

# 이식수목의 활력도 측정과 생육환경 분석

문기원\* · 정문화\* · 정성관\*\* · 유주한\*\*\* · 신재윤\* · 최철현\*

\*경북대학교 대학원 조경학과 · \*\*경북대학교 조경학과 · \*\*\*동국대학교 경주캠퍼스 조경학과

## I. 서론

녹지의 구성요소인 수목은 인간의 생활공간 주변에서 심미적이나 생태적으로 다양한 역할을 통해 쾌적한 환경조성을 가능하게 한다. 그러므로 수목은 소홀히 다룰 수 없는 조경공사의 중요한 소재라 할 수 있다(김귀곤과 안건용, 1976). 그러나 조경 식재공사 후의 수목 고사나 생육저하와 같은 하자목의 발생은 최근에도 여전히 문제가 되고 있다. 이식수목 하자의 여러 가지 원인 중 하나는 뿌리분의 크기에 의해 발생하는 것인데 조경공사표준시방서와 조경설계기준에서 뿌리분의 크기를 명확히 제시하지 않아 현장 실무자들의 경험에 의존한 굴취가 이루어지고 있으므로(홍성래, 2003), 이식 후 빠른 수세회복을 위한 적정 뿌리분의 크기에 대한 연구가 필요한 실정이다. 이를 위해 먼저 수목의 활착과 생육정도를 측정할 수 있는 기준이 필요할 것으로 판단되었다. 관련 문헌을 살펴본 결과, 수목의 활력도와 관련된 연구로 송준근 등(2001)은 내부 전기저항의 측정을 통해 수목의 변색 및 부후목재의 탐색을 실시하였다. 김동욱(2006)은 목본식물 형성층 전기저항에 영향을 주는 환경적 요인을 확인하였고 송영근(2014)은 도시공원에 식재된 왕벚나무 수종을 중심으로 수목활력도의 정량적 평가지표 개발 및 이론적 고찰을 실시하였다.

이에 본 연구는 이식 수목의 뿌리분 크기와 전정강도 등에 대한 적정수준을 구명하기 위한 선행단계로 수목의 활착력과 생육상태를 측정할 수 있는 활력도를 정량적으로 파악하고자 하였다. 이를 위하여 이식된 수목을 대상으로 전기저항을 측정하였으며, 이와 함께 환경인자들을 조사하여 활력도와와의 상관관계를 파악하고자 하였다.

## II. 연구방법

### 1. 연구대상지 및 대상수종

본 연구는 수목의 활착과 생육이 양호한 지역과 이식 후 2년 미만의 지역에 식재된 수목 활력도 및 생육환경을 측정하였다. 연구대상지 중 대조군은 대구광역시 북구 산격동에 위치한 경북대학교 캠퍼스, 실험군은 2013년에 식재가 이루어진 대구광역시 동구의 대구혁신도시로 선정하였다. 대상수종은 조경수로서 가

치가 높고 주로 식재되고 있는 이팝나무(*Chionanthus retusus* Lindl. & Paxton)와 단풍나무(*Acer palmatum* Thumb.)를 선정하여 연구를 진행하였다.

### 2. 연구과정 및 방법

본 연구는 수목의 활력에 대한 선행연구를 통해 전기저항, 토양함수율 등의 측정지표들을 선정하고 2014년 10월 4일과 5일 이틀에 걸쳐 대상지별로 수목을 30분 씩 총 120본의 수목 활력과 주변 환경인자들을 직접 측정하였다.

먼저 수목의 규격을 측정하기 위해 Suunto측고기와 Vernier Calipers로 수고와 근원직경을 측정하였다. 수목 활력도의 측정은 비파괴적이며, 진단이 간단하고 측정시간이 빠른 형성층 전기저항 진단법(McCullough and Wagner, 1987)을 이용하였다. 전기저항의 진단은 Junsmeter<sup>1)</sup>(푸름바이오, 한국)를 사용하여 흉고직경 높이인 1.2m에서 3반복법으로 측정하였다. 다음으로 활력에 관계되는 환경인자들의 측정에는 토양진단기인 Soilmeter(푸름바이오, 한국)를 사용하여 토심 20cm의 토양함수율, 전기전도도(EC), 토양온도 등을 측정하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 수목 활력도 및 환경인자 측정값

수목의 활력 및 환경인자의 평균측정값은 표 1과 같다. 수목 활력의 지표라 할 수 있는 전기저항의 평균값은 식재시기가 오래되어 활착이 안정된 경북대학교의 이팝나무와 단풍나무가 이

표 1. 수종별 활력도 및 환경인자 평균값

인자 수종	표본수	전기 저항	수고 (m)	근원 직경 (cm)	토양 함수율 (%)	전기 전도도 (ds/m)	토양 온도 (°C)	지역
이팝 나무	30	81.89	5.74	16.08	29.15	0.44	20.54	K
	30	64.86	5.44	11.40	29.76	0.52	19.46	D
단풍 나무	30	72.73	4.44	16.53	31.46	0.43	23.20	K
	30	68.54	5.71	15.28	35.43	0.66	18.91	D

K : 경북대학교, D : 대구혁신도시

식 후 2년 미만인 대구혁신도시보다 높은 것으로 나타났다.

환경인자의 평균측정값은 토양함수율과 전기전도도의 경우 경북대학교가 대구혁신도시에 비해 낮은 경향을 나타내었고 토양온도는 경북대학교에 비해 대구혁신도시가 높은 것으로 측정되었다.

## 2. 대상지별 전기저항 비교

수목의 활력에 따른 전기저항의 차이를 검정해 보기 위하여 수목별 대상지역의 전기저항 측정값에 대한 t-test를 실시하였다(표 2 참조).

이팝나무와 단풍나무의 전기저항은 대조군인 경북대학교와 실험군인 대구혁신도시 간의 유의한 차이가 있는 것으로 분석되었으며, 이는 이식 후 경과시간에 따른 수목의 활력 차이를 판단할 수 있을 것으로 사료된다.

## 3. 전기저항과 측정인자의 상관성

수종 및 측정지역별로 전기저항과 측정인자 간의 상관관계를 파악한 결과, 대조군인 경북대학교에 식재된 이팝나무의 전기저항과 측정인자 사이에서만 상관성이 나타났다. 이는 전기저항과 흉고직경 사이에 상관성이 있다는 차병진과 나용준(1993)의 연구와 유사한 결과이며 다음으로 토양온도, 전기전도도, 토양함수율의 순서로 상관관계가 높게 나타났다.

표 2. 전기저항 차이검정

수종	지역	전기저항	표준편차	t	유의확률
이팝나무	K	81.89	5.28	-12.86	0.00
	D	64.86	4.98		
단풍나무	K	72.73	5.73	3.53	0.00
	D	68.54	3.07		

K : 경북대학교, D : 대구혁신도시

## IV. 결론

본 연구에서는 수목의 활력 평가를 위해 대상지별로 수목의 전기저항 및 환경인자를 측정하였다. 측정 결과를 살펴보면, 수목의 전기저항은 이식 후 활착이 안정된 대상지인 경북대학교 캠퍼스가 대구혁신도시에 비해 측정치가 높은 것으로 나타났다. 환경인자의 경우 토양함수율과 전기전도도는 대구혁신도시가 높았고, 토양온도는 경북대학교가 낮은 것으로 분석되었다.

수목의 이식 후 경과 년수에 따라 대상지별로 전기저항의 유의한 차이가 나타났으며 이를 통해서 전기저항이 수목의 활력도 평가를 위한 하나의 지표로서 활용될 수 있다는 것을 확인할 수 있었다. 그러나 측정점의 위치, 측정자에 따라 상당히 큰 오차가 발생할 수 있으므로 이를 해결할 수 있는 방안을 모색해야 할 것으로 판단된다.

전기저항과 측정인자 간 상관성은 경북대학교에 식재된 이팝나무에서만 전기저항이 근원직경과 전기전도도 및 토양온도, 토양함수율과 상관성이 있는 것으로 분석되었다. 따라서 지속적인 연구를 통해 자료를 구축하여 측정인자 간 상호관계의 재분석과 함께 측정된 환경인자 이외의 다양한 변수에 대한 연구 진행이 필요할 것으로 판단된다.

주 1. Junsmeter의 전기저항은 수목의 활력이 높을수록 높게 측정된다.

## 참고문헌

- 김귀곤, 안건용(1976) 도시 및 경관내에 있어서 수목가치의 평가. 한국조경학회지 4(1): 1-7.
- 김동욱(2006) 목본식물의 형성층 전기저항에 영향을 주는 환경적 요인. 대구가톨릭대학교 대학원 박사학위논문.
- 송근준, 한심희, 하태주(2001) 내부전기저항의 측정을 통한 조경수목의 변색 및 부후목제의 탐색. 한국환경생태학회지 15(1): 17-25.
- 송영근(2014) 도시공원에 식재된 왕벚나무 수종을 중심으로 한 수목활력도의 정량평가지표 개발 및 이론적 고찰에 관한 연구. 한국환경복원기술학회지 17(4): 57-67.
- 차병진, 나용준(1993) Shigometer를 이용한 서울과 수원 가로수의 전기저항 비교. 농업과학연구 11(1): 49-56.
- 홍성대(2003) 조경수 뿌리분의 크기가 활착에 미치는 영향. 청주대학교 대학원 석사학위논문.
- McCullough, D. G. and M. R. Wagner(1987) Evaluation of four techniques to assess vigor of water-stressed ponderosa pine. Can. J. For. Res. 17: 138-145.