

도시공원내 야생조류의 유치증식을 위한 서식지에 관한 조사

이성규 · 김종갑*[†] · 민희규

환경부 낙동강환경관리청, 경상대학교 산림과학부*

적 요: 공원별 관찰된 조류의 서식수는 비봉공원 49종 4,349마리, 진주성지 46종 6,453마리, 노산공원 37종 2,817마리, 산호공원 33종 6,014마리로 조사되었으며, 4개 공원 전지역에서 우점도와 출현빈도가 높았던 조류는 참새(21.8%), 오목눈이류(20.7%), 까치(8.7%), 직박구리(7.6%), 박새(6.4%), 방울새류(4.6%)순이었다. 조류군집을 이동성에 의하여 분석한 결과 텃새 > 여름새 > 겨울새 > 통과새 순으로 4개공원 모두 텃새가 우점하였으며 종 수는 겨울철에 40종으로 최소, 봄철에 53종으로 최대를 나타내었다. 공원별 분포조류에 대한 종다양도지수는 비봉공원이 1.3256으로 종다양도가 가장 높았고 산호공원, 노산공원, 진주성지 순으로 나타났다. 공원별 서식조류에 대한 영소길드와 채이길드를 조사한 결과 4개공원 모두 영소길드는 공원수목의 수동, 수관, 관목을 이용한 영소길드(1~7종)보다 외부, 인공 영소길드(7~15종)가 높은 반면 번식기 채이길드는 외부, 인공, 공중 채이길드(2~8종)보다 수관, 관목을 이용한 채이길드(12~25종)가 높게 나타났다.

검색어: 서식수, 영소길드, 이동성, 종다양도지수, 채이길드, 출현빈도

서 론

최근 산업화에 따른 경제발전과 더불어 국민의 소득과 생활수준 향상으로 여가를 즐기려는 레저인구가 날로 증가하고 있어 주말이면 도시민들은 복잡한 도시생활을 벗어나 자연과 접촉함으로써 새로운 활력을 얻고자 즐겁게 교외로 빠져나가지만 귀가 길은 정체된 교통행렬 속에 시달려야 하는 또 다른 문제점을 야기하고 있어 가까운 도시근교에서 손쉽게 자연과 더불어 여가를 즐길 수 있는 도시림의 중요성이 날로 높아져가고 있는 실정이다.

도시민들이 심신을 달래기 위하여 즐겨 찾는 도시공원은 우리에게 없어서는 안될 소중한 휴식처이며 이러한 숲 속에 서식하고 있는 야생조류의 아름다운 자태와 지저귀는 노래 소리는 우리에게 한층 더 위안을 주는 산림환경의 중요한 구성인자이다. 그러나 도시공원은 일반 산림지역에 비하여 이용의 편리성 때문에 이를 이용하는 인구가 증가할수록 공원의 자연환경은 그만큼 인간의 간섭을 더욱 많이 받게 됨에 따라 이곳에 분포하는 식물과 야생동물의 서식에도 많은 변화를 초래하고 있는 것이 현실이다.

야생조류의 유치증식과 관련한 연구는 우 등(1985)과 김 등(1987)이 서울과 광릉지역에서, 최 등(1987)이 경남의 주요 산림지역에서 각각 인공소상에 의한 야생조류의 서식생태를 연구 보고한 바 있다.

서울지역의 녹지조성시 조류를 보호할 수 있는 녹지 조성 방안을 제시하는 것을 목적으로 야생조류의 서식에 적합한 도시

환경림 조성 및 관리 방안에 대한 연구(박 1994)가 있으며, 김 (1995)은 서울시험림과 광릉시험림에서 야생조류가 서식하는 산림환경의 구성요소와 야생조류군집과의 관계를 구명하여 야생조류군집의 종다양성을 유지하여 나가는 데 기여할 목적으로 연구 보고하였다. 광릉지역의 활엽수 천연림과 침엽수 조림지를 중심으로 서식지 구조와 조류군집과의 관계를 밝혀내고자 연구를 수행한 바 있다(조 1996). 또한 면적 증가에 따른 조류 군집구조를 길드개념을 이용하여 살펴보고 도시에서 야생조류 보호를 위한 대책을 제시하고자 이(1997)가 서울시를 사례로 보고하였고 남산지역 조류군집의 서식현황과 보호 및 관리방안(이, 1998)에 대한 연구가 있었는데 이처럼 최근 들어서는 도시림 지역을 대상으로 한 연구가 점차 증대되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 최근 점차 이용자수가 증가하고 있는 경남 지역의 주요 도시공원을 대상으로 정적자원인 숲과 더불어 심미적, 정서적 효과가 큰 동적 자원인 야생조류를 조사하여 야생조류를 보다 많이 유치 증식할 수 있는 방안에 대한 기초적인 자료를 제공하고자 수행하였다.

재료 및 방법

조사지역

도시공원의 야생조류 서식실태 및 유치증식 방법을 모색하기 위하여 Table 1에서 보는 바와 같이 해안도시 지역에 분포하는 공원 2개 지역(마산시 산호공원, 사천시 노산공원)과 내륙도시 공원 2개 지역(진주시 진주성지, 비봉공원) 등 경남지역내 주요 4개 도시공원을 대상으로 하였다.

[†] Author for correspondence; Phone: 82-55-751-5492, e-mail: jkabk@nongae.gsnu.ac.kr

Table 1. Environmental condition of survey areas

Park name	Districts	Area(ha)	Forest type
Sanho park	Sanho-dong	13.7	Mixed
	Habpo-gu Masan city		
Chinju-castle park	Insa-dong	18.4	Mixed
	Chinju city		
Bibong park	Sangbong-dong	210.0	Deciduous
	Chinju city		
Nosan park	Seogum-dong	3.3	Mixed
	Sacheon city		

연구방법

조류상 조사

조류의 계절별 서식 현황을 파악하기 위하여 1997년 1월부터 1999년 12월까지 3년간 매월 1회씩 공원별로 선조사법(line transect method)에 의하여 공원내의 일정한 경로를 따라 걸으며 출현하는 조류를 육안 및 쌍안경(8×30)으로 관찰하고 울음소리, 나는 모양 등으로 식별하여 조류의 종과 개체수를 기록하는 방법으로 조사하였으며 조사시간은 오전 08:00부터 2시간으로 하였다.

조류군집의 이동성 분석

조류군집에 있어서 각 종의 이동성에 대한 기준은 원(1981)의 한국동식물도감에 나온 기준에 의하여 분류하였다.

길드에 의한 조류군집의 분석

길드(guild)는 유사한 방법으로 동일한 자원을 이용하는 종의 모임(Root, 1967)으로 정의되며 본 연구에서 길드의 개념을 이용한 조류군집의 각 종에 대한 기준은 Hino(1985)와 이(1995)의 길드에 의한 산림환경과 조류군집의 분석 기법을 기준으로 분석하였다.

길드개념은 영소길드(nesting guild)와 채이길드(foraging guild)로 나누어 분석하였으며, Table 2와 같이 영소길드(nesting guild)는 조류가 이용하는 등지자원의 산림내 위치에 따라 수동(hole), 수관층(canopy), 관목층(bush), 외부(outside), 인공(artificial) 영소길드로 구분하였고, 채이길드(foraging guild)는 조류가 먹이자원을 이용하는 위치에 따라 번식기에는 수관층(canopy), 관목층(shrub), 외부(outside), 인공(artificial), 공중(air)으로 비번식기에는 수관층(canopy), 관목층(bush) 및 지표(ground), 인공(artificial) 채이길드로 각각 구분하여 조사 분석하였다. 여기서 각 종에 대한 길드의 개념은 다소 넓은 의미로 사용되었으므로 고정적인 것이 아니며 본 조사지에 나타난 종의 습성에 대하여서만 적용될 수 있는 것이다.

종다양도지수(species diversity)

Table 2. Category of nesting and foraging guild

Guild	Nesting or foraging site	Abbreviation
Nesting guild		
Hole	tree hole	H
Canopy	canopy	C
Bush	bush, ground	B
Outside	outside forest, etc.	O
Artificial	artificial, etc.	A
Foraging guild(breeding season)		
Canopy	canopy	c
Bush	bush, ground	b
Outside	outside forest, etc.	o
Artificial	artificial	a
Air	air	air
Foraging guild(non-breeding season)		
Canopy	canopy, trunk	c
Bush	bush, ground	b
Artificial	artificial	a

종다양도지수는 각 조사지의 종 구성상태의 다양도를 나타내는 척도로서 Shannon-Weaver의 종다양도를 이용하여 산출하였다(Shannon and Weaver 1949).

$$H = - \sum_{i=1}^s P_i \log P_i$$

여기서 s는 종수, P_i는 i번째 종의 개체수를 총 개체수로 나눈 비율을 나타낸다.

유사도지수(similarity index)

각 조사구별 종 구성상태의 유사한 정도를 나타내는 유사도지수는 Whittaker(1972)의 유사도지수를 사용하였다.

$$SI = \frac{2C}{A+B} \times 100(\%)$$

A : 1 조사구의 관찰 종수의 합

B : 2 조사구의 관찰 종수의 합

C : 1, 2 조사구에서 공통으로 관찰된 종수의 합

결과 및 고찰

조류군집

1) 공원별 조류상

1997년 1월부터 1999년 12월까지 3년간 관찰된 공원별 조류의 분포상을 조사한 결과 Table 3, 4, 5, 6과 같이 비봉공원 49종, 4,349개체, 진주성지 46종, 6,453개체, 노산공원 37종, 2,817개체, 산호공원 33종, 6,014개체로 종수는 비봉공원이, 개체수는 진주

성지가 가장 많았고 연도간에는 큰 차이가 없었다. 이와 같은 결과는 이 등(1989)이 보고한 가야산국립공원(29종)과 김 등(1987)의 북한산국립공원(34종) 그리고 이 등(1998)이 보고한 남산지역(41종)의 조사결과 보다는 많았으나 최(1991)와 함(1992)이 보고한 지리산지역의 관찰종수(59~80종)보다 적었는데 이는 조사회수와 서식환경의 차이 때문인 것으로 생각되었다. 산호공원에서는 참새가 19.7%로 가장 우점하였으며 붉은머리오목눈이 16.8%, 까치 9.5%, 직박구리 9.0%, 오목눈이 7.6%순이었고 중부

이남지역에서 매우 드물게 통과하는 나그네새인 큰밀화부리가 2월에 관찰되었으며 1997에 종 수와 개체수가 가장 많이 관찰되었다. 그리고 이동성에 의하여 분류해 보면 텃새 21종(64%), 여름새 5종(15%), 겨울새 5종(15%), 나그네새 2종(6%)으로 이동성에 의한 분류의 일반적인 구성비인 것으로 판단되었다(Table 3).

Table 4는 진주성지의 조류상의 분포를 나타낸 것이다. 진주성지에서는 산호공원과 비슷한 우점순위를 보였는데, 참새가 26.2%로 가장 우점하였고 붉은머리오목눈이 14.6%, 까치 9.9%,

Table 3. The number of species and individuals of observed birds in Sanho park

No.	Korean name	Scientific name	'97		'98		'99		Total		Mig.
			Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	
1	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>	22	1.0	19	0.8	25	1.5	66	1.1	Res
2	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	97	4.6	95	4.2	89	5.3	281	4.7	"
3	파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>			4	0.2	3	0.2	7	0.1	S.V.
4	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	3	0.1	9	0.4	4	0.2	16	0.3	Res
5	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	30	1.5	28	1.2	18	1.1	76	1.3	"
6	제비	<i>Hirundo rustica</i>	190	9.1	119	5.2	51	3.1	360	6.0	S.V.
7	밭중다리	<i>Anthus spinoletta</i>	8	0.3	7	0.3			15	0.2	W.V.
8	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	197	9.4	194	8.6	149	8.9	540	9.0	Res
9	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	1	0.05	1	0.04			2	0.03	"
10	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>			4	0.2	2	0.1	6	0.1	P.M.
11	딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	51	2.4	37	1.6	31	1.9	119	2.0	Res
12	검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>	2	0.1					2	0.03	S.V.
13	개똥치빠귀	<i>Turdus naumanni</i>	27	1.2	12	0.5	13	0.8	52	0.9	W.V.
14	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	345	16.5	393	17.4	274	16.4	1,012	16.8	Res
15	상모솔새	<i>Regulus regulus</i>	7	0.3					7	0.1	W.V.
16	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	170	8.1	175	7.8	110	6.6	455	7.6	Res
17	쇠박새	<i>Parus palustris</i>	24	1.2			47	2.8	71	1.2	"
18	진박새	<i>Parus ater</i>	8	0.3					8	0.1	"
19	곤줄박이	<i>Parus varius</i>	47	2.3	62	2.7	27	1.6	136	2.3	"
20	박새	<i>Parus major</i>	137	6.6	160	7.0	91	5.4	388	6.5	"
21	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	43	2.1	42	1.8	28	1.7	113	1.9	"
22	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	5	0.2	4	0.2	30	1.8	39	0.6	"
23	쑥새	<i>Emberiza rustica</i>	10	0.5			4	0.2	14	0.2	W.V.
24	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	28	1.3	96	4.3	57	3.4	181	3.0	Res
25	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	22	1.0			52	3.1	74	1.2	"
26	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	39	1.9					39	0.6	W.V.
27	큰밀화부리	<i>Eophona personata</i>	16	0.8					16	0.3	P.M.
28	참새	<i>Passer montanus</i>	340	16.3	528	23.4	319	19.1	1,187	19.7	Res
29	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	4	0.2	7	0.3	3	0.2	14	0.2	S.V.
30	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	12	0.5	15	0.7	6	0.4	33	0.5	"
31	어치	<i>Garrulus glandarius</i>	41	1.9	39	1.7	30	1.8	110	1.8	Res
32	까치	<i>Pica pica</i>	162	7.8	203	9.0	204	12.2	569	9.5	"
33	까마귀	<i>Corvus corone</i>	1	0.05	3	0.1	2	0.1	6	0.1	"
No. of species			31		25		26		33		
No. of individuals			2,089		2,256		1,669		6,014		

Mig. : Migration, Res : Resident, S.V. : Summer Visitor, W.V. : Winter Visitor, P.M. : Passage Migrant, Ind. - individuals, Dom. - dominance(%)

Table 4. The number of species and individuals of observed birds in Chinju-castle park

No.	Korean name	Scientific name	'97		'98		'99		Total		Mig.
			Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	
1	붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i>	1	0.05					1	0.02	S.V.
2	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>			3	0.1	1	0.06	4	0.06	Res
3	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	1	0.05			2	0.1	3	0.05	"
4	빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	1	0.05			1	0.06	2	0.03	S.V.
5	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	8	0.4	7	0.3	7	0.4	22	0.3	Res
6	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	19	0.9	23	0.9	16	0.9	58	0.9	"
7	제비	<i>Hirundo rustica</i>	148	7.1	57	2.2	60	3.4	265	4.1	S.V.
8	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>					21	1.1	21	0.3	"
9	알락할미새	<i>Motacilla alba leucopsis</i>			1	0.04			1	0.02	"
10	검은등할미새	<i>Motacilla grandis</i>	2	0.09			2	0.06	4	0.06	W.V.
11	작박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	120	5.8	260	10.1	188	10.5	568	8.8	Res
12	철매까치	<i>Lanius tigrinus</i>					1	0.06	1	0.02	S.V.
13	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>			1	0.04	2	0.1	3	0.05	Res
14	홍여새	<i>Bombycilla japonica</i>	6	0.3					6	0.09	W.V.
15	굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	0.09	2	0.08	1	0.06	5	0.08	Res
16	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>			5	0.2	1	0.06	6	0.09	P.M.
17	딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	64	3.1	48	1.9	30	1.6	142	2.2	Res
18	검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>	2	0.09					2	0.03	S.V.
19	되지빠귀	<i>Turdus hortulorum</i>	1	0.05					1	0.02	"
20	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>	21	1.0	22	0.8	19	1.1	62	1.0	W.V.
21	노랑지빠귀	<i>Turdus naumanni naumanni</i>					3	0.2	3	0.05	"
22	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	242	11.6	458	17.7	239	13.3	939	14.6	Res
23	숲새	<i>Cettia squameiceps</i>					1	0.06	1	0.02	S.V.
24	되솔새	<i>Phylloscopus tenellipes</i>	1	0.05					1	0.02	P.M.
25	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>					9	0.5	9	0.1	S.V.
26	오목눈이	<i>Aegithalus caudatus</i>	156	7.5	156	6.0	70	3.9	382	5.9	Res
27	쇠박새	<i>Parus palustris</i>	31	1.5	7	0.3	13	0.7	51	0.8	"
28	진박새	<i>Parus ater</i>	7	0.3			2	0.1	9	0.1	"
29	곤줄박이	<i>Parus varius</i>					2	0.1	2	0.03	"
30	박새	<i>Parus major</i>	131	6.3	163	6.3	113	6.3	407	6.3	"
31	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	26	1.3	85	3.3	22	1.2	133	2.1	"
32	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	2	0.09	8	0.3	9	0.5	19	0.3	"
33	쑥새	<i>Emberiza rustica</i>	4	0.1	11	0.4	8	0.4	23	0.4	W.V.
34	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	13	0.6	37	1.4	53	3.0	103	1.6	Res
35	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	43	2.1	12	0.5	3	0.2	58	0.9	"
36	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	85	4.1			41	2.3	126	2.0	W.V.
37	뫼장이새	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>					9	0.5	9	0.1	W.V.
38	밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>	23	1.1	49	1.9	114	6.4	186	2.9	S.V.
39	큰밀화부리	<i>Eophona personata</i>	48	2.3					48	0.7	P.M.
40	룽새	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>	42	2.0	35	1.4	70	3.9	147	2.3	W.V.
41	참새	<i>Passer montanus</i>	574	27.6	750	29.1	368	20.5	1,692	26.2	Res
42	저르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	23	1.1	25	1.0	37	2.1	85	1.3	S.V.
43	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	17	0.8	19	0.7	14	0.8	50	0.8	"
44	어치	<i>Garrulus glandarius</i>	25	1.2	99	3.8	31	1.7	155	2.4	Res
45	까치	<i>Pica pica</i>	190	9.1	239	9.3	207	11.6	636	9.9	"
46	까마귀	<i>Corvus corone</i>					2	0.1	2	0.03	"
No. of species			34		27		39		46		
No. of individuals			2,079		2,582		1,792		6,453		

Table 5. The number of species and individuals of observed birds in Bibong park

No.	Korean name	Scientific name	'97		'98		'99		Total		Mig.
			Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	
1	붉은배새매	<i>Accipiter soloensis</i>			4	0.2			4	0.09	S.V.
2	새매	<i>Accipiter nisus</i>	4	0.2	1	0.06	3	0.3	8	0.2	Res
3	갯빛개구리매	<i>Circus cyaneus</i>			1	0.06			1	0.02	W.V.
4	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>	1	0.07	1	0.06			2	0.05	Res
5	평	<i>Phasianus colchicus</i>	5	0.3	9	0.5	15	1.3	29	0.7	"
6	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>	33	2.3	60	3.4	29	2.5	122	2.8	"
7	빼꾸기	<i>Cuculus canorus</i>	3	0.2	10	0.6	4	0.4	17	0.4	S.V.
8	소쩍새	<i>Otus scops</i>			2	0.1	1	0.09	3	0.07	Res
9	후투티	<i>Upupa epops</i>					1	0.09	1	0.02	S.V.
10	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	8	0.5	17	1.0	8	0.5	33	0.8	Res
11	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	23	1.6	25	1.4	14	1.2	62	1.4	"
12	제비	<i>Hirundo rustica</i>	37	2.6	15	0.9	26	2.2	78	1.8	S.V.
13	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>	3	0.2	3	0.2	9	0.8	15	0.3	"
14	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>					2	0.2	2	0.05	"
15	검은등할미새	<i>Motacilla grandis</i>	3	0.2	1	0.06			4	0.09	W.V.
16	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	70	4.9	65	3.7	81	6.9	216	5.0	Res
17	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>	3	0.2	12	0.7	6	0.5	21	0.5	"
18	노랑때까치	<i>Lanius cristatus</i>	1	0.07	3	0.2			4	0.09	S.V.
19	굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>	2	0.1	1	0.06			3	0.07	Res
20	멧종다리	<i>Prunella montanella</i>			4	0.2			4	0.09	W.V.
21	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>			4	0.2	6	0.5	10	0.2	P.M.
22	딱새	<i>Phoenicurus aureus</i>	88	6.1	85	4.9	31	2.6	204	4.7	Res
23	검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>	2	0.1	9	0.5	2	0.2	13	0.3	S.V.
24	흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>			4	0.2	1	0.09	5	0.1	"
25	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>	6	0.4	10	0.6	5	0.4	21	0.5	W.V.
26	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	201	14.1	201	11.5	241	20.5	643	14.8	Res
27	숲새	<i>Cettia squameiceps</i>	8	0.5	6	0.3	4	0.4	18	0.4	S.V.
28	휘파람새	<i>Cettia diphone</i>	2	0.1	7	0.4	6	0.5	15	0.3	"
29	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	9	0.6	10	0.6	11	0.9	30	0.7	"
30	상모솔새	<i>Regulus regulus</i>	5	0.3			14	1.2	19	0.4	W.V.
31	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	49	3.4	105	6.0	50	4.3	204	4.7	Res
32	쇠박새	<i>Parus palustris</i>	50	3.5	91	5.2	19	1.6	160	3.7	"
33	진박새	<i>Parus ater</i>	25	1.8	29	1.7	8	0.5	62	1.4	"
34	곤줄박이	<i>Parus varius</i>					11	0.9	11	0.3	"
35	박새	<i>Parus major</i>	93	6.5	146	8.4	94	8.0	333	7.7	"
36	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	41	2.8	21	1.2	12	1.0	74	1.7	"
37	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	22	1.6	42	2.4	44	3.7	108	2.5	"
38	속새	<i>Emberiza rustica</i>	12	0.8	11	0.6			23	0.5	W.V.
39	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	14	1.0	83	4.8	56	4.8	153	3.5	Res
40	되새	<i>Fringilla montifringilla</i>	55	3.9			12	1.0	67	1.5	W.V.
41	방울새	<i>Carduelis sinicia</i>	39	2.7	73	4.2	15	1.3	127	2.9	Res
42	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	26	1.8	63	3.6	28	2.4	117	2.7	W.V.
43	콩새	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>			2	0.1			2	0.05	"
44	참새	<i>Passer montanus</i>	286	20.1	263	15.0	106	9.0	655	15.1	Res
45	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	16	1.1	25	1.4	17	1.4	58	1.3	S.V.
46	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>	16	1.1	25	1.4	10	0.9	51	1.2	"
47	어치	<i>Garrulus glandarius</i>	59	4.2	61	3.5	46	3.9	166	3.8	Res
48	까치	<i>Pica pica</i>	90	6.3	105	6.0	106	9.0	301	6.9	"
49	까마귀	<i>Corvus corone</i>	13	0.9	34	1.9	23	1.9	70	1.6	"
No. of species			39		44		40		49		
No. of individuals			1,423		1,749		1,177		4,349		

Table 6. The number of species and individuals of observed birds in Nosan park

No.	Korean name	Scientific name	'97		'98		'99		Total		Mig.
			Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	Ind.	Dom.	
1	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>					1	0.1	1	0.04	Res
2	괭이갈매기	<i>Larus crassirostris</i>	2	0.2					2	0.07	"
3	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>			3	0.3	4	0.5	7	0.2	"
4	청딱다구리	<i>Picus canus</i>			1	0.1	1	0.1	2	0.07	"
5	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1	0.09	2	0.2	3	0.4	6	0.2	"
6	제비	<i>Hirundo rustica</i>	72	6.7			31	4.0	103	3.7	S.V.
7	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>	11	1.0			15	2.0	26	0.9	"
8	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>	5	0.5	2	0.2	6	0.8	13	0.5	"
9	알락할미새	<i>Motacilla alba</i>	3	0.3					3	0.1	"
10	검은등할미새	<i>Motacilla grandis</i>	1	0.09	3	0.3	2	0.3	6	0.2	W.V.
11	적박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>	61	5.7	61	6.2	45	5.9	167	5.9	Res
12	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>			1	0.1	3	0.4	4	0.1	"
13	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>			2	0.2	1	0.1	3	0.1	P.M.
14	딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>	63	5.9	56	5.7	29	3.8	148	5.3	Res
15	검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>			1	0.1			1	0.04	S.V.
16	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>	2	0.2			2	0.3	4	0.1	W.V.
17	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>	111	10.4	93	9.5	104	13.6	308	10.9	Res
18	휘파람새	<i>Cettia diphone</i>	2	0.2					2	0.07	S.V.
19	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>	11	1.0					11	0.4	"
20	상모솔새	<i>Regulus regulus</i>					10	1.3	10	0.4	W.V.
21	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>	17	1.6	51	5.2	44	5.7	112	4.0	Res
22	쇠박새	<i>Parus palustris</i>	27	2.5	41	4.2	25	3.3	93	3.3	"
23	진박새	<i>Parus ater</i>			2	0.2	2	0.3	4	0.1	"
24	박새	<i>Parus major</i>	45	4.2	65	6.7	26	3.4	136	4.8	"
25	동박새	<i>Zosterops japonica</i>	59	5.5	78	8.0	51	6.7	188	6.7	"
26	멧새	<i>Emberiza cioides</i>	18	1.7	8	0.8	18	2.4	44	1.6	"
27	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>	4	0.3	2	0.2			6	0.2	"
28	방울새	<i>Carduelis sinica</i>	82	7.7	83	8.5	57	7.4	222	7.9	"
29	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>	24	2.2	53	5.4	50	6.5	137	4.9	W.V.
30	밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>			9	0.9			9	0.3	S.V.
31	콩새	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>			5	0.5	3	0.4	8	0.3	W.V.
32	참새	<i>Passer montanus</i>	350	32.7	251	25.7	145	18.9	746	26.5	Res
33	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>			24	2.5	30	3.9	54	1.9	S.V.
34	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>			6	0.6	3	0.4	9	0.3	"
35	어치	<i>Garrulus glandarius</i>	14	1.3					14	0.5	Res
36	까치	<i>Pica pica</i>	75	7.0	75	7.7	56	7.3	206	7.3	"
37	까마귀	<i>Corvus corone</i>	2	0.2					2	0.07	"
No. of species			25		26		28		37		
No. of individuals			1,072		978		767		2,817		

직박구리 8.8%, 박새 6.3% 순이었으며 1999년에 39종으로 종 수가 가장 많았고 개체수는 1997년에 2,582개체가 관찰되었다. 1997년에 천연기념물인 붉은배새매 1개체가 그리고 중부 내륙지방에 주로 월동 서식하는 겨울철새인 홍여새, 멧장이가새가 관찰되었고 산호공원에서 관찰되었던 나그네새인 큰밀화부리가 이 지역에서도 관찰되어 잠재적 조류상은 풍부한 것으로 판단되었다. 조류의 이동성에 의하여 분류하면 텃새 22종(48%), 여름새 13종(28%), 겨울새 8종(17%), 나그네새 3종(7%)으로 나타났다.

비봉공원에서는 참새 15.1%, 붉은머리오목눈이 14.8%, 박새 7.7%, 까치 6.9%순으로 우점을 보였고 1998년에 종 수와 개체수가 가장 많이 관찰되었다. 특히 먹이사슬의 상위자이면서 천연기념물인 새매, 붉은배새매, 황조롱이, 잿빛개구리매, 소쩍새가 관찰된 것은 이 지역이 보다 건전한 생태계를 이루고 있다고 생각되었는데 이는 산호공원, 진주성지, 노산공원 등이 도심지내에 독립적으로 위치한다 비하여 비봉공원은 진주시 북쪽 외곽의 야산과 경작지가 연결되어 있고 상대적으로 교란의 영향이 적어 환경적 서식여건이 보다 양호하였기 때문인 것으로 판단되었다. 그리고 이동성에 의하여 분류해 보면 텃새 25종(51%), 여름새 14종(29%), 겨울새 9종(18%), 나그네새 1종(2%) 이었다(Table 5).

노산공원은 참새 26.5%, 붉은머리오목눈이 10.9%, 방울새 7.9%, 까치 7.3%, 동박새 6.7% 순으로 우점하고 있었다. 종 수는 1999년에 28종으로 가장 많았고 개체수는 1997년에 1,072개체가 관찰되었으며 조류의 이동성에 의해 분류하면 텃새 21종(57%), 여름새 10종(27%), 겨울새 5종(13%), 나그네새 1종(3%)으로 나타났다. 그리고 4개공원 전지역에서 우점도와 출현빈도가 가장 높았던 조류는 참새(21.8%), 오목눈이류(20.7%), 까치(8.7%), 직박구리(7.6%), 박새(6.4%), 방울새류(4.6%) 순으로 조사되었다(Table 6).

2) 조류의 이동성

4개 공원에서 관찰된 조류군집을 이동성에 의하여 분석한 결과 Table 7과 같다. 조사지역 모두 4계절에 걸쳐 텃새 > 여름새 > 겨울새 > 통과새 순으로 텃새가 주로 우점하였으며, 종 수는 겨울철에 40종으로 최소였고, 봄철에 53종으로 최대를 나타냈다. 이는 번식기인 봄철에 최대의 서식 종 수를 나타내고, 여름철에는 조류의 활동빈도가 감소하여 약간의 종 수가 감소하며, 그 후 여름철새가 월동지로 떠난 가을에 44종, 겨울에 40종으로 먹이자원의 감소와 기상의 악화로 서식하는 종 수가 최소로 되는 전형적인 온대 조류군집을 나타내는 것으로 생각된다(이 1993).

계절별 개체수는 전체적으로 가을에 증가하는 결과를 보였는데 그 이유는 야생조류의 주요 먹이자원으로 이용되고 있는 해충류를 비롯한 각종 곤충류와 각종 열매가 이 시기에 많았을 뿐만 아니라 1-2차 하계번식으로 인한 증가 개체수가 많았기 때문이라고 생각되었다. 특히 텃새의 개체수가 4계절 평균 86.6%로 가장 많았는데 이는 결실기 이후 식물의 종자, 열매 등 먹이자원의 집중분포와 또한 대부분의 조류가 번식 후 겨울을 대비한 군서생활을 하는 습성과 관련이 있는 것으로 생각되며(이, 1990), 이와 같은 결과는 이 등(1993, 1995)의 결과와도 일치하고 있다.

종다양도 및 유사도지수

공원별 분포조류에 대한 종다양도지수(species diversity)는 비봉공원이 1.3256으로 종다양도가 가장 높아 도시공원 중에서 가장 안정된 상태를 나타내었고 산호공원, 노산공원, 진주성지 순으로 나타났다. 종간의 분포가 균일한 정도를 보이는 균재도(Evenness, J')는 비봉공원 0.7843, 산호공원 0.7507의 값을 나타내어 출현종별 개체수 분포가 보다 균일한 경향을 보였다. 어떤

Table 7. Migration of observed birds

	Species				Individual(%)			
	Spring	Summer	Autumn	Winter	Spring	Summer	Autumn	Winter
Resident	25	25	26	23	3,751(85.9)	3,917(84.6)	4,801(90.7)	4,577(85.5)
Summer visitor	16	15	11	3	359(8.2)	709(15.3)	374(7.1)	136(2.5)
Passage migrant	1		1	3	2(0.1)		4(0.1)	84(1.6)
Winter visitor	11	2	6	11	255(5.8)	5(0.1)	114(2.1)	556(10.4)
Total	53	42	44	40	4,367(100.0)	4,631(100.0)	5,293(100.0)	5,353(100.0)

Table 8. Species diversity of birds in each park

District	Species	Diversity index (H')	Maximum species diversity (H' max)	Evenness (J')	Dominance (1-J')
Sanho park	33	1.1399	1.5185	0.7507	0.2493
Chinju-castle park	46	1.1246	1.6628	0.6763	0.3237
Bibong park	49	1.3256	1.6902	0.7843	0.2157
Nosan park	37	1.1302	1.5682	0.7207	0.2793

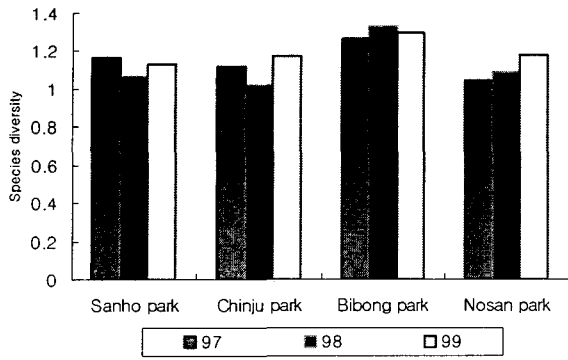


Fig. 1. Comparisons of species diversity among sites and survey years

Table 9. Similarity and dissimilarity indices between each part.

	Sanho park	Chinju-castle park	Bibong park	Nosan park
Sanho park	-	75.95	73.17	77.14
Chinju-castle park	24.05	-	77.90	77.11
Bibong park	26.83	22.10	-	79.07
Nosan park	22.86	22.89	20.93	-

종의 우점하는 정도를 상대적으로 표시하는 값인 우점도 (Dominance, 1-J')는 진주성지가 0.3237로 나타났는데 몇몇 종이 우점하고 있는 것을 알 수 있었다(Table 8).

Fig. 1는 연도별 종다양도지수의 변화를 나타낸 것인데 큰 변동없이 매년 거의 비슷한 값을 나타내고 있는 것으로 조사되었다.

그리고 공원별로 관찰된 조류군집간의 유사한 정도를 나타내는 값인 유사도지수(similarity index)는 73.17% ~ 79.07% 수준으로 대체로 높은 경향이었는데 이는 환경식물 등 조류의 서식여건이 유사하였기 때문이라고 생각되었다.

조류군집의 길드구조 분석

공원별 서식조류에 대한 영소길드와 채이길드를 조사 분석한 결과(Table 10), 영소길드는 4개공원 모두 공원 수목의 수동, 수관, 관목을 이용한 영소길드(49종)보다 외부, 인공영소길드(84종)가 높았던 반면, 번식기 채이길드는 오히려 외부, 인공, 공중 채이길드(48종)보다 수관, 관목을 이용한 채이길드(141종)가 높았으며 비번식기 채이길드 또한 이와 비슷하였다.

즉 공원에 서식하는 야생조류가 번식기에 서식지 숲 내에서 채이활동은 하면서도 숲의 조성 여건상 산란 번식을 위한 등지는 조성할 수 없어 외부 또는 인공새집에 의존하는 것으로 해석되었다. 이와 같은 원인은 도시공원의 면적이 한정되어 있는 지리적 특성도 있었지만 무엇보다도 4개공원에 조성된 숲의 대부분이 공원조성 계획 당시 야생조류의 서식지 구성요소 중 주요

Table 10. Status of nesting and foraging guild of birds in each park

Guild	Sanho park	Chinju-castle park	Bibong park	Nosan park
Nesting guild				
Hole	2 ¹ (6.5) ²	3(8.6)	3(7.7)	1(3.5)
Canopy	5(16.1)	6(17.1)	4(10.3)	3(10.7)
Bush	7(22.6)	7(20.0)	6(15.4)	2(7.1)
Outside	10(32.3)	9(25.7)	15(38.5)	12(42.9)
Artificial	7(22.6)	10(28.6)	11(28.2)	10(35.7)
Foraging guild (breeding season)				
Canopy	13(30.2)	15(30.6)	15(28.9)	12(26.7)
Bush	20(46.5)	25(51.0)	24(46.2)	17(37.8)
Outside	3(7.0)	2(4.1)	3(5.8)	4(8.9)
Artificial	5(11.6)	3(6.1)	6(11.5)	8(17.8)
Air	2(4.7)	4(8.2)	4(7.7)	4(8.9)
Foraging guild (non-breeding season)				
Canopy	12(29.3)	17(29.8)	17(30.4)	15(31.3)
Bush	22(53.7)	31(54.4)	30(53.6)	23(47.9)
Artificial	7(17.1)	9(15.8)	9(16.1)	10(20.8)

¹ No. of species.

² () : percentage by park.

인자인 cover자원(등지, 잡자리, 피난처)과 먹이자원의 적절한 조성방안이 고려되지 않아서 수목의 종구성, 밀도 등 숲의 조성 방식과 보도 등 각종 시설물이 인간 편리 위주로 계획됨으로서 근본적으로 인간과 동물이 공존할 수 없는 생태적으로 불완전한 숲이 조성되었기 때문인 것으로 분석되었다.

이는 이(1995)의 주왕산 국립공원과 김(1995)의 서울지역(2개소) 및 경기도 광릉(2개소)지역의 조사결과, 조사지역내 수관층 영소길드와 채이길드가 우점하여 등지와 먹이자원을 수관층에서 가장 많이 이용하는 것으로 나타난 점이 이를 뒷받침하고 있다고 할 수 있다.

산호공원에서의 영소길드는 외부(outside)와 인공(artificial) 영소길드를 이용하는 17종, 관목층(shrub) 영소길드를 이용하는 7종, 수관층(Canopy) 영소길드를 이용하는 5종으로 조사되었고 번식기 채이길드를 분석하여 보면 관목층(shrub) 채이길드를 이용하는 20종, 수관층(canopy) 채이길드를 이용하는 13종, 외부(outside) 채이길드를 이용하는 3종으로 분류했다(Table 11).

Table 12에서 보는 바와 같이 진주성지에서의 영소길드는 인공(artificial) 영소길드와 외부(outside) 영소길드를 이용하는 종의 비율이 가장 높았고 수동(Hole) 영소길드를 이용하는 종은 낮은 비율을 나타내었고 번식기와 비번식기 채이길드는 관목층(shrub), 수관층(canopy), 인공(artificial) 채이길드 순으로 먹이자원을 이용하는 것으로 나타났다.

Table 11. The number of bird species and individuals using of nesting and foraging guilds in Sanho park

No.	Korean name	Scientific name	Nesting guild ¹					Breeding ²					Non-breeding ³			
			H	C	B	O	A	c	b	o	a	air	c	b	a	
1	평	<i>Phasianus colchicus</i>			1				1					2		
2	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		1				1	1					2	1	
3	파랑새	<i>Eurystomus orientalis</i>					1	1		1			1			
4	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1					1		1			3			
5	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1					1		1			3			
6	제비	<i>Hirundo rustica</i>				1	1					1				
7	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		1		1		1	2				1	2	1	
8	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>													1	
9	딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>						2		2			1	2	1	
10	개동지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>				1				2				2		
11	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>			2					1				2		
12	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>			1			1	1				2	1		
13	쇠박새	<i>Parus palustris</i>						3	1	2		1	2	2	1	
14	곤출박이	<i>Parus varius</i>				1		1	1		1		1	2		
15	박새	<i>Parus major</i>						4	1	2		1	2	2	1	
16	동박새	<i>Zosterops japonica</i>			1					1				1		
17	멧새	<i>Emberiza cioides</i>			2					2				2		
18	쑥새	<i>Emberiza rustica</i>			2					2				2		
19	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			1					1				2		
20	방울새	<i>Carduelis sinica</i>				1		1	1				1	1		
21	참새	<i>Passer montanus</i>				1	2		1		1			2	1	
22	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>				1		1	1				1	1		
23	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>		1		1		1					1	1		
24	어치	<i>Garrulus glandarius</i>		1		1		1	1				1	1		
25	까치	<i>Pica pica</i>		3				1		1		1		3	1	
26	까마귀	<i>Corvus corone</i>				1				1				1		
No. of species			2	5	7	10	7	13	20	3	5	2	12	22	7	
No. of individuals			2	7	10	9	14	13	26	3	5	2	19	36	7	

¹ Nesting guild: H=Hole, C=Canopy, B=Bush, O=Outside, A=Artificial.

² Breeding Foraging guild: c=canopy, b=bush, o=outside, a=artificial, air=air.

³ Non-breeding Foraging guild: c=canopy, b=bush, a=artificial.

Table 12. The number of bird species and individuals using of nesting and foraging guild in Chinju-castle park

No.	Korean name	Scientific name	Nesting guild					Breeding					Non-breeding				
			H	C	B	O	A	c	b	o	a	air	c	b	a		
1	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>			1					1					1		
2	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>		1		1				1					1		
3	빠꾸기	<i>Cuculus canorus</i>				1		1									
4	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1						2						3		
5	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1						1						3		
6	제비	<i>Hirundo rustica</i>						2			1		1				
7	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>						1			1		1				
8	검은등할미새	<i>Motacilla grandis</i>						1								1	
9	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		2					2	2					2	5	1
10	침때까치	<i>Lanius tigrinus</i>		1									1				
11	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1					1				1		1		
12	굴뚝새	<i>Troglodytes troglodytes</i>						1		1					1		
13	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>													1		
14	딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>						2		3					1	3	1
15	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>								2					2		
16	노랑지빠귀	<i>Turdus naumanni naumanni</i>								1							
17	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>			3					2					2		
18	숲새	<i>Cettia squameiceps</i>				1				1					1		
19	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>					1		1						1	1	
20	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>			2				2	2					2	2	
21	쇠박새	<i>Parus palustris</i>						3	1	2		1			2	2	1
22	진박새	<i>Parus ater</i>						1	1	2					2	2	1
23	곤줄박이	<i>Parus varius</i>					1		1	1					2	1	1
24	박새	<i>Parus major</i>						5	1	2		1			2	2	1
25	동박새	<i>Zosterops japonica</i>			2				1	1					1	1	
26	멧새	<i>Emberiza cioides</i>			1					1					1		
27	쭈새	<i>Emberiza rustica</i>			1					2					2		
28	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>			2					2						3	
29	방울새	<i>Carduelis sinica</i>					1		1	1					1	1	
30	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>													1	1	
31	멋장어새	<i>Pyrrhula pyrrhula</i>													1		
32	밀화부리	<i>Eophona migratoria</i>													1	1	
33	콩새	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>														2	1
34	참새	<i>Passer montanus</i>							3		2		1			2	1
35	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	1						1		1				1	1	
36	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>		1						1	1					1	
37	어치	<i>Garrulus glandarius</i>					1		1	1					1	1	
38	까치	<i>Pica pica</i>		3		1				2					4	2	
39	까마귀	<i>Corvus corone</i>					1			1					1		
No. of species			3	6	7	9	10	15	25	2	3	4	17	31	9		
No. of individuals			3	9	12	9	20	18	38	2	3	4	27	51	10		

Table 13. The number of bird species and individuals using of nesting and foraging guild in Bibong park

No.	Korean name	Scientific name	Nesting guild					Breeding				Non-breeding				
			H	C	B	O	A	c	b	o	a	air	c	b	a	
1	새매	<i>Accipiter nisus</i>				1						1				
2	꿩	<i>Phasianus colchicus</i>			1				1						2	
3	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>				1			1					2	1	
4	빼꾸기	<i>Cuculus canorus</i>						1						1		
5	소쩍새	<i>Otus scops</i>						1	1					1	1	
6	후투티	<i>Upupa epops</i>					1		1	1				1		
7	청딱다구리	<i>Picus canus</i>	1					1						1		
8	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1			1		1						1		
9	제비	<i>Hirundo rustica</i>						2					1			
10	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>						1					1			
11	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>						1	1					1		
12	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		1		1		1	1		1			1	1	1
13	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1				1					1		1	
14	유리딱새	<i>Tarsiger cyanurus</i>													1	
15	딱새	<i>Phoenicurus aureoreus</i>						2		2					2	1
16	검은딱새	<i>Saxicola torquata</i>				1				2					2	
17	흰배지빠귀	<i>Turdus pallidus</i>												1	1	
18	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>					1		1						1	
19	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>				1			1						2	
20	숲새	<i>Cettia squameiceps</i>					1		1						1	
21	휘파람새	<i>Cettia diphone</i>					1		1						1	
22	산솔새	<i>Phylloscopus occipitalis</i>					1		1						1	
23	상모솔새	<i>Regulus regulus</i>													1	
24	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>				1			1	1				2	1	
25	쇠박새	<i>Parus palustris</i>						2	1	2		1		2	2	1
26	진박새	<i>Parus ater</i>						1								
27	곤줄박이	<i>Parus varius</i>					1		1	2				2	2	1
28	박새	<i>Parus major</i>						3	1	2		1		2	2	1
29	동박새	<i>Zosterops japonica</i>					1	1		1				1	1	
30	멧새	<i>Emberiza cioides</i>					1			1					2	
31	노랑턱멧새	<i>Emberiza elegans</i>					1	1		1					2	
32	되새	<i>Fringilla montifringilla</i>													2	
33	방울새	<i>Carduelis sinicia</i>					1		1	1				1	1	
34	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>													2	
35	참새	<i>Passer montanus</i>						3		1		1			1	1
36	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>	2					1		1				1	1	
37	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>		2			1		1		1			1	1	
38	어치	<i>Garrulus glandarius</i>					1		1	1					1	
39	까치	<i>Pica pica</i>		4						1	1	1			1	1
40	까마귀	<i>Corvus corone</i>					1			1		1			1	1
No. of species			3	4	6	15	11	15	24	3	6	4	17	30	9	
No. of individuals			4	8	6	14	18	15	28	3	5	4	21	41	8	

Table 14. The number of bird species and individuals using of nesting and foraging guild in Nosan park

No.	Korean name	Scientific name	Nesting guild					Breeding					Non-breeding				
			H	C	B	O	A	c	b	o	a	air	c	b	a		
1	황조롱이	<i>Falco tinnunculus</i>				1							1				
2	멧비둘기	<i>Streptopelia orientalis</i>				1					1	1	1		1	1	1
3	청딱다구리	<i>Picus canus</i>				1					1				2		
4	쇠딱다구리	<i>Dendrocopos kizuki</i>	1			1					1				2		
5	제비	<i>Hirundo rustica</i>						2						1			
6	귀제비	<i>Hirundo daurica</i>						3						1			
7	노랑할미새	<i>Motacilla cinerea</i>						1		1	1						1
8	검은등할미새	<i>Motacilla grandis</i>				1					1						1
9	직박구리	<i>Hypsipetes amaurotis</i>		1		1				1	1		1		1	2	1
10	때까치	<i>Lanius bucephalus</i>		1						1				1	1	1	
11	유리딱새	<i>Tarsiger cyamurus</i>															1
12	딱새	<i>Phoenicurus auroreus</i>						2			2		1			2	1
13	개똥지빠귀	<i>Turdus naumanni</i>				1					2						2
14	붉은머리오목눈이	<i>Paradoxornis webbiana</i>				1					1					1	1
15	상모술새	<i>Regulus regulus</i>													2	1	
16	오목눈이	<i>Aegithalos caudatus</i>				1				1	1				2	1	
17	쇠박새	<i>Parus palustris</i>						2	1	2		1			2	2	1
18	진박새	<i>Parus ater</i>						1	1	2		1			1	2	1
19	박새	<i>Parus major</i>						3	1	2		1			2	2	1
20	동박새	<i>Zosterops japonica</i>				2			1	1	1				2	1	
21	멧새	<i>Emberiza cioides</i>				1					2						2
22	방울새	<i>Carduelis sinica</i>				1				1	2				1	2	
23	검은머리방울새	<i>Carduelis spinus</i>													1	1	
24	콩새	<i>Coccothraustes coccothraustes</i>														2	1
25	참새	<i>Passer montanus</i>						15			2		1			2	1
26	찌르레기	<i>Sturnus cineraceus</i>				1				1	1				1	1	
27	피꼬리	<i>Oriolus chinensis</i>				1				1					1	2	
28	까치	<i>Pica pica</i>		1				2			1		1			1	1
No. of species			1	3	2	12	10	12	17	4	8	4	15	23	10		
No. of individuals			1	2	3	12	30	12	24	4	7	4	22	33	9		

비봉공원 지역에서 영소길드와 번식기, 비번식기 채이길드는 산호공원에서 분류한 것과 거의 비슷하게 나타났으며(Table 13), 노산공원의 영소 길드와 채이길드는 Table 14와 같은데 등우리를 이용하는 장소에 따라 외부(outside)를 이용하는 12종, 인공(artificial)을 이용하는 10종, 수관층(canopy)을 이용하는 3종으로 분류했고, 번식기 때 먹이자원을 이용하는 장소에 따라 관목층(bush)을 이용하는 종이 17종으로 우점하였고, 수관층(canopy)에서 이용하는 12종, 인공(artificial)에서 이용하는 8종으로 분류했고 비번식기 채이길드에서도 비슷한 비율로 나타났다.

그리고 4개 도시공원 모두 수동(hole) 영소길드를 이용하는 종이 적은 것으로 나타났는데 이는 인공새집의 설치에 의한 인

공새집 이용률의 증가로 수동 영소길드가 낮게 나타난 것으로 생각되어 진다.

인용문헌

권태호, 조창근. 1989. 대구대학교 경산캠퍼스의 야생조류분포에 관한 연구. 대구대농과연집 3:57-67.
 김상욱, 김윤산. 1972. 자연영소조류의 육추기 경과습성과 식습성에 대하여. 임업시험장 연구보고 17:45-59.
 김상욱, 우한정. 1987. 산림유익조류의 유치증식시험(II)-진박새의 생태. 임업연보 35:123-129.

- 김혜숙. 1995. 산림환경에 따른 야생조류 군집에 관한 연구. 상지대학교 석사학위논문. pp. 3-51.
- 박승범. 1991. 도시공원 이용만족도에 기초한 도시공원의 개발 방향에 관한 연구. 한국조경학회지 19(3):87-97.
- 박찬열. 1994. 야생조류의 서식에 적합한 도시환경립 조성 및 관리 방안. 서울대학교 석사학위논문. pp. 18-49.
- 심우창. 1984. 도시화지역 야생동물서식처설계를 위한 기초적 연구. 한국조경학회지 12(2):103-114.
- 양윤재. 1982. 도시환경과 녹지공간. 한국조경학회지 10(1):27-31.
- 오영창. 1991. 겨울철의 야생동물 보호. 자연보존 76:1-6.
- 우한정, 김상욱. 1985. 산림유익조류의 유치 증식시험(I)-박새의 생태. 임연연보 32:77-87.
- 우한정, 김상욱. 1988. 산림조류의 서식환경에 관한 연구. 임연연보 37:161-173.
- 우한정. 1992. 철새. 자연보존 80:30-35.
- 원병오, M.E.J.Gore. 1971. 한국의 조류. 대원출판사. pp. 32-38.
- 원병오. 1981. 한국동식물도감 제 25권 동물편(조류생태). 문교부. 1126p.
- 이우신. 1996. 일본 북해도 낙엽활엽수림의 산림환경구조와 번식 조류 군집과의 관계. 한국생태학회지 19(4):353-361.
- 이우신, 김상욱. 1996. 자연생태계와 훼손된 생태계에서의 야생조류의 인공새집과 먹이. 한국조류학회지 3(1):43-50.
- 이우신. 1997. 도시내 야생조류의 서식현황과 보호대책-서울시를 사례로-. 환경생태학회지 11(2):240-248.
- 이우신, 임신재. 1998. 도시화의 영향에 의한 조류 군집의 변화. 한국조류학회지 5(1):47-55.
- 이우신, 조기현, 임신재. 1998. 남산지역 조류 군집의 서식 현황과 보호 및 관리 방안. 한국생태학회지 21(5-3):665-673.
- 조기현. 1996. 광릉지역 활엽수 천연림과 침엽수 조림지의 서식지 구조와 조류군집과의 관계. 서울대학교 석사학위논문 pp. 8-46.
- 조우, 이경재. 1998. 도시환경립 및 군락식재지의 배식 기법 연구. 한국조경학회지 26(1):70-82.
- 최재식, 김재생, 김종갑. 1991. 한국산 산림조류의 서식생태와 증금속 축적. 한입지 80(2):177-186.
- 하경삼, 함규황. 1990. 지리산의 고도별 조류 분포에 관한 생태학적 연구. 경남대학교 부설 기초과학연구소 연구논문집. 171-183p.
- 함규황, 백운기, 유재평, 최재식. 1992. 지리산 산림조류의 서식 실태에 관한 연구. 14:113-128.
- Hino, T. 1985. Relationships between bird community and habitat structure in shelterbelts of Hokkaido, Japan. Oecologia 65:442-448.
- Shannon, C. E. and E. Weaver. 1949. The mathematical theory of Communication. Univ. of Illionis Press, Uban, Chicago, London. pp. 1-61.
- Whittaker, R. H. 1972. Evolution and measurement of species diversity. Taxon 21:213-251.

(2002년 5월 28일 접수 ; 2002년 7월 29일 채택)

A Study on Habitat for Multiplication of Wild-birds in Urban Woodland

Lee, Sung-Kyu, Jong-Kab Kim*[†] and Hee-Kyu Min
Nakdongriver Environmental Management Office and
Faculty of Forest Science, Gyeongsang National University*

ABSTRACT : The number of species and individuals of birds observed in Bibong, Chinju-castle, Nosan and Saho parks were 49 and 4,349, 46 and 6,453, 37 and 2,817, and 33 and 6,014, respectively. The dominant species in all survey areas were shown in the order of *Passer montanus*(21.8%), *Aegithalos* spp.(20.7%), *Pica pica*(8.7%), *Hypsipetes amaurotis*(7.6%), *Parus major*(6.4%), *Carduelis* spp.(4.6%). Migration of birds was the order of residents, summer visitor, winter visitor, and passage migrant. The number of bird species appeared was the fewest in winter as 40 species and the most in spring as 53 species. Species diversity was the highest in Bibong park as 1.3256 and followed in the order of Sanho park, Nosan park, and Chinju-castle park. The nesting guild was higher at outside and artificial nesting guild(7-15 species) compared with hole, canopy, bush nesting guild(1-7 species) in all survey areas. The breeding forage guild was higher at canopy and bush(12-25 species) than that at outside, artificial, and air forage guild(2-8 species).

Key words : breeding forage guild, Migration of birds, Nesting guild, Number of observed birds, Species diversity