

소나무 생태형별 식생구조 분석 및 군락식재 모델 개발

안인수* · 이경재** · 김종엽***

(주)토펙엔지니어링 · **서울시립대학교 조경학과 · ***도시생태학연구센터

I. 연구배경 및 목적

우리나라의 문화경관적 특성과 주민의 선호도를 고려하였을 때 주거단지와 공원녹지에서 소나무 군락식재 모델 개발의 필요성이 날로 증가하고 있다. 그러나 생태형과 기후식생대를 고려한 소나무 군락식재 모델 개발은 이루어진 바가 없고, 심지어 왜곡된 형태의 군락식재 모델개발 연구도 있었다. 소나무 군락식재모델은 단독으로 식재하는 가로수에는 적용할 수 없을 것이며, 생태적 배식 개념으로서 아파트단지나 중대규모의 도시공원에 적용해야 할 것이다. 최근까지 국내에서는 장송이라는 이름의 금강형 소나무를 온대중부지방에서 온대남부지방 도시까지 생태형과 식생기후대를 고려하지 않고 아파트가격 상승의 도구로서 무분별하게 식재하여 왔다. 본 연구에서는 소나무식생기후대를 고려한 소나무 생태형별 식생구조를 분석하고, 소나무의 생태적 지위에 부합하고 식생기후대를 고려한 수종 선정 등 소나무군락식재 모델을 개발하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 연구대상지

연구대상지는 생태형별로 소나무군락이 넓게 분포하면서 오랜 기간 동안 보전이 양호하게 이루어진 지역을 대상으로 선정하였다. 금강형은 오대산월정사와 울진 소광리, 중남부평지형은 치악산 구룡사와 속리산 범주사, 중남부평지형은 북한산, 남한산성, 변산반도, 가야산 홍류동, 안강형은 경주시 안강읍 흥덕왕릉이었다.

2. 연구방법

조사구는 연구대상지별로 20m×20m(400m²) 크기의 방형구를 3개소씩 설정하였으며(총 27개 조사구), 조사구의 입지현황(지형, 해발고, 경사, 향)을 조사하였다. 식생조사자료를 바탕으로 TWINSpan에 의한 Classification 분석과 DCA에 의한 Ordination(Hill, 1979a) 분석을 실시하여 두 분석방법에 의해 군집이 분류되는 특성을 확인한 후 최종적으로는 각 군집의 평균상대우점치

를 고려하여 우점종에 따라 군집을 명명하였다. 식생구조를 분석하기 위해 상대우점치(임경빈 등, 1980), 흉고직경급별 분포(Harcombe and Marks, 1978; 이경재 등, 1998), 종다양도(Krebs, 1985), 유사도지수 분석하였다. 소나무 외형적 특성은 교목층의 소나무 개체목을 대상으로 지하고울(=지하고(m)÷수고(m))과 수관지수(=수관폭(m)÷수관고(m))(임경빈과 김진수, 1975)를 분석하였다. 소나무 군락식재 모델을 개발하기 위해 군락식재모델 기준을 설정(수종선정은 자생종, 외래종 및 덩굴성식물 제외, 상재도, 평균상대우점치, 생태적 천이계열 검토, 식생기후대별 특징종 등)하였고, 생태형별 식피율 분석 및 적용, 성목단계와 성숙단계별 식재종과 식재밀도(주수)를 제시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 소나무군집 생태형별 식생구조 분석

소나무군집은 총 6개 군집으로 분류되었는데, 군집 I은 오대산의 금강형 소나무군집, 군집 II는 울진 소광리의 금강형 소나무군집, 군집 III은 북한산과 남한산성의 중남부평지형 소나무군집, 군집 IV는 변산반도와 가야산의 중남부평지형 소나무군집, 군집 V는 치악산의 중남부고지형 소나무군집, 군집 VI은 흥덕왕릉의 안강형 소나무군집이었다. 본 연구에서는 소나무군집이 생태형뿐만 아니라 식생기후대에 의해서도 분류되었다. 단위면적 400m² 당 소나무군락 생태형 군집별 Shannon의 종다양도지수 분석결과, 군집 I은 1.0455, 군집 II는 0.9368, 군집 III은 1.0461, 군집 IV는 1.1626, 군집 V는 1.3295, 군집 VI은 0.4879이었다. 치악산의 중남부고지형 소나무군집(군집 V)의 Shannon의 종다양도지수가 1.3295로 가장 높았고, 그 다음으로 중남부평지형 소나무군집인 군집 IV와 군집 III, 그리고 금강형 소나무군집인 군집 I과 군집 II, 안강형 소나무군집인 군집 VI이 가장 낮았다.

생태형별 소나무군집 간 유사도지수 분석결과, 군집 I과 군집 II는 56.90%, 군집 I과 군집 III은 53.48%, 군집 I과 군집 IV는 58.50%, 군집 I과 군집 V는 59.95%, 군집 I과 군집 VI은 51.50%로 이질적인 편이었다. 그 외 군집 간에도 대체로 유사도지수가 50.68~66.21%로 이질적인 편이었다. 소나무 생태형과

식생기후대에 따른 군집 간 차이가 있었다고 판단되었다.

2. 소나무 생태형별 외형적 특성

소나무의 외형적 특성 분석결과 평균치를 보면, 금강형의 오대산은 지하고율 0.61, 평균수관지수 0.54, 울진 소광리는 지하고율 0.67, 수관지수 0.65, 중남부고지형의 치악산 구룡사는 지하고율 0.77, 수관지수 1.14, 속리산 법주사는 지하고율 0.75, 수관지수 0.90, 중남부평지형의 북한산은 지하고율 0.67, 수관지수 1.12, 남한산성은 지하고율 0.82, 수관지수 2.37, 변산반도는 지하고율 0.80, 수관지수 1.00, 가야산 홍류동은 지하고율 0.71, 수관지수 1.48, 안강형의 흥덕왕릉은 지하고율 0.75, 수관지수 2.42이었다.

3. 소나무 생태형에 따른 군락식재 모델 개발

소나무의 생태형 분포도와 우리나라 식생기후대를 중첩하여 소나무생태형 구획도를 작성하였으며, 생태형별로 400m² 단위의 대표 조사구 3개소를 설정하여 식재모델을 개발하였다. 소나무 군락식재 모델을 개발하기 위해 군락식재모델 기준을 설정(수종선정은 자생종, 외래종 및 덩굴성식물 제외, 상재도, 평균상대우점치, 생태적 천이계열 검토, 식생기후대별 특징종 등)하였고, 생태형별 식피율 분석 및 적용, 성목단계와 성숙단계별 식재종과 식재밀도(주수)를 제시하였으며, 성목단계와 성숙단계별 군락식재 모델의 식재수목과 식재주수는 다음과 같다.

금강형의 온대북부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층 소나무 1종 51주, 아교목층 소나무 등 12종 28주, 관목층은 소나무를 제외한 24주, 성숙단계에서는 교목층과 아교목층을 합한 주수는 성목단계와 동일하되 교목층은 소나무 생장에 의해 16주로 감소, 아교목층은 교목층 밀도감소와 관목층 생육을 고려하여 35주가 증가한 63주로 설정하였다. 금강형의 온대남부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층은 소나무 1종 35주, 아교목층은 15종 30주, 관목층은 소나무를 제외한 27종 1,280주, 성숙단계에서는 교목층은 소나무 5주, 아교목층은 15종 60주, 관목층은 27종 1,280주이었다.

중남부평지형의 온대중부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층은 소나무 1종 35주, 아교목층은 5종 5주, 관목층은 24종 136주, 성숙단계에서는 교목층 소나무 12주, 아교목층은 11종 27주, 관목층은 136주이었다. 중남부평지형의 온대남부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층은 소나무 1종 7주, 아교목층은 15종 72주, 관목층은 27종 552주, 성숙단계에서는 교목층은 54주, 아교목층은 89주, 관목층은 552주이었다.

중남부고지형의 온대중부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층은 소나무 34주, 아교목층은 11종 29주, 관목층은 24종 224주, 성숙단계에서는 교목층은 소나무 18주, 아교목층은 43주, 관목층 224주이었다. 안강형의 온대남부 소나무군락 식재모델 중 성목단계에서는 교목층은 소나무 25주, 아교목층은 식재 종이 없으며, 관목층은 소나무를 제외한 20종 4주씩 식재하도록 하였다. 성숙단계에서는 전체 식재수량과 관목층 밀도는 성목단계와 동일하였다.

4. 결론

조선왕조실록에서의 소나무 관리역사는 궁궐 일대 소나무 벌목 금지, 경복궁에 소나무를 식재하여 산맥 비보, 병선 제조를 위한 소나무 식재로 크게 정리할 수 있었다. 조선시대에서 개인의 사육을 채우기 위해 소나무를 무단으로 벌채하거나 훼손하는 일이 있었는데, 그 때마다 규제하여 소나무림을 보전 및 활용하는데 노력을 기울여 왔다. 최근에는 소나무가 토양환경변화로 생태적 천이에 의한 소나무 도태와 재선충에 의한 소나무 고사 등 고유한 소나무자연식생이 감소되고 있는데, 우량한 소나무군락을 보전 및 관리하는 근본 대책 마련해야 할 것이다.

소나무 군집을 분류한 결과 총 6개의 군집으로 분류되었으며, 우리나라 소나무군집은 같은 생태형이더라도 식생기후대가 달라지면 종구성이 달라짐을 밝혔다. 소나무 군락식재 모델은 생태적 배식기법에 근거하므로 우선 적용대상지 인근의 대표적인 소나무군락 식생구조를 식재모델로 해야 할 것이며, 군락식재 적용 대상지는 도시녹지나 왕릉 등에서 고유한 소나무군락 경관을 재현하거나 완충녹지 및 대면적 녹지에 조성에 적용할 수 있을 것이다.

참고문헌

1. 이경재, 김종엽, 김동완(1998) 설악산국립공원 백담계곡 식물군집구조, 환경생태학회지 11(4): 450-461.
2. 임경빈, 김진수(1975) 소나무 천연집단의 변이에 관한 연구(I), 한국임학회지 28: 1-20.
3. 임경빈, 박인협, 이경재(1980) 경기도지방 적응림의 식물사회학적 연구, 한국생태학회지 50: 56-71.
4. Harcomb, P. A. and R. H. Marks(1978) Tree diameter distribution and replacement processes in southeast Texas forests, For. Sci. 24(2): 153-166.
5. Hill, M. O.(1979a) DECORANA - a FORTRAN program for detrended correspondence analysis and reciprocal averaging, Ecology and Systematics, Cornell Univ., Ithaca, New York, 52pp.
6. Krebs, C. J.(1985) Ecology, N. Y., Harper Low, 800pp.