

# 광주시 도시공원의 식생구조 및 야생조류군집 특성에 관한 연구<sup>1</sup>

이규완<sup>2</sup> · 이두표<sup>3</sup>

## Characteristics of Vegetation Structure and Bird Community in the Urban Park of Gwangju City<sup>1</sup>

Kyu-Wan Lee<sup>2</sup>, Doo-Pyo Lee<sup>3</sup>

### 요 약

도시공원의 자연성을 높일 수 있는 방안을 제시하기 위한 기초자료로 광주시의 대표적인 근린공원 4개소를 대상으로 식생구조 및 야생조류군집의 특성을 조사하고 그 연관성을 검토하였다. 군집의 특성 중 일부 공원에서 군집간에 서로 밀접하게 관련되어 있는 것으로 나타났다. 조류의 종 및 개체밀도는 식생의 발달이 왕성한 천이과정의 식생구조를 보이는 송정공원과 상무공원에서 상대적으로 높게 나타났으나, 비교적 단순한 인공식생을 이루고 있는 안창공원에서는 낮게 나타났다. 상층수관이 발달한 사직공원에서는 교목의 수관 및 고사목을 채이 및 번식장소로 이용하는 종류가, 중층이 가장 발달한 상무공원의 경우는 관목층에서 채이 및 번식하는 종류가, 하층이 발달한 송정공원에서는 땅바닥에서 채이하는 종류가 각각 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 수종의 종다양도와 조류의 종다양도 사이에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았으나, 비교적 상층과 중층에서 활엽수가 우세한 사직공원과 상무공원에서 조류의 종다양도가 비교적 높은 것으로 나타났다.

주요어 : 생태적 지위, 종다양도

### ABSTRACT

To suggest basic research data for a plan raising naturalness of urban park forest, the structure of forest vegetation and bird community were analyzed in four urban parks of Gwangju city. And also, their relationships were discussed. Some of the structural characteristics in the two communities were closely related to each other. Species and individual densities of birds were relatively high in Songjong and Sangmu park showing the vigorous successional progress, but were low in Anchong park with simple vegetation. The bird group that nest and feed in canopy or dead wood held occupy the highest percent in Sajik park with well developed upper layer of forest, the bird group that nest and feed in shrub did in Sangmu park with developed middle layer, and the bird group that feed in ground did in Songjong park with developed low layer. Relationship between the species diversities of forest

1 접수 2월 2일 Received on Feb. 2, 2002

2 영선종합고등학교 Young Sun Synthetic high school, Gochang, 585-881, Korea

3 호남대학교 자연과학부 School of Natural Science, Honam Univ., Gwangju, 506-714, Korea

and birds was not significant. Nevertheless, bird diversity was relatively high in Sajik and Sangmu park with the high proportion of broad-leaved trees in upper and middle layers.

**KEY WORDS : ECOLOGICAL NICHE, SPECIES DIVERSITY**

## 서 론

도시녹지는 인간이 필요로 하는 목재공급 외에 생물의 호흡에 필요한 산소의 공급, 대기오염물질의 흡수 및 흡착에 의한 대기정화, 증산작용에 의한 공중습도의 조절, 수자원 함량과 토양 침식방지, 야생동물의 서식지 제공, 도시민의 정서함양에 필요한 휴식공간의 제공 및 아름다운 경관의 형성 등 도시민들에게 직·간접적으로 많은 혜택을 주고 있다. 그러나 광주시뿐만 아니라 대부분의 대도시는 도시화, 산업화로 인해 지속적으로 녹지면적을 감소시키고 기존 녹지를 격리·단절시켜 도시생태계를 저해하고 있다.

도시의 생물들이 인간생활에 여유를 주고 인간성 회복에 필요함을 인식하여 자연성이 높은 녹지의 확보에 지대한 관심을 갖게 되었으며 이를 위해 식생, 야생조류, 곤충 등에 대한 연구결과가 도시녹지의 공간계획 및 관리방안에 응용되는 경향이 많아지고 있다(이경재 등, 1995).

최근 서울시, 전주시, 함평군 등 다수의 광역·기초지방자치단체에서 녹색도시 이미지 실현을 위해 생태계를 고려한 다양한 사업들을 계획하거나 시행하고 있으며 앞으로도 이와 유사한 일련의 사업과 정책들이 지속적으로 이루어질 것으로 사료된다. 서울시에서는 90년 초부터 도시경관·환경림 조성을 목적으로 60~70년대 식재된 조림수목을 갱신하는 사업을 실시하고 있는 바, 도시녹지의 생태적 특성에 대한 조사와 분석 없이 인공조림수목을 개별하고 도시녹지에 적응력이 낮은 외래수종을 포함한 조경용 수목을 대량 식재하고 있어 도시생태계의 질서를 파괴하고 있다고 하였다(조우, 1995).

최근 유럽 및 북미의 도시녹지에 관한 많은 연구가 생태계의 원리에 기초한 도시녹지의 조성, 보전, 이용에 대한 연구가 진행되고 있으며, 생태계의 식물사회학적 기초자료를 경관조성의 기본적 틀로 삼으면서 식물의 수평적, 수직적 구조와 천이경향을 분석하여 경관의 자연성 회복을 강조하고 있다(조우, 1995). 또한 우리나라에서도 1970년 초부터 도시녹지의 식물상에 대한 연구가 시작되었으며, 80년

대 초에는 식물군집구조에 대한 생태학적 기초연구가 진행되었고 80년대 중반이후 도시녹지의 생태학적 기초자료를 바탕으로 조성 및 관리방안에 관한 많은 연구가 보고되고 있다. 그러나 도시녹지의 식생은 야생동물의 서식처 및 먹이를 제공함으로써 도시생태계를 유지하는 주요한 구성요소라 할 수 있는 바, 야생조류와 식생구조와의 관계를 밝히는 국내의 연구는 미진한 것으로 사료된다.

본 연구는 광주시 도시녹지의 주요 구성요소인 도시공원의 식물군집구조와 야생조류군집 특성의 분석을 통해 도시공원의 생태적 특성을 파악하고 자연성 배가(倍加)를 위한 기초적 자료의 제시를 목적으로 하였다.

## 재료 및 방법

### 1. 연구대상지

광주시 도시공원을 대상으로 공원의 위치, 식생, 야생조류 서식특성 등을 고려하여 사람의 이용이 많고 공원주변이 도시계획 용도지역상 상업지역으로 이루어진 도심지의 공원, 주변지역이 주거지역으로 이루어진 공원 그리고 공단지역 내에 위치하여 있는 공원으로 구분하여 이러한 특성을 가장 잘 나타낼 수 있는 도시공원 4개소를 선정하였다. 선정된 도시공원은 광주시 도심지역에 위치하고 비교적 식생이 양호한 사직공원, 주변 용도지역이 주거지역으로 비교적 교통량이 적고 주민의 이용이 많은 상무공원과 주거지역과 상업지역이 혼합된 지역에 위치한 송정공원 그리고 공업단지 내에 위치한 안청공원을 연구의 대상으로 각각 선정하였다.

### 2. 연구방법

식생조사는 각각의 대상지에서 15m×20m(300㎡)의 방형구를 설치하고 각 조사구내에 출현하는 수종을 수관의 위치에 따라 상·중·하층으로 구분하여, 상층 및 중층은 수종, 개체수, 흉고직경을 조

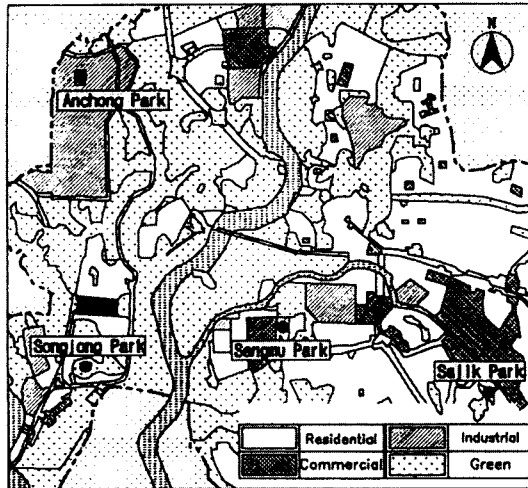


Figure 1. Location of survey sites in Urban Park, Gwangju

사하였으며, 하층은 수종, 수관투영면적을 조사하는 이규완(1991)의 방법으로 실시하였다. 조사자료는 Curtis & McIntosh(1951)방법으로 상대우점치(I.V.: importance value)와 Shannon의 종다양도(Pielou, 1975)를 구하였으며, 조사시기는 2001년 5월~6월이었다.

야생조류 조사는 2000년 1월부터 12월까지 계절별로 1회씩 식생 유형에 따라 정해진 코스를 걸어가며 좌·우 각 25m이내에서 직접 목격되거나 쌍안경

을 통해 확인되는 조류 및 울음소리로 확인된 종 및 개체수를 기록하였다. 조류의 종명기록은 이우식 등(2000)의 목록에 따랐으며 각 공원별 조류상은 모두 각각의 종에 대하여 관찰된 개체수 중 최대 개체수를 표기하였다. 종의 번식 및 채이장소, 식성 등 생태적 지위 구분은 직접관찰 결과와 원병오(1996)의 내용을 참조하였다. 조류의 종다양도는 Shannon-Wiener diversity index(Shannon, 1948)를 사용하여 구하였다.

## 결과 및 고찰

### 1. 환경요인 분석

#### (1) 조사지 개황

도시공원별 조사지 개황은 Table 1에 나타난 바와 같다. 공단지역내에 위치한 안청공원을 제외한 대부분의 공원은 기존의 자연지형을 이용한 도시근린공원으로 경사가 10°~60°로 매우 다양하였다. 상층수목의 경우 평균수고 및 흉고직경은 사직공원이 각각 28m, 28.8cm로 가장 높았으며, 송정공원이 각각 15.4m, 16.8cm로 가장 낮았다. 반면, 평균식피율은 송정공원이 84%로 가장 높았고 사직공원과 안청공원이 70%로 가장 낮았다.

중층수목의 경우 평균수고는 상무공원이 13.7m로 가장 높았고 송정공원이 5.6m로 가장 낮았다. 평균식피율은 상무공원이 43.3%로 가장 높았고 안

Table 1. General character list of urban parks vegetation

General character	Sajik park (n=5)	Sangmu park (n=6)	Songjong park (n=5)	Anchong park (n=3)
Aspect	SE, NE	E, NE, N, W	NW, E, S	E, W
Slope(°)	20~50	15~60	35~50	10~15
Upper layer				
Mean height(m)	28.0(24~32)	22.7(16~30)	15.4(8~25)	22.7(20~26)
Mean DBH(cm)	28.8(26~32)	22.3(18~28)	16.8(12~20)	22.0(20~26)
Mean coverage(%)	70.0(60~90)	71.7(50~80)	84.0(70~95)	70.0(60~80)
Middle layer				
Mean height(m)	12.8(10~14)	13.7(12~16)	5.6(3~8)	12.0(10~14)
Mean DBH(cm)	12.4(4~18)	6.7(6~8)	3.4(2~6)	9.7(5~16)
Mean coverage(%)	34.0(10~60)	43.3(30~70)	28.0(20~40)	23.3(10~50)
low layer				
Mean height(m)	1.5~2.0	1.2~2.0	1.2~2.0	1.5~2.0
Mean coverage(%)	54.0(20~80)	46.7(10~100)	62.0(30~80)	70.0(40~90)

청공원이 23.3%로 가장 낮았다. 하층수목의 경우 평균식피율은 송정공원과 안청공원이 62%, 70%로 비교적 높은 편에 속했다.

이상에서 본 바와 같이 상층은 사직공원에서, 중층은 상무공원에서, 하층은 송정공원과 안청공원에서 비교적 잘 발달된 것으로 분석되었다.

**(2) 개체수 및 종수**

공원별 단위면적(300m<sup>2</sup>)당 출현하는 수목의 평균 개체수 및 종수를 층위별로 구분하여 Table 2에 나타내었다.

전체 수목의 평균 개체수는 상무공원과 송정공원에서 각각 262.5±58.4, 275.6±59.8개체로 높은 밀도를 보이고 있다. 층위별로 보면 송정공원에서 상층과 하층이, 상무공원에서 중층이 가장 높게 나타난 반면, 사직공원이 상, 중, 하층 모두 가장 낮게 나타나 상기의 평균식피율과 밀접한 관련이 있는 것으로 나타났다.

단위면적당 출현하는 전체 수목의 종수는 4개 공원이 모두 12.4~13.8종으로 큰 차이를 보이지 않았으나, 층위별로 보면 상층과 중층은 상무공원에서, 하층은 안청공원에서 비교적 높게 나타난 바, 안청공원은 조사 전의 밀착기작업에 의한 하층식생 발달에 기인한 것으로 보인다.

**2. 식물군집구조**

**(1) 상대우점치 분석**

광주시 도시공원을 입지 유형별로 구분하여 식생구조가 상이한 조사지에 방형구를 설치하고 식물군집구조 조사를 실시하여 각 수관층위별 상대우점치를 분석하고 이를 Table 3에 나타내었다.

도심지역에 위치한 사직공원은 광주시가 1943년에 지정한 근린공원으로 접근성과 이용성이 비교적 높은 곳으로 식생은 상수리나무가 우점(M.I.V:

35.4%)하고 있는 것으로 나타났다. 수관층위별 상대우점치(I.V)를 보면, 상층은 상수리나무가 59.7%로서 압도적인 우위로 우점종을 이루고 개서어나무(13.2%), 아까시나무(12.3%)가 출현하고 있다. 중층은 상수리나무(13.6%), 아까시나무(12.8%)가 우점종을 이루고 개잎갈나무, 편백, 중국단풍, 개나리 등 인공식재 수종이 나타나고 있다. 하층은 팽나무의 상대우점치가 20.9%로 우점종을 이루고 그 외에 수리딸기(12.9%), 산초나무(10.8%), 단풍나무(10.1%) 등이 조사되었다.

주거지역에 위치한 상무공원은 소나무-아까시나무군락으로 상층은 소나무와 아까시나무의 상대우점치가 각각 30.8%, 21.0%로 우점종을 이루고 상수리나무(9.0%), 굴참나무(7.7%), 졸참나무(5.8%), 갈참나무(4.1%)가 출현하고 있다. 중층은 산검양옻나무(24.3%)가 우점종으로 때죽나무(16.9%), 졸참나무(9.3%), 소나무(7.1%)가 부수종으로 출현하고 있다. 그리고 하층은 수리딸기(34.1%)가 우점종으로 졸참나무(14.1%), 때죽나무(7.5%)가 주요수종이다. 이러한 이유로서 공원의 이용압력이 비교적 약한 자연식생 지역에서는 상수리나무, 굴참나무 등 참나무류가 소나무, 아까시나무와 경쟁하고 있는 경향을 나타내고 있다.

송정공원은 리기다소나무-소나무군락으로 상층은 리기다소나무와 소나무의 상대우점치가 각각 37.3%, 36.8%로 우점종을 이루고 중층은 소나무(24.5%)가 우점종으로 밤나무(14.0%), 아까시나무(10.1%)가 주요수종으로 출현하고 있다. 하층은 졸참나무(20.4%)가 우점종으로 세력을 확장하고 있으며 그 외에 수리딸기(12.1%), 노린재나무(10.0%), 조록싸리(7.1%) 등이 출현하고 있다. 본 공원의 층위별 식생구조는 소나무로의 천이가 진행되고 있는 상태로서 리기다소나무와 경쟁이 예상되는 공원이다.

주변지역이 공단지역인 안청공원은 리기다소나무

Table 2. Descriptive analysis of the number of species and individuals of each plots in urban parks

(Unit area: 300m<sup>2</sup>)

Site	No. of individual				No. of species			
	Upper	Middle	Low	Total	Upper	Middle	Low	Total
Sajik park	16.2±6.9	23.8±9.4	112±55.2	152±66.1	2.6±0.5	7.6±1.8	7.4±3.3	12.4±3.1
Sangmu park	17.2±10.2	86±24.8	159.3±16.3	262.5±58.4	3.3±2.1	8.5±2.6	7.8±1.6	13.8±2.2
Songjong park	42.2±15.7	25.4±12.3	208±57.4	275.6±59.8	2.4±0.9	6.6±1.1	9.6±3.4	13.4±2.6
Anchong park	20.7±6	49.3±37.1	118.7±26.6	188.7±22.3	2.7±1.6	3.0±0.0	10.7±0.6	13.0±0.0
Total	21.3±11.6	56±28	165.7±72	243±80.5	3.1±1.3	8.5±3	9.5±2.6	14.8±3

Table 3. Importance value of woody species by the stratum in each park

Species	Sajik park				Sangmu park			
	U	M	L	M.I.V	U	M	L	M.I.V
<i>Cedrus deodara</i>	-	6.1	-	2.1	-	-	-	-
<i>Pinus densiflora</i>	-	6.1	-	2.0	30.8	7.1	-	17.8
<i>Cryptomeria japonica</i>	7.16	3.0	-	4.6	-	-	-	-
<i>Rubus corchorifolius</i>	-	2.7	12.9	3.0	-	1.9	34.1	6.3
<i>Carpinus tschonoskii</i>	13.2	4.0	-	7.9	-	-	-	-
<i>Quercus acutissima</i>	59.7	13.6	6.2	35.4	9.0	2.1	2.6	5.6
<i>Quercus variabilis</i>	-	-	-	-	7.7	2.8	-	4.8
<i>Quercus aliena</i>	-	-	-	-	4.1	-	-	2.1
<i>Quercus serrata</i>	-	-	-	-	5.8	9.3	14.1	8.6
<i>Zelkova serrata</i>	-	1.8	5.1	1.5	-	-	-	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	9.3	20.4	6.5	-	-	-	-
<i>Rosa multiflora</i>	-	-	-	-	-	2.1	5.2	1.6
<i>Prunus sargentii</i>	7.7	5.8	-	5.8	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	12.3	12.8	4.4	11.2	21.0	5.1	-	12.2
<i>Zanthoxylum schinifolium</i>	-	6.7	10.7	4.0	-	-	-	-
<i>Rhus trichocarpa</i>	-	-	-	-	-	24.3	5.0	9.0
<i>Acer palmatum</i>	-	6.0	10.1	3.7	-	-	-	-
<i>Styrax japonica</i>	-	-	-	-	-	16.9	7.5	6.9
<i>Sasa coreana</i>	-	-	8.3	1.4	-	-	-	-

Table 3. (Continued)

Species	Songjong park				Anchong park			
	U	M	L	M.I.V	U	M	L	M.I.V
<i>Pinus rigida</i>	37.3	-	-	18.7	38.0	-	2.1	19.3
<i>Pinus densiflora</i>	36.8	24.5	-	26.6	18.1	-	-	9.1
<i>Rubus corchorifolius</i>	-	-	12.1	2.0	-	-	-	-
<i>Castanea crenata</i>	6.3	14.0	5.4	8.7	11.3	14.3	7.7	11.3
<i>Quercus acutissima</i>	-	-	-	-	7.0	17.3	12.3	11.3
<i>Quercus serrata</i>	-	5.1	20.4	5.1	-	-	-	-
<i>Zelkova serrata</i>	-	1.8	-	1.5	-	-	-	-
<i>Celtis sinensis</i>	-	9.3	2.3	6.5	-	-	-	-
<i>Rosa multiflora</i>	-	-	-	-	-	-	8.3	1.4
<i>Prunus sargentii</i>	7.7	5.8	-	5.8	-	-	-	-
<i>Lespedeza maximowiczii</i>	-	-	7.1	1.6	-	-	-	-
<i>Robinia pseudoacacia</i>	7.1	10.1	5.8	7.8	-	-	-	-
<i>Rhus trichocarpa</i>	-	7.7	4.6	3.3	-	7.8	10.7	4.4
<i>Cornus cintroversa</i>	-	-	-	-	15.0	12.9	7.5	13.1
<i>Diospyros kaki</i>	-	-	-	-	10.6	11.6	4.4	9.9
<i>Symplocos chinensis</i> var. <i>ieucocarpa</i>	-	3.2	10.0	5.1	-	-	-	-
<i>Styrax japonica</i>	-	-	-	-	-	16.9	7.5	6.9
<i>Phyllostachys pubescens</i>	-	-	-	-	-	31.2	2.3	10.8

\* U: Upper layer importance value, M: Middle layer importance value, L: Low layer importance value, M.I.V.: Mean importance value

군락(M.I.V: 19.3%)으로 상층에서 리기다소나무의 상대우점치가 38.0%로 우점종을 이루고 소나무(18.1%), 층층나무(15.0%), 밤나무(11.3%), 감나무(10.6%)가 주요수종으로 구성되어 있다. 중층은 상수리나무(17.3%), 밤나무(14.3%), 층층나무(12.9%), 감나무(11.6%)가 우점종이었으며 죽순대가 31.2%로 높은 수치로 조사되었다. 하층은 상수리나무(12.3%), 산점양웃나무(10.7%)가 우점종으로 찔레꽃(8.3%), 밤나무(7.7%), 층층나무(7.5%) 등이 출현하고 있다.

이상에서 나타난 바와 같이 상층과 중층을 중심으로 각 공원별 수종구성의 특징을 보면 사직공원은 상, 중층이 모두 활엽수림에, 상무공원은 상, 중층 모두 활엽수가 우세한 혼효림에, 송정공원은 상, 중층 모두 침엽수가 우세한 혼효림에, 안청공원은 상층은 침엽수가, 중층은 활엽수가 우세한 혼효림에 해당하는 것으로 분석되었다.

(2) 유사도 지수 및 종다양도 분석

4개의 근린공원을 대상으로 유사도 지수를 분석한 결과는 Table 4에 나타난 바와 같이 12.4~50.1로 비교적 낮은 편으로 나타났다. 그 중에서도 송정공원과 상무공원, 안청공원이 각각 50.1%, 47.3%로 비교적 유사성이 높게 나타난 반면에 사직공원과 송정공원, 안청공원은 12.4%, 14.0%로 낮게 나타나 이질적인 식생구조를 이루고 있는 것으로 조사되었다. 유사도 지수는 20%이하일 때 군집간은 이질적이고 80% 이상일 때 동질적이라고 할 수 있

는 데(Wittaker, 1956), 이는 도시환경에 장기간 적응된 식생구조를 이루고 있는 사직공원과 비교적 조립식생이 잘 보존되어온 송정공원 및 최근에 조성된 안청공원이 이질적인 식생구조를 보이고 상무공원과 송정공원은 소나무가 상·중층에서 우점종인 군락으로 유사성이 높은 것으로 사료된다.

Table 5는 공원별 수목의 종다양도를 나타낸 것으로 안청공원과 송정공원의 종다양도지수(H', Simpson', P.I.E)가 다른 공원에 비하여 약간 높게 나타났는데, 이는 일반적으로 인공 식생군집은 종다양도가 낮으나 안청공원의 경우에는 밑까기작업을 실시한 후 초기에 등장하는 찔레꽃, 산딸기 등과 함께 맹아력이 왕성한 식물들이 집중적으로 출현하였기 때문으로 사료되며, 또한 송정공원은 인공조립식생에서 자생식물군집으로 천이가 진행되면서 보이는 현상으로 다른 공원에 비하여 높게 나타난 것으로 생각된다.

3. 야생조류군집구조

(1) 군집구조분석

공원별 야생조류 조사결과 Table 6에서 보는 바와 같이 4계절 동안 관찰된 조류의 전체 종수는 34종이었다. 공원별로는 상무공원에서 27종으로 가장 많이 관찰되었으며, 사직공원은 12종, 송정공원과 안청공원은 각각 9종이 서식하고 있는 것으로 나타났다. 그러나 공원별 면적의 차이를 감안하여 단위면적(1ha)으로 환산 한 종수는 송정공원이 4.5, 상무공원이

Table 4. Similarity indices among the each park

Community	Sajik park	Sangmu park	Songjong park
Sangmu park	26.4		
Songjong park	12.4	50.1	
Anchong park	14.0	27.3	47.30

Table 5. Various species diversity of the each park

Site	H' (Shannon)	Simpson'	P.I.E.	J' (evenness)	D' (dominance)	H' max
Sajik park	1.0653	8.5060	0.8824	0.7143	0.2857	1.4914
Sangmu park	1.0105	6.6689	0.8500	0.6714	0.3286	1.5051
Songjong park	1.1368	9.8009	0.8980	0.7696	0.2304	1.4771
Anchong park	1.1932	12.7067	0.9213	0.8763	0.1237	1.3617

\*P.I.E. = the Probability of Interspecific Encounter

\*Shannon's diversity index uses logarithms to base 10

Table 6. The peak count of birds by urban park

Scientific name	Sajik park	Sangmu park	Songjong park	Anchong park	Total
<i>Nycticorax nycticorax</i>	18		18		
<i>Egretta garzetta</i>	2		2		
<i>Phasianus colchicus</i>	1		1		
<i>Streptopelia orientalis</i>	12		12		
<i>Cuculus canorus</i>	1		1		
<i>Picus canus</i>	1		1		
<i>Dendrocopos kizuki</i>	3	1		4	
<i>Hirundo rustica</i>	12	4	5	21	
<i>Motacilla alba leucopsis</i>	2		2		
<i>Hypsipetes amaurotis</i>	26	73	25	2	126
<i>Lanius bucephalus</i>	1		1		
<i>L. cristatus</i>	4		4		
<i>Bombycilla garrulus</i>	3		3		
<i>B. japonica</i>	270		270		
<i>Tarsiger cyanurus</i>	7		7		
<i>Phoenicurus aureus</i>	4	1	5		
<i>Turdus naumanni</i>		1	1		
<i>Paradoxornis webbiana</i>	50	23	2	75	
<i>Ficedula zanthopygia</i>	2		2		
<i>Aegithalos caudatus</i>	8		8		
<i>Parus palustris</i>	2		2		
<i>P. varius</i>	6	11	10	27	
<i>P. major</i>	9	16	4	14	43
<i>Sitta europaea</i>		2	2		
<i>Emberiza elegans</i>	5	24	29		
<i>E. spodocephala</i>	1		1		
<i>Carduelis sinica</i>	1		1		
<i>Eophona migratoria</i>	20		20		
<i>Passer montanus</i>	11	18	11	13	53
<i>Sturnus cineraceus</i>		230	230		
<i>Oriolus chinensis</i>	5	2	7		
<i>Garrulus glandarius</i>	2	15		17	
<i>Cyanopica cyanus</i>	9		9		
<i>Pica pica</i>	11	10	6	5	32
Number of species	12	27	9	9	34
Number of individuals	111	546	307	73	1037
Number of individuals per ha	29.6	78.0	153.5	23.5	
Number of species per ha	3.2	3.9	4.5	2.9	
Number of breeding species	11	21	6	8	28
Number of breeding species per ha	2.9	3.0	3.0	2.6	
Species diversity(H')	2.18	1.98	1.66	1.83	

3.9로 비교적 많았으며, 안창공원이 2.9로 가장 적은 것으로 나타났다. 개체밀도 역시 송정공원이 153.5,

상무공원이 78.0으로 상대적으로 높았다.

조사공원에서 관찰된 34종 중 번식 가능성이 있

는 종은 28종으로 전체의 82.4%를 차지하고 있으며, 공원별로는 상무공원에서 21종으로 가장 많이 관찰되었다. 또한 단위면적당 번식가능종은 2.6~3.0으로 비슷한 경향을 보이고 있다.

조사된 전체 조류의 우점종은 홍여새, 찌르레기, 직박구리의 순으로 나타났으며, 이들은 주로 도시 및 근교농촌지역에서 자주 관찰되는 종으로 구성되어 있다(이두표와 이규완, 1999). 공원별로 보면 사직공원은 직박구리, 상무공원은 홍여새, 송정공원은 찌르레기, 안청공원은 노랑턱멧새가 각각 최우점종으로 조사되어 공원마다 특색이 있음을 보여주었다.

종다양도는 사직공원에서 2.18로 가장 높게 나타났으며, 그외 공원은 1.83~1.98로 비슷한 경향을 보이고 있으며, 이는 서울시 도시공원 야생조류의

종다양도 1.8115~2.8475보다 다소 낮은 것으로 나타났다(박찬열, 1994).

4개 공원을 대상으로 유사도지수를 분석한 결과 table 7과 같이 33.4~54.6으로 대체적으로 낮게 나타났으며 이는 공원마다 최우점종이 서로 다르게 나타난 사실과 관련이 있는 것으로 보인다.

(2) 생태적 지위분석

야생조류의 번식장소로 4개 공원 모두 교목의 나무구멍과 수관에서 번식하는 종이 가장 많은 비율(70% 이상)을 차지하는 것으로 나타났으며, 그 중에서도 특히 교목이 잘 발달되어 있는 사직공원은 83.3%로 가장 높은 비율을 보였다. 또한 상무공원에 서식하는 조류는 이외에도 관목층, 땅바닥, 기타

Table 7. Similarity indices among the birds of each park

Community	Sajik park	Sangmu park	Songjong park
Sangmu park	41.0		
Songjong park	47.6	33.4	
Anchong park	47.6	44.4	54.6

Table 8. The major nest sites, feeding sites and food of urban birds species

	Sajik park		Sangmu park		Songjong park		Anchong park	
	Indi.	%	Indi.	%	Indi.	%	Indi.	%
<b>Nest site</b>								
Ground	-	-	2	8.7	-	-	1	12.5
Shrub layer	1	8.3	4	17.4	1	12.5	1	12.5
Canopy	4	33.3	9	39.1	2	25.0	2	25.0
Hole/Crevice/Cavity	6	50.0	7	30.4	4	50.0	4	50.0
Others	1	3.3	1	4.4	1	12.5	-	-
<b>Feeding site</b>								
Wetland	-	-	3	11.1	-	-	-	-
Ground	3	25.0	6	22.2	3	33.3	2	22.2
Shrub layer	-	-	7	25.9	1	11.1	2	22.2
Canopy	6	50.0	9	33.3	4	44.4	5	55.6
Dead wood/ bark	2	16.7	1	3.7	-	-	-	-
Air	1	8.3	1	3.7	1	11.1	-	-
<b>Food</b>								
Fish	-	-	2	7.4	-	-	-	-
Insects	8	66.7	13	48.2	6	66.7	6	66.7
Plant material	4	33.3	9	33.3	2	22.2	1	11.1
Mixed(invert.&plant)	-	-	3	11.1	1	11.1	2	22.2

\* Species have been assigned to their major nest sites, feeding sites and foods based on information in Illustrated flora & fauna of Korea, vol. 25 Avifauna(Ministry of Education, 1981).



지역 등 다양한 번식장소를 이용하는 것으로 조사되었다(Table 8).

채이장소별로는 교목의 수관과 땅바닥에서 채이하는 조류가 조사공원 모두에서 관찰되었으며, 이외에도 상무공원이 관목층, 습지, 고사목, 공중 등 가장 다양한 것으로 조사되었다. 특히 사직공원은 교목의 수관과 고사목을 채이장소로 이용하는 것이 66.7%로, 상무공원은 관목층이 25.9%로, 송정공원은 땅바닥이 33.3%로 다른 공원과 비교하여 비교적 많은 것으로 나타나 공원별로 특색이 있음을 보여주었다.

야생조류의 주요 식성에 따른 분석으로 모든 공원에서 식충성이 가장 많은 비율(48.2~66.7%)을 차지하였으며, 특히 상무공원에서는 어식성, 식충성, 식물식성, 잡식성 등 가장 다양한 식성을 보이고 있는 것으로 나타났다.

이상과 같이 상무공원에 서식하는 야생조류의 다양함은 산림내의 수직·수평구조와 주변 영산강, 광주천의 수공간을 이동하면서 다양한 위치에서 먹이 자원을 얻으며 서식하고 있기 때문으로 사료된다.

#### 4. 식생과 야생조류와의 종합고찰

조사 도시공원의 식생군락으로 사직공원은 상수리나무군락, 상무공원은 소나무-아까시나무군락, 송정공원은 리기다소나무-소나무군락, 안청공원은 리기다소나무군락이었다. 이는 광주시의 도시림 식생 유형 분류와 유사하게 나타나 천이계열상 소나무에서 참나무류로의 천이도중상 식생구조를 보이고 있다(이규완과 오구균, 1995). 또한, 상무공원은 아카시나무의 세력이 약화되고 굴참나무, 졸참나무, 갈참나무 등이 우점종을 이룰 것으로 판단되며, 송정공원은 리기다소나무와 소나무 우점종인 군락에서 소나무군락으로 천이진행이 예상된다. 일반적으로 단일수종에 의한 인공조림지는 종다양도가 낮으나 송정공원과 같이 중층과 하층에서 자생수종으로의 천이진행이 이루어졌을 때 종다양도가 높게 나타난 것으로 볼 수 있다. 따라서 천이단계별로 추론하여 보면 사직공원은 참나무류에서 극상림의 단계, 상무공원과 송정공원은 소나무에서 참나무류로의 진행단계, 안청공원은 인공식생이 우점인 식생으로 분류할 수 있겠다.

4개 도시공원에서 관찰된 야생조류는 총 34종으로 1999년(이두표와 이규완)에 보고된 광주시 7개 도시림에서 관찰된 45종과 차이를 보이고 있는 바,

이는 금번 조사에서 외곽녹지의 대부분을 차지하고 있는 무등산과 어등산(종다양도: 2.31~2.40)을 제외 시켰기 때문으로 사료된다. 또한 34종 중 번식가능 종이 전체의 82.4%(28종)로 나타나고 있으나, 시민들의 휴식처로 이용되고 있어 인간의 간섭이 심한 도시공원은 조류의 안정된 번식장소가 되지 못할 것으로 생각된다. 따라서 이들의 상당수는 무등산이나 어등산과 같은 대규모 산림지내에서 혹은 근교농촌에서 번식하고 도시공원으로 먹이를 찾아 이동해 오는 것으로 추측할 수 있다. 이러한 야생조류에 대하여는 향후 지속적인 조사를 통하여 구명할 필요가 있으며 또한, 도시림의 야생조류 보호관리에 기초자료로 활용할 수 있을 것으로 생각된다.

산림내 야생조류군집의 다양성은 식생구조의 다양성, 수목의 성장단계, 하층식생의 발달유무 등과 매우 밀접한 관계를 갖는 것으로 알려져 있다(Moss, 1978; 1979; Fuller and Moreton, 1987; Helle & Monkkonen, 1990). 이러한 경향은 본 조사에서도 유사한 결과를 보이고 있는 것으로 나타났다. 즉, 식생발달이 왕성한 천이과정의 식생구조를 보이는 상무공원과 송정공원에서 야생조류의 밀도가 높게 나타났으며, 비교적 단순한 인공식생을 이루고 있는 안청공원에서 낮게 나타났다. 또한 상층수관이 발달한 사직공원에서는 딱따구리류, 박새류 등과 같이 주로 교목의 수관 및 고사목에서 채이하면서 수관 및 나무구멍을 번식장소로 이용하는 종류가, 중층이 가장 발달한 상무공원의 경우는 관목층에서 채이 및 번식하는 종류가, 하층이 발달한 송정공원에서 땅바닥에서 채이하는 종류가 각각 가장 높은 비율을 차지하고 있는 것으로 나타났다. 그리고 상층과 중층의 수종이 가장 다양한 상무공원이 조류의 번식장소, 채이장소, 식성 등 모든 부분에서 생태적 지위가 가장 다양하게 나타나고 있다. 그럼에도 불구하고 본 조사에서는 수종의 종다양성과 조류의 종다양성 사이에는 유의한 상관관계가 나타나지 않았다. 그러나 대체적으로 상층과 중층에서 활엽수가 우세한 사직공원과 상무공원에서 조류의 종다양도가 비교적 높은 것으로 나타나 이는 조류의 식성구분에서 식충성 조류의 비율이 가장 높은 것과 관련이 있는 것으로 판단된다.

따라서 조류가 산림내 어느 장소를 기초로 하여 살아가는 중에 따라 다르고 식생의 층위별 선호에 차이가 있으며 채이장소와 번식장소에 따라 산림식생의 수직적 구조를 다양하게 이용하고 있다는 것이다. 따라서 도시공원의 경우 다양한 수종으로 구성

된 활엽수로의 수종갱신을 시도하고 수목의 수관층을 수직적으로 다양하게 조성하는 등 도시공원 식생구조의 변화를 시도함으로써 야생조류의 다양성을 높일 수 있을 것으로 사료된다.

이상에서 도시공원 수목의 수종, 수관층위의 피도, 식생 수직구조의 다양성, 천이의 진행정도는 야생조류의 다양성에 많은 영향을 끼치고 있는 것으로 나타난 바, 도시공원은 식생구조 등 생태계 전반에 대한 정밀조사를 실시하여 이를 기초로 도시공원의 유형을 분류하고, 유형별로 적합한 보호 및 관리계획을 수립해야 할 것으로 판단된다.

## 인용문헌

- 박찬열(1994) 야생조류의 서식에 적합한 도시환경림 조성 및 관리방안. 서울대학교 대학원 석사학위논문, 73쪽.
- 이규완(1991) 내장산국립공원 식생경관의 군집구조에 관한 연구. 성균관대학교 대학원 박사학위논문, 173쪽.
- 이규완, 오구균(1995) 광주광역시 도시림의 현존식생과 식생구조. 한국조경학회지 23(2): 148-156.
- 이경재, 조우, 한봉호(1995) 생태적특성을 고려한 도시환경림 조성기법연구(Ⅰ) -서울시 개포근린공원을 중심으로-. 한국조경학회지 23(3): 48-58.
- 이두표, 이규완(1999) 광주시 도시림의 조류 군집구조에 관한 연구. 호남대학교 논문집 20: 551-562.
- 이우신(1997) 도시내 야생조류의 서식 현황과 보호대책 -서울시를 사례로-. 환경생태학회지 11(2): 240-248.
- 이우신, 구태희, 박진영(2000) 야외원색도감 -한국의 새-. LG상록재단, 서울, 728쪽.
- 조우(1995) 도시녹지의 생태적특성 분석과 자연성 증진을 위한 관리모형 -서울시를 중심으로-. 서울시립대학교 대학원 박사학위논문, 252쪽.
- Curtis, J.T. and McIntosh, R.P.(1951) An upland forest continuum in the prairie-forest border region of Wisconsin. Ecology 32: 476-496.
- Fuller, R.J. and Moreton, B.D.(1987) Breeding Bird Populations of Kentish Sweet Chestnut(*Castanea Sativa*) Coppice in Relation to Age and Structure the Coppice. Journal of Applied Ecology 24: 13-27.
- Helle P. & Monkkonen, M.(1990) Forest Successions and Community : Theoretical Aspects and Practical Implications. In Biogeography and Ecology of Forest Bird Communities(ed, A. Keast), pp. 299-318.
- Moss, D.(1978) Diversity of Woodland and Song-bird Populations. Journal Animal Ecology 47: 521-527.
- Moss, D.(1979) Even-Aged Plantations as A Habitat for Birds. International Union of Forestry Research Organistations, Edinburgh, pp.413-427. Institute of Terrestrial Ecology, U.K.
- Pielou, E. C.(1975) Ecological diversity. New York : John Wiley & Sons, Inc., 165pp.
- Shannon, D. E.(1948) A mathematical theory of communication. Bell System Tech. J. 27 : 397-423.
- Whittaker, R.H.(1956) Vegetation of the Great Smoky Mountains. Ecol. Monographs 26: 1-80.
- Won, P. O.(1996), Checklist of the birds of Korea. Bull. Kor. Inst. Orni. 5: 39-58.