

부산 운수사 대웅전 목부재의 수종 식별¹

김 지 영² · 이 미 옥³ · 박 원 규^{4,†}

Species Identification of Wooden Elements Used for Daewungjeon Hall in the Woonsoosa Temple, Busan¹

Ji-Yeong Kim² · Mi-Ok Lee³ · Won-Kyu Park^{4,†}

요 약

부산 운수사 대웅전에 쓰인 주요 목부재의 수종을 식별하기 위하여 기둥, 보, 장여, 도리, 주두, 소로, 포재, 대공, 반자 등 총 72점에 대하여 조사하였다. 수종을 분석한 결과, 소나무속의 소나무류 67점, 서어나무속 4점, 참나무속의 상수리나무류 1점 등 3수종이 식별되었다. 기둥에서는 소나무류 14점, 서어나무속 4점, 도리에서는 소나무류 4점, 상수리나무류 1점이 식별되었다. 그 외의 부재는 모두 소나무류로 식별되었다. 기둥의 부재중 동바리에 사용된 서어나무속 3개는 수리 시에 사용된 것으로 생각된다. 불단의 조각재 1점은 오리나무속으로 식별되었다. 결론적으로 후대에 교체된 것으로 보이는 서어나무를 제외하면 기본적으로 운수사 대웅전 건축 가구부재에 거의 대부분 소나무류가 사용되었음을 알 수 있었다.

ABSTRACT

This study was conducted to identify wood species of 72 wooden parts (pillar, beam, jangyeo, purlin, judu, soro, bracket, deagong, ceiling panel, etc.) used for Daewungjeon Hall in the Woonsoosa Temple, Busan in Korea. Identified wood species were 67 *Pinus* spp. (*Kesiya* group), 4 *Carpinus* spp. and 1 *Quercus* spp. (*Cerris* group). In pillars, 14 red pines and 4 *Carpinus* and in purlins, 4 red pines and 1 *Cerris* were found. Other elements were red pines. *Carpinus* woods, which were used for the lower portions of three pillars (Dongbari), seemed repaired parts. A carved wood used for the stand of Buddhist statues was identified as *Alnus* spp. This study showed that Daewungjeon Hall of the Woonsoosa Temple was made mostly of red pines.

Keywords : species, wood identification, temple, building, wood element

¹ Date Received December 27, 2013, Date Accepted February 12, 2014

² 충북대학교 대학원 문화재과학과 Department of Cultural Heritage Science, Graduate School, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Republic of Korea

³ 충북대학교 목재연료소재은행 Tree-Ring Material Bank, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Republic of Korea

⁴ 충북대학교 목재·종이과학과 Department of Wood and Paper Science, Chungbuk National University, Cheongju, 361-763, Republic of Korea

[†] 교신저자(corresponding author): 박원규(e-mail: treering@cbnu.ac.kr)

Table 1. The list and specimen number of wooden elements used for the identification of wood species

Elements	Numbers	Elements	Numbers
Pillars	18	Buldan	1
Beams	5	Datjip	1
Jangyeo	4	Ceiling panel (banja)	4
Purlin	5	Frame for banja	1
Judu	2	Whaban	1
Bracket	22	Inbang	1
Soro	4	Roof packing wood	1
Deagong	3	Total	73

1. 서 론

부산광역시 사상구 모라동 5번지에 소재한 운수사 대웅전은 부산시 지정문화재(유형문화재 제91호)로 정면 3칸, 측면 3칸의 주심포계 단층 맞배집이다(Busan Metropolitan City 2008). 정면과 달리 배면 공포는 이례적으로 조선 중기에 유행했던 다포식 공포의 살미가 사용되었는데 이러한 형식은 인근의 양산 신흥사 대광전(1657년), 부산 범어사 대웅전(1658년)과 일주문(1694년) 등에서도 볼 수 있다(Seo and Kim 2013).

2013년 5월 운수사 대웅전 보수공사 시 여간과 좌협간 종도리 밑면에서 2건의 상량문이 발견되었다. 이 상량문에 의하면 대웅전 공사는 1647년에 시작되어 1655년에 완공되었는데, 연륜연대 연구에서도 수피가 남아 있는 부재들이 대부분 1646년, 1647년으로 별채된 것으로 나왔다(Seo and Kim 2013).

문화재 수리의 기본 원칙은 원형을 복원하는 데 있다. 즉, 같은 재질의 동일 수종으로 수리나 교체를 해야 하기 때문에 수종조사는 필수적이다. 이러한 이유로 문화재수리표준시방서(Cultural Heritage Administration 2005)에서도 목조문화재 해체공사 시 부재의 종류와 중요도에 관계없이 모든 부재에 대하여 수종을 조사하게 되어있다. 본 연구는 2013년 운수사 대웅전의 해체 보수공사 시

부재별로 수종을 분석하여 원형 복원을 위한 기초 자료를 제공하고자 실시하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 재료

2013년 운수사 대웅전 보수 시 시행된 ‘부산 금정산 운수사 대웅전 목부재의 연륜연대 연구’(동남종합건축사사무소)의 일환으로 채취한 목부재 72점과 불단 조각재 1점을 대상으로 수종 식별을 실시하였다. 부재의 훼손을 방지하기 위해 탈락 직전에 있는 파편들을 위주로 시료(보통 5 mm 이내)를 채취하였다. 대상 부재의 종류와 개수는 Table 1과 같다.

2.2. 방법

채취한 시료는 크기가 작아 시료를 양날 면도날로 hand-cut하여 삼단면의 박편을 제작하였다. 슬라이드글라스 위에 각 단면의 박편을 올려놓고 글리세린 수용액을 떨어뜨린 다음 기포가 생기지 않도록 조심하면서 커버글라스로 덮었다. 광학현미경(Nikon ECLIPS 80i)으로 3단면의 조직을 관찰하여 수종을 식별하였으며 충북대학교 목재종이과학과 소장 목재 제감 및 프레파라트와 대조해 확인하였다.

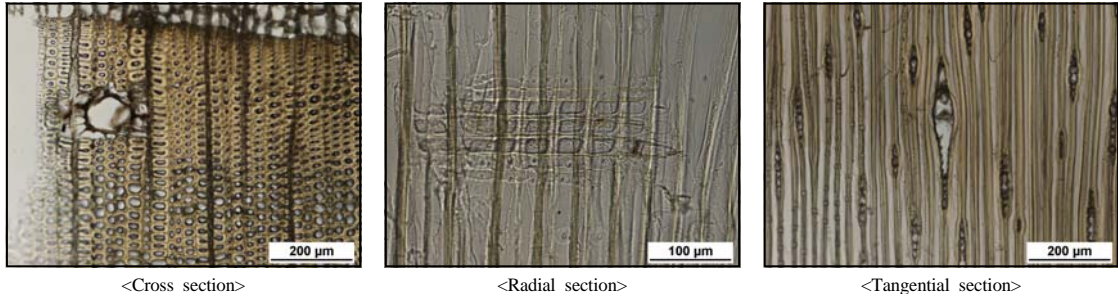


Fig. 1. Microphotographs of *Pinus* spp. (red pine).

3. 결과 및 고찰

부산 운수사 대웅전의 부재 73점(불단 조각재 1점 포함)에 대한 수종을 분석한 결과, 소나무류의 소나무속(67점, 91.8%)의 비율이 가장 높았으며, 서어나무속(4점, 5.5%), 상수리나무류(1점, 1.4%), 오리나무속(1점, 1.4%) 등 순으로 총 4수종이 조사되었다. 각 수종별 목재조직학적 특징과 식별근거는 다음과 같았다.

3.1. 목재조직학적 특징

3.1.1. 소나무류(적송류: *Kesiya* group) - 소나무과(Pinaceae) 소나무속(*Pinus*)

침엽수재로 조·만재의 이행은 급하였으며, 세포벽이 얇은 에피텔리얼세포로 둘러싸여 있는 수직수지구를 관찰하였다. 방사단면에서 관찰되는 방사조직은 방사가도관과 방사유세포로 이루어져 있었다. 방사가도관에는 거치상비후가 존재하였으며, 축방향가도관과 방사유세포간의 직교분야 벽공은 창상형이었다. 방사조직은 단열방사조직과 수평수지구를 갖는 방추형방사조직으로 구성되어 있었다.

정상수지구가 존재하고 방사가도관을 가지며 직교분야벽공이 창상형인 것으로 우선 소나무속에 해당하는 수종으로 판단되었다(Lee 1997). 소나무속 중에서도 방사가도관에 거치상비후가 관찰되고 조·만재의 이행이 급한 특징으로 방사가도관이 평활하고 조·만재의 이행이 완만한 잣나무아속과는 구별되므로

이 수종은 소나무속 소나무아속 중 소나무류(적송류; *Kesiya* group)로 식별할 수 있었다(Park *et al.* 1999).

이와 같은 특징을 갖는 수종은 세계적으로 보면 구주적송, 미국적송, 우리나라 소나무류 등으로 적송류에 속한다. 우리나라의 소나무속 중 소나무(적송)류에 속하는 수종으로는 소나무, 곶솔, 중곶솔 등이 있는데, 이들 수종은 목재조직학적으로 구분하기 어렵다. 따라서 소나무속 소나무아속 중 소나무류(적송류)로 식별하였다.

3.1.2. 서어나무속(*Carpinus* spp.) - 자작나무과(Betulaceae)

조재에서 만재에 걸쳐 도관의 크기가 거의 일정하며, 배열이 방사성이 강한 산공재이었다. 도관의 형태는 고립관공과 2~6개가 복합된 복합관공이 함께 있고, 주로 방사방향으로 복합하여 있었다. 방사조직은 이성형으로 관찰되었다. 도관의 천공은 단일천공이고, 도관상호간벽공은 교호상으로 배열되어 있었다. 도관요소에는 나선비후가 존재하며 방사조직은 동성 내지 이성 III형에 속하였다(Lee *et al.* 1989). 방사조직은 단열방사조직과 2~3열의 다열방사조직으로 구성되어 있었고, 이들 여럿이 모여 마치 하나의 광방사조직처럼 보이는 집합방사조직도 확인되었다.

방사상 배열이 강한 산공재이고, 다열방사조직이면서 집합방사조직을 갖는 특징으로 자작나무과의 서어나무속(*Carpinus*)으로 우선 식별할 수 있었다. 이 수종은 단천공과 계단상천공이 혼재하는데 서어나무류는 주로 단천공, 까치박달나무류는

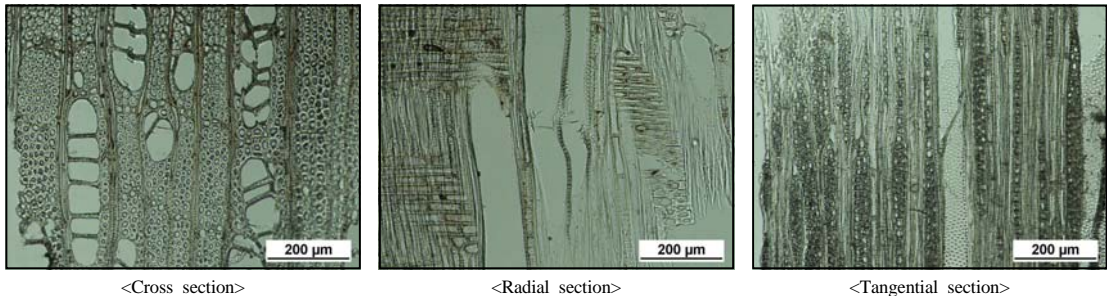


Fig. 2. Microphotographs of *Carpinus* spp.

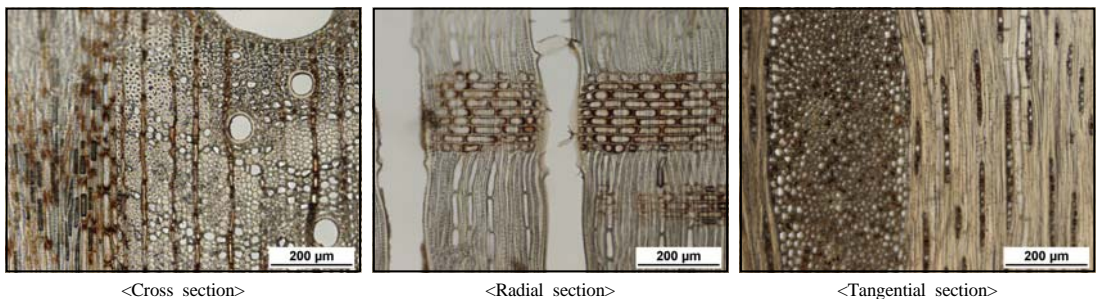


Fig. 3. Microphotographs of *Cerris* group (*Quercus*).

주로 계단상천공이 존재한다. 따라서 본 시료는 단천공이 주로 관찰되어 서어나무류로 보이나 작은 시편에 국한하여 관찰되었기에 서어나무속으로만 식별하였다.

3.1.3. 상수리나무류(*Cerris* group): 참나무과 (*Fagaceae*) 참나무속(*Quercus*) 상수리나무아속(백참나무아속: *Lepidobalanus*)

도관이 연륜경계를 따라 존재하는 환공재로 공권의 대도관이 1~2열로 배열하고, 공권 외의 소관공은 방사상으로 배열하였다. 소관공은 후벽이었다. 도관의 천공은 단천공이며, 방사조직은 평복세포로만 구성된 동성형이었다. 접선단면에서는 방사조직이 대부분 단열방사조직이었으며, 폭이 15열 이상의 광방사조직이 함께 존재하는 복합방사조직으로 구성되었다. 즉, 명확히 크기가 다른 2부류의 방사조직 (rays of two distinct sizes)임을 확인할 수 있었다.

환공재이며 명확히 크기가 다른 2부류의 방사조

직을 가지고 있어 우선 참나무속의 상수리나무(백참나무)아속으로 식별할 수 있었다. 상수리나무아속은 공권의 관공의 모양, 벽후 등에 따라 상수리나무류와 졸참나무류로 분류되는데 소관공이 원형이고 후벽이면 상수리나무류로, 소관공이 박벽으로 각이 진것은 졸참나무류로 식별할 수 있다 (Park *et al.* 1999). 소관공이 원형이고 후벽인 것으로 관찰되어 참나무속 상수리나무아속의 상수리나무류로 식별하였다.

3.1.4. 오리나무류(*Alnus* spp.) - 자작나무과 (*Betulaceae*) 오리나무속(*Alnus*)

산공재로 횡단면에서 볼 때 도관이 고립관공과 2~5개씩 관공이 복합된 복합관공으로 다소 불규칙하게 방사방향으로 배열되어 있었다. 방사단면에서 관찰되는 방사조직의 종류는 평복세포로만 이루어진 동성형이었고, 도관요소에는 바(bar) 수가 10~30개 정도인 계단상천공이 존재하였으며 도관상호간 벽공

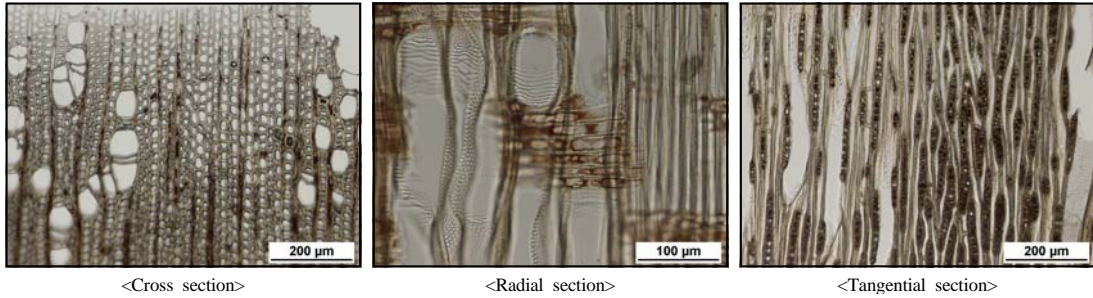


Fig. 4. Microphotographs of *Alnus* spp.

은 대상 및 교호상이었다. 방사조직은 단일방사조직이었으며 이들이 모여 있는 집합방사조직을 관찰할 수 있었다.

방사상 배열이 강한 산공재로 계단상천공과 단일동성형 방사조직으로 이루어진 집합방사조직이 있는 특징으로 자작나무과 오리나무속으로 분류할 수 있었다. 오리나무속은 집합방사조직이 분포하는 종류(오리나무, 물오리나무, 물갸나무, 사방오리나무 등)와 분포하지 않는 종류(두메오리나무)로 크게 나뉘는데 본 수종에서는 집합방사조직이 관찰되어 두메오리나무를 제외한 오리나무, 물오리나무, 물갸나무 등에 속하였다. 이 수종들 간에는 해부학적으로 차이가 없어 본 수종을 오리나무속 중 두메오리나무를 제외한 오리나무류로 식별하였다.

3.2. 부재별 수종과 그 특성

부산 운수사 대웅전의 부재 72점에 대한 수종을 분석한 결과, 소나무속의 소나무류 67점, 서어나무속 4점, 참나무속의 상수리나무류 1점으로 식별되었다. 불단 조각재는 오리나무속의 오리나무류 1점으로 식별되었다. 부재별 수종은 다음과 같았다.

대웅전 기둥부재 18점 중 소나무류 14점, 서어나무속 4점으로 식별되었다. 기둥의 부재 중 동바리에 사용된 서어나무속 3개는 후대에 교체된 것으로 생각된다. 배면의 기둥 중 하나도 서어나무속으로 식별되었는데 동바리에 사용된 것과 같이 후대에 사용된 것인지는 확실하지 않다.

상수리나무류로 식별된 중심도리 1점을 제외하고는 보, 대공, 화반, 상인방, 도리, 장여, 포재, 반자, 반자틀, 단집 모두 소나무류로 식별되었다. 또한 불단의 조각재 1점은 오리나무류로 식별되었다.

부산 운수사의 기둥, 보, 도리, 장여, 대공, 포재, 화반, 인방, 천장반자, 단집 등 대부분의 부재에 사용된 소나무류의 대표수종인 소나무는 현재 우리나라 전역에 자생하는 대표적인 나무로 수고 35 m, 직경 1.8 m까지 자라며, 북부의 고원지대를 제외한 전국의 해발 1300 m 이하의 지역에 분포한다(Lee 1999). 소나무의 성질은 대체로 강인한 목재로 심재의 내부후성 및 보존성은 보통이나 수중(水中)에서의 보존성은 양호한 것으로 알려져 있다(Lee 1997). 소나무류는 느티나무나 참나무류와 함께 우리나라의 목조건축에 가장 널리 사용되었던 나무로서, 조선 후기에 이르면 전체 목조건축물 기둥의 72% 가량이 소나무로 건축될 정도로 고건축에 사용된 소나무 목재의 비율이 높다(Park *et al.* 2005; Park and Lee 2007; Eom *et al.* 2009).

기둥 4점에 사용된 서어나무속은 참나무와 함께 우리 숲에서 흔히 볼 수 있는 수종으로 우리나라에는 까치박달나무, 서어나무, 개서어나무, 소사나무, 왕개서어나무 등 5종이 자라고 있다. 중부이남 지역에서 주로 자라며 수고는 10~15 m, 직경은 1 m에 달한다. 단단한 나무이지만 표면이 매끄럽지 않아 사용에 제약을 받는다(Lee 1997). 고건축에 서어나무속이 사용된 경우는 드문데, 우리나라 주요 고건축의 기둥을 조사한 박 등(Park *et al.* 2005)의 연구에서 구례 화엄사 각황전의 기둥 중 3개가 서어나무

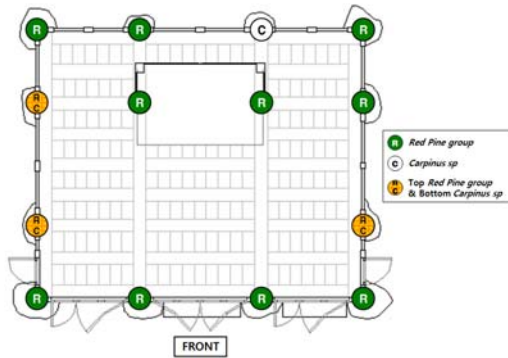


Fig. 5. Species of pillars in Daewungjeon Hall of the Woonsoosa.

속으로 식별된 바 있다.

주심도리 1개가 상수리나무류로 식별되었다. 상수리나무류에 속하는 수종으로는 상수리나무와 굴참나무가 있다. 상수리나무는 평안남도 및 함경남도 이남의 낮은 지대와 산지에서 자라는 것으로 수고가 20~30 m이고 직경이 1 m까지 자랄 수 있는 낙엽 교목이다(Lee 1999). 탄성이 풍부하고 단단하며, 조직이 매우 거칠지만 광택이 있다. 기건비중과 휨강도가 높은 편이기 때문에 단단하고 강하며, 내구성이 좋으므로 중구조재 등의 힘을 받는 용도로 많이 이용된다(Lee 1997). 박과 박(Park and Park 2005)의 연구에 의하면 우리나라 주요 고건축의 기둥 중 상수리나무류가 전체의 7.7%밖에 사용되지 않았는데, 화엄사 각황전과 통도사 대웅전의 경우는 각각 22개 기둥 중 17개, 20개 기둥 중 15개가 상수리나무류가 식별되었다. 범주사 대웅전(Cultural Heritage Administration 2005)의 경우에서도 1층 기둥 모두가 상수리나무류로 그리고 범어사(Eom *et al.* 2005)에서는 졸참나무류가 식별된 바 있어 일부 사찰건축에는 참나무류가 주요 수종으로 사용되었음을 알 수 있다.

불단 조각재에 사용된 오리나무류는 오리나무, 물오리나무, 물괭나무 등 약 10종이 우리나라 전역에 자생하고 있으며, 습기가 많은 땅에서 잘 자라서 하천이나 늪의 가장자리 또는 계곡의 낮은 곳에서 흔히 볼 수 있는 낙엽교목으로 수고 25 m,

직경 70 cm에 달하나 현재 식생에서는 대경목을 쉽게 볼 수는 없다(Lee 1999). 내부후성, 보존성, 절삭 및 가공성은 보통이나 목질은 치밀하고 할렬이 쉽게 일어나지 않는다(Lee 1997). 단단하지만 재질이 균일하고 자람이 빠르며, 갈라지거나 틀어짐이 적고 가공성이 좋고 구하기도 쉬워 옛 생활용품에 많이 사용되었는데, 하회탈을 제작하거나 나막신, 철기의 목심(木心) 등에 자주 사용된 수종이다(Park 2011). 조선 후기 목불상의 주요 수종은 은행나무와 오리나무속으로 식별된 바 있다(Park *et al.* 2010).

4. 결 론

1647년부터 1655년에 중건된 것으로 알려진 부산 운수사 대웅전의 목부재 72점(기둥, 보, 장여, 도리, 주두, 소로, 포재, 대공 등)의 수종을 조사한 결과, 소나무류 67점, 서어나무속 4점, 상수리나무류 1점이 식별되었다. 서어나무속은 기둥 4점에 사용되었는데 이 중 동바리에 사용된 3개는 후대에 수리 시에 사용된 것으로 생각된다. 상수리나무류는 주심도리에 1점이 사용되었다. 부재들과 함께 조사된 불단의 투각무늬가 새겨진 조각재는 오리나무속으로 식별되었다. 결론적으로 후대에 교체된 것으로 보이는 서어나무속을 제외하면 기본적으로 운수사 대웅전 건축 가구부재에 거의 대부분 소나무류가 사용되었음을 알 수 있었다.

사 사

본 연구를 위한 시료 채취에 협조하여 준 부산 운수사, 부산광역시 사상구청, 우리전통문화(주), 동남종합건축사사무소 관계자분들과 부산대학교 건축학과 서치상 교수께 감사드립니다. 이 논문은 ‘부산 금정산 운수사 대웅전 목부재의 연륜연대 연구’(동남종합건축사사무소)와 2012년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었다.

REFERENCES

- Busan Metropolitan City. 2008. An Investigative report of Unsoosa Daewoongjeon. Cultural Heritage Administration. 2005. The repair-survey report of Daewungjeon Hall in the Beopjusa Temple, Korea.
- Eom, Y.G., Kim, H.S., Xu, G.Z. 2005. Species identification of wooden structural members of the Beomeo Temple. *Mokchae Konghak* 33(2): 1~7.
- Eom, Y.G., Oh, S.C., Heo, K.S., Kim, S.S. 2009. Dimensional Characteristics and Species Identification of Posts in the 19th century House in Cheongdo, Korea. *Mokchae Konghak* 37(3): 177~183.
- Ilvessalo-Pfäffli, M-S. 1995. Fiber atlas: Identification of papermaking fibers. Springer.
- Lee, C.B. 1999. Dendrology. Hyangmunsa.
- Lee, P.W. 1997. Properties and Utilization of Korean Woods. Seoul National University Press, Seoul.
- Lee, P.W., Kim, H.S., Eom, Y.G. 1989. Wood anatomy of Genus *Carpinus* grown in Korea. Seoul National University Journal of Agricultural Science 14(1): 41~48.
- Park, B.S., Park, J.H. 2005. Species composition of the major wooden cultural Assets. Korea Forest Research Institute.
- Park, S.J. 2011. The world of our tree confronted by culture and history. Gimmyoungsa, Korea.
- Park, S.J., Lee, W.Y., Lee, W.H. 1999. Wood Structure and Identification. Hyangmunsa.
- Park, W.K., Lee, K.H. 2007. Changes in the species of woods used for Korean ancient and historic architectures. *Korean Journal of Architectural History* 50: 9~28.
- Park, W.K., Oh, J.A., Kim, Y., Kim, S.K., Park, S.Y., Son, B.H., Choi, S. Species of Wooden Buddhist Statues of the Late Joseon Dynasty in Jeollado, South Korea. *Journal of the Korea Furniture Society* 21(1): 72~82.
- Seo, C.S., Kim, Y.J. 2013. A Study on the Construction Records and Architectural Type of Unsoo-sa Daeoong-jeon in Busan. *Korean Journal of Architectural History* 22(5): 47~64