

# 문화재로서 경주 계림 내 생육수목 현황 및 공간정보 구축 연구<sup>†</sup>

홍석환\* · 안미연\*\* · 강래열\*\*

\*부산대학교 조경학과 · \*\*부산대학교 대학원 조경학과

## Construction of Spatial Information and Growth Status of All Tree Individuals in the Gyerim Historical Site, Gyeongju

Hong, Suk-Hwan\* · An, Mi-Yeon\*\* · Kang, Rae-Yeol\*\*

\*Dept. of Landscape Architecture, Pusan National University

\*\*Graduate School of Landscape Architecture, Pusan National University

### ABSTRACT

This study was intended to provide management directions through the provision of tree spatial information as basic data for the preservation of Gyerim(legal historical site), which is located in Gyeongju city, Gyeongsangnam-do, Korea. As a result of the survey of the entire forest, there are a total of 25 species and 510 individuals growing trees. Of these species, 14 species are native and 14 are introduced species. Apart from *Sophora japonica*, *Zelkova serrata*, *Celtis sinensis*, most of the introduced species were adopted without historical basis after designation as a historical site. By a ratio of 36% to introduced species(including 3% of naturalized species; *Ailanthus altissima*), the historical heritage was significantly damaged. Gyerim, which has over 2,000 years of history, has a total 15 individuals(2.9%) large trees(over 100cm DBH). Ten of these are *Salix glandulosa*, and in the past, most of this area was considered a *Salix glandulosa* forest. Currently, however, there are many small trees(under 20cm DBH) for the next generation of growth and the *Salix glandulosa* forest will continue to decline. Furthermore, most small trees were afforested, so the historicity and place features as a mythological forest will quickly fade.

*Key Words: Historical Sites, Conservation of Original Form, Salix glandulosa, Historicity, Placeness*

### 국문초록

본 연구는 경상북도에 소재한 경주 계림(사적 제19호)을 대상으로 원형보전의 기본자료 구축을 위한 생육수목의 공간정보 구축과 관리방향을 제시하고자 하였다. 계림 내 생육하는 전체 수목에 대한 조사결과, 2015년 11월 현재

<sup>†</sup>: 이 논문은 부산대학교 기본연구지원사업(2년)에 의하여 연구되었음.

**Corresponding author:** Mi-Yeon An, Dept. of Landscape Architecture, Pusan National University, Miryang 50463, Korea, Tel: +82-55-350-5941, E-mail: ahnmi0809@naver.com

계림 내에는 총 25종 510개체의 수목이 생육하고 있었고, 이 중 자연적으로 생육하는 종은 14종이었으며, 식재종 또한 14종이었다. 식재종 중 회화나무와 느티나무, 버드나무를 제외한 수종들은 역사적으로 식재근거가 없는 종으로, 원형보전을 최우선으로 고려해야만 하는 문화재로 지정된 이후에 고증 없이 도입된 종이다. 이들 종의 개체수는 전체 계림에서 약 33%를 차지하였으며, 귀화종인 가죽나무까지 포함하면 36%를 넘는 비율로 이미 계림의 역사적 전통성은 상당부분 훼손되었다고 볼 수 있었다. 2000년 이상의 역사를 지닌 계림은 현재 흉고직경 100cm 이상의 대경목이 총 15주로 전체 수목의 2.9%를 차지하고 있었으며, 이 중 10주가 왕버들로 과거 대상지 대부분이 왕버들 군락지로 판단할 수 있었다. 그러나 현재 흉고직경 20cm 이하의 후대목은 전무한 상태로 향후 숲의 지속적인 쇠퇴가 예상되었다. 또한, 대부분 소경목은 식재된 수목이 차지하고 있어, 계림이 지닌 자연숲으로써의 역사성과 장소성이 급속히 퇴색될 것으로 판단되었다.

주요어: 사적, 원형보전, 왕버들, 역사성, 장소성

## 1. 서론

문화재는 지식, 신앙, 예술, 도덕, 법률, 관습 등 사회에서의 모든 문화활동의 결과물 또는 그 증거물을 말하며(Park, 2003), 법적으로는(문화재보호법 제2조) 인위적이거나 자연적으로 형성된 국가적·민족적 또는 세계적 유산으로써 역사적·예술적·학술적 또는 경관적 가치가 큰 것들을 말한다. 우리나라는 역사적으로 보전가치가 높은 생물자원을 문화재보호법에 의해 문화재로 지정하여 보호하고 있는데, 사람이 만든 것뿐만 아니라, 자연물까지 확대하여 정의하고 있다. 이러한 문화재 개념의 확장성은 우리 민족의 자연존중의 민족성에 기반한 긍정적 의미로 해석되기도 한다(Park, 1998).

생물자원이 문화재로 지정되는 경우는 희소성을 지닌 종이나 서식처, 군락지 등을 지정하는 천연기념물과 명승이 대표적이다. 일반적으로 자연물 자체의 보전을 목적으로 할 경우, 천연기념물로 지정하며, 자연경관과 역사·문화적 가치가 결합된 경우, 명승 또는 특수하게 사적으로 지정하게 된다. 문화재는 보호되어야 하며, 보호의 기본원칙은 해당 문화재의 원형을 유지하는 것이다(문화재보호법 제3조). 이는 생물자원에도 동일하게 적용되는 것으로 인위적 간섭 없이 원형을 유지하는 것이 반드시 관리의 기본이 되어야 한다. 그러나 대부분의 생물문화재는 문화재로서의 가치가 시작되는 당시는 물론, 지정 당시를 포함하여 최근까지도 현상에 대한 구체적 정보 기록이 있는 경우는 극히 일부 문화재에 불과한 상태이다.

생물문화재에 대해 문화재로서 최소한 현재 상태의 정보를 기록하려 시도한 연구는 일부 천연기념물을 대상으로 진행된 바 있다. Han *et al.*(2012)은 원주 성황림의 수목 위치정보를 간이측량용을 통해 기록하고, 과거 자료와의 변화를 개략적으로 분석한 바 있는데, 일제강점기 때 천연기념물로 지정된 이후 70여 년이 지난 후에야 처음으로 그 정보를 구체적으로 기록한 것이다. Lee *et al.*(2013)은 간이측량 방법으로 예천 금당실 송림의 수목을 위치정보와 함께 기록한 후, 관리방안을 제시한

바 있다. 천연기념물 외 중요 식생군락의 위치정보를 기록한 사례는 우리나라 대표적인 숲인 오대산 월정사 입구의 전나무 숲을 대상으로 흉고직경 20cm 이상의 수목의 위치정보를 조사하여 기록한 Lee *et al.*(2008)의 사례와 산림유전자원보호림인 거창 갈계숲의 수목정보를 기록한 Hong *et al.*(2009)의 연구 등을 찾아볼 수 있을 뿐, 보전을 위해 가장 기본적으로 중요하게 기록되었어야만 하는 문화재 지정 당시의 상태가 기록된 문화재 또는 보전이 필요한 지역에 대한 구체적 정보에 대한 기록은 미미한 상태이다. 이는 무생물문화재가 최근 첨단 과학기술의 방법을 통해 자료를 구축하는 것과 비교하여 생물문화재의 관리방식은 심각하게 우려할만한 상태로 볼 수 있다.

경주 계림(慶州 鷄林)은 서기 65년 숲속에서의 김알지 탄생 설화에 기인하여 역사적으로 보존되어 오다가, 1963년 사적(사적 제19호)으로 지정되었다. 보호대상 자체가 오래된 역사를 지닌 숲임에도 불구하고, 천연기념물이나 명승이 아닌 사적으로 지정된 것은 독특한 유형으로 볼 수 있다. 현 문화재보호법 시행령에 의하면 역사·문학·구전 등으로 전해지는 저명한 전설지를 명승으로 지정할 수 있으며, 국가에 역사적·문화적으로 큰 영향을 미친 저명한 인물의 삶과 깊은 연관성이 있는 문화재를 사적으로 지정할 수 있다. 이러한 기준에서 보면 경주 계림은 명승이나 사적 어느 것으로 지정되어도 무방하다고 할 수 있다. 지정 당시인 1962년 문화재보호법에는 현재와는 달리 명승이나 사적을 크게 구분하고 있지 않았기 때문에, 사적으로 지정된 것으로 판단된다.

계림의 중요성은 역사적으로 오랜 시간 지속되는데, 신라시대부터 신라의 신성한 숲으로 보호되었으며, 문화재보호법이 제정된 이듬해 1월 사적으로 지정될 만큼 중요한 문화재로 인식되어 왔다고 볼 수 있다. 아울러 문화재의 조기지정은 이 당시까지 숲이 훌륭하게 보전되고 있었음을 의미한다. 계림은 문화재 지정이후 60년 이상을 적극적으로 국가가 관리하고 있는 역사적 숲임에도 불구하고, 지정의 근본적 이유인 숲의 형태와 속성에 대한 구체적 기록은 현재까지 없는 상태이며, 이

에 일반적인 문화재 관리와는 달리 지정문화재의 근본이라 할 수 있는 원형이 인위적 힘에 의해 훼손되고 있는 상태임에도 어떻게, 어느 정도 훼손되었는지조차 파악할 수 없는 상태가 되고 있다.

계림에 대한 구체적 식생정보에 대한 기록은 일제강점기 때 조선총독부에 의해 작성된 『조선의 임수(1938)』에서 개략적으로나마 살펴볼 수 있다. 위 사료를 기초로 하여 최근 관련 연구를 살펴보면 계림은 왕버들군락과 느티나무-팽나무군락이 우점하는 자연기원의 숲으로(Kim *et al.*, 2011) 보는 것이 Jang *et al.*(1996)과 Hwang(1999)의 조성립으로 보는 시각보다 객관적이라 할 수 있다. Kim *et al.*(2011)은 계림 전역이 총적지로 총적지의 고저에 따라 왕버들군락과 느티나무-팽나무군락이 잠재자연식생을 이루는 구조로 분석한 바 있다. 최근에는 Lim *et al.*(2009)이 월성과 함께 계림의 식생을 조사하여 문제점과 관리방안을 제시한 바 있는데, 외래식물의 식재문제와 하예작업의 관리문제를 제기한 바 있다.

계림은 선행연구를 통해 구체적이지는 않으나, 지형과 수환경을 포함하여 우점식생까지 문화재 지정이전 기록으로 그 장소성을 유지할 수 있는 근거를 어느 정도 확보하였다고 볼 수 있었으나, 오히려 문화재 지정이후 역사적·생태적으로 원형과 무관한 각종 외래종이나, 환경특성에 부적합한 이질적 수목의 도입으로 사적립으로써의 문화재적 가치 및 역사적 장소성의 가치가 지속적으로 훼손되고 있는 상태이다(Kim *et al.*, 2011).

이에 본 연구는 경주 계림의 현재 수목 분포현황을 구체적으로 정보화하여 현 시점에서의 역사적 사료로 기록하고자 하며, 향후 계림의 원형 복원을 위한 관리방향을 제시하고자 하였다.

## II. 연구 방법

### 1. 연구대상지

연구대상지인 계림의 규모를 살펴보면 시기별로 크게 차이를 보이고 있는데, 『조선의 임수(1938)』에 기록된 숲의 면적은 약 0.7ha이며, 1963년 문화재로 지정된 숲의 면적은 2.3ha이다. Hwang(1999)은 계림의 면적을 약 2.8ha로 제시하고 있어, 숲의 면적이 다소 차이를 보이고 있다. 본 연구에서는 계림 경계 펜스가 설치된 지역 전체를 대상으로 하되, 경계가 모호한 서측 내물왕릉 연접지역은 왕릉 주변으로 식재된 소나무림 조성지역과 뚜렷하게 경계가 나뉘는 산책로를 경계로 설정하여 약 2.6ha의 숲을 대상으로 조사하였다.

### 2. 조사 및 분석방법

본 연구는 경주 계림에 생육하는 수목의 정밀 정보를 획득하고, 이를 분석하는 것이 주요 목적으로 계림 내 생육하고 있는 수목의 정밀한 위치정보와 함께, 해당 수목의 규격 및 생육상태를 파악하고자 하였다. 수목 위치정보는 정밀도를 높이기 위해 일반적으로 시행하는 간측량법이 아닌 광파 측량기기인 토탈스테이션(Topcon, GTS-233N)을 이용하여 개별 수목의 위치를 측정 후 GIS 프로그램을 이용하여 3차원 위치정보를 구축하였다. 개별 수목은 위치정보와 함께 규격(흉고직경, 수고, 수관폭)을 조사하였다. 식물종의 명명은 국가표준식물목록(Korea Forest Service, 2015)에 의거하여 작성하였다. 본 대상지는 자연형성된 숲으로 보는 것이 바람직하므로(Kim *et al.*, 2011), 계림과 관련한 기록과 생태적 특성에 의한 잠재자연식생, 수목의 규격 등을 종합하여 수목의 도입유형을 구분하였다. 유형은 자연식생과 식재, 외래유입으로 구분하여 조사하였으며, 특히 식재는 최근 들어 식재한 것으로 판단되는 종과 문화재 지정 이전 식재된 것으로 판단되는 종을 구분하여 조사하였다. 측량은 수고 2m 이상이며, 흉고직경이 2cm 이상인 모든 수목을 대상으로 진행하였다.

본 숲은 하천의 범람으로 인한 총적지대에 형성된 숲으로 지형적 특성을 살펴보았다. 지형특성의 분석은 기존 정보자료인 1:1,000 수치지형도의 등고선데이터를 추출한 분석과 현장에서 측정된 수목의 바닥높이 정보를 추출한 분석을 각각 실시하였다. 현장조사는 2015년 11월 13~14일 2일에 걸쳐 실시하였다.

## III. 결과 및 고찰

### 1. 수목 생육현황

계림 내 수고 2m 이상, 흉고직경 2cm 이상 수목은 2015년 11월 현재 총 25종, 510주가 생육하고 있었다(Table 1 참조). 이 중 계림의 환경적 특성에 의해 자연적으로 형성된 수종으로 판단되는 종은 약 절반 정도인 총 14종이었으며, 조경적 관점에서 식재종 또한 14종으로 확인되었다. 이 중 회화나무 1종은 조선시대 이전 식재된 종으로 다른 식재종과는 차이가 있었다. 버드나무와 느티나무, 팽나무, 뽕나무 4종은 자연스럽게 대상지에서 발아하여 생육하는 개체와 최근 식재한 개체가 혼재된 상태로 두 유형 모두에 포함되었다. 다만, 위 4종 중 느티나무 대경목의 경우, 회화나무와는 달리 식재를 단정할 수는 없으나, 유교적 관점에서 주로 식재되던 회화나무의 희소성으로 대신 식재되던 종으로(Kang, 2015), 계림 내 대경목 또한 식재된 것으로 추정할 수 있었다. 식재된 감나무에 의해 자연 발아된 것으로 판단되는 고욤나무는 식재종에 포함하여 구분하였다. 귀화종으로 최근 이입된 종으로는 가죽나무가 계림 주변 특정 지역을 중심으로 급속히 확대되는 것을 확인할 수 있

Table 1. Individuals and introduction characteristics by tree species in Gyerim

No	Scientific name	Individuals	Ratio(%)	Natural	Planted*		Introduced
					B	A	
1	<i>Ginkgo biloba</i>	19	3.7			○	
2	<i>Pinus koraiensis</i>	6	1.2			○	
3	<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	1	0.2			○	
4	<i>Salix glandulosa</i>	75	14.7	○			
5	<i>Salix koreensis</i>	7	1.4	○		○	
6	<i>Ulmus davidiana</i> var. <i>japonica</i>	1	0.2	○			
7	<i>Zelkova serrata</i>	129	25.3	○		○	
8	<i>Celtis sinensis</i>	89	17.5	○		○	
9	<i>Morus alba</i>	5	1.0	○			
10	<i>Prunus</i> spp.	2	0.4	○		○	
11	<i>Sophora japonica</i>	9	1.8		○		
12	<i>Ailanthus altissima</i>	16	3.1				○
13	<i>Securinega suffruticosa</i>	1	0.2	○			
14	<i>Rhus succedanea</i>	1	0.2	○			
15	<i>Euonymus sieboldiana</i>	2	0.4	○			
16	<i>Acer mono</i>	1	0.2	○			
17	<i>Acer palmatum</i>	70	13.7			○	
18	<i>Acer pseudo-sieboldianum</i>	1	0.2	○			
19	<i>Lagerstroemia indica</i>	34	6.7			○	
20	<i>Cornus officinalis</i>	18	3.5			○	
21	<i>Diospyros lotus</i>	1	0.2			○	
22	<i>Diospyros kaki</i>	2	0.4			○	
23	<i>Fraxinus mandshurica</i>	1	0.2	○			
24	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	1	0.2	○			
25	<i>Chionanthus retus</i>	18	3.5			○	
Total		510	100.0				

\* B: Planted before designated, A: Planted after designated as cultural property

었다. 가죽나무의 변성은 수로의 조성 및 성토를 통해 토양환경이 급격히 변화한 것이 한 원인으로 판단된다.

회화나무와 느티나무, 버드나무를 제외한 대부분 식재종은 원형보전을 최우선으로 하는 문화재 지정 이후 역사적 고증 없이 도입된 종이다. 이들 종의 개체는 전체 계림에서 약 33%를 차지하였으며, 귀화종까지 포함하면 36%를 넘는 비율로, 이미 계림의 역사적 전통성은 상당 부분 훼손되었다고 볼 수 있었다.

종별 우점도를 살펴보면 계림은 충적 고지대 일대 잠재자연식생으로 판단되며, 근래 들어 지속적으로 식재된 것으로 판단되는 팽나무와 느티나무가 전체의 43%를 차지하고 있었으며, 충적 저지대 잠재자연식생으로 판단되는 왕버들이 대경목 중심으로 약 15%를 차지하고 있었다. 이들 잠재자연식생 3종이 차지하는 비율이 상대적으로 높기는 하지만, 다른 종들의 식재 또한 높은 비율을 차지하고 있고, 자연적으로 형성된 사적림의 관리에 있어 많은 문제를 안고 있는 것으로 확인되었다. 특히

최근 계림의 자연문화재로서 원형보전과 무관하게 조경용 식재수목인 단풍나무, 배롱나무, 산수유, 은행나무 등의 높은 비율은 본 지역이 문화재로서 관리되기 보다는 공원의 형태로 관리되고 있음을 의미한다.

## 2. 수목 규격분포

계림 내 출현하는 수목의 흉고직경급별 분포현황을 살펴보면 흉고직경별로 고르게 분포하는 것을 확인할 수 있었다 (Table 2 참조). 일반적으로 흉고직경이 커지게 되면 숲의 수목은 경쟁에 의해 급격히 개체수가 줄어들게 되어, 안정적인 숲은 흉고직경이 큰 수목의 개체가 급격히 줄어드는 경향을 보인다. 그러나 계림 내 생육하는 수목을 직경급별로 살펴보면, 흉고직경 50cm 이하까지는 흉고직경급별로 크게 줄어드는 경향은 보이지 않았으며, 대체로 유사한 비율로 생육하는 것을

Table 2. Individuals of appearance species by DBH in Gyerim

DBH(cm)	Individuals	Ratio(%)
Under 10	75	14.7
10~20	115	22.5
20~30	97	19.0
30~40	63	12.4
40~50	53	10.4
50~60	30	5.9
60~70	23	4.5
70~100	39	7.5
Over 100	15	2.9
Total	510	100.0

확인할 수 있었다. 이는 많은 개체들이 최근에 인위적으로 식재되어 자연적인 경쟁이 이루어지지 않았기 때문이다. 흉고직경 50cm 이상의 대경목부터는 개체수가 줄어드는 비율이 급격히 증가하고는 있으나, 전체적으로 소경목의 비율이 높지 않아 대경목이 차지하는 비율은 상대적으로 매우 높은 숲으로 볼 수 있었다. 특히 흉고직경 100cm를 넘는 대경목은 총 15주가 확인되었는데, 이 중 왕버들이 10주로 대부분이었으며, 느티나무가 4주 있었고, 식재된 수목인 회화나무가 1주 있었다. 식재된 회화나무는 계림 전체에서 가장 큰 수목으로 흉고직경이 151cm에 달했다. Kim *et al.*(2011)은 본 개체의 식재시기를 1430~1630년경으로 보고 있는데, 이에 따르면 수령은 약 최대 약 600년에 달한다.

1938년 조선총독부의 기록에 따르면 느티나무, 회화나무, 팽나무, 왕버들 등 총 90여 주의 수목이 계림 내에 분포하고 있으며, 흉고직경 190cm의 회화나무를 특기하고 있다(Hwang, 1999). 여기서 기록된 흉고직경 190cm의 회화나무는 본 조사에서 151cm로 조사된 개체와 동일개체일 가능성이 높는데, 80년 이후 재조사된 결과, 흉고직경이 약 40cm가 줄어든 것은 이 기간 동안 수세 약화로 인해 수체가 대부분 괴사된 이후 외과수술이 진행된 것이 원인으로 판단된다. 현재 본 개체는 고사직전 단계로 매우 불량한 상태에 놓여있다. 그러나 위 기록에 따르면 대략의 지역만을 기술하고 있어, 당시 조사수목이 현재 추정수목과 인접해 있던 수목으로 오래 전 고사했을 가능성도 완전히 배제할 수는 없다.

이러한 결과와 같이, 문화재이면서도 현재 일어나는 변화에 대해 검증이 불가능한 경우가 발생하는 것은, 건조물 문화재의 경우, 일반적으로 그 형태와 속성이 정밀하게 기록되고 관리되는 반면, 생물문화재에 대해서는 지정 당시는 물론 현재까지도 정확한 위치나 속성에 대한 기록이 부재하기 때문이다.

Kim *et al.*(2011)이 제시한 계림 내 출현하는 수종 중 잠재 자연식생으로 판단되는 수종인 왕버들과 느티나무, 팽나무의 흉고직경급별 분포현황을 살펴보면(Table 3 참조), 흉고직경

Table 3. Distribution of potential dominant species(*Salix glandulosa*, *Zelkoba serrata*, *Celtis sinensis*) by DBH in Gyerim

DBH (cm)	<i>Salix glandulosa</i>		<i>Zelkoba serrata</i>		<i>Celtis sinensis</i>	
	Indi.	Ratio(%)	Indi.	Ratio(%)	Indi.	Ratio(%)
Under 10	-	-	12	9.3	36	40.4
10~20	-	-	14	10.9	11	12.4
20~30	3	4.0	25	19.4	13	14.6
30~40	7	9.3	25	19.4	5	5.6
40~50	13	17.3	20	15.5	8	9.0
50~60	13	17.3	9	7.0	4	4.5
60~70	10	13.3	6	4.7	7	7.9
70~100	19	25.3	14	10.9	5	5.6
Over 100	10	13.3	4	3.1	-	-
Total	75	100.0	129	100.0	89	100.0

70cm 이상의 대경목은 왕버들이 29주, 느티나무 18주, 팽나무 5주가 각각 분포하고 있어, 왕버들의 우점도가 높게 나타났지만, 왕버들은 흉고직경 20cm 이하의 후대목은 전무하여 향후 왕버들의 세력이 급격히 감소할 것으로 판단되었다. 다만 이 세 종 중 느티나무는 대부분 식재된 개체로 보는 것이 바람직하며, 느티나무군락은 산림의 급경사 계곡부에서 발달하는 산지계곡림으로(Song, 2008), 평지형 충적층에서는 발달하지 않는 생태적 특성(Park *et al.*, 2005)을 감안하면 대경목 또한 대부분 인위적으로 식재한 것으로 판단하는 것이 보다 바람직한 해석으로 보인다. 이는 성리학의 상징수목인 회화나무가 국내로 도입되었으나, 당시 수급이 용이하지 않아 회화나무 대신 느티나무가 동일한 수목으로 간주하여 식재되는 문화변용에 의한 식재(Kang, 2015)가 계림에서도 진행되었다고 볼 수 있다. 따라서 계림의 느티나무는 생태적 특성에 의한 자생적지가 아니라, 회화나무를 대신한 식재로 보는 것이 합리적이다.

계림의 대경목 수종 및 분포특성을 살펴봤을 때 충적저지대의 우점군락인 왕버들과 유교적 관점에서 식재된 것으로 판단되는 느티나무와 회화나무가 균형을 이루며, 생육하는 생태-문화적 숲으로 정의하는 것이 적합하다. 그러나 계림이 지닌 이러한 역사적·생태적 측면에서의 원형 보존을 위한 관리가 아닌 인위적인 성토와 배수를 위한 압거의 설치 등은 왕버들군락을 급격히 쇠퇴시키는 원인이 되었다.

계림 내 흉고직경 40cm 이상 개체가 있는 수종은 총 9종 160개체에 달했다(Table 4 참조). 일제강점기 때 계림의 수목 개체수를 약 90개체로 기록한 것과 비교해 보면 전체적으로 대경목 개체수가 크게 증가한 것을 확인할 수 있었다. 이는 계림의 보호면적이 당시보다 3배 정도 넓어진 것과 지속적인 식재와 고령목의 보호가 함께 진행되었기 때문으로 판단된다. 그러나 계림이 생명문화재로서 지닌 생태적-문화적 특성과는 거리가 있는 놀이공원 형태의 조경공간으로 변질되는 것은(Kim *et*

Table 4. Status of tree species by DBH over 40 in Gyerim

Scientific name	Indi.	Ave. DBH	Max. DBH
<i>Ginkgo biloba</i>	6	47.2	55
<i>Populus nigra</i> var. <i>italica</i>	1	57.0	57
<i>Salix glandulosa</i>	65	73.1	148
<i>Salix koreensis</i>	1	44.0	44
<i>Zelkova serrata</i>	53	63.0	109
<i>Celtis sinensis</i>	24	58.5	97
<i>Sophora japonica</i>	4	78.8	151
<i>Diospyros kaki</i>	1	42.0	42
<i>Chionanthus retus</i>	5	45.8	55
Total	160	-	-

al., 2011) 수목의 양적 증가가 보존의 개념이 아닌 문화재 관리의 기본 원칙인 원형보존의 원칙에 크게 벗어나 있음을 알리는 지표로써 평가되어야 할 것이다.

### 3. 지형특성

계림의 수계현황을 개략적으로 파악할 수 있는 가장 오래된 지도는 1916년 작성된 조선고적도보이다. 조선고적도보를 살펴보면 현재 지형 분석상으로 저지대로 표시되는 계림 서남부 일대지역은 논경작지와 공지로 표기되어 있다. 다만 본 지도에서도 현재 북측을 돌아 서측으로 남하하는 물길에 지도작성 이전 이미 인위적으로 축조된 흔적을 보이고 있어, 물길의 원형을 기록물로 찾기에는 난감한 상태이다.

비록 과거부터 있어왔던 동측의 소규모 수림대를 제외하고, 대부분 지역은 인위적 성토가 이루어져 원형을 면밀히 파악하기는 어려우나, 현재의 미세지형을 바탕으로 범람시 물의 흐름 또는 인위적 물길 조성 이전의 자연상태를 추정해보고자 하였다. Figure 1에서 보는 바와 같이 현재 수치지도를 바탕으로 범람시 물길을 추정하면 계림의 동북부에서 남서로 연결되는 물길이 그려지게 되며, 수목층정위치의 고도값을 바탕으로 한 지형의 분석에서는 북동측의 범람시작지점은 확인이 어려웠으며, 계림 중앙부에서 서남측으로 흐르는 물길의 형태를 확인할 수 있었다. 마지막으로 현재의 물길을 기반하지 않고, 층적 저지대에 우점하는 왕버들의 생육위치를 바탕으로 물길을 추정할 경우에는 북동쪽에서 시작하여 현재 남측의 물길과 직접적으로 연결되는 물길이 그려지게 됨을 알 수 있다.

이상의 지형분석 결과로 판단했을 때, 원 지형을 유지하면서 수목을 식재하지 않았을 경우, 계림은 동측 일부 층적 고지대를 제외하면 대부분 지역이 왕버들 우점군락으로 발달했을 것으로 추정할 수 있었다.

계림을 생태-문화가 복합된 역사문화재로서 원형유지를 관리의 기본원칙으로 판단한다면, 동측 비각을 중심으로 한 주변

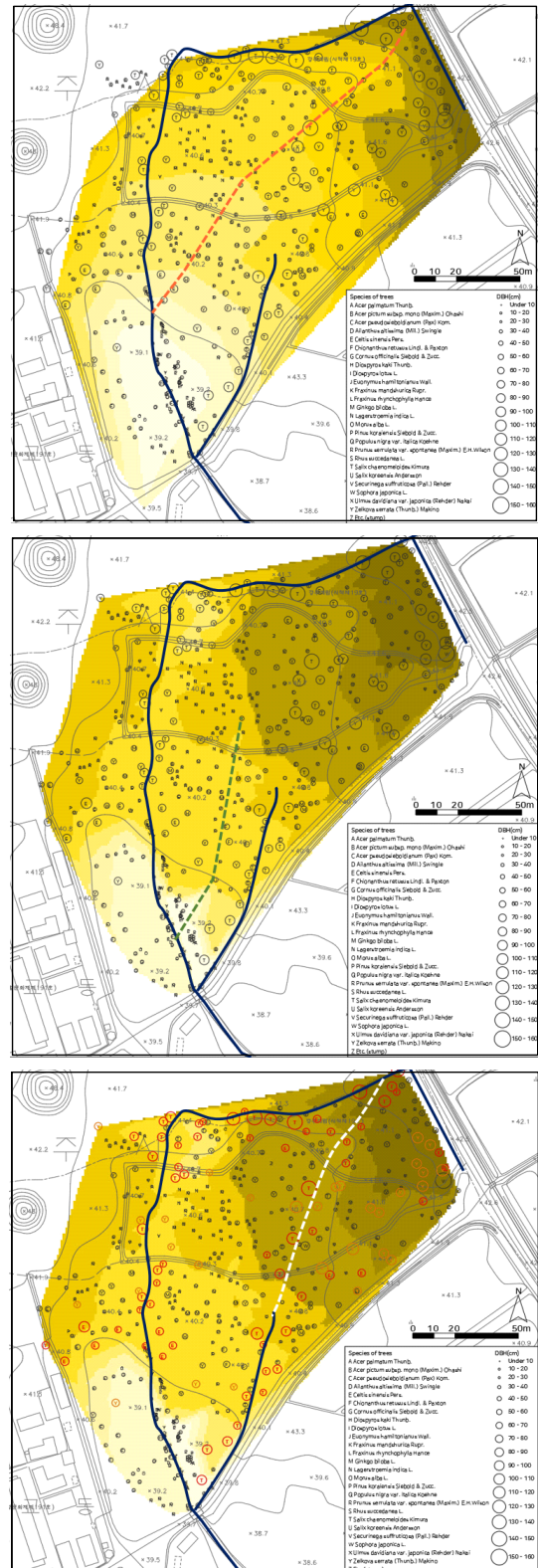


Figure 1. Simulation of potential water system by topography and vegetation in Gyerim

Top: Analysis of 1/1,000 digital map contour, Middle: Analysis of altitude value by site surveying, Down: *Salix glandulosa* distribution analysis, Solid line: water system at present, Dotted line: water system estimation

지역은 생태적 관점에서의 팽나무나 느릅나무, 유교문화적 관점에서의 회화나무와 느티나무가 공존하는 숲이 원형에 가까울 것이며, 나머지 대부분 지역은 왕버들이 우점하는 군락으로 보는 것이 타당하였다. 이러한 문화재로서의 관리를 위해서는 서측에 광범위하게 식재된 수목의 제거와 함께 성토된 토양을 걷어내는 작업이 우선되어야 할 것이다. 서측 대부분 지역의 성토는 계류에 합류되는 암거로 광범위하게 진행되었음을 확인할 수 있었으며, 전체적인 조사를 통해 문화재 지정 이후 원형에 관계없이 성토된 토양을 확인한 후 제거작업을 진행해야 할 것이다.

#### IV. 결론

역사문화적 가치의 중요성으로 인해 보전을 최우선 목적으로 지정한 문화재 중 식물을 중요 공간으로 지정한 생물문화재의 경우, 살아있기 때문에 지속적으로 변화가 진행된다. 그럼에도 법률에서 정한 원형보전이 최우선 목표가 되어야 함은 자명하다. 그러나 도심 주변에 고립되어 남아있는 숲을 중심으로 한 문화재의 경우에는 문화재로서 역사적·자연생태적 특성에 기반한 관리보다는 공원의 개념으로 관리되고 있는 것이 현실이다(Kim *et al.*, 2011). 아울러 원형보전을 위한 기초자료가 지정 당시는 물론 현재에도 기록되지 않고 있다는 점은 더욱 큰 문제로 인식되고 있다. 1963년 사적으로 지정되어 오랜 시간 관리되고 있는 계림 또한 2000년의 역사 동안 이어져 내려온 전통적인 숲으로 보기에는 현재의 관리상태가 매우 이질적이라 판단할 수 있었다.

본 연구는 문화재 지정 이후 반세기가 넘게 지난 현 시점에 서라도 후대 원형을 추정할 수 있는 기록을 남기고자 계림의 수목정보를 조사한 데 의미가 있다. 다만, 법률적 제약으로 인해 조사되지 못한 성토된 토양의 깊이, 수목의 수령 등을 추가적으로 기록해야 하는 과제를 안고 있다. 본 연구를 기반으로 살아있는 문화재에 대한 원형보전을 위한 자료구축 방법 및 원형보전의 의미 규명을 위한 연구가 지속적으로 진행되어야 할 것이다. 수목을 중심으로 한 문화재의 경우, 대부분 지정 이후 많은 시간이 흘렀지만, 그럼에도 불구하고, 가장 기본적인 수목의 공간정보 구축은 지금이라도 모든 문화재에 대해 정밀하게 진행되어야 할 것이다.

#### References

- Han, B. H., J. W. Choi, T. H. Noh and J. S. Kim(2012) Vegetation distribution status and change for twenty four years(1986~2010) of Seunghwanglim(Forest), Wonju, Korean Journal of Environment and Ecology 26(5): 741-757.
- Hong, S. H., S. D. Lee and U. J. Lym(2009) Current conditions and preservation strategies for the forest genetic resource reserve, Galgye Forest, Geochang County in Korea, Journal of Korean Society for People, Plants, and Environment 12(5): 25-36.
- Hwang, J. H.(1999) A study on the locational and landscape characteristics and its meaning of the old forests in Kyongju, Journal of Gyeongju University 12: 443-464.
- Jang, D. S., H. B. Kim and J. H. Hwang(1996) A study on the transition of Kyungju City Forests, Journal of Korea Planning Association 31(3): 37-49.
- Kang, P. K.(2015) The recognition on trees and culture transformation in China and Korea - Focusing on Sophora and Zelkova Tree, Deagu Sahak 118: 113-142.
- Kim, J. W., J. C. Lim, S. Y. Hwang and J. A. Lee(2011) An eco-sociological review on the origin of relic forests in Korea: Case-studies on the Mansong-jeong of Andong, Karo-sup of Uiseong, Seongbak-sup of Seongju, Sang-rim of Hamyang and Kye-rim of Gyeongju, Academia Koreana Symposium 167-214.
- Korea Forest Service(2015) Korean Plant Names Index. <http://www.nature.go.kr/kpni/SubIndex.do>(2016.7.1.)
- Lee, K. J., J. S. Kim, J. W. Choi and B. H. Han(2008) Vegetation structure of *Abies holophylla* forest near Woljeong Temple in Odaesan National Park, Korean Journal of Environment and Ecology 22(2): 173-183.
- Lee, S. D., C. Lee, D. W. Kim and J. S. Kim(2013) Ecological characteristics and management plan of Geumdangsil Pine Forest of Yecheon, Korean Journal of Environment and Ecology 27(6): 718-732.
- Lim, W. H., J. H. You, H. G. Son and J. W. Kim(2009) Management by ecological characteristics and diagnosis of Wolseong in Gyeongju-si, Journal of Korean Institute of Traditional Landscape Architecture 27(3): 39-48.
- Park, J. H.(2003) A Study on the Scientific Methods for the Preservation of Cultural Properties, Master's Thesis, Chosun University, Gwangju, Korea.
- Park, J. H., T. Tamura and T. Yoshiki(2005) Relationship between distribution of *Zelkova serrata* and micro-landforms in a small hilly watershed around Sendai, Northeastern Japan, Journal of the Korea Geomorphological Association 12(1): 47-54.
- Park, S. S.(1998) Theoretical study of cultural assets through tourism resource, The Korean Tourism Information Society 2: 141-176.
- Song, J. S.(2008) A synecological study of the riverside vegetation of the upper stream of Nakdong river, Korea - Forest and shrub vegetation-, Korean Journal of Environment and Ecology 22(4): 443-452.

Received : 06 March, 2017

Revised : 20 March, 2017 (1st)

24 April, 2017 (2nd)

Accepted : 24 April, 2017

3인익명 심사필





Appendix 2. Status of appearance species in Gyerim

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
1	<i>Celtis s.</i>	7	8	3	3
2	<i>Ailanthus a.</i>	12	14	3	3
3	<i>Ailanthus a.</i>	12	14	3	3
4	<i>Ailanthus a.</i>	12	14	3	3
5	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
6	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
7	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
8	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
9	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
10	<i>Sophora j.</i>	4	5	2	2
11	<i>Celtis s.</i>	2	3	1	1
12	<i>Celtis s.</i>	2	3	1	1
13	<i>Celtis s.</i>	2	2	1	1
14	<i>Celtis s.</i>	2	2	1	1
15	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
16	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
17	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
18	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
19	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
20	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
21	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
22	<i>Celtis s.</i>	6	6	2	2
23	<i>Acer p.</i>	3	5	2	2
24	<i>Acer p.</i>	4	6	1	1
25	<i>Zelkova s.</i>	5	5	2	2
26	<i>Cornus o.</i>	3	3	2	2
27	<i>Celtis s.</i>	3	3	2	2
28	<i>Zelkova s.</i>	3	4	2	2
29	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
30	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
31	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
32	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
33	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
34	<i>Salix g.</i>	20	59	8	8
35	<i>Salix g.</i>	18	49	6	6
36	<i>Celtis s.</i>	10	28	12	10
37	<i>Salix g.</i>	17	69	12	10
38	<i>Salix g.</i>	15	32	2	2
39	<i>Salix g.</i>	18	68	10	10
40	<i>Salix g.</i>	13	55	6	5
41	<i>Salix g.</i>	16	48	10	7
42	<i>Salix g.</i>	16	35	7	5
43	<i>Ginkgo b.</i>	15	32	6	6
44	<i>Zelkova s.</i>	16	44	8	8
45	<i>Zelkova s.</i>	12	33	7	7
46	<i>Acer p.</i>	8	18	8	8
47	<i>Acer p.</i>	6	15	6	6
48	<i>Acer p.</i>	8	23	6	6
49	<i>Salix g.</i>	21	62	8	7
50	<i>Salix g.</i>	20	77	12	12
51	<i>Salix g.</i>	15	71	9	7
52	<i>Salix g.</i>	18	92	12	12
53	<i>Salix g.</i>	19	71	12	8
54	<i>Salix g.</i>	20	45	7	7
55	<i>Salix g.</i>	17	80	18	18
56	<i>Acer p.</i>	7	16	5	5
57	<i>Acer p.</i>	8	19	6	6
58	<i>Salix g.</i>	13	72	17	12
59	<i>Salix k.</i>	12	44	10	8
60	<i>Acer p.</i>	8	23	5	5

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
61	<i>Acer p.</i>	9	16	5	3
62	<i>Acer p.</i>	8	18	4	4
63	<i>Acer p.</i>	8	20	6	6
64	<i>Salix g.</i>	18	87	15	15
65	<i>Acer p.</i>	8	25	12	10
66	<i>Celtis s.</i>	12	18	8	5
67	<i>Chionanthus r.</i>	13	34	7	7
68	<i>Euonymus s.</i>	8	9	5	5
69	<i>Celtis s.</i>	5	7	3	3
70	<i>Prunus s.</i>	6	5	3	3
71	<i>Celtis s.</i>	7	8	3	3
72	<i>Celtis s.</i>	9	8	3	3
73	<i>Celtis s.</i>	13	22	6	6
74	<i>Zelkova s.</i>	4	5	3	3
75	<i>Celtis s.</i>	5	4	2	2
76	<i>Ailanthus a.</i>	12	14	3	3
77	<i>Celtis s.</i>	5	7	4	3
78	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
79	<i>Ailanthus a.</i>	11	15	3	3
80	<i>Acer p.</i>	5	6	4	3
81	<i>Acer p.</i>	5	8	5	4
82	<i>Zelkova s.</i>	12	15	10	7
83	<i>Sophora j.</i>	4	5	2	2
84	<i>Celtis s.</i>	4	5	3	3
85	<i>Celtis s.</i>	2	3	1	1
86	<i>Cornus o.</i>	2	3	2	2
87	<i>Chionanthus r.</i>	11	40	7	7
88	<i>Rhus s.</i>	4	3	2	2
89	<i>Celtis s.</i>	2	2	1	1
90	<i>Zelkova s.</i>	4	4	2	2
91	<i>Ailanthus a.</i>	5	5	1	1
92	<i>Celtis s.</i>	3	3	1	1
93	<i>Chionanthus r.</i>	12	44	10	10
94	<i>Celtis s.</i>	12	15	6	4
95	<i>Celtis s.</i>	10	11	3	3
96	<i>Celtis s.</i>	7	10	4	3
97	<i>Celtis s.</i>	7	8	2	2
98	<i>Celtis s.</i>	9	13	3	3
99	<i>Morus a.</i>	12	26	7	5
100	<i>Morus a.</i>	3	6	2	2
101	<i>Morus a.</i>	3	6	2	2
102	<i>Morus a.</i>	9	30	8	8
103	<i>Celtis s.</i>	4	6	2	2
104	<i>Chionanthus r.</i>	11	38	7	7
105	<i>Fraxinus r.</i>	2	3	2	2
106	<i>Celtis s.</i>	6	6	2	2
107	<i>Zelkova s.</i>	4	4	2	2
108	<i>Ailanthus a.</i>	9	8	2	2
109	<i>Ailanthus a.</i>	10	14	4	4
110	<i>Ailanthus a.</i>	10	17	3	3
111	<i>Zelkova s.</i>	2	5	1	1
112	<i>Celtis s.</i>	11	18	3	3
113	<i>Celtis s.</i>	11	23	5	3
114	<i>Morus a.</i>	9	19	6	6
115	<i>Zelkova s.</i>	8	7	3	3
116	<i>Celtis s.</i>	7	15	6	6
117	<i>Zelkova s.</i>	8	22	7	7
118	<i>Acer p.</i>	3	5	2	2
119	<i>Zelkova s.</i>	5	6	2	2
120	<i>Acer p.</i>	4	6	1	1

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
121	<i>Celtis s.</i>	8	18	5	3
122	<i>Zelkova s.</i>	9	30	7	7
123	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	17	6	6
124	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	17	6	6
125	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	17	6	6
126	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	17	6	6
127	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	13	6	6
128	<i>Cornus o.</i>	7	27	8	8
129	<i>Cornus o.</i>	7	25	6	6
130	<i>Cornus o.</i>	5	25	7	5
131	<i>Cornus o.</i>	5	21	6	6
132	<i>Chionanthus r.</i>	10	34	8	8
133	<i>Chionanthus r.</i>	10	33	7	7
134	<i>Chionanthus r.</i>	11	38	7	7
135	<i>Chionanthus r.</i>	10	24	5	5
136	<i>Chionanthus r.</i>	12	35	8	7
137	<i>Zelkova s.</i>	11	62	13	13
138	<i>Zelkova s.</i>	12	50	13	10
139	<i>Celtis s.</i>	10	27	10	7
140	<i>Celtis s.</i>	11	27	8	8
141	<i>Cornus o.</i>	5	13	4	4
142	<i>Cornus o.</i>	13	10	5	5
143	<i>Cornus o.</i>	9	22	6	6
144	<i>Cornus o.</i>	5	22	7	7
145	<i>Cornus o.</i>	5	23	7	7
146	<i>Celtis s.</i>	12	39	10	10
147	<i>Salix g.</i>	20	76	10	8
148	<i>Zelkova s.</i>	17	30	5	5
149	<i>Zelkova s.</i>	15	37	10	7
150	<i>Zelkova s.</i>	11	29	6	4
151	<i>Zelkova s.</i>	9	20	3	3
152	<i>Euonymus s.</i>	11	29	4	4
153	<i>Sophora j.</i>	8	76	3	3
154	<i>Salix g.</i>	15	64	15	12
155	<i>Salix g.</i>	17	47	7	7
156	<i>Zelkova s.</i>	17	106	12	10
157	<i>Celtis s.</i>	18	74	15	10
158	<i>Zelkova s.</i>	7	17	3	3
159	<i>Zelkova s.</i>	17	103	15	15
160	<i>Zelkova s.</i>	10	19	5	5
161	<i>Zelkova s.</i>	10	17	4	4
162	<i>Zelkova s.</i>	12	23	8	5
163	<i>Zelkova s.</i>	11	25	6	5
164	<i>Zelkova s.</i>	11	18	4	4
165	<i>Celtis s.</i>	10	49	10	8
166	<i>Zelkova s.</i>	12	47	7	7
167	<i>Zelkova s.</i>	7	62	5	5
168	<i>Celtis s.</i>	8	43	4	4
169	<i>Celtis s.</i>	7	66	6	5
170	<i>Celtis s.</i>	9	37	6	5
171	<i>Zelkova s.</i>	11	26	4	4
172	<i>Zelkova s.</i>	12	90	13	10
173	<i>Zelkova s.</i>	12	88	6	5
174	<i>Zelkova s.</i>	11	42	12	10
175	<i>Celtis s.</i>	7	20	5	4
176	<i>Zelkova s.</i>	7	17	4	4
177	<i>Celtis s.</i>	12	61	10	8
178	<i>Zelkova s.</i>	9	42	12	10
179	<i>Celtis s.</i>	8	21	6	4
180	<i>Celtis s.</i>	8	23	6	4

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
181	<i>Zelkova s.</i>	10	32	8	7
182	<i>Zelkova s.</i>	10	80	10	7
183	<i>Zelkova s.</i>	10	87	7	6
184	<i>Zelkova s.</i>	17	82	12	10
185	<i>Zelkova s.</i>	12	30	8	7
186	<i>Zelkova s.</i>	11	17	5	4
187	<i>Zelkova s.</i>	11	25	8	8
188	<i>Zelkova s.</i>	14	78	6	3
189	<i>Salix g.</i>	11	46	12	10
190	<i>Zelkova s.</i>	7	71	2	2
191	<i>Zelkova s.</i>	14	86	10	10
192	<i>Zelkova s.</i>	15	28	8	8
193	<i>Salix g.</i>	13	148	15	10
194	<i>Zelkova s.</i>	17	42	10	10
195	<i>Zelkova s.</i>	12	19	4	4
196	<i>Zelkova s.</i>	11	109	10	7
197	<i>Zelkova s.</i>	11	28	8	7
198	<i>Diospyros l.</i>	8	19	3	3
199	<i>Salix g.</i>	15	26	7	7
200	<i>Salix g.</i>	15	36	7	7
201	<i>Salix g.</i>	10	110	8	8
202	<i>Salix g.</i>	14	39	12	6
203	<i>Salix g.</i>	16	46	7	7
204	<i>Salix g.</i>	16	40	10	7
205	<i>Salix g.</i>	20	85	12	12
206	<i>Zelkova s.</i>	18	50	13	10
207	<i>Zelkova s.</i>	16	34	10	7
208	<i>Salix g.</i>	16	53	8	8
209	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	11	5	5
210	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	13	5	5
211	<i>Acer p.</i>	8	20	8	8
212	<i>Acer p.</i>	6	12	3	3
213	<i>Acer p.</i>	8	18	5	5
214	<i>Acer p.</i>	7	21	8	8
215	<i>Zelkova s.</i>	16	42	12	7
216	<i>Ulmus d.</i>	13	28	5	4
217	<i>Zelkova s.</i>	14	22	7	7
218	<i>Salix g.</i>	18	45	8	8
219	<i>Zelkova s.</i>	15	25	8	4
220	<i>Zelkova s.</i>	14	22	4	4
221	<i>Acer m.</i>	13	23	8	8
222	<i>Zelkova s.</i>	15	55	15	15
223	<i>Celtis s.</i>	10	63	8	6
224	<i>Zelkova s.</i>	16	47	10	8
225	<i>Acer p.</i>	6	18	6	6
226	<i>Acer p.</i>	8	16	8	8
227	<i>Acer p.</i>	8	15	6	4
228	<i>Acer p.</i>	7	21	5	5
229	<i>Acer p.</i>	8	15	6	6
230	<i>Acer p.</i>	6	14	4	4
231	<i>Zelkova s.</i>	10	34	6	4
232	<i>Acer p.</i>	8	31	10	8
233	<i>Salix g.</i>	15	23	8	8
234	<i>Salix g.</i>	16	56	8	8
235	<i>Celtis s.</i>	9	33	10	8
236	<i>Salix g.</i>	6	148	12	12
237	<i>Salix g.</i>	10	108	12	10
238	<i>Zelkova s.</i>	17	48	12	8
239	<i>Salix g.</i>	14	145	10	10
240	<i>Zelkova s.</i>	10	33	14	10

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
241	<i>Celtis s.</i>	14	51	8	8
242	<i>Zelkova s.</i>	16	36	10	8
243	<i>Salix g.</i>	15	45	8	6
244	<i>Salix g.</i>	13	25	6	6
245	<i>Salix g.</i>	15	69	10	8
246	<i>Zelkova s.</i>	10	35	8	8
247	<i>Celtis s.</i>	8	37	8	6
248	<i>Salix g.</i>	16	54	8	8
249	<i>Salix g.</i>	18	63	10	10
250	<i>Celtis s.</i>	13	63	8	8
251	<i>Zelkova s.</i>	12	33	8	6
252	<i>Zelkova s.</i>	12	25	8	6
253	<i>Salix g.</i>	12	133	20	13
254	<i>Fraxinus m.</i>	9	23	7	6
255	<i>Salix g.</i>	12	125	15	12
256	<i>Celtis s.</i>	13	48	12	10
257	<i>Salix g.</i>	15	36	8	6
258	<i>Salix g.</i>	14	54	12	10
259	<i>Zelkova s.</i>	13	24	8	6
260	<i>Zelkova s.</i>	13	31	8	8
261	<i>Zelkova s.</i>	11	22	10	7
262	<i>Salix g.</i>	15	47	10	7
263	<i>Salix g.</i>	17	106	15	10
264	<i>Salix g.</i>	17	83	17	15
265	<i>Salix g.</i>	17	54	12	12
266	<i>Zelkova s.</i>	15	48	6	6
267	<i>Zelkova s.</i>	13	50	15	10
268	<i>Zelkova s.</i>	15	28	6	6
269	<i>Zelkova s.</i>	11	31	10	10
270	<i>Prunus s.</i>	11	19	2	2
271	<i>Zelkova s.</i>	12	48	10	8
272	<i>Populus n.</i>	16	57	12	10
273	<i>Zelkova s.</i>	15	41	8	8
274	<i>Zelkova s.</i>	13	40	12	8
275	<i>Celtis s.</i>	13	27	8	5
276	<i>Zelkova s.</i>	13	37	12	7
277	<i>Sophora j.</i>	12	42	10	7
278	<i>Zelkova s.</i>	16	96	12	10
279	<i>Zelkova s.</i>	10	91	10	6
280	<i>Celtis s.</i>	12	70	12	12
281	<i>Celtis s.</i>	12	59	7	7
282	<i>Zelkova s.</i>	17	102	13	10
283	<i>Sophora j.</i>	7	151	4	4
284	<i>Zelkova s.</i>	15	81	12	10
285	<i>Zelkova s.</i>	13	85	8	7
286	<i>Zelkova s.</i>	15	91	10	10
287	<i>Zelkova s.</i>	14	29	7	7
288	<i>Zelkova s.</i>	4	12	2	2
289	<i>Zelkova s.</i>	7	14	4	4
290	<i>Zelkova s.</i>	11	27	6	6
291	<i>Zelkova s.</i>	8	26	4	4
292	<i>Zelkova s.</i>	15	39	8	7
293	<i>Salix g.</i>	18	98	15	15
294	<i>Zelkova s.</i>	13	70	18	10
295	<i>Zelkova s.</i>	8	15	3	3
296	<i>Zelkova s.</i>	8	19	5	5
297	<i>Zelkova s.</i>	8	20	5	4
298	<i>Acer p.</i>	5	20	4	4
299	<i>Zelkova s.</i>	8	20	4	4
300	<i>Zelkova s.</i>	11	49	7	7

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
301	<i>Zelkova s.</i>	7	17	5	5
302	<i>Salix g.</i>	18	83	12	12
303	<i>Acer p.</i>	7	25	7	7
304	<i>Acer p.</i>	6	14	5	5
305	<i>Acer p.</i>	9	24	7	7
306	<i>Acer p.</i>	7	18	5	4
307	<i>Acer p.</i>	8	14	4	2
308	<i>Zelkova s.</i>	10	66	12	12
309	<i>Acer p.</i>	6	18	8	5
310	<i>Acer p.</i>	8	25	8	8
311	<i>Zelkova s.</i>	10	44	12	12
312	<i>Acer p.</i>	7	16	8	7
313	<i>Acer p.</i>	8	21	6	6
314	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	11	5	5
315	<i>Cornus o.</i>	5	16	6	6
316	<i>Cornus o.</i>	5	13	5	5
317	<i>Cornus o.</i>	4	14	6	5
318	<i>Cornus o.</i>	7	21	7	7
319	<i>Zelkova s.</i>	7	16	5	5
320	<i>Zelkova s.</i>	9	20	4	3
321	<i>Zelkova s.</i>	10	27	6	6
322	<i>Celtis s.</i>	13	38	10	7
323	<i>Lagerstroemia i.</i>	3	12	5	5
324	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	14	6	6
325	<i>Zelkova s.</i>	12	42	12	8
326	<i>Zelkova s.</i>	12	42	12	10
327	<i>Celtis s.</i>	13	40	7	7
328	<i>Diospyros k.</i>	9	36	7	7
329	<i>Acer p.</i>	5	17	5	5
330	<i>Acer p.</i>	4	12	5	5
331	<i>Acer p.</i>	7	18	6	5
332	<i>Acer p.</i>	8	19	6	6
333	<i>Cornus o.</i>	7	26	7	7
334	<i>Cornus o.</i>	7	29	7	7
335	<i>Acer p.</i>	3	11	4	3
336	<i>Zelkova s.</i>	15	51	12	12
337	<i>Celtis s.</i>	13	97	15	15
338	<i>Sophora j.</i>	12	27	7	5
339	<i>Pinus k.</i>	4	7	3	3
340	<i>Celtis s.</i>	12	49	12	10
341	<i>Celtis s.</i>	12	43	18	15
342	<i>Salix g.</i>	18	69	17	15
343	<i>Celtis s.</i>	14	74	15	15
344	<i>Celtis s.</i>	12	44	10	10
345	<i>Celtis s.</i>	12	23	7	5
346	<i>Acer p.</i>	7	21	8	8
347	<i>Ginkgo b.</i>	12	31	7	7
348	<i>Ginkgo b.</i>	13	41	7	7
349	<i>Zelkova s.</i>	12	58	10	10
350	<i>Salix g.</i>	18	75	12	10
351	<i>Salix g.</i>	17	58	12	8
352	<i>Celtis s.</i>	11	20	7	7
353	<i>Celtis s.</i>	9	18	6	6
354	<i>Celtis s.</i>	11	19	6	6
355	<i>Celtis s.</i>	16	65	15	15
356	<i>Sophora j.</i>	17	46	12	8
357	<i>Celtis s.</i>	14	57	20	15
358	<i>Sophora j.</i>	12	30	8	8
359	<i>Celtis s.</i>	13	57	15	15
360	<i>Zelkova s.</i>	5	5	2	2

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
361	<i>Cornus o.</i>	3	3	2	2
362	<i>Celtis s.</i>	3	3	2	2
363	<i>Sophora j.</i>	4	6	4	4
364	<i>Zelkova s.</i>	4	8	5	5
365	<i>Zelkova s.</i>	3	4	2	2
366	<i>Zelkova s.</i>	6	8	3	3
367	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
368	<i>Ailanthus a.</i>	12	16	4	3
369	<i>Celtis s.</i>	6	6	3	3
370	<i>Celtis s.</i>	2	3	2	2
371	<i>Ailanthus a.</i>	12	15	3	3
372	<i>Zelkova s.</i>	13	39	10	10
373	<i>Chionanthus r.</i>	13	34	7	7
374	<i>Celtis s.</i>	12	18	5	5
375	<i>Acer p.</i>	7	22	7	5
376	<i>Salix g.</i>	15	88	20	15
377	<i>Salix g.</i>	17	82	15	15
378	<i>Salix g.</i>	14	64	13	13
379	<i>Zelkova s.</i>	14	28	7	5
380	<i>Salix k.</i>	9	31	4	4
381	<i>Salix g.</i>	13	39	8	6
382	<i>Salix g.</i>	16	77	12	10
383	<i>Salix g.</i>	16	41	8	4
384	<i>Salix k.</i>	10	14	2	2
385	<i>Zelkova s.</i>	15	55	15	12
386	<i>Chionanthus r.</i>	8	12	5	5
387	<i>Salix k.</i>	12	30	8	8
388	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	15	5	5
389	<i>Salix k.</i>	13	37	8	8
390	<i>Zelkova s.</i>	12	40	8	3
391	<i>Zelkova s.</i>	13	66	15	15
392	<i>Zelkova s.</i>	13	49	12	10
393	<i>Chionanthus r.</i>	10	18	6	6
394	<i>Chionanthus r.</i>	9	20	6	6
395	<i>Chionanthus r.</i>	12	43	8	7
396	<i>Chionanthus r.</i>	13	55	10	8
397	<i>Chionanthus r.</i>	14	47	7	7
398	<i>Chionanthus r.</i>	9	15	4	4
399	<i>Chionanthus r.</i>	9	19	5	4
400	<i>Pinus k.</i>	12	25	3	3
401	<i>Ginkgo b.</i>	15	39	8	8
402	<i>Acer p.</i>	8	29	8	8
403	<i>Acer p.</i>	7	20	7	7
404	<i>Acer p.</i>	8	21	8	8
405	<i>Acer p.</i>	10	23	7	7
406	<i>Ginkgo b.</i>	13	48	7	7
407	<i>Salix g.</i>	20	47	8	6
408	<i>Salix g.</i>	17	53	8	8
409	<i>Salix g.</i>	18	106	15	15
410	<i>Salix k.</i>	11	18	4	3
411	<i>Salix g.</i>	18	56	10	10
412	<i>Salix g.</i>	18	67	10	10
413	<i>Salix g.</i>	18	72	10	8
414	<i>Salix g.</i>	12	35	7	6
415	<i>Pinus k.</i>	7	16	3	3
416	<i>Celtis s.</i>	16	41	12	7
417	<i>Pinus k.</i>	8	21	4	4
418	<i>Salix g.</i>	21	85	17	15
419	<i>Ginkgo b.</i>	14	29	5	5
420	<i>Ginkgo b.</i>	17	45	9	7

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
421	<i>Ginkgo b.</i>	15	54	10	8
422	<i>Pinus k.</i>	12	36	5	3
423	<i>Pinus k.</i>	12	34	5	4
424	<i>Zelkova s.</i>	11	30	6	4
425	<i>Zelkova s.</i>	15	39	12	10
426	<i>Zelkova s.</i>	12	35	8	7
427	<i>Zelkova s.</i>	13	25	6	5
428	<i>Salix k.</i>	12	22	4	4
429	<i>Zelkova s.</i>	15	39	10	10
430	<i>Zelkova s.</i>	16	38	8	6
431	<i>Zelkova s.</i>	16	47	10	10
432	<i>Ginkgo b.</i>	14	38	5	5
433	<i>Zelkova s.</i>	15	49	12	10
434	<i>Acer p.</i>	8	16	6	6
435	<i>Acer p.</i>	7	22	10	6
436	<i>Acer p.</i>	8	21	6	6
437	<i>Acer p.</i>	6	18	8	7
438	<i>Lagerstroemia i.</i>	3	9	3	3
439	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	26	7	7
440	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	23	6	1
441	<i>Ginkgo b.</i>	13	32	7	7
442	<i>Ginkgo b.</i>	15	40	7	7
443	<i>Ginkgo b.</i>	14	36	6	6
444	<i>Ginkgo b.</i>	14	37	6	6
445	<i>Acer p.</i>	9	19	8	6
446	<i>Ginkgo b.</i>	16	55	10	7
447	<i>Acer p.</i>	8	21	8	8
448	<i>Acer p.</i>	9	20	6	6
449	<i>Acer p.</i>	9	12	3	3
450	<i>Acer p.</i>	11	20	4	4
451	<i>Acer p.</i>	11	19	5	5
452	<i>Acer p.</i>	9	22	6	5
453	<i>Celtis s.</i>	9	22	5	4
454	<i>Diospyros k.</i>	14	42	12	10
455	<i>Celtis s.</i>	18	70	15	10
456	<i>Celtis s.</i>	16	60	15	15
457	<i>Celtis s.</i>	15	61	12	12
458	<i>Celtis s.</i>	12	20	5	4
459	<i>Salix g.</i>	18	65	12	10
460	<i>Salix g.</i>	17	57	10	7
461	<i>Salix g.</i>	18	78	12	12
462	<i>Salix g.</i>	17	56	10	7
463	<i>Zelkova s.</i>	12	51	6	5
464	<i>Securinega s.</i>	4	10	5	5
465	<i>Zelkova s.</i>	13	60	15	15
466	<i>Ginkgo b.</i>	11	17	2	2
467	<i>Lagerstroemia i.</i>	3	13	6	5
468	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	17	7	7
469	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	7	3	3
470	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	14	5	4
471	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	14	6	5
472	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	11	5	4
473	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	8	3	3
474	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	13	5	5
475	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	8	4	4
476	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	8	4	4
477	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	16	5	5
478	<i>Ginkgo b.</i>	16	31	6	5
479	<i>Acer pseudo.</i>	3	10	2	2
480	<i>Salix g.</i>	18	115	12	12

(Appendix 2. Continued)

No	Scientific name	Height	DBH	Width A	Width B
481	<i>Salix g.</i>	20	57	15	10
482	<i>Salix g.</i>	18	48	10	8
483	<i>Zelkova s.</i>	13	39	10	10
484	<i>Zelkova s.</i>	15	54	10	8
485	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	14	6	4
486	<i>Acer p.</i>	5	20	6	4
487	<i>Acer p.</i>	7	25	8	8
488	<i>Acer p.</i>	8	33	8	8
489	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	11	4	3
490	<i>Acer p.</i>	8	21	5	4
491	<i>Acer p.</i>	8	27	8	5
492	<i>Acer p.</i>	10	33	8	8
493	<i>Ginkgo b.</i>	9	21	6	6
494	<i>Ginkgo b.</i>	9	20	6	6
495	<i>Ginkgo b.</i>	10	19	6	6
496	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	14	6	5
497	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	14	5	5
498	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	19	6	6
499	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	12	5	4

500	<i>Lagerstroemia i.</i>	3	6	2	2
501	<i>Lagerstroemia i.</i>	4	12	4	4
502	<i>Zelkova s.</i>	12	36	10	10
503	<i>Lagerstroemia i.</i>	5	12	5	5
504	<i>Acer p.</i>	6	16	7	6
505	<i>Acer p.</i>	7	24	7	7
506	<i>Acer p.</i>	6	21	7	7
507	<i>Acer p.</i>	6	18	7	7
508	<i>Zelkova s.</i>	17	61	12	12
509	<i>Acer p.</i>	6	18	10	7
510	<i>Zelkova s.</i>	16	39	10	8

\* *Ginkgo b.*: *Ginkgo biloba*, *Pinus k.*: *Pinus koraiensis*, *Populus n.*: *Populus nigra* var. *italica*, *Salix g.*: *Salix glandulosa*, *Salix k.*: *Salix korensis*, *Ulmus d.*: *Ulmus davidiana* var. *japonica*, *Zelkova s.*: *Zelkova serrata*, *Celtis s.*: *Celtis sinensis*, *Morus a.*: *Morus alba*, *Prunus s.*: *Prunus* spp., *Sophora j.*: *Sophora japonica*, *Ailanthus a.*: *Ailanthus altissima*, *Securinega s.*: *Securinega suffruticosa*, *Rhus s.*: *Rhus succedanea*, *Euonymus s.*: *Euonymus sieboldiana*, *Acer m.*: *Acer mono*, *Acer p.*: *Acer palmatum*, *Acer pseudo.*: *Acer pseudo-sieboldianum*, *Lagerstroemia i.*: *Lagerstroemia indica*, *Cornus o.*: *Cornus officinalis*, *Diospyros l.*: *Diospyros lotus*, *Diospyros k.*: *Diospyros kaki*, *Fraxinus m.*: *Fraxinus mandshurica*, *Fraxinus r.*: *Fraxinus rhynchophylla*, *Chionanthus r.*: *Chionanthus retus*