

# 학교녹지 유형에 따른 야생조류 출현특성에 관한 연구

이풍\* · 이경재\*\*

\*서울시립대학교 도시과학대학원 · \*\*서울시립대학교 조경학과

## I. 서론

야생동물은 미적, 휴양적, 생태적, 과학적, 상업적 가치 등 다양한 가치를 가지고 있으며, 도시녹지에 서식하는 대표적 야생동물인 야생조류의 출현은 도시녹지의 질을 평가하는데 큰 척도가 될 수 있다(半田, 1989). 최근 학교육외환경의 환경교육장으로서의 중요성과 함께 도시 녹색네트워크(Green network)의 거점, 도시 내 생물서식공간의 가치와 학교육외환경의 다양한 활용에 대한 논의가 활발하게 이루어지고 있다(김인호 등, 1999). 이러한 학교녹지의 중요성에도 불구하고 신설학교 개원 시 해당학교에 소액의 조경사업비를 일괄 계상하여 녹화함으로써 형식적인 조경사업에 그치고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 인천광역시에서 2006년 상반기에 녹화 사업을 실시한 103개 학교 중 17개 학교를 대상으로 학교의 입지조건, 녹지조성 특성에 따라 야생조류 출현 특성을 분석하고 학교녹화 시 야생조류 서식 기능 강화를 위한 방안을 제시하고자 하였다.

## II. 연구내용 및 방법

### 1. 연구내용

연구항목은 연구대상지 선정 및 개황, 연구대상지 현황분석, 유형분류, 대상지 유형별 야생조류 출현현황 분석, 대상학교의 유형별 야생조류 서식을 위한 학교녹지 개선방안으로 설정하였다. 세부내용을 살펴보면 연구대상지 선정을 위해 2006년 상반기에 인천광역시에서 시행한 103개 녹화학교 중 거점녹지와 연계된 학교, 거점녹지에서 고립된 학교, 거점녹지에서 고립된 옥상녹화 학교 등 총 17개 학교를 대상으로 선정하였다.

연구대상지 현황분석에서는 대상지별 녹지조성 이전과 이후의 토양피복현황과 녹지구조, 야생조류 출현현황을 조사하여 비교분석하였다. 연구대상지 유형분류는 거점녹지와 이격거리, 거점녹지와 고립유형, 학교 내 녹지면적 및 녹지구조 변화를 기준으로 하였으며, 대상지 유형별 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현 현황과 토양피복현황 및 녹지구조 간 상관관계 분석을 세부 연구내용으로 하여 상관관계 분석을 실시하고,

학교의 유형에 따른 야생조류 서식기반 조성을 위한 학교의 토지이용구조 및 녹지구조모형을 구축하였다. 최종적으로 연구대상지내 야생조류 출현현황을 고려하여 학교녹지의 개선방향을 제시하였다.

### 2. 연구방법

#### 1) 가설설정과 연구대상지 선정

연구대상지는 첫째로 산림 등 거점녹지에 연계되어 학교 녹지의 면적이 넓을수록 야생조류 다양성이 높아질 것이다. 둘째로 거점녹지에서 거리가 먼 학교일수록 야생조류 다양성이 낮아질 것이다. 셋째로 아파트와 주택가에 고립되어 있는 학교라도 조성녹지 면적이 넓을수록 야생조류 다양성이 높아질 것이라는 가설을 바탕으로 산림 등 거점녹지와 이격거리에 차이에 따른 야생조류 출현 다양성 비교를 위해 거점녹지와 이격거리를 50m단위로 설정하고, 50m 이내로 접해 있는 학교 4개소, 51~300m 떨어진 학교 7개소, 총 11개소를 선정하였다. 거점녹지와 고립유형에 따른 야생조류 출현 다양성 비교를 위해 아파트단지에 고립된 학교 2개소와 단독주택단지에 고립된 학교 3개소, 단독주택단지에 고립되고 옥상을 녹화한 학교 1개소, 총 6개소를 선정하였다. 또한, 학교녹지의 증가에 따른 야생조류 출현 다양성 비교를 위해 녹지조성 면적이 넓은 학교 11개소와 적은 학교 7개 학교로 구분 선정하여 학교의 입지에 따른 녹화방향의 유형을 제시하고자 하였다.

#### 2) 조사분석방법

연구대상지의 토지이용 및 녹지구조 분석을 위해 연구대상지로 선정된 17개 학교를 대상으로 1/1,000 수치지도를 이용하여 정밀 토지이용, 토양피복, 현존식생을 조사하였고, 학교녹지 조성전과 조성이후로 구분하여 방형구법으로 식재구조를 조사하였으며, 종다양도, 녹피율 및 녹지용적계수를 분석하였다. 야생조류 출현현황은 학교녹지 조성이전과 이후로 구분하여 DeGraaf 등(1991)의 방법에 따라 조사하였으며, 출현종별 우점도(Hooper *et al.*, 1973)와 출현빈도를 산출하였다. 대상지 입지와 녹지구조에 따른 야생조류 서식특성 분석을 위해 연구대상학교의 토양피복현황과 녹지구조 및 야생조류 출현현황을

녹지조성 이전과 이후의 조사결과를 대상지 입지 유형별로 비교하고 유형별 상관관계를 분석하였다.

### III. 결과 및 고찰

#### 1. 학교숲 조성 전·후 야생조류 출현 변화

녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현 종수와 토지이용 및 녹지구조에서 산출한 영향 요인간 상관관계를 분석한 결과, 야생조류 출현종수와 녹지율, 식재종수, Shannon의 종다양도(H')에서 유의적인 양(+)의 상관관계가 인정되어 학교녹지에서 녹지율, 식재종수, Shannon의 종다양도(H') 증가는 시가화지역 내 학교의 야생조류 출현종수를 증가시키는 것으로 분석되었다. 17개 연구대상지의 토지이용구조와 녹지구조에 따른 야생조류 출현특성을 분석하기 위해 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현 개체수와 토지이용 및 녹지구조에서 산출한 영향 요인간 상관관계를 분석한 결과, 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현개체수와 녹지율, 식재종수, Shannon의 종다양도(H')에서 유의적인 양(+)의 상관관계가 녹지조성 이전과 이후에 모두 인정되었다. 학교녹지에서 녹지율, 식재종수, Shannon의 종다양도(H') 증가는 시가화지역 내 학교의 야생조류 출현개체수를 증가시키는 것으로 분석되었다. 따라서 학교의 녹지면적 확대와 다양한 수목의 식재가 필요한 것으로 판단되었다.

#### 2. 학교 입지와 야생조류 출현현황

##### 1) 거점녹지와 50m 이내로 가까운 학교

거점녹지와 이격거리가 50m 이하로 가까운 학교에서 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현 관계를 살펴보면 효성중학교는 녹지조성 이전에 2종 5개체, 녹지조성 이후에 4종 15개체가 출현하여 2종 10개체가 증가하였고, 가좌여자중학교는 녹지조성 이전에 5종 26개체, 녹지조성 이후에 4종 7개체가 출현하여 1종 19개체가 감소되었는데, 이는 조사 당시 운동장 이용에 따라 민감한 산림내부 종인 노랑턱멧새, 솔새 등의 채이길드에 영향을 준 것으로 판단되었다. 문학초등학교는 녹지조성 이전에 4종 14개체, 녹지조성 이후에 5종 27개체가 출현하여 1종 13개체가 증가되었고, 문학정보고등학교는 녹지조성 이전에 2종 5개체, 녹지조성 이후에 7종 16개체가 출현하여 5종 11개체가 증가되었다.

거점녹지와 이격거리가 50m인 학교에서 녹지율과 수목종수 및 Shannon의 종다양도(H')의 증가는 야생조류의 출현을 증가시키는 것으로 분석되었다. 따라서 야생조류 유치를 위한 학교 녹화에서는 녹지면적 확대, 녹지량 증대, 먹이식물 등 수목종수의 다양화와 거점녹지와 연결된 녹지조성이 필요하였다.

##### 2) 거점녹지와 50m 이상 떨어진 학교

거점녹지와 이격거리가 50m 이상인 학교에서 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현 관계를 살펴보면 서화초등학교는 녹지조성 이전에 3종 4개체, 녹지조성 이후에 4종 13개체가 출현하여 1종 9개체가 증가되었고 신흥초등학교는 녹지조성 이전에 5종 39개체, 녹지조성 이후에 5종 42개체가 출현하여 출현종수 변화 없이 3개체가 증가되었다. 가정여자중학교는 녹지조성 이전에 2종 2개체, 녹지조성 이후에 4종 20개체가 출현하여 2종 18개체가 증가되었으며 인천남중학교는 녹지조성 이전에 6종 49개체, 녹지조성 이후에 2종 50개체가 출현하여 종수는 2종이 감소되고 개체수는 1개체가 증가되었다. 가좌중학교는 녹지조성 이전에 2종 4개체, 녹지조성 이후에 1종 9개체가 출현하여 종수는 1종이 감소되고 개체수는 5개체가 증가되었고, 가좌초등학교는 녹지조성 이전에 2종 2개체, 녹지조성 이후에 4종 16개체가 출현하여 2종 14개체가 증가되었다. 특히 함박초등학교는 문학산과 연계된 대상지이나 문학산과 연계된 곳에 40m의 대로로 단절되어 있고 남측과 서측도 도로로 단절되어 있는 곳으로 도로 단절과 차량소음 등 주변 환경여건과의 관계분석이 필요한 것으로 나타났다.

거점녹지와 50m이상 멀리 떨어진 학교에서는 야생조류의 출현관계 변화가 녹지조성 이전과 이후에 뚜렷한 경향성을 나타내지 않았다. 따라서 거점녹지에 가까운 학교가 야생조류의 유치에 유리한 것으로 분석되었다.

##### 3) 토지이용에 의해 고립된 학교

토지이용에 의해 고립된 학교의 야생조류 출현현황 분석결과, 아파트단지에 고립된 학교는 대화초등학교에서 녹지조성 이전에 1종 1개체, 녹지조성 이후에 3종 4개체가 출현하여 2종 3개체가 증가되었다. 부광초등학교는 녹지조성 이전에 3종 11개체, 녹지조성 이후에 6종 53개체가 출현하여 3종 42개체가 증가되었다.

단독주거지에 고립된 학교의 녹지조성 이전과 이후의 야생조류 출현현황은 길주초등학교는 녹지조성 이전에 박새 6개체가 출현하였고 녹지조성 이후에 2종 3개체가 관찰되어 1종이 증가되고 3개체가 감소하였으며 간석초등학교는 녹지조성 이전에 5종 17개체가 이후에는 2종 14개체가 출현하여 3종 3개체가 감소되었다.

#### 3. 녹지구조 변화에 따른 야생조류 출현 변화

학교의 생태현황 조사 분석결과, 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증가가 높은 함박초등학교에서 수목의 종수가 18종, 종다양도(H') 지수가 0.233이 늘어났고 문학초등학교는 수목의 종수가 23종, 종다양도(H') 지수가 0.202이 증가되었으며, 부광초등학교는 수목의 종수가 24종, 종다양도(H')

지수가 0.376 늘어났다. 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수 증가 낮은 학교인 서화초등학교는 수목종수 31종, 종다양도 지수 1.1892, 신흥초등학교는 수목종수 46종, 종다양도 지수 1.2576, 구월서초등학교에서 수목종수 58종, 종다양도 지수 1.4966으로 녹지조성 전·후에 변화가 없었다.

수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증가 정도에 따른 야생조류 출현현황을 살펴보면 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증가가 높은 문학초등학교, 부광초등학교에서 야생조류의 출현종과 개체수가 모두 증가된 것으로 나타났다. 구월서초등학교는 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증감이 없었으나 녹지량이 증가가 야생조류의 출현이 증가의 원인으로 판단되었다. 앞서 살펴본 연구 대상지의 생태현황과 야생조류의 출현과의 상관관계분석에서 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증가는 유의적인 양(+)의 상관관계가 인정되었다. 수목의 종수와 종다양도 증가가 학교에 야생조류 유입에 긍정적인 영향을 주는 것으로 분석되었다.

#### 4. 학교녹지 유형에 따른 생물서식기반 개선방안

##### 1) 토지이용구조 개선방안

학교의 유형별 야생조류 출현 특성과 토지이용구조 간 상관분석과 조사자료 분석에서 녹지면적과 녹지율은 야생조류의 출현종수, 출현 개체수 다양성에 영향을 주는 요인으로 분석되었다. 또한, 학교녹지 조성 위치와 기존 녹지와 연계성도 야생조류의 출현종수, 출현 개체수 다양성에 영향을 주는 요인으로 분석되었다.

야생조류의 출현의 다양성 증진을 위한 학교녹지의 조성은 녹지면적과 녹지율의 증대가 야생조류의 출현에 긍정적인 영향을 주므로 학교녹화 시 야생조류 출현 다양성 증진을 위하여 첫째로 산림지역 등 거점녹지 인근 학교는 녹지면적 확대와 병행하여 거점녹지와 연결되는 지역에 녹지를 조성하여 거점녹지 내에 서식하는 야생조류의 이동을 유도해야 하며, 둘째로

거점녹지와 고립된 학교에서는 2,500m<sup>2</sup> 이상의 녹지를 확보하고 운동장 외곽, 후면 등에 폭 10m 이상의 녹지를 선형으로 연결하여 조성해야 할 것이다. 또한, 학교 주변의 벽면녹화, 옥상녹화, 진입로 주변의 가로공간 녹화 등 다양한 방법으로 녹지면적을 확대해야 할 것이다.

현재 학교숲 내 조성되어 있는 인공적인 형태의 수공간은 야생조류 서식에 크게 영향을 미치지 못한 것으로 나타났다. 따라서 자연형습지에서 생물종 다양성이 증가되는 것으로 분석된 선행연구를 감안하여 학교의 수공간 조성은 자연형 습지 형태로 인간의 간섭이 적게 미치는 운동장 모퉁이 지역 등에 설치되어야 할 것으로 판단되었다.

##### 2) 녹지구조 개선방안

학교의 유형별 야생조류 출현 특성과 녹지구조 간 상관분석과 조사자료 분석에서 수목의 종수와 Shannon의 종다양도(H') 지수의 증가는 야생조류의 출현종수, 출현 개체수 다양성에 영향을 주는 요인으로 분석되었으나, 기존 학교의 녹지구조는 대부분 교실 앞 공간에 가이즈카향나무 등의 열식과 운동장 외곽 지역에 교목류인 양버즘나무, 은행나무, 느티나무 등을 5~8m 간격으로 심고, 하층 식생은 철쭉꽃류와 회양목을 경계표시 개념으로 식재하였다. 따라서 야생조류 유치를 위한 학교녹화에서는 수목종수의 다양성 확보와 녹지량의 증대를 위한 다층식재가 필요하였고, 수종의 선정은 거점녹지나 지역에 자생하는 수종을 선정 식재하고 먹이식물을 다양하게 식재하여 야생조류가 서식할 수 있는 환경을 조성하여야 할 것이다.

#### 인용문헌

1. 김인호, 안동만(1999) 환경친화적 학교모형 개발 연구, 교육정책개발 연구과제, 교육부 170-173.
2. 半田眞理子(1989) 都市の生態系の緑 緑の讀本 10: 3-10.
3. DeGraaf, R. M., A.d. Geis, P. A. Healy(1991) Bird population and habitat surveys in urban areas, Landsc. Urban Plann 21: 181-188.