

# 건축시기와 입지환경에 따른 서울시 아파트단지 녹지의 식물 이입 특성

이윤주\*.오충현\*\*

## Plant immigration characteristics of green space in apartment complexes in Seoul according to construction period and location variables

Yoonjoo Lee\*.Choonghyeon Oh\*\*

**요약** : 서울시 전체 주택 유형의 58.9%를 차지하는 아파트단지는 일정 비율의 녹지를 보유하고 있어 도시 녹지 네트워크의 일부로 활용될 수 있는 잠재력을 가지고 있다. 이 연구는 이러한 잠재력을 가진 주거지역 녹지의 기초 데이터를 마련하고자, 서울시내 위치한 아파트단지 30개소를 대상으로 녹지의 식물상을 조사하고, 아파트 건축시기와 입지환경 유형에 따른 자생식물, 귀화식물, 종다양도의 차이를 통계적으로 분석하였다. 연구 결과, 30개 대상지에서 63과 143속 160종 1아종 24변종 3품종 총 188분류군의 식물이 출현하였다. 이 중 자생식물이 142종, 귀화식물이 33종이었으며, 서울시 보호종으로 지정된 긴병꽃풀이 1개소에서 출현하였다. 아파트단지 유형에 따른 출현 식물 수와 군집의 종다양도는 입지환경에 따른 차이만 통계적으로 유의하게 확인됐다. 녹지와 연결해있거나 도보권(250m) 이내 근린공원을 보유한 아파트단지는 근린공원을 보유하지 않은 아파트단지보다 높은 출현 식물 수와 종다양도를 보였다. 아파트단지 조경녹지는 지속적인 관리가 이루어지기 때문에 시간의 경과에 따른 천이가 나타나지 않았지만, 근린공원과 접한 조경녹지에서 식생의 이입이 활발하게 이루어지는 것을 알 수 있었다. 따라서 앞으로 이 결과를 바탕으로 도시차원의 녹지네트워크를 계획할 때, 일종의 '거점 녹지'로서 주거지역의 조경녹지를 활용하는 방안을 고려할 수 있을 것이다.

**주제어** : 아파트단지, 녹지공간, 식물이입, 녹지네트워크

**ABSTRACT** : Apartment complexes, accounting for 58.9% of total housing in Seoul, incorporate a certain percentage of green space, which has the potential to be utilized as part of the urban green network. Providing preliminary data on green space in residential areas, this study investigated the flora of 30 apartment complexes in Seoul, and statistically analyzed differences in native plants, naturalized plants and species diversity according to construction period and location variables of apartments. In total, 188 vascular plant taxa of 63 families, 143 genera, 160 species, 1 subspecies, 24 varieties, and 3 forma, were recorded in 30 target sites. The study identified 142 native plants and 33 naturalized plants, and in one site, identified a protected species of Seoul city, *Glechoma grandis* (A. Gray) Kuprian. The quantity of plants and species diversity according to the type of apartment complex were statistically significant by the location variable. Apartment complexes which were directly connected to — or had neighborhood parks within walking distance(250m) showed higher number of plants and species diversity compared to those without adjacent neighborhood parks. Since the green space of the apartment complex is continuously managed, there was no succession over time. However, it was found that the migration of vegetation was actively carried out in the green space adjacent to the neighborhood park. When planning a city-wide green network in the future, it may be possible to consider the use of green spaces in residential areas as a 'node'.

**KeyWords** : Apartment complex, Green space, Plant immigration, Green network

\* 서울대학교 협동과정 조경학 박사과정(Ph.D. student, Interdisciplinary Program in Landscape Architecture, Seoul National Univ.)

\*\* 동국대학교 바이오환경과학과 교수(Professor, Dept. of Biological and Environmental Science, Dongguk Univ.), 교신처(E-Mail: ecology@dongguk.edu, 031-961-5123)

## I. 서론

최근 기후변화, 미세먼지, 생물다양성 감소에 대한 문제의식과 더불어 도시 내 녹지공간의 중요성이 강조되고 있다. 녹지의 개념도 기존의 산림 및 공원과 같은 자연성이 높은 공간만 아니라 건축물의 조경녹지, 옥상녹화, 벽면녹화 등 인공지반을 비롯하여 도로나 우연적 공간에 소규모로 배치된 자연 식생까지 포괄하는 개념으로 확장되고 있다(한국환경정책·평가연구원, 2019). 도시가 자연의 대척점에 있다는 인식은 점차 변화하여, 많은 시민과 도시계획가들이 도시 안의 생태학적 구성요소를 중요한 환경적·경제적 자산으로 이해하기 시작하였다(황의방 외, 2017). 도시의 생물다양성은 지속가능성의 지표가 되었으며, 도시 안의 다양한 녹지는 시민에게 생태계서비스를 제공하는 주요한 생태자산으로 인식된다(서울연구원, 2018).

서울에는 녹지 및 오픈스페이스 지역 31.9%, 주택용지 18.9%, 주거 및 상업 혼합용지 13.0%, 교통시설용지 10.5%, 하천 및 호소 8.1%, 상업업무지 5.9%, 공공용지 5.1%가 분포하고 있다(서울연구원, 2013). 서울시 전체 주택유형의 58.9%(서울특별시, 2014)를 차지하는 아파트는 건축물 중 비교적 넓은 녹지공간을 보유하고 있다. 분포면적으로 보았을 때 서울의 아파트단지 총면적은 서울시 전체면적의 10.98%(66.49km<sup>2</sup>) 정도이며, 이 중 '주택건설기준 등에 관한 규정'에 따라 대지면적의 30%를 녹지공간으로 계산한다면, 총 19.94km<sup>2</sup>가량이 서울시 아파트단지 조경면적 합계로 나타난다(강성우, 2018). 이는 서울시의 작은 구 하나에 해당하는 면적이며, 도시 중심부 곳곳에 흩어져 분포

하고 있어 향후 도시녹지 네트워크의 일부로 연결될 수 있는 잠재력을 가지고 있다.

그동안 아파트 녹지공간에 관한 연구는 대부분 조경수의 생육을 위한 적정 배식 및 관리방안에 관심을 두었다. 수목생육에 영향을 미치는 식재위치, 향, 토양 경도·산성도, 배수 조건(윤근영·안건용, 1998), 수목의 성장을 고려한 적정 식재간격(이옥하·이경재, 1999), 수목의 전정, 시비, 병충해방제 등 관리(이기철 외, 1994) 등에 관한 연구가 이루어졌다.

과거에는 조경녹지의 미적 가치와 소음조절·차폐 기능 등에 중점을 두고 이러한 연구가 이루어졌다면, 점차 조경녹지도 도시 차원의 녹지로서 관리해야 한다는 인식이 나타나기 시작했다. 이경재 외(2004)는 생물서식처 제공 같은 생태적 기능을 촉진할 수 있는 배식 방안의 필요성을 언급하였고, 이동욱 외(2012)는 아파트 후면의 완충녹지를 외부의 도심 녹지축과 연결해 자연림에 가까운 다층 구조로 조성할 것을 제안하였다. 나아가 허홍기(2006)는 아파트단지 녹지를 도시 내 야생조류 서식을 지지하는 연결녹지로 활용하기 위해 층위구조를 개선하고 자생종을 활용할 것을 제안하였다.

이러한 제안들은 아파트단지의 녹지가 도시의 생물다양성을 부양하는 네트워크의 일부로 활용될 수 있음을 시사한다. 그런데 지금까지의 연구는 조경 수목의 식재계획만을 다루고 있어, 아파트 녹지 자체의 식물상과 다양성은 고려하고 있지 못하다. 아파트단지 안에는 인간이 의도적으로 심지 않은 다양한 식물들이 분포하고 있다. 오충현 외(2010)는 전주시의 다양한 비오톱 유형을 조사하였더니, 녹지비율이 높은 80년대 아파트단지에서 가장 많은 식물 종(41과 80종)이 출현했다고 하였다. 또한

서울연구원(2016)은 서울시의 다양한 토지이용유형 중 경작지(98종)에 이어 주거지(아파트단지)와 하천에서 가장 많은 식물 종(각각 97종)이 나타났다고 하였다. 서울연구원의 조사는 도시지역 대부분의 목본이 식재중임을 고려하여 초본만을 산정한 결과로, 주거지역은 도시의 다른 토지이용유형에 비해 다양한 식물들이 생육하는 장소임을 알 수 있다.

따라서 이 연구는 서울시의 아파트단지를 대상으로 녹지 조성 당시 식재된 수목 외에 자연적으로 이입한 식물을 중심으로 식물상을 분석하고자 한다. 그리고 아파트 건축시기와 입지환경이라는 변수에 따라 녹지의 종 구성과 다양성에 어떠한 차이가 나타나는지 살펴볼 것이다. 이를 통해 도시 녹지 네트워크의 일부인 아파트단지의 조경녹지에 대한 기초자료를 제공하고, 이를 활용할 수 있는 방안을 고찰하고자 한다.

## II. 이론적 배경

주거지역 식물의 종 구성은 주거지역의 연식에 따라 달라질 수 있다. Aey(1990)는 독일 뤼벡(Lübeck)지방의 연식이 오래된 주거지역에서 상대적으로 습도가 높고 토양이 풍부한 산림에 생육하는 자생식물이 나타난 반면, 연식이 짧은(25년 이하) 주거지역에는 주로 높은 비율의 외래종 한해살이풀이 나타났다고 하였다(Sukopp, 2004). 주거지역의 종 구성은 건물이 철거되고 재건될 때마다 치명적인 교란에 노출되므로 이러한 차이가 나타

날 수 있는 것이다.

외래종과 한해살이풀은 교란이 높은 지역의 특성을 반영한다. 외래종은 본래 그 지역에 자생하지 않던 종으로, 인간 활동에 따라 의식적 또는 무의식적으로 이입되어 사람의 도움 없이 그 지역의 자연환경에 적응하여 자생상태로 살아가는 외래종을 귀화식물(naturalised plant)이라고 한다(김준민 외, 2000). 도시는 교통과 인구의 증가로 귀화식물이 쉽게 정착하고 확산할 수 있는 장소이다. 귀화식물은 대체로 목본보다 생활환이 짧은 1~2년생 초본이 많은데, 이유미 외(2011)는 우리나라 전체 귀화식물의 97.8%가 초본이고, 67.9%가 1~2년생이라고 하였다. 이들 대부분은 양지식물로 자연환경이 파괴된 곳에서 빠르게 정착해 자란다. 따라서 귀화식물의 비율은 도시화 정도를 판단하는 지표로 활용되기도 한다.

Sukopp(2004)은 특정 도시의 생물군이나 서식지를 연구하는 일반적인 방법으로 외곽-도심 구배에 따른 차이를 비교하는 방법이 있다고 하였다. 도시는 외곽-도심 구배에 따라 인간의 영향이 증가하는 서식지 모자이크를 보여주기 때문이다. 인간의 영향이 증가하고 개발 등의 교란 요소가 발생하면 그 지역의 식물상은 변화하게 된다. 인간의 영향으로 인한 식물상의 변화는 자생종의 감소와 외래종의 토착화를 포함한다. 이러한 환경에서 식생의 천이는 역행하기도 한다. 이를 도시 전체가 아닌 아파트단지에 적용한다면 인간의 영향이 상대적으로 적은 주변 자연식생의 유무나 거리에 따른 차이를 비교하는 것이 유효할 것이다.

주거지역은 아니지만, 도시의 공원 및 오픈스페이스, 대학 캠퍼스, 가로식생, 도로의 틈새 등 다양한 유형의 녹지를 대상으로 식물분포를 연구한

사례(최일기·이은희, 2008; 김지석 외, 2015; Matties 외, 2015; Bonthoux 외, 2019)가 있다. 이러한 연구는 토양의 투수성이나 서식지 크기, 인간 간섭의 정도, 주변 토지이용현황 등에 따라 종 구성의 차이를 분석하였다. 이때 서식지의 특성을 확인하는 지표로 자생식물과 귀화식물 수, 서식지 구배에 따른 종다양도, 주요 출현종 분석 등이 이용되었다. 귀화식물은 인간 활동에 영향을 받기 때문에 도시화 정도를 파악하는 지표로 활용되며, 종다양도는 어떤 종이 많은가와 함께 얼마나 고르게 분포하고 있는가를 보여주는 지표가 된다. 이러한 선행연구들은 토양 투수성이 높거나, 녹지 면적이 상대적으로 큰 곳, 간섭이 심한 곳보다는 낮거나 적당한 곳에서 출현식물 수와 종다양도가 비교적 높게 나타났다고 하였다.

### III. 연구방법

#### 1. 연구대상지 선정

연구를 진행하기 위해 다양한 유형의 아파트단지를 선정하여 사전답사를 진행한 뒤, 아파트 연식과 인접 자연식생의 유무에 따른 차이를 통계적으로 검토할 수 있도록 총 30개소의 대상지를 선정하였다(〈표 1〉 참고). 처음에는 단순히 연식의 차이로 1970년대, 1980년대, 1990년대, 2000년대 아파트를 구분하고자 하였다가 사전답사를 통해 시대별 아파트 녹지의 형태가 달라졌다는 것을 확인하고 선행연구를 분석해 새롭게 유형화하였다.

〈표 1〉 연구대상지 현황

번호	이름	면적(m <sup>2</sup> )	세대수	건축연도
01	성동구 G아파트	45,000	900	1986
02	성동구 H아파트	26,000	566	1990
03	성동구 S아파트	48,000	1,114	1999
04	성동구 L아파트	67,000	1,511	2012
05	용산구 S아파트	36,013	252	1979
06	용산구 C아파트	89,574	578	1982
07	용산구 J아파트	14,212	140	1993
08	용산구 W아파트	30,398	243	1995
09	용산구 S아파트	68,371	244	2002
10	용산구 P아파트	15,971	421	2007
11	용산구 H아파트	12,860	307	2010
12	영등포구 G아파트	16,653	600	1997
13	영등포구 Z아파트	24,862	580	2008
14	영등포구 D아파트	24,000	783	1994
15	영등포구 H아파트	44,000	776	2003
16	서대문구 H아파트	23,360	610	1989
17	서대문구 B아파트	60,000	1,329	1995
18	서대문구 Y아파트	22,868	581	2001
19	서대문구 K아파트	46,677	296	2016
20	종로구 C아파트	15,622	126	1989
21	서대문구 D아파트	45,000	1,300	1998
22	서대문구 I아파트	7,869	167	2015
23	서초구 G아파트	62,881	1,056	1978
24	서초구 W아파트	41,090	848	1991
25	서초구 A아파트	32,401	588	2004
26	서초구 L아파트	133,060	2,444	2009
27	강남구 S아파트	46,000	630	1983
28	강남구 L아파트	43,273	1,094	1995
29	강남구 H아파트	15,562	321	2007
30	강남구 C아파트	24,393	708	2011

기존의 아파트단지 녹지 및 조경시설의 역사적 변천을 다룬 선행연구는 법 규정의 변화와 사회적 변화를 근거로 1990년대 이전과 1990년대, 1990년대 이후로 조경녹지의 특성이 변화했다고 구분하고 있다. 아파트단지 내 조경녹지에 대한 법적 규정은 1976년 「주택건설촉진법 시행규칙」에 따

라 공지면적의 10%로 규정되었다가, 1991년 「주택건설기준 등에 관한 규정」에 따라 대지면적의 30%로 확대되었다. 그러나 당시 ‘주택 200만호 건설사업’의 영향으로 건폐율·용적률이 대폭 완화되어 아파트가 고층화·고밀화되고, 인동간격은 좁아지면서 실질적인 녹지공간이 상당히 빈약해졌다(김대현 외, 2005).

이러한 경향은 IMF 금융위기 이후 건설경기 부양책으로 ‘아파트 분양가 자율화 조치’가 시행되면서 전환된다. 아파트 내외장재의 고급화와 조경시설을 비롯한 옥외공간의 다양화로 소위 ‘브랜드 아파트’가 등장하기 시작하였고, ‘친환경 건축물 인증제도’ 도입 등을 계기로 옥외공간에 친환경 요소를 적용하기 위한 적극적인 노력이 이루어지게 되었다. 김도희·성현찬(2010)은 90년대 초중반 건설된 아파트는 고밀화에 따라 녹지공간이 주거동에 얇게 둘러쳐진 화단처럼 조성되었다면, 2000년대 부터는 녹지공간의 개선과 확대를 위해 옥외공간

을 공원처럼 꾸미거나, 보행자 전용 산책로를 조성하고, 생태연못과 같은 수경시설을 도입하는 등 질적 변화가 일어났다고 하였다. 단지 내 차량통행을 모두 지하화하고 지상 공간은 보행자 전용 공간 및 녹지로 조성하는 사례도 이때부터 등장하기 시작했다.

이러한 선행연구를 바탕으로, 건축시기 유형을 <표 2>와 같이 구분하였다. 입지환경에 따른 유형 구분은 인접 자연식생과의 거리를 기준으로 구분하였다. 근린공원 및 한강공원을 중심으로 녹지와 연결한 아파트단지와 생활권(250m) 이내 녹지를 보유했으나 도로나 건물 등으로 이격되어 있는 아파트단지, 생활권 내 녹지가 없는 아파트단지로 구분하였다(<그림 1, 2> 참고).

<그림 1> 건축시기별 대상지 유형(좌측부터 1980년대-1990년대-2000년대)



<그림 2> 입지환경별 대상지 유형(좌측부터 녹지연접-녹지이격-녹지부재)



〈표 2〉 건축시기 및 입지환경 유형

구분	기준	개수
건축 시기	1980년대 지하주차장 없음, 넓은 화단, 1978~1993년 건축	10
	1990년대 지하주차장 설치, 좁은 화단, 1994~2003년 건축	10
	2000년대 지하주차장 설치, 넓은 화단, 다양한 옥외 비오톱 조성, 2004~2016년 건축	10
입지 환경	녹지연접 근린공원 연접	10
	녹지이격 생활권(250m) 내 근린공원 보유	10
	녹지부재 생활권(250m) 내 근린공원 부재	10

## 2. 조사 및 분석

### 1) 식물상

아파트단지 유형별 이입식물의 특성을 분석하기 위해 식물상과 식생을 조사하였다. 현장조사는 2018년 10월 7일부터 11월 11일까지 8회에 걸쳐 진행되었다. 조사범위는 대상지 내부에 있는 동별 전면·후면의 녹지, 도로와 접한 완충녹지, 놀이터·광장·수경시설 등의 녹지를 모두 포함하였다. 식물상 조사는 자연적으로 이입한 식물을 대상으로 하였고, 식재된 식물과 텃밭작물 및 화분은 조사에서 제외하였다.

식물의 동정은 이창복(2003), 김진석 외(2018), 김태영·김진석(2018)의 문헌을 참고하였으며, 국립수목원(2018) 국가표준식물목록에 따라 식물의 학명과 자생식물 및 희귀·특산식물을 기록하였다. 서울시 보호종은 서울특별시(2007)의 목록을 참고하였다. 귀화식물은 이유미 외(2011)의 목록을 참고하여 분류하고, 대상지 전체 개체수(N) 중 귀화 식물 수(S)의 비율을 구하는 Numata의 입지별 귀화율(PN) 산정 방법에 따라 귀화율을 분석하였다.

$$\text{입지별 귀화율}(PN) = \frac{S}{N} \times 100$$

### 2) 생활형

생활형은 식물이 생육환경에 적응해 살아오면서 오랜 시간에 걸쳐 만들어낸 모양과 기능을 유형화한 것을 말한다(이우철, 1996). 인위적인 교란이 많은 도시환경에서는 1년생식물의 비율이 높고, 바람을 통해 씨앗을 퍼트리는 풍산포종이 흔히 발견된다. 연구대상지 식물상의 생활형 특성을 알아보기 위해 Numata식(이우철, 1996) 생활형 구분 중 휴면형과 산포기관형을 분석하였다. 식물의 생활형은 이우철(1996)의 문헌을 참고하고, 생활형 정보가 없는 외래종이나 품종은 해당 속의 공통 생활형을 적용하여 분석하였다.

### 3) 대상지 유형별 특성

대상지 유형별 식물상 및 식물 군집 특성을 분석하기 위해 평균 출현 종수와 자생식물 수, 귀화 식물 수 및 군집의 종다양도를 비교·검토하였다. 대상지 유형별 평균 출현 종수와 자생·귀화식물 수는 조사구가 한정되어 정규분포를 만족하지 못함에 따라, 3개 이상의 독립집단 간 차이검정에 사용하는 비모수 검정방법인 Kruskal-Wallis 검정을 활용하여 검토하였다.

군집의 종다양도는 각 대상지별로 식생을 대표한다고 판단되는 곳에 방형구를 설치하여 출현식물의 피도(Cover ratio)를 조사한 뒤, 종다양도를 환산하여 분석하였다. 방형구는 초본식생 조사에 적합한 10㎡ 크기로 대상지마다 3개씩 총 90개를 설치하였으며, Braun-Blanquet(1964)의 피도계급 산정 기준에 따라 각 종의 분포를 7개 계급으로 구분하여 기록하였다. 종다양도 분석에는 Shannon

(1949)의 종다양도(H') 지수를 활용하였다. 출현 식물 대부분이 개체수를 산정하기 어려운 초본임을 고려하여 Braun-Blanquet 피도계급 산정기준을 각 계급이 나타내는 식피율 범위의 중간값으로 환산한 안지흥 외(2016)의 연구를 참고하여 산출하였다(〈표 3〉 참고). 이후 산출결과의 통계적 유의성을 확인하기 위해 대상지 유형을 독립변수로 하여 One-way ANOVA를 진행하였다. 통계분석에는 SPSS 27.0을 활용하였으며, 정규성 검정 및 Tukey 사후검정을 함께 실시하였다.

〈표 3〉 피도계급 산정 및 환산 기준

피도계급	식피율 범위	중간값
5	피도 75% 이상	0.87
4	피도 50~75%	0.65
3	피도 25~50%	0.37
2	피도 5~25%	0.15
1	피도 5%	0.05
+	피도 3%	0.03
r	피도 1\$	0.01

나타났다.

〈표 4〉 대상지 관속식물상

구분	과	속	종	아종	변종	품종	합계
양치식물	4	4	5	-	-	-	5
나자식물	1	1	1	-	-	-	1
피자식물	58	138	154	1	24	3	182
계	63	143	160	1	24	3	188

총 188분류군 중 산림청 지정 희귀·특산식물로 능수버들과 오동나무 2분류군이 서대문구 K아파트(2000년대-녹지연접 유형) 1개소에서 나타났으며, 서울시 보호종으로 긴병꽃풀 1분류군이 용산구 J아파트(1980년대-녹지이격 유형) 1개소에서 출현하였다.

연구대상지 30개소 중 가장 많은 분류군이 나타난 곳은 용산구 J아파트(1980년대-녹지이격 유형), 서대문구 K아파트(2000년대-녹지연접 유형), 서대문구 I아파트(2000년대-녹지연접 유형)로 각각 64분류군이 출현하였다. 가장 적은 분류군이 나타난 곳은 용산구 P아파트(2000년대-녹지부재 유형)로 총 25분류군이 출현하였다. 연구대상지 30개소의 평균 출현분류군수는 42분류군이었다.

## IV. 연구결과

### 1. 식물상 분석 결과

#### 1) 식물상

전체 연구대상지에서 조사된 식물상은 총 63과 143속 160종 1아종 24변종 3품종 188분류군이다(〈표 4〉 참고). 과별로는 국화과 16.5%(31분류군), 벼과 9.0%(17분류군), 콩과 7.4%(14분류군), 마디풀과와 장미과, 꿀풀과가 각각 4.3%(8분류군)로

#### 2) 귀화식물

전체 연구대상지에서 나타난 귀화식물은 총 14과 33분류군이었다. 대상지 30개소 중 가장 많은 귀화식물이 나타난 곳은 서대문구 Y아파트(1990년대-녹지연접 유형), 서대문구 I아파트(2000년대-녹지연접 유형)로 각각 15종이 출현하였다. 가장 적은 귀화식물이 나타난 곳은 용산구 P아파트(2000년대-녹지부재 유형)로 5종이 출현하였다. 서대문구 I아파트는 가장 많은 출현분류군 수와

함께 가장 많은 귀화식물 수를 기록하였다. 반면 용산구 P아파트는 가장 적은 출현분류군 수와 함께 가장 적은 귀화식물 수를 기록하였다. 대상지 30개소의 평균 귀화식물 수는 8분류군이었다.

귀화식물 중 가장 많은 대상지에서 출현한 종은 서양민들레로 28개소에서 출현하였다. 이어서 망초·개망초가 25개소, 서양등골나물이 24개소, 가죽나무가 18개소에서 나타났다. 전체 30개 대상지의 평균 귀화율은 20.4%로, 서울연구원(2016)이 보고한 서울시 주거지역의 외래식물 분포비율(19.6%)과 비슷하였다(〈표 5〉 참고).

〈표 5〉 아파트단지별 귀화율

(단위: %)

대상지 번호	귀화율	대상지 번호	귀화율	대상지 번호	귀화율
01	21.6	11	19.5	21	14.6
02	24.5	12	23.1	22	23.4
03	13.5	13	17.5	23	25.0
04	31.1	14	25.8	24	19.0
05	20.7	15	25.9	25	19.4
06	17.4	16	17.4	26	21.2
07	18.8	17	17.4	27	25.5
08	18.2	18	25.4	28	16.7
09	16.7	19	21.9	29	18.2
10	20.0	20	17.3	30	16.2

### 3) 주요 출현식물

주요 출현식물은 대상지 30개소 중 29개소에서 나타난 팽이밥과 까마중, 25개소 이상에서 나타난 강아지풀, 서양민들레, 보리쟁이, 개망초, 개여뀌, 바랭이, 쑥, 깨풀, 노랑선썬바귀, 닭의장풀, 망초, 질경이 등이 있었다. 쫄레꽃(9개소), 마(6개소), 사위질빵(6개소), 생강나무(4개소), 싸리(4개소), 철(1개소) 등 산림주변부에 나타나는 관목성 수종이 드물게 나타났다.

교목성 수종은 가죽나무, 뽕나무, 회화나무가 10개소 이상에서 나타났고, 팽나무, 아까시나무, 상수리나무, 참느릅나무, 대추나무, 때죽나무, 떡갈나무, 양버즘나무 등이 다양한 대상지 유형에서 드물게 나타났다. 관목과 교목성 수종은 산림과 연결한 유형의 아파트단지에서 주로 나타났지만, 바람이나 동물에 의해 씨앗을 산포하는 가죽나무, 뽕나무, 팽나무, 참느릅나무 등은 입지환경과 무관하게 나타났다. 회화나무, 대추나무, 양버즘나무 등은 기존 조경수나 인근 가로수에서 유입된 것으로 판단되었다. 대부분의 교목성 수종은 치수의 형태로 나타났다는데, 매우 드물게 성목으로 자라난 경우가 있었다.

## 2. 생활형 분석 결과

전체 연구대상지에서 나타난 식물의 휴면형은 1년생식물(Th) 89분류군(47.43%), 반지중식물(H) 29분류군(15.43%), 대형지상식물(MM) 22분류군(11.70%), 소지상식물(N) 15분류군(7.98%), 지표식물(Ch) 14분류군(7.45%), 지중식물(G) 11분류군(5.85%), 소형지상식물(M) 6분류군(3.19%), 수생식물(HH) 2분류군(1.06%)으로 1년생식물(Th)의 비율이 절반에 가깝게 높게 나타났다(〈표 6〉 참고). 이는 지속적인 제초 등의 교란이 일어나는 아파트단지의 특성상 빠르게 성장하고 결실을 맺는 1년생식물의 생육이 가장 활발하게 일어난 결과로 판단된다.

식물의 산포기관형은 중력산포형(D4) 92분류군(48.94%), 풍수산포형(D1) 36분류군(19.15%), 동물산포형(D2) 26분류군(13.83%), 자동산포형



〈표 6〉 휴면형 분석결과

구분	MM	M	N	E	Ch	H	G	HH	Th	합계
출현종수	22	6	15	-	14	29	11	2	89	188
비율(%)	11.70	3.19	7.98	-	7.45	15.43	5.85	1.06	47.34	100.0

〈표 7〉 산포기관형 분석결과

구분	D1	D1.2	D1.4	D2	D2.4	D3	D3.2	D4	D4.1	D4.2	D5.4	합계
출현종수	36	1	4	26	3	20	2	92	2	1	1	188
비율(%)	19.15	0.53	2.13	13.83	1.60	10.64	1.06	48.94	1.06	0.53	0.53	100.0

(D3) 20분류군(10.64%)으로 나타났다(〈표 7〉 참고). 상대적으로 안정적인 산림을 대상으로 생활형을 분석한 강상수 외(2006)에서 나타난 중력산포형(D4)의 비율(46.8%) 및 풍수산포형(D1)의 비율(23.7%)과 큰 차이가 나지 않았다. 특별한 산포기관 없이 모체 주변에 종자가 떨어지는 중력산포형(D4)이 많다는 것은 조경공사 과정의 매토종자나 인접 식생을 통해 유입된 것들이 비교적 많다는 것을 의미한다.

### 3. 대상지 유형별 특성

#### 1) 자생식물과 귀화식물

대상지 유형별 자생식물, 귀화식물, 출현 종수의 평균을 비교한 결과, 자생식물은 건축시기별로 1980년대 33종, 1990년대 26종, 2000년대 29종이 출현하였고, 입지환경별로 녹지연접 36종, 녹지이격 31종, 녹지부재 22종이 출현한 것으로 나타났다. 귀화식물은 건축시기별로 1980년대 9종, 1990년대 7종, 2000년대 9종이 출현하였고, 입지환경별로 녹지연접 10종, 녹지이격 8종, 녹지부재 6종이 출현한 것으로 나타났다. 대상지유형별 전

체 출현 종수는 건축시기별로 1980년대 47종, 1990년대 37종, 2000년대 42종이 출현하였고, 입지환경별로 녹지연접 51종, 녹지이격 43종, 녹지부재 32종이 출현하였다(〈표 8〉 참고).

대상지 유형별 자생식물 수를 비모수검정으로 검토한 결과, 입지환경별 자생식물 수가 통계적으로 유의미한 차이를 가지고 있는 것으로 나타났다( $\chi^2=15.876$ ,  $df=2$ ,  $p<.001$ ). 즉, 녹지와 연접한 곳에서 자생식물 수가 많고, 도심에 가까운 곳에서 자생식물 수가 적은 것이 독립적인 차이를 가지고 있으며, 이러한 경향이 일반적으로 나타날 가능성이 있는 것으로 해석된다(〈표 9〉 참고). 귀화식물 수와 전체 출현 종수도 이와 마찬가지로 입지환경별 차이가 유의미하게 나타났다( $\chi^2=9.641$ ,  $df=2$ ,  $p<.01$ ;  $\chi^2=15.381$ ,  $df=2$ ,  $p<.001$ ; 〈표 9〉와 〈표 10〉 참고). 건축시기별 자생식물 수와 귀화식물 수는 공통적으로 1980년대 유형에서 가장 많고, 1990년대 유형에서 가장 적은 경향이 발견되었으나, 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 아파트단지 녹지에 이입되는 식물의 수는 건축시기보다 입지환경에 유의미한 영향을 받는 것으로 판단된다.

## 2) 군집의 종다양도

연구대상지별로 방형구를 3개씩 설치하여 군집의 종다양도를 산출한 결과, 대상지 유형별 군집의 종다양도(H')는 건축시기에 따라 1980년대 0.8173, 1990년대 0.7826, 2000년대 0.7751로 오래된 곳에서 상대적으로 높은 경향을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이는 나타나지 않았다(〈표 11〉참고). 그러나 입지환경에 따른 종다양도(H')와 최대종다양도(H' max), 방형구 내 출현 종수에서는

유의한 차이가 있는 것으로 나타났다(F=5.002,  $p<.01$ ; F=5.811,  $p<.01$ ; F=5.033,  $p<.01$ ; 〈표 12 참고〉). 구체적으로 녹지연접 유형에서 종다양도(H')의 평균값이 0.8589, 녹지이격 0.8257, 녹지부재 0.6903으로 나타났고, 최대종다양도(H' max)는 녹지연접 1.0012, 녹지이격 1.0264, 녹지부재 0.8699로 나타났다. 방형구 내 출현 종수는 녹지연접 10.87종, 녹지이격 10.80종, 녹지부재 8.33종으로 나타났다. 즉, 입지환경이 녹지에 가까울수록

〈표 8〉 건축시기 및 입지환경별 평균출현 종수

구분	건축시기			입지환경		
	1980년대	1990년대	2000년대	녹지연접	녹지이격	녹지부재
자생식물 수	33	26	29	36	31	22
귀화식물 수	9	7	9	10	8	6
전체 출현 종수	47	37	42	51	43	32

\* 전체 출현종 수는 국립수목원(2018) 목록에 따른 재배식물을 포함하였음

〈표 9〉 대상지 유형별 평균 출현 자생식물 수 차이 검정

유형 구분		N	Mean Rank	$\chi^2$	df	p
건축 시기별	1980년대	10	19.05	3.733	2	.155
	1990년대	10	11.50			
	2000년대	10	15.95			
입지 환경별	녹지연접	10	23.25	15.876***	2	.000
	녹지이격	10	15.65			
	녹지부재	10	7.60			

\*  $p<.05$  \*\*  $p<.01$  \*\*\*  $p<.001$

〈표 10〉 대상지 유형별 평균 귀화식물 수 차이 검정

유형 구분		N	Mean Rank	$\chi^2$	df	p
건축 시기별	1980년대	10	19.85	5.183	2	0.075
	1990년대	10	11.00			
	2000년대	10	15.65			
입지 환경별	녹지연접	10	21.30	9.641**	2	0.008
	녹지이격	10	15.95			
	녹지부재	10	9.25			

\*  $p<.05$  \*\*  $p<.01$  \*\*\*  $p<.001$

〈표 11〉 건축시기 유형별 방형구 종다양도 ANOVA 분석결과(N=90)

구분	n	M	SD	F	p	Tukey
H'	1980년대(a)	30	0.8173	.287	.751	-
	1990년대(b)	30	0.7826			
	2000년대(c)	30	0.7751			
H'max	1980년대(a)	30	1.0106	1.211	.303	-
	1990년대(b)	30	0.9543			
	2000년대(c)	30	0.9326			
J'	1980년대(a)	30	0.8048	.293	.747	-
	1990년대(b)	30	0.8101			
	2000년대(c)	30	0.8323			
D	1980년대(a)	30	0.1951	.293	.747	-
	1990년대(b)	30	0.1898			
	2000년대(c)	30	0.1676			
종 수	1980년대(a)	30	10.90	1.433	.244	-
	1990년대(b)	30	9.73			
	2000년대(c)	30	9.37			

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

※ H'(종다양도), H'max(최대종다양도), J'(균재도), D(우점도)

〈표 12〉 입지환경 유형별 방형구 종다양도 ANOVA 분석결과(N=90)

구분	n	M	SD	F	p	Tukey
H'	녹지연접(a)	30	0.8589	5.002**	.009	a, b > c
	녹지이격(b)	30	0.8257			
	녹지부재(c)	30	0.6903			
H'max	녹지연접(a)	30	1.0012	5.811**	.004	a, b > c
	녹지이격(b)	30	1.0264			
	녹지부재(c)	30	0.8699			
J'	녹지연접(a)	30	0.8499	1.310	.275	-
	녹지이격(b)	30	0.8060			
	녹지부재(c)	30	0.7913			
D	녹지연접(a)	30	0.1500	1.310	.275	-
	녹지이격(b)	30	0.1939			
	녹지부재(c)	30	0.2086			
종 수	녹지연접(a)	30	10.87	5.033**	.009	a, b > c
	녹지이격(b)	30	10.80			
	녹지부재(c)	30	8.33			

\*  $p < .05$  \*\*  $p < .01$  \*\*\*  $p < .001$

※ H'(종다양도), H'max(최대종다양도), J'(균재도), D(우점도)

높은 종다양도와 출현 종수가 나타났고, 생활권 녹지가 없는 유형에서 종다양도와 출현 종수가 모두 낮았다. 다양한 종이 얼마나 고르게 분포하고 있는지를 보여주는 균재도(J')와 우점도(D)에서는 통계적 유의성이 나타나지 않았다.

집단 간 차이를 확인하기 위해 Tukey 사후검정을 실시한 결과, 녹지연접-녹지이격 유형과 녹지부재 유형 간에 종다양도와 출현 종수의 유의한 차이가 나타났다(표 12) 참고). 이는 아파트 녹지의 종다양성이 건축시기보다 입지환경에 영향을 받는다는 것을 보여준다. 생활권 녹지가 없는 아파트단지에서는 생활권 녹지가 있는 아파트단지에 비해 상대적으로 적은 이입 식물과 낮은 종다양성이 나타났다. 한편 오래된 아파트단지에서 가장 많은 출현종 수와 함께 높은 종다양도가 나타났지만, 통계적으로 유의한 차이는 드러나지 않았다.

### 3) 입지환경 유형별 주요 출현 종

애기뽕풀, 환삼덩굴, 닭의덩굴, 사위질빵 등은 녹지연접 유형과 녹지이격 유형에서 출현빈도가 높았다. 땃대이덩굴, 닭의덩굴, 도깨비바늘, 들깨풀, 마디풀, 매죽나무, 오동나무, 자귀나무, 떡갈나무, 붉나무, 선괴불주머니, 청가시덩굴, 쉼, 산딸기는 녹지연접 및 녹지이격 유형에서만 등장하였다.

녹지부재유형에 출현한 종은 대부분 다른 유형에서도 출현하였으며, 주요 출현종은 개망초, 팽이밥, 까마중, 토끼풀, 꽃마리, 쑥, 질경이, 서양민들레 등이었다. 대상지가 모두 주거지역이므로 출현종에 있어 유형별 특이성이 나타나기보다는 인접 식생이나 개별 대상지 특성에 따라 전반적으로 다양한 종이 낮은 빈도로 나타난 것으로 판단된다.

## V. 결론

아파트단지의 녹지는 서울시 전체면적의 약 3% 가량을 차지할 정도로 비중이 높은 도심 내 녹지공간이다. 이 연구는 그동안 조경수 식재공간으로만 여겨졌던 아파트단지 조경녹지의 식물분포 및 이입과 생물다양성 현황을 조사하였다. 주거지역은 도시의 다른 토지이용유형에 비해 다양한 식물들이 생육하는 장소로, 도심 내 녹지를 확대하고 생물다양성을 가꾸고자 할 때 활용가능성이 높은 선택지일 수 있다.

이 연구를 통해 아파트단지 녹지에 이입한 것으로 나타난 식물은 총 63과 143속 160종 1아종 24변종 3품종 188분류군이었다. 전체 대상지의 평균 귀화율은 20.4%로 서울시 주거지역의 외래식물 분포비율인 19.6%와 비슷했다. 보호할만한 가치를 지닌 식물로는 서울시보호종인 긴병꽃풀이 1개소에서 나타났다. 생활형은 1년생 식물(Th)과 중력산포형(D4) 식물이 절반가량을 차지하여, 매토종자나 인접 식생 등으로부터 식물의 유입이 활발하고, 지속적인 교란의 영향을 받는다는 것을 알 수 있었다. 연구대상지별로 최소 25분류군에서 최대 64분류군의 식물이 출현하였고, 평균적으로는 42분류군이 출현하였다. 아파트단지의 평균 식재수목이 45~63종(이동욱 외, 2012)임을 고려하면, 평균적으로 100종에 가까운 식물들이 각 아파트단지의 녹지에서 생육하고 있다고 볼 수 있다.

물론 분류군 수의 많고 적음이 반드시 생태학적으로 의미 있는 다양성 정도와 비례하는 것은 아니다. 다만 이 연구를 통해 확인할 수 있었던 것은 아파트단지 입지환경 유형에 따라 식물의 종 구성과

다양도가 다르게 나타났다는 것이다. 녹지와 연결해 있거나 생활권 녹지가 있는 아파트단지에서는 이입식물의 수와 군집의 종다양도가 상대적으로 높게 나타났으며, 생활권 내 인접 녹지가 없는 아파트단지에서는 이입식물의 수와 군집의 종다양도가 낮게 확인됐다. 주요 출현종은 유형별로 큰 차이가 없었지만, 대상지별로 인접 식생의 특성 등에 따라 매우 다양한 종이 낮은 빈도로 나타나는 특징을 보였다.

주거지역의 조경녹지에 다양한 식물이 이입한다는 것은 도시 내 식물 생육지로서 조경녹지가 가진 잠재력과 역동성을 보여준다. 하지만 이러한 역동성은 일반적으로 제초 관리의 대상으로 여겨지거나 교란이 심해 보존가치가 없는 생태계로 평가되는 데 그치는 경우가 많다. 그러나 최근 도시녹지 네트워크의 중요성이 대두되면서, 세계 많은 도시에서 가로수나 정원, 텃밭 등을 아울러 도시의 생물다양성을 높이기 위한 정책적·시민참여적 노력을 펼치고 있다. 따라서 아파트 조경녹지의 가치를 새롭게 평가하고, 한 단계 높은 수준의 녹지로 가꾸어 가기 위한 인식의 전환이 요구된다. 예컨대 아파트단지의 배후녹지를 자연림과 가까운 다층 구조로 조성하자는 이경재 외(2004), 이동욱 외(2012)의 제안처럼 도시 내 생물서식지의 역할을 강화하는 방안을 고려할 수 있을 것이다. 다만 이것은 어디까지나 기존의 산림 등 자연식생을 보전하는 가운데, 조경녹지의 자연성을 강화한다는 맥락에서 이루어질 필요가 있다.

이 연구는 그동안 다루어지지 않았던 도시 내 주거지역 조경녹지의 식물상을 연구하였다. 이는 잠재적인 도시 녹지네트워크의 일부로서 조경녹지의 활용을 고민하기 위한 기초자료를 제시했다는

점에서 의의가 있다. 그러나 아파트단지의 녹지 비율 및 녹피율, 제초 등의 관리강도에 따른 영향을 검토하지 못한 것은 연구의 한계이다. 향후 이를 보완하여 아파트 녹지를 도시 차원의 녹지네트워크 거점으로 활용할 수 있는 방안을 고민하는 것이 필요하다.

## 참고문헌

- 강상수·백원기·이우철·장근정, 2006, “복계산의 식물상과 식생”, 『한국환경생태학회지』, 20(2): 208~226.
- 강성우, 2018, “도시 아파트 단지 조경공간을 활용한 그린인프라 체계 및 제도 구축 연구 - 서울시 성북구 주택재개발사업을 대상으로”, 한양대학교 박사학위논문.
- 국립수목원, 2018, 「국가표준식물목록」, 국립수목원.
- 김도희·성현찬, 2010, “아파트 조경의 변화에 관한 연구”, 『한국환경복원기술학회지』, 13(4): 75~90.
- 김대현·김대수·신지훈·김순분, 2005, “아파트 단지 옥외공간의 변천”, 『한국조경학회지』, 32(6): 52~67.
- 김지석·정태준·홍석환, 2015, “시가화지역 식물군집 특성에 기초한 비오톱 유형분류”, 『한국환경생태학회지』, 29(3): 454~461.
- 김진석·김종환·김중현, 2018, 「한국의 들꽃」, 파주: 돌베개.
- 김태영·김진석, 2018, 「한국의 나무」, 파주: 돌베개.
- 김준민·임양재·전익식, 2000, 「한국의 귀화식물」, 서울: 사이언스북스.
- 서울연구원, 2013, 「지도로 본 서울」 9장 토지이용, 서울연구원.
- 서울연구원, 2016, 「서울시 외래식물의 분포특성 및 관리방안 Ⅲ」, 서울연구원.
- 서울연구원, 2018, 「서울시 공원녹지 생물다양성 지표 개발과 적용방안」, 서울연구원.
- 서울특별시, 2007, 「서울특별시 보호 야생동·식물」, 서울시.

- 서울특별시, 2014, 「2030 서울도시기본계획-자료집 1」, 서울시.
- 안지홍·임치홍·남경배·정성화·이창석, 2016, “국립생태원 습지에서 진행 중인 자발적 복원”, 「한국습지학회지」, 18(4): 465~473.
- 오충현·최일기·이은희·임동욱, 2010, “전주지역 비오톱 유형별 귀화식물의 분포특성”, 「한국환경생태학회지」, 24(1): 37~45.
- 윤근영·안건용, 1998, “아파트단지내 조경용 교목의 입지조건별 생장특성”, 「한국조경학회지」, 26(2): 207~218.
- 이기철·이현택·김동필, 1994, “대단위 아파트단지에 있어서 조경공간의 관리실태에 관한 연구 - 대구시 자산지구 아파트단지를 대상으로”, 「한국조경학회지」, 22(3): 121~135.
- 이경재·한봉호·이수동, 2004, “서울시 아파트단지내 조경수목 배식특성 및 개선 연구”, 「한국환경생태학회지」, 18(2): 236~248.
- 이동욱·이경재·한봉호·장재훈·김종영, 2012, “서울시 아파트단지의 녹지배치 및 식재구조 변화 연구”, 「한국조경학회지」, 40(4): 1~17.
- 이옥하·이경재, 1999, “조경수목의 생육환경을 고려한 적정 식재간격의 연구”, 「한국환경생태학회지」, 13(1): 34~48.
- 이우철, 1996, 「한국식물명고」, 1~2, 서울: 아카데미서적.
- 이유미·박수현·정수영·오승환·양종철, 2011, “한국내 귀화식물의 현황과 고찰”, 「한국식물분류학회지」, 41(1): 87~101.
- 이창복, 2003, 「대한식물도감」 1~2권, 서울: 향문사.
- 최일기·이은희, 2008, “인간의 영향에 따른 도시지역 식물종의 분포 패턴 및 특성”, 「한국환경생태학회지」, 22(5): 505~513.
- 한국환경정책·평가연구원, 2019, 「도시의 지속가능성을 위한 공원녹지 정책의 재정립 방안」, 한국환경정책·평가연구원.
- 허흥기, 2006, “인천광역시 연수구 아파트단지의 야생조류 서식과 이동 기능 향상을 위한 식재구조 개선 연구”, 서울시립대학교 석사학위논문.
- 황의방·김종철·이종욱(역), 2017, 「도시는 지속가능할 수 있을까? - 2016 지구환경보고서」, 서울: 환경재단 (Worldwatch Institute, 2016, *Can a City Be Sustainable?*, Washington, DC: Island Press).
- Aey, W., 1990, “Historical approaches to urban ecology. Methods and first results from a case study(Lübeck, West-Germany)”, *Urban Ecology*, 113~129, The Hague: SPB Academic Pub.
- Bonthoux, S. Voisin, L. Bouché-Pillon, S. and Chollet, S., 2019, “More than weeds: Spontaneous vegetation in streets as a neglected element of urban biodiversity”, *Landscape and Urban Planning*, 185: 163~172.
- Braun-Blanquet, J., 1964, *Pflansensoziologie. Third edition*. Vienna: Springer.
- Matthies, S.A. Rüter, S. Prasse, R. and Schaarschmidt, F., 2015, “Factors driving the vascular plant species richness in urban green spaces: Using a multivariable approach”, *Landscape and Urban Planning*, 134: 177~187.
- Shannon, C. E. and Weaver, W., 1949, *The Mathematical Theory of Communication*. Urbana, IL: The University of Illinois Press.
- Sukopp, H., 2004, “Human-caused impact on preserved vegetation”, *Landscape and Urban Planning*, 68: 347~355.

원 고 접 수 일 : 2021년 8월 30일

1 차 심 사 완 료 일 : 2021년 12월 27일

최 종 원 고 채 택 일 : 2021년 12월 30일