

녹지량 지표로서 녹시울 개념을 도입한 서울시 가로 환경 특성 분석

조용현 · 정용문 · 김광동

공주대학교 조경학과

Analysis of Street Environment in Seoul by Introducing Index of Greenness in Streetscape

Cho, Yong-Hyeon · Cheong, Yong-Moon · Kim, Kwang-Dong

Dept. of Landscape Architecture, Kongju National University

ABSTRACT

The purposes of this study are to develop the concept and the measurement method of IGS(Index of Greenness in Streetscape) and to analyze the present condition of street environments through field surveys of IGS in Seoul. IGS is a new index which directly expresses human's perceptions of plants in a street and defined as the area ratio of which leaves of plants occupy in an eye-level view of a person standing on the center line of a street. In practice, IGS can be calculated from a photograph taken from a center point of a street at about 1.5 meter height from the ground with single lens reflex camera equipped with 50mm standard lens. The photograph must have a special composition in a way that the center point of the photograph is positioning at the visual vanishing point of street center line. Then the IGS can be calculated by computing the percentage of the area covered with the plant leaves in the photograph.

Types of streets in Seoul were classified according to road functions into 4 types. We performed field surveys and calculated IGSs from 300 sample sites in Seoul. Followings summarize some of study results. The average IGSs for arterial roads, highways, alleys and back streets are 16.91%, 16.33%, 13.97% and 7.50% respectively. The difference of average IGS values between *Ginkgo biloba* and *Platanus occidentalis* was relatively large. From observation IGSs from April 4th, 2003 to October 2nd, 2003, it was evident that the range and timing of each plant species' IGS change is not the same. According to questionnaire to public

officials taking charge of street greening, the current evaluated IGS is 24.4%, and it is expected to be 40.7% in the future.

Key Words: Plants in Streets, Green Streetscape, Photo Analysis, Appraisal of Greenness in Streetscape, Greening Street

1. 서론

1. 연구 배경 및 목적

서울은 과거 고도 성장기를 거치면서 자연과 만날 수 있는 공간을 점점 상실하였고 도시의 환경은 더욱 더 메마르게 되었다. 이에 대한 시민인식의 확산과 반작용으로 최근에는 도시관리의 주요 주제로서 양적 성장과 개발보다는 질적이고 친환경적인 관리, 도시 미관의 개선 등이 부각되고 있다. 도시생활에서 편리성이나 안전성에 추가하여, 평온함과 적당한 온도와 습도를 갖춘 쾌적한 생활환경의 확보를 위해서는 식물의 역할이 요구되고 있다.

특히 가로수 등 도로의 녹지는 공원이나 하천의 녹지와 함께 도시환경 가운데에서 매우 중요한 존재라고 할 수 있다. 이 때문에 도로의 녹지는 종래의 사고방식을 계승하여 양적 확대를 지속적으로 시행함과 동시에, 주민생활의 다양성이나 지역의 실정에 맞추어 녹음이 풍부하고 쾌적한 기후가 유지되는 도시환경을 조성하도록 도로 녹지의 질을 더 한층 높이는 녹화 시책의 전개가 필요해졌다(中島 宏, 2001).

같은 맥락에서 서울시는 자치시대의 개막과 함께 가로 녹화를 포함한 도시 녹화의 중요성을 인식하여 민선 1기에서는 공원 녹지 보전과 양적 확충에 전력을 기울였고, 민선 2기에서는 '시민과 함께 생명의 나무 1,000만 그루 심기로 전방위 녹화를 실시하였다. 이번 민선 3기에서는 생활권 녹지 100만평 조성과 더불어 시민 만족을 녹화 정책 목표로 삼았다. 즉, 과거에는 녹지정책이 공급자 중심이었다면, 최근에는 시민 참여가 강조되면서 도시관리정책의 수혜자인 시민의 체감 만족도 중심으로 전환되고 있는 중이라고 할 수 있다.

그러나 이러한 시민 만족을 지향하는 녹화 정책의 적절한 녹화 성과 척도가 부재하여 이를 개발할 필요성이 대두되었다. 예를 들어 기존의 평가 척도인 녹지면적율

(서울특별시, 2001)로서 조경 면적율, 녹피 면적율 등은 시민만족을 나타내는 지표라고 하기에는 부적절하며, 계산이 어렵고, 공급자 중심적이고, 과정 지향적 지표라고 할 수 있다. 더구나 가로에서의 녹지량 지표로서는 부적절하다. 따라서 녹색도시의 체감지표이면서 도시 가로의 친환경성 또는 도시 미관을 나타내는 녹지량 지표의 개발이 필요하였다. 따라서 이 연구의 목적은 가로 녹화정책의 정량적 체감지표로서 가로 녹시율 개념을 도입하여 서울시의 가로 녹시율 현황조사 및 가로 환경 특성과의 관련성에 대하여 검토하는 데 있다.

2. 녹지량 지표에 대한 선행연구의 고찰

1) 평면적 지표

녹지량 지표는 공간적으로 크게 평면적 지표, 입면적 지표, 입체적 지표로 구분해 볼 수 있다. 평면적 지표는 하늘에서 내려다 보았을 때 식물로 덮여 있는 토지면적의 백분율로서 평면적이고 수평적인 측정방법이라 할 수 있다. 평면적 지표와 관련해서는 최근에 건교부 건설기술연구원(2000)과 서울시(2001)에서 생태주거단지 조성지침 수립을 위한 지표 개발과정에서 다양한 녹지량 지표로서 자연지반녹지 면적율, 조경 면적율, 녹피 면적율, 단위주거 면적당 녹피면적, 녹화율 등 평면 지표들을 개념적으로 규정하였고, 환경계획지표로서의 활용 가능성을 검토하였으며, 최종적으로는 이들 중 법에서 정한 조경면적율 외에도 자연지반녹지 면적율, 녹피율을 환경계획지표로서 제안하였다.

조경면적율은 건축법 제32조의 '대지안의 조경'에서 규정하고 있는 조경면적율을 의미하며, 식재된 부분의 면적과 조경시설공간의 면적을 합산한다.

$$\begin{aligned} \text{조경면적율}(\%) &= \text{조경면적}(\text{m}^2) / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \\ &= \{ \text{식재면적}(\text{m}^2) + \text{조경시설공간면적}(\text{m}^2) \} / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \quad (\text{식 1}) \end{aligned}$$

식재 면적율은 대지면적 중 식재면적의 백분율로서, 여기서 식재라 함은 재배 수목·이식 수목 및 초화류 등의 지피식물을 배치하는 것으로서 콘테이너 식재, 벽면 녹화 및 자연상태의 수목을 포함한다.

$$\text{식재면적율}(\%) = \text{식재면적}(\text{m}^2) / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \quad (\text{식 } 2)$$

자연지반 녹시율은 대지면적 중 자연지반 녹지면적의 백분율을 의미하며, 자연지반 녹지란 자연지반 중 녹지로 조성된 부분을 의미한다. 자연지반이란 조경기준 제3조의 8에 따라 지하에 인공구조물이 없으며 물의 자연순환이 가능한 지반을 말한다. 따라서 자연지반 위의 투수성 포장으로 조성된 공간, 자연지반 위에 불투수성 포장으로 조성된 공간, 인공지반 위의 녹지 그리고 투수성 포장으로 조성된 공간은 자연지반녹지에 포함되지 않는다.

$$\text{자연지반녹시율}(\%) = \text{자연지반 녹지면적}(\text{m}^2) / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \quad (\text{식 } 3)$$

녹피율은 대지면적 중 녹피면적 백분율을 의미하며, 녹피면적은 식물로 피복되었거나 수관이 투영된 면적의 합계를 말한다. 녹피면적에는 토심, 식생의 종류, 면적의 구애를 받지 않는다.

$$\begin{aligned} \text{녹피율}(\%) &= \text{녹피면적}(\text{m}^2) / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \\ &= \{ \text{인공지반 녹피면적}(\text{m}^2) + \text{자연지반 녹피면적}(\text{m}^2) \} / \text{대지면적}(\text{m}^2) \times 100 \end{aligned} \quad (\text{식 } 4)$$

이상의 평면적 지표는 비교적 계산이 간편하지만, 실제 식물의 환경보전 효과를 결정하는 녹의 양 즉, 식물의 양을 나타내지 못할 뿐만 아니라 체감되는 녹의 양과도 괴리가 있다는 한계를 가진다.

2) 입면적 지표

입면적 지표로서는 녹시율이 대표적이다. 녹시율은 일본에서 개발되어 최근에 각광을 받고 있는 개념으로서 기존에 널리 사용되는 평면적이고 수평적인 개념인 녹시율의 한계를 보완하여 인간의 체감을 보다 직접적으로 나타내는 새로운 지표이며, 인간의 시선에 수직을

이루는 식물의 입면적 양을 표현하는 지표이다. 녹시율이 계획지표로서 최초로 사용된 예는 제3차 도쿄도 장기계획(東京都生活文化局, 1991)인 것으로 추정되며, 그 이후 여러 지자체에서 지표로 도입되어 일본의 법정 계획인 녹지기본계획에서 가로녹화의 지표로 일부 사용되고 있는 실정이다(墨田區, 2000; 青森市, 2003).

그럼에도 불구하고 녹시율을 언급하고 있는 일본의 다양한 문헌을 살펴보면, 녹시율이 '실제 사람의 눈으로 파악되는 식물의 시각적 양'이라는 것과 주로 '사진촬영 및 사진면적 대비 사진에 투영된 식물면적 계산'을 통해 산출된다는 점에서는 일치를 보이고 있으나, 사용되는 카메라 및 렌즈의 종류, 사진촬영 구도, 녹시율 산출 대상 식물 종류(관목류 또는 지피식물 포함 여부) 및 식물 부위(줄기 포함 여부) 등 세부적인 방법에 대해서는 일치를 보이지 않고 있다.

국내에서도 이러한 녹시율 개념을 성현찬(2002)이 처음 도입하여 경기도의 가로수를 대상으로 조사하였고, 다음 해인 2003년도에는 조우(2003)도 녹시율 개념을 도입하여 인천의 구도심의 가로 녹량을 분석하였으나, 두 연구 모두 공통적으로 녹시율 산출방법을 정의하지 않음으로써 같은 지점에서도 사진촬영방향에 따라 녹시율이 변할 수밖에 없고, 이로 인해 조사된 자료는 비교도 불가능하고, 지역을 대표할 수도 없었다. 여기서 알 수 있듯이 녹시율이 비교 가능한 지표가 되기 위해서는 먼저 세부적인 산출방법이 지역의 특성을 대표할 수 있도록 합리적으로 정의되어야 할 것이다.

3) 입체적 지표

녹지의 3차원적 용적을 나타내는 지표로서는 녹지용적계수가 대표적이다. 이 지표는 수관폭, 수고, 지하고 측정값과 수목의 형태(구형, 기둥형, 원추형)에 따른 체적 계산공식을 적용하여 용적을 계산하고, 이를 조사구 면적으로 나눈 것이다. 이는 녹지의 풍부함을 비교하기 위한 정량적 자료를 산출하기 위한 것으로 1m² 당 평균적인 녹지용적(m³)으로 표현된다(이경재, 2000; 서울특별시, 2002).

$$\text{녹지용적계수} = \sum \text{수관용적}(\text{m}^3) / \text{조사구 면적}(\text{m}^2) \quad (\text{식 } 5)$$

식 5에서 수관용적은 다음과 같이 수형별로 구분하여 적용한다.

$$\text{구형: 수관폭(장축)} \times \text{수관폭(단축)} \times (\text{수고} - \text{지하고}) \times \pi \times 4/3 \div 8 \quad (\text{식 6})$$

$$\text{기둥형: 수관폭(장축)} \times \text{수관폭(단축)} \times (\text{수고} - \text{지하고}) \times \pi \div 4 \quad (\text{식 7})$$

$$\text{원추형: 수관폭(장축)} \times \text{수관폭(단축)} \times (\text{수고} - \text{지하고}) \times \pi \div 4 \div 3 \quad (\text{식 8})$$

이 지표는 체감되는 녹의 양뿐만 아니라 실제 환경보전 효과를 결정하는 녹의 양을 동시에 표현하는 우수한 지표이다. 다만, 계산과정이 간단치 않다는 점이 한계라 할 것이다.

3. 가로 녹시율의 개념 정의 및 산출방법

녹시율이 유의한 지표가 되고, 널리 사용되는 지표가 되기 위해서는 첫째, 실제 사람의 눈으로 파악되는 것과 유사해야 한다는 점, 둘째, 녹시율의 효과가 식물의 생명현상에 기인하므로 이를 대변하도록 산출대상이 결정되어야 한다는 점, 셋째, 비교 가능한 지표가 되기 위해서는 사진 촬영 구도 및 산출방법이 가장 손쉬우면서도 대상가로를 대표할 수 있고 지표 산출이 반복 가능해야 한다. 이러한 요건을 고려하여 본 연구에서는 녹시율의 개념과 산출방법을 다음과 같이 조작적으로 정의하였다.

녹시율(綠視率)은 '일정지점에서 있는 사람의 시계(視界)내에서 식물의 잎이 점하고 있는 비율'이다. 가로 녹시율 산출방법은 우선적으로 대상지내 가로 유형별로 대표성을 가지는 표본지를 선정 한 후, 각 표본지에서 50mm 표준렌즈를 장착한 일안반사식 디지털 카메라를 사용하여 가로 중앙에 서서 1.5m 내외의 눈높이에서 가로의 소실점을 사진 중앙에 위치시킨 입면 가로경관 사진을 촬영하고, 이 사진에서 사진 전체면적 중 살아 있는 식물 잎의 영상이 차지하는 면적비율(%)을 산출한다(그림 1 참조). 단, 관찰자의 이동경로가 차량 이용자와 보행자가 다른 점을 감안하여 차도와 보도가 분리된 도로의 경우 별개로 녹시율을 산출한다(조용현, 2003).

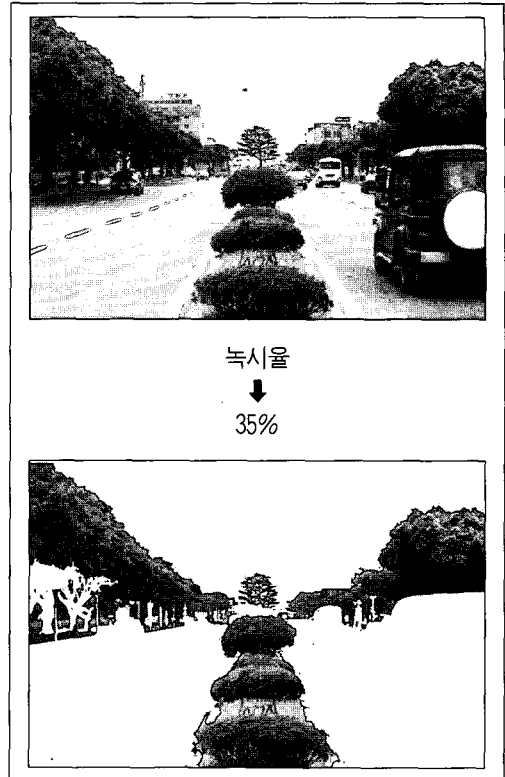


그림 1. 가로 녹시율 사진촬영 및 산출방법

$$\text{녹시율}(\%) = \frac{\text{사진에서 식물 잎의 면적}}{\text{가로경관 사진면적}} \times 100 \quad (\text{식 9})$$

II. 연구방법

1. 가로 녹화 현황 조사

가로 녹시율은 서울시의 가로 녹화시책의 결과이므로 가로 녹화시책의 내용과 예산 등 가로 녹화현황을 조사하였다. 조사방법은 서울시청과 각 자치구별 담당자에 대한 설문조사와 함께 서울시 본청과 자치구의 관계자 협조를 통해 녹화사업 관련자료를 수집·분석하였다.

설문조사에서는 서울시 25개 자치구에서의 가로 녹화 및 관리 현황을 살펴보기 위하여, 서울시 및 25개 자치구의 가로 녹화 및 유지관리 담당자를 대상으로 조사표 형식의 설문조사를 실시하였다. 설문내용은 표 1과 같다. 설문지는 공문을 통해 총 95매(각 구별 3부, 시청 20부)

표 1. 설문조사 내용

설문사항	내용
업무·조직 관련 사항	응답자 기본정보, 현 담당부서, 담당업무 종류, 가로 녹화 및 유지관리 업무 투자시간, 현재 직역 및 직급, 전공분야, 현 근무지 직전의 부서, 현 부서에서의 근무기간, 가로녹화 관련 업무 및 조직의 문제점, 개선방안
가로녹화 관리 관련 사항	최근 5년간 가로수 및 기타 식재, 예산, 인력 현황, 식물별 관리 현황, 가로녹화의 중요성, 가로녹화의 역기능, 가로녹화에 적합한 종, 가로녹화에 부적합한 식물종, 가로녹화 식물종 선정 기준, 가로녹화 및 유지관리 관련 예산의 확보 현황, 가로녹화 및 유지관리 예산의 사용 비중, 가로수 전정에 대한 개선 방안, 가로녹화의 문제점
가로녹화 관리 규정 관련 사항	조경 및 가로수 관련 조례, 규정 제정 및 계획의 수립현황, 개선이 필요한 사항

를 배포하였으며, 이 중 37매가 우편, 팩스, e-mail을 통해 회수되었다. 설문조사는 2003년 10월초부터 11월 말까지 이루어졌으며, 설문 결과에 대해 빈도분석을 수행하였다.

2. 가로 녹시울 현황 조사

가로 녹시울을 조사에 앞서 도로망 DB 정리 기초통계

를 작성하였고 이를 조사지 선정에 이용하였다. 가로 녹시울 조사는 전기한 개념 정의 및 산출방법에 따라 이루어졌다. 본 연구에서는 AF Nikor 50mm/1.4D를 장착한 Nikon D100을 활용하였다. 조사대상 선정에 위해 도시계획시설기준에 관한 규칙에 정의된 도로의 기능별 분류를 기준으로 도로를 유형화하고, 조사대상은 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로의 4가지 유형을 중심으로 하되 여기에 도시고속도로와 특화도로(건교 싶은 거리 조성 사업지)(박현찬, 2001)를 추가하여 6개 유형에 대해 가로 녹시울 현황조사를 실시하였다(표 2 참조). 6개의 유형 중 기본 유형에 해당하는 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 4가지 유형에 대해서 25개 자치구를 대상으로 각 자치구별 가로유형별 3개씩 총 300개의 표본지를 선정하여 가로 상황과 녹시울을 조사표 작성 및 가로 경관사진 촬영을 통해 실측·조사하였으며, 도시고속도로와 특화도로는 자치구별 분포가 균질적이지 않을 뿐만 아니라 자치구별 일관성도 적다고 판단하여 특수예로서 대표 구간(특화도로 17개소, 도시고속도로 4개 15개 구간)을 전수조사하였다. 가로현황 조사항목으로는 가로수 수종, 식재 간격, 수고, 수형, 흉고 직경, 하층식물 유무, 가로녹화시설(화단, 식수대) 등이며 기타 주요 가로 장치물, 포장재료,

표 2. 조사대상 가로 유형 구분 기준*

기능별 분류	구분 기준	해당 도로명	
주간선도로	A형: 도시 고속도로	도시 상호간이나 주요 지방 상호간을 연결하여 대량 통과 교통을 처리하는 도로로 자동차 전용도로	동부간선도로, 북부간선도로, 내부순환로, 서울외곽고속도로, 강변북로, 올림픽대로 등의 도로변의 대지에 건축물이 입지하지 아니하는 자동차 전용도로(서울시 도로공고)
	B형: 간선도로	도시내 주요 지역을 연결하여 대량 통과 교통을 처리하는 도로로 자동차 전용도로	영동대로, 올림픽대로, 강변북로, 시흥대로, 양재대로, 강남대로, 도산대로, 송파대로, 천호대로, 남부순환도로 등 (서울특별시 시도노선공고에 따름)
보조간선도로	주간선도로를 집산도로 또는 주요 교통발생원과 연결하여 도시교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린생활권의 외곽을 형성하는 도로	(서울특별시 시도노선공고에 따름)	
집산도로	근린생활권의 교통을 보조간선도로에 연결하여 근린생활권내 교통의 집산기능을 하는 도로로서 근린생활권의 골격을 형성하는 도로	서울시 행정자치부의 세주소 부여사업 데이터 활용	
국지도로	가구(街區: 도로로 둘러싸인 일단의 지역을 말함)를 구획하는 도로	상동	
특화도로	보행자 전용도로·자전거 전용도로 등 자동차외의 교통에 전용되는 도로	서울시의 견교싶은 도시만들기 가로	

* 도시계획시설기준에 관한 규칙(전문개정 2000. 8. 18 건설교통부령 257호) 제9조 3항의 도로의 기능별 구분을 기준으로 필자 재작성.

가로 의 입면 구성(유리, 벽, 축대 등) 백분율 등을 조사 하였다. 가로 녹시율 분석은 디지털 사진영상을 Arc-View Ver. 3.2 (ESRI, Inc., 1999)를 이용하여 분석하였고, 가로경관 구성 요소별 녹시율 기여도 분석, 가로 유형별 가로 녹시율 문제점 분석을 수행하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 서울시 가로 녹화 현황

서울시는 도로연장 총 7,782km(2002년 말 기준) 중 가로수가 심어진 가로는 총 3,733km로서 48%에 불과하다. 가로수가 있는 가로 중 가로수를 1열로 심은 가로가 3,031km로 81.2%에 달하며, 2열 식재된 곳은 40km(1.0%)에 불과하고 나머지 662km(17.7%)에는 관목이 심어졌다. 가로녹화 수준을 살펴보면 2003년도에 가로 녹지 중 일반녹지에 심어진 수목은 본 수를 기준으로 할 때 관목이 대부분(97.5%)을 차지하고 있으며, 가로수로 2003년도에 심어진 교목 가운데에는 은행나무가 34.2%로 대부분을 차지하였다. 녹화 담당 공무원을 대상으로 한 설문조사에 의하면 향후 달성해야 할 목표 녹시율은 40.7%이나, 관할구역 현황 평가는 24.4%에 불과하여, 가로 녹시율 현황이 기대 수준에 크게 못 미치는 것으로 나타났다.

제도적 문제점으로는 자치구의 경우 독자적인 가로 녹지 관련 조례 또는 규정을 가지는 경우가 전무하였고, 또한 관련 규정 제정 노력도 거의 없는 것으로 나타났다. 서울시 조례에서 정한 가로수 기본계획의 수립 및 시행이 매우 부진한 것으로 나타났다. 한편 서울특별시 가로수조성및관리조례의 개선사항으로 지침성격의 규정 포함, 가로수 훼손에 대한 처벌 규정 조항 명시 등이 제시되었다. 담당자의 가로녹지(가로수 포함) 관련 업무의 투자시간은 하루 8시간 중 평균 4시간으로서 약 절반 정도에 불과하였고, 가로녹지 관련 업무에 대한 문제점이 업무량 과다와 현장관리 인력 부족으로 나타나 인력 보충의 필요성이 제기되었다.

2. 서울시 가로 환경 유형에 따른 녹시율 분석

1) 가로 유형에 따른 가로 녹시율 특성

간선도로와 보조간선도로는 기본적으로 일정 너비의 보도를 갖추고 있으나, 집산도로는 보도와 차도가 분리되지 않은 보차혼용도로가 전체 조사대상 집산도로의 24.0%로 많았으며, 국지도로는 보차혼용도로가 대부분이었다. 가로 녹시율 조사결과에 의하면 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 4가지의 가로유형별 보·차도 통합 평균 녹시율을 분석했을 때 전체 평균은 13.7%에 불과하였다. 가로유형별로는 간선도로는 16.3%, 보조간선도로는 16.9%, 집산도로 14.0%, 국지도로 7.5%로서 보조간선도로에서 가장 높았다.

특화도로는 평균 녹시율이 32.8%로서 전반적으로 일반 가로에 비해 녹시율이 높고, 식물의 종수도 다양하며, 녹시율을 높이는 다양한 기법이 사용되고 있었다. 도시고속도로는 도로의 구조에 따라 고가형, 평지형, 복합형으로 구분해 볼 수 있는데, 고가형의 경우 식물 생육 및 유지 관리의 제약으로 녹지가 설치된 지역을 찾아 보기 힘들었고, 평지형과 복합형의 경우에는 구간별 지형의 특성과 구조에 따라 50.0~0.0%로 녹시율의 변화 폭이 매우 컸다.

가로유형별 차도와 보도의 녹시율을 구분해서 비교하면 간선도로에서는 보도의 녹시율이 높았고, 보조간선도로에서는 차도의 녹시율이 높았다. 한편, 집산도로에서는 보·차도의 녹시율이 서로 비슷하였다.

가로 유형별로 지역간 최대 녹시율과 최소 녹시율간 차이가 큰 순서는 간선도로, 보조간선도로, 집산도로, 국지도로 순으로 나타나 도로 폭이 클수록 지역간 차이가 크게 나타났다.

2) 생활권별 가로 녹시율 특성

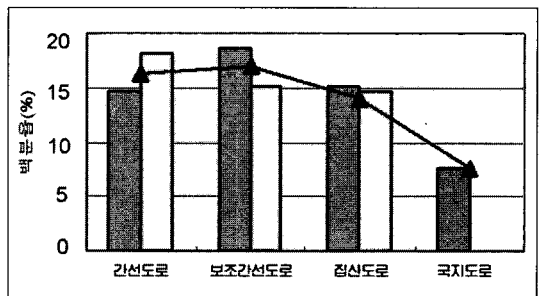


그림 2. 가로유형별 보·차도의 평균 가로 녹시율
 범례: ■ 차도, □ 보도, —▲— 평균

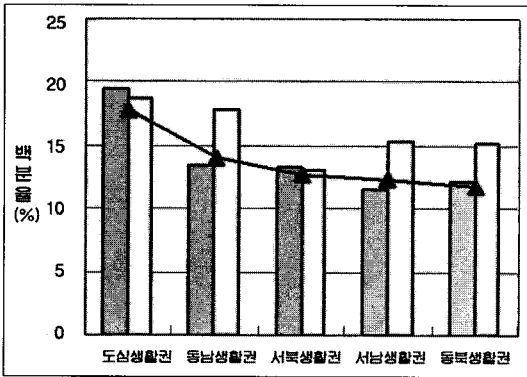


그림 3. 대생활권별 가로 녹시율
 범례: ■ 차도, □ 보도, ▲—평균

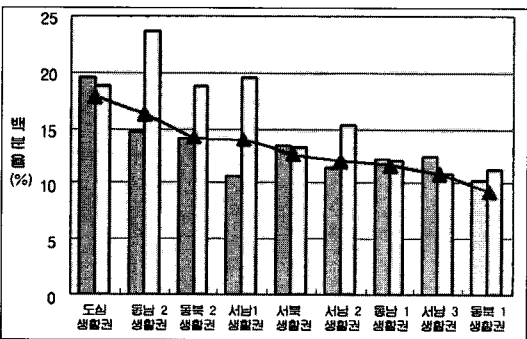


그림 4. 중생활권별 가로 녹시율
 범례: ■ 차도, □ 보도, ▲—평균

공간별 차이를 살펴보기 위해 생활권별로 집계한 녹시율은 지역에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다. 생활권별 가로 녹시율을 대생활권과 중생활권으로 구분할 때, 대생활권별 녹시율은 도심생활권이 17.8%로 가장 높았고, 동북생활권이 11.8%로 가장 낮았으며, 차이는 6.0%로 매우 컸다. 대생활권, 중생활권, 자치구로 구분하여 살펴보았을 때, 전반적으로 생활권 단위가 작아질수록 녹시를 편차가 커졌다. 하나의 대생활권에 속하는 중생활권 간에도 높은 녹시율 차이를 보였다. 중생활권별 평균 녹시율 역시 도심생활권이 17.8%로 가장 높았으며, 동북1생활권에서 9.3%로 가장 낮아 최대와 최소의 차이는 8.5%로서 매우 컸다.

3) 서울시 가로 녹시율에 영향을 미치는 요인

(1) 가로경관 구성요소

현장조사 경험으로 판단할 때 가로 녹시율은 주변환경 및 가로경관 구성요소의 특성 등에 영향을 받는 것으로 추정된다. 가로 녹시율이 특히 높은 곳은 원거리나 근거리의 산, 하천 등 자연경관이 가로경관에 포함되는 경우 또는 가로변에 건물 벽면 녹화, 담장 녹화, 식물이 심어진 중앙분리대, 가로변의 대지 내 조경이 이루어진 경우였다. 반대로, 가로 녹시율이 낮은 곳은 가로수의 지나친 가지치기, 가로 내에 간이 판매대, 노점상, 가로변 상가의 판매시설과 간판의 돌출 등 불법시설물이 위치하거나, 가로 장치물의 배치가 부적절한 경우, 보도 너비를 고려하지 않은 가로 장치물이 설치된 경우 등이었다.

(2) 가로수 수종

조사지에 대한 현장조사에 의하면 서울시의 주요 가로수는 은행나무인 경우가 36%, 양버즘나무인 경우가 32%로 압도적 다수였고, 기타가 4%, 가로수 없는 가로가 28%였다. 가로 유형별로 가로수 수종을 살펴보면 간선도로의 경우에는 양버즘나무가 49%, 은행나무 46% 순이고, 이에 반해 보조간선도로는 은행나무가 54%, 양버즘나무가 41%로 은행나무가 많았으며, 집산도로는 양버즘나무 39%, 은행나무 29% 외에 가로수 없는 가로가 32%로 매우 많았다. 국지도로에는 가로수를 식재하지 않는 것으로 파악되었다(그림 5 참조).

한편, 도시고속도로에는 절개사면이나 중앙분리대에 다양한 수종을 식재하였다. 특화도로에서도 양버즘나무와 은행나무 이외에도 다양한 수종을 식재하고 있는 것으로 조사되었다.

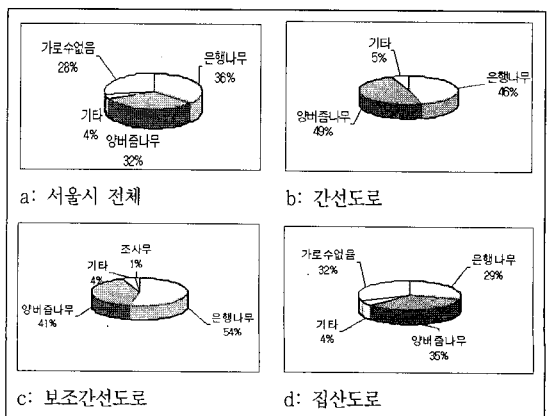


그림 5. 서울시 가로유형별 식재 수종

수중에 따른 가로 녹시율 차이를 살펴보았다. 현장조사 전 지점을 대상으로 분석된 결과에 의해 은행나무가 심어진 가로변 녹시율이 18.70%임에 비해 양버즘나무의 경우는 13.97%로 가로수 수중에 따라 녹시율에 큰 차이가 나는 것으로 확인되었다. 이것은 양버즘나무의 경우 매해 3~4월경에 가로수에 강한 전정이 이루어지는 경우가 많기 때문인 것으로 사료되는데, 양버즘나무의 경우 최근 1~2년 사이에 전정이 이루어진 가로와 아닌 가로를 대상으로 구분하여 비교 분석해 본 결과 각각 10.11%, 21.85%로 나타나, 전정의 유무에 따라 녹시율이 크게 차이가 나고, 강전정을 하지 않은 경우에는 양버즘나무가 은행나무보다 오히려 녹시율이 높은 것으로 평가되었다.

(3) 도로 면적과 녹시율

도로의 폭에 따른 녹시율의 변화를 살펴보기 위해 보·차도 면적과 녹시율의 상관성을 도표를 작성하여 분석하였는데, 이는 다음의 가설이 참인가 거짓인가를 밝히기에 앞서 종속변수를 통제하기 위한 것이다. 가설은 다음과 같이 설정하였다.

첫째, 차도의 면적이 증가하면 녹시율은 감소한다.

둘째, 보도의 면적이 증가하면 녹시율은 감소한다.

보·차도의 면적과 녹시율의 상관성에 관한 도표 분석은 가로유형별 보·차도의 면적과 녹시율의 상관성을 분석하였고, 가로유형에 상관없이 전체 보·차도 면적과 녹시율의 상관성을 분석하였다. 그 결과 차도의 면적과 녹시율 관계에서 차도의 면적비의 범위는 대략 20~55%였으며, 녹시율의 범위는 0~35%였다. 한편, 보도 면적과 녹시율의 경우에는 보도의 면적 백분율의 범위는 대략 10~35%였으며, 녹시율의 범위는 0~50%였다. 추세선은 전반적으로 도로면적비율이 증가함에 따라 녹시율이 다소 증가하고 있는 것으로 분석되었으나 상관성은 매우 낮은 것으로 나타났다.

한편 각 가로유형별로 도로면적 비율에 따른 녹시율의 상관성을 분석한 결과 각각의 가로유형별 차도 면적 비율과 녹시율의 관계는 차도의 면적비율이 증가함에 따라 녹시율이 다소 증가하였으나, 역시 상관성은 매우 낮은 것으로 나타났다. 그리고 가로유형별 보도 면적 비율과 녹시율의 관계는 보조간선도로를 제외한 가로 즉,

간선도로와 집산도로에서는 보도가 증가함에 따라 녹시율이 증가하는 것으로 분석되었다.

위의 상관 도표 분석 결과는 위의 두 개의 가설이 기각됨을 의미한다. 이는, 가로수를 제외한 가로경관을 구성하는 요소 가운데 녹시율을 증감시키는 요인들 즉, 인위적인 가로수의 전정, 가로수종별 생태적 특성의 차이 즉, 수고, 지하고, 성장, 잎의 크기, 성숙도 등의 변인이 크기 때문인 것으로 추정된다.

(4) 계절 변화

강남지역(강남구, 송파구), 강북지역(종로구, 동대문구)에서 각각 2개 행정자치구를 선정하여 계절 변화에 따른 가로유형별 녹시율의 변화를 모니터링하였다. 모니터링은 총 4회에 걸쳐 이루어졌으며, 모니터링 시기는 각각 4월 25일, 6월 10일, 8월 29일, 10월 2일이었다. 4월 말에서 10월 초까지 약 2개월 간격으로 녹시율 변화를 모니터링한 결과 봄(4월말~6월초)에는 녹시율이 1.23배에서 1.70배까지 평균 1.38배로 크게 증가하였으나, 여름(6월초~10월초) 동안에는 녹시율 변화가 없거나 최대 1.21배까지 평균 1.17배로서 변화가 적었다.

가로수 수종별 계절에 따른 녹시율 변화는 가로수종의 생태·형태적인 특성 때문에 양버즘나무는 봄에서 가을까지 꾸준히 녹시율이 총 1.96배 증가하는데 반해, 은행나무의 녹시율은 1.19배 증가에 그쳐 비교적 변화가 적고 녹시율 변화가 발생하는 시기도 봄으로 한정되었다.

IV. 결론

이 연구는 서울시 가로 녹시율의 적정수준을 제시하기 위한 사전 기초연구의 성격을 갖는다. 따라서 이 연구에서는 우선 가로 녹시율의 개념과 측정방법을 규정하였고, 이를 토대로 서울시의 가로 녹시율 현황을 현장 조사를 통해 분석하였다. 서울시의 녹시율 현황으로서 서울시 가로 녹화 현황, 서울시 가로 녹시율 현황, 서울시 가로 녹시율에 영향을 미치는 요인을 검토하였으며, 주요 연구 결과에 대한 논의와 향후 과제를 요약하면 다음과 같다.

1) 녹시율(綠視率)의 조작적 정의는 '일정지점에서 서

있는 사람의 시계(視界)내에서 식물의 잎이 접하고 있는 비율'로 하였으며, 이에 부응하는 단일한 가로 녹시율 산출방법을 제시하였다. 이는 지금까지 다분히 모호하게 사용되어온 녹시율 및 가로 녹시율 용어에 대한 표준화된 개념 및 산출방법으로서 활용될 수 있을 것이다.

2) 서울시 도로연장 중 가로수가 심어진 가로는 48%에 불과하고, 가로수가 심어진 가로 중에서는 1열로 식재된 가로가 대부분(81.2%)이며, 관목류만 있는 곳도 많았다(17.7%). 서울시의 주요 가로수는 은행나무인 경우가 36%, 양버즘나무인 경우가 32%, 기타가 4%, 가로수 없는 가로가 28%로서 가로수 수종으로 은행나무와 양버즘나무가 압도적 다수를 점하는 것으로 나타났다. 가로녹화용으로 새로이 식재되는 수목의 성상은 관목이 대부분(97.5%)이고, 교목 중에서는 은행나무가 대부분을 차지하였다(34.2%). 이처럼 서울시에서는 가로 녹화의 여지가 매우 많고, 가로수 수종, 성상 등의 변화를 모색해야 할 필요성이 높다고 하겠다.

3) 가로 녹화 담당자에 대한 설문 결과 가로녹지(가로수 포함) 관련 업무의 업무량 과다와 현장관리 인력 부족에 따른 인력 보충의 필요성이 제기되었다. 제도와 관련해서는 자치구의 가로녹지 관련 독자적인 조례 또는 규정 제정노력이 필요하며, 조례에 명시된 가로수 기본계획의 수립 및 시행이 매우 시급한 것으로 나타났다. 또한 서울특별시 가로수 조성 및 관리조례의 개선 요청 사항으로 지침 성격의 규정 포함, 가로수 훼손에 대한 처벌규정 조항 명시 등이 제시되었는 바, 제도적 보완의 소지가 많은 것을 확인할 수 있었다.

4) 가로 녹시율이 가로유형별로 큰 변이를 나타내고 있는 것으로 확인되었으며, 특히 집산도로(13.97%), 국지도로(7.50%)의 경우가 매우 열악한 것으로 나타나 마을안길 나무가꾸기 등 특단의 조치가 필요한 것으로 확인되었다. 또한 생활권별로도 가로 녹시율이 큰 변이를 보이고 있고, 오랜 기간 가로수 관리가 이루어진 도심생활권에서 가로 녹시율이 가장 높은 수준인 것으로 확인되었다. 가로별 가로 녹시율의 편차를 줄이기 위해서는

최소한의 가로 녹시율 조성 및 관리 기준의 마련과 시행이 필요한 것을 알 수 있었다.

5) 가로 녹시율을 증가시키는 요인은 크게 주변환경과 가로경관 구성 요소의 특성이지만 관리자가 변경시킬 수 있는 가로경관 구성 요소가 중요하다고 할 수 있으며, 이 중에서도 가로변 건물 벽면 녹화, 담장 녹화, 식물이 심어진 중앙분리대, 가로변의 대지 내 조경 등은 긍정적인 효과를 낳는데 반해 가로수의 지나친 전정, 가로내의 간이판매대, 가로변 상가의 판매시설과 돌출 간판 등 불법시설물이나 부적절한 가로 장치물의 배치 등은 부정적 효과를 낳는 것을 알 수 있었다. 이 밖에도 가로 녹시율의 차이는 가로수 수종, 계절 변화에 따라서도 변이가 큰 것으로 확인되었다. 따라서 가로 녹시율의 증진을 위해서는 이들에 대한 정교한 관리가 요청된다 하겠다.

인용문헌

1. 건교부 건설기술연구원(2000) 생태도시조성 핵심기술 개발 (I). 연구보고서.
2. 박현찬(2001) 걷고 싶은 거리 만들기 시범가로 시행평가 및 향후 추진방향 연구. 서울시정개발연구원 보고서.
3. 서울특별시(2001) 도시생태 개념의 도시계획에의 적용을 위한 서울시 비오톱 현황조사 및 생태도시 조성지침 수립. 서울시정개발연구원 연구보고서.
4. 서울특별시(2002) 서울시 우수생태계 정밀생태조사. 서울시정개발연구원 연구보고서.
5. 성현찬(2002) 경기도내 가로수 현황조사 및 현황도 작성. 경기도: 경기개발연구원.
6. 이경재(2000) 도심에서의 자연도입. 친환경적인 도시계획을 위한 환경운동연합·공익환경법률센터 공동 토론회 자료집. pp. 1-9.
7. 조용현(2003) 서울시 가로 녹시율 증진방안. 서울: 서울시정개발연구원.
8. 조우(2003) 구도심 가로의 녹량 및 녹시율 증진 방안. 인천: 인천발전연구원.
9. 墨田區(2000) 豊かなまちをはぐくむ緑と環境調査(生物・録編). 墨田區.
10. 青森市(2003) 緑の基本計画. 青森市.
11. 東京都生活文化局(1991) 第3次 東京都長期計劃.
12. 中島 宏(2001) 道路緑化ハンドブック. 東京: 山海堂.