

예산군 보호수 실태조사를 통한 효율적 관리방안 제언

강방훈 · 조승진* · 손진관* · 김미희 · 안옥선

농촌진흥청 국립농업과학원 · *단국대학교-농촌진흥청 학연합동과정

A Study on the Management Plan by Actual Condition Survey of Protected Tree in Yesan-gun

Kang, Banghun · Cho, Seung Jin* · Son, Jin Kwan* · Kim, Mi Heui · Ahn, Ok Sun

National Academy of Agricultural Science, RDA,

*Relationship of Dankook University & Rural Development Administration

ABSTRACT : This study was conducted to understand the distribution characteristics of old tree (protected tree) and propose the effective management plan for old tree to make hold a sustained function as natural and cultural resources in rural area. We surveyed 96 old trees at 69 farm villages in Yaesan-gun, South Chungcheong Province. The species of tree was investigated with *Zelkova serrata*, *Ginkgo biloba*, *Quercus acutissima*, *Pinus densiflora*, *Celtis sinensis*, and *Juniperus chinensis* order. Most of them located at the inside (43.6%) and the entrance (35.1%) of a village, and at mountain slope (31.9%) and alluvial plain (25.3%) in terms of distribution topography. The existing place of pollution source was investigated with 61%, and the pollution sources were blocks, construction materials, cement packings, farm machines and living garbage. The place where the rates of bare ground were more than 50% for the root region of a protection tree was 63%. The tree surgical operation was investigated in 37.5% of protection trees, and 12.5% of protection trees were investigated with a tree surgical operation being immediately. The average score for health condition of old tree at study sites was 18.6 points. A monitoring class was divided by public monitor 59.3%, main monitor 38.5%, and dead tree 2.2% on the basis of that information. Hereafter, we will conduct to promote the management guideline and develop culture contents through additional investigation.

Key words : Old Tree, Specimen Tree, Growth Environment, Health, Management, Landscape

1. 서 론

현재 세계적 동향으로 유네스코에서도 1972년 총회에 서 역사성, 민속성, 진귀성 및 희귀성을 갖는 문화유산 및 자연유산 보존을 위한 국제적 노력으로서 ‘세계유산 및 자연유산의 보호에 관한 협약’을 채택하여 세계유산을 「문화유산」과 「자연유산」으로 구분하고, 자연유산을 자연적·인위적 파괴와 훼손으로부터 보호하려는 노력을 하고 있다(문화재청, 2002). 자연유산이란 세계유산

협약에 따라 유네스코가 1972년 인류 전체를 위해 보호해야 할 현저한 보편적 가치가 있다고 인정한 유산을 말한다. 이에 우리 민족의 혼과 얼을 간직한 노거수목들은 그 역사성과 함께 문화적 유산으로 대단히 가치 있는 자원으로 활용할 가능성이 커져가고 있다(김용수 등, 1996). 이들을 보호하는 것은 문화재 보호와 생물종의 보존차원에서도 매우 중요하며, 조경수목 이상의 가치인 민족의 전통과 역사를 보존하는 의미가 있다(임혁성 등, 2005).

보호수는 노거수 중 보호할 가치가 인정된 노거수를 보호수라 하며 산림자원 조성 및 관리에 관한 법률 제 47조 규정에 따라 지정하고 해제하게 되어 있으며, 노목,

Corresponding author : Kang, Banghun

Tel : +82-31-290-0281

E-mail : ipmkbh@korea.kr

거목, 희귀목 중 명목, 보목, 당산목, 정자목, 호안목, 기형목 및 풍치목 등 보존할 가치가 있는 수목으로 고사 및 전설이 담긴 수목이나 특별히 보호 또는 증식 가치가 있는 수종이라 정의하고 있다. 또한 당산목, 정자목 등의 명칭으로 사용되는 노거수는 일반적으로 수령이 오래되고 거목인 나무를 의미하며(장은재와 김종원, 2007), 국립국어원(2011)은 ‘수령이 많고 커다란 나무’로 정의하고 있다. 노거수는 지역적으로 고루 분포하고 있으며, 대부분이 마을 어귀나 중심 공간에 위치하여 랜드마크적인 기능을 하며 휴식과 대화의 장소로서 기능을 하면서 삶의 질을 향상시키고 있다(김정일, 2005). 또한 레크레이션 공간 창출, 조경적 아메니티효과, 생물다양성의 증진, 탄소저감효과와 홍수위험 완화 기능을 가지고 있다(Forestry Commission, 2003). 노거수는 박물관에 진열된 문화재가 아닌 성장하고 변화하는 생명력이 있는 문화재로 지역주민들의 정신적 후원자, 마음의 안정 등 그 가치는 높이 평가할 수 있으며 이러한 미적 가치를 통해 사람들은 더욱 아름다운 심성을 기를 수 있고 아침-저녁으로 웅장한 보호수를 바라보며 자란 어린이들은 각박한 세태를 살아갈 수 있는 깊이 있는 인간성을 함양할 수도 있다(허상헌과 하재호, 2004). 또한 노거수는 마을의 중심에서 천상과 지상을 연결해 주민생활에 영향을 끼치는 우주목으로 평가되기도 하며(심근정 등, 2005), 풍수사상과도 관련된 문화 자원으로서 그리고 다양한 야생동물의 보금자리 역할을 하는 자연자원으로서 지역민과 법적제도 속에 보호관리가 필요함이 제기되고 있다(안병희와 이명우, 2009; 박봉주 등, 2007; Woodland Trust, 2001).

그러나 노거수에 대한 일반인들의 인식은 그리 높지 않은 편이며, 최근 자연노화와 더불어 생태계 파괴, 환경오염, 자연재해, 노쇠화, 관리소홀 등으로 멸종과 훼손, 파괴가 날로 심각해지고 있는 실정이다(강현경과 이승재, 2004; 김근호, 2011; 손진관 등, 2011; 임혁성과 심우경, 2005; 김용수와 임원현, 1996; 심근정 등, 1999). 또한, 지역주민의 무관심과 차량의 급증, 급속한 근대화에 노거수 생육입지 환경조건이 극히 불량해지고, 충분한 과학적 연구가 부재한 가운데, 지역주민의 요구 등을 이유로 직간접적으로 비생태적인 인간중심적 휴양을 위한 편의시설이 설치되고 있는 실정이다(장은재와 김종원, 2007). 노거수는 외형상 거대한 수목이지만 환경조건에 매우 민감하게 반응하는 노령목이기 때문에 토양환경의 미세한 변화나 대기오염, 일조량, 답압, 복토 및 주변의 환경변화 등에 의한 손상빈도가 매우 높으므로 노거수의 생육보호를 위해서는 그에 상응하는 수준의 관리조치가 필수적으로 뒤따라야 한다(김승환과 김순희, 1996; 장명준, 2003). 이경준(2005)은 145주의 천연기념물 노거수를

조사한 결과 고사되어 해제 된 2주를 포함한 약 30%에 달하는 43주가 고사위기에 처해있다고 평가하였으며, 2005년의 산림청 조사결과에 의하면 우리나라의 노거수는 12,361주로 통계하고 있지만 지자체로의 관리이관과 더불어 데이터베이스의 부재로 인해 현재의 노거수 숫자나 고사된 수를 파악하기란 매우 힘든 현실이다. 따라서 노거수의 보존과 복원을 위해서는 생태적인 평가수단을 통해 위험요소를 파악하고 그에 따른 대처방안의 수립이 필요하다. 장은재와 김종원(2007)은 노거수를 평가하기 위하여 총 10가지 항목을 설정하여 관리전략을 수립하는 체계를 정립하였으며, 이것은 태풍, 폭설, 낙뢰, 병충해, 간섭, 답압, 오염 인자 등의 위협을 직·간접적으로 평가하여 관리전략을 수립하는데 목적이 있다.

이에 본 연구는 충청남도 예산군의 노거수중 특히 보호수로 지정된 노거수 실태 조사를 통하여 보호수의 생육현황 및 입지환경, 분포지형 및 이용특성을 이해하고, 현재의 관리실태와 건강정보를 바탕으로 자연자원 및 문화자원으로서의 지속적인 기능을 유지시키기 위한 관리방안을 제시하고자 하였다.

II. 연구방법

1. 연구대상 보호수 현황

예산군 보호수 보유 자료를 바탕으로 2개읍 9개면 69개리에 분포되어 있는 보호수를 대상으로 2010년 2월~11월까지 현장답사와 문헌고찰을 병행하여 보호수의 생육현황 및 관리 실태를 조사하였다.

Table 1 The present conditions of protected tree in Yesan-gun

Species	Number
<i>Zelkova serrata</i>	81
<i>Ginkgo biloba</i>	8
<i>Quercus acutissima</i>	2
<i>Pinus densiflora</i>	2
<i>Celtis sinensis</i>	1
<i>Juniperus chinensis</i>	2
Total	96

2. 연구 방법

조사대상지별 개체정보를 준비하여 보호수 생육현황(수고, 흉고둘레, 근원둘레, 수관폭, 수형상태, 수관상태,

Table 2 The analysis method on health information of protected trees

Topic	Grades				
	1	2	3	4	5
Tree Form	Very good tree form, 100%	1-2 place branch broken, 90%	Normal preserve, 70-90%	Tree form distorted, 50-70%	Completely distorted, 50% under
Crown Projection	Very good crown, 100%	90% preserve situation	A part damag, 70-90%preserve	Normal damage, 50-70% preserve	Many damage, 50% over damage
Bark	None	Little bit hollow	Hollow 1-2 place observe	Hollow 3-4 place observe	Many hollow, Big hollow observe
Root Exposure	None	Little bit exposure	10% under, root exposure	20% under, root exposure	20% over, excessive exposure
Open Pollination	Use rainfall 100% possibility	Use rainfall proper possibility.	Half nature environment	Use rainfall to difficult environment.	Easy rainfall to outflow environment.
Damage	None	Indirect use, rest ect	Normal	Normal beyond	Active use, attachment ect
Blight, Harmful Insects	None	Leaf and branch 10% degree damage	Leaf and branch 11-30% damage	Leaf and branch 31-50% damage	Leaf and branch 51% damage beyond
Canopy Vitality	Very good health	Above the average good health	Good health	Bad health	Worst health
Ground State	Soil, gravel 100%	Soil, gravel 50%, block, cement 50%	Block 100%	Block 50%, cement 50%	Cement 100%
Pollution Degree	Pollution none	Some pollution, But no problem.	Pollution is exist little bit problem.	being pollution	be heavily polluted

* 노거수 생태와 문화(장은재 · 김종원, 2007)에서 참조하여 재구성

수피상태, 뿌리노출, 수분영양, 훼손도, 병충해, 활력도, 지면상태, 오염도, 오염원, 지면재료) 및 생육실태, 기타 특이사항을 조사하였다. 현장 답사에서는 수목의 수관상태와 수피상태, 뿌리노출 등을 전문가 3명의 육안으로 확인하여 보호수의 현재실태와 입지상태를 조사하였다.

식재 유형은 단목, 병목, 군식, 수림 등 4가지로 구분하여 조사하였으며(정진철 등, 1993), 경관연결성은 보호수의 분포 위치에 따라 내부, 입구, 후방, 측면 4가지로 구분하여 조사하였다. 입지 지형을 평탄지(0°~2°), 완경사지(3°~15°), 급경사지(16°이상)로 분류하여 조사하였다(조성진 등, 1990). 또한 근원부 성장에 대해서 조사하였다. 근원부 성장은 나지화율(%), 주 오염원, 바닥상태를 조사하였으며, 바닥상태는 근원부 생육주변 상태를 자갈, 흙, 식생, 시멘트 등으로 분류하였다(김현정 등, 2007). 시설물 조사로는 보호수의 외부적 요인에 의한 피해를 감소시킬 수 있는 쇠조임, 지주, 석축, 안내판의 등의 설치와 현재의 설치 상태를 조사하였다.

보호수 개체에 대한 건강 정보 분석은 Table 2.를 기준으로 하여 10개의 항목에 대해 다섯 가지 등급을 적용하여 1~5점으로 평가 하였으며(장은재와 김종원, 2007), 수준별 판정 기준에 대하여 일관성을 유지하기 위해서 전문가 3인의 합의를 바탕으로 수행하였다. 평가항목은 수목의 생육실태를 측정하기 위한 수형(Tree Form), 수관(Crown Projection), 수피(Bark), 뿌리노출(Root Exposure),

훼손도(Damage), 병충해(Blight, Harmful Insects), 활력(Canopy Vitality) 등 7개 항목을 다섯 가지 등급으로 구분하였으며, 주변 환경에 대한 평가로 수분영양(Open Pollination), 지면상태(Ground State)와 오염원의 유무정도(Pollution Degree)를 평가하였다.

평가 결과는 Table 3.에 제시한 바와 같이 일반감시(General Monito), 주요감시(Main Monitor), 절대감시(Examinations)로 구분하여 보존에 대한 관리전략을 수립 하였다.

Table 3 The management strategic according to protected tree health information

Degree (point)	Management strategic
General Monitor (10~19)	This level maintain management
Main Monitor (20~39)	Health information items of low score about take turn management strategic establishment
Examinations (Over 40)	Health information items of Lowest point are emergency action. and Health information items of low score about take turn management strategic establishment

* 노거수 생태와 문화(장은재 · 김종원, 2007)에서 참조하여 재구성

III. 결과 및 고찰

1. 보호수 생육현황

보호수 96개소의 경관연결성, 분포지형의 특성, 보호수의 건강정보를 조사한 결과를 정리하였다.

1) 식재유형

식재 유형으로는 단목이 70곳(72%)으로 가장 많았고, 병목은 15곳(15%), 같은 장소에 집단적으로 식재되어 밀집하는 군식은 11곳(11%)로 조사되었으며, 이 결과는 순천시(조정록, 2004)와 제천시(윤용한 등, 2010)의 조사결과와 같은 경향을 보이고 있다. 이는 식재가 아닌 자연 발생적인 원인으로 판단된다. 녹천이 쓴 조선의 동목에서도 조선동목의 종류 중 가장 많은 것은 느티나무, 팽나무 등 6종이었으며 이런 나무들은 산야에 자생하는 가장 일반적인 종류라는 점을 참고 할 수 있다(김용수와 임원현, 1996). 그 중 느티나무가 81주(84.3%)를 차지하여 가장 많았으며, 그 이유로는 우리나라의 기후풍토에 그 생육이 가장 적합하고 생육이 빠르며 수형이 넓게 퍼지고 아름다우며 병충해에 대한 저항력이 강하기 때문으로(하태주와 방광자, 2005), 이점은 화성시와 같은 경향을 보여주었다(서정영 등, 2009).

2) 경관연결성

조사 대상지의 경관연결성은 내부, 입구, 후방, 측면 4

가지로 구분하여 조사하였으며 조사결과 내부 42개소(43.7%), 입구 35개소(36.4%), 후방 10개소(10.4%), 측면 9개소(9.5%)로 내부와 입구에 다수 분포하였고 후방 및 측면에는 소수의 보호수가 위치하고 있었다. 이는 마을의 동구 밖이나 입구 또는 마을 한가운데에 서 있는 정자목은 주민 생활에 직간접적인 영향을 끼쳤으므로 현재까지 관리 보존된 것이다(심근정 등, 1999). 또한, 그 기원이 자연적이건 식재된 것이건 지역민에 의해 의도적으로 보호 관리됨으로써 잔존해왔음을 의미하고 있으며(장은재와 김종원, 2007), 보호수를 어떤 목적으로 이용하든지 그 마을 공동체의 나무임을 인식하고, 그 나무를 사랑하고 자랑스럽게 여기도록 하여 오랜 시간 동안 보호하였던 것이다(박종민 등, 2000). 최재웅 등(2010)은 보호수가 현재까지 주민들에 의해 보전·관리 되고 있는 전통 경관으로서 국가적 문화유산으로서의 가치를 가지고 두고 있다.

3) 분포지형

분포지형으로는 산비탈, 충적대지, 충적저지, 계류역, 적토지로 구분하여 조사하였으며 산비탈 30개소(31.2%), 충적대지 26개소(27.0%), 충적저지 16개소(16.6%), 계류역 10개소(10.4%), 적토지 14개소(14.6%)로 조사되었다. 분포지역중 산비탈과 충적대지에 보호수가 많이 분포된 이유는 토지의 이용과 밀접한 상호관계가 있으며 이는 충적저지와 같은 지위가 높은 곳은 논, 밭 경작지로 이용되었고 또한 급격한 근대화, 도시화로 보호수의 입지

Table 4 The analysis result of scene connectivity for protected trees in study sites

Scene Connectivity	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Inside	35	3	-	2	-	2	42
Entrance	30	3	2	-	-	-	35
Rear	7	2	-	-	1	-	10
Side	9	-	-	-	-	-	9
Total	81	8	2	2	1	2	96

Table 5. The analysis result of distribution topography of protected trees in study sites

Distribution topography	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Mountain Slope	24	3	-	2	1	-	30
Plain Alluvial	22	4	-	-	-	-	26
Low Alluvial	16	-	-	-	-	-	16
Streams Around	10	-	-	-	-	-	10
Mound	9	1	2	-	-	2	14
Total	81	8	2	2	1	2	96

가 좁아졌기 때문이다. 그러나 층적대지와 산비탈은 토지의 이용이 어렵고 접근이 어렵기 때문에 현재까지 생육이 될 수 있었다고 판단되며, 이는 전라도 지역의 천연기념물 노거수 생육현황(김태식 등, 2009)과 같은 경향을 보였다.

산림 내 위치한 보호수처럼 사람의 간섭이 덜하고 생육공간이 넓은 곳에 위치한 곳은 수세와 수형이 양호하였다. 층적저지와 층적저지 사이의 경계에 위치하면서 전통적인 농촌마을에 포함되고 있었기 때문에 현재까지의 생육이 가능한 것으로 판단되고 있다(장은재와 김종원, 2007). 입지 유형은 평탄지가 71곳(73%)으로 조사되어 가장 많았으며, 환경사지는 25곳(26%)으로 조사되었다. 이는 제천시(윤용한 등, 2010)와 화성시(서정영 등, 2009)의 조사결과와 같은 경향을 보였다.

4) 근원부 성장

예산군 보호수의 근원부 현황에 대한 조사결과는 Appendix 1.에 나타난 바와 같다. 나지화율이 50%이상인 곳은 60개소(63%)로 조사되었고, 완전 나지화가 진행된 지역은 25개소(26%)로 조사되었다. 보호수 근원 주변부는 인간의 간섭 등으로 나지화가 나타났으며, 주된 원인은 인간의 인위적인 간섭인 토양답압 등으로 이루어진다. 답압으로 근원부 주변에 있는 낙엽층과 유기물층의 발달이 저해되므로 지피 식생의 생육이 약해지고, 햇빛에 노출된 지표면의 토양수분함량이 감소되며, 지표면에서는 토양침식작용이 활발해져 토심이 얕아지고 표토층이 유실되면서 자갈이 지표면에 노출되는 입지환경으로 변화 되는 것이다(이규송 등, 2002). 그러므로 나지화가 나타난 곳의 바닥상태를 보면 모래, 자갈이 다수 확인되었다. 또한 인공포장 재료로 콘크리트, 시멘트로 완전 나지화가 나타나 곳도 4개소로 조사되었다. 이와 같은 입지환경의 변화로 보호수의 수세가 약해지며, 이로 인하여 수관 파괴는 물론 고사에까지 이르게 될 우려가 있다(김현정 등, 2007). 시멘트포장 및 콘크리트포장은 수분과 산소의 침투와 산소의 순환을 저해하므로 근계발달이 저하되어 보호수 쇠퇴의 주요 원인으로 작용 할 수도 있다. 그러므로 보호수의 건전한 생육을 위해서는 인공포

장의 우선 제거가 필요하다고 하였으며, 포장 제거가 어려운 경우 코아유공관을 설치하여 토양 통기성을 높여줄 수 있다고 하였다(강호철 등, 2005; 박봉주 등, 2007; 장동수 등, 2008). 또한 토양답압으로 토양이 경화된 곳에서는 토양의 통기성과 투수성에 악영향을 미치고 토양미생물의 서식환경에 변화를 가져오기 때문에(김석규, 2002) 50%이상 나지화가 진행된 곳에서는 토양의 입단화가 시급히 이루어져야 할 것으로 판단된다.

2. 보호수 이용 및 관리현황

1) 이용현황

보호수의 이용현황 유형은 휴식-정자(정자목), 기타-경관(경관목), 제사-신앙(당산목), 이용 없음 4가지로 구분하여 조사하였으며 조사결과 휴식-정자 56개소(58.3%), 기타-경관 31개소(32.2%), 제사-신앙 2개소(2.1%), 이용 없음 7개소(7.3%)로 조사되었다.

이용현황 중 휴식-정자(정자목)의 기능이 가장 많은 것으로 조사되었고 이는 보호수가 주민 생활에 직간접적인 영향을 미치는 것으로 판단된다. 보호수는 지역주민들이 모여 이야기를 할 수 있는 장소를 제공했으며 그 지역의 대표적 기능을 하었다고 판단된다. 현장 조사 중 마을 주민들이 모여 대화하는 모습을 자주 볼 수 있었으며 무더운 여름철 쾌적성을 제공하는 장소로도 조사되었다. 지역의 심볼이자 지역민의 커뮤니티의 장소로 이용되고 있었다(김학범, 1991). 예산군 보호수의 대부분은 정자목 또는 경관목으로 이용수단의 기능을 나타내고 있었고 기타-경관으로 이용수단이 조사된 곳은 나무의 수형이 매우 아름답고 보호수와 접근이 용이한 지역으로 조사되었다. 그러나 접근이 어려운 지역의 보호수중 뛰어난 수형을 가진 개소도 있었으므로 보호수와의 접근성을 높일 수 있는 방안이 제시 되어야 하는 곳도 조사되었다. 제사-신앙을 목적으로 이용하는 곳 중 제사를 지내거나 마을의 기원제를 지내는 곳은 2곳으로 조사되었으며 종교적 이용현황이 매우 적게 조사된 점은 예전에는 제사를 지냈지만 현재는 제사를 지내지 않는 것으로

Table 6 The analysis result of present use condition protected trees in study sites

Use Present Condition	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Rest-Pavilion	52	3	1	-	-	-	56
The Others-Landscape Scene-Religious Service	23	3	-	2	1	2	31
Nothing	1	-	1	-	-	-	2
Nothing	5	2	-	-	-	-	7
Total	81	8	2	2	1	2	96

조사되었다. 마을의 제를 지내는 것을 미신으로 여기며 근대화로 인한 지역민의 생활상의 변화가 요인 했다고 판단되며 또한 이용이 없는 것으로 조사된 보호수는 수세가 매우 약하여 보호수의 기능을 하지 못하거나 주변 정리가 되지 않아 접근이 어려우며 축사 근접지역으로 악취가 심하게 나는 곳으로 정자, 벤치 등이 존재 하였으나 이용이 불가능한 지역으로 조사되었다. 접근 불가능한 보호수는 지역민의 인위적으로 성토를 한 후 식재를 하여 높은 부분에 보호수가 위치하고 그 주변에 물을 받아 접근이 이루어지지 못 하도록 하였다.

2) 외과수술 현황

보호수의 수목외과수술 현황을 조사한 결과 외과수술, 외과수술 필요, 외과수술 재필요, 외과수술 없음 4가지로 일반적 상황을 조사하였다. 조사 대상 96개소중 수목외과 수술을 한곳은 38개소로 절반에 미치지 못하는 것으로 조사되었으며 14개소의 보호수는 수목외과수술이 시급한 것으로 조사 되었다. 또한 외과수술 이후 지속적으로 보호, 관리가 되는 곳은 없었다. 노거수 생육발달에 지장을 주는 일반적 원인은 배수불량, 표층의 경화에 의한 공기 및 수분부족, 복토 등이며, 수목의 부패가 이루어지는 과정은 수목에 외상이 있는 부위가 곤충이나 다른 매개체를 통하여 부후균으로 감염되는 것이다(정종수 등, 2008). 수목외과수술이란 썩은 환부를 제거하고 소독한 후, 공동부의 충전 등으로 새로운 씩음의 침입을 저지하는 행위를 지칭하는 협의의 개념을 가지고 있다(정종수 등, 2008). 세부 공정으로는 제1공정 부패부 제거, 제2공정 살균처리, 제3공정 살충 처리, 제4공정 방부 처리, 제5공정 공동 충전, 제6공정 빗물 침투 방지를 위한 방수처리, 제7공정 충전 부위 견고성을 위한 매트 처리, 제8공정 인공수피 및 산화 방지 처리 과정 등의 순서를 거친다(국립문화재연구소, 2010). 보호수중 외과수술을 한곳은 29개소(30.2%), 외과수술이 필요한 곳은 14개소(14.5%), 재수술이 필요한곳은 9개소(9.5%), 외과수술을 하지 않은 곳은 42개소(43.8%)로 조사되었다. 수술을 하지 않은 곳 42개소 중 수목의 상태가 양호한 곳의 느티

나무가 34개소로 조사된 것은 병충해에 강하고 현지토양에 적응성이 뛰어나다는 것을 보여주는 것으로 판단된다. 수술이 된 곳 중에서 수술 후 오랜 시간이 경과됨으로써 2차 감염의 피해를 받을 수 있는 곳이 9개소로 조사되었다. 2차 감염피해는 공동충전을 잘못할 경우, 오히려 부후균의 온상이 될 수 있다는 부작용이 있으므로 공동 충전시 주의를 기울여야하며(정종수 등, 2008), 수목 외과 수술을 실시한 곳은 38개소(39.5%)로 조사되었다. 외과 수술 후 오랜 시간이 경과된 곳이 대부분이었고 추후 관리가 이루어지지 않아 수술부분의 수피가 갈라지고, 충전재와 형성층 사이의 이격이 발생하여 추가 부패가 발생하고 있는 곳이 대부분이었으므로 외과수술 후 지속적인 유지보수와 관리가 이루어져할 것으로 판단된다(김태식 등, 2009; 정종수 등, 2008). 예산군 보호수 중 외과수술이 시급한 곳은 14개소로 조사되었다. 수목의 심재가 부패되어 변재만으로 서있는 보호수, 근원부의 둘레 50cm의 공동과 동시에 부패가 진행 중인 곳 등, 풍해를 입어 수목의 주요 가지가 절단된 곳으로 조사되었다.

3) 시설물 현황

보호수 시설물의 유무 및 설치 현황은 지주, 쇠조임, 석축, 정자, 평상, 벤치로 구분하여 조사였다. 수목의 수관폭이 넓고 지하고가 낮은 수목은 지주 설치가 시급한 것으로 조사되었다. 96개소 중 8개소만 지주를 설치하였으며, 정자 및 평상의 설치는 27건으로 조사되었다. 지주의 설치 이유로는 태풍이나 폭설에 의해 줄기의 압력 한계를 넘어서 부러지는 것과 수목이 넘어지는 것을 방지하기 위하여 설치하지만(강전유, 2005), 필요 이상의 지주를 설치하면 지렛대의 원리로 가지의 부러짐을 조장할 수 있으므로 설치 전 사전조사를 철저히 해야 한다(국립문화재연구소, 2010). 또한 지주의 설치 시 보호수 가지의 압박으로 인해 변형과 이탈현상이 발생 할 수 있으므로 적정 위치의 설정 및 변경도 고려해야 할 것으로 보인다.

본 연구에서 석축이 설치된 곳은 5개소로 조사되었다. 석축은 지역민의 접근 용이성을 높여주지만 충분한 생육

Table 7 The surgical operation conditions of protected trees in study sites

Surgical operation	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Surgical	26	1	-	-	-	2	29
Surgical Need	11	2	-	-	1	-	14
Re-Surgical Need.	8	1	-	-	-	-	9
Nothing	34	4	2	2	-	-	42
Dead	2	-	-	-	-	-	2
Total	81	8	2	2	1	2	96

공간 확보 및 토양환경에 변화에 악 영향을 줄 수 있으므로 필요 이상의 석축설치와 콘크리트포장 등의 건축물 설치의 생장을 저해하는 요인이라 할 수 있으므로 지속적인 관찰이 필요하다고 판단된다(김용수와 임원현, 1996).

시설물 현황 중 정자와 벤치, 평상이 조사된 지역의 보호수는 지역민의 접근성과 이용 빈도가 높은 곳으로 조사되었다. 그러나 96개소의 보호수중 휴식을 위한 시설물이 배치된 곳은 27곳으로 약 32%정도였다. 지역민의 관심과 관리를 받을 수 있게 하기 위해서는 보호수의 접근성과 주위시설물의 적절한 배치가 필요하다고 판단되며 시설물 설치 시 인위적인 피해를 받지 않도록 주의해야 한다.

한편 보호수를 낙뢰의 위협에서 보호하기 위한 피뢰침이 설치된 곳은 없었다. 낙뢰는 수목에 고열과 고압 등의 심각한 피해를 입히며 심할 경우 고사 할 수 있다. 낙뢰 피해로 인하여 천연기념물353호 지정되었던 보호수가 해제되었을 정도로 그 피해가 우려되며(김태식 등, 2009), 본 연구의 조사결과 대부분 단목으로 총적대지 및 산비탈의 시설물이 없는 곳에 위치한 곳이 절반정도의 41개소로 피뢰침의 설치가 필요하므로 조속한 대처가 필요 할 것으로 보인다.

보호수 안내판의 유무는 상태에 따라 상, 중, 하 로 구분하여 조사하였다. 안내판 현황으로는 상 26개소 (27.6%), 중 35개소(37.2), 하 6개소(6.3%), 없음27개소 (28.7%)로 조사되었다. 안내판은 보호수의 상태를 나타내

주는 매우 중요한 표식으로 나타났다. 안내판의 유무에 따라 지역민들의 관심정도가 다른 것으로 조사되었다. 안내판의 상태가 상인 곳의 보호수는 지역주민들의 관리가 이루어지고 있었으며, 안내판이 존재하지 않는 경우 지역민들이 보호수의 존재여부를 모르는 경우도 있었고 관리 또한 이루어지고 있지 않았다.

현재 안내판의 기입 목록은 수종, 수령, 수고, 흉고둘레, 지정 년 월 일, 지정번호, 관리자등으로 표기되어있었으나, 현재 보호수의 관리 방법에 대해서는 기록되어 있지 않았다. 안내판과 현황판을 분리 하여 작성하여 지정 사유와 보존가치에 대해서 안내를 받고 보호수의 관리 현황판을 만들어 방제작업의 횡수와 수목외과수술을 실시 한 날과 횡수, 보호수 점검 일을 기입하도록 하여 보호수의 현재 상태와 특징을 현장에서 기록하여 보관하는 방법을 구체화 하여야한다고 판단되며, 또한 특정 관리자가 아닌 지역민의 관심과 관리가 필요한 것으로 판단된다.

3. 보호수 평가

건강정보는 수형상태, 수관상태, 수피상태, 뿌리노출, 수분영양, 훼손도, 병충해, 활력도, 지면상태, 오염도를 평가한 것으로 항목별 평과결과는 Table 10.에 나타낸 바와 같으며, 보존전략을 위한 10항목의 합계는 Appendix 1.에 나타내었다.

건강정보 점수를 이용하여 일반감시, 주요감시, 절대

Table 8 The analysis result of facility conditions with protected tree in study sites

Facilities	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Support	4	1	-	2	-	1	8
Iron Tighten	1	-	-	-	-	-	1
Stone Work	5	-	-	-	-	-	5
Pavilion	12	2	-	-	-	-	14
Low Wooden Bench	11	1	1	-	-	-	13
Total	33	4	1	2	-	1	41

Table 9 The analysis result of direction board for protected tree in study sites

Direction Board	<i>Zelkova serrata</i>	<i>Ginkgo biloba</i>	<i>Quercus acutissima</i>	<i>Pinus densiflora</i>	<i>Celtis sinensis</i>	<i>Juniperus chinensis</i>	Total
Top	24	2	-	-	-	-	26
Middle	27	3	2	1	-	2	35
Bottom	7	-	-	-	-	-	7
Nothing	23	3	-	1	1	-	28
Total	81	8	2	2	1	2	96

Table 10 The health information analysis and management strategic in study sites

Topic	Grades					Management Strategic
	1	2	3	4	5	
Tree Form	30	46	13	1	4	
Crown Projection	18	52	20	3	1	
Bark	5	60	24	4	1	
Root Exposure	72	19	2	1	-	
Open Pollination	20	64	9	1	-	
Damage	25	60	6	3	-	
Blight, Harmful Insects	10	83	1	-	-	
Canopy Vitality	18	63	10	3	-	
Ground State	32	33	19	9	1	
Pollution Degree	24	65	4	1	-	

감시로 조사하였으며, 건강정보 점수 분포는 관리번호 86번이 10점으로 가장 양호했으며 관리번호 25번은 33점으로 불량한 것으로 조사되었다. 건강정보 점수 합계가 낮을수록 수목의 생육현황이 양호하며, 건강정보 합계가 높을수록 생육현황이 불량한 것이다. 예산군의 건강정보 평균점수는 18.6점으로 나타났으며 이는 일반감시로 관리 전략은 현 상태 유지로 조사되었다. 보호수는 오염원의 유무에 따라서 건강정보 점수가 평균 1점의 차이가 발생하였다. 보호수 주변 오염원이 없는 개소는 37 곳(38%)으로 조사되었으며 오염원이 존재하는 개소는 59 곳(61%)으로 조사되었다. 오염원은 보도블럭, 공사자재, 시멘트포장, 농기구방치, 생활쓰레기 등으로 조사되었고, 지면포장은 콘크리트포장, 블록포장, 쇠석 등으로 구분하여 조사하였다. 오염원 중 시멘트포장 및 블록포장의 빈도가 매우 높은 것으로 조사되었으며, 건강성 회복을 위해서는 주변의 정리가 최우선으로 조사된 것으로 판단된다. 관리번호 11번은 예산군 보호수중 관리가 잘 이루어지고 있는 것으로 판단된다. 수형상태, 수관상태, 훼손도, 지면상태 등에서 높은 점수를 받았으며, 이 보호수는 정월보름에 제사를 지내기도 하며, 공공관리를 통한 보호수의 생육을 관리하고 있었다. 또한 나지화율이 조사되지 않았으며, 바닥 재료는 흙과 유기물 층으로 이루어져 있었다. 군청에서 공공근로자를 지원하여 보호수 주변 정리를 해주므로 보호수의 생육환경이 다른 지역의 보호수 보다 건강정보 점수가 높은 것을 확인 할 수 있었다.

건강정보의 점수를 기준으로 하여 감시등급을 구분하고 일반적인 관리전략을 제시할 수 있다. 관리전략으로는 Table 2.를 기준으로 하여 점수를 책정하였으며, 일반감시 57개소(59.3%), 주요감시 37개소(38.5%), 고사 2개소(2.2%)로 조사되었다(Appendix 1). 본 관리전략의 경우 10개의 평가지표에 대한 합계의 결과로 평가지표간의 가

중치 부여가 없으며, 중요치가 떨어진다고 판단되는 지면 상태나 뿌리노출 등의 한, 두개의 지표에서 높게 평가되면 고사 직전의 보호수라도 주요감시의 정도밖에 평가되지 않는 한계를 가진다. 즉 위 10가지의 평가지표에 대한 가중치 부여가 필요하며, 보다 다양한 관리전략을 수립하여 세부적이고 체계적인 관리가 이루어지도록 평가체계구축을 수립해야 할 것으로 판단된다.

4. 보호수의 관리전략 제언

본 연구는 예산군에 분포되어 있는 보호수의 실태조사를 통하여 향후 효율적인 보존과 관리방안을 제시하고자 보호수의 생육환경 및 기능을 조사하였다. 보호수는 심적, 미적 기능과 지역민 삶의 질을 고려한 고유한 자원으로서 지속되어야 한다.

보호수는 노쇠화가 진행되고 외부의 위해 요소들에 대응하는 저항력이 낮으므로 지속적인 관찰과 조사가 요구되며, 인간과의 바람직한 공생을 위해서는 다각도의 체계적인 관리프로그램이 절실한 실정이다. 그러나 본 조사 결과 예산군 보호수의 생육환경 중 입지 조건은 매우 열악한 것으로 조사되었으며, 근원부와 지면포장의 대부분이 인공포장으로 인위적인 간섭을 받고 있었다. 보호수의 관리 및 개선 방안 중의 하나로 생육 입지별 관리와 근원부의 생육 공간 확보가 필요하며(강호철과 이정환, 2005), 뿌리노출의 정도가 심한 것으로 조사 되었으므로 이를 개선하기위한 복토방안의 수립도 필요 할 것으로 판단된다. 또한, 토양구조를 입단구조로 개량하여 보수력과 보비력을 증진시키는 등 토양환경에 개량이 이루어져야 할 것이다(서울특별시, 1997). 현재 설치되어 있는 보호수 주변의 콘크리트나 시멘트 등을 제거하여 토양에 우수 및 공기가 잘 투입 되도록 하고 미생물 및

각종 생물이 공존할 수 있는 생육 환경조성이 필요 하며, 보호와 더불어 지역민의 원활한 이용을 위해 주변 공간 확보가 필요하다. 일반적으로 보호수의 잔뿌리 분포는 수관폭의 2~3배에 달하는 것으로 알려져 있다. 그러므로 보호수를 보호하기 위해 수관폭의 2~3배에 이르는 공간을 확보하여야 토양의 인위적인 피해를 방지할 수 있다(서울특별시, 1997). 하지만 대부분의 인공포장으로 지면이 이루어진 곳은 근원부의 10~20cm를 제외한 모든 면적이 시멘트포장으로 조사되었다. 한편 석축이 조사된 곳은 석축의 제거를 고려하여야 한다. 석축은 근원부의 토양 유실을 방지하기 위한 시설물이지만 시간의 경과 후 석축 밑으로 잔뿌리가 뻗어나갔을 경우 석축의 중량은 잔뿌리에 실리게 된다. 그 결과 잔뿌리의 수분 및 양분의 흡수가 곤란해지므로 수세가 약해지며 나무의 치명적인 영향을 초래할 수도 있으며(국립문화재연구소, 2010), 또한 석축은 토양의 빈약한 산소조건과 과도한 이산화탄소 축적으로 인해 뿌리의 발육과 수목의 정상적인 기능 유지를 어렵게 하고 뿌리 성장 및 양분흡수에 장애가 되기 때문에 고사의 원인이 될 수 있으므로(변규열, 2005), 석축의 설치가 필요한 곳은 전문가의 상담과 최소한의 크기가 설치되어야 한다고 판단된다. 연구대상지의 완전나지화가 진행된 개소에서는 자갈, 모래 등이 조사되었다. 이는 표토층의 지피식물이 생존할 수

없는 환경으로 낙엽층과 유기물층의 파괴로 인하여 지표면의 수분이 흡수되지 못하고 흘러 내려가며, 건조된 표토층의 유실이 뿌리노출로 이어지므로 그 관리가 매우 중요하며, 이에 대한 대처로 복토를 고려 할 때 토양 통기성이 원활하지 못하면 뿌리고사의 악영향을 주므로 대책 보완 시 통기성을 고려 할 수 있도록 해야 할 것으로 보인다(이승제, 2004).

생육환경 중 농자재, 폐자재, 일반생활쓰레기적재 등의 지저분한 주변 환경을 가진 개소도 있었으며, 일반생활쓰레기를 버릴 수 있는 쓰레기통은 치우는 것이 좋고 판단되며, 보호수 관리에 있어서 생육환경 측면에서도 개선이 필요한 것으로 나타났다.

수목외과수술이 시급한 곳도 존재하였으며, 수목의 큰 가치를 받칠 수 있는 지주의 설치가 급한 보호수도 있었다. 수세가 매우 약하여 영양제의 투여와 관리가 급한 곳도 조사되었고, 보호수의 기능을 다하지 못하며 산속이나 계류역에 위치한 보호수들은 주변의 토지이용 형태를 변경하여 보호수의 접근 및 관리가 용이하도록 변경되는 것이 좋다고 판단되며 적절한 시설물을 확보하여 이용을 유도 하는 것이 바람직할 것으로 판단된다(심근정 등, 1999).

한편 지정 관리자가 있지만 보호수의 병징과 표징이 나타난 후 조치와 보고가 미흡한 것으로 나타났으며, 이

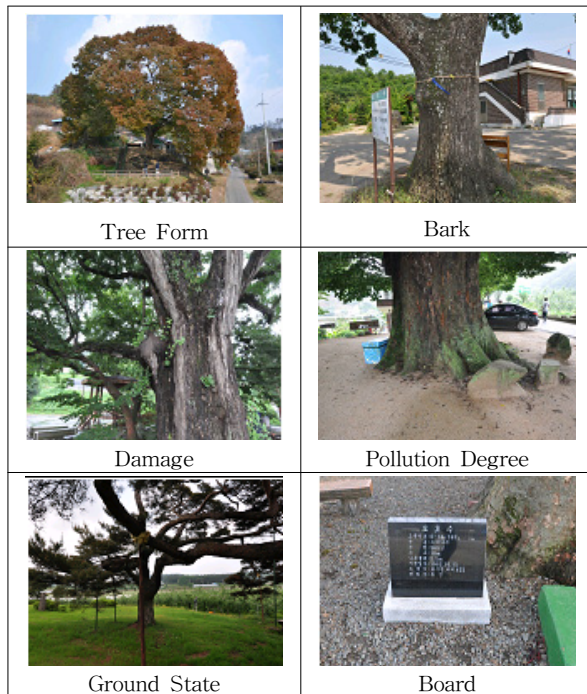


Figure 1. Consistent cases in study sites.

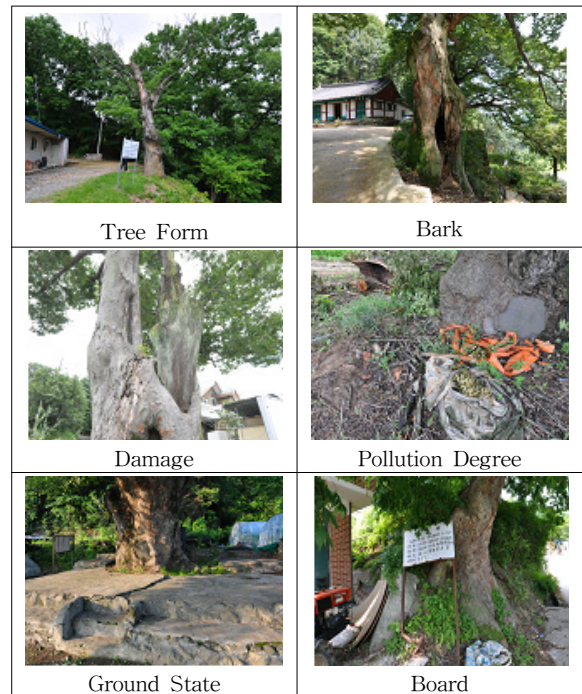


Figure 2. Inconsistent cases in study sites.

에 관리주체를 담당 공무원 지정과 관리용역업체, 마을 주민을 대상으로 명확히 하여 보호수의 관리자가 됨으로써 좀 더 효율적인 관리가 이루어지도록 해야 할 것으로 판단된다. 현재 마을지역민과 담당공무원에 의해 유지관리 되고 있으나 전문성이 부족하여 보호사업 시행시기를 놓치거나, 불필요한 보호 사업을 시행한 경우가 종종 있었다. 따라서 전문가에 의한 전문적인 관리 시스템으로 전환하여 체계적인 관리체계 구축이 요구되는 실정이며, 향후 외과수술 시행 시에는 수술 후 유지·보수하는 사후 체계 수립이 필요하다고 판단된다(김태식 등, 2009; 국립문화재연구소, 2010).

보호수의 1차 외과수술 부분이 오랜 시간 경과 후 충전재와 목재사이가 벌어지면서 부패 진행으로 인하여 재수술이 필요한 보호수도 존재하였다. 수술 후 사후 관리가 이루어지지 않으면 물이 고여 썩거나 다른 야생 동식물의 서식처가 될 수 있으므로 1차 수술 후 계획적인 점검과 관리가 필요한 실정이다. 보호수로 지정된 수목들은 일회성적인 외과수술이나 치료가 아닌 지속적인 보존·관리가 이루어 져야 한다.

한편, 보호수의 중요성을 일반인들에게 알릴 수 있는 가장 쉬운 방법은 안내판으로 사료되며, 수종 수령의 오류 정정, 영구적인 표준 안내표식을 설치하여야 한다(심근정 등, 1999 ; 박종민 등, 2000). 현재 안내판의 경우 재질이나, 설치위치 및 기울어짐 등의 문제가 있었으며, 파손되어 없는 곳도 있으므로 지속적인 관찰이 필요하다.

위에 제시한 보호수의 관리 현황의 문제점은 예산군만의 문제가 아니므로 다른 지역의 실태조사를 통하여 가이드라인의 표준을 제시하는 추가 연구가 필요하며, 추가적으로 교육의 장으로 활용(심근정 등, 1999), 한국적인 자원으로 발굴(김용수와 임원현, 1996), 비오톱 지도(Biotope Map)를 작성(김근호, 2005; 김영선 등, 2008), 생물종에 대한 평가(김영선 등, 2008), 후계목을 육성, 관리 전산화 등 보호수를 지속적으로 활용하고 보존 할 수 있는 관리방안과 활용방안이 필요하다고 판단된다.

IV. 결 론

보호수는 노거수 중 보호할 가치가 인정된 것으로 지역민과 법적제도 속에 보호관리가 필요함이 제기되고 있지만 일반인들의 인식이 높지 않고 자연노화와 더불어 각종 개발에 따른 생태계 파괴 및 환경오염과 같은 환경 변화에 의해 멸종과 훼손, 파괴가 날로 심각해지고 있는 실정이다. 따라서 본 연구는 예산군 보호수의 관리실태

와 건강정보 조사를 바탕으로 지속적인 기능을 유지시키기 위한 관리 방안을 제시코자 수행되었으며, 이를 활용하여 보호수의 유지·관리방안 기초자료 수립에 이용되길 기대한다.

예산군 보호수 보유 자료를 바탕으로 2개읍 9개면 69개리에 분포되어 있는 보호수를 대상으로 2010년 2월~11월까지 현장답사와 문헌고찰을 병행하여 보호수의 생육현황 및 관리 실태를 조사하였다.

식재 유형으로는 자연발생과 우리나라 풍토의 특성상 단목이 70곳(72%)으로 가장 많았고, 병충해에 저항력이 강한 느티나무가 81주(84.3%)로 가장 많았다. 경관연결성은 주민 생활에 직간접적인 영향을 끼치고 현재까지 관리 보존되어 내부와 입구에 다수 분포하였고, 분포지형이 산비탈과 충적대지에 많이 분포된 이유로는 토지이용이 어렵고 접근이 어렵기 때문에 현재까지 생육이 될 수 있었다고 판단된다.

근원부 현황 중 나지화율이 50%이상인 곳은 60개소(63%), 완전 나지화가 진행된 지역은 25개소(26%)로 답압, 토양수분함량이 감소, 표토층 유실의 이유를 들 수 있을 것으로 판단된다. 또한 인공포장 재료는 수분과 산소 침투를 저해시켜 근계발달에 영향을 줄 수 있으므로 인공포장의 우선 제거가 필요하며, 포장 제거가 어려울 경우 코야유공관을 설치하여 토양 통기성을 높여줄 수 있다.

보호수의 이용 유형은 마을모임의 대표적 장소인 이유로 ‘휴식-정자’ 56개소(58.3%)가 가장 많이 나타났으며, 수술외과수술은 96개소 중 외과수술이 필요한 곳이 14개소(14.5%), 재수술이 필요한곳은 9개소(9.5%), 외과수술을 하지 않은 곳은 42개소(43.8%)로 조사되어 수술대책 마련이 필요 할 것으로 판단된다. 또한, 태풍과 폭설을 대비하기위해 수관폭이 넓고 지하고가 낮은 수목은 지주 설치가 시급한 것으로 조사되었으며, 석축설치와 콘크리트포장 등의 건축물 설치의 생장을 저해 할 수 있으므로 주의가 필요하다. 지역민의 관심과 관리를 받을 수 있게 하기 위해서는 보호수의 접근성과 주위시설물의 적절한 배치가 필요하다고 판단되므로 정자와 벤치, 평상 등의 시설물 설치를 고려 할 필요가 있으며, 낙뢰예방을 위한 피뢰침 설치도 필요할 것으로 판단된다. 안내판은 보호수의 상태를 나타내주는 매우 중요한 표식이며, 유무에 따라 지역민들의 관심정도가 다른 것으로 조사되었으므로 지역민의 관심과 관리를 위해 개선 보완이 필요할 것으로 판단된다.

이러한 조사결과를 바탕으로 한 관리방안 중 보호수의 생육환경 개선을 위해 근원부 생육 공간 확보, 복토방안의 수립, 토양 입단구조로 개량 및 주변 환경 개선

을 제시하였으며, 수목 생육을 위한 재수술 및 수술 후 사후 관리가 필요한 것으로 판단하였다. 보호수의 이용을 통한 관리방안으로 보호수의 접근체계구축, 안내판정정 및 추가설치, 교육의 장으로 활용성도 고려하였으며, 추가적으로 미지정노거수의 계속적인 발굴과 추가지정, 지속적인 실태조사, 비오톱 지도를 작성 등을 통한 체계적인 관리프로그램과 민·관의 효율적인 관리체계 수립이 필요 할 것으로 판단하였다.

본 연구에서는 예산군 보호수의 실태조사를 실시하였지만 입지조건, 근원부 성장 등의 부분에서 선행연구의 구체적인 기준에 부합하는 조사가 미비하였다. 또한 평가기준의 경우 가중치가 없어 관리전략이 다소 모호할 수 있다고 판단된다. 그로인해 본 연구의 결과가 갖는 구체적인 관리방안이 개연성이 부족해 보이므로 향후 다른 지역의 보호수를 확대 조사하고 그 이전에 전문가 조사를 통한 평가체계의 수정이 필요할 것으로 판단된다. 이러한 조사를 바탕으로 본 연구에서 찾지 못한 생육환경과 보호수 건강정도 및 관리전략 간의 상관관계를 정립하고 체계적인 관리전략 수립을 이루어 내도록 하겠다.

본 연구 결과는 향후 보호수의 효율적인 보존과 관리방안의 가이드라인을 작성하는 데 기본 자료로 활용될 수 있을 것으로 판단되며, 더 나아가 스토리를 발굴하고 이를 이용하여 문화콘텐츠를 개발하여 녹색관광 등에 활용되길 기대한다.

본 연구는 농촌진흥청 국립농업과학원 농업과학기술 연구개발사업(과제번호: PJ007643032011)의 지원에 의해 이루어진 것임

참고문헌

1. 강전유, 2005, 수목외과수술, 나무종합병원.
2. 강현경, 이승제, 2004, 생육환경 분석을 통한 천연기념물 노거수의 관리방안Ⅱ, 한국환경복원녹화기술학회지, 7(2), 36-45.
3. 강호철, 이정환, 2005, 천연기념물 노거수의 관리실태와 보전대책에 관한 연구 : 경상남도를 중심으로. 한국환경복원녹화기술학회지, 7(2), 68-83.
4. 강호철, 이정환, 이광수, 사공영보, 2005, 농촌지역 노거수의 성장활력도와 주변환경에 대한 평가 : 진주시 지역을 중심으로, 한국정원학회지, 20(4), 27-36.
5. 국립국어원 홈페이지, <http://www.korean.go.kr>.
6. 국립문화재연구소, 2010, 천연기념물 노거수 실태조사 보고서 : 강원도, 경상남도.
7. 김근호, 2007, 진보된 경관특성평가 방법론, 한국조경학회지, 33(3), 1-17.
8. 김근호, 2011, 경산시 보호수의 현황분석 및 활용방안, 농업생명과학연구, 45(2), 69-83.
9. 김영선, 오구균, 이두표, 김우열, 2008, 현존식생 비오톱 보전등급가치 평가기법 개발, 한국환경생태학회 학술대회지, 2008(1), 140-142.
10. 김용수, 임원현, 1996, 연구논문 : 도시역 거수목의 (巨樹木) 잔존형태와 그 효용성에 관한 연구, 한국조경학회지, 24(3), 14-28.
11. 김승환, 김순희, 1996, 부산시 노거수의 공간구성에 관한 연구 : 생육환경 및 배치형태를 중심으로, 한국조경학회지, 24(2), 86-98.
12. 김석규, 2002, 도시공원녹지의 토양환경이 식생구조와 수목활력도에 미치는 영향, 동아대학교 대학원 박사학위논문.
13. 김정일, 2005, 해남군 보호수의 생육상태 조사 및 보호방안, 강원대 대학원 석사학위논문.
14. 김태식, 이창훈, 박인환, 이혜영, 2009, 전라도지역의 천연기념물 노거수 생육 분석 환경 분석, 한국전통조경학회지, 27(4), 136-147.
15. 김학범, 1991, 한국의 마을원림에 관한 연구, 고려대학교 대학원 박사학위 논문.
16. 김현정, 윤용한, 박봉주, 김원태, 2007, 서울시 보호수의 생육환경 및 관리실태 조사 연구 : 느티나무를 중심으로, 한국전통조경학회지, 25(2), 127-140.
17. 문화재청, 2002, 천연기념물 노거수 실태조사 연구 보고서(서울, 인천, 경기, 충북, 전북, 전남지역).
18. 박종민, 이정택, 변무섭, 2000, 전북지역 노거수 자원의 실태조사분석에 관한 연구 : 한국전통조경학회지, 18(3), 86-96.
19. 박봉주, 윤용한, 김원태, 이원호, 2007, 충주시 느티나무 보호수의 생육환경 분석, 한국전통조경학회지, 25(1), 60-71.
20. 방광자, 설종호, 1999, 노거수의 이식시 뿌리활착을 위한 방법 개발에 관한 연구, 산업과학연구, 7(0), 49-55.
21. 변규열, 2005, 도시 가로수 생육기반 관리개선에 관한 연구, 환경대학교 대학원 석사학위논문.
22. 산림자원의 조성 및 관리에 관한 법률, 제47조(산림유전 자원보호림등의 지정 등).
23. 서울특별시, 1997, 보호수 유지관리 방안조사 연구.
24. 서정영, 이영이, 나명하, 이재근, 2009, 보호수 생육

- 환경 분석을 통한 환경개선에 관한 연구 : 화성시 보호수를 중심으로, 한국전통조경학회지, 27(3), 93-102.
25. 손진관, 신지훈, 안필균, 강방훈, 2011, 생육환경에 따른 보호수 이미지 평가 연구 : 예산군 느티나무를 중심으로. 농촌계획, 7(2), 33-42.
 26. 심근정, 강신용, 김수봉, 김용수. 1999, 농촌지역 노거수의 변천과정과 보전대책 : 경남 합천군을 대상으로, 환경과학논집, 4(1), 79-95.
 27. 심우경, 1991, 한국 보호수의 상징적 가치와 보호대책, 한국전통조경학회지, 9(1), 91-104.
 28. 안병희, 이명우, 2009, 법정 보호수의 관리실태 및 전통경관 특성 : 전라북도 고창군을 대상으로, 한국환경생태학 학술대회지9(2) : 95-98
 29. 이경준, 2006, 한국의 천연기념물 : 노거수 편, 아카데미서적.
 30. 이규송, 최오길, 김석철, 2002, 답압이 설악산 아고산대의 식생에 미치는 영향, 한국생태학회지, 25(5), 321-328.
 31. 이승제, 2004, 활력도 및 생육환경 분석을 통한 노거수 관리방안, 상명대학교 대학원 박사학위논문.
 32. 임혁성, 심우경, 2005, 노거수의 문화경관 가치와 조경적 활용, 한국전통조경학회지, 23(1), 94-101.
 33. 윤용한, 주진희, 2010, 제천시 보호수의 생육환경 및 관리현황 평가, 한국전통조경학회지, 28(2), 67-74.
 34. 장동수, 이종범, 2008, 사진을 통해 본 보호수 변천과정 및 보전방안 연구 : 평택시 보수를 대상으로, 한국전통조경학회지26(4), 49-58.
 35. 장명준, 2003, 노거수의 생육환경 및 보호에 관한 조사연구, 공주대학교 대학원 석사학위논문.
 36. 장은재, 김종원, 2007, 노거수 생태와 문화, 월드사이언스.
 37. 정근, 서정영, 이재근. 2009, 노거수(老巨樹) 환경여건 개선을 위한 은행나무와 소나무의 생육환경 분석, 한국전통조경학회지, 27(1), 57-65.
 38. 정중수, 2007, 노거수 외과수술 실태 및 보존관리방안, 상명대학교 대학원 박사학위논문.
 39. 정중수, 주상현, 이재근, 2008, 노거수 외과수술실태 및 보존 관리방안에 관한 연구, 한국전통조경학회, 26(1), 97-105.
 40. 정진철, 전경수, 장규관, 최정호, 1993, 노거수 관리 실태에 관한 연구 : 원광대학교 논문집, 12, 369-383.
 41. 조성진, 박천서, 엄대익, 1990, 토양학, 향문사.
 42. 조정록, 2004, 순천시 노거수 관리 및 보호대책에 관한 연구, 순천대학교 대학원 석사학위논문.
 43. 최재웅, 김동엽, 2010, 천연기념물 지정 당산숲·비보숲의 명칭 부여 및 지정 물량 실태 고찰, 문화재, 43(1), 28-55.
 44. 하태주, 방광자, 2005, 천연기념물 노거수 활력도 측정에 관한연구 : 경상도 천연기념물 느티나무를 중심으로, 한국환경복원녹화기술학회지, 8(1), 100-107.
 45. 허상현, 하재호, 2004, 경주시 보호수 생육실태 연구, 한국환경과학학회, 13(10), 883-890.
 46. Woodland Trust 홈페이지, 2011, <http://woodland-trust.org.uk>.
 47. Forestry Commission, 2003, Forests & water guidelines 4th edn, Forestry Commission, Edinburgh.

접 수 일: (2011년 8월 8일)

수 정 일: (1차: 2011년 9월 5일, 2차: 9월 20일)

게재확정일: (2011년 9월 20일)

■ 3인 익명 심사필

예산군 보호수 실태조사를 통한 효율적 관리방안 제언

Appendix 1. 연구대상지 보호수 현황

No.	소재지	수종	생육현황 (m)				오염원	바닥상태(%)	식재유형	입지형	경관연결	평가결과		
			수고	흉고	근원	수관						점수	등급	
1	예산읍 향천리 131	은행	31.4	6.4	7.2	16.0	없음	식생(100),잔가지, 흙, 나지(0)	병목	완경사	후방	20	주요	
2	예산읍 향천리 131	은행	29.4	4.2	5.1	14.0	없음	흙, 식생(100),잔가지, 나지(0)	병목	완경사	후방	17	일반	
3	예산읍 향천리 57	느티	16.4	2.8	3.2	18.4	없음	흙, 모래, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	후방	22	주요	
4	예산읍 향천리 57	느티	19.0	2.9	3.4	18.6	없음	식생(60), 잔가지, 흙, 나지(40)	군식	평탄지	후방	18	일반	
5	예산읍 향천리 57	느티	18.0	3.1	4.6	23.0	없음	흙, 식생(80),잔가지, 나지(20)	군식	평탄지	후방	22	주요	
6	예산읍 향천리 200	느티	15.2	2.8	3.6	18.1	보도블럭	자갈, 흙, 식생(10), 나지(90)	단목	평탄지	입구	26	주요	
7	예산읍 예산리 421	느티	12.6	4.2	5.6	14.8	보도블럭	흙, 콘크리트, 경계석, 나지(100)	단목	평탄지	내부	22	주요	
8	예산읍 산성리 253	느티	8.8	4.7	5.3	8.5	시멘포장	자갈, 흙, 식생(10), 나지(90)	단목	평탄지	내부	32	주요	
9	예산읍 간양리 84	느티	16.8	7.4	9.8	24.0	시멘포장	흙, 나뭇잎, 식생(10), 나지(90)	단목	평탄지	입구	16	일반	
10	예산읍 간양리 96	상수리	16.2	4.7	3.0	15.0	시멘포장	시멘트포장	단목	평탄지	입구	23	주요	
11	예산읍 대화리 273	느티	15.0	4.1	4.5	26.5	없음	자갈, 흙, 모래	단목	평탄지	입구	13	일반	
12	삼교읍 이리리 389	향나무	9.6	2.6	2.6	12.4	없음	흙, 잔가지, 식생(50), 나지(50)	병목	평탄지	내부	19	일반	
13	삼교읍 이리리 390	향나무	11.2	2.9	2.9	14.9	없음	흙, 잔가지, 식생(50), 나지(0)	병목	평탄지	내부	17	일반	
14	대술면 방산리 178	느티	8.2	3.0	3.8	12.0	없음	흙, 모래, 식생(100), 나지(0)	병목	평탄지	내부	15	일반	
15	대술면 방산리 178	느티	6.0	3.2	3.6	11.0	없음	모래, 잔가지, 식생(100), 나지(0)	병목	평탄지	내부	15	일반	
16	대술면 방산리 167	상수리	16.2	3.4	5.2	18.0	시멘포장	콘크리트, 식생(15), 나지(850)	단목	평탄지	입구	18	일반	
17	대술면 화산리 456	느티	18.2	5.3	9.8	28.0	공사자재	흙, 식생(20), 모래, 나지(80)	단목	평탄지	입구	18	일반	
18	대술면 화산리 227	느티	17.6	4.0	5.8	19.2	없음	흙, 잔가지, 식생(100), 나지(0)	단목	완경사	내부	13	일반	
19	대술면 화산리 571	느티	15.8	3.6	5.0	17.0	시멘포장	시멘트, 흙, 식생(5), 나지(95)	단목	평탄지	내부	21	주요	
20	대술면 화천리 404	느티	15.8	3.5	5.0	17.0	답압	자갈, 흙, 식생(30), 나지(70)	단목	평탄지	입구	19	일반	
21	대술면 마전리 687	느티	8.9	6.0	7.8	13.0	시멘포장	흙, 모래, 식생(15), 나지(85)	단목	평탄지	입구	20	주요	
22	대술면 마전리 167	느티	14.8	4.1	7.2	26.1	보도블럭	자갈, 흙, 나지(700)	병목	평탄지	입구	17	일반	
23	대술면 마전리 646	느티	18.2	4.9	6.1	25.3	석축	흙, 잔가지, 식생(70), 나지(30)	단목	평탄지	입구	14	일반	
24	대술면 산정리 251	느티	11.2	2.4	3.8	13.8	농기구	자갈, 시멘트, 식생(30), 나지(70)	단목	평탄지	내부	21	주요	
25	대술면 산정리 254	느티	9.0	2.7	3.2	7.0	시멘포장	흙, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	입구	33	주요	
26	대술면 결곡리 55	은행	22.6	6.5	7.5	18.8	시멘포장	모래, 흙, 자갈, 나지(100)	병목	평탄지	입구	19	일반	
27	대술면 결곡리 55	은행	21.8	6.8	7.6	19.2	답압	흙, 자갈, 식생(10), 나지(90)	병목	평탄지	입구	19	일반	
28	대술면 이터리 591	느티	18.2	5.3	7.4	21.5	쓰레기	흙, 콘크리트, 식생(50), 나지(50)	단목	평탄지	입구	22	주요	
29	대술면 농리 88-1	느티	14.4	3.4	3.8	15.0	축사인접	콘크리트, 돌, 식생(10), 나지(90)	단목	완경사	내부	22	주요	
30	대술면 농리 185	느티	13.6	5.8	7.2	17.2	농약	시멘트, 식생(40), 나지(60)	단목	평탄지	입구	19	일반	
31	대술면 시산리 405	느티	14.3	4.9	4.9	24.5	없음	콘크리트, 식생(80), 나지(20)	단목	완경사	입구	19	일반	
32	신양면 무봉리 202	느티	15.4	4.9	6.2	19.4	대기오염	흙, 식생(70), 콘크리트, 나지(30)	단목	완경사	측면	25	주요	
33	신양면 귀곡리 448	느티	14.4	5.1	6.2	25.5	없음	흙, 모래, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	내부	14	일반	
34	신양면 차동리 302	느티	18.2	4.0	6.2	23.5	없음	흙, 바위, 식생(60), 나지(40)	군식	완경사	내부	18	일반	
35	신양면 차동리 629	느티	11.4	5.7	5.7	16.8	시멘포장	흙, 콘크리트, 식생(60), 나지(40)	단목	평탄지	입구	18	일반	
36	신양면 신양리 627	느티	15.6	6.5	8.0	26.1	공사자재	콘크리트, 식생(40),나지(60)	단목	완경사	측면	21	주요	
37	신양면 신양리 334	느티	12.8	2.8	4.8	19.3	없음	흙, 잔가지, 식생(90), 나지(10)	단목	평탄지	입구	13	일반	
38	신양면 신양리 609	느티	14.4	5.2	7.3	22.5	농기구	흙, 자갈, 식생(20), 나지(80)	단목	완경사	후방	20	주요	
39	신양면 시왕리 405	느티	5.5	2.3	3.4	4.4	시멘포장	콘크리트, 식생(35), 나지(65)	단목	평탄지	입구	24	주요	
40	신양면 시왕리 405	느티	7.8	5.2	5.5	13.2	쓰레기	흙, 자갈, 식생(45), 나지(55)	군식	평탄지	입구	19	일반	
41	신양면 가지리 135	느티	13.2	4.3	3.9	12.5	답압	모래, 자갈, 나지(100)	병목	평탄지	입구	23	주요	
42	신양면 서계양 14	느티	11.2	3.8	4.3	13.5	농약	흙, 잔가지, 식생(80), 나지(20)	단목	평탄지	후방	17	일반	
43	신양면 서계양 26	느티	13.2	3.5	5.7	17.5	없음	흙, 자갈, 식생(20), 나지(80)	병목	평탄지	입구	12	일반	
44	신양면 하천리 271	느티	11.8	5.7	6.9	21.2	농기구	잔가지, 바위, 식생(5), 나지(95)	단목	평탄지	후방	16	일반	
45	신양면 하천리 275	은행	12.8	2.7	2.7	18.5	시멘포장	모래, 흙, 자갈, 낙엽, 나지(100)	단목	평탄지	내부	18	일반	
46	신양면 여래미 58	느티	13.2	3.9	4.9	19.5	시멘포장	콘크리트, 식생(2), 나지(98)	단목	완경사	내부	19	일반	
47	신양면 대덕리 275	느티	15.6	4.9	6.2	21.2	없음	흙, 잔가지, 식생(85), 나지(15)	단목	완경사	후방	16	일반	
48	대흥면 교촌리 538	은행	15.1	5.7	6.8	27.3	답압	모래, 자갈, 바위, 나지(100)	단목	평탄지	입구	19	일반	
49	대흥면 교촌리 538	느티	13.6	4.8	5.7	17.5	없음	흙, 식생(80), 나지(20)	단목	완경사	측면	18	일반	
50	대흥면 상중리 338	느티	13.2	7.9	9.5	20.3	없음	흙, 모래, 식생(20), 나지(80)	단목	평탄지	내부	18	일반	
51	대흥면 갈산리 335	느티	21.2	6.8	8.1	28.5	시멘포장	흙, 잔가지, 식생(75), 나지(25)	단목	완경사	내부	19	일반	
52	대흥면 갈산리 336	느티					고사	시멘포장	흙, 잔가지, 식생(75), 나지(25)	단목	완경사	내부	-	
53	대흥면 동서리 106	느티	17.2	4.9	5.5	26.2	대기오염	흙, 잔가지, 식생(80), 나지(20)	단목	평탄지	내부	18	일반	
54	대흥면 대율리 433	느티	13.2	2.5	3.8	13.5	시멘포장	흙, 자갈, 식생(40), 나지(60)	단목	평탄지	입구	18	일반	
55	대흥면 신숙 1733	느티	16.8	3.7	5.7	18.2	시멘포장	흙, 모래, 식생(5), 나지(95)	단목	평탄지	입구	19	일반	
56	대흥면 지곡리 132	느티	14.2	4.1	4.1	21.3	없음	자갈, 나지(100)	단목	평탄지	입구	18	일반	
57	대흥면 금곡리 257	느티	12.8	4.6	4.6	14.5	시멘포장	자갈, 나지(100)	단목	평탄지	입구	19	일반	

강방훈 · 조승진 · 손진관 · 김미희 · 안옥선

No.	소재지	수종	생육현황 (m)				오염원	바닥상태(%)	식재유형	입지형	경관연결	평가결과	
			수고	흉고	근원	수관						점수	등급
58	응봉면 증곡리 198	은행	18.6	6.3	6.0	21.2	없음	흙, 자갈, 식생(5), 나지(95)	단목	평탄지	입구	19	일반
59	응봉면 증곡리 225	느티	11.4	5.5	6.3	18.8	시멘포장	흙, 자갈, 식생(2), 나지(98)	단목	평탄지	입구	22	주요
60	응봉면 운곡리 209	느티	16.3	6.5	7.8	23.8	농기구	흙, 잔가지, 나지(100)	단목	평탄지	입구	20	주요
61	응봉면 평촌리 178	느티	16.4	6.9	8.2	22.2	없음	흙, 잔가지, 식생(95), 나지(5)	단목	완경사	내부	16	일반
62	응봉면 입침리 513	느티	16.4	4.8	5.0	24.5	시멘포장	콘크리트, 나지(100)	단목	평탄지	내부	21	주요
63	응봉면 계정리 398	느티	15.2	4.9	6.9	16.2	축사인접	흙, 잔가지, 식생(5), 나지(95)	단목	완경사	내부	20	주요
64	응봉면 건지화 14	팽나무	16.4	4.8	5.3	26.7	없음	잔가지, 바위, 식생(90), 나지(10)	군식	완경사	후방	18	일반
65	응봉면 평촌리 119	느티	14.6	4.4	5.6	20.5	시멘포장	흙, 자갈, 식생(10), 나지(90)	단목	평탄지	입구	17	일반
66	덕산면 둔리 123	느티	10.4	5.2	6.5	13.2	농기구	흙, 잔가지, 식생(5), 나지(95)	단목	평탄지	내부	22	주요
67	덕산면 둔리 344	느티	15.8	3.2	3.5	12.5	시멘포장	모래, 흙, 돌, 식생(5), 나지(95)	군식	평탄지	측면	21	주요
68	덕산면 둔리 344	느티	16.3	3.0	3.5	14.7	보도블럭	모래, 자갈, 흙, 나지(100)	군식	평탄지	측면	21	주요
69	덕산면 둔리 344	느티	15.9	3.6	4.0	13.2	시멘포장	흙, 자갈, 모래, 나지(100)	군식	평탄지	측면	20	주요
70	덕산면 둔리 344	느티	16.2	2.3	3.2	14.3	시멘포장	흙, 자갈, 모래, 나지(100)	군식	평탄지	측면	20	주요
71	덕산면 둔리 344	느티	15.4	2.1	2.4	12.5	시멘포장	콘크리트, 나지(100)	군식	평탄지	측면	19	일반
72	덕산면 둔리 344	느티	16.8	4.3	4.6	14.2	시멘포장	콘크리트, 자갈, 식생(2), 나지(98)	군식	평탄지	측면	21	주요
73	덕산면 둔리376-1	느티	13.8	4.9	5.2	21.2	없음	초본, 식생(100)	단목	평탄지	내부	13	일반
74	덕산면 둔리 392	느티	13.2	2.7	3.2	18.4	시멘포장	흙, 자갈, 콘크리트, 나지(100)	단목	평탄지	내부	20	주요
75	덕산면 북당리 395	느티	17.2	4.8	5.6	22.5	없음	모래, 자갈, 식생(2), 나지(98)	단목	평탄지	내부	20	주요
76	덕산면 북당리 236	느티	16.0	5.5	7.1	22.6	없음	모래, 자갈, 식생(60), 나지(40)	단목	완경사	내부	17	일반
77	덕산면 시량리 159	느티	고사				시멘포장	콘크리트, 나지(100)	단목	완경사	내부	-	
78	덕산면 시량리 283	느티	14.8	5.5	5.2	23.5	시멘포장	흙, 콘크리트, 식생(40), 나지(60)	단목	평탄지	입구	20	주요
79	덕산면 낙상리 332	느티	18.8	4.5	5.2	25.5	시멘포장	흙, 콘크리트, 식생(60), 나지(40)	단목	완경사	내부	19	일반
80	봉산면 봉림리 429	느티	19.2	7.1	8.6	28.3	없음	흙, 모래, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	내부	15	일반
81	고덕면 대천리 273	느티	10.2	5.6	7.8	18.0	없음	흙, 모래, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	내부	20	주요
82	고덕면 몽곡리 293	느티	19.3	6.1	6.9	21.2	공사자재	낙엽, 식생(95), 나지(5)	단목	평탄지	내부	16	일반
83	고덕면 상봉리 176	느티	11.2	5.5	7.1	16.5	농기구	흙, 잔가지, 식생(90), 나지(10)	단목	평탄지	후방	23	주요
84	신암면 용궁리 222	느티	10.0	5.0	7.4	11.6	없음	흙, 바위, 나지(100)	단목	평탄지	내부	22	주요
85	신암면 용궁리 222	느티	12.6	3.6	4.8	7.0	없음	흙, 잔가지, 식생(50), 나지(50)	단목	완경사	내부	28	주요
86	신암면 용궁리 78	소나무	9.8	1.2	1.8	6.4	없음	초본 식생(100)	단목	완경사	내부	10	일반
87	신암면 용궁리 82	소나무	10.6	3.0	3.2	14.3	없음	초본 식생(100)	단목	완경사	내부	13	일반
88	광시면 동산리 397	느티	19.8	4.5	5.2	21.2	없음	흙, 잔가지, 식생(20), 나지(80)	병목	완경사	내부	19	일반
89	광시면 동산리 397	느티	22.1	6.7	6.8	24.3	없음	흙, 잔가지, 식생(20), 나지(80)	병목	완경사	내부	19	일반
90	광시면 장신리 687	느티	14.3	4.0	6.1	19.2	보도블럭	보도블럭, 흙, 나지(100)	단목	평탄지	내부	19	일반
91	광시면 장신리 666	느티	12.4	4.9	5.8	15.5	농기구	콘크리트, 나지(100)	단목	평탄지	입구	22	주요
92	광시면 미곡리 338	느티	12.8	5.7	6.9	18.5	농기구	흙, 모래, 식생(80), 나지(20)	병목	평탄지	입구	14	일반
93	광시면 용두리 480	느티	11.2	4.5	5.8	16.5	농기구	흙, 자갈, 식생(10), 나지(90)	단목	평탄지	내부	22	주요
94	광시면 대리 473	느티	14.3	5.0	6.7	20.5	없음	흙, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	내부	14	일반
95	광시면 가덕리 666	느티	14.6	4.5	6.4	15.5	없음	흙, 모래, 자갈, 나지(100)	단목	평탄지	내부	20	주요
96	광시면 은사리 292	은행	16.8	5.4	8.2	14.5	없음	잔가지, 초본 식생(100)	단목	완경사	내부	14	일반