

서울시 소나무림의 식생구조 및 생태적 관리방안

Ecological Management and Plant Structure of *Pinus densiflora* Community in Seoul

서울시립대학교 건축·도시·조경학부*

조경학과 대학원**

이경재* · 이수동** · 한봉호**

I. 연구목적

서울지역에서 대기오염의 심화로 인하여 각 식물에 대한 피해현상이 가시화되고 있는 상태에 있으며, 이중 대표적으로 소나무의 쇠퇴현상이 주로 보고되고 있다. 본 연구는 남산, 관악산, 인왕산, 북악산, 강동구 능골, 대모산, 북한산 등 13개 지역에 분포하고 있는 소나무림의 식물군집 구조조사 및 분석을 통하여 서울시 소나무림의 특성을 밝히고, 소나무림 보존을 위한 생태적 관리방안을 제시하고자 한다.

II. 조사지 설정 및 연구방법

서울시 소나무림의 식생군집구조를 파악하기 위하여 남산, 관악산, 강동구 능골, 대모산, 북악산, 북한산, 불암산, 강북구 솔밭공원, 용마산, 안산, 청계산, 인왕산, 수락산 등 13개 지역에 분포하는 소나무림을 대상으로 10×10m(100㎡) 조사구(plot) 97개를 설정하였다. 식생조사는 1998년 3월 ~ 1998년 10월까지 실시하였다.

환경요인조사에서 조사대상지 현황으로는 해발고, 방위, 경사 등을 측정하였으며, 식생개황으로는 교목층, 아교목층의 평균수고, 평균흉고직경, 식피율 등을 조사하였고, 관목층은 평균수고, 식피율을 조사하였다. 식생조사는 흉고직경 2cm를 기준으로 그 이상을 교목층·아교목층으로하여 흉고직경을 측정하였고, 그 이하는 관목층으로하여 수관투영면적을 조사

하였다.

III. 연구결과

1. 조사지의 일반적 개황

서울지역의 소나무림은 대기오염에 의한 피해와 천이계열상 도태되어 참나무류로의 천이가 진행되고 있다. 서울시에서 소나무림을 유지하고 있는 지역은 아차산 등 암반지역의 척박한 토양에서 토지극상을 이루고 있거나, 강북구 우이동, 대모산 등 묘지나 사찰주변에 소규모로 분포하고 있다.

군집구조분석 결과 8개 군집으로 분리되었으며, 그중 소나무군집(소나무군집, 소나무-산벚나무군집, 소나무-때죽나무군집)은 해발 24~400m에서 능선과 사면지역에 주로 분포하였으며, 소나무-신갈나무군집은 해발 400m 이상의 능선부근에 주로 분포하였고, 소나무-갈참나무군집과 소나무-상수리나무군집은 사면저지 또는 계곡부의 토양이 다소 비옥한 곳에 분포하였다. 소나무-아까시나무군집은 저지대에 분포하였으며, 리기다소나무는 능선부에 주로 분포하였다.

2. 식물군집구조

1) 상대우점치

서울 산림지역에 분포하고 있는 소나무림에 대해 97개 조사구에 대한 DCA에 의한 ordination 분석과 TWINSpan에 의한 classification 분석 결과 주로 사면, 해발고 등의 환경요인과의 관계를 분석한 DCA에 의한 군집분류가 뚜렷하였다. DCA에 의한 ordination 분석 결과 total variance에 대한 집중률이 제 1축과 제 2축이 높았으며, 소나무군집, 소나무-신갈나무군집, 소나무-상수리나무군집, 소나무-갈참나무군집, 소나무-아까시나무군집, 소나무-리기다소나무군집 등 6개 군집으로 분류되었으며, 소나무군집을 재분석한 결과 소나무군집(관리상태, 답압에 의한 훼손, 토지극상), 소나무-산벚나무군집, 소나무-때죽나무군집으로 분리되었다.

상대우점치 분석결과 군집 I(소나무군집)은 교목층에서 소나무가 우점종이었으며, 아교목층 및 관목층에서는 상수리나무, 신갈나무 등의 참나무류가 출현하고 있으나, 하예작업, 답압에 의한 훼손, 토지극상 상태로 아교목층과 관목층의 식생이 훼손된 상태로 당분간은 소나무군집을 유지할 것으로 판단되었다. 군집 II(소나무-신갈나무군집)는 교목층에서 소나

무의 세력이 왕성해 소나무군집을 유지할 것으로 판단되나, 아교목층 및 관목층에서 신갈나무의 세력이 강해 이들 수목으로의 생태적 천이가 진행될 것으로 판단되었다. 군집 III~IV(소나무-참나무류군집)는 교목층에서 소나무의 세력이 커 당분간 유지할 것으로 판단되나, 아교목층, 관목층에서의 상대우점치가 높은 갈참나무, 상수리나무 등 참나무류로의 천이가 예측되었다. 군집 V(소나무-아까시나무군집)에서는 교목층 소나무의 세력이 커나, 아교목층 및 관목층에서 세력이 감소하고 있었으며, 아까시나무는 아교목층과 관목층에서의 세력이 강해 앞으로 소나무와 아까시나무의 경쟁이 예측되었다. 군집 VI(소나무-리기다소나무군집)은 교목층과 아교목층에서 소나무와 리기다소나무가 경쟁하고 있는 상태이었다. 관목층에서는 신갈나무, 졸참나무 등의 참나무류가 우점하고 있었으나, 천이를 주도할 정도의 세력을 형성하고 있지 않았으며, 대부분의 능선부에 분포하고 있었다. 군집 VII, VIII(소나무-산벚나무군집, 소나무-때죽나무군집)은 교목층에서 소나무가 우점하고 있었으며, 아교목층과 관목층에서 세력이 감소하고 있었다. 산벚나무 및 때죽나무의 세력이 강해지고 있으나 아교목성 수종으로 천이를 주도하지 못할 것이므로 현재의 소나무군집을 유지할 것으로 판단되었다.

2) 흉고직경급별분포 분석

DCA에 의해 분리된 8개 군집의 흉고직경급별 분포분석을 살펴보면, 군집 I(소나무군집)은 DBH 2~42cm 구간에 고루 분포하고 있어, 소나무군집을 유지할 것으로 판단되었으며, 아교목층 및 관목층에서는 참나무류와 아까시나무의 개체수가 증가하고 있었다. 군집 II~IV(소나무-참나무류군집)는 소나무가 DBH 32cm 이하의 구간에 고루분포하고 있었으나, 소경목으로 갈수록 개체수가 감소하는 반면에 신갈나무, 상수리나무, 갈참나무 등의 참나무류가 중·소경목에서 개체수가 증가하여 이들 수종으로의 천이가 예측되었다. 군집 V(소나무-아까시나무군집)에서는 소나무가 DBH 7~37cm 구간에 28개체가 출현하였으며, DBH 7cm 이하의 구간에서 출현하지 않았다. 반면에 DBH 12cm 이하의 흉고직경급에 109개체가 출현하여 앞으로 아까시나무와 소나무가 경쟁할 것으로 판단되었다. 군집 VI(소나무-리기다소나무군집)에서는 소나무와 리기다소나무가 DBH 2~27cm 구간에 각각 70, 53개체가 출현해 서로 경쟁하는 상태이었으며, 관목층에서는 참나무류가 다수 출현하였다. 군집 VII, VIII(소나무-산벚나무

군집, 소나무-때죽나무군집)에서는 소나무가 전 흉고직경급에서 고루 출현하였으며, 산벚나무, 때죽나무가 대경목 및 중경목에서 1~2개체가 출현하였으나 수고가 낮고 아교목성상이므로 현상태를 계속 유지할 것으로 판단된다.

3) 종다양도 분석

각 군집별 종다양도를 분석한 결과(단위면적 400m²), 소나무-상수리나무의 종다양도가 1.2547로 가장 높았으며, 소나무-아까시나무군집과 소나무-리기다소나무군집이 각각 1.0246, 1.1666으로 다소 높았고, 소나무-때죽나무군집이 0.6650으로 가장 낮은 값으로 나타났다.

4) 수종간 상관관계 및 상재도 분석

본 조사대상지 97개에 출현한 아교목성 및 관목성 수종을 대상으로 상재도 분석결과 상재도 10~20%인 아교목성 수종으로는 팔배나무, 때죽나무, 노간주나무, 관목성 수종으로는 땃덩이덩굴, 붉나무, 붉나무 등이었으며, 상재도 20%이상인 수종으로는 아교목성에 산벚나무, 관목성에 노린재나무, 진달래, 개웃나무, 국수나무 등이 출현하고 있었다.

본 조사대상지에서 출현하는 상재도 10%이상인 수종을 대상으로 종간 상관관계를 분석한 결과, 소나무는 교목성 수종인 밤나무와는 5%의 유의수준에서, 상수리나무, 갈참나무 등의 참나무류와는 1%의 유의수준에서 부의 상관관계를 유지하였다. 한편, 산초나무, 개웃나무와는 각각 5%, 1%의 유의수준에서 정의 상관관계를 유지하였다.

서울시 소나무림은 묘지주변, 사찰주변, 남산, 삼청공원 등 역사·문화적으로 상징적인 지역 및 북한산, 수락산, 불암산 등 능선부에 토지극상 형태로 분포하고 있어 소나무림의 관리는 경관다양성 및 역사·문화적인 측면에 있어 소나무림으로 유지할 수 있도록 생태적으로 관리하는 것이 바람직할 것이다.

서울시 소나무림의 생태적인 관리에 있어서, 토지극상인 소나무군집은 관목층의 참나무류를 제거하고 현상태를 유지하여야 하며, 이용에 의한 답압피해를 받고 있는 소나무군집은 이용객을 통제하고 토양을 경운한 후 소나무와 어울려 살 수 있는 아교목·관목성 수종을 식재하여야 할 것이다. 식생관리를 하고 있는 소나무군집은 하예작업을 중단하고 아교목·관목성 수종을 식재하여야 할 것이다. 소나무-때죽나무군집과 소나무

-산벚나무군집은 전반적으로 종다양도가 낮았으며, 교목층의 산벚나무와 때죽나무, 아교목층과 관목층에 출현하는 교목성을 수종을 제거한 후 아교목·관목성 수종을 식재하여야 할 것이다. 소나무-아까시나무군집, 소나무-리기다소나무군집은 경쟁수종인 아까시나무, 리기다소나무를 단계적으로 제거하고 아교목성 및 관목성 수종을 식재하여야겠다. 소나무군집의 생태적인 관리시 식재 가능한 아교목성 수종으로는 팔배나무, 때죽나무, 산벚나무 등이었고, 관목성 수종은 붉나무, 개웃나무, 노린재나무, 진달래, 국수나무 등이었으며, 이들 수종을 식재하여 소나무림을 복원하여야 할 것으로 판단되었다.