

난지도 매립지 사면 식생구조 변화연구

Changes of Vegetation Structure of the Waste Landfills in Nanji-do

한봉호¹ · 김지석² · 배정희² · 장재훈²

서울시립대학교 조경학과¹ · 서울시립대학교 대학원 조경학과²

I. 연구배경 및 목적

우리나라 쓰레기 매립지는 대부분 비위생매립지로서 898개의 사용종료매립지 중 전체 매립면적의 37.7%에 해당하는 97개 매립지가 침출수에 의한 주변오염으로 정비가 필요한 상태이었다(김기대, 2001). 매립지는 쓰레기와 복토층에서의 다양한 흐름과 쓰레기 출처에 따라서 다른 식생분포를 보이므로(Maurice, 1998) 오염된 쓰레기매립지의 정비와 함께 종합적인 식생연구가 필요하였다.

난지도는 1978년부터 1993년까지 15년동안 서울시에서 발생한 폐기물이 매립되었으며 1992년 난지도 매립지 환경오염 방지 및 안정화 대책 기본계획이 수립되어 2002년 준공되었다(서울특별시, 2003). 난지도 쓰레기매립지는 국내 최대규모의 비위생매립지로서 귀화식물 분포(박수현, 1998), 현존식생에 대한 연구(이경재 등, 1997)가 일부 이루어진바 있으나 안정화정비 이후 식생천이과정에 대한 연구는 없었다. 따라서 본 연구에서는 사용종료된 쓰레기매립지 식생구조 변화와 장기적인 복원의 기초자료를 구축하고자 하는 연구로 난지도 쓰레기매립지 중 자연발생식생이 생육하고 있는 사면을 대상으로 식생구조 변화를 규명하고자 하였다.

II. 연구방법

연구대상지는 난지도 쓰레기매립지 중 제 1, 2 매립지 사면식생지로 설정하였으며 조사시기는 1999년, 2003년, 2005년으로 3개년 실시하였다. 연구내용은 현존식생, 식물군집구조와 환경요인으로 구분하였다. 현존식생은 교목층 수종별 식생상관에 따라 1/1,000 지형도에 도면화하였고 현존식생유형을 고려하여 10m×10m 또는 20m×20m 크기의 방형구 33개소를 설정하고 연도별 1회(가을철) 주요 환경인자 및 식물군집구조를 조사하였다. 식물군집구조 조사는 Monk *et al.*(1969)의 방법을 참조하여 교목층, 아교목층, 관목층으로 구분하여 수관층위별로 실시하였다. 각 조사지의 환경인자로는 지형적 위치, 고도, 경사도, 율폐도, 수고 등을 조사하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 현존식생

1999년과 2003년에는 초본인 환삼덩굴이 매립지 사면지역에서 가장 넓은 면적을 차지하고 있었으나 2005년에는 아까시나무가 가장 넓게 분포하였으며 환삼덩굴의 면적은 다소 감소하였다. 초본 및 목본에 따른 면적비율 변화를 살펴보면 식재한 목본군락은 해마다 증가(0.8% → 10.8% → 16.9%)하였고, 아까시나무림과 버드나무림을 중심으로한 자연발생 목본군락은 해마다 크게 증가(19.3% → 43.2% → 49.4%)하였다. 초본식생지역의 면적은 해마다 크게 감소(33.7% → 30.8% → 19.1%)하였다. 이경재 등(1997)은 난지도 쓰레기 매립지의 목본류 현존식생면적이 전체의 1996년 현재 16.35%로 보고한 바 있는데, 본 모니터링 결과 1996년 이후로 목본의 면적은 지속적으로 증가하고 있었다.

현존식생 생육특성 중 자생종 및 외래종에 따른 면적비율 변화를 살펴보면, 식재한 외래종(0.6% → 3.5% → 5.2%)과 자생종(0.2% → 7.3% → 11.7%)은 모두 면적이 증가하였다. 자연발생종 중 외래종은 면적이 크게 증가(18.9% → 31.6% → 34.9%)하였으며, 자생종은 감소(44.1% → 42.4% → 33.6%)하였다. 자연발생종 중 외래종 면적 증가는 아까시나무순림 면적이 증가하였기 때문이며 가시박, 단풍잎돼지풀의 면적의 증가도 영향이 있었다. 자연발생 자생종의 면적 감소는 환삼덩굴 면적의 감소가 가장 큰 원인이었으며, 쑥과 갈대 등의 식물도 면적이 감소하였다. 전체적으로 외래종의 세력이 자생종에 비하여 훨씬 우세한 것으로 나타나고 있는데, 이는 출처가 불분명한 매립토양, 토양오염 등 매립지 사면이라는 특수성에 기인한 것으로 판단된다.

2. 식물군집구조

1) 조사지 설정 및 개황

조사구는 대표적인 현존식생 유형으로 아까시나무군락, 버드나무군락, 참오동나무-가중나무군락, 가중나무군락에 선정하였으며 각각 17개소, 12개소, 2개소, 2개소로 총 33개소 설정하였다. 아까시나무군락 조사구는 북동향 7개소, 북서향 2개소, 남서향 8개소, 남동향 2개소이었고 경사도는 15°~37°이었다. 이 중 제 1 매립지 사면지구에 설정한 조사구는 경사도가 30°이상인 지역이 많았으며 제 2 매립지 사면지구에 설정한 조사구는 주로 20°~25°이었다. 버드나무군락 조사구는 북서향 10개소, 남서향 2개소이었고 경사도는 25°~38°이었으며, 평균 30°내외였다. 참오동나무-가중나무군락은 남서향의 경사도 33°인 비교적 급경사지로 사면의 하단부에 소규모로 위치하고 있었다. 가중나무군락은 제 1 매립지 서사면에 설정하였으며 모두 남서향으로 경사도는 25~27°이었다.

2) 6년간 식생구조 변화

상대우점치 변화를 보면, 아까시나무군락 중 아까시나무(I.P.: 96.9%→96.4%)의 우점치는 큰 변화가 없었으며 가중나무(I.P.: 0.8%→1.5%)는 다소 증가하였다. 아까시나무군락은 장기적으로 아까시나무 군락으로 유지될 것으로 판단되었다. 버드나무군락에서 버드나무(I.P.: 59.6%→47.4%)의 우점치는 크게 감소하였으며 아까시나무(I.P.: 25.3%→28.0%), 짚레꽃(I.P.: 1.6%→5.7%), 칩(I.P.: 0.24%→3.6%)의 우점치는 증가하였다. 버드나무군락은 아까시나무와 경쟁관계에 있는 것으로 보이며, 점차 세력이 약화되는 경향을 보였다. 아교목층에서도 아까시나무의 세력이 강하게 출현하고 있어 아까시나무로의 식생 변화가 예상되었다. 참오동-가중나무군락에서 참오동(I.P.: 40.5%→25.5%)의 우점치는 크게 감소하였으며 가중나무(I.P.: 29.3%→38.3%)의 우점치는 증가하였다. 아까시나무(I.P.: 18.7%→22.6%)의 우점치도 증가하였으며 아교목층에서도 우점종으로 가중나무(I.P.: 37.7%)와 경쟁하고 있었다. 참오동-가중나무군락은 참오동의 세력이 크게 약화된 가운데 아까시나무와 가중나무가 경쟁 중이었다. 가중나무군락에서 가중나무(I.P.: 98.7%→80.13%)의 우점치는 감소하였으며 아까시나무, 버드나무가 침입하기 시작하여 군집의 변화가 예상되었다.

종다양도는 4개 군락 전체에서 종다양도지수가 증가하였으며 특히 버드나무군락(0.5330→0.9085)과 가중나무군락(0.0426→0.5295)이 크게 증가하였으나 자연림에 비하여는 크게 낮은 상태였다. 군락별 종수 변화는 가중나무군락은 2종에서 7종으로 크게 증가하였고, 아까시나무 군락과 참오동-가중나무군락은 각 1종씩 증가하였으며, 버드나무군락은 2종 감소한 것으로 나타났다. 군락별 개체수의 변화를 보면, 교목층에서는 버드나무군락의 개체수가 크게 감소(102개체→65개체)하였다. 아교목층에서는 아까시나무군락의 개체수가 크게 감소(216개체→140개체)하였고, 가중나무군락의 개체수는 크게 증가(3개체→25개체)하였다. 관목층의 개체수는 4개군락 모두 증가하였다.

IV. 결론

난지도 쓰레기매립지 6년간 식생변화를 파악하기 위하여 현존식생별 면적, 비율을 비교한 결과 아까시나무군락과 버드나무군락이 대표적인 식생군락으로 넓은 면적에 분포하였으며 아까시나무군락이 다소 확대된 상태였다. 총 33개소 조사구의 식물군집구조를 분석한 결과 전체적으로 아까시나무 상대우점치가 증가하여 세력이 확대되었고 종다양도는 6년간 크게 증가한 것으로 분석되었으나 자연림에 비해 낮은 상태였으며 교목층, 아교목층에서 개체수가 크게 감소하였다.

인용문헌

- 구영본, 노의래, 우수영, 이성규(1998) 포플러를 이용한 쓰레기매립지의 녹화 및 침출수 처리. 포플러 15: 19-29.
- 구영본, 이성규, 김판기, 변광옥, 우수영(1997) 난지도 폐기물 매립지의 포플러 생장 및 오염물질 흡수 가능성. 포플러, 14: 23-32.
- 김기대(2001) 서울 수도권 지역 쓰레기 매립지의 식생구조와 생태학적 복원. 서울대학교 대학원 박사학위 논문, 186쪽.
- 박수현(1998) 서울 난지도의 귀화식물에 관한 연구. 자연보존, 106: 10-14.
- 서울특별시(2003) 월드컵공원 건설지. 서울특별시. 555쪽.
- 이경재, 오충현, 김지석(1997) 난지도 안정화공사 이후 생태계 복원을 위한 현존식 생에 관한 연구. 환경생태학회지 11(1): 126~132.
- Maurice C.(1998) Landfill gas emission and landfill vegetation. Licentiate thesis. Lulea University of Technology. Department of Environmental Engineering. 10pp.
- Monk, C.K., G.I. Child and S.A. Nicholson(1969) Species Diversity of a Stratified Oak-hickory Community Ecology, 50(3): 468-470.