전파, 토양 구조 개선 등의 생태계 조절 역할이 있다(Bailey, 1984).

경기도 수원시에는 광교산, 칠보산, 팔달산, 숙지산, 여지산 그리고 도시내 소규모 녹지가 있으며, 이 중 광교산 자락의 녹지는 원천공원까지 이르고 팔달산은 도시에 둘러싸인 숲섬(forest islands)으로서 서식처도서(habitat islands)의 형태로 남아 있다(환경부, 1996).

팔달산에 대한 조류 조사는 이우신(1984)에 의해 칠보산과 서울대 농생대 교정에 대한 조류 군집 비교 조사를 1983년 5월부터 9월까지 실시하였고 팔달산에서 텃새 10종과 여름철새 14종 그리고 나그네새 1종 등이 관찰된 것으로 보고되었다. 이우신과 임신재(1998)는 팔달산에서 번식기 조류상을 조사하여 이우신(1984)의 결과보다 번식 종수가 감소함을 발표하였다. 그러나, 팔달산의 조류 군집을 매월 조사한 결과는 없으며 1983년 이후 팔달산 조류 군집을 연도별로 분석한 결과는 거의 없는 실정이다. 그래서, 본 연구는 1992년에 매월 팔달산의 조류 군집을 조사하였으며, 이 중 1999년과 비교가능한 시기의 결과를 분석하였으며, 본 연구 결과의 번식기 조류 군집을 기존 연구자료(이우신, 1984; 이우신과 임신재, 1998)와 상호 비교하여 시간적으로 번식기 조류 군집의 변화를 분석하였다.

## 연구지 및 연구방법

### 1. 연구지 개황

팔달산은 현재 수원시의 중심에 위치한 해발고 144m, 면적 472,600m<sup>2</sup>의 비교적 낮은 산이다. 팔달산에는 강감찬 장군 동상 및 시비, 삼일운동기념비와 많은 문화재가 위치하며 해발 70~90m 부근에는 순환도로가 개설되어 있다(Figure 1). 수원시민이 가장 많이 찾는 공원 중의 하나인 팔달산 공원은 시민들의 과다한 이용으로 등산로 외에 작은 사잇길이 있으며 하층식생 비율이 낮은 산림환경구조를 나타내고 있다(이우신과 임신재, 1998).

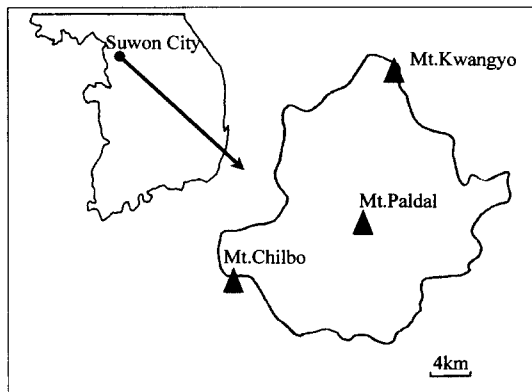


Figure 1. The location of Mt. Paldal in Suwon City

2. 연구 및 분석방법

본 연구는 수원시의 중심에 위치한 팔달산의 조류 군집을 파악하기 위하여 1992년 3월부터 1993년 2월까지 매월 실시되었다. 조사방법은 선조사법(line transect)을 이용하여 조사경로 좌우 25m 이내에 출현하는 조류를 육안과 쌍안경(8 × 40)으로 관찰하고 날으는 모양, 울음소리 등에 의해 식별하여 조류의 종, 개체수 및 주변환경을 기록하였으며, 그 결과에 대한 분석은 출현종수 및 우점도, 이동성에 의한 조류 군집 파악을 하였다. 종다양도지수는 Shannon-Wiener 지수(Shannon & Weaver, 1949)를 이용하였다. 여기서  $P_i$ 는  $i$ 번 째 조류의 비율을 나타낸다.

$$H' = -P_i \sum_{i=1}^N \log_e (P_i)$$

이동성은 이우신 등(2000)의 기준을 따랐으며, 길드 분석은 이우신과 박찬열(1995)의 기준을 적용하였다. 길드 개념은 조류 군집의 산림환경 내에서의 자원 이용 패턴을 설명하는 데 매우 유용하게 쓰일 수 있는 개념(이우신과 박찬열, 1995)으로서 본 연구에서는 번식 조류 군집에 대해 각 조류의 등지를 짓는 장소와 먹이를 먹는 장소에 따라서 영소 길드(nesting guild)와 채이 길드(foraging guild)로 구분하여 분류·분석하였다(Table 1). 영소, 채이 길드로 분류하는 데 있어서 각 종이 이용하는 등지 및 먹이 자원의 비율이 높은 것으로 정하였으며, 이우신과 박찬열(1995)을 참조하여 분류하였고, 본 조사지에서 나타난 습성에 대해서만 적용될 수 있는 것이다. 영소 길드는 수동(Hole), 수관층(Canopy), 관목층(Bush)으로 구분하였으며, 채이 길드는 수관층(canopy), 관목층(bush)으로 나누었다.

Table 1. Differentiation and criteria for nesting and foraging guild in this study

Guild	Major nesting and food resource
nesting	
Hole	tree hole in forest
Canopy	canopy layer in forest
Bush	bush and ground layer in forest
foraging	
canopy	insect larvae in leaf, branch, trunk and bud
bush	insect larvae in shrub trees

결과 및 고찰

1. 종 수 및 밀도의 변화 패턴

1992년에 총 27종이 기록되었으며 1999년에 총 21종이 관찰되었다(Table 2). 1992년에 종 수는 5월과 6월에 높았고 7월, 8월, 9월에 낮아졌으며, 10월에 높아졌다가 이후 2월까지 낮아지는 경향을 보였다. 밀도는 10월에 헥타당 12.7마리로 가장 높았으며 4월에 헥타당 5.4마리로 가장 낮았다. 이러한 종 수 및 밀도의 계절적 변화 패턴은 온대 낙엽활엽수림의 조류 군집의 전형적인 변화 패턴(藤卷, 1970; 이우신, 1990; 조기현, 1994; Keast, 1990)과 동일한 것으로 생각된다. 그러나, 1999년에 종 수는 1월에 14종으로 높았고 6월, 8월, 10월에 11~12종으로 낮아서, 온대 낙엽활엽수림의 조류 군집의 계절적 변화 패턴을 나타내지 않았다. 번식기인 6월에 우점종의 구성은 1992년에 박새(*Parus major*) 28.3%, 참새(*Passer montanus*) 20.4%, 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbiana*) 17.7% 순이었으며, 1999년에 집비둘기(*Columba livia*) 51.9%, 까치(*Pica pica*) 16.0%, 붉은머리오목눈이(*Paradoxornis webbiana*) 6.2% 순으로 나타났다. 도시지역의 소규모 도시림에서 우점도가 높은(박찬열, 1994) 집비둘기가 1999년에 우점종을 차지하여, 1992년과 다른 우점종 구성을 나타냈다. 관찰된 종 중 박새, 참새, 까치, 집비둘기, 멧비둘기 등 5종은 1992년과 1999년에 매월 관찰되었고, 찌레끼는 1992년에 1월과 2월을 제외한 다른 시기에 관찰되었으며 1999년에 관찰되지 않았다. 그래서, 1992년과 1999년의 조류 군집은 우점종의 구성, 종 수 및 밀도의 계절적 변화 패턴에 있어서 서로 같지 않았다. 이는 1994년에 팔달산과 가까이 위치한 일월공원이 도로 확장에 의해 축소된 것과(환경부, 1996), 1999년까지 수원시 지역의 도시화로 인한 녹지 면적의 감소(Table 3)와 관련이 있을 것으로 판단된다. 한편, 수원시 인공위성 영상을 분석한 1993년(환경부, 1996)과 1999년(전성우와 정휘철, 1999)의 토지 피복 분류 결과를 보면, 팔달산 주변지역은 점점 도심지역으로 둘러싸이고, 녹지가 줄어들어 조류가 이동하기에 적합한 공간이 없는 고립화가 진행된 것으로 나타났다. 도시지역에서 녹지면적은 조류 종 수에 미치는 영향이 크므로(Park and Lee, 2000; Tilghman, 1987), 비교가능한 1992년과 1999년 시기에 팔달산 조류 군집의 종 수 및 밀도 변화 패턴이 다른 것은

Table 2. Number of individuals of birds observed in 1992 and 1999

Common name	Scientific name	1992												1999			
		Mar.	Apr.	May	Jun.	Jul.	Aug.	Sep.	Oct.	Nov.	Dec.	Jan.	Feb.	Jun.	Aug.	Oct.	Jan.
박새	<i>Parus major</i>	18	9	15	32	23	15	15	12	5	6	3	4	4	4	9	5
참새	<i>Passer montanus</i>	13	8	12	23	15	10	15	17	15	13	18	14	4	12	19	12
까치	<i>Pica pica</i>	9	4	2	5	9	7	19	13	9	12	22	17	13	14	29	10
집비둘기	<i>Columba livia</i>	10	8	2	10	15	17	17	14	18	15	8	16	42	50	9	25
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	2	2	3	2	7	5	2	3	2	3	4	2	1	1	1	5
제르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	2	5	2	4	14	10	12	16	37	12	-	-	-	-	-	
쇠박새	<i>Parus palustris</i>	5	3	2	-	3	-	2	-	-	-	-	-	3	-	2	-
진박새	<i>Parus ater</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	2
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	12	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	3	-	-	1	-	-	-	2	-	-	-	4	1	-	-	15
노랑지빠귀	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	5	-	-	-	-	-	-	-	-	5	2	5	-	-	-	-
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	-	8	5	20	-	-	-	-	-	-	-	-	5	4	2	-
검은댕기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>	-	-	6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	-	-	1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	2	6
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	-	-	2	-	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
평	<i>Phasianus colchius</i>	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	2	-	-	1
흰눈썹황금새	<i>Ficedula zanthopygia</i>	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	-	-	3	7	4	2	12	-	-	-	-	-	-	4	-	-
재비	<i>Hirundo rustica</i>	-	-	1	4	4	-	-	-	-	-	-	-	3	3	-	-
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	-	-	-	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni eunomus</i>	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	4	-	-	-	-	-
멧새	<i>Emberiza cioides</i>	-	-	-	-	-	-	-	3	-	-	-	2	-	-	-	-
상모술새	<i>Regulus regulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	20	-	-	-	-	-	-	-	8
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>	-	-	-	-	-	-	-	7	2	-	-	-	-	-	1	-
방울새	<i>Carduelis sinica</i>	-	-	-	-	-	-	-	15	15	13	16	7	-	-	1	4
딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	2	3	3	2	-	-	1	-
황여새	<i>Bombycilla garrulus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	35	50	-	-	-	-
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-	2
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	1
Number of species		10	10	15	14	11	7	8	12	9	9	10	11	12	12	11	14
Number of individuals		79	54	60	113	97	66	94	127	105	82	115	123	81	102	76	98
Diversity index		2.09	2.16	2.34	2.06	2.11	1.80	1.91	2.30	1.81	2.06	1.92	1.87	1.69	1.75	1.73	2.27
Density(number of individuals/ha)		7.9	5.4	6.0	11.3	9.7	6.6	9.4	12.7	10.5	8.2	11.5	12.3	8.1	10.2	7.6	9.8

팔달산 주변지역의 녹지 감소 및 고립화와 관련이 있을 것으로 판단된다.

## 2. 조류 군집의 이동성

Table 4는 매월 관찰된 조류를 이동성에 따라 텃새, 여름철새, 겨울철새 그리고 나그네새로 분류한 후 종 수를 백분율로 나타낸 것이다. 1992년에 텃새의

비율은 3월에 80%로 최대를 나타냈으며 봄철과 여름철에 감소를 나타내는 경향을 나타냈다. 텃새의 종 수는 5월에 10종으로 최대를 나타냈다. 여름철새의 비율은 6월과 7월에 가장 높은 비율을 나타냈으며 종 수는 5월과 6월에 최대를 보였다. 겨울철새의 비율은 1월에 최대를 나타냈으며 나그네새는 10월과 11월에 기록되었다. 1999년에 텃새의 비율은 1992년의 동일한 시기의 수치보다 높았으며, 여름철새의 비율이 상

Table 3. Areas(m<sup>2</sup>) and percentages of parks and forests in 1992 and 1999

Years	Total areas of Suwon City	Parks and forests(%)
1992	105,528,251.7	32,221,731.7(30.5)
1999	121,136,162.9	33,353,871.0(27.5)

당히 감소하였고 텃새의 종 수는 겨울철에 오히려 높았다. 팔달산의 조류 군집은 1992년에 온대 낙엽활엽수림의 전형적인 이동성(藤卷, 1970; 이우신, 1990; 조기현, 1994; Keast, 1990)을 나타냈다. 그러나, 1999년에는 텃새의 비율은 높고 여름철새의 비율은 낮아서, 온대 낙엽활엽수림의 패턴과 다른 경향을 나타내고 있다고 생각된다.

### 3. 조류 군집의 연도별 변화 특성

이우신(1984), 이우신과 임신재(1998)에 의해 조사된 팔달산 조류 군집의 결과와 본 조사 결과를 비교하였다(Table 5). 1983년에는 텃새 10종, 여름철새 14종, 나그네새 1종으로 총 25종이 관찰되었고 1992년에는 텃새 14종, 여름철새 8종, 나그네새 1종, 겨울철새 4종으로 총 27종이 기록되었다. 1997년에는 텃새 8종, 여름철새 3종 등 총 11종이 관찰되었으며, 1999년에는 텃새 16종 여름철새 2종, 나그네새 1종,

겨울철새 2종 등 총 21종이 서식하는 것으로 파악되었다. 팔달산에서 서식하는 조류의 종 수는 시간이 흐름에 따라 점점 감소하는 추세를 나타내고 있다고 판단되며, 종 구성 측면에서 텃새의 종 수는 증가하고 있으나 여름철새와 겨울철새는 점점 감소하고 있는 것으로 생각된다.

1983년부터 1999년까지 번식기 조류 군집의 길드를 분석하였다(Tables 6, 7). 수동 영소 길드(hole-nesting guild)의 종 수는 1983년 3종이었으며 1999년 3종으로 동일하였으나 개체수는 감소하였다. 관목층 영소 길드(bush-nesting guild)의 종 수는 1983년 6종에서 1999년 2종으로 가장 큰 감소를 나타냈으며, 관목층 채이 길드(bush-foraging guild)는 6종에서 4종으로 감소하였다. 번식기 조류 군집을 이동성에 의해 분석하면(Table 8), 텃새의 종 수는 1983년에서 1999년까지 8종에서 9종으로 증가하였으나, 여름철새의 종 수는 5종에서 1종으로 무려 4종 감소하였다. 또한, 나그네새가 1983년에 3종 관찰되

Table 4. Number of species in view of migration habit of birds in 1992 and 1999

Year/month	Residents	Summer Visitors	Winter visitors	Passage Migrants	
1992	March	8(80.0)*	1(10.0)	1(10.0)	-
	April	8(80.0)	2(20.0)	-	-
	May	10(66.7)	5(33.3)	-	-
	June	9(64.3)	5(35.7)	-	-
	July	7(63.6)	4(36.4)	-	-
	August	5(71.4)	2(28.6)	-	-
	September	6(75.0)	2(25.0)	-	-
	October	8(66.7)	1(8.3)	2(16.7)	1(8.3)
	November	6(66.7)	1(11.1)	1(11.1)	1(11.1)
	December	6(66.7)	1(11.1)	2(22.2)	-
	January	6(60.0)	-	4(40.0)	-
	February	8(72.7)	-	3(27.3)	-
1999	June	11(91.7)	1(8.3)	-	-
	August	10(83.3)	2(16.7)	-	-
	October	10(90.9)	-	-	1(9.1)
	January	12(85.8)	-	1(7.1)	1(7.1)

\* The value in parenthesis shows the percentage of its item

Table 5. Observed birds in Mt. Paldal from 1983 to 1999

Common name	Scientific name	1983 <sup>1</sup>	1992	1997 <sup>2</sup>	1999	Migration habit
박새	<i>Parus major</i>	○	○	○	○	
참새	<i>Passer montanus</i>	○	○	○	○	
까치	<i>Pica pica</i>	○	○	○	○	
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	○	○	○	○	
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	○	○	○	○	
쇠박새	<i>Parus palustris</i>	○	○	○	○	
집비둘기	<i>Columba livia</i>	-	○	○	○	
평	<i>Phasianus colchius</i>	○	○	-	○	
황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	○	-	-	○	
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	-	○	-	○	residents
오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	-	○	-	○	
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	-	-	-	○	
딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	-	○	○	○	
새매	<i>Accipiter nisus</i>	○	-	-	-	
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	○	○	-	-	
멧새	<i>Emberiza cioides</i>	-	○	-	-	
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	-	○	-	-	
방울새	<i>Carduelis sinica</i>	-	-	-	○	
진박새	<i>Parus ater</i>	-	-	-	○	
곤줄박이	<i>Parus varius</i>	-	-	-	○	
제비	<i>Hirundo rustica</i>	○	○	○	○	
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	○	○	○	-	
밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>	○	○	○	-	
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	○	○	-	○	
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	○	○	-	-	
흰눈썹황금새	<i>Ficedula zanthopygia</i>	○	○	-	-	
산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	○	○	-	-	
노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	○	-	-	-	summer visitors
물레새	<i>Dendronanthus indicus</i>	○	-	-	-	
노랑때까치	<i>Lanius cristatus</i>	○	-	-	-	
칠때까치	<i>Lanius tigrinus</i>	○	-	-	-	
휘파람새	<i>Cettia diphone</i>	○	-	-	-	
후투티	<i>Upupa epops</i>	○	-	-	-	
알락할미새	<i>Motacilla alba leucopsis</i>	○	-	-	-	
검은땡기해오라기	<i>Butorides striatus</i>	-	○	-	-	
황금새	<i>Ficedula narcissina</i>	○	-	-	-	passage migrants
노랑눈썹솔새	<i>Phylloscopus inornatus</i>	-	○	-	○	
황여새	<i>Bombycilla garrulus</i>	-	○	-	-	
노랑지빠귀	<i>Turdus naumanni naumanni</i>	-	○	-	-	winter visitors
개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni eunonymus</i>	-	○	-	-	
상모솔새	<i>Regulus regulus</i>	-	○	-	○	
검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	-	-	-	○	
Number of species		25	27	11	21	

<sup>1</sup> data from Lee(1984), <sup>2</sup> data from Lee and Rhim(1998)

Table 6. Breeding bird community of Mt. Paldal in each year

Korean name	Scientific name	N <sup>1</sup>	F <sup>2</sup>	1983	1992	1997	1999	Mig. <sup>3</sup>
박새	<i>Parus major</i>	H	c	15	15	6	4	Res.
쇠박새	<i>Parus palustris</i>	H	c	3	2	4	3	Res.
찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	H	c	25	2	-	-	S.V.
오색딱다구리	<i>Dendrocopos major</i>	H	c	-	-	-	1	Res.
피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	C	c	15	3	-	-	S.V.
까치	<i>Pica pica</i>	C	c	12	2	11	13	Res.
밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>	C	c	-	6	-	-	S.V.
어치	<i>Garrulus glandarius</i>	C	c	-	1	-	2	Res.
멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	C	b	4	3	1	1	Res.
노랑때까치	<i>Lanius cristatus</i>	B	c	10	-	-	-	P.M.
때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	B	c	-	2	-	-	Res.
오목눈이	<i>Aegitaholos caudatus</i>	B	c	-	-	2	-	Res.
황금새	<i>Ficedula narcissus</i>	B	c	1	-	-	-	P.M.
흰눈썹황금새	<i>Ficedula zanthopygia</i>	B	c	-	2	-	-	S.V.
붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	B	b	1	5	3	5	Res.
꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	B	b	4	2	-	2	Res.
노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	B	b	2	-	-	1	Res.
휘파람새	<i>Cettia diphone</i>	B	b	1	-	-	-	S.V.
참새	<i>Passer montanus</i>	*	b	23	12	9	4	Res.
딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	*	b	-	-	1	-	Res.
제비	<i>Hirundo rustica</i>	*	*	13	1	4	3	S.V.
빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	*	*	3	-	1	-	S.V.
물레새	<i>Dendronanthus indicus</i>	*	*	1	-	-	-	P.M.
집비둘기	<i>Columba livia</i>	*	*	-	2	6	42	Res.
number of species		-	-	16	15	11	12	-
number of individuals		-	-	133	60	48	81	-
diversity index		-	-	2.34	2.34	2.13	1.69	-

<sup>1</sup> N : Nesting guild(H-hole, B-bush, C-canopy)

<sup>2</sup> F : Foraging guild(b-bush, c-canopy)

<sup>3</sup> Mig. : Migration(Res.-residents, P.M.-passage migrants, S.V.-summer visitors)

었으나, 이후 기록되지 않았다.

그러므로, 팔달산의 번식기 조류 군집은 관목층 영소 및 채이 길드의 종 수 및 개체수가 감소하였으며 여름철새의 종 수 및 개체수가 현저히 감소하는 추세를 나타내고 있다고 판단된다. 도시림에서 관목층 영소 및 채이 길드의 종 수 및 개체수는 하층 관목 피도량 비율과 관련성이 높아(Park and Lee, 2000), 이들 조류의 번식을 위하여 하층 관목 식생의 보전이 필요할 것으로 판단된다. 또한, 여름철새의 종 수 및 개체수가 1999년에 현저히 감소하였는데, 도시화로 인하여 숲이 단편화(fragmentation)될 경우 여름철새가 더 민감한 것(O'meara, 1984; Park and Lee, 2000)과 관련이 있을 것으로 판단된다.

한편, 텃새 중 곤줄박이, 진박새, 오색딱다구리는

1999년 조사에서 추가된 종이었으며 집비둘기는 1983년에 기록되지 않았으나, 이후 기록되었다. 곤줄박이, 진박새, 오색딱다구리가 1999년에 관찰된 것은 소나무 등 대경급 임목의 보존 및 임목의 성장에 따라 이 종류의 새들이 동지자원으로 이용할 수 있는 나무 구멍(hole)을 공급할 수 있는 서식지의 증가와 관련이 있을 것으로 생각되며, 지속적인 모니터링이 필요하다고 판단된다.

#### 4. 조류 군집 관리 방안

팔달산의 조류 군집은 1983년 이후 종 수가 감소하고 있는 추세이며 관목층을 동지 및 먹이자원으로 이용하는 관목층 영소 및 채이 길드의 조류는 종 수 및

Table 7. Number of species and individuals in view of nesting and foraging guild in each year

Guild	1983		1992		1997		1999		
	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.	
nesting	hole	3	43	3	19	2	10	3	8
	canopy	3	31	5	15	2	12	3	16
	bush	6	19	4	11	2	5	2	7
foraging	bush	6	35	4	22	4	14	4	12
	canopy	7	81	9	35	4	23	5	23

\* N.S: number of species, N.I: number of individuals

Table 8. Number of species in view of migration habit in each year

Migration habit	1983		1992		1997		1999	
	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.	N.S.	N.I.
residents	8	64	10	46	9	43	10	77
summer visitors	5	57	5	14	2	5	1	3
passage migrants	3	12	-	-	-	-	-	-

\* N.S : number of species, N.I : number of individuals

개체수가 감소하고 있는 추세이다. 여름철새의 종 수 및 개체수는 계속적으로 감소하는 경향을 나타내고 있다. 본 연구의 결과를 토대로 팔달산 조류 군집의 관리 방안을 제시하면 다음과 같다.

1) 관목층 영소 및 캐이 길드에 속하는 조류의 서식을 위하여 하층식생의 보호가 필요하여 순환도로에서 정상까지 분포하는 다수의 사잇길을 막아야 할 것이다. 특히, 산불 방지 및 청소의 일환으로 제거되는 하층의 고사목 및 하층식생은 야생조류의 먹이공급원으로 작용하므로 보호해야 할 것이다.

2) 집비둘기 개체군은 상당한 비율을 차지하나, 이종의 배설물에 의해 성곽과 팔달문 등의 소중한 문화재가 더럽혀지고 있는 실정이므로 집비둘기의 영소를 위한 대형 인공 새집은 지양되어야 할 것이다.

3) 여름철새의 서식을 위해 수원시의 녹지를 연결하는 녹지 네트워크가 필요하며, 팔달산 주변 산림지역인 광교산, 칠보산의 대면적 녹지와 연결하기 위한 회랑(corridor) 및 칠보산-서울대 농생대-여기산-숙지산-팔달산으로 이어지는 녹지축이 구축되어야 할 것이다.

## 인용문헌

Adams L. W. and L. E. Dove(1989) Wildlife reserves and corridors in environment -A guide to ecologi-

- cal landscape planning and resource conservation-, National institute for urban wildlife, pp. 5-9.
- Bailey J. A.(1984) Principles of wildlife management, John Wiley & Sons Inc., pp. 35-50.
- Keast A.(1990) The annual cycle in forest birds relative to latitude and habitat: a synthesis. In: A. Keast(ed.), Biogeography and ecology of forest bird communities, 1990 SPB Academic Publishing bv, The Hague, The Netherlands, pp. 395-401.
- O' Meara T. E.(1984) Habitat-island effects on the avian community in cypress ponds. Proceeding of Annual Conference in Southeastern Association. Fish & Wildlife Agencies 38: 97-110.
- Park C.R. and W.S. Lee(2000) Relationship between species composition and area in breeding birds of urban woods in Seoul, Korea, Landscape and Urban Planning 51(1): 29-36.
- Shannon C. E. and W. Weaver(1949) The mathematical theory of communication. Univ. of Illinois Press. Urbana.
- Tilghman, N. G.(1987) Characteristics of Urban Woodlands Affecting Breeding Bird Diversity and Abundance. Landscape and Urban Planning, 14: 41-495.
- 藤卷裕藏(1970) 北海道中央部における天然林と人工林の鳥相の比較. 北海道林業試験場報告 8:41-51.



- 박찬열(1994) 야생조류의 서식에 적합한 도시환경립 조성 및 관리 방안. 서울대학교 농학 석사학위논문. 73pp.
- 수원시(1994) 수원시 통계연보.
- 수원시(2000) 수원시 통계연보.
- 이우신(1984) 수원지방의 야생조류에 관한 생태학적 연구. 서울대학교 대학원 농학 석사학위논문, 447pp.
- 이우신, 구태희, 박진영(2000) 야외원색도감 한국의 새. LG 상록재단. 320pp.
- 이우신, 박찬열(1995) 길드에 의한 산림환경과 조류 군집 변화 분석. 한국생태학회지 18(3): 397-408.
- 이우신, 임신재(1998) 도시화의 영향에 의한 조류 군집의 변화. 한국조류학회지 5(1): 47-55.
- 전성우, 정휘철(1999) 인공위성영상자료를 이용한 토지 피복분류. 한국환경정책·평가연구원. 125pp.
- 조기현(1996) 광릉지역 활엽수 천연림과 침엽수 조림지의 서식지 구조와 조류군집과의 관계. 서울대 대학원 농학 석사학위논문. 60pp.
- 환경부(1996) 생태도시 조성 기본계획 수립을 위한 용역 사업. 250pp.