

한국산 박새과 조류의 도시림 식생유형별 출현 특성¹

홍석환² · 곽정인^{3*}

Characteristics of Appearance by Vegetation Type of Paridae in Urban Forest of Korea¹

Suk-Hwan Hong², Jeong-In Kwak^{3*}

요 약

서울시 산림지역을 대상으로 한 한국산 박새류 4종(박새 *Parus major minor*, 쇠박새 *P. palustris hellmayri*, 진박새 *P. ater amurensis*, 곤줄박이 *P. varius varius*)의 출현위치와 현존식생유형을 비교하여 분석한 결과, 절대적으로 넓게 분포하고 있는 아까시나무림에서의 출현개체가 가장 많았다. 면적에 따른 출현개체의 증가를 보정하기 위해 서로 다른 식생유형이 동일면적으로 분포함을 가정하였을 때는 종별로 다소 차이가 있었으나 물오리나무림에서 가장 많은 개체가 출현한 것으로 조사되었으며 다음으로는 소나무림-상수리나무림-밤나무림의 순서이었다. 도시림에서의 박새류 출현은 숲의 자생성 보다는 다른 요인이 작용하는 것으로 확인되었다.

주요어: 물오리나무림, 박새, 쇠박새, 곤줄박이, 진박새

ABSTRACT

This study was analyzed between actual vegetation type and 4 Paridae of Korea (Great tit *Parus major minor*, Marsh tit *P. palustris hellmayri*, Coal tit *P. ater amurensis*, Varied tit *P. varius varius*) in the urban forests in Seoul. The population size of total Paridae was highest in *Robinia pseudoacacia* community. When supposed the same area for revision of the difference of each type, the population size was highest in *Alnus hirsuta* community. The next orders of total observed population was *Alnus hirsuta* - *Pinus densiflora* - *Quercus acutissima* - *Castanea crenata*. In the urban forest, Paridae are looks not affected by the naturality of vegetation but other key figure.

KEY WORDS: *Alnus hirsuta*, *Parus major minor*, *P. palustris hellmayri*, *P. ater amurensis*, *P. varius varius*

서 론

생물다양성 감소 문제는 과거 생물종의 목록 작성연구 중심에서 나아가 생태계의 종합적 특성을 이해하는 연구를

필요로 하며 단순한 차원의 종 보전이 아닌 생물서식공간에 대한 종합기능의 중요성이 부각되고 있다(Bennett, 1991). 그러나 도시지역 야생조류 연구에 있어서는 종합적인 서식처에 대한 연구로의 발전이 더디게 나타나고 있다. 조류연

1 접수 2011년 1월 10일, 수정(1차: 2011년 8월 5일, 2차: 2011년 9월 30일), 게재확정 2011년 10월 1일

Received 10 January 2011; Revised(1st: 5 August 2011, 2nd: 30 September 2011); Accepted 1 October 2011

2 부산대학교 조경학과 Dept. of Landscape Architecture, Pusan Nati'l Univ., Miryang(627-706), Korea(hwan9430@gmail.com)

3 서울시립대학교 도시과학연구원 Ins. of Urban Science, Univ. of Seoul, Seoul(130-743), Korea(kkwark@uos.ac.kr)

* 교신저자 Corresponding author(kkwark@uos.ac.kr)

구는 조류 자체의 유전적·형태적 특성에 관한 연구, 조류다양성에 관한 연구와 이에 영향을 주는 인자에 관한 연구로 구분할 수 있는데, 조류와 생태계의 관계에 관한 연구인 영향인자에 관한 연구가 종합적인 서식처 시스템을 이해하는데 도움을 주고 있다. 조류영향인자에 관한 연구는 식생의 층위구조(MacArthur and MarArthur, 1961; Austin 1970; Moss, 1978)나 수종의 다양성(Robinson and Holmes 1982, Holmes and Schultz, 1986)을 조류다양성과 연관하여 설명하려는 노력이 중심을 이룬다. 식생유형에 따른 연구 또한 일부 진행되고 있으나 현재까지는 주로 낙엽활엽수나 침엽수를 구분하는 정도이다.

박새과 조류는 비교적 소형이며 개체수가 풍부하여 조류 군집에 대한 연구의 대상으로 용이한데(Alatalo, 1982) 이들을 대상으로 한 먹이자원의 유형(Alatalo, 1980), 이용 층위의 차이(Eguchi *et al.*, 1993; Park, 2001) 등에 대한 연구가 다양한 지역에서 진행되었다. 우리나라 박새과 조류는 5종(Lee *et al.*, 2000) 또는 몇몇 아종을 추가하여 기록(Won, 1981)하고 있는데, 이 중 박새, 쇠박새, 진박새, 곤줄박이 4종이 전국적으로 흔하게 관찰되는 종으로 볼 수 있다. 우리나라에서 박새류와 서식환경에 대한 연구는 Park (2001)이 번식기 박새류와 곤충, 식물의 상호작용에 대한 연구를 통해 수종별 이용률과 종간 채이니치(foraging niche) 등을 비교하여 각 종별로 이용장소, 이용방법, 먹이 크기 및 수종이용에 차이가 있음을 밝힌 바 있으나 현재까지 도시림에서의 연구는 미미한 실정이다.

본 연구에서는 우리나라의 주요 박새류 4종을 대상으로 이들 종들이 선호하는 수종이 차이가 있다는 기존 연구를 발전시켜 우점종 군락에 따라 박새류 종별로 선호하는 우점 식생 군락의 차이가 있는지를 살펴보기 위해 도시림의 식생유형별 박새류 출현특성을 분석하였다.

재료 및 방법

1. 연구대상지

도시림은 자연지역과 달리 인위적으로 조립한 식재림이 곳곳에 산재하고 있으며 인간간섭으로 인한 2차천이의 발생이 시차를 두고 진행되고 있어 다양한 식생유형이 파편화되어 분포하고 있다. 서울시는 우리나라 최초로 산림지역의 현존식생유형을 1/1,000수준으로 구축한 지역으로 현재까지 우리나라에서 구축된 현존식생유형화 자료 중 가장 정확한 지역이라 할 수 있다. 이에 식생유형을 기반으로 한 생태학적 연구에 적합한 지역이라 할 수 있다. 연구대상지는 서울시 내부와 외곽의 잔존산림을 대상으로 하였다. 내부의 대표적 잔존산림인 남산, 삼릉근린공원, 도곡근린공원, 고

덕근린공원, 명일근린공원 일대 잔존산림과 외곽산림 중 강동구지역의 일자산도시자연공원 일대, 강남구지역의 청계산도시자연공원 및 대모산도시자연공원 일대 산림지역을 대상으로 실시하였다. 단, 이들 공원경계 내부에 포함된 도로, 주거지, 운동시설 등 녹지지역이 아닌 개발이 이루어진 지역은 제외하였다. 총 연구대상지 면적은 14.0km²이었다.

2. 조사분석방법

1) 박새류 출현조사

야생조류 조사는 Line transects 방법(Colin *et al.*, 1992)을 기초로 수목이 밀집한 경우에는 조사경로 좌우 25m 정도 이내, 시야가 비교적 넓게 확보되는 경우에는 좌우 50m 이내에 출현하는 박새류를 육안과 쌍안경으로 관찰하고 울음소리 등으로 식별하여 종, 개체수 등을 기록하였다. 전체 조사대상지의 식생유형을 고려하기 위해 야생조류 조사는 대상지 전체 지역을 최소 1회 이상 확인하였다. 본 연구에서는 각 개체가 관찰된 정확한 위치를 기록하기 위해 서울시 1/1,000 지형도를 바탕으로 출현위치를 도면에 표기하였다. 연구대상지의 현존식생으로는 서울시에서 작성한 1/1,000 수준의 현존식생도를 2005년도에 전면 갱신하여 신뢰도를 높은 자료를 이용하였다. 조사한 야생조류 관찰위치 자료는 AutoCad 프로그램을 이용하여 공간자료화 하였으며 현존식생과 조류 출현위치를 중첩한 공간분석은 ArcView 프로그램을 이용하였다.

박새류 현장조사는 2001년부터 2006년까지 각 지역별로 실시하였다. 지역별로 살펴보면 남산은 2004년 겨울(1월)과 2005년 겨울(1월) 각각 1회씩 실시하였으며 강동구일대



Figure 1. Map of survey area

산림지역은 2006년 겨울(1월)과 봄(4월)에 각각 실시하였다. 강남구일대 지역은 2001년 겨울(1월)과 여름(8월)에 각각 1회씩 실시하였다.

2) 박새류 분포특성

박새류 분포특성 분석은 식생유형별 출현특성과 번식기와 비번식기의 출현특성을 분석하였다. 분석데이터는 공간 분석을 위해 입력한 박새류 출현위치와 식생유형을 중첩한 후 관련 데이터를 추출하여 활용하였다. 연구대상지 내 다양하게 출현하는 식생유형에 따른 블록은 다양하게 나뉘므로 단순한 출현개체만으로 식생유형과 박새류 출현빈도를 비교하는 것은 어렵다. 이에 면적에 대한 고려가 반드시 수반되어야 하는데, 본 연구에서는 블록면적과 박새류의 출현 특성 관계를 분석하여 활용하였다. 이에 동일 유형으로 나뉜 식생블록의 면적과 박새류 출현개체수의 상관관계를 살펴보고 회귀분석을 통해 면적 증가에 따른 개체수 증가 경향을 분석하였다. 이 때에는 모든 식생블록에서 박새류가 관찰되지 않으므로 블록면적을 고려하여 면적구간을 구분한 후 구간별로 속하는 블록의 면적과 출현개체수를 합산하여 분석하였다. 면적구간 구분은 1ha까지는 0.2ha, 5ha까지는 0.5ha, 10ha까지는 1.0ha를 단위구간으로 하여 18개 구간과 10ha이상의 총 19개 구간으로 설정하여 분석하였다. 각 면적구간별 총 박새류의 출현과 이들 블록의 평균면적에 대한 회귀식을 산출하고 회귀식 결과를 바탕으로 식생유형별 박새류 출현경향을 서로 동일한 면적을 가정하여 분석하였다. 이러한 방법은 서로다른 면적의 식생유형에서 면적이 박새류의 출현에 미치는 영향을 조정하기 위함이다.

통계분석을 위한 기본데이터 작성은 ArcView 3.3과 Excel 프로그램을 활용하였으며 통계분석은 SPSS 17.0을 사용하였다.

결과 및 고찰

1. 식생분포특성

연구대상지는 도시와 접하고 있는 지역으로 주변 및 내부에 식생훼손 후 산림 이외 타 용도로 이용되고 있는 지역이 파편화되어 다수 분포하고 있었으며 훼손 이후 조림된 식생 또한 다양하게 분포하고 있었다. 구분된 식생유형은 총 31개 유형으로 다양하였으며 이 중 목본식물이 우점하는 유형은 관목식생지를 포함하여 26개 유형이었다. 전체 조사면적 약 14km² 중 17.6%를 차지하고 있는 아까시나무림이 가장 넓은 면적으로 분포하고 있었으며 다음으로는 경작지가 16.2%, 신갈나무림 13.2%, 상수리나무림 10.9%, 리기다소나무림 9.8%의 순으로 분포하고 있었다. 식생유형 중 전체

Table 1. Area and ratio of each vegetation type

Vegetation type	Area(m ²)	Ratio(%)
Ornamental planted area	965,202	6.9
Grassland	587,091	4.2
Bare ground	88,591	0.6
Cultivated area	2,270,278	16.2
Woodcutted area	6,118	0.0
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	2,465,655	17.6
<i>Alnus sibirica</i>	168,172	1.2
<i>Populus tomentiglandulosa</i>	389,224	2.8
<i>Larix kaempferi</i>	104,613	0.7
<i>Castanea crenata</i>	450,376	3.2
<i>Pinus rigida</i>	1,373,005	9.8
<i>P. koraiensis</i>	235,762	1.7
<i>P. densiflora</i>	512,891	3.7
<i>Quercus mongolica</i>	1,843,964	13.2
<i>Q. aliena</i>	163,877	1.2
<i>Q. serrata</i>	26,515	0.2
<i>Q. variabilis</i>	8,815	0.1
<i>Q. acutissima</i>	1,519,152	10.9
<i>Q. spp. mixed</i>	205,302	1.5
<i>Alnus japonica</i>	25,923	0.2
<i>Betula davurica</i>	48,510	0.3
<i>Prunus spp.</i>	188,386	1.3
Deciduous broad-leaved mixed	66,036	0.5
Young <i>Q. spp.</i>	2,634	0.0
<i>Ailanthus altissima</i>	362	0.0
<i>Zelkova serrata</i>	6,340	0.0
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	979	0.0
<i>Sorbus alnifolia</i>	166,218	1.2
Shrubs	71,646	0.5
<i>Salix koreensis</i>	1,142	0.0
Rocky terrain	19,873	0.1
Total	13,982,652	100.0

연구대상지 면적의 1%미만으로 소규모로 분포하는 지역은 유형의 약 절반인 15개 유형이었다.

2. 박새류 출현특성

1) 식생유형별 출현특성

각 대상지별 조사결과를 종합한 후 박새류 출현위치와 식생유형을 중첩하여 분석한 것이 Table 2이다. 전체 조사에서 박새류 4종의 총 출현개체는 2,556개체이었으며 이 중 박새가 가장 많은 개체가 관찰되어 1,315개체, 다음으로 쇠박새 997개체, 곤줄박이 143개체, 진박새 101개체 순으로 관찰되었다. 우리나라 박새과 조류의 집단크기에 관한 연구는 구체적으로 발표되지는 않고 있으나 Won(1981)에

Table 2. Paridae appearance individual of each vegetation type

Vegetation type	No. of individual				
	Total	P.m	P.p	P.a	P.v
Ornamental planted area	125	72	38	1	14
Grassland	91	58	31	-	2
Bare ground	21	16	5	-	-
Cultivated area	178	103	61	7	7
Woodcutted area	8	4	4	-	-
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	602	320	234	24	24
<i>Alnus sibirica</i>	100	27	61	-	12
<i>Populus tomentiglandulosa</i>	87	50	32	-	5
<i>Larix kaempferi</i>	20	20	-	-	-
<i>Castanea crenata</i>	113	62	44	1	6
<i>Pinus rigida</i>	281	98	151	14	18
<i>P. koraiensis</i>	10	2	8	-	-
<i>P. densiflora</i>	148	101	32	9	6
<i>Quercus mongolica</i>	211	114	75	20	2
<i>Q. aliena</i>	21	16	-	4	1
<i>Q. serrata</i>	-	-	-	-	-
<i>Q. variabilis</i>	-	-	-	-	-
<i>Q. acutissima</i>	419	200	188	15	16
<i>Q. spp. mixed</i>	24	15	7	-	2
<i>Alnus japonica</i>	10	6	3	-	1
<i>Betula davurica</i> ,	16	5	5	5	1
<i>Prunus spp.</i>	18	13	2	-	3
Deciduous broad-leaved mixed	21	1	4	-	16
Young <i>Q. spp.</i>	-	-	-	-	-
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	-	-
<i>Zelkova serrata</i>	-	-	-	-	-
<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	-	-	-	-	-
<i>Sorbus alnifolia</i>	32	12	12	1	7
Shrubs	-	-	-	-	-
<i>Salix koreensis</i>	-	-	-	-	-
Rocky terrain	-	-	-	-	-
Total	2,556	1,315	997	101	143

*P.m: *Parus major minor*, P.p: *P. palustris hellmayri*, P.a: *P. ater amurensis*, P.v: *P. varius varius*

의하면 진박새가 쇠박새보다 작은 집단이라고 하였으며, 서식처 특성이 달라 절대적 비교는 어려우나 시가화지역을 대상으로 한 연구결과(Kim, 1999; Kwak, 2007)에서 박새류 군집은 박새-쇠박새-곤줄박이-진박새의 순으로 나타나, 우리나라에서 도시지역에서 이들 종별 군집 크기는 본 순서로 나타난다고 볼 수 있을 것이다.

식생유형별 출현개체를 살펴보면 연구대상지에서 가장 넓은 면적을 차지하고 있는 아까시나무림에서 4종 모두 가장 많은 개체가 관찰되었으며 다음으로 박새와 쇠박새는 상수리나무림에서, 진박새는 신갈나무림, 곤줄박이는 리기

Table 3. Paridae appearance ratio of each vegetation type (> 1% of area)

Vegetation type	Ratio of individual(%)				
	Total	P.m	P.p	P.a	P.v
Ornamental planted area	5.1	5.7	3.9	1.0	11.2
Grassland	3.7	4.6	3.2	-	1.6
Cultivated area	7.2	8.2	6.3	7.3	5.6
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	24.5	25.3	24.0	25.0	19.2
<i>Alnus sibirica</i>	4.1	2.1	6.3	-	9.6
<i>Populus tomentiglandulosa</i>	3.5	4.0	3.3	-	4.0
<i>Castanea crenata</i>	4.6	4.9	4.5	1.0	4.8
<i>Pinus rigida</i>	11.4	7.8	15.5	14.6	14.4
<i>P. koraiensis</i>	0.4	0.2	0.8	-	-
<i>P. densiflora</i>	6.0	8.0	3.3	9.4	4.8
<i>Quercus mongolica</i>	8.6	9.0	7.7	20.8	1.6
<i>Q. aliena</i>	0.9	1.3	-	4.2	0.8
<i>Q. acutissima</i>	17.0	15.8	19.3	15.6	12.8
<i>Q. spp. mixed</i>	1.0	1.2	0.7	-	1.6
<i>Prunus spp.</i>	0.7	1.0	0.2	-	2.4
<i>Sorbus alnifolia</i>	1.3	1.0	1.2	1.0	5.6

*P.m: *Parus major minor*, P.p: *P. palustris hellmayri*, P.a: *P. ater amurensis*, P.v: *P. varius varius*

다소나무림에서 많이 관찰되었다.

야생동물은 이동이 가능하다는 특성으로 소규모 면적으로 분포하는 식생유형의 경우 전체적인 출현패턴을 대표하기 어려운 한계를 지닌다. 이에 본 연구에서는 현존식생유형의 면적비율이 1%미만으로 대상지 내에서 소규모로 분포하는 식생유형을 제외하고 각 종별 분포특성을 살펴보고자 하였다. 면적비율 1%미만인 15개 유형에서 나타난 박새류를 제외한 결과 총 1,556개체이었으며 종별 집단의 크기 순서는 변화가 없었다. 면적비율 1%이상을 차지하고 있는 16개 유형에서 각 종의 출현비율을 산출한 것이 Table 3이다. 박새의 경우 아까시나무림에서 25.3%의 높은 우점도를 보였고 다음으로 상수리나무림, 신갈나무림의 순서이었다. 쇠박새는 아까시나무림, 상수리나무림, 리기다소나무림의 순서이었으며 진박새는 아까시나무림, 신갈나무림, 상수리나무림, 곤줄박이는 아까시나무림, 리기다소나무림, 상수리나무림의 순서로 출현하였다.

2) 출현개체와 식생유형 블록면적의 상관관계

종별 출현개체수에 대한 현존식생유형별 비율의 산정은 식생유형별 면적비율이 일정하지 않은 관계로 넓게 분포하는 식생유형일수록 개체수가 많을 확률이 높다. 이에 식생유형의 면적에 따른 박새류의 출현경향을 살펴보기 위해 동일 식생유형으로 구분된 블록별 면적을 산정하여 면적별 박새류의 출현개체수를 산정하여(Table 4) 면적과 출현개

Table 4. Number of appearance of Paridae in each group of different sized blocks

Area section (ha)	No. of Paridae		Block of vegetation type	
	Total	Ave.	No.	Ave. area(m ²)
0.2<	225	0.29	789	1,055
0.2~0.4	218	0.54	404	2,848
0.4~0.6	193	1.00	193	4,818
0.6~0.8	165	1.31	126	6,897
0.8~1.0	200	2.13	94	8,917
1.0~1.5	251	2.41	104	12,451
1.5~2.0	233	3.19	73	16,957
2.0~2.5	146	3.74	39	22,107
2.5~3.0	206	7.63	27	27,151
3.0~3.5	37	3.08	12	32,341
3.5~4.0	49	7.00	7	37,340
4.0~4.5	52	5.78	9	42,014
4.5~5.0	43	10.75	4	47,137
5.0~6.0	73	7.30	10	54,504
6.0~7.0	69	11.50	6	63,849
7.0~8.0	98	24.50	4	72,757
8.0~9.0	34	11.33	3	84,680
9.0~10.0	15	7.50	2	95,434
≥10.0	249	17.79	14	168,139

체수간 회귀분석을 실시하였다. 선형모형으로 작성된 회귀식은 신뢰도 99%수준에서 유의하였고, 60.0%의 높은 설명력을 보였으며 계수값 1.170, 상수값 1.841이었다. 분석변수 중 7.0~8.0ha 구간의 박새류 출현개체수가 비정상적으로 많은 것을 감안하여 본 구간의 변수를 제외하고 회귀분석을 실시한 결과는 82%의 매우 높은 설명력을 보였다. 본 회귀식은 계수값 1.020, 상수값 1.664이었다. 분석된 회귀식으로 살펴본 결과 계수값이 1에 근접하고 있어 박새류 출현개체는 식생유형 블록의 면적이 1ha 증가할 때마다 박새류 출현개체가 1개체 증가한다는 결과를 얻었다.

3) 식생유형 면적을 고려한 출현특성

식생유형별 면적을 고려하기 위해 출현개체와 식생유형 블록면적의 상관관계 분석결과에 따라 각 식생유형의 면적을 동일면적으로 산정하기 위한 계수를 그대로 박새류 출현개체 또는 출현비율에 산정하는 것이 가능하다. 이렇게 각 식생유형이 동일면적을 가진 박새의 상대우점도를 분석한 것이 Table 5이다. 박새류 4종의 전체 개체에 대한 식생유형별 출현비율은 물오리나무림에서 19.0%로 가장 많은 개체가 출현하는 것으로 분석되었으며, 다음으로 소나무림 9.2%, 상수리나무림 8.8%의 순서로 나타났다. 절대개

체수를 대상으로 현저하게 높은 비율을 보였던 아까시나무림은 동일한 면적을 가정한 상대밀도는 7.8%의 우점비율로 15개 식생유형 중 다섯 번째이었다.

전체 출현 상대우점도에서는 군집 크기가 상대적으로 큰 박새와 쇠박새의 영향이 크므로 각 종별 출현특성을 구분하여 살펴볼 필요성이 있었다. 박새는 소나무림의 출현 상대우점도가 12.6%로 가장 높았으며 다음으로 물오리나무림, 밤나무림, 상수리나무림, 아까시나무림의 순이었다. 쇠박새는 물오리나무림에서의 상대우점도 29.2%로 매우 높았으며 다음으로 상수리나무림, 리기다소나무림, 밤나무림, 아까시나무림의 순서이었다. 진박새는 갈참나무림에서의 상대우점도 25.7%로 높았으며 다음으로 소나무림, 신갈나무림, 리기다소나무림의 순서이었다. 곤줄박이는 물오리나무림에서의 상대우점도 29.9%로 높았고 다음으로는 팔배나무림, 벗나무림의 순서이었다.

박새의 경우에는 대부분의 식생유형에서 비교적 고르게 출현하는 것이 특징이었으며 쇠박새와 곤줄박이는 물오리나무림에서 높은 상대우점도를 보였고 나머지 식생유형에서는 비교적 고른 우점도를 보였다. 진박새는 갈참나무림과 소나무림, 신갈나무림, 상수리나무림, 아까시나무림에서 높은 상대우점도를 보였으며 나머지는 상대우점도가 대부분 현저히 낮거나 출현하지 않았다. 진박새의 경우 다른 박새

Table 5. Paridae appearance ratio of each vegetation type(supposed each type is distributed same area)

Vegetation Type	Ratio of individual (%)				
	Total	P.m	P.p	P.a	P.v
Ornamental planted area	4.1	4.8	3.2	1.1	6.1
Grassland	4.9	6.3	4.2	-	1.4
Cultivated area	2.5	2.9	2.2	3.2	1.3
<i>Robinia pseudo-acacia</i>	7.8	8.3	7.6	10.3	4.1
<i>Alnus sibirica</i>	19.0	10.3	29.2	-	29.9
<i>Populus tomentiglandulosa</i>	7.1	8.2	6.6	-	5.4
<i>Castanea crenata</i>	8.0	8.8	7.9	2.3	5.6
<i>Pinus rigida</i>	6.5	4.6	8.8	10.7	5.5
<i>P. koraiensis</i>	1.4	0.5	2.7	-	-
<i>P. densiflora</i>	9.2	12.6	5.0	18.5	4.9
<i>Quercus mongolica</i>	3.6	4.0	3.3	11.4	0.5
<i>Q. aliena</i>	4.1	6.3	-	25.7	2.6
<i>Q. acutissima</i>	8.8	8.5	9.9	10.4	4.4
<i>Q. spp. mixed</i>	3.7	4.7	2.7	-	4.1
<i>Prunus spp.</i>	3.0	4.4	0.9	-	6.7
<i>Sorbus alnifolia</i>	6.1	4.6	5.8	6.3	17.7

*P.m: *Parus major minor*, P.p: *P. palustris hellmayri*, P.a: *P. ater amurensis*, P.v: *P. varius varius*

류와 달리 6개 식생유형에서 전체의 약 90%가 출현하고 있었다. 본 조사에서 출현한 진박새 개체는 총 101개체로 다른 종에 비해 크기가 상대적으로 작았는데, 진박새의 출현경향은 향후 보다 많은 자료의 축적으로 통해 다른 박새류와의 차이점을 면밀히 분석하는 것이 필요하겠다.

전체적으로 높은 상대우점도를 보이는 식생유형은 자생종 우점지역인 소나무림, 신갈나무림, 상수리나무림과 인공조림식생인 물오리나무림, 리기다소나무림, 아까시나무림 등으로 박새류의 경우 자연림과 인공림을 특별히 구분하지는 않는 것으로 분석되었다. Won(1981)은 박새류 영소지역에 대해 쇠박새는 주로 소나무에, 곤줄박이와 진박새는 낙엽활엽수림에, 박새는 산림과 도시지역 등 다양하게 집을 짓고 생활한다고 하였는데, 도시림에서의 박새류 출현지역 선호경향에 대한 결과는 기존 영소지역 연구결과와는 다소 차이가 있다고 볼 수 있었다. 그러나 본 연구가 출현한 개체목을 대상으로 한 것이 아닌 지역의 우점군락을 기준으로 하였으므로 추가적인 연구가 필요한 것으로 판단된다.

3. 고찰

본 연구결과 도시림에서 박새류 출현은 산림의 면적증가에 계수가 1에 가까운 비율로 증가하는 것으로 예측되었다. 이는 도시지역에서 야생조류 출현 증대를 위해 가장 중요한 것은 녹지면적의 증대임을 나타내는 것이다. 최근 도시지역의 녹지는 지속적으로 면적이 축소되고 있는데 녹지의 양적 측면이 질적 측면의 접근보다 훨씬 중요함을 나타내는 결과라 할 수 있다. 면적을 고려한 박새류의 출현개체 분석결과 박새류가 선호하는 식생유형은 물오리나무림, 소나무림, 상수리나무림, 밤나무림, 아까시나무림의 순서로 나타났다. 이는 박새류의 출현이 자생군락과 식재군락을 가리지 않고 있음을 의미한다. 지금까지 도시림의 생태적 질 평가에서 식재여부에 따른 자생성이 중요한 평가요소 중 하나로 간주되고 있는데, 도시림에서의 조류서식, 특히 박새류 서식을 위한 식생유형의 질적 평가는 자생성의 단순한 기준보다는 기존 야생조류 서식을 고려한 녹지의 질적 평가를 위한 기준으로 제시되었던 연구와 같이 곤충의 밀도(Riddington and Gosler, 1995) 또는 엽층의 다양성이나 풍부도(Park, 2001) 등을 고려하는 것이 바람직한 것으로 판단된다.

본 연구는 총 14km²의 면적을 대상으로 각 대상지별 1~2회씩의 조사로 향후 보다 많은 조사자료의 축적, 특히 동일 지역의 반복조사를 통해 연구를 발전시킬 필요가 있겠다. 또한 우리나라에서 곤충유충의 선호식물에 관한 연구는 많지 않은 편으로 야생조류 서식처 질의 연구를 위해 다양한 수종별, 군집별 연구가 진행된다면 야생조류 서식 측면에서 도시림의 질적 평가에 대한 객관적 기준을 마련할 수 있을

것으로 판단된다.

인용문헌

- Alatalo, R.V.(1980) Seasonal dynamics of resource partitioning among foliage-gleaning passerines in northern Finland. *Oecologia* 45: 190-196.
- Alatalo, R.V.(1982) Multidimensional foraging niche organization of foliage-gleaning birds in northern Finland. *Ornis Scand.* 13: 56-71.
- Austin, G.T.(1970) Breeding birds of desert riparian habitat in southern Nevada. *Condor* 72: 431-436.
- Bennett, G.(1991) *Toward a European ecological network.* Institute for European Environmental Policy, Arnhem, Netherlands, 80pp.
- Cates, R.G.(1981) Host plant predictability and the feeding patterns of monophagous, oligophagous and polyphagous insect herbivores. *Oecologia* 48: 319-326.
- Colin J.B., Burgess, N.D. and Hill, D.A.(1992) *Territory Mapping Methods in Bird census techniques.* Academic Press Inc., London, 302pp.
- Eguchi, K., S. Yamagishi and V. Randrianasolo(1993) The composition and foraging behavior of mixed-species flocks of forest-living birds in madagascar. *Ibis* 135: 91-96.
- Holmes, R.T. and J.C. Schultz(1986) Food availability for forest birds: effect of prey distribution and abundance on bird foraging. *Canadian Journal of Zoology* 66: 720-728.
- Kim, J.S.(1999) The characteristics of green space as wildbirds' habitats in apartment complex. Master thesis, Univ. of Seoul, 116pp. (in Korean with English abstract)
- Kwak, J.I.(2007) Improvement plan of the landuse structure and the green structure for establishment of the wildbirds' habitation base in urban area: a case study of Gangdong-gu in Seoul. Master thesis, Univ. of Seoul, 165pp. (in Korean with English abstract)
- Lee, W.S., T.H. Goo, J.Y. Park and T. Taniguchi(2000) A field guide to the birds of Korea. LG Evergreen Foundation, 320pp. (in Korean)
- MacArthur, R.H. and J.W. MarArthur(1961) On bird species diversity. *Ecology* 42: 594-598.
- Moss, D.(1978) Diversity of woodland song-bird populations. *Journal of Animal Ecology* 47: 521-527.
- Park, C.Y.(2001) Interaction networks among tits, insects and plants during the breeding season. Ph. D. thesis, Seoul National Univ., Seoul, Korea, 152pp. (in Korean with English abstract)
- Riddington, R. and A.G. Gosler(1995) Differences in reproductive success and parental qualities between habitat in the Great Tit *Parus major*. *Ibis* 137: 371-378.

Robinson, S.K. and R.T. Holmes(1982) Foraging behavior of forest birds: the relationships among search tactics, diet and habitat structure. *Ecology* 63(6): 1918-1931.

Won, P.O.(1981) Illustrated flora & fauna of Korea Vol. 25 Avifauna. Ministry of Education, 1126pp. (in Korean)