

# 성남 도시생태계에서 서로 다른 토지유형 간 조류의 이동

## Study on the Movements of Birds among Patches in Seongnam Urban Ecosystem

이장호<sup>1\*</sup>, 박찬열<sup>2</sup>, 한성호<sup>2</sup>, 최명섭<sup>2</sup>, 김영걸<sup>2</sup>

서울대학교 환경대학원<sup>1</sup>, 국립산림과학원 산림생태과<sup>2</sup>

### I. 연구배경 및 목적

도시생태계(Urban ecosystem)는 자연성이 높은 산림, 농경지, 하천, 공원, 가로수 및 인공성이 높은 도로, 주택지, 아파트 등이 혼재하는 토지유형(patch)으로 구성되어 있다. 이 토지유형 간 조류가 어떻게 이동하는지 구명하는 것은 도시생태계의 녹지 네트워크를 위한 기초적 자료로서 중요하다. 이에 본 연구는 성남시 지역에서 도시생태계의 토지유형 간 조류의 이동이 어떠한지를 조사하였다, 그리고 도심의 주요 녹지 요소 가운데 하나인 가로수를 조류가 얼마나 이용하는지를 살펴보았다.

### II. 연구대상지 및 연구 방법

경기도 성남시의 신시가지(분당구)에서 아파트, 주택, 산림 간의 조류의 이동을 A-R-A 이동(아파트-도로-아파트), H-R-A 이동(주택-도로-아파트), F-R-A 이동(산림-도로-아파트), F-H 이동(산림-주택)으로 나누어서 파악하였다. A-R-A, H-R-A, F-R-를 가르는 도로는 6차선 이상인 곳을 선정하였다. 각 구역별로 다섯 지점을 지정하여 2005년 4월 초부터 6월 초까지 5회씩 조사하였다. 조사시간은 해 뜨기 직후 5시 30분부터 2시간가량 실시하였다. 그리고 조사시간대가 고루 할당되도록 조사순서 배치를 고려하였다. 결과는 5 반복으로 평균자료를 이용하여 ANOVA 검정을 실시하였다 그리고 조류가 가로수의 어느 수종을 등지로 이용하는 지 알아보기 위하여, 수종별로 등지의 수를 조사하였다. 조사지는 성남시의 신시가지(분당구) 중심지의 6차선 이상 도로의 인도상에 설치된 가로수를 대상으로 하였다.

### III. 연구 결과

#### 1. 조류의 이동빈도

4개의 이동으로 구분하여 살펴본 결과, 각 종별 이동개체수는 통계적으로 유의한

차이를 나타내지 않았다 하지만 평균종수는 A-R-A(아파트-도로-아파트)에서 가장 낮게 나타났다 우점종인 까치, 집비둘기, 참새를 제외하고 분석한 평균종수(MNSE)는 F-R-A(산림-도로-아파트), F-H(산림-주택)가 높은 값을 보였다(Table1). 이는 도로로 단절된 도심내부에서 산림이 인접한 곳(F-R-A)이 그렇지 않은 곳(A-R-A, H-R-A)에 비해 다양한 종들이 이동할 가능성이 높을 것으로 판단된다.

## 2. 도로를 통과하는 종별 이동 높이

집비둘기는 가로수(6m 이상) 위로 주로 이동하였고 까치는 가로수 아래(3m-6m)와 위(6m이상)에서 이동하였다. 직박구리는 주로 가로수 아래(3m-6m)로 이동하였으며, 참새와 박새류는 가로수(3m-6m)와 차량 아래(3m 이하)에서 주로 이동하였다(Table 2). 집비둘기와 까치, 직박구리는 차량의 이동에 방해 받지 않는 3m 이상의 높이에서 주로 이동하는 경향을 보이고 있다. 이에 비해 소형조류인 참새와 박새류는 3m 아래에서 이동하는 경향을 전체빈도의 30% 이상 보이고 있다. 실제로 차량에 의한 충돌이 높은 빈도로 일어난다고 말할 수는 없지만, 충돌 가능성이 다른 종에 비해 높을 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다

## 3. 가로수의 등지 이용

전체 가로수 이용 등지는 까치 등지만 관찰되었다 전체 가로수 1032그루 가운데 5그루에서만 등지가 관찰되었다. 가로수 수종인 느티나무, 메타세콰이어, 양버즘나무, 은행나무 4종 가운데 등지로 이용된 것은 메타세콰이어, 양버즘나무, 은행나무 3종이었다. 느티나무는 등지로 이용하지 않았다(Table 3) 박 등(2005)의 대구도시 숲에서 조류가 느티나무를 주로 등지로 이용한 것과 다른 결과이다.

## IV. 결 론

성남시 신시가지의 도로로 단절된 도심내부에서 산림이 인접한 곳이 그렇지 않은 곳에 비해 다양한 종들이 이동할 가능성이 높을 것으로 판단된다. 도로이동 높이와 관련하여 집비둘기와 까치, 직박구리와 같이 몸집이 큰 조류는 차량의 이동에 방해 받지 않는 3m 이상의 높이에서 주로 이동하는 경향을 보이지만 소형조류인 참새

와 박새류는 3m 아래에서 이동하는 경향도 전체빈도의 30% 이상 보이고 있다. 실제로 차량에 의한 충돌이 높은 빈도로 일어난다고 말할 수는 없지만, 충돌 가능성이 다른 종에 비해 높을 수 있음을 의미한다고 볼 수 있다. 신시가지의 경우, 도시 녹지 요소 가운데 하나인 도로 가로수가 조류 등지 서식지로서의 역할은 낮은 것으로 판단된다. 이상의 결과를 바탕으로 살펴볼 때, 도심지역의 토지이용(아파트, 주택, 도로)과 녹지요소(가로수)는 조류 이동 유인과 서식지 제공 역할에 한계가 있는 것으로 판단되며, 도심내부로 산림과 같은 요소를 인접시키는 것이 조류 이동 가능성을 높일 수 있는 대안이라고 여겨진다.

Table 1. Mean frequency of movements of all bird species in each path type.†,‡

Birds	A-R-A <sup>1</sup>	H-R-A	F-R-A	F-H	ANOVA P
	n = 5	n = 5	n = 5	n = 5	
<i>Pica pica</i>	3.20	3.00	4.00	5.80	NS
<i>Columba livia</i>	4.60	5.60	8.40	0.20	NS
<i>Passer montanus</i>	1.60	2.80	2.60	2.20	NS
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	0.20	0.80	1.40	0.60	NS
<i>Parus palustris</i>	0	0.40	0.20	1.20	NS
<i>Parus varius</i>	0	0	0.40	0.60	NS
<i>Streptopelia orientalis</i>	0	0	0.80	0.40	NS
<i>Parus major</i>	0	0	1.00	3.20	NS
<i>Paradoxornis webbiana</i>	0	0	0.40	0.80	NS
<i>Aegithalos caudatus</i>	0	0	0	1.60	
<i>Dendrocopus major</i>	0	0	0	0.20	
<i>Phoenicurus aureus</i>	0	0	0	0.20	
<i>Accipiter soloensis</i>	0	0	0.20	0	
<i>Parus ater</i>	0	0.20	0	0	
Average of all movement	0.96	1.10	1.25	1.21	NS
Mean value of all species	0.53 <sup>a</sup>	0.68 <sup>b</sup>	0.77 <sup>b</sup>	0.76 <sup>b</sup>	**
MVSE <sup>2</sup>	0.06 <sup>a</sup>	0.24 <sup>a</sup>	0.54 <sup>b</sup>	0.61 <sup>b</sup>	**

† Means within a row that have the same superscript letter are not significantly different from one another (Duncan), ‡ Only sites where species were present were used in the analyses, \*\* P ≤ 0.01, NS, not significant (P ≥ 0.05)

<sup>1</sup> A-R-A Apartment-Road-Apartment, H-R-A Rowhouse-Road-Apartment

<sup>2</sup> F-R-A Forest-Road-Apartment, F-H Forest-Rowhouse

<sup>2</sup> MVSE mean value of species except *Pica pica*, *Columba livia*, and *Passer montanus*

Table 2. Number of use of movement across roads in categorized height

	0 – 3m	3 – 6m	6m –	total
<i>Pica pica</i>	2(5.6) <sup>1</sup>	16(44.4)	18(50.0)	36
<i>Parus spp</i>	3(33.3)	5(55.6)	1(11.1)	9
<i>Columba livia</i>	1(1.9)	6(11.3)	46(86.8)	53
<i>Passer montanus</i>	12(34.3)	20(57.1)	3(8.6)	35
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	0	8(72.7)	3(27.3)	11
<i>Streptopelia orientalis</i>	0	0	4(100.0)	4
<i>Paradoxornis webbiana</i>	1(100.0)	0	0	1
<i>Accipiter soloensis</i>	0	0	1(100.0)	1
Total	19	55	76	150

<sup>1</sup> Values in parenthesis show the percentage of the movement frequency

Table 3 The characteristics of nest trees used by Magpie (*Pica pica*)

	With electric pole <sup>1</sup>				With no electric pole				
	ZS <sup>2</sup>	MG	GB	subtotal	ZS	MG	GB	PO	subtotal
DBH <sup>3</sup>	22.7	28.9	18.0		14.6	26.0	10.7	24.4	
Tree height	6.2	9.8	8.6		5.6	10.5	6.7	7.4	
no. of trees	760	356	224	1340	374	70	252	336	1032
nDBH <sup>4</sup>		25.3	16			22	11	25.3	
nH <sup>5</sup>		9.8	9			16	8	8.2	
nNH <sup>6</sup>		8.5	7.0			13	8	7.8	
no. of nests	0	4	1		0	1	1	3	

<sup>1</sup> Presence of electric pole indicates pruning of street tree no more than one time in one year, <sup>2</sup> ZS *Zelkova serrata*, MG *Metasequia glyptostroboides*, GB *Ginkgo biloba*, PO *Platanus occidentalis*

<sup>3</sup> DBH mean diameter at the breast height (cm), <sup>4</sup> nH mean height of nest trees, <sup>5</sup> nDBH mean diameter at the breast height of nest trees, <sup>6</sup> nNH mean nest height