

경북청도지역 19세기 고택의 기둥의 크기와 수종 식별*¹

엄 영 근*² · 오 세 창*^{3†} · 허 광 수*² · 김 삼 성*³

Dimensional Characteristics and Species Identification of Posts in the 19th century Houses in Cheongdo, Korea*¹

Young Geun Eom*² · Sei Chang Oh*^{3†} · Guang Zhu Xu*² · Sam Sung Kim*³

요 약

경상북도 청도군에 있는 4곳의 고택을 답사하고 기둥의 특징을 분석함과 아울러 기둥 부재 시료를 대상으로 광학현미경 기법을 사용하여 수종 식별을 실시하였다. 기둥은 직경(또는 한 변의 길이)과 배치 간격, 높이 등이 서로 관련성을 갖는데 기둥 사이의 간격에 따라 보통 기둥의 직경과 기둥의 길이를 기본단위로 하여 축조됨을 알 수 있었다. 수종 식별 결과 3곳의 고택에서는 침엽수 목재가, 1곳의 고택에서는 활엽수 목재가 확인되었다. 이중 활엽수 목재는 밤나무이고 침엽수 목재는 모두 소나무인 것으로 식별되었다. 전통적으로 목구조부재로 소나무가 많이 사용되었다고는 하나 일부 활엽수재도 구조용재로 사용된 것으로 밝혀졌다.

ABSTRACT

Characteristics analysis and species identification of post were carried out in four old traditional wooden frame houses in Cheongdo-gun. The diameter and height of post, and distance between posts are related with each other. It was considered that the traditional wooden frame houses were constructed according to the diameter and height of post as a basic dimension in distance between posts. Of the wood member samples obtained in the site, softwoods in three old houses and hardwoods in one old house were separated through light microscopy. The hardwoods were found to be *Castanea crenata*. and softwoods were all identified as *Pinus densiflora*.

Keywords: species identification, post, old traditional wooden frame house

*¹ 접수 2008년 8월 18일, 채택 2008년 11월 11일

*² 국민대학교 삼림과학대학 임산공학과. Department of Forest Products, College of Forest Science, Seoul 136-702, Korea

*³ 대구대학교 생명환경대학 산림자원학과. Department of Forest Resources, College of Life & Environmental Science, Daegu University, Kyongsan 712-714, Korea

† 주저자(corresponding author) : 오세창(e-mail: osc@daegu.ac.kr)

1. 서론

예로부터 이서(伊西), 대성(大成), 도주(道州) 등으로 알려진 청도군은 삼한시대부터 이서국 등으로 알려지기 시작하여 이후 신라에 병합되었으며, 고려 시대에는 지명이 청도현과 청도군이 반복되면서 불려오다가 조선시대에는 청도군 등으로 여러 차례 행정지명이 바뀌었다. 이후 1949년 청도, 1979년 화양이 각각 읍으로 승격되어 2읍 7면 212리로 되어 현재에 이르고 있다(청도군, 2005). 특히 청도군에는 중요 민속자료와 도 유형문화재로 지정된 전통목조건축이 다수 산재해 있어서 중요한 학술적 가치가 있는 답사지로도 잘 알려져 있다. 현존하는 이 전통 목조건축물들은 대부분 조선시대 중후기에 지어진 건물들로 비교적 보존상태가 양호한 편이나 관리적인 측면에서 보완해야 할 부분들이 상당히 있다. 특히 목재로 지어진 건축물들은 지속적인 관리가 필요하다. 이는 점에서 건축에 사용된 목재와 그 특성에 대한 파악은 유지보수적인 측면에서 매우 중요한 사항이다.

우리나라의 경우 조선시대 전까지는 활엽수의 사용이 상대적 우위에 있었으나 고려시대 이후부터는 참나무류를 위시한 활엽수재의 사용량이 줄어든 대신 소나무와 느티나무가 건축물에 많이 사용되었다(박과 이, 2007). 특히 기둥은 건물의 수직하중을 지지하고 구조물의 골격을 이루는 중요한 구조부재인 동시에 기둥-보구조에서 기둥이 직접 외기에 노출되므로 열화의 진행이 상대적으로 빠를 수가 있다. 이 경우 열화된 목재 기둥은 대체 부재로 교체하여야 하는데 이때 해당 기둥의 수종 식별 결과는 유지보수에 많은 도움을 줄 수가 있다. 특히 문화재수

면에서 보완해야 할 부분들이 상당히 있다. 특히 목재로 지어진 건축물들은 지속적인 관리가 필요하다. 이는 점에서 건축에 사용된 목재와 그 특성에 대한 파악은 유지보수적인 측면에서 매우 중요한 사항이다.

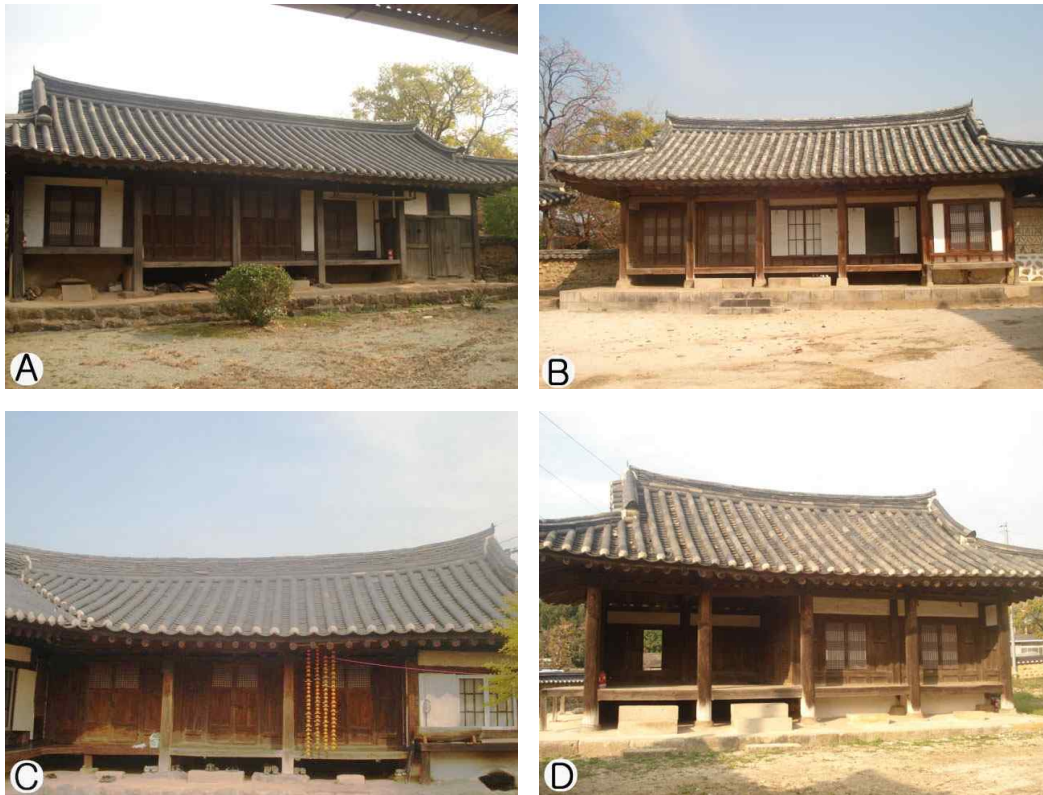


Fig. 1. Front view of traditional old wooden frame houses of Woon-nam (A), Woon-kang (B), Seom-am (C), and Kim (D).

Table 1. Location and construction era of old traditional wooden frame houses surveyed in this study

Name of house	Construction era	Cultural designation	Location
Woon-nam	Chosun (1860 before and after)	Cultural asset data 270	Sinji-ri, Geumcheon-myeon, Cheongdo-gun, Gyeongsangbuk-do
Woon-kang	Chosun (1809)	Important folklore data 106	Sinji-ri, Geumcheon-myeon, Cheongdo-gun, Gyeongsangbuk-do
Seom-am	Chosun (1860 before and after)	Cultural asset data 268	Sinji-ri, Geumcheon-myeon, Cheongdo-gun, Gyeongsangbuk-do
Kim	Chosun (19C)	Important folklore data 245	Imdang-ri, Geumcheon-myeon, Cheongdo-gun, Gyeongsangbuk-do

리시방서(문화재청, 2005)에서도 목재 수종 조사 시 육안 식별을 기준으로 하되 식별이 불가능한 경우는 수종 조사를 시행하도록 되어 있는데, 이 경우 대부분 현미경 검사에 의한다.

또한 기둥의 단면은 건물의 구조성능에 직접적인 영향을 미치며 기둥의 크기는 여러 가지 방법으로 해석될 수 있는데 기둥의 지름 또는 한 변의 길이와 기둥 길이와의 대비, 기둥 길이와 주칸 사이의 대비 및 기둥의 지름과 각 주칸 사이의 대비는 목조건축 연구를 위하여 한번 더고 일어서야 할 문제(김, 1995)이므로 이들에 관한 조사는 수종 식별과 더불어 전통 목구조의 유지보수에 매우 중요한 기초 자료를 제공할 수 있을 것으로 생각된다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

경북 청도군 금천면 일대의 전통 목조건축물을 2007년 5월에서 8월까지 답사하여 그 중 직접 목재 시료의 채취가 가능한 4곳(운남고택, 운강고택, 서암고택, 김씨고택)의 건축물에서 기둥의 크기와 간격, 높이를 측정하고 정면의 칸에 해당하는 각 기둥으로부터 목재 시료를 채취하였다. 해당 답사건물의 소재지와 문화재 지정번호는 Table 1과 같다.

2.2. 실험방법

채취해 온 시료로부터 먼저 $1 \times 1 \times 1 \text{ cm}^3$ 의 목편

형태가 되도록 절단한 다음 고압부(autoclave)에서 충분히 연화 처리를 하였다. 연화는 연화액에 시편이 완전히 가라앉을 때까지 또는 핀셋으로 목편의 상단부를 눌러 보았을 때 목편의 횡단면 상에서 조직의 적절한 움직임이 감지 될 때까지 연화를 실시하였다. 연화가 완료된 목편은 박편 절삭이 용이해 지도록 물, 에탄올 및 글리세린(glycerine)의 등량 혼합액에 침지하여 보관하였다. 그 후 활주식 마이크로톰을 이용하여 횡단면 $30 \sim 35 \mu\text{m}$, 방사단면과 접선단면 $20 \sim 25 \mu\text{m}$ 두께의 박편을 절삭한 다음 사프라닌 용액으로 염색하고 에탄올-자일렌 계열의 스케줄을 따라 탈수, 투명화처리를 완료한 다음 영구 슬라이드를 제작하였다(Eom 등, 2005; Kim과 Eom, 2006).

제작된 슬라이드를 Nikon Eclipse E100 현미경을 통해 관찰하고 그 영상을 Image Inside 프로그램을 통해 컴퓨터로 영상을 획득하여 조사하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 기둥의 특성

현장답사 후 기둥의 수종 식별용 시료를 채취하고 기둥의 크기와 기둥 간격, 기둥의 높이를 조사하였다. 기둥간격은 각 어칸과 협칸의 경계지역에 있는 기둥을 중심으로 하여 측정하였으며 그 결과는 Table 2와 같다.

단면형식에 따라 기둥을 분류해 보면 운남과 김씨 고택이 원형 기둥인 반면 운강과 서암 고택은 4각형

Table 2. Characteristics of posts in traditional old wooden frame houses in geumcheon-myeon, cheongdo-gun

Name of house	Type of post	Diameter (d) or width of side (a) (cm)	Distance between posts (w) (cm)	Height of post (h) (cm)	d (or a) to h ratio	d (or a) to w ratio	h to w ratio
Woon-nam	round	d 27.1	178	243	1 : 8.97	1 : 6.57	1.37 : 1
Woon-gang	rectangular	a 21.0	189	255	1 : 12.1	1 : 9	1.34 : 1
Seom-am	rectangular	a 18.0	200	220	1 : 12.2	1 : 11.67	1.1 : 1
Kim	round	d 28.3	185	250	1 : 8.83	1 : 6.53	1.35 : 1

인 방형 기둥, 곧 방주이었다. 원형 기둥의 경우 본래 민가에서는 쓸 수 없다는 구전이 있으나 지방의 상류계층 주택에서는 이러한 실례가 많이 보인다고 한 설명(주, 1980)과 법적으로 금지되었음에도 불구하고 한양에서 먼 지방의 귀족들이 원형 기둥을 사용하기 시작하였고 조선후기에 살림집에서도 상당수 원형 기둥을 사용하였다(김, 2000)는 설명을 통해 볼 때 본 연구에서 조사된 고택 중 원형 기둥을 사용한 운남 고택과 김씨 고택이 그 실례에 해당되는 것으로 여겨졌다. 이들 고택은 모두 조선후기의 양반가의 주택이므로 이 설명들과 일치하는 결과를 보였다. 원주의 형식은 전통사찰 등에서 보이는 배흘림기법에 의하지 않은 곧바른 원통형 기둥이었다. 보통 주택에서는 원기둥이라도 배흘림은 찾아볼 수 없다(주, 1980)는 연구 결과와 일치하였다.

일반적인 기둥의 크기가 서민계층의 주택에서는 4촌각이, 중류계층의 주택에서는 네모 기둥으로 2~3촌 정도 더 굵은 6촌각 내지 7촌각이 보편적인 것(주, 1980)으로 알려져 있는데, 이를 토대로 조사된 고택의 기둥의 크기를 보면 운강 고택과 섬암 고택이 6촌각(18~20 cm) 정도였지만 운남 고택과 김씨 고택은 7촌각을 상회하는 결과를 보여주어 예외적인 것으로 여겨졌다. 기둥재의 단면이 큰 것은 지방의 상류계층이 중앙으로부터 멀리 떨어져 있었고 교통이 불편했던 관계로 예외적인 건축행위를 자행한 것으로 보인다(주, 1980)는 설명이 이를 뒷받침하고 있다.

전통주택에서 가장 기본이 되는 것은 기둥과 기둥

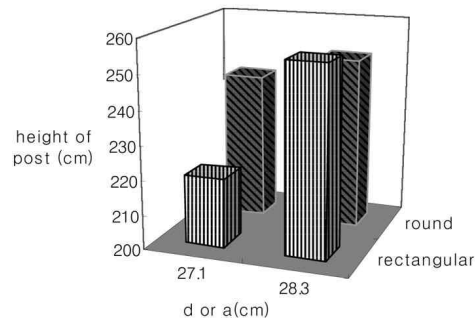


Fig. 2. Relationship between height and diameter (or side width) by type of post.

사이의 거리인데 이것을 칸살이라고 하며 전통적인 민가의 칸살이는 여섯자 반을 사용했고 궁에서 쓰는 민가는 보통 여덟자를 기준으로 하였다(강, 2008). 조사된 고택의 경우 대략 6자에서 6자 반으로 나타나 이 설명을 뒷받침하고 있다. 또한 기둥이 굵을수록 그 높이가 높아지는데 원주와 방형 기둥 모두 기둥이 굵을수록 높이가 높게 나타났다(Fig. 2).

기둥과 치수와 기둥의 높이의 비를 살펴보면 원주의 경우 대체로 1 : 8~9이며 방주의 경우는 대략 1 : 12로 나타났다. 조사된 자료를 보면 원주의 경우 기둥 직경의 8배 내지 10배 사이의 건물이 가장 많다고 한 결과(김, 1995)와 일치하고 있다. 또한 원주의 경우 기둥의 직경과 헐칸의 비는 대략 1 : 8~9인 것으로 나타났는데 기둥 직경의 6배 내지 8배에 해당하는 것이 가장 많다는 결과(김, 1995)와 역시 일치하였다. 방주의 경우 기둥의 한 변의 길이와 헐칸

Table 3. Identification results of old traditional wooden frame houses in geumcheon-myeon, cheongdo-gun

Sample ID	Name of house	Result of identification
1	Woon-nam	<i>Castanea crenata</i> S. et Z
2	Woon-gang	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z
3	Seom-am	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z
4	Kim	<i>Pinus densiflora</i> S. et Z

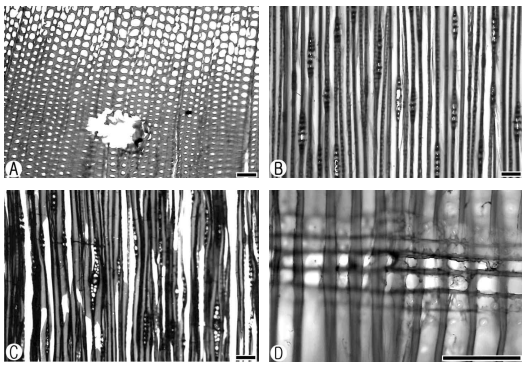


Fig. 3. Cross (A), tangential (B & C), and radial (D) surface of *Pinus densiflora*. A: Normal longitudinal resin canal; B: Uniseriate rays; C: Uniseriate and fusiform rays; D: Dentate ray tracheids and fenestriform cross-field pits. Scale bars = 100 μ m.

의 비는 대략 1 : 9~11 정도였는데 이것은 두 번째로 많은 경우에 속했다.

결국 기둥의 치수는 기둥의 높이, 칸 사이와도 관련성이 있는데 이러한 기본적인 치수는 집의 균형을 잘 맞게 하고 구조적 안정성을 부여해 주는데 있어 보편적인 것으로 생각된다.

기둥에서 방주는 정면 한 변만이 보이는 것이 아니라 투시각도로 볼 때 두 면이 보이며 원주의 지름과 같은 한 변의 방주는 월등하게 굵어 보이므로 원주와 맞먹는 방주는 한 변의 길이가 원주 지름의 0.7배인 것이 좋다(장, 1991). 조사된 고택들의 원주와 방주의 비는 0.63~0.77인 것으로 나타나 이들 고택들은

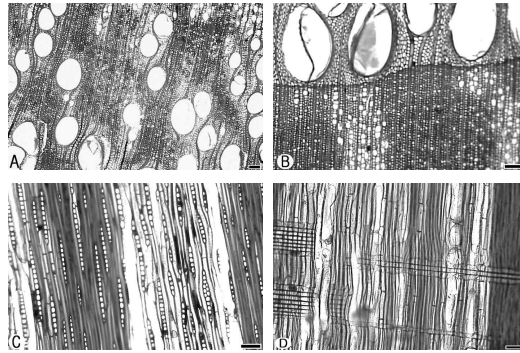


Fig. 4. Cross (A & B), tangential (C), and radial (D) surface of *Castanea crenata*. A & B: Ring-porous wood with small latewood pores in dendritic pattern and tyloses in pores; C: Uniseriate rays; D: Simple perforation plates in vessel elements; Scale bars = 100 μ m.

이 점들을 고려하여 축조된 것으로 생각되었다.

3.2. 기둥의 수종 식별

답사한 고택으로부터 채취한 기둥의 수종 식별 결과는 Table 3과 같으며 활엽수 목재는 밤나무였으며 침엽수 목재는 모두 소나무과 소나무속의 경송류에 속하는 소나무인 것으로 밝혀졌다.

본 조사에서 식별된 각 수종의 해부학적 특성을 서술하면 다음과 같다.

3.2.1. 소나무

연륜계는 명확하며 춘재와 추재의 구별이 뚜렷하다. 춘재에서 추재로의 가도관 이행은 중간 내지 급한 편이며 가도관 방사벽상의 유연벽공은 1열 배열을 나타내었다. 가도관의 세포벽에는 나선비후가 발달되어 있지 않으며 수직수지구 주위에서는 스트랜드가도관이 관찰되기도 한다. 축방향유세포는 발견되지 않았다. 일반적으로 방사조직은 방사가도관과 방사유세포 모두로 이루어져 있다. 방사가도관에는 거치상비후가 발달되어 있었다. 방사유세포의 수평벽에는 벽공이 발달되어 있지 않아 평활한 모양을

나타내며 말단벽 역시 평활하며 인덴처(indenture)가 관찰되지 않았다. 방사조직으로는 주로 단열방사조직과 방추형방사조직이 존재한다. 정상 수직 및 수평수지구 모두 발달되어 있으며 수평수 지구는 방추형방사조직의 중앙에 주로 1개 존재한다. 에피델리움세포(epithelial cell)는 박벽이며 타일소이드(tylosoid)가 자주 관찰된다. 춘재부에 있어 가도관과 방사유세포 사이의 교분야벽공은 창상형으로 분야당 1~2개 존재하는 것으로 관찰되었다.

위의 특성을 근거로 볼 때 정상 수직수지구 및 수평수지구가 발달되어 있으며 방사가도관의 벽이 거치상 비후를 지니고 교분야벽공이 창상을 나타내는 것으로 소나무속(*Pinus*) 가운데 경송류(hard pine)를 들 수 있는데(박, 2004; Eom 등, 2005; 박과 박, 2005), 청도의 경우 내륙 지역에 속하기 때문에 곰솔보다는 소나무(陸松, *Pinus densiflora*)일 것으로 판단되었다(이, 1986; 김, 1994). 이들 소나무는 목조 건축에 가장 널리 사용된 대표 수종 가운데 하나로 손꼽히고 있는데 특히 조선 후기로 시대가 변함에 따라 그 사용량도 급격히 증가된 것으로 보고되어 있다(박과 박, 2005).

3.2.2 밤나무

환공재로 연륜계는 명확하다. 춘재부 대형 공권의 관공은 원형으로 1~2열의 배열을 이루고 박벽의 각형 추재 관공이 화염상으로 집단을 이루어 배열한다. 도관요소의 천공판에는 단천공이 발달되어 있으며 도관 상호간 벽공은 교호상배열을 나타낸다. 도관과 방사조직 사이의 교분야벽공은 벽공연이 불명확하거나 인지되지 않는 것으로 원형 내지 각형, 수평상 내지 수직상 등 다양한 모양을 나타낸다. 도관요소에 타일로스스가 현저하게 발달되어 있으나 나선비후는 관찰되지 않는다. 대상유조직의 폭은 3세포 미만이다. 방사조직은 주로 단열형으로 평벽세포로만 이루어진 동성방사조직을 나타낸다. 주위상가도관이 존재하며 뚜렷한 유연벽공을 지니는 섬유상가도관이 목재의 기초조직을 이루고 있는데 이들의 벽 두께는 얇거나 두꺼운 편이다. 다각형 결정이 축방향의 스트랜드유세포에 존재한다.

위의 특성을 근거로 하여 볼 때 환공재로써 박벽의 각형 추재 관공이 화염상으로 집단을 이루어 배열하며 단열동성방사조직을 지니나 집합방사조직의 존재가 확인되지 않으므로 밤나무(*Castanea crenata*)로 식별되었다(박 등, 1981; Lee와 Eom, 1987; 林, 1991; 伊東, 1995; 박과 박, 2005). 이러한 밤나무는 가야시대 집터에서 출토된 일부 목재 기둥과 널판에서 확인된 바 있다(박 등, 2004) 우리나라의 경우 선사시대에는 상수리나무아속의 수종이 주거지 부재의 대부분을 차지하고 있었으나 삼국시대로 오면서 참나무, 굴피나무, 밤나무로 사용 수종의 범위가 넓어졌고 고려시대 이후부터는 참나무류의 사용량이 줄어든 대신 소나무와 느티나무가 건축물에 많이 사용되었다(박과 이, 2007). 한편, 문경 고모산성에서 발굴된 5세기 무렵 신라시대의 것으로 추정되는 대형 지하식 목구조물의 부재 시료 12점 가운데 활엽수 목재가 8점 그리고 침엽수 목재가 4점인 것으로 밝혀졌는데 이 중 활엽수 목재는 모두 참나무과에 속하는 것으로써 상수리나무류 5점, 졸참나무류 2점 그리고 밤나무 1점이 식별되었다(엄과 허, 2007).

4. 결 론

경북 청도군 일대의 고택을 답사하고 기둥의 특성을 조사하였다. 기둥의 치수와 기둥의 높이, 칸 사이 등과의 상호 관련성을 조사한 결과 모두 전형적인 전통 주택에서 볼 수 있는 치수적인 특징을 지니고 있었다. 이를 통해 전통주택은 보통 기둥의 직경과 기둥의 길이를 기본단위로 하여 축조됨을 알 수 있었으며, 이에 대한 좀더 포괄적인 보완연구가 이루어져야 한다고 본다. 현장에서 채취한 목재 시료를 대상으로 광학현미경 기법을 사용하여 수종 식별을 실시한 결과 활엽수 목재는 밤나무였으며 침엽수 목재는 모두 소나무과의 경송류에 속하는 소나무인 것으로 식별되었다.

참 고 문 헌

1. 강봉환. 2008. 한옥의 인간중심적인 치수 관계. 문화

- 저널21(<http://www.mhj21.com/>). 2008/03/27.
2. 김동현. 1995. 한국목조건축의 기법. 도서출판 발언. p. 299.
 3. 김왕직. 2000. 그림으로 보는 한국건축용어. 도서출판 발언. p. 271
 4. 김태욱. 1994. 원색도감 한국의 수목. 교학사. p. 643
 5. 문화재청. 2005. 문화재수리표준시방서. p. 343
 6. 박병수, 박정환. 2005. 주요 목조문화재의 수종구성. 연구보고 05-14. 국립산림과학원.
 7. 박상진, 이원용, 이필우. 1981. 목재조직의 도해. 정민사. p. 174
 8. 박원규, 이광희. 2007. 우리나라 건축물에 사용된 목재 수종의 변천. 건축역사연구. 16(1): 9~28.
 9. 박원규, 김병로, 최태호, 김요정. 2004. 목가구의 수종식별과 연륜연대. 국립민속박물관. pp. 20~23, 88~91.
 10. 박원규, 김지은, 심재용. 2004. 김해 봉황동 가야시대 집터 유적지 출토 목재의 수종 분석. 한국목재공학회 2004 춘계학술발표논문집: 33~37(A-9). 서울대학교.
 11. 박원규, 이광희. 2007. 우리나라 건축물에 사용된 목재 수종의 변천. 건축역사연구. 16(1): 9~28.
 12. 엄영근, 허광수. 2007. 문경 고모산성에서 발굴된 신라시대 지하식 목구조물의 목재 식별. 목재공학. 35(6): 73~82.
 13. 이창복. 1986. 신고 수목학. 향문사. p. 331
 14. 장기인. 1991. 목조. 보성문화사. p. 390
 15. 주남철. 1980. 한국주택건축. 일지사. p. 273
 16. 청도군. 2005. 청도의 지정 문화재. 강산에드. p. 260
 17. 伊東隆夫. 1995. 日本産廣葉樹材の解剖學的記載 I. 京都大學 木質科學研究所 木材研究・資料 第31號: pp. 81~181.
 18. 林 昭三. 1991. 日本産木材 顯微鏡寫眞集. 京都大學 木質科學研究所.
 19. Eom, Y. G., H. S. Kim, and G. Z. Xu. 2005. Species identification of wooden structural members of the Beomeo Temple. Mokchae Konghak 33(2): 1~7.
 20. Kim, H. S. and Y. G. Eom. 2006. Microscopic patterns of decay caused by *Tyromyces palustris* and *Gloeophyllum trabeum* in Korean red pine and radiata pine woods. Mokchae Konghak 34(5): 1~10.
 21. Lee, P. W. and Y. G. Eom. 1987. Wood identification of the veneer species that grow in Korea. II: Wood characteristics and identification by the microscopic features. Mokchae Konghak 15(1): 22~55.