

# 인천 소래습지생태공원 염생식물군락 복원 방안 연구<sup>†</sup>

김영주\* · 한봉호\*\* ·곽정인\*\*\*

\*서울시립대학교 도시과학대학원 · \*\*서울시립대학교 조경학과 · \*\*\* (재)환경생태연구재단

## I. 연구배경 및 목적

1990년대 후반 인천광역시와 시흥시 경계 일대의 소래 폐염전은 장기간에 걸쳐 골프장, 택지조성 등 각종 개발이 논의되기도 하였다(서영우, 2012). 하지만 자연생태계의 보전·복원을 통하여 생물종 다양성 증진과 생태체험 및 교육 등을 목표로 10여 년에 걸쳐 수도권에 대표적인 해안습지 생태를 주제로 한 특화 공원으로 조성되었다(곽남현, 2016).

하지만 공원 조성 후 10여 년이 경과하면서 도시 확장에 의한 토지이용 변화와 다양한 환경요인의 영향으로 염생식물의 분포가 점차 감소하고, 기수식물과 육상식물의 세력이 확대되는 등 식물군집의 육상화가 빠르게 진행되고 있는 실정이다.

따라서 본 연구는 식생 천이가 진행되고 있는 인천 소래습지생태공원의 식생구조와 토양특성을 비롯한 다양한 환경요인들을 조사·분석하여 해안 습지 생태공원으로서의 특성을 잃어가는 대상지 현황을 진단하고, 변화 요인 분석을 바탕으로 염생식물군락의 자연적인 천이를 유도할 수 있는 실증적인 복원 방안 수립을 연구 목표로 설정하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상지

인천광역시 남동구 논현동 일원에 조성된 소래습지생태공원은 송도 갯벌과 연결되는 장수천과 신천 하구의 갯벌 지역으로, 1930년 일제 강점기 때 수탈의 목적으로 조성된 염전이였다. 인천시는 염전 폐쇄(1996년) 후 공유 수면과 방치된 폐염전 및 자연 염습지 일원을 공원으로 조성하였다. 소래습지생태공원 조성 목적은 자연 생태계의 보전·복원을 통하여 생물종 다양성을 증진시키고, 도시민들에게 체험 및 교육의 장 그리고 휴식공간으로 제공하기 위함이었다(신세호, 2010).

### 2. 조사 분석 방법

인천 소래습지생태공원의 염생식물군락 복원 방안 연구를 위

해 대상지의 조성과 운영현황을 파악하고, 기후 및 기상, 지형, 수체계 및 염도 등 자연환경을 문헌 및 현장 실측조사를 바탕으로 조사분석하였으며, 현존식생 및 주요 식생군락에 대한 식물군집구조 조사와 주요 군락의 토양시료를 채취한 후 토양의 화학성 등을 분석하였다. 식생군락의 변화와 토양간의 상호관계를 파악하기 위해 통계분석 및 각 요인별 특성을 종합하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 소래습지생태공원 자연환경

수체계를 바탕으로 주요 지점의 염도 측정 결과, 동측 수문의 유입수 염분농도는 7.3ppt로 낮았고, 염전 저수지(16.8ppt)와 염전 체험장 수로(19.9ppt)는 비교적 높은 염분농도를 보였다. 염수습지, 기수습지, 담수습지로 이어지는 습지구역의 염분농도 4.1~4.6ppt로 유입수보다 낮고, 각 습지별 염분농도의 차이가 없어 기능 구분이 모호하였다.

### 2. 소래습지생태공원 식생구조

현존식생 분석결과, 기수식물 군락이 전체면적의 63.2%로 공원의 중심부와 동측에 대규모로 분포하였고, 해홍나물 등 염생식물군락은 공원 서측, 염전체험장 및 저수지 주변에 3.5%의 협소한 면적에 군락이 형성되었다. 식물군집구조분석결과, 염생식물군락 내 갈대 및 산조풀 등 기수식물이 유입되고 있어 육상화 및 생태적 천이가 진행되고 있었다.

### 3. 소래습지생태공원 토양특성

주요 식물군락별 토양 화학성 분석결과, 염분농도는 기수식물군락 평균 0.17% < 염생식물군락 평균 0.51% < 폐염전나지 및 갯벌지 평균 0.87%로 염생식물군락과 폐염전 나지가 기수식물군락보다 토양 내 염분 농도가 높았고, Na<sup>+</sup> 함량은 폐염전나지(24.0cmol/kg) > 염생식물군락(13.3cmol/kg) > 기수식물군락(8.7cmol/kg) 순으로 염분 농도와 같은 경향을 보였다. 토성 분석 결과, 기수식물군락 중 갈대-해홍나물 군락을 제외하고 모

<sup>†</sup>: 이 논문은 김영주(2019)의 석사학위논문을 정리하여 발표한 것임.

두 사질식양토였으며, 점토 함량비가 높아 보수력이 높고 배수가 불량한 토양으로 갈대 및 산조플 등 기수식물군락의 기반이 되었다.

#### 4. 식생분포와 토양특성 관계

식생과 토양환경에 대한 ANOVA 분석 결과, 총 10개의 변수 중 pH, EC, TN,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ , NaCl이 유의확률 0.01 이내로 높은 유의성을 보여 집단 간 차이가 있음이 확인되었고, Duncan의 사후검정 결과, pH, EC, T-N,  $Mg^{2+}$ ,  $Na^+$ 는 크게 두 개 집단으로 구분되었으나, 토양의 NaCl 함량은 갯벌 및 폐염전 나지 (0.873%) > 염생식물군락(0.518%) > 기수식물군락(0.164%) 등 3개 집단으로 구분되어 각 집단 간 유의성이 명확하였다.

염생식물군락의 쇠퇴와 기수식물군락의 확장 원인은 공원 내 염수 공급의 중단 후 강우에 의한 자연적인 탈염, 토양 NaCl 함량의 지속적인 감소, 제한적인 해수유통과 장수천 및 신천의 담수에 의한 저염도의 유입수 공급이 주요 원인이었다. 여기에 평탄한 지형적 특성으로 말미암아 원활한 해수유통이 이루어지지 않는 등 다양한 환경적 변화 요인이 작용하고 있었다. 따라서 대상지 내 염생식물군락 유지를 위해서는 토양 내 0.518% 이상의 NaCl 함량 유지가 필요하였다.

#### 5. 소래습지생태공원 염생식물군락 복원방안

소래습지생태공원의 염생식물 복원을 위하여 서측 폐염전 나지에서 동측 염전 저수지 주변으로 이어지는 좁은 선형의 염생식물군락지를 관리 범위로 우선 설정하였다. 또한 토양 내 염분 함량(NaCl) 안정화에 기여할 수 있는 방안으로 현 수체계를 활용하여 염전저수지로 유입되는 저염도의 해수 유입수의 정체 및 증발 유도를 통해 염분농도를 최대한 상승시켜 공급하는 유입수 공급 시스템을 마련하고, 유입수의 원활한 분배를 위한 효율적

인 배수로 체계도 제안하였다. 특히 염생식물군락과 기수식물군락 경계부는 기수식물의 확산을 방지하기 위한 제거관리가 필요하였다.

## IV. 결론

본 연구는 소래습지생태공원의 다양한 환경요인과 식물생태계 변화에 대한 기초조사를 바탕으로 소래습지생태공원의 염생식물군락의 복원과 유지관리를 위한 방안을 제시하였다. 제시한 방안은 소래습지생태공원의 복원에 반영되어 염생식물군락의 확산과 유지를 통한 수도권 해양생태공원으로서의 정체성 확립과 해양 생물 다양성 증진에 기여할 수 있을 것으로 사료된다. 향후 폐염전 복원 계획을 수립하고, 조성·유지하고자 하는 다양한 정책과 연구에서 보다 발전적이고 적극적인 대안을 마련할 수 있기를 기대해 본다.

### 참고문헌

1. 박남현(2016) 인천광역시 도시 변화에 따른 공원녹지 변화 특성 연구. 서울시립대학교 대학원 박사학위논문, p. 251.
2. 김은규(2006) 한국 서해안 간척지 식물상 및 토양. 연세대학교 대학원 환경공학과 박사학위논문, p. 274.
3. 김준호, 민병미(1983) 해변 염생식물군집에 대한 생태학적 연구(Ⅲ) 인천 간척지의 토지환경, 중의 다의성 및 염류순환에 대하여. 식물학회지 26(2): 53-71.
4. 농업과학기술원(2000) 토양 및 식물체 분석법: 물리, 화학, 미생물. p. 202.
5. 서영우(2012) 지속가능한 생산공원 설계 - 소래 폐염전 일대를 중심으로. 서울대학교 대학원 생태조경·지역시스템공학부 생태조경학과 석사학위논문, p. 139.
6. 신세호(2010) 개발과 보존이 공존하는 인천 소래습지생태공원. 도시문제 45(496): 4-7.
7. 정주영, 이만우, 조강현, 최병희(2000) 인천 논현동 일대 염습지의 식물 다양성과 보존방안. 환경생물학회지 18(3): 337-345.