

경주시 보호수 생육실태 연구

허 상 현 · 하 재 호*

동국대학교 조경학과 · 동국대학교 사찰조경연구소
(2004년 8월 2일 접수; 2004년 10월 12일 채택)

A Study on Growth Conditions of the Protected Trees in Gyeongju-si

Sang-Hyun Heo and Jae-Ho Ha*

Dept. of Landscape Architecture, Dongguk University, Gyeongju 780-714, Korea

**The Research Institute of Buddhist Landscape Architecture, Dongguk Univ., Gyeongju 780-714, Korea*

(Manuscript received 2 August, 2004; accepted 12 October, 2004)

The purpose of this study is to survey and analyze the growth, management and surrounding environment of the big and old trees in Kyoungju-si or the cultural assets alive in our history, and thereby, provide for some data useful to their reasonable protection and use of their surrounding areas.

As a result of surveying the growth conditions of the big and old trees, it was found that the height of new grass was 10.5cm on average, the activity scale of the wood was 7.2k Ω , the soil hardness was 16.7kg/cm², the soil acidity was pH 4.8, and the soil moisture was 13.3%. Such findings suggest that the soil has been acidified by people's frequent passages, but that the other growth conditions are more or less normal. Hence, it is desirable to secure a sufficient space around the trees or reduce people's stamping pressure with some mechanisms.

On the other hand, the visible conditions of the trees were found more or less normal, but many trees remained cut or barked (with some cavities), requiring an optimal treatment or measure.

Lastly, as the population has decreased in the suburban traditional villages, the surrounding environment seems to be less vulnerable to people's frequent visits. Nevertheless, in consideration of the fact that there are only a few public space for the villagers, it is deemed necessary to rearrange or maintain some parts of the surrounding environment as public space for villagers or hikers.

Key Words : Big and Old Trees, Growth Conditions, Soil Hardness, Surrounding Environment

1. 서 론

보호수로 지정된 노거수 들은 예로부터 신목·수호신 등의 의미로 마을마다 쉽게 볼 수 있었으며, 전통문화·역사·혼을 간직한 자연유산인 것이다. 오늘날에 와서는 이러한 의미뿐만 아니라 놀이공간과 휴식공간 등의 녹지공간으로서의 기능도 갖추고 있으며, 우리나라 곳곳에서 자라면서 공동체를 결속시키고 사람들의 정서를 기르는 역할도 해오고 있다.

뿐만 아니라 보호수는 당당하고 장엄한 그 자태 만으로도 뛰어난 자연 경관으로서의 심미적 기능을

다하고 있다. 이러한 미적 가치를 통해 사람들은 더욱 아름다운 심성을 기를 수 있으며, 아침·저녁으로 웅장한 보호수를 바라보며 자란 어린이들은 이 부박한 세태를 살아갈 수 있는 깊이 있는 인간성을 함양할 수도 있다.

특히 도시화에 따른 녹지의 부족이 현저한 현대적 도시에 있어서의 보호수목은 박물관 진열장에 전시되고 있는 문화재와는 달리 생명력이 있고 성장하고 변화하며, 지역주민들의 정신적 후원자이고 대화의 장으로 이용될 수 있다는 점에서 그 가치가 높게 평가될 수 있다.

오늘날에 와서는 산업화와 국민적 무관심·관리부실로 인하여 보호받아야 될 노거수 들이 고사하거나 사라지는 경우도 발생하게 되었다. 현존하는

노거수들도 외형상은 거대 수목이지만 환경조건에 민감하게 반응하는 노령목으로 토양환경의 미세한 변화나 대기오염, 일조량, 답압 등에 의한 손상빈도가 매우 높은 것이 사실이다¹⁾.

이에 본 연구는 경주시 산림과에서 관리하고 있는 보호수로 지정된 노거수목의 성장실태와 관리상태, 주변환경 및 이용실태를 조사·분석하여 앞으로 보호수들의 합리적인 보호관리를 위한 자료를 제공하는데 그 목적이 있다.

2. 연구 내용 및 방법

2.1. 조사대상 수목

본 연구는 상기의 목적을 달성하기 위하여 노거수와 관련된 기존의 연구들을 조사하고 경주시 산림과에서 관리하는 보호수 8그룹에 대한 생육상태, 주변환경 등을 조사하여 관리실태에 대한 문제점을 조사·분석하였다.

연구대상 수목의 분포는 Table 1에서와 같이 소나무 1그룹, 느티나무 5그룹, 왕버들 1그룹, 향나무 1그룹이며 지역분포는 Fig. 1과 같이 대부분이 경주시 외곽지에 위치하고 있고 수형은 Fig.3과 같다.

2.2. 연구방법

연구대상 보호수들의 생육실태와 관리실태를 파악하기 위하여 각 수목의 생육상태 및 성장환경 등을 문헌과 현장조사를 통해 이루어졌으며, 현장조사는 2003년 3월부터 2003년 10월 사이에 수행하였다.

기초조사는 먼저 경주시청의 담당부서에서 소장하고 있는 보호수대장 등 기초 자료를 수집한 후 보호수 소재지역을 방문하여 지정번호, 위치, 수종, 수령, 소재지 등을 조사하였고, GIS를 이용하여 향후 관리전산화를 위한 기초 자료로 이용하게 하기 위해 위치는 Gamin사의 GPSv를 이용하여 N, E, Z 값을 측정하였다.

연구대상 보호수들의 생육상태는 수고, 근원직경, 수관폭, 수세, 수목활력도, 근계조사 등을 실측 또는

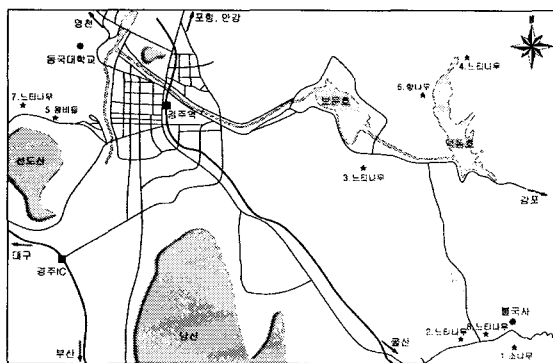


Fig. 1. The situation of site.

육안으로 확인하였다. 수목활력도는 Shigometer(model OZ-93)을 이용하여 각 보호수별로 5회 반복 측정하였다. 수목활력도는 수목의 형성층 부근에서 전기저항도를 측정하여 간접적으로 추정할 수 있는데⁵⁾, 수치가 상대적으로 낮으면 활력상태가 양호한 것이고, 수치가 상대적으로 높으면 활력상태가 불량한 것이다³⁾. 따라서 이 부분은 장기적으로 관리조사가 요구되는 항목이다.

생육환경은 수목주변 공간의 주변경사, 수원과의 거리, 일사량, 주변생태계, 토양의 산·습도, 토양의 유기물함양, 토양경도, 주변시설물 현황 등을 조사하였다. 토양경도측정은 토양경도계(Soil hardness tester YAMAHA: FUJIWARA SEISAKUSHO LTD)를 이용하여 1개소당 10회를 측정하였다. 토양의 산·습도, 유기물 함양 분석을 위해서 1개소당 5개의 토양 샘플(Core)을 채취하여 진주산업대학교 부설 식물클린센터에 의뢰하여 그 결과를 얻었다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 대상지 기후조건

경주시의 기후는 서부지역이 한서의 차가 심한 편이고 동부지역은 동대산 계와 동해의 영향으로 다

Table 1. Materials for research

Character	Site		Species	Age
Trees of city	1	52, Ginhyen-dong	<i>Pinus densiflora</i>	350
	2	588, Ma-dong	<i>Zelkova serrata</i>	500
	3	676, Cheongun-dong	<i>Zelkova serrata</i>	500
	4	1390, Amgok-dong	<i>Zelkova serrata</i>	400
Trees of myon	5	1804, Chunghyo-dong	<i>Salix glandulosa</i>	300
	6	376, Songok-dong	<i>Juniperus chinensis</i>	300
Trees of village	7	30-2, Chunghyo-dong	<i>Zelkova serrata</i>	150
	8	179, Ma-dong	<i>Zelkova serrata</i>	100

소 따뜻하여 Fig. 2에서와 같이 연평균 기온은 12.4도이며, 강수량은 1,428mm로 2000년 985mm, 2001년 971mm에 비교하면 강수량이 많이 늘어난 편이다. 그러나 8월에 연강수량의 약 45%가 집중되어 관수 등의 관리상태에 의해 영향을 받을 수 있음을 추측할 수 있다⁸⁾.

3.2. 주변 생육환경

3.2.1. 경북 경주시 진현동 52번지 소나무

수종은 소나무(*Pinus densiflora*)이고 품격은 시나무로서 지정번호는 11-02-02이며 위치좌표는 X: 229622.3, Y:253574.3, Z:160 이다. 수령은 350년, 수고 12m, 근원직경 114cm이며, 수관폭은 17.9m*18.1m로 조사되었다. 신초생장량은 4.3cm이고, 수목활력도는 8 kΩ으로 생육상태는 양호한 편으로 나타났다. 생육환경을 살펴보면 남쪽 주변에 수목의 위치보다 높은 방해물이 전혀 없어 일사량은 충분하고, 주변의 휴게시설과 이곳 공간의 용도를 보면 마을주민

을 위한 휴게공간으로 이용되고 있어서 이용빈도가 매우 높아 토양압박이 심한 것으로 보이며, 다른 부분은 생육하기에 적당한 것으로 나타났다.

주변환경을 보면 Fig. 4에서와 같이 주변이 논으로 둘러싸여 있어 수원은 풍부한 것으로 보이며 서쪽에서 동쪽으로 15cm의 경사를 보이고 있다. 바닥은 자연 흙 상태 그대로 있으며 보호수 주위로 도로가 둘러싸고 있고, 도로와 보호수가 위치하는 공간 사이에는 2m 높이의 석축으로 되어 있어 도로 쪽으로는 뿌리가 뻗지 못하고 있는 실정이며, Fig. 3에서 보이는 것과 같이 동쪽으로 수관폭이 더 넓게 퍼져 있는 것을 볼 수 있다.

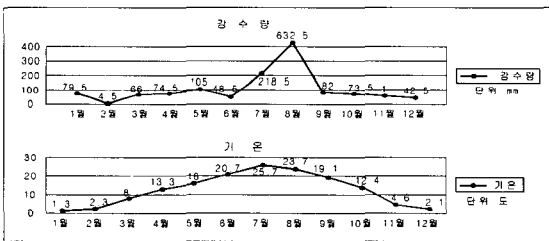


Fig. 2. Precipitation and temperature in Gyeongju-City(2002).

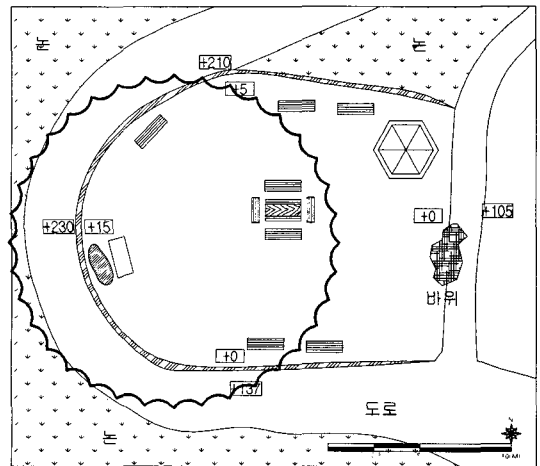


Fig. 4. The present state of site 1.

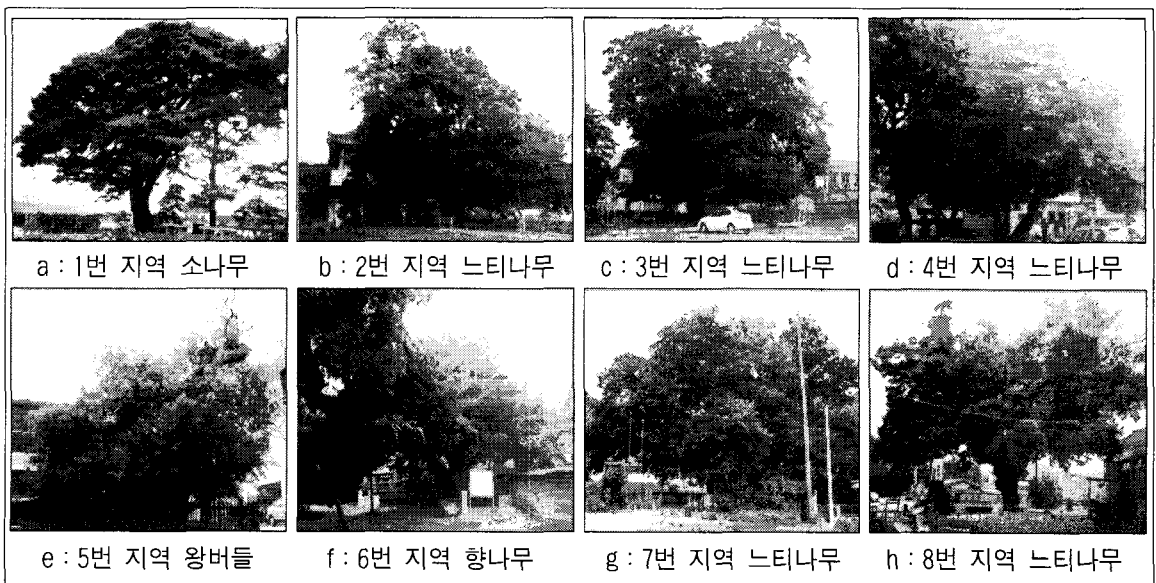


Fig. 3. The pictures of sites.

3.2.2. 경북 경주시 마동 588번지 느티나무

수종은 느티나무(*Zelkova serrata*)이고 품격은 시나무로서 지정번호는 11-02-03이며 위치좌표는 X: 228375.4, Y:253983.2, Z:139 이다. 수령은 500년, 수고 19.5m, 근원직경 212cm이며, 수관폭은 23.5m*24.5m 로 조사되었다.

신초생장량은 13.6cm이고, 수목활력도는 7.3kΩ으로 서 타 공간의 느티나무에 비해 생육상태가 아주 양호한 것으로 나타났지만 이지역 수목은 현재 공동현상이 나타나고 있어 외과수술이 필요한 것으로 나타났다.

생육환경을 살펴보면 일사량은 주위에 높은 장애물이 없어 충분하고, Fig. 5 에서와 같이 마을회관과 퍼골라, 벤치 등이 설치되어 있어 마을사람들에게는 마을마당으로 사용이 되어지고 있어 보호수 주변의 협소한 공간과 많은 이용으로 토양답압이 더욱 심화된 상태며 주변으로 하천과 밭으로 형성되어 수원은 풍부한 것으로 보인다. 공간의 남쪽에서 북쪽으로 20cm 정도의 경사가 있으며 바닥은 나대지 상태로 되어있으며, 수목 주변으로 반경 3m 정도를 30cm 정도의 석축을 쌓아 둘러싸 놓았다.

3.2.3. 경북 경주시 천군동 676번지 느티나무

이곳의 수종은 느티나무(*Zelkova serrata*)이고 품격은 시나무로서 지정번호는 11-02-04이며 위치좌표는 X:225520.7, Y:259022.5, Z:108 이다. 수령은 500년, 수고 23m, 근원직경 224cm이며, 수관폭은 23.4m*25.2m로 조사되었다.

신초생장량은 18cm이고, 수목활력도는 5.3kΩ으로 조사대상 느티나무수종 중에서는 가장 생육상태가

좋은 것으로 나타났다. 현재 보호수의 남측으로는 외과수술을 받은 흔적이 나타나 있다.

생육환경을 살펴보면 일사량은 양호하고, Fig. 6 에서와 같이 보호수가 위치한 공간은 벤치와 야외용 테이블, 평상으로 쓰이고 있는 콘크리트 시설물과 여러 운동기구들이 설치되어 있다. 하지만 주변 시설들은 경계도 불확실하며 공간에 무분별하게 배치된 모습을 보여주고 있어 관리의 소홀함을 보여주고 있다. 그리고 수목의 뿌리가 노출되어있어 관리가 필요한 것으로 나타났고, 주변은 주로 논·밭으로 구성되어 있으며 동쪽으로는 하천이 흘러가고 있어 수원은 충분할 것으로 보이고 서쪽에서 동쪽으로 14cm 정도의 경사가 있다. 바닥은 자연흙 상태로 되어있으며 수목 주위로 반경 3m 정도를 50cm 정도의 높이로 적벽돌을 쌓아올려 흙을 돋우어 놓은 상태이다.

3.2.4. 경북 경주시 암곡동 1390번지 느티나무

이곳의 수종은 느티나무(*Zelkova serrata*)로 품격은 시나무로서 지정번호는 11-02-05이며 위치좌표는 X:228348.1, Y:262473.5, Z:174 이다. 수령은 400년, 수고 13m, 근원직경 201cm이며, 수관폭은 20m*20.6m 로 조사되었다. 신초생장량은 7.8cm이고, 수목활력도는 10kΩ이다. 조사대상 느티나무들 중에서 가장 생육상태가 좋지 않은 것으로 나타났고 보호수목이 공동현상을 보이고 있어 외과수술이 요구되어지고 있는 것으로 나타났다. 생육환경을 살펴보면 일사량은 많고, Fig. 7과 같이 편의시설인 벤치와 테이블이 곳곳에 있으며 하천과 인접해 있어 수원은 풍부한 편으로 보이지만 의외로 토양습도는 타공간에 비해

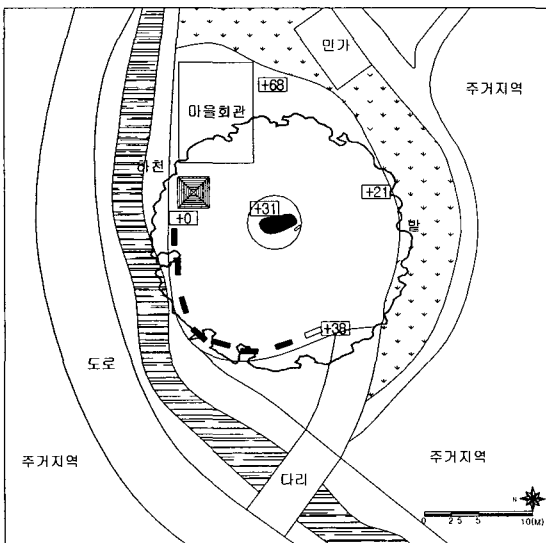


Fig. 5. The present state of site 2.

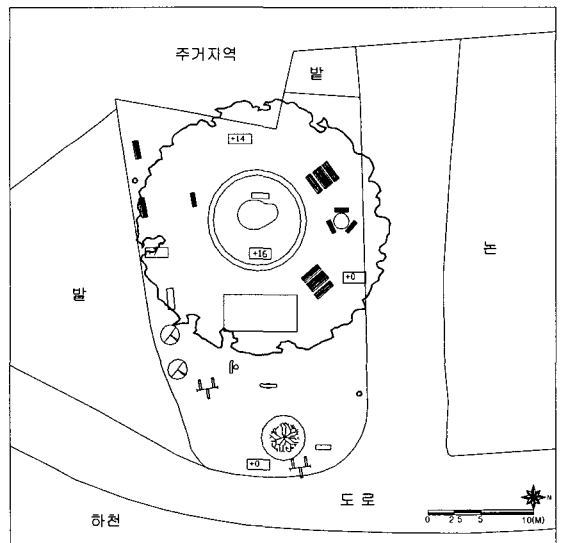


Fig. 6. The present state of site 3.

상당히 낮은 것으로 나타나 사질토에 가까운 토질 때문으로 보인다. 또한 주변여건상 상점과 휴게시설 등을 보아서는 토양답압이 심할 것 같았지만 휴게 시설은 주변으로 산재해 있고, 상점의 입구가 수목과 어긋나게 위치해 있으며 공간자체가 타 지역들에 비해 넓고 바닥이 자갈로 덮여져 있어서 답압정도가 낮은 것으로 사료되었다.

3.2.5. 경북 경주시 충효동 1804번지 왕버들

이곳의 수종은 왕버들(*Salix glandulosa*)이고 품격은 면나무로서 지정번호는 11-2-9-1이며 위치좌표는 X:217154.0, Y:260013.1, Z:41 이다. 수령은 300년, 수고 6m, 근원직경 166cm이며, 수관폭은 10.2m*10.6m로 조사되었다. 신초생장량은 12.4cm로 양호한 편이며, 수목활력도는 2.7kΩ으로 생육상태가 좋은 것으로 나타났다. 그러나 7월말 태풍으로 인하여 서쪽부분이 40%정도 떨어져 나간 상태이나 사후조치가 전혀 이루어지지 않고 있으며, 서쪽부분의 수목활력도 측정결과 고사한 것으로 나타났고, 동쪽부분만이 생존해 있는 상태로서 시급한 조치를 요하고 있다.

생육환경을 살펴보면 Fig. 8과 같이 일사량은 주변의 새로운 주택들이 들어섬으로 해서 일사량은 보통이고, 보호수 주변으로 약12m 지름의 철제펜스가 둘러져 있고, 근원 직경에서 30cm 정도를 제외한 나머지 부분에 고압블럭으로 바닥포장이 되어 있다. 왕버들의 특성상 수분이 많은 곳에서 자란다는 점을 감안하면 바닥에 포장되어 있는 고압블럭이 수분증발을 막아주는 일종의 멀칭 기능을 효과를 엿볼 수 있었다. 근계상태를 보면 뿌리부분이 많이 노출되어 있어 복토가 필요한 실정이다. 시설물은 수목의 동쪽으로 제단과 보호수 지정비석을 제외하고는 다른 시설물들은 없는 상태이며, 다른 공간과는

달리 휴게시설과 같은 것은 전혀 없고 유일하게 주거지 속에 위치한 보호수로 서쪽에서 동쪽으로 38cm 정도의 경사를 보이고 있다.

3.2.6. 경북 경주시 손곡동 376번지 향나무

수종은 향나무(*Juniperus chinensis*)이고 품격은 면나무로서 지정번호는 11-2-20-2이며 위치좌표는 X:229482.3, Y:262424.8, Z:104 이다. 수령은 300년, 수고 10m, 근원직경 118cm이며, 수관폭은 18.8m*12.2m이다. 신초생장량은 4.8cm이고, 수목활력도는 8.7kΩ이다. 이곳은 1번지역의 소나무와 비슷한 생장상황을 보이고 있으며 생육은 양호한 것으로 나타났다.

생육환경을 살펴보면 향이 남향이고 남쪽주변에 장애물은 없으나 동쪽으로 주택이 있어 일사량은 보통이고, 뿌리부분이 현재 많이 노출되어 있어 계속 진행 될 경우 근계에 치명적인 영향을 줄 수 있으므로 노출부위의 진행을 막기 위한 조치가 필요할 것으로 보인다. 주변환경을 보면 Fig. 9에서와 같이 유적지인 종오정에 속한 연지가 불과 4m 앞에 있어 수원은 풍부한 것으로 보이지만 토질이 사질토에 가까워 토양의 수분함량이 떨어지는 것으로 보이며, 바닥은 보행로의 일부로서 나지상태로 되어 있다. 이곳은 경상북도지정 기념물인 종오정 일원으로서 다른 공간과는 다르게 벤치나 테이블 등 인공적인 시설물은 보이지 않고 있으며 종오정과 하나의 문화유산으로 느껴져 문화재 공간으로서의 가치도 지니고 있어 향후 관리에 더욱더 세심한 배려가 필요한 것으로 보인다.

3.2.7 경북 경주시 충효동 산 30-2번지 느티나무

수종은 느티나무(*Zelkova serrata*)이고 품격은 마을나무로서 지정번호는 11-2-19-1이며 위치좌표는 X:215910.3, Y:260858.3, Z:63이다. 수령은 150년, 수

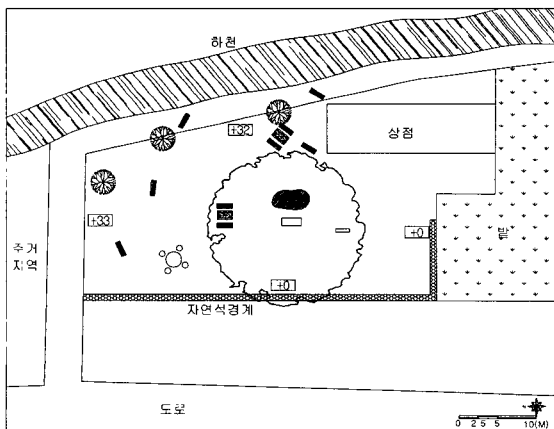


Fig. 7. The present state of site 4.

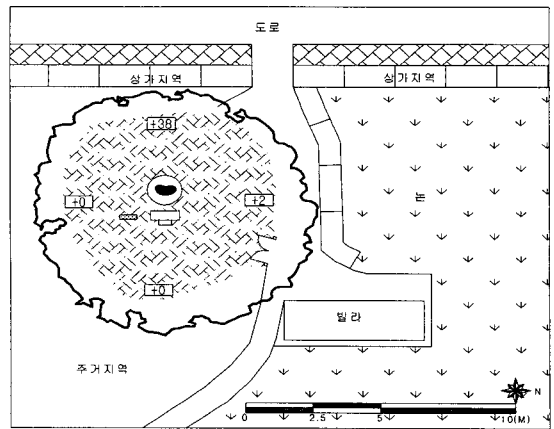


Fig. 8. The present state of site 5.

고 19.5m, 근원직경 112cm이며, 수관폭은 22m*22.8m로 조사되었다. 신초생장량은 9.8cm로 양호한 편이며, 수목활력도는 8.7kΩ으로 조사대상 느티나무 들 중에서는 생육상태가 좋은 양은 편으로 나타났다. 그리고 줄기가 뷔폐되어 가고 있어 시급한 외과적 치료가 요구되고 있다.

생육상태를 살펴보면 일사량은 주변의 다른 지역 보다 높는데 위치하고 있어 양호하고, Fig. 10과 같이 보호수 주변 공간이 철제펜스로 둘러져 있고, 주변에 평상으로 쓰이는 듯한 콘크리트 구조물과 각종 어린이 놀이기구, 운동기구 등이 산재해 있고

바닥은 나지상태로 되어있다. 이러한 시설들은 전부 보호수의 수관폭 아래에 배치가 되어있어 토양답압이 우려되었으나 시설물들이 보호수와 붙어있지 않고 주변으로 산재해 있고 공간이 넓어서 수목 주변의 토양답압이 높지 않은 것으로 사료되었으나 주거지역의 확장으로 인해 향후 이러한 시설주변으로 이용의 빈도가 증가하면 답압 등에 의한 피해가 우려됨으로 새로운 시설물 배치계획 및 시설투자가 요구된다. 이곳의 주변은 아직은 모두 논으로 둘러져 있어서 수원은 풍부한 것으로 판단되었다.

3.2.8. 경북 경주시 마동 179번지 느티나무

수종은 느티나무(*Zelkova serrata*)이고 품격은 마을나무로서 지정번호는 11-2-19-2이고 위치좌표는 X:228788.8, Y:254271.1, Z:150 이다. 수령은 100년, 수고는 11m, 근원직경 104cm이며, 수관폭은 16.3m*13.7m로 조사되었다. 신초생장량은 13.2cm이고, 수목활력도는 7kΩ으로 생육상태는 양호한 것으로 나타났다.

생육환경은 Fig. 11과 같이 북쪽을 제외한 나머지 부분에는 수목보다 높은 장애물이 없어 일사량은 양호하고, 보호수 주변에 상점과 평상·벤치 등이 설치되어 있고, 평상처럼 사용되고 있는 콘크리트 시설물이 설치되어 있으며 바닥은 자갈로 덮여져 있어 마을 사람들이 휴게공간으로 사용하고, 진입부와 상점의 입구가 일직선상으로 위치해 있어 상점을 이용하는 사람들의 이동이 잦고, 또한 타 공간들과는 달리 공간이 협소하고 주변의 하천과 연계된 휴식공간으로 사람들의 많은 이용의 결과로 토양답압이 더욱 심한 것으로 판단되었다. 주변으로 하천과 밭이 형성되어 있어 수원의 확보는 용이할 것으로 사료되며, 북쪽에서 서쪽으로 28cm정도의 경사가 있다.

이상에서 살펴본 바로는 동일수종의 느티나무의

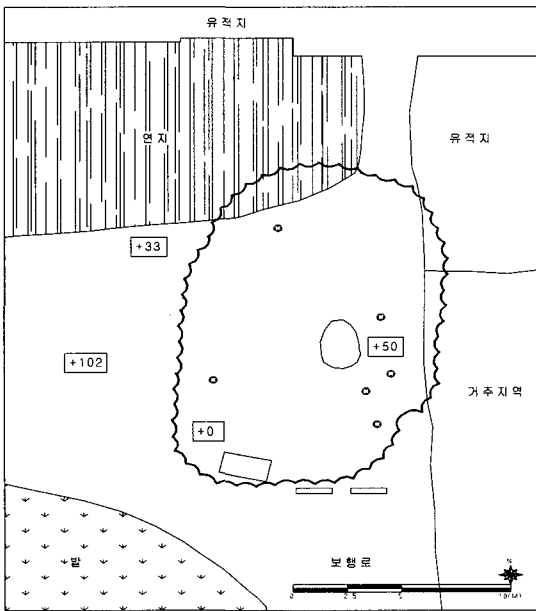


Fig. 9. The present state of site 6.

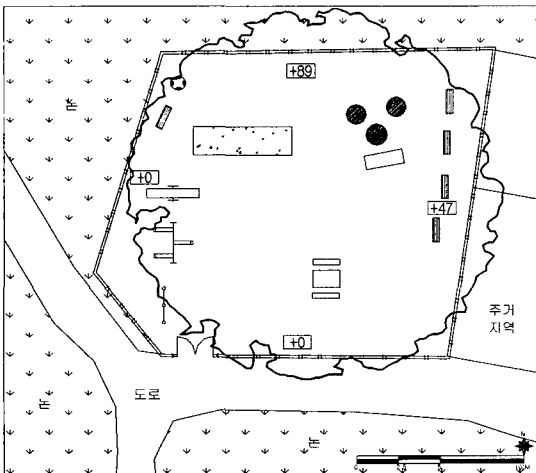


Fig. 10. The present state of site 7.

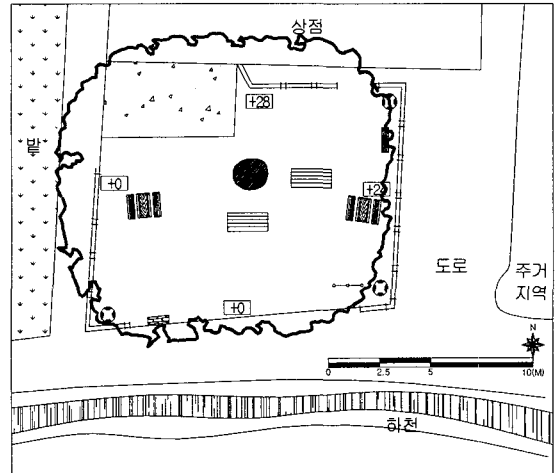


Fig. 11. The present state of site 8.

경우 전체 5개소 가운데 4번과 7번의 활력도가 상대적으로 높은 것으로 나타났으며, 특히 4번 느티나무의 경우 수령에 비해 활력도가 높아 전반적인 생육 환경이 양호한 것으로 판단되었다. 4번과 8번의 경우에서 보호수 주변의 시설물 배치 및 동선에 따라 답압에 따른 생육환경의 변화를 알 수 있었는데, 이것은 앞으로 보호수 관리에 있어 중요한 인자의 하나로 취급되어져야 할 부분으로 사료되었다. 또한 5번의 포장패턴에서 멀칭 효과 즉, 토양의 보습효과 및 답압에 토양 견밀도의 저하 등 방안을 생각해 하는 부분이며, 1번의 경우는 개발로 인한 뿌리의 신장을 방해받고 있었다. 특히 6번의 경우 대부분의 보호수가 훼손이 심한 반면 문화재 공간에 위치한 보호수의 보호는 양호한 점을 감안한다면 주변의 문화재 요소와 연계 및 전설 등 문화적 공간으로서의 역할을 부여하여 연계된 관리가 요구된다고 보여진다. 또한 5번과 같이 우리나라의 기후 특성상 강우가 집중되고 수목의 피해가 가장 우려되는 여름에 집중적인 관리로 보호수의 관리체계가 정비되어야 수목에 어떠한 피해 발생시 즉각적인 보호조치가 가능할 것으로 사료되었다.

3.3. 토양 생육환경

수목의 토양환경은 수목의 생육환경을 결정하는 중요한 인자로서 보호수별로 정확한 토양환경을 조사한 결과는 Table 2와 같다.

위 결과를 통해 알 수 있듯이 낙엽활엽수의 최적 범위인 pH 5.5~6.5⁴⁾에 5번 경주시 충효동 왕버들을 제외하고는 토양이 산성화 되어 있음을 알 수 있다. 토양이 산성화 되면 토양생물환경 특히 미생물에 의한 질산화 작용과 양분의 유효성, 식물에 대한 유해성분의 용해도 등에 큰 영향을 줌으로 식물생육에 있어 중요한 요소이다^{6,7)}. 수목 가운데 일반적인

로 1번의 경우 산성 토양에서 잘 생육하는 경우를 제외하고는 보호수의 생육에 부정적인 요소로 작용하고 있다. 조사지역의 토양산성화의 원인은 산성물질의 첨가 및 시비에 의한 것보다는 1번의 경우 토양 산성화는 토양산성화의 여러 원인 가운데 침엽수류의 낙엽에 산성부식질의 증가로 인한 원인도 있겠지만 보다 근원적으로 많은 강우량에 의한 물의 용탈작용에 의해 경주시 전역의 토양이 산성화로 변화는 있다고 보여진다. 수목생장에 적합 토양 경도는 5~10kg/cm²로 대체로 4, 5, 6, 7번이 양호한 것으로 나타났으며, 1, 2, 3, 8번의 경우는 토양의 견밀도가 매우 높은 수치로 매우 견밀한 것으로 나타났다. 이럴 경우 뿌리의 신장이 방해되고 또는 수분상태가 불량해져 수목의 생장을 저해한다⁶⁾. 따라서 토양의 견밀도를 높이는 전형적인 요인인 답압에 대한 조치가 요구된다. 5번의 경우 고압블럭포장을 통한 멀칭의 효과 즉, 답압의 감소 및 토양 습도 조절 등 그 하나의 대안으로 제시될 만 하며, 특히 이러한 환경은 수목의 생육에 긍정적인 영향을 미치게 된다. 이것은 치환성 염기와 유기물 수치에서도 확인되고 있다. 치환성 염기란 토양을 알카리성쪽으로 유도하며, 토양의 pH가 높고 비옥한 토양에 많으며, pH가 낮고 비옥도가 낮은 토양에는 적다⁶⁾. 8번의 경우는 주변환경에 의한 답압의 증가로 전반적인 동선체계의 정비가 요구된다. 따라서 근본적인 토양의 견밀도에 대한 대책을 위해서는 시설물과 연계된 동선체계의 재정비 및 적절한 포장기법에 대한 연구가 요구된다고 보여진다.

4. 결 과

본 연구는 전통문화도시인 경주시의 산림과에서 관리하는 보호수를 중심으로 보호수들의 전반적인

Table 2. Soil condition of sites

Site*	pH	Hardness (kg/cm ²)	Organic matter (%)	Humidity (%)	Cation exchange capacity (me/100g)		
					K	Ca	Mg
1	4.8	23.7	1.9	25.0	0.24	5.2	0.1
2	4.9	23.3	1.2	12.0	0.29	1.4	0.1
3	4.4	27.3	2.3	7.0	0.42	0.9	1.3
4	4.4	3.9	3.4	7.0	0.53	6.6	0.1
5	6.9	1.3	4.8	17.0	1.51	14.0	0.5
6	4.0	12.6	4.0	8.0	0.43	4.3	0.2
7	4.4	10.9	1.9	20.0	0.54	8.5	0.9
8	5.2	30.7	2.3	10.0	0.61	3.7	0.1

* : See Table 1

생육환경 및 생육상태를 조사·분석한 결과 다음과 같은 결과를 얻을 수 있었다.

연구결과 조사대상 전체 보호수 평균 생육상태 및 생육환경은 신초생장량이 10.5cm이고 수목활력도는 7.2kΩ, 토양경도는 16.7kg/cm², 토양산도 pH 4.8, 토양습도 13.3%로 나타나 생육상태는 대체적으로 토양의 산성화가 이루어졌고, 사람들의 이용으로 인한 토양경도도 약간 높은 것으로 나타났으나 주변의 생육환경은 양호한 것으로 조사되었다.

시각적으로 나타난 수목의 상태도 대체적으로 양호한 것으로 나타났으나 노화 및 자연상태로의 방치로 인해 절단된 면이나 수피의 상처들이 제대로 처리되지 않은 상태로 방치되어 있는 것도 나타나 빠른 조치가 필요한 것도 있었다.

생육환경은 도심에서 벗어난 외곽지에 대부분이 존재하여 밀집된 주거지와 떨어져 있는 관계로 충분한 일사량을 확보하고 있어 생육환경이 양호한 상태를 유지하고 있는 것으로 나타났고, 경주의 강수특성상 수원의 확보가 중요한데 주변에 논, 밭, 연못, 하천 등이 있어 수원확보에도 용이한 것으로 나타났다. 그러나 앞으로 이러한 지역주변으로 주거지역의 진입이 예상되는바 주변 개발시 세심한 주의가 요망된다고 하겠다.

이용 및 관리 실태로는 보호수들이 지역주민들의 훌륭한 휴식공간을 제공하고 있으나 주민들의 휴식만을 위해 충분한 공간확보 없이 무분별한 인공시설 설치로 주변 경관이 좋지 않고 수목 주변의 답압상태가 좋지 않은 것으로 조사되었다.

이상을 종합해 보면 조사 보호수의 대부분이 생

육상태는 양호한 것으로 나타났고 생육환경 또한 아직은 도심의 외곽에 존재한 관계로 심각한 상태까지는 아닌 것으로 조사되었다. 그러나 향후 이러한 지역으로의 주거지 확장이 예상되는바 수목보호 및 주민의 쾌적한 이용을 위해 주변의 충분한 공간확보를 통한 마을마당으로의 기능을 할 수 있도록 정비 및 관리가 필요할 것으로 보이며 체계적인 관리를 위해 지속적인 조사·분석이 이루어져야 할 것이며 이러한 자료들의 관리 전산화가 이루어져야 할 것으로 보인다.

감사의 글

본 연구는 2004년도 동국대학교 연구비 지원으로 이루어졌습니다.

참고 문헌

- 1) 김승환, 김순희, 1996, 부산시 노거수의 공간구성에 관한 연구, 한국조경학회지, 24(2), 86-98.
- 2) 윤국병, 1982, 신고조경학, 서울: 일조각, 250pp.
- 3) 이경재, 김성균, 이충화, 조치웅, 1994, 서울시 가로수의 배식유형 및 활력상태, 임업연구원보, 49, 15-23.
- 4) 임경빈, 1989, 조림학원론, 서울: 향문사, 147pp.
- 5) Shigo, A. L., 1991, Modern Arboriculture. Shigo and tree, Assoc, Durham, New Hampshire, 424pp.
- 6) 진현오, 이명중, 신영오, 김정제, 전상근, 1994, 삼림토양학, 향문사, 101-182pp.
- 7) 양운진, 1994, 환경식물학, 동화기술, 60-61pp.
- 8) 경주시, 2004, 2003년도 제43회 경주시 통계년보.