

조경수목의 생육환경을 고려한 적정 식재간격의 연구

Optimal Planting Spacing on the Basis of the Growth Condition of Landscape Trees

이옥하 · 이경재

삼성에버랜드 환경개발사업부, 서울시립대학교 건축 · 도시 · 조경학부

Lee, Ok-Ha · Lee, Kyong-Jae

Environmental Development Div., Samsung Everland INC., College of Urban Science, Univ. of Seoul

I. 연구배경 및 목적

녹지의 중요한 구성요소인 수목은 쾌적성을 높일 수 있는 미적가치를 지니며, 소음조절, 공간의 창조, 사생활의 보장 등 여러 가지 기능을 지니고 있으므로 조경소재로서 소홀히 다룰 수 없다(김기곤과 안건용, 1976). 그러므로 수목은 생물체로서 일반적인 인공재료가 지닌 균일성이나 불변성은 결핍되어 있지만 생장에 따른 풍부한 변화성을 갖추고 있고(新田, 1975; 윤국병, 1985), 수목의 선과 형태, 생육습성은 성목에 이르는 동안 계속 변하기 때문에 이러한 속성을 잘 파악하는 것이 배식설계시 필수적으로 고려되어야 할 사항이다(Nelson, 1981). 따라서 설계가는 묘목의 크기와 일반적으로 판매되는 수목의 크기, 충분히 성숙한 크기에 대해 파악해야 하고(Carpenter, 1975), 제한된 식재환경 속에서 자연수형을 연출하기 위해서는 초기에 합리적인 식재와 적절한 관리를 행해야 하며, 살아있는 생물로서 정상적인 생장이 이루어지도록 지속적인 육성관리를 실시해야 하지만(이기철 등, 1994), 녹지공간의 용도, 기능에 적합하며, 장래 수목의 생육이 활발할 수 있고, 간벌, 이식 등의 밀도관리 대책을 줄일 수 있도록 식재밀도를 조절하여야 한다(中島, 1992). 그러므로 우선 수목의 생장예측을 통한 목표설정과 그에 맞는 적정 식재밀도 계획이 따라야 하는데, 현재는 이에 대한 정확한 정보가 부족한 실정인바 장래를 예측하여 식재하는 일이 힘든 상황이다. 따라서 본 연구에서는 주요 조경수목의 생장예측모델을 산정하여 사례연구지 수목의 생장상태를 비교하고, 타 연구자(이준복과 심경구, 1998; 한국조경학회, 1991; 김남춘 등, 1988)에 의해 제시된 기준에 따라 식재 목표년도에 해당수목 수관폭의 75-100% 정도 식재간격을 유지하는 상태를 적정밀도의 범위로 설정하여, 목표년도별 적정 식재간격을 제안함으로써 보다 합리적인 식재계획을 하는데 기여하고자 하였다.

II. 연구내용 및 방법

1. 생장예측모델을 위한 연구

온대중부지역(임경빈, 1985)에 속하는 서울 및 수도권지역을 연구의 공간적 대상으로 하였고, 생장예측모델 추정을 위한 수목선정 대상지로는 서울시립대학교, 양재시민의 숲, 의정부시 H농장 등 3곳을 선정하였다. 도시내 조경식재에서 많이 사용하는 교목성 수종 9종(대한주택공사, 1995)을 선정하고, 다른 수목의 영향을 받지 않는 독립목 또는 충분한 식재공간을 확보하고 있어 인근에 식재된 수목으로부터 간섭을 받지 않으며 정상적으로 생육하고 있는 수목을 수종당 최소 30주 이상씩 선정하여 생장예측모델 추정을 위한 기본 자료를 수집하였다. 9개 수종별 흉고직경(DBH) 10cm이하의 소경목과 10-20cm사이의 중경목, 20cm이상의 대경목을 각각 10주 이상씩 선정하여 수목을 선발한 뒤, 상록교목은 수고, 지하고, 흉고직경, 근원직경, 수관폭을, 낙엽교목은 앞의 조사항목 외에 분지높이도 측정하였으며, 조사는 1998년 4월과 5월에 실시하였다. 각 수종의 생장예측모델 산정을 위해 SPSSWIN Version 7.5와 Excel 97 프로그램을 사용하여 자료의 정리 및 기술통계분석(descriptive statistics), 상관관계분석(correlation analysis), 회귀분석(regression analysis)을 실시하였다.

2. 사례연구 및 적정 식재간격 제안

식재후 10년 정도 경과하여 수목활착이 끝나 생장이 활발한 서울시내 아파트 두 곳을 선정한 후, 수목 생장예측모델을 이용하여 수목의 생육상태를 파악하였다. 86년에 준공된 목동5단지아파트에서 12개 조사구, 88년에 준공된 상계10단지아파트에서 4개 조사를 선정하여 문헌조사와 현장조사를 실시하여 식재현황을 파악하였다. 현장조사된 식재현황을 바탕으로 각 조사구 층위별 규격, 녹피면적, 녹피지수, 구성비, 평균식재거리 등을 분석하였고, 식재간격에 의한 수

형변화를 판단하기 위하여 사례지 수목과 성장예측모델에서 사용한 수목의 수관왜곡률을 비교·분석하였다. 그리고 수종별 목편(core)을 추출한 뒤, 성장량 분석을 통해 성장예측모델을 이용한 교목층 수관중복률 분석을 실시하고, 목표년도별 적정 식재간격을 제안하였다. 각종 분석을 위해 SPSSWIN Version 7.5와 Excel 97프로그램을 사용하였다.

$$\text{개체별 평균수관폭(m)} = \frac{(LW + SW)}{2}, \quad \text{상상별 평균수관폭(m)} = \frac{\sum \text{개체별 평균수관폭}}{\text{해당층위의 개체수}}$$

$$\text{층위별 녹피면적(m}^2\text{)} = \sum \text{해당층위 수목의 녹피면적}, \quad \text{조사구별 녹피면적(m}^2\text{)} = (\text{교목층 녹피면적}) + (\text{아교목층 녹피면적}) + (\text{관목층 녹피면적})$$

$$\text{층위별 녹피지수} = \frac{\text{층위별 녹피면적(m}^2\text{)}}{\text{조사구의 면적(m}^2\text{)}}, \quad \text{조사구별 녹피지수} = (\text{교목층 녹피지수}) + (\text{아교목층 녹피지수}) + (\text{관목층 녹피지수})$$

$$\text{수관왜곡률 A} = \frac{LW}{W}, \quad \text{수관왜곡률 B} = \frac{SW}{W}, \quad \text{수관중복률(\%)} = \frac{(W - L)}{W} \times 100 = \frac{l}{(w1+w2)/2} \times 100 = \frac{l}{W} \times 100$$

단, LW: 수관장축, SW: 수관단축, W: 평균수관폭, w1, w2: 인접한 두 수목의 평균수관폭, L: 인접한 두 수목의 수관중심간 거리, l: 수관이 겹쳐진 길이.

III. 연구결과 및 고찰

1. 수종별 성장예측모델

대상지역별 기상 개황을 살펴보면, 최근 10년간(1987~1996) 서울의 연평균기온이 12.5℃, 연강수량은 1,411.6mm, 의정부시의 연강수량은 1,379.5mm이었다(기상청, 1987~1996). 수종별로 측정된 변수간 상관관계를 분석한 바, 대부분의 변수들간에 고도의 유의적 상관성이 인정되었다. 그 중에서도 흉고직경과 근원직경은 모든 수종에서 수고, 수관폭과 1% 유의수준에서 고도의 상관관계가 인정되었다. 한편, 식재간격 결정에 영향을 미치는 수관폭은 은행나무를 제외한 8개 수종 모두에서 흉고직경과 가장 상관성이 높은 것으로 나타났다. 따라서 측정 요소별 상관관계분석을 통해 고도의 유의적 상관성이 인정된 변수끼리 회귀분석을 실시하여 성장예측모델을 설정하였다.

2. 성장예측모델을 이용한 사례연구지 수목생장분석

사례연구지 조사지별 식재현황을 살펴보면, 녹피지수는 0.73~3.17 사이였으며, 평균 2.19였다. 전체 구성비 중 교목층이 차지하는 비율이 평균 79.7%, 아교목층 15.1%, 관목층 5.1%로 나타나 교목층의 비율이 높은 것으로 밝혀졌다. 이는 대한주택공사(1998)의 연구결과에서도 나타난 것처럼 조경식재시에 교목층과 아교목층을 구별하지 않고 교목층으로 함께 식재하기 때문으로 판단되며, 관목층 식재의 빈약함도 그 원인으로 볼 수 있다. 각 조사구별 식재거리를 살펴보면, 교목층간 식재거리는 1.6~5.0m사이로 평균 2.6m였고, 교목층과 아교목층을 합한 식재거리는 평균 1.9m로 나타났는데 고사목을 고려하면 식재당시에는 이보다 더 가깝게 식재되었을 것으로 추측되었다. 조사구별 교목층 수목의 평균수관폭은 3.0~9.2m이었으며, 수관중복률은 최소 13.3%에서 최고 66.0%, 평균 47.1%로 나타나 대부분의 조사구에서 적정 식재거리보다 좁게 식재되어 있었다. 또한 성장예측모델을 산정하기 위해 측정된 수목(Group 1)과 아파트단지내 수목(Group 2)의 수관왜곡률간에 통계적으로 차이가 있는지를 알아보기 위해 독립표본 T-검정을 실시하였다. 그룹 1, 2의 수관장축(LW)을 비교한 수관왜곡률 A(=LW/W)에서 중국단풍을 제외한 나머지 8개 수종에서 유의적인 차이가 있는 것으로 나타났는데, 잣나무는 유의수준 5%내에서, 느티나무 등은 유의수준 1%내에서 그룹 1의 수관왜곡률 A가 그룹 2의 수관왜곡률 B보다 적은 것으로 밝혀졌다. 수관단축(SW)을 비교한 수관왜곡률 B(=SW/W)도 중국단풍을 제외하고 그룹 1과 그룹 2가 다른 것으로 나타났는데, 수관왜곡률 B는 그룹 1이 그룹 2보다 더 1에 가까운 값을 나타냈다. 이것은 상대적으로 다른 수목과 경쟁상태에 있는 아파트단지내의 수목 수관이 독립적으로 식재된 수목 수관보다 더 왜곡되어 자랐음을 의미하는 것이다. 따라서 수목의 수관왜곡을 줄이기 위해서는 현재의 간격보다는 더 먼 거리로 식재해야 할 것으로 판단되었다.

3. 성장예측모델을 이용한 적정 식재간격의 제안

시간경과에 따른 주요 조경수종의 규격별 성장예측을 통해 목표년도별 적정 식재간격을 제안하였다. 목표년도를 식재후 5년으로 본다면 상록교목은 2.0m, 낙엽교목은 3.0~4.0m, 낙엽아교목은 2.0~2.5m의 식재간격이 적당하고, 식재후 10년을 목표년도로 한다면 상록교목의 경우 3.0m, 낙엽교목은 4.0~6.0m, 낙엽아교목은 2.5~3.0m의 간격을 유지해야 할 것으로 판단되었다. 한편, 본 연구결과를 바탕으로 0.2주/m²인 서울시 식재 조례기준을 살펴본 결과, 식재후 5년까지는 적정수준인 것으로 나타났으나, 그 이후부터는 적절한 관리를 실시해야 할 것으로 판단되었다. 그러나 본 연구에서 제안한 적정 식재간격은 식재목적이나 기능을 고려하여 설계자의 의도에 따라 융통성 있게 조절하는 것이 가능하지만 기본적으로 조경수가 가지는 경관적인 측면과 생태적 특성을 고려한다면 식재설계시 되도록 지켜졌으면 한다.