

동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 과학적 분석 및 보존처리

Scientific Analysis and
Conservation Treatment of
the Wooden Gamsil with
Inscription of “Botajeon” in
the Collection of the Dongguk
University Museum

이의천¹, 강민지², 박정혜³, 김수철^{4*}

국립현대미술관 작품보존미술은행관리과¹,
한국전통문화대학교 문화유산전문대학원
문화재수리기술학과², 진성문화재보존³,
한국전통문화대학교 문화재보존과학과^{4*}

Lee Uicheon¹, Kang Minji²,
Park Junghye³, Kim Soochul^{4*}

Dept. of Conservation and Art Bank,
National Museum of Modern and
Contemporary Art¹,
Dept. of Heritage Conservation and
Restoration, Graduate School of Cultural
Heritage, Korea National University of
Cultural Heritage²,
Jinsung Cultural Heritage Conservation³,
Dept. of Conservation Science, Korea
National University of Culture Heritage⁴

* Corresponding Author :
Kim Soochul

Tel : 82-41-830-7366
E-mail : oldforest@nuch.ac.kr

요약

동국대학교 박물관 소장 보타전명 목조감실은 조선 후기 목조 건축 양식으로 제작한 목조감실이다. 목조감실 안료의 박락, 부재의 탈락 등 손상이 확인되어 보존처리를 진행하였다. 보존처리 전 손상형태와 유형을 분류하고, 과학적 분석(수증 분석, 섬유 동정, 안료의 성분분석(P-XRF))을 실시하였다. 분석 결과, 제작에 사용된 목재는 주로 잣나무류, 현판은 가래나무속, 섬유는 벼섬유로 식별되었다. P-XRF 결과, 백색 안료는 연백과 아연화, 적색안료는 장단, 청색안료는 울트라 마린 블루, 녹색 안료는 에메랄드 그린으로 확인하였다. 목조감실의 보존처리는 건식·습식세척으로 고착된 오염물을 제거한 후 탈락한 부재들을 위치에 맞게 접합하고, 일부 결손부를 복원하였다.

주제어 : 조선시대 후기, 보타전명 목조감실, 과학적 분석, 보존처리

Abstract

The Wooden Gamsil with Inscription of “Botajeon” in the collection of the Dongguk University Museum was made in imitation of the wooden architecture style of the late Joseon period. The Gamsil had suffered exfoliation in the pigment and loss of components and thus underwent conservation treatment. Prior to the conservation treatment, the damage was classified by type and form, scientific analysis was carried out on the fiber and the species of wood, and portable X-ray fluorescence (P-XRF) analysis was conducted for the pigment component analysis.

According to the analyses, Korea Pine(Soft pine) was used for most parts of the Gamsil, Manchurian walnut (*Juglans* spp.) was used for the signboard, and the fiber used was identified as rice straw (*Oryza sativa*). The P-XRF identified white lead and zinc oxide in the white pigment, red lead in the red pigment, ultramarine blue in the blue pigment, and emerald green in the green pigment. For the conservation treatment, contaminants attached to the gamsil were removed by both dry and wet cleaning, detached parts were reattached in their original places, and lost parts were restored.

Keywords : Late Joseon Period, Wooden gamsil with Inscription of “Botajeon,” Scientific Analysis, Conservation Treatment

투고일: 2022.04.01. 심사(수정)일: 2022.04.18. 게재확정일: 2022.04.25.

1. 서론

감실(龕室)은 불교, 유교, 민속신앙 등 종교시설의 의례품으로 초상화, 불상, 초상을 비롯한 사리, 경전, 신주 등 존귀한 물건을 봉안하기 위한 공간이다. 감실은 목재, 금속 등의 재료로 제작하였으며, 벽면에 마련된 벽감(壁龕)형식, 전각(殿閣)형태인 건축물 형식, 신불(神佛)을 봉안하여 이동하기 쉽도록 작게 만든 감실 등으로 구분할 수 있다^[1]. 감실은 봉안 장소와 봉안물, 제작시기에 따라 다양한 양식이 존재하여 조형적인 측면에서 당시의 건축 양식을 도출해 낼 수 있을 뿐만 아니라 나아가 당대 제도(制度)나 의례(儀禮), 신앙(信仰)의 형태 및 변화상을 유추할 수 있다.

삼국시대 불교가 전해지면서 불가(佛家) 감실이 먼저 제작되었으며, 유교가 도입되면서 『고려사절요』 “공양왕(恭讓王) 1년 기록에 『주자가례(朱子家禮)』에 따라 제사를 지내며, 감실을 만들어 그 신주를 간수하라” 내용이 있어 고려 후기부터는 유교식 사당 건립과 제사가 권장되었다는 것을 알 수 있다. 조선 시대에는 유교 사상을 바탕으로 사당(社堂)의 설치를 권장하였으며, 조선 중기 사대부, 민가에서도 사당을 설치가 보편화되면서 신주나 초상을 봉안하는 감실도 활발하게 조성되었다는 사실을 『가례집람』(1685) 기록과 도설을 통해 확인할 수 있다. 조선 말기부터 사당 제도를 비롯한 유교문화, 나아가 민족문화 자체가 급격히 쇠퇴되면서 사당과 감실 조성 문화가 사라졌으며, 전쟁으로 인한 폐해로 전대에 만들어진 많은 목조감실들이 소실되거나 중수, 신조되었다. 따라서 우리나라에 현존하는 목조감실 유물들은 대부분 조선 후기부터 19세기 말을 전후로 한 시기에 조성된 유물들이 대부분이다^{[2],[3]}.

현재까지 조선시대 감실이 설치된 궁궐이나 사찰, 사묘 등에 대한 건축학적, 의례, 제도사적인 측면의 연구는 진행되었지만, 핵심 의물(儀物)이라고 할 수 있는 목조감실 연구는 아직 미진한 상황이다^[2]. 목조감실에 대한 연구는 왕실조성 감실과 유교식 감실을 중심으로 인문학적, 미술사적 연구만 진행되었으며, 목조감실의 조성 시기, 제작 기법에 관한 연구는 미비한 상황이다.

최근 문화재 보존과학 연구는 전시와 안전한 보호를 위해 유물의 형태복원을 목적으로 최소한의 처리를 기준으로 삼고, 더불어 안정한 보존상태 유지를 위한 보존처리를 진행하고 있다. 더불어 보존처리 과정에서 형태적 특성, 보수 이력 및 제작 연대, 용도, 제작기법 등을 과학적으로 연구하여 해당 문화재에 대한 연구 자료를 구축하고 있다.

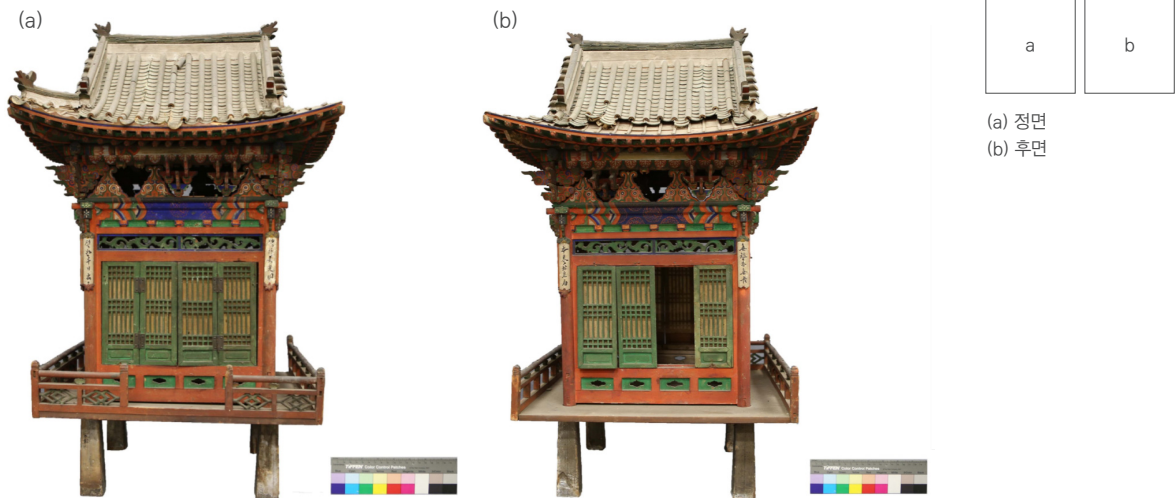
이번 연구 대상인 동국대학교 박물관 소장 보타전명 목조감실은 정면 한 칸, 측면 한 칸의 목조 건축 양식을 응용하여 정교하게 제작된 목조감실(木造龕室)이다. 유물의 상태는 유물 표면 전반적으로 먼지와 오염물이 관찰되었으며, 현판과 난간의 장

식, 주련, 막새기와 등의 일부 부재에서 탈락 등의 손상이 확인되었다. 지붕의 기와는 전반적으로 들떠있는 상태이며, 창호는 굽힘과 안료의 박리·박락 등이 관찰되었다.

따라서 본 연구에서는 동국대박물관 소장 보타전명 목조감실을 대상으로 각 재질에 대한 과학적 분석을 통해 조선시대 제작된 목조감실의 재질적 특성을 확인하고, 전시와 교육 활용을 위한 기초자료를 구축하고자 하였다. 더 나아가 향후 장기적 보존과 안정적인 보관을 위해 보존처리를 실시하였다.

2. 연구대상 및 재질 분석 방법

본 연구대상은 동국대박물관에서 소장하고 있는 ‘보타전(寶陀殿)’이 새겨진 목조감실(木造龕室, 이하 보타전명 목조감실)이다. 해당 유물은 조선시대 후기에 제작된 것으로 추정되며, 정면 한 칸, 측면 한 칸의 목조 건축 양식을 그대로 응용하여 사실적이고 정교하게 만든 목조 건축 형태의 감실이다. 지붕은 팔작지붕으로 네 귀퉁이에 모서리기와(隅瓦)와, 처마 끝에 장식을 위한 막새기와가 표현되어있다. 기둥은 원형으로 총 4개가 구축되어있으며, 건축양식은 다포 형식으로 기둥과 지붕 사이에는 지붕의 하중을 받아주는 공포가 짜여있다. 분석 대상^(도1) 및 재질 분석 방법은 다음과 같다.





(c) 좌측면(정면 기준)
(d) 우측면(정면 기준)



도 1. 동국대박물관 소장 보타전명

2.1. 수종 분석

보타전명 목조감실에 사용된 목재의 수종을 확인하기 위해 수종 분석을 실시하였다^{(표1),(도2)}. 탈락된 편들을 대상으로 최소량의 수종 시편을 확보하였으며, 확보된 시편은 면도날(ST-300, Dorco, Korea)을 이용해 삼단면 박편을 제작하였다. 제작된 박편은 슬라이드글라스(Slide Glass) 위에 글리세린(Glycerin)수용액(50%, Aq. Soln)을 떨어뜨린 뒤 커버글라스(Cover Glass)를 덮어 수종 분석용 프레파라트(Preparat)를 완성하였다. 제작된 프레파라트(Preparat)는 광학현미경(ECLIPSE LV100, Nikon, Japan)으로 삼단면 박편 조직을 관찰하였다⁴⁾.

표 1. 수종 분석 시료 채취 위치

번호	분석 위치	번호	분석 위치	번호	분석 위치
No.1	문	No.2	익공	No.3	주두
No.4	난간	No.5	암기와	No.6	현판



도2. 수증 분석 시료 채취 위치

2.2. 섬유 동정

보타전명 목조감실에 사용된 섬유의 종류를 확인하기 위해 섬유 동정을 실시하였다. 시료는 보타전명 솟기와에서 채취된 섬유를 대상으로 하였으며^(도3), 최소량의 섬유 시편을 확보한 후 증류수(Distilled Water)에 1주간 침지시켰다. 이 후 현미경 관찰을 통해 섬유의 해부학적 특징을 관찰하는 1차 동정을 실시하고, 적외선 분광분석(FT-IR)을 통해 2차 동정을 실시하였다^[5].

현미경 관찰은 1주간 침지시킨 시편을 세척 후 해리하여 표면 관찰용 프레파라트(Preparat)를 제작해 광학현미경(ECLIPSE LV100, Nikon, Japan)으로 섬유 특징을 관찰하였다.

적외선 분광분석기(Cary620-FT-IR Microscope, Agilent, USA)는 ATR모드, 분해능 4cm^{-1} , 분석 범위 $400\sim 4000\text{cm}^{-1}$, 스캔 횟수 32회로 조건을 설정하여 측정하였다.



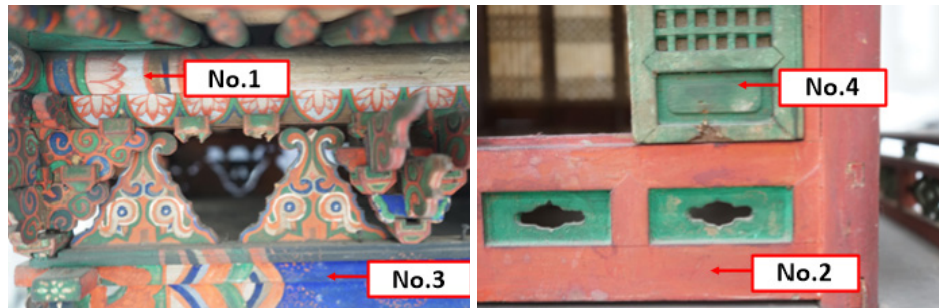
도3. 수증 분석 시료 채취 위치

2.3. 안료 분석

보타전명 목조감실에 사용된 안료 성분을 알아보기 위해 Portable XRF(VantaTM, Olympus, Japan)분석을 실시하였다. 보타전명 목조감실에 사용된 백색 · 적색 · 녹색 · 청색 총 4점의 안료를 선정하여 분석하였으며^{(표2),(도4)}, 분석 조건은 전압 10-40kV, 전류 10-50μA에서 Soil Mode로 60초씩 두 번 측정하여 평균을 내었다.

표2. Portable XRF 분석 위치

번호	안료 색상	번호	안료 색상
No.1	백색 안료	No.2	적색 안료
No.3	청색 안료	No.4	녹색 안료



도4. Portable XRF 분석 위치

3.1. 목재

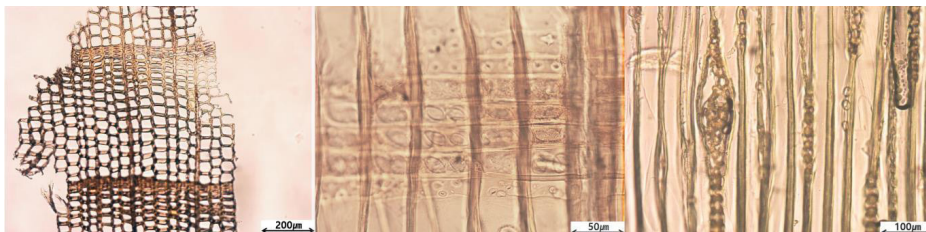
수종 분석 결과, 보타전명 목조감실의 문, 익공, 주두, 난간, 암기와 부분에서는 침엽수종으로 횡단면 상에서 조재와 만재의 이행이 점진적인 연륜 폭을 관찰할 수 있었다. 접선단면 상에서 방사조직은 단일방사조직으로 수평수지구를 갖고 있는 방추형 방사조직이 관찰되었다. 방사단면 상에서 방사조직은 방사가도관과 방사유세포로 구성되며, 가도관벽의 유연벽공은 1열, 방사유세포와 축방향가도관이 직교되어 교차되는 분야벽공은 창상형으로 1~2개씩 분포하였다^(도5,도6,도7,도8,도9).

정상수지구가 존재하고 방사가도관을 가지며, 직교분야벽공이 창상형인 것은 소나무속(*Pinus*)에 해당하는 수종의 특징으로, 이 중 해당 시편들에서는 조 · 만재 이행이 점진적이고, 방사가도관이 평활하며, 방사가도관에서 거치상비후가 관찰되지 않는 특징이 확인되었다. 이는 소나무과(Pinaceae) 소나무속(*Pinus*) 중 연송류인 잣나무류(Soft pine)의 특징으로 보타전명 목조감실의 문, 익공, 주두, 난간, 암기와 제작에 사용된 수종은 최종 잣나무류(Soft pine)로 식별하였다^{[6],[7],[8],[9],(표3)}.

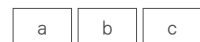
보타전명 목조감실 정면에 위치한 현판에서는 활엽수재로 횡단면 상에서 공권이 산재하는 산공재 또는 반환공재의 특징이 관찰되었다. 반환공재의 특징이 관찰되었다. 또한, 관공은 고립되어있거나 2개 이상 복합하는 것도 혼재해 있었으며, 축방향 유조직은 산재상, 단접선상 및 종말상을 이루고 있는 모습이 보였다. 방사단면 상에서는 천공관이 1개의 큰 천공을 형성한 단천관이 보였으며, 도관상 벽공은 교호상을 띠었다. 접선단면 상에서는 방사조직은 대부분 1~4열로 이루어져있는 동성형이었고, 간혹 이성Ⅲ형이 관찰되었다^(표10). 이러한 특징은 가래나무과(Juglandaceae) 가래나무속(*Juglans* spp.)의 특징으로 현판 제작에 사용된 수종은 최종 가래나무속(*Juglans* spp.)으로 식별하였다^{[6],[8],[9],[10],[표3]}.

표3. 동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 수종 분석 결과

분석 번호	분석 위치	분석 결과
No. 1	문	잣나무류(Soft pine)
No. 2	익공	잣나무류(Soft pine)
No. 3	주두	잣나무류(Soft pine)
No. 4	난간	잣나무류(Soft pine)
No. 5	암기와	잣나무류(Soft pine)
No. 6	현판	가래나무속(<i>Juglans</i> spp.)



도5. 보타전명 목조감실 문



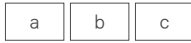
- (a) 횡단면(×100)
(b) 방사단면(×400)
(c) 접선단면(×200)



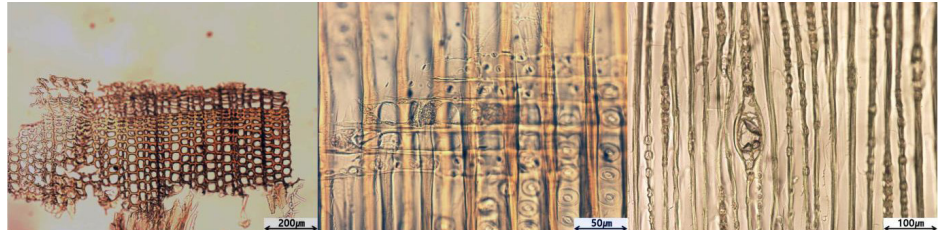
도6. 보타전명 목조감실 익공



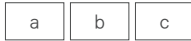
- (a) 횡단면(×100)
(b) 방사단면(×400)
(c) 접선단면(×200)



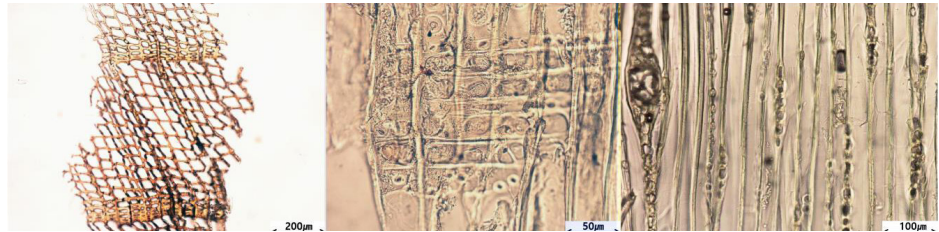
- (a) 횡단면($\times 100$)
(b) 방사단면($\times 400$)
(c) 접선단면($\times 200$)



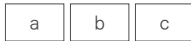
도7. 보타전명 목조감실 주두



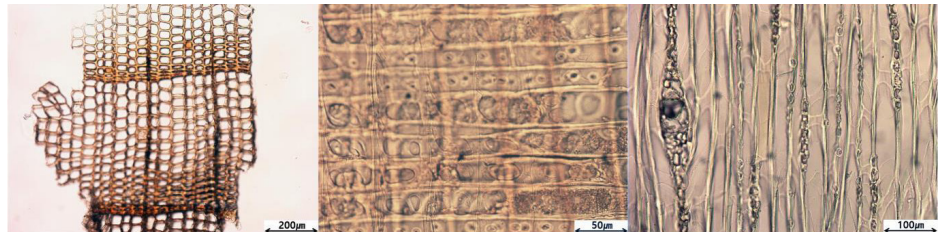
- (a) 횡단면($\times 100$)
(b) 방사단면($\times 400$)
(c) 접선단면($\times 200$)



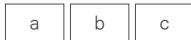
도8. 보타전명 목조감실 난간



- (a) 횡단면($\times 100$)
(b) 방사단면($\times 400$)
(c) 접선단면($\times 200$)



도9. 보타전명 목조감실 암기와



- (a) 횡단면($\times 100$)
(b) 방사단면($\times 400$)
(c) 접선단면($\times 200$)



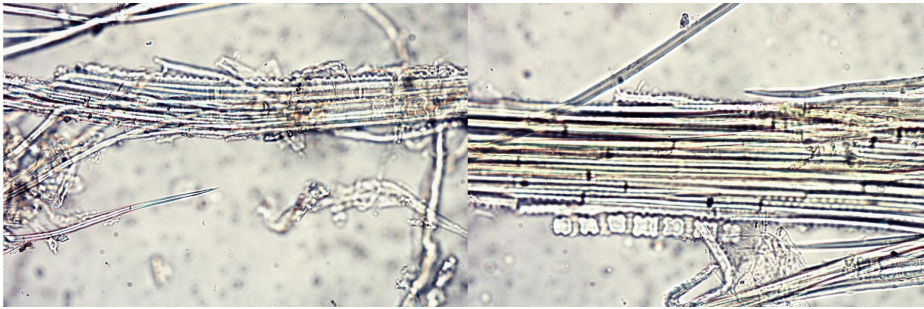
도10. 보타전명 목조감실 현판

3.2. 섬유

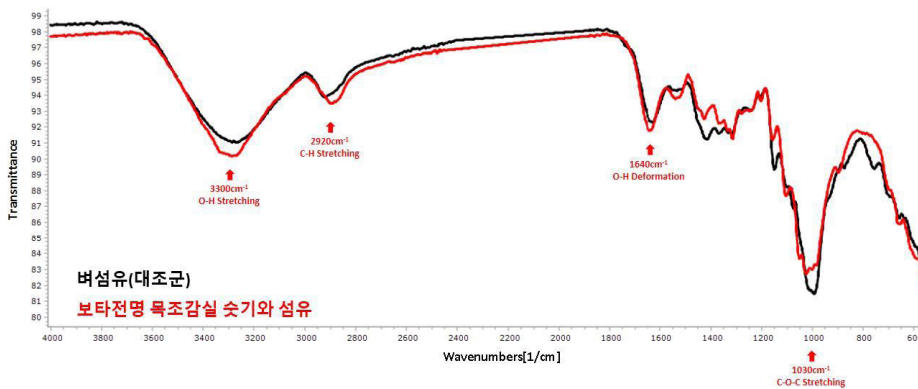
섬유의 해부학적 특징을 관찰한 결과, 보타전명 목조감실 솟기와에서는 주로 벽이 좁고 폭이 넓은 섬유가 보였고, 표피 세포 내부에 유핵모(Prickle Hair)의 구조체가 현저하게 관찰되었다. 또한, 표피 세포의 가장자리에는 Oryza-type의 실리카 세포가 줄지어 있거나 단독으로 떨어져 있는 모습이 확인되었다^(도11).

적외선 분광분석(FT-IR) 분석을 실시한 결과, 2920cm^{-1} 대 C-H 신축진동, 1640cm^{-1} 대 C=O 신축진동이 보였으며, 1420cm^{-1} 대 C-H 굽힘진동과 1030cm^{-1} 대 C-O-C 굽힘진동이 관찰되었다^(도12). 이와 같은 결과는 천연 섬유인 Cellulose계 섬유의 특징이다^[11].

섬유의 해부학적 특징 및 적외선분광분석(FT-IR) 결과, 해당 섬유는 초본류인 벼 섬유의 특징으로, 솃기와 제작에 사용된 섬유는 최종 벼속의 벼섬유(*Oryza sativa*)로 식별하였다^{[12],[13],[14]}.



도 11. 보타전명 목조감실 솃기와(섬유 표면(×400))



도 12. 벼섬유(대조군)-보타전명 목조감실 솃기와 섬유 적외선 분광분석(FT-IR) 스펙트럼 결과

3.3. 안료

보타전명 목조감실에 사용된 안료에 대한 Portable XRF 결과, 백색 안료에서는 납(Pb)과 아연(Zn)이 주성분으로 검출되었고, 적색 안료에서는 납(Pb)이 주성분으로 검출되었다. 또한, 청색 안료에서는 알루미늄(Al), 규소(Si), 철(Fe)이, 녹색 안료에서는 구리(Cu)가 주성분으로 검출되었고, 미량의 비소(As)가 확인되었다^(표4).

이를 통해 백색 안료로는 납(Pb)을 주성분으로 하는 연백($\text{Pb}_3(\text{CO}_3)_2(\text{OH})_2$)

과 아연(Zn)을 주성분으로 하는 아연화(ZnO)를 섞어서 사용했으며, 적색 안료로는 납(Pb)을 주성분으로 갖는 장단(Pb_3O_4), 청색 안료는 울트마린블루($3Na_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2Na_2S$), 녹색 안료에는 에메랄드그린($Cu(CH_3CO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$)을 사용한 것으로 판단되었다^{[15],[16],[17],[18],[19]}.

표4. 동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 P-XRF 분석 결과

분석 번호	스펙트럼	주성분
No.1 (백색 안료)	<p>연백($Pb_3(CO_3)_2(OH)_2$) + 아연화(ZnO)</p>	납(Pb) 아연(Zn)
No.2 (적색 안료)	<p>장단(Pb_3O_4)</p>	납(Pb)
No.3 (청색 안료)	<p>울트마린블루($3Na_2O \cdot 3Al_2O_3 \cdot 6SiO_2 \cdot 2Na_2S$)</p>	알루미늄(Al) 규소(Si) 철(Fe)
No.4 (녹색 안료)	<p>에메랄드그린($Cu(CH_3CO)_2 \cdot 3Cu(AsO_2)_2$)</p>	구리(Cu) 비소(As)

4. 보존처리

4.1. 처리 전 상태조사

보존처리를 실시하기 전 육안조사를 통해 보타전명 목조감실 손상형태를 확인하였다. 손상형태는 보존과학용어집을 참조하여 분류하였다^[20]. 보타전명 목조감실은 지붕부, 공포부, 벽체부, 기단부로 구성되어 있으며, 높이 약 85cm에 크기 약 47.5(정면·후면) × 44(좌측·우측)cm이다. 지붕부와 공포부는 전체의 3분의 1로 지붕은 팔작지붕으로 공포 끝에 네 귀둥이의 모서리 기와, 처마 끝에 장식을 위한 막새기와가 표현되어있고, 기둥과 지붕 사이에는 지붕의 하중을 받아주는 공포가 짜인 다포 형식의 건축 양식을 띠고 있었다. 정면 한 칸, 측면 한 칸의 목조 건축 양식을 응용하여 사실적이고 정교하게 제작되어있으며, 기단부가 약 15cm 높이의 기단부 다리가 건축물의 하중을 받치고 있다.

정면부에서는 지붕의 기와가 전체적으로 들떠있는 상태이며, 기와 편이 3분의 1 정도가 결손 되어있었다. 2개의 주련 중 하나는 박락과 갈라짐이 발생하였고, 현판이 걸려있던 곳 주변으로 굽힘과 찌힘이 관찰되었다. 우측 치미는 결손 되어 편이 없는 상태이며, 공포재는 탈락하여 편으로 존재하였다.

후면에는 마루가 전체적으로 박리가 발생하였으며, 우측 난간 기둥과 기둥 다리에 굽힘과 안료 벗겨짐이 관찰되고, 1번째와 2번째 창호에 길이 방향으로 뒤틀림이 확인되었다. 4번째 창호에 오염과 찌힘 등의 손상이 가장 심하게 관찰되었으며, 배면의 지붕의 기와 편들도 정면부처럼 결손 된 편들이 많으며, 난간 부재와 3번째 창호, 공포재가 탈락하여 편으로 존재하였다.

좌측면(정면부 기준)은 창호의 굽힘과 안료 박리가 나타나 있고, 2번째 창호에 뒤틀림이 관찰되었다. 기둥과 마루에 전체적으로 이물질이 보였고, 난간의 장식과 공포, 우측 주련, 막새기와가 결손 되어있었다. 그 밖에 하인방은 결손 되어있고, 하인방 좌측 편은 분리되어 편으로 존재하였다.

우측면(정면부 기준)에서는 기둥과 창호에 굽힘과 찌힘 등이 관찰되고, 기둥과 마루에 전체적으로 오염이 확인되었다. 창호에서는 뒤틀림이 발생하였고, 2개의 주련 모두 안료의 박락이 관찰되었다. 하인방은 결손 되어있고, 하인방 좌측 편은 분리되어 편으로 존재하였다.

상면은 지붕으로 귀마루와 기와가 대부분 결손되었으며, 일부는 탈락되어 편으로 존재하였다. 또한, 갈라짐과 이격이 보였고, 기와가 없는 면에는 오염물이 확인되었으며, 결손 되지 않은 기와들은 들뜸이나 이격 된 상태로 존재하였다^{(표5),(도13)}.

그 밖에도 문, 현판, 난간, 익공, 주두 등 일부 부재들이 보타전명 목조감실에서 탈락되어있었다.

표5. 동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 처리 전 상태

처리 전 상태		
		
상면 지붕	지붕 오염물 및 기와 탈락(1)	지붕 오염물 및 기와 탈락(2)
		
보타전명 목조감실 탈락 편	창호지문, 난간 탈락(후면)	하인방 편 탈락(우측면)
		
보타전명 목조감실 현판	기둥 다리 굽힘 자국	보타전명 목조감실 지붕 해체 후

4.2. 오염물 제거

건식세척을 실시하여 표면에 부착된 이물질과 틈 사이의 오염물을 제거하였다. 건식세척은 부드러운 양모 붓을 사용하여 이물질 및 먼지를 털어내었으며, 고착된 이물질은 메스 등의 소도구를 이용하여 유물에 훼손이 되지 않는 선에서 강도를 조절하며 진행하였다^(도14).

습식세척은 표면의 고착물들이 한 번에 제거되지않아 증류수(Distilled Water), 증류수 : 에틸알코올(Distilled Water : Ethyl Alcohol 99.5%) = 1 : 1, 에틸알코올(Ethyl Alcohol 99.5%)을 이용하여 단계적으로 실시하였다. 습식세척 과정 중 보타전명 목조감실에 도포된 안료가 탈락되지 않도록 유의하여 작업을 진행하였다. 습식세척에 앞서 약품에 대한 반응성 예비 실험을 진행하였으며, 약품(증류수, 에틸알코올)을 묻힌 면봉을 탈락한 시편에 우선 적용한 결과, 안료 모두 약품에 안정된 반응을

보였다. 반응성 예비 실험 결과를 바탕으로 증류수(Distilled Water)와 에틸알코올(Ethyl Alcohol 99.5%)을 이용하여 습식세척을 진행하였다. 습식세척은 면봉, 거즈와 부드러운 소도구를 증류수(Distilled water)와 에틸알코올(Ethyl Alcohol 99.5%)에 침적시켜 표면을 부드럽게 닦아 내듯이 작업하였다^(도15). 그 외 습식세척으로 제거되지 않는 고착된 이물질의 경우는 메스, 핀셋 등의 강도가 있는 소도구를 사용하여 물리적인 방법으로 제거하였다.



도 14. 보타전명 목조감실 오염물 제거(건식세척)



도 15. 보타전명 목조감실 오염물 제거(습식세척)

4.3. 현판 복원

보타전명 목조감실 정면부에 위치하고 있던 ‘보타전(寶陀殿)’이라 쓰여진 현판의 경우 다리 결손부가 확인되었으며^(도16), 후면에 위치한 고정용 끈이 끊어져 탈락되어 있는 상태였다. 다리 결손부는 수축과 변형이 없고, 가공성이 우수하며, 강도가 높은 Epoxy계 Putty인 Quik Wood를 이용해 결손되지 않은 반대쪽 다리의 문양을 참고하여 유사한 형태로 복원하였다^(도17). 복원 후 아크릴 물감을 이용해 복원부와 유사한 색상으로 색맞춤을 진행하였다.

또한, 현판 고정용 끈은 끊어진 끈을 대신하여 강도가 있는 합성 섬유(나일론)을

사용해 목조감실 정면부에 고정시켰다^(도18,도19).



도16. 보타전명 목조감실 현판 복원 전



도17. 보타전명 목조감실 현판 복원 후



도18. 현판 고정용 실(나일론) 부착 후



도19. 보타전명 목조감실 정면부에 현판 고정

4.4. 탈락편 접합

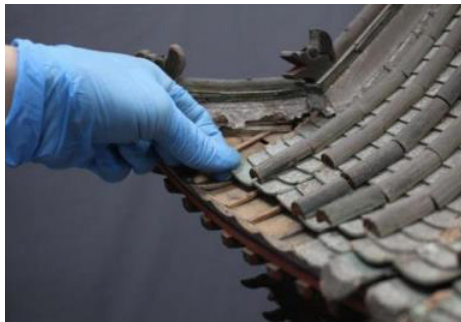
탈락된 편들의 경우, 목조감실 원래의 위치에 복원시키기 위해 접합 및 복원 작업을 실시하였다. 목조건축물의 특징상 일부 부재는 조립으로 복원이 가능해 조립이 가능한 부재 편들의 경우 가조립을 통해 원래 모습을 확인하고, 구조상 안전한 형태를 만들기 위해 조립 할 면을 다듬은 후^(도20) 원래의 위치에 배치시켰다^(도21). 또한, 탈락된 안료 편과 일부 부재(목조감실 난간, 하인방, 기와)의 경우 복원할 면을 다듬은 후 저농도의 아교(3%)를 이용하여 접합 및 복원 시켰다^(도22). 탈락되고 뒤틀려서 떨어진 창호문은 한지를 이용하여 창호문 높이를 맞춰 고정시켰다^(도23).



도20. 보타전명 목조감실 복원 위치 먼 다듬기



도21. 보타전명 목조감실 탈락 부재 복원(화반, 익공)



도22. 보타전명 목조감실 기와 접합



도23. 보타전명 목조감실 후면 창호 고정

4.5. 보존처리 후

보존처리를 통해 고착되었던 오염물 및 이물질들을 제거하였으며, 보타전명 목조감실에서 탈락된 현판, 문, 난간, 익공, 주두, 기와 등 부재 편들을 원래의 위치에 배치시키고, 불안전하게 고정된 부재(기와 등)를 안전하게 고정시켰다. 결실된 부분(현판 다리)은 에폭시 퍼티를 이용해 유사한 형태로 제작한 후, 색 맞춤을 통해 복원하였다. 탈락된 안료 편과 일부 부재(목조감실 난간, 하인방, 기와)의 경우 저농도의

아교를 이용해 원래 위치에 집작 및 복원시켰다.

보존처리가 모두 완료된 후에는 처리 후 사진을 촬영하였다. 또한, 유물의 치수를 기록하였고, 안전하게 보관 및 운송될 수 있도록 유물 포장 작업을 진행하였다. 처리 전·후 모습은 표6과 같다.

표6. 동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 보존처리 전·후 상태

유물	보존처리 전	보존처리 후
		
보타전명 목조감실	동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 정면	
		
	동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 후면	

유물	보존처리 전	보존처리 후
보타전명 목조감실		
	동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 좌측면(정면 기준)	
		
동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 우측면(정면 기준)		
		
동국대박물관 소장 보타전명 목조감실 상면(지붕)		

5. 고찰 및 결론

동국대학교 박물관 소장 보타전명 목조감실은 조선 후기 건물 형상을 띤 다포 형식의 목조감실로 불교 공예사 및 건축사에 대한 연구 및 자료로 활용할 수 있어 문화적 가치나 중요성을 지닌 문화재 자료이다. 유물 표면 전반적으로 먼지와 오염물이 관찰되었으며, 현판과 난간의 장식, 주련, 막새기와, 창호 등의 부재가 손상되거나 분리된 상태였기에 보존처리와 더불어 과학적 조사·분석을 통해 재료와 제작기법을 조사하고 원형을 복원하였다.

수중 분석 및 섬유 동정 결과, 목조감실 제작에 사용된 목재는 대부분 연송류인 잣나무류(Soft pine)로 식별되었고, 현판은 가래나무속(*Juglans* spp.)으로 확인되었다. 잣나무는 결이 곱고 목질이 좋아 옛부터 건축(건구, 내장)재나 가구 등의 용도로 이용되고, 가래나무는 재질이 좋아 최고급 가구재나 화장 단판, 조각, 공예 등의 용도로 많이 사용되었다. 현존하는 건축물 형태의 목조감실 유물인 온양민속박물관 소장 사당형 목조감실, 가옥형 목조감실의 경우에도 소나무(Hard pine)로 제작된 점으로 보아, 가공이 용이한 수종을 사용하여 제작한 것으로 판단된다. 또한, 목조감실의 솟기와는 초본류인 벼섬유(*Oryza sativa*)로 식별되었다. 목조감실의 솟기와는 초본류를 압축하여, 두께감이 있는 구조로 제작한 후 솟기와 형태로 만든 것으로 추정되었다. 해당 제작 방법에 대해서는 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료되었다. P-XRF 분석 결과, 백색안료는 연백과 아연화 혼합 안료, 적색안료는 장단으로 판단되었다. 연백과 연단의 경우 고대부터 사용된 무기질 합성 안료이며, 아연화는 근대에 만들어진 무기질 합성 안료이다. 또한, 청색과 녹색은 무기질 합성안료인 양청(울트라마린 블루)과 양록(에메랄드 그린)으로 확인되었다. 따라서 보타전명 목조감실 단청이 칠해진 시기는 서양에서 합성 안료가 유입되었으며, 아연화가 공업적으로 제조되었던 19세기 이후로 판단되었다.

보타전명 목조감실의 보존처리는 오염물 및 이물질을 제거하는 건식·습식 세척을 진행하였으며, 탈락된 부재(난간, 창호, 기와, 주련)와 안료는 처리 전 상태조사를 참고하여 원래 위치에 접합 및 복원시켰다. 또한, 원형을 유추할 수 있는 현판 다리의 결손부는 Epoxy계 Putty인 Quik Wood를 이용해 복원하였으며, 뒤틀려서 벌어진 창호는 한지를 이용하여 임시로 고정하여 보존 및 전시에 활용할 수 있도록 원형으로 복원하였다.

감실 유물은 조형적인 측면에서 당시의 건축 양식을 도출해 낼 수 있을 뿐만 아니라 나아가 당대 제도(制度)나 의례(儀禮), 신앙(信仰)의 형태 및 변화상을 유추할 수 있는 중요한 유물이다. 추후 지속적으로 목조감실 연구를 통해 이와 같은 과학적

데이터를 추가해 나간다면 불교 공예사 및 건축사 연구에 있어 중요한 기초 자료로 기여 할 수 있을 것으로 기대된다.

참고문헌

1. 조선왕조실록사전, http://waks.aks.ac.kr/rsh/dir/rview.aspx?rshID=AKS-2013-CKD-1240001&dataID=AKS-2013-CKD-1240001_DIC@00013366, (2022).
2. 최영숙, 조선시대 목조감실(木造龕室) 조형 연구- 18세기 이후 조성된 왕실조성 감실을 중심으로, *조형디자인연구* **16**, p97-99, (2013).
3. 박종민, 조선시대 유교식 감실(龕室)의 수용과 변용, *문화재* **44**, p56-69, (2011).
4. 조상윤, 김수철, 천안 성거산 위례성 출토 목어의 적외선 조사 및 보존처리, *박물관 보존과학* **26**, p19-24, (2021).
5. 이의천, 이영주, 김수철, 대구근대역사관 소장 인력거 재질 분석, *보존과학회지* **38**, p133-144, (2022).
6. 박상진, *목재조직과 식별*, 향문사, 서울, (1987).
7. 손병화, 김정훈, 남태광, 이광희, 박원규, 양평 지평향교 대성전 목부재의 수종 및 연륜연대 분석, *목재공학* **39**, p213-220, (2011).
8. 이필우, *한국산 목재의 구조*, 정민사, 파주, (1994).
9. 국립가야문화재연구소, *함안 성산산성 목재유물 수종분석*, 국립가야문화재연구소, 창원, (2018).
10. 박상진, *목재조직과 식별*, 향문사, 서울, (1987).
11. 국립문화재연구소, *문화재 과학적 분석 재질별 연구 사례*, 국립문화재연구소, 대전, (2018).
12. 김경식, 벼의 구조체 형태, *식물학회지* **37**, p53-67, (1994).
13. 국립민속박물관, *천연섬유와 모피 식별 아틀라스*, 국립민속박물관, 서울, (2005).

14. 이창복, *신고 수목학*, 향문사, 서울, (2007)
15. 국립문화재연구소, *전통안료와 원료광물*, 국립문화재연구소, 대전, (2018).
16. 김수경, 허준수, 이한형 서민석, 한민수, 창덕궁 대조전 적의본의 채색안료 성분분석, *보존과학회지* **29**, p379-388, (2013).
17. 오준석, 최정은, 이새롬, 삼국지연의도의 채색재료 분석, 삼국지연의도, 국립민속박물관, p133-173, (2016).
18. 최현욱, 곽홍인, 신용비, 비파괴 분석을 통한 최치원 진영의 도상 및 채색재료 연구, *박물관 보존과학* **24**, p81-98, (2020).
19. 한민수, 이한형, 김재환, 휴대용X선형광분석기를 이용한 통도사 영상전 벽화 안료의 과학적 성분분석, *문화재* **44**, p132-149, (2011).
20. 한국문화재보존과학회, *보존과학용어*, 한국문화재보존과학회, 충주, (2011).
21. 신현옥, 조선시대 彩色材料에 관한 연구 : 의궤에 기록된 회화의 채색재료를 중심으로, 용인대학교 대학원, 석사학위 논문, p48-54, (2007).
22. 오준석, 최정은, 최윤희, 19~20세기 무신도 등에 사용된 구리-비소 녹색 안료에 대한 연구, *보존과학회지* **31**, p193-214, (2015).
23. 오준석, 황민영, 야마토 아스카, 아라이 케이, 이새롬. 신구법천문도 채색 안료 비교 및 제작시기 추정, *보존과학회지* **36**, p351-367, (2015).