

영광 불갑사 대웅전 목부재의 수종*1

박원규*2† · 남태광*2

Species Analysis of Wooden Elements Used in the Bulgapsa Temple of YeongGwang

Won-Kyu Park*2† · Tea-Gwang Nam*2

요 약

영광 불갑사의 대웅전에 쓰인 목재의 수종을 식별하기 위하여 기둥, 보, 평방, 창방, 도리, 사래, 추녀, 서까래 등 총 88점을 조사하였다. 수종은 경송류(소나무류), 전나무속, 참나무(상수리나무류), 느티나무 등 4수종이 식별되었다. 기둥과 사래는 느티나무의 비율이 높았으나, 다른 부재는 경송류가 대부분이었다. 기둥과 사래의 느티나무의 비율이 높은 것은 조선후기 이전에는 소나무보다 재질이 우수한 느티나무가 많이 사용되었기 때문이라고 생각된다.

ABSTRACT

The purpose of this study was to identify the species of the woods used in the main building (Daewoongjeon) of Bulgapsa temple in YeongGwang. Eighty eight woods sampled were divided into four parts; pillars(21), rafters(19), purlins(16) and other wood elements(12). Four species were identified; *Pinus* spp. (hard pines; diploxylon), *Abies* spp., *Quercus* spp. and *Zelkova serrata* Makino. Pillars and corner-angle rafters were mainly *Zelkova*; however, other wood elements were mostly *Pinus* spp. The high ratio of *Zelkova* in this building would be ascribed to the preference of this species to pines owing to its superior quality before the late Chosun Dynasty.

Keywords: wood identification, building, *Zelkova*, pine, oak, fir, ancient timber

* 1 접수 2005년 2월 17일, 채택 2005년 4월 12일

이 연구는 2004년도 충북대학교 학술연구지원사업의 연구비 지원에 의하여 연구되었음.

* 2 충북대학교 산림과학부 School of Forest Resources, Chungbuk National University, Cheongju 361-763

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

1. 서론

영광 불갑사는 백제불교의 본산으로 노령산의 기맥인 모악산(일명 불갑산)에 위치하고 있다. 보물 850호인 불갑사 대웅전(Fig. 1)은 선조 30년(1597년)에 소실되었으며 그 후 인조 2년(1624년)에 중창하였다고 전해져 왔다. 그런데, 이 건물의 암막새에 「건륭29년갑신(乾隆二十九年甲申)」이라는 명문이 있고 2003년 해체 수리공사시 종도리 묵서와 상량문에서도 건륭29년에 중창하였다는 기록이 나와 현존 건물은 건륭29년 즉 영조 40년(1764년)에 다시 지은 건물로 밝혀졌다(문화재청, 2004).

불갑사 대웅전 규모는 앞면 3칸, 옆면 3칸으로 지붕은 팔작지붕이다. 지붕 처마를 받치기 위해 포가 기둥 위뿐만 아니라 기둥 사이에도 있는 다포 양식이다(Fig. 1). 지붕 윗부분에서 작은 석탑과 보리수를 조각한 장식을 볼 수 있으며, 가운데 칸 좌우의 기둥 위에는 용머리를 조각해 놓았다. 또한 가운데 칸에 달린 문은 연꽃과 국화 모양으로 꾸며 뛰어난 창살 조각 솜씨를 엿보게 한다. 건물 안쪽의 모서리 공포 부분에도 용머리를 장식하고 있고 천장은 우물 정(井)자 모양으로 꾸몄다(Fig. 2).

목조건축의 수종연구는 범어사와 무량사(박, 1983), 무위사 극락전(박, 1984), 고려대장경 경판전(박 등, 1999), 고원회 가옥(엄 등, 2003), 경복궁(박 등, 2003; 박과 김, 2004), 진남관(박 등, 2004) 등에서 기둥재를 중심으로 이루어져 왔다. 본 저자들은 완전 해체중인 영광 불갑사 대웅전에서 부재별로 수종을 분석하여 수리공사시 원형복원의 기초자료를 제공하고자 이 연구를 실시하였다.

2. 조사대상 및 방법

2.1. 조사대상

수종 식별에 필요한 시료는 2003년 4월 문화재청에서 시행중인 불갑사 대웅전 보수공사 현장에서 채취하였다. 대상시료는 기둥(21점), 보(4점), 평방(8점), 창방(12점), 도리(16점), 사래(4점), 추녀(4점), 서



Fig. 1. Main building (Daewongjeon) of Bulgapsa temple.



Fig. 2. The Inside of main building shown in Fig. 1.

까래(19점) 등 총 88점이다. 기둥재(내진고주와 평주), 도리, 보, 사래 및 추녀는 진수 조사하였으며, 그 외 부재는 무작위로 시료를 채취하였다. 시료는 부재에 손상이 가지 않도록 자연적으로 탈락되어 부재에 매달려있는 부분에서 채취하고 이것이 여의치 않을 경우만 갈라진 틈에서 작은 파편(2~3 mm)을 절취하였다.

2.2. 분석방법

시료들은 상태가 양호하여 별도의 포매없이 삼단면

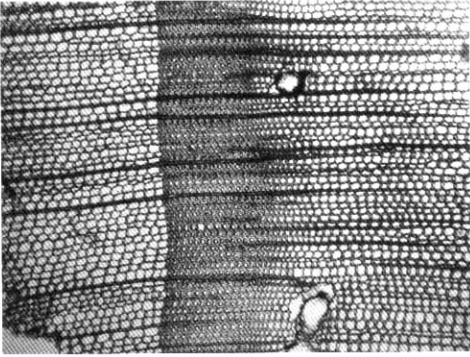


Fig. 3. Hard pine; cross section (C).

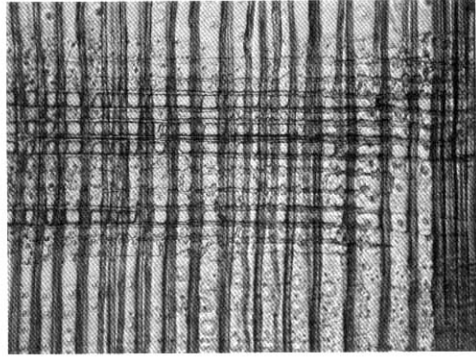


Fig. 5. Hard pine; radial section (R).

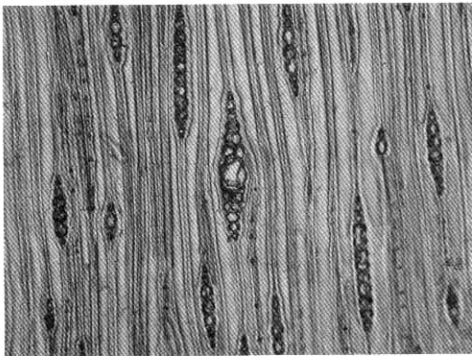


Fig. 4. Hard pine; tangential section (T).

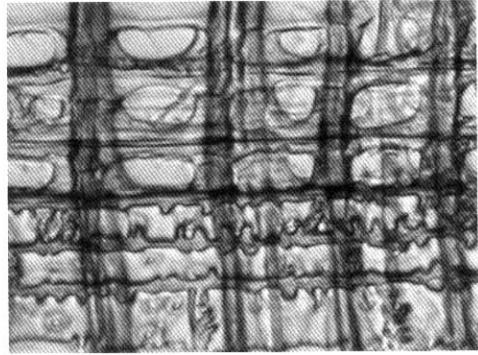


Fig. 6. Hard pine; radial section (R).

(횡단면, 방사단면, 접선단면)을 만들 수 있었다. 각 시료를 물에 충분히 불린 다음 양면 면도날로 얇게 떠 각 단면의 시편을 만든 뒤, 염색을 하지 않은 상태로 슬라이드 글라스 위에 놓고 글리세린으로 봉입한 후 광학현미경으로 조직 구조를 관찰하였다.

수종 식별은 「한국산 목재의 구조」(이, 1994), 「한국산 목재의 성질과 용도」(이, 1997), 「목재조직과 식별」(박 등, 1987)을 참조하였으며, 충북대학교 산림과학부 목재재감 프레파라트와 대조하였다.

3. 결 과

3.1. 목재조직학적 특징

불갑사 대웅전의 수종식별 결과 경송류(소나무류), 진나무속, 상수리나무아속(참나무류), 느티나무 등 4

수종이 나왔다. 각 시료에서 관찰된 목재조직학적 특징과 식별 기준은 다음과 같다.

3.1.1. 경송류(hard pines; Diploxylon) - 소나무과 소나무속

횡단면: 조재에서 만재로의 이행은 급하며, 만재폭이 넓었다. 정상 수직수지구가 존재하며, 크기가 대형이었다. 수지구를 이루는 에피델리얼세포는 박벽이었다. 수직수지구는 만재와 조만재의 이행부에서 특히 분포빈도가 높았다(Fig. 3).

접선단면: 방사조직은 모두 단열방사조직이며, 수평수지구가 존재하는 방추형 방사조직이 존재하였다. 방사조직의 세포고는 대부분 10 이하였다(Fig. 4).

방사단면: 방사유세포와 방사가도관으로 이루어져 있으며, 직교분야벽공은 창상벽공이었다. 또한 방사가도관에는 거치상비후가 뚜렷하였다. 축방향가도관

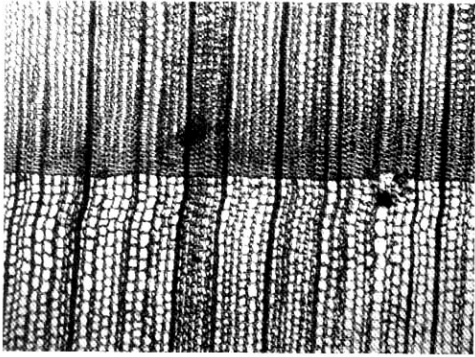


Fig. 7. Fir, *Abies* spp. (C).

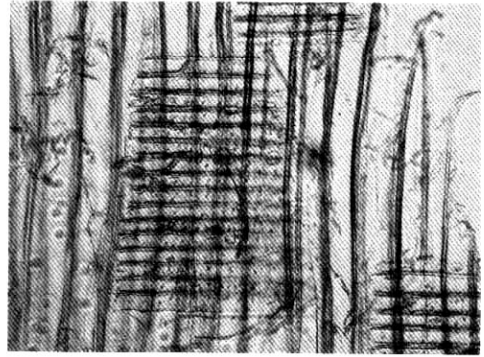


Fig. 9. Fir, *Abies* spp. (R).

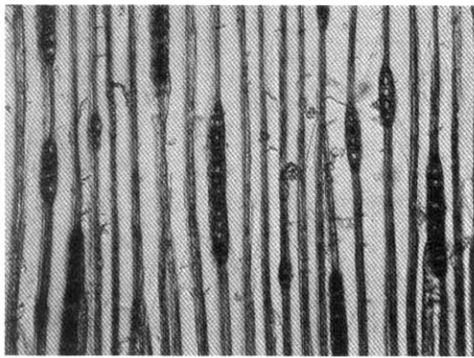


Fig. 8. Fir, *Abies* spp. (T).

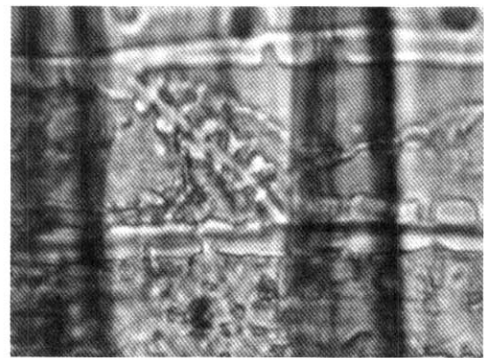


Fig. 10. Fir, *Abies* spp. (R).

의 유연벽공은 거의 단열이었다(Fig. 5, Fig. 6).

이상의 특징으로 소나무속중 경송류(hard pines)에 속하는 수종으로 판단되었다. 우리나라의 경송류에는 소나무와 곰솔, 증곰솔이 있는데 이들 간의 목재조직은 구별하기가 어려워 본 조사에서는 경송류로만 식별하였다.

3.1.2. 전나무속(*Abies* spp., firs)-소나무과

횡단면: 조재에서 만재로의 이행은 다소 완만하며, 정상수지구가 존재하지 않았다. 목재조직은 가도관과 방사조직만으로 구성되어 있었다(Fig. 7).

접선단면: 방사조직은 모두 단열이며, 방사조직의 높이가 매우 낮은 경우도 있으나 대체로 4~20 세포고 이었다(Fig. 8).

방사단면: 방사유세포로만 구성되어 있으며, 직교분야벽공은 삼나무형으로 직교분야당 대부분 2개씩

배열되어 있었다. 방사유세포의 수평벽은 두꺼운 편이며, 단벽공이 잘 발달되어 있고, 뚜렷한 염주상말단벽이 존재하였다. 축방향가도관에는 유연벽공이 단열로 배열되어 있었다(Fig. 9, Fig. 10).

우리나라에서 자생하는 전나무속 수종은 전나무, 구상나무, 분비나무 등이 있다. 이들 수종간의 목재조직은 식별이 어렵다. 구상나무와 분비나무는 지리산 반야봉 등 제한된 고산에서만 자라기 때문에 건축재로 쓰였을 가능성은 적다. 한편 수입산 전나무(예: 미국 서부산 white firs)일 가능성도 있는데, 이들 수종과 국내 수종은 식별이 어려워 전나무속으로만 식별하였다.

3.1.3. 상수리나무아속(*Lepidobalanus*)-참나무과 참나무속

횡단면: 환공재이며, 연륜 경계를 따라 조재부의

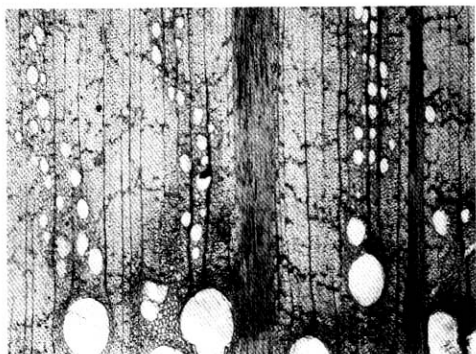


Fig. 11. Oak, *Lepidobalanus* (C).



Fig. 13. Oak, *Lepidobalanus* (R).

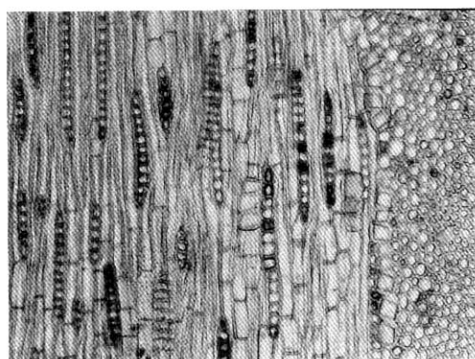


Fig. 12. Oak, *Lepidobalanus* (T).

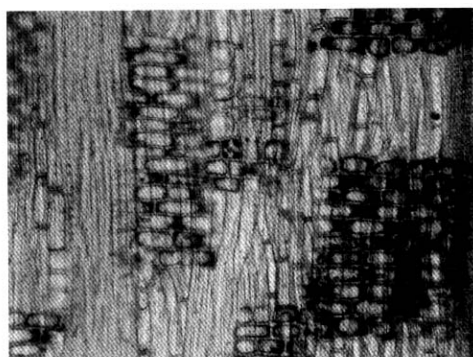


Fig. 14. Oak, *Lepidobalanus* (R).

대형관공이 1~2열 배열하여 공권을 형성하고, 만재부에서 관공의 크기가 급속히 줄어들었다. 조재부의 대형관공은 대체로 고립관공이고 타일로시스가 발달하였다. 만재부의 소형관공도 고립관공으로서 방사상의 경향을 보였다. 방사조직은 단열방사조직과 광방사조직으로 구성되어 있었다. 독립유조직은 짧은접선상 또는 산재상 배열을 하였다(Fig. 11).

접선단면: 방사조직은 단열방사조직과 광방사조직으로 구성되었으며 축방향유세포도 관찰되었다(Fig. 12).

방사단면: 도관요소 상하에는 단천공이 존재하며, 도관요소와 방사유세포 간의 벽공은 책상이었다. 방사조직은 대체로 동성형이나 가끔 이성III형도 볼 수 있었다(Fig. 13, Fig. 14).

이상의 특징으로 이 수종은 참나무속중 낙엽성인 상수리나무아속(*Lepidobalanus*)으로 식별할 수 있었

다. 우리나라에 자라는 상수리나무아속 수종은 상수리나무류인 상수리나무, 굴참나무 그리고 졸참나무류인 졸참나무, 갈참나무, 떡갈나무, 신갈나무, 물참나무로 분류되는데 보통 이들 수종들을 '참나무'라 부른다. 소관공의 크기와 세포벽 두께로 상수리나무류와 졸참나무류 목재를 식별할 수 있다는 의견(박 등, 1987)도 있으나 아직 논란이 있어 본 조사에서는 상수리나무아속으로만 분류하였다.

3.1.4. 느티나무(*Zelkova serrata* Makino) - 느릅나무과 느티나무속

횡단면: 환공재로 연륜 경계의 바깥쪽으로 1~2열(주로 1열)의 대형관공이 배열한 공권을 형성하였다. 만재부는 관공의 크기가 급격히 줄어 다각형이며 소형관공이 다수 집합하여 접선상 또는 사선상을 형성하였다(Fig. 15).

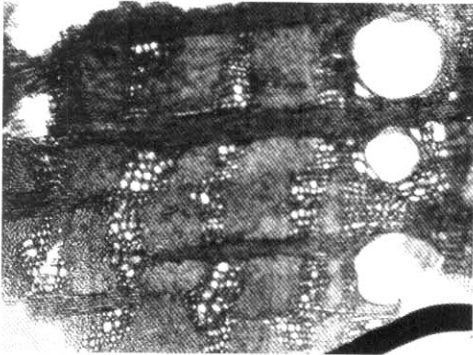


Fig. 15. *Zelkova serrata* (C).

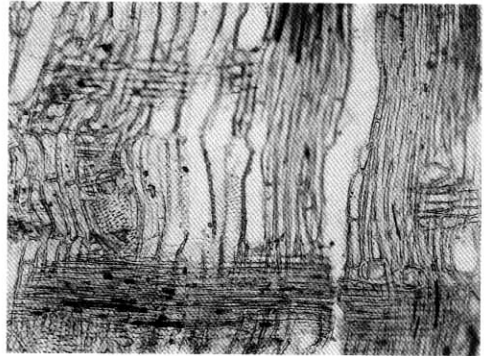


Fig. 17. *Zelkova serrata* (R).

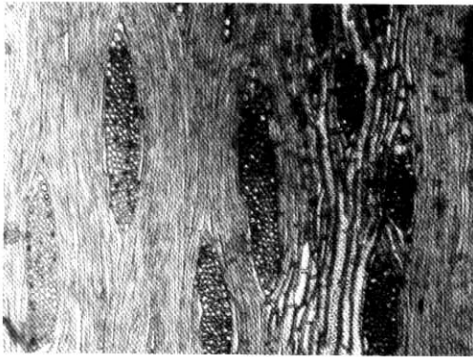


Fig. 16. *Zelkova serrata* (T).

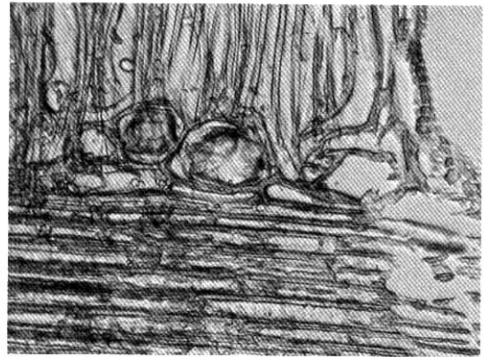


Fig. 18. *Zelkova serrata* (R).

접선단면: 방사조직은 6~7 세포폭의 다열방사조직이 방추형을 이루고 1~2 세포폭의 단열 및 복열 방사조직이 일부 섞여있었다. 방추형방사조직의 상하 가장자리 세포는 다른 부분보다 세포의 크기가 크고 마름모꼴의 결정이 포함되는 수가 많았다(Fig. 16).

방사단면: 주위상가도관과 측방향유세포 스트랜드가 섞여 있었다. 도관요소의 상하에는 단천공이 존재하며, 도관요소 상호간의 벽공은 교호상벽공이었다. 또한 소형도관요소에는 나선비후가 명확하게 나타났다. 방사조직은 이성Ⅲ형이 주축을 이루며, 동성형도 존재하였다(Fig. 17, Fig. 18).

3.2. 각 부재별 수종

3.2.1. 기둥

분석결과 불갑사 대응전의 기둥 부재는 경송류(소나

무류), 전나무속, 느티나무, 상수리나무아속(참나무) 등의 4수종으로 분석되었다. 기둥 부재의 수종별 평면분포는 Fig. 19에 나타냈으며, 수종별 점유율은 Fig. 20에 비교하였다. 총 21점의 기둥 중 느티나무가 10점으로 가장 많았으며, 경송류, 전나무속, 상수리나무아속(참나무)은 각각 7점, 3점, 1점으로 식별되었다. 기둥재 가운데 상, 하로 표시되어 있는 시료는 동바리(중첩기둥)가 되어 있어 한 기둥에서 2개의 시료를 채취하여 분석한 것이다(Fig. 20, Table 1). 같은 수종(느티나무)으로 동바리를 한 기둥도 있지만, 상, 하의 수종이 다른 기둥(경송류/참나무, 느티나무/경송류)이 있음이 확인되었다.

3.2.2. 도리 및 보

도리 부재는 경송류와 전나무속으로 식별되었다. 총 16점의 시료 중 경송류가 14점으로 가장 많이 나

영광 불갑사 대응전 목부재의 수종

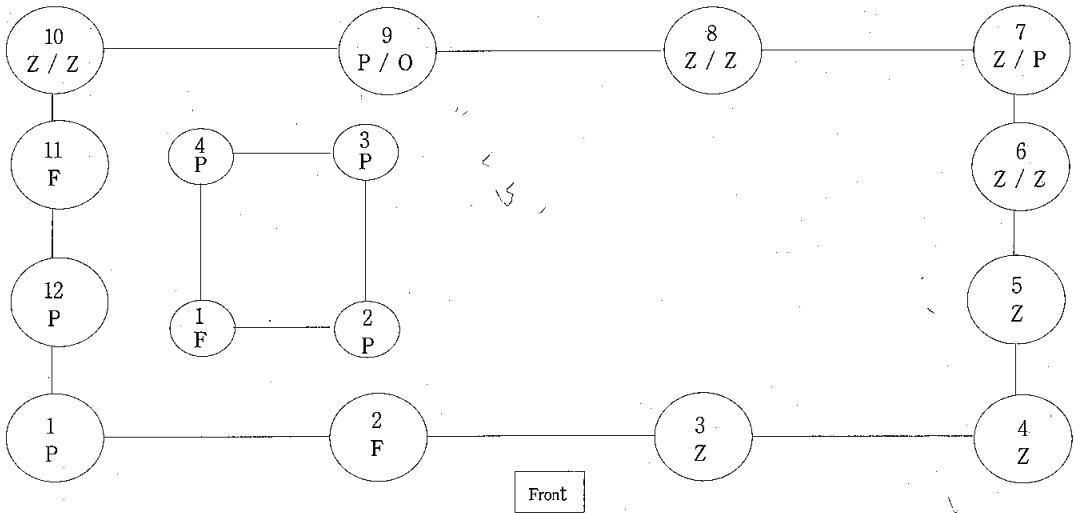


Fig. 19. Wood species of pillars (P: hard pines, Z: *Zelkova serrata*, O: oaks, F: firs). The numbers are as same as in Table 1.

Table 1. Wood species of individual elements (sample numbers were given counterclockwise from front-left corner as in Fig. 19; uh: upper half, lh: lower half, l: low, pc: pillar-center)

	Number	Species		Number	Species
Pillar (Gidung)	1	pinus	End- angle rafter (Sare)	1	Zelkova
	2	firs		2	Zelkova
	3	Zelkova		3	Zelkova
	4	Zelkova		4	pinus
	5	Zelkova		subtotal	4
	6(upper)	Zelkova	Crossbeampurlin (Dori)	ridge purlin 1	pinus
	6(lower)	Zelkova		ridge purlin 2	firs
	7(upper)	Zelkova		ridge purlin 3	pinus
	7(lower)	pinus		uh.purlin front 1	pinus
	8(upper)	Zelkova		uh.purlin front 2	pinus
	8(lower)	Zelkova		uh.purlin front 3	pinus
	9(upper)	pinus		purlin front 2	pinus
	9(lower)	oaks		lh.purlin front 1	pinus
	10(upper)	Zelkova		lh.purlin front 2	pinus
	10(lower)	Zelkova		lh.purlin front 3	pinus
	11	firs		l.purlin front 1	pinus
	12	pinus		l.purlin front 2	pinus
	inner pillar 1	firs		l.purlin front 3	pinus
	inner pillar 2	pinus		pc. purlin front 1	pinus
	inner pillar 3	pinus		pc. purlin front 2	pinus
	inner pillar 4	pinus		pc. purlin front 3	firs
subtotal	21	subtotal	16		

Table 1. Continued

	Number	Species		Number	Species
Corner-angle rafter (Chunyeo)	1	pin	rafter (Seokkare)	front 2	pin
	2	pin		front 3	pin
	3	pin		front 8	pin
	4	pin		front 9	pin
	subtotal	4		front 10	pin
Pungbang	1	pin		front 12	pin
	2	pin		front 33	pin
	3	pin		front 35	fir
	4	pin		front 45	pin
	5	fir		rear 6	pin
	6	pin		rear 13	pin
	7	pin		rear 16	pin
	8	pin		rear 40	pin
subtotal	8	rear 41		pin	
Head penetrat- ing tie (Chang-bang)	1	pin		right 9	pin
	2	pin		right 10	pin
	3	pin		right 20	pin
	4	pin		right 25	pin
	5	pin		left 6	fir
	6	pin	Subtotal	19	
	7	pin	beam (bo)	large beam	Zelkova
	8	pin		collar beam 1	Zelkova
	9	pin		collar beam 2	pin
	10	pin		collar beam 3	pin
	11	pin		Subtotal	4
	12	pin	Total: 88		
subtotal	12				

왔으며, 전나무속이 2점으로 분석되었다. 도리 부재의 수종별 분포는 Fig. 21에 나타내었다. 보 부재는 느티나무와 경송류가 각각 2점씩 나왔다.

3.2.3. 서까래, 사래 및 추녀

서까래 부재의 수종분석 결과, Table 1에서와 같이 경송류와 전나무속 등 2수종으로 분석되었다. 경송류와 전나무속의 개수가 각각 17점, 2점으로 경송류가 대부분이었다(Fig. 22). 서까래 부재는 그 수가 많아 전부는 조사하지 못하고 무작위로 시료를 채취하여 조사한 결과이다. 사래 부재는 느티나무와 경송류가 각각 3점, 1점으로 식별되었다. 추녀 부재는 4점 모두 경송류로 나왔다(Fig. 23).

3.2.4. 창방과 평방

창방은 12점 모두 경송류로 나왔으며, 평방은 8점 중 7점은 경송류 그리고 1점은 전나무속으로 식별되었다. 창방은 전수 조사한 결과이고, 평방은 총 12점 중 8점을 조사한 결과이다.

4. 고찰 및 결론

조사 결과 불갑사 대응전 부재의 대부분은 경송류(소나무류)의 비율이 높았으며, 경송류 이외에는 느티나무, 상수리나무아속(참나무), 전나무속 등의 수종이 관찰되었다. 그러나 기둥과 사래 부재의 경우 경송류의 비율보다 느티나무의 비율이 더 높게 나왔다.

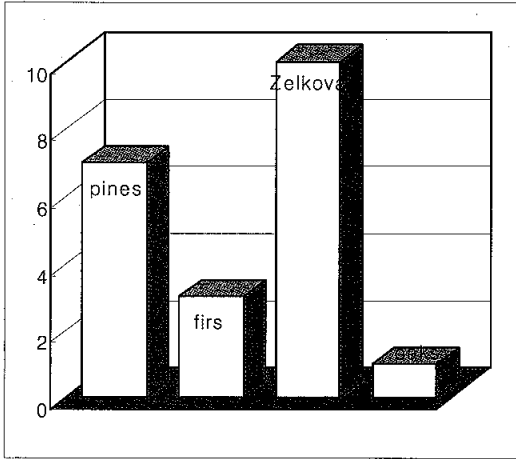


Fig. 20. Wood species of pillars.

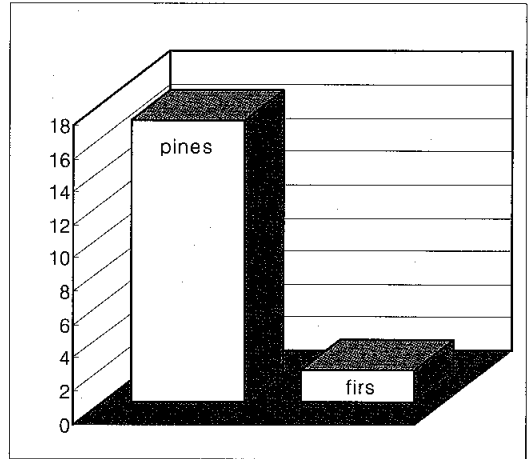


Fig. 22. Wood species of rafters.

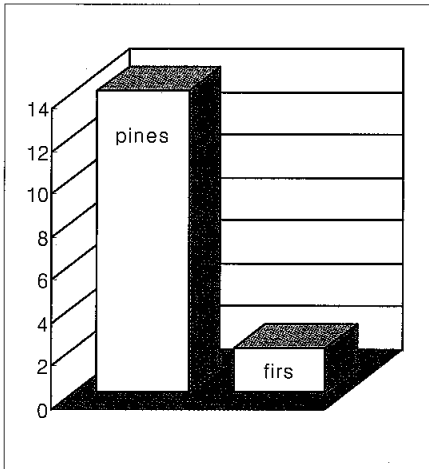


Fig. 21. Wood species of purlins.

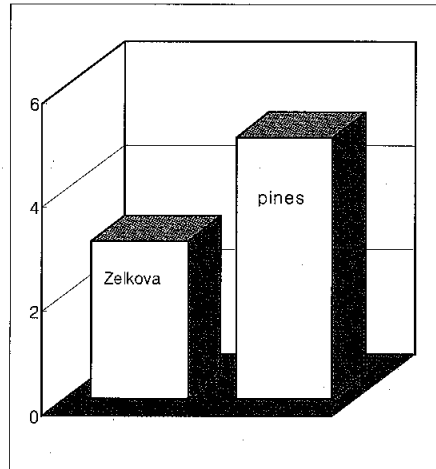


Fig. 23. Wood species of end-angle rafters and corner-angle rafters.

대보와 중보 1점도 느티나무였다. 참나무는 기둥 1점에서만 발견되었다. 느티나무는 부석사 무량수전 기둥, 해인사 대장경 법보전(박 등, 1999)에 쓰이는 등 고려시대부터 조선시대 초기 건축물에 많이 사용되어 온 것으로 삼국사기에도 목재사용을 규제한 귀중재 목록에 수입재인 자단, 침향과 같은 서열에 포함될 만큼 느티나무가 우량재이었음을 알 수 있다(박 등, 1999). 느티나무는 기건비중 0.69이나 부피수축률이 12.67%로 비중에 비하여 수축률이 작아 뒤틀림이 적고 압축강도 382 kg/cm² 휨강도 959 kg/cm²로 재질이 단단하고 강인한 수종이다(임업연구원 1994; 이,

1997). 특히 느티나무는 우리나라 수종중 가장 높은 내후부성 그룹에 속하여 건축재가 오랫동안 보존될 수 있게 해주었다(김 등, 2004).

조선시대로 오면서 소나무가 건축부재에서 차지하는 비중이 커진다(박, 2000). 박 등(1999)은 소나무재의 증가과정을 "고려시대의 몽고침입 등 전쟁과 사회적 혼란을 겪으면서 고려말 및 이조초기에 이르러서는 왜구를 막기 위한 선박 건조사업 및 새 왕조 지배계층에 의한 각종 건축사업은 필연적으로 산림파괴를 가져왔다고 생각되며 이는 숲 속에 흔히 분포하던

느티나무가 급격히 줄어들고 소나무, 참나무 등이 상대적으로 많아지는 계기가 되었을 것이다"라고 추론하였다. 속초 영랑호 퇴적물의 꽃가루 분석에서도 1,400년 전부터 현재에 이르기까지 인간에 의한 삼림 파괴로 소나무류가 증가되었다는 보고가 있다(박 등, 2001). 삼림이 파괴된 척박한 토양에서 참나무와 같은 활엽수보다 경쟁력이 있는 소나무가 우리나라 중부지역에 많이 분포한 현상은 조선 전·중기보다 후기로 가면서 더욱 심해진다(공, 2003).

소나무는 기건비중 0.47, 부피수축률 14.30%, 압축강도 430 kg/cm², 휨강도 747 kg/cm²으로 무게에 비해 강도는 비교적 우수한 건축부재이고 끝은 수간을 가져 건축규모가 커지면서 활엽수로는 감당하지 못하였던 부재를 소나무로 공급할 수 있었을 것으로 생각된다(임업연구원 1994; 이, 1997). 특히 조선시대 중·후기에는 경북궁이나 종묘 같은 대규모의 궁궐 건물에는 소나무가 가장 많이 이용되었다(박 등, 2000; 박 등, 2003). 그러나 소나무의 내부후성과 내충성 즉 건축재로서의 보존성은 떨어지는 수종으로 평가된다(김 등, 2004).

추녀와 서까래의 경우 추녀는 모두 소나무로 사용하였으나, 사례 4개 중 느티나무가 3개나 나왔다. 1개는 경송류로 후대에 교체된 것으로 보인다. 불갑사 대웅전을 1987년에 보수할 때에 추녀 1본, 사례 1본, 선자연 8본, 부연 8본, 주선 4본을 교체한 것으로 기록되어 있다(문화재청, 2004). 사례는 추녀의 위에 위치하며 지붕 끝으로 돌출되어 비바람에 노출되기 쉬워 흔히 부후가 잘 되어 지붕 수리시 교체가 자주 되는 부재임에도 불구하고 느티나무로 된 사례가 3개나 남아있다는 것은 특이하며 느티나무의 우수한 보존성으로 원형이 유지된 것으로 생각된다.

서까래는 대부분이 경송류이었으며, 2점만이 발견된 전나무속은 후대에 교체된 것으로 보인다. 전나무속내 수종간의 목재조직 식별이 어려워 이들 수종이 국내산인지 수입산인지 단언하기가 어렵다. 그러나 불갑사가 남서 해안 쪽에 위치하고 있어 본 조사에서 전나무속으로 식별된 수종은 우리나라 내륙의 고산에 자라는 전나무보다는 해방이후 수입된 미국 서부산 전나무류(white firs)일 가능성이 있다. 흔히 미송(美松)이라 부르는 나무는 더글러스휘(*Pseudotsuga*속)

를 말하나 우리나라에서는 북미에서 수입한 침엽수류를 모두 미송으로 부르는 경향이 있다. 따라서 '미송'에 더글러스휘 이외에 hemlock (*Tsuga*속)과 fir (*Abies*속)인 HEM-FIR류가 많이 포함되어 있다. 우리나라 전나무가 쓰인 대표적인 예는 경북궁 근정전 기둥에서 볼 수 있는데 이는 설악산 지역에서 벌채해온 것으로 연륜연대 분석 결과 밝혀졌다(박과 김, 2004). 전나무는 기건비중 0.35, 부피수축률 18.36%, 압축강도 371 kg/cm², 휨강도 500 kg/cm²로 강도가 낮아 근정전의 경우 건물의 구조안전에 까지 문제를 야기한 수종이다.

2004년 12월 28일(문화재청)에 개정 고시된 <문화재수리표준시방서>에 의하면 목조건축재 해체 공사시 부재의 종류, 크기, 중요도에 관계없이 모든 부재에 대하여 수종을 조사하도록 하고 있다. 문화재 수리의 원칙은 원형 복원이다. 즉 같은 재질의 동일 수종으로 수리나 교체를 해야 하기 때문에 수종조사는 필수적이다. 또한 국산 수종을 사용하게 되어있는데 근래에 수입된 외래 수종으로 잘못 수리된 것은 국산 수종으로 교체하는 것을 원칙으로 하고 있다. 따라서 같은 속(genus)내에서 국산 수종과 외국산 수종을 구별해내는 작업이 중요하다. 국산과 수입산 목재의 가격과 재질이 차이가 클 때는 더욱 중요하다. 그러나 보통 속내에서의 목재수종 식별이 어려운 것이 많은 것이 사실이다. 이번 조사에서 검출된 전나무속이 그 예이다. 앞으로 특히 경송류(소나무류)나 전나무속에서의 국내산과 외국산 수종식별에 관한 심도있는 연구가 필요하다. 하나의 대안으로서 연륜연대법을 활용할 수 있을 것이다. 이 방법을 이용하기 위해서는 나이테의 수가 많아야 하는(보통 70개 이상) 단점이 있으나 이미 국가별로 작성되어 있는 수종별 연륜연대 패턴을 이용하면 원산지를 밝혀낼 수 있을 것이다(박 등, 2000).

사 사

시료채취에 협조하여 준 문화재청 건조물과, 민가 건축사무소, 동안종합건설(주) 관계자 여러분과 현지 조사를 도와준 충북대학교 산림과학부 김태우, 최중국 군에게 감사합니다.

참 고 문 헌

1. 공우석. 2003. 한반도 식생사. 아카넷, p. 579.
2. 김윤수, 김규혁, 김영숙. 2004. 목재보존과학. 전남대학교 출판부, p. 391.
3. 문화재청. 2004. 불갑사 대웅전 수리보고서, p. 558.
4. 박병수, 정성호, 서준원. 2004. 진남관 기둥부재의 수종 구성. 2004 한국목재공학회 추계학술논문발표회지, pp. 217~219.
5. 박상진, 이원용, 이화형. 1987. 목재조직과 식별. 향문사, p. 385.
6. 박상진, 정기호, 김재우. 1999. 고려대장경 경판전 기둥의 제질. 목재공학 27(1): 1~8.
7. 박상진. 1983. 범어사 및 무량사고건축재의 구조와 수종. 보존과학연구 4: 59~69.
8. 박상진. 1984. 무위사 극락전 고목재의 수종. 강진 무위사 극락전 수리보고서. 문화재연구소, pp. 105~114.
9. 박상진. 2000. 출토 및 목조문화재의 수종. 목조문화재와 전통종이의 수종과 제질에 관한 국제 세미나 프로시딩. 충북대 농업과학기술연구소, pp. 31~37.
10. 박용안, 공우석외 24인. 2001. 한국의 제4기환경. 서울대학교출판부, p. 564.
11. 박원규, 김세종, 김요정, 한상호. 2003. 조선후기 궁궐건축에 쓰인 목부재의 수종-경복궁 근정전과 덕수궁 중화전을 중심으로. 한국건축역사학회 2003 춘계학술대회는 문집, pp. 55~60.
12. 박원규, 김세종. 2004. 경복궁 근정전 목부재의 수종분석. 목재공학 32(1): 88~95.
13. 박원규, 이진호, 서정욱, 김요정. 2000. 고목재 연륜을 이용한 경회루 건축연대 측정과 산지규명. 한국목재공학회 2000년 춘계학술발표논문집, pp. 268~273.
14. 엄영근, 허광수, 김화성. 2003. 고건축물(광주 고원회 가옥) 구조부재의 수종식별. 2003 한국목재공학회 학술논문발표회지, pp. 112~115.
15. 이필우. 1994. 한국산 목재의 구조-현미경적 해부. 정민사, p. 321.
16. 이필우. 1997. 한국산 목재의 성질과 용도 II-목재의 구조 및 성질과 용도. 서울대 출판부, p. 623.
17. 임업연구원. 1994. 한국산 주요목재의 성질과 용도. 임업연구원 연구자료 제 95호.