

오대산 상원사 나한상에 대한

단청조사 방법론과 조성연대 추정

- I. 머리말
- II. 단청조사의 시작과 전개
- III. 상원사 영산전 석가삼존 및 나한상의 단청조사
- IV. 맺음말

I. 머리말

상원사 영산전에 봉안한 석가삼존과 나한상은 2011년에 강원도 유형문화재로 지정되었으며, 2021년부터 복장조사와 더불어 목조상과 소조상에 대한 보존처리와 단청개채 사업을 시행 중에 있었다. 개채수리에 대한 방향성 선정을 위해 사전조사를 선행하였고, 그 과정에서 복장 발원문을 통해 소조상 존상의 수리 사실과 목조상 존상이 추가 제작 봉안된 사실이 밝혀지게 되었다.¹⁾

문화유산으로서의 가치 판단 요소 중 ‘역사성’은 매우 중요한 기준으로 작용하고 있고 이러한 역사성은 원형²⁾에 대한 고증에 의거한다.

1) 미륵 보살상(목조상)에서 발견된 조성 발원문과 중수 발원문을 통해 1711년(숙종 37) 혜주(惠珠), 정행(淨行), 사언(思彦) 등 3인의 조각승(彫刻僧)과 진취(進趣), 도청(道淸) 등 2명의 화승(畵僧)에 의해 제작하여 천주산(天柱山) 운복사(雲覆寺)에 최초로 봉안하였고, 이후 1886년(고종 23) 오대산 상원사로 이안되었음을 알 수 있다. 평창군 『평창 상원사 영산전 석가삼존·십육나한상 및 권속 복장유물 실측조사보고서』, 2020, pp.433-453.

2) 원형에 대한 논의로 “‘지금까지의 모습(1950~1960년대)’, ‘처음의 모습(1960년대 중반 이후)’의 의미로 사용되었다”는 이정아의 논고와 “ ‘당초의 것’과 ‘중건 시의 것’, ‘의미있

고증은 현재의 양상이 처음과 달리 변화된 상태로 판단될 때이거나 변화 없이 온전한 상태일 때를 막론하고 진정성을 위해서는 반드시 필요한 과정이다.

변화 이전의 상태, 혹은 그 과정을 밝히는 일은 건조물의 경우 중수기, 화기, 발원문 등 중수와 수리 과정에 대한 정보를 담은 관련기록물들을 통해 명확한 역사적 근거를 제시하고 있다. 불상이나 불화, 공예품 등의 경우 원형에서 변화되지 않았다고 판단되는 경우는 양식 및 도상의 분석 등 관련기록물을 기반으로 한 학술적 연구에 의해 역사성이 인정되고 있다.

이러한 과정에서 역사적 근거로 삼을 만한 편액과 서적류 등의 관련기록물은 도난과 망실된 경우가 많아 항상 부족한 상태이며, 불상과 조상들은 개금과 개채, 수리로 인하여 상호와 옷주름 등의 형태가 바뀌는 경우가 많아 원형에 대한 진정성 문제는 쉽게 해결되지 못하고 있다.

단청이 적용된 문화유산의 경우 건조물류는 주로 건축연혁 분석에 준하여 판단해왔으며³⁾, 개채가 드문 불화의 경우에는 화기나 양식(도상)분석에 의거하여 역사성을 규명해왔다.

본 고에서는 개채를 피할 수 없는 단청이 적용된 채색문화재에 있어서 관련기록물이 부재하거나 부족한 경우에 시도해볼 수 있는 조사방법으로서 채색층의 중첩상태를 살펴 조성시기를 가늠해보는 ‘중첩흔조사’에 대해 다뤄보고자 한다.

우선은 우리나라에서 시행된 단청조사의 전개 상황을 조사내용 위주로 살펴보고, 중첩흔 조사를 통한 조성연대 추론의 원리와 상원사 석가삼존과 나한 및 권속의 단청 조사 내용을 정리하여 중첩분석 결과를 토대로 조성연대를 가늠해 보고자 한다.

II. 단청조사의 시작과 전개

1. 일제강점기 모사 위주의 단청조사(19세기 말~해방 전)

일제강점기에 최초로 한국에서 이루어진 고적조사는 한일합방 이전인 1900~1901년에 야기 소자부로(八木樊三郎:1866~1942)에 의해 평양 이남의 석기시대

는 것’을 모두 포함한다”는 강현의 논고가 있다. 본 글에서는 ‘처음의 모습’에 가까운 의미로 서술하고자 한다. 이정아, 「1960년대 보존원칙의 수립과 변화의 연구 - 남대문수리 공사와 석굴암 수리공사에서 원상, 원형, 복원 용어를 중심으로」, 『건축역사연구』 제32권 2호 통권147호(2023. 4), pp. 9-11. 강현, 「건축문화재의 원형(原形) 개념과 보존의 관계- 한국 목조건축문화재 수리 역사의 비판적 검토를 중심으로」, 『문화재』, Vol. 49. (2016.5), p.120

3) 박락과 퇴색으로 개채가 불가피한 단청의 경우 건축연혁과 구분하여 정리할 필요가 있으며, 단청연혁을 별도로 보사하는 것은 2012년 ‘단청기록화조사 사업’ 이후 시도되고 있다.

및 고구려시대 유적조사가 진행되었으나 보고서는 간행되지 않았고, 본격적인 조사는 1902년에 도쿄제국대학의 세키노 다다시(關野貞:1867~1935)에 의해 진행되어 개성, 경성(지금의 서울), 경주를 중심으로 고건축 및 석조물을 조사하였고, 결과물로 韓國建築調查報告(도쿄제국대학 공과대학 학술보고 제6호, 1904)를 간행하였다. 1905년에는 도리이가 중국의 집안지역을 조사했다. 1906~1907년에는 도쿄제국대학 졸업 후 조선사를 전공하게 된 이마니시 류가 경주에서 유적조사를 실시하고 고분발굴을 시도하였다. 1907년에는 시바타 쇼에(柴田常恵, 1877~1954)가 조사를 하였고 1909년에는 하기노 요시유키(萩野由之, 1860~1924) 등이 조사를 계속하였다. 고구려 벽화고분의 경우 세키노를 비롯한 여러 일본인들에 의해 조사되었는데, 1902년부터 발굴되기 시작하며 1945년까지 끊임없이 조사되었다.⁴⁾

세키노 다다시의 고분벽화조사는 사진촬영과 실측, 모사 중심으로 시행되었는데, 당시 고구려 벽화고분의 모사 작업은 주로 1903년 도쿄미술학교 도안과를 졸업한 후 본교에서 교수를 역임하던 오바 쓰네키치(小場恒吉, 1878~1958)에 의해 작도되었다.⁵⁾ 제작된 모사도는 일본 본토에서 전시물로 활용되었다.⁶⁾

일제강점기 초기 건조물 고적조사 시에는 단청에 대한 가치평가가 이루어지지 않아 고분벽화를 제외하고는 수리보수 시에 상당한 벽화가 사라지게 되었다. 이러한 원인으로 예산 문제와 전문 기술 인력의 부족 등을 지적하였다. 이와 관련하여 전해오는 일화로 스키야마의 회고에서 1930년대까지도 단청과 관련된 전문 기술 인력은 조선총독부에도 없었다고 하였고, 이러한 사실을 보여주듯 1936년(소화11)⁷⁾성불사 응진전 보수공사에서 고색칠을 하는 기술자가 없어 이한철⁸⁾의

-
- 4) 박지영, 「일제강점기 고구려 벽화고분 연구-조선고적조사자료를 중심으로」숙명여자대학교 미술사학 석논, 2017, p.2.에서 사오토메 마사히로, 「1945년 이전의 고구려 벽화고분의 조사 연구」, 일본 소재 고구려 유물, 동북아역사재단, 2008, p.165. 재인용
- 5) 1912년 강서삼총의 벽화모사를 시작으로 1913년 수렵총, 화상리 성총, 감신총, 용강대총의 벽화르 모사하였고, 1914년부터 1915년까지 쌍영총, 강서대묘, 화상리 대연화총, 성총의 벽화모사를 시행하였다. 1917년에는 천왕지신총, 1930년 강서 삼묘, 1938년부터 1940년까지 집안 통구 12호분, 사신총, 오회분의 벽화를 모사하였고, 1941년 진파리 4호분의 벽화를 모사하였다. 전소현, 『오바 쓰네키치(小場恒吉)의 한국 고적조사 활동과 모사도 제작』, 숙명여자대학교 석논, 2020, pp.8-9.
- 6) 1913년 동경제국대학에서 전시되었다. 이종수, 「關野貞의 고구려 고분벽화에 대한 조사 연구, 그 성과와 한계」, 『미술사학연구』, vol.260(2008.12) pp. 20
- 7) 성불사 응진전은 1935년 3월부터 극락전의 수리와 함께 수리공사가 시작되었으므로 1936년의 표기는 오류가 있다. 「고미술연구의 초석, 임천」, 『민학회보』 28호(1992.11), p.4
- 8) 이한철은 1935년 4월부터 1938년 7월까지 3년 4개월간 3건의 수리 현장에 상주하였고, 이후 1940년 11월까지 2년 5개월간 총독부와 박물관에서 내근하면서 임영관 삼문의 출장 실측과 내역서 작성 등의 업무를 하였다. 그 이후 1945년까지 약 5년간 간도에서 교직에 있었던 것으로 추정된다. 이정아, 「이한철(李漢哲)의 고건축 실측·수리 활동과 저술에 관한 연구」, 『건축역사연구』, 2016, p.92.

소개로 임천⁹⁾을 등용했다는 일화가 알려져 있다.¹⁰⁾

임천은 1935년 화엄사 각황전의 벽화모사와 조사, 평양 대동문과 연광정의 채색조사, 1937년 시행한 수덕사 대웅전의 보수 시에 포벽화의 모사, 1939년 청평사 극락전, 1940년 장안사 사성전, 1943년 개심사 벽화모사 및 채색조사에 일본인과 더불어 한국인으로서 유일하게 참여하였다.



그림 1 쌍영총 모사도,(1915년경 작도)
국립중앙박물관 소장, K번 176



그림 2 쌍영총 후실 모사도.(1915년경 작도) 국립중앙박물관 소장, 건판 14077

9) 임천(林泉, 1908-1955), 고고미술가(考古美術家). 본명은 화봉(化鳳). 본관은 옥야(沃野). 개성(開城) 출생. 간도(間島)에서 중학교를 다니다 일본에 건너가 1927년 도쿄 미술 학교(東京美術學校) 동양화과에 입학, 2년간 수학했다. 고고미술에 대한 관심이 깊었고, 1933년 관음사 대웅전(觀音寺大雄殿)의 보수 공사 때 채색공(彩色工)으로 공사를 담당할 일을 비롯하여 성불사 극락전(成佛寺極樂殿)·평양 대동문(大同門)·화엄사 각황전(華嚴寺覺皇殿)·개심사 대웅전(開心寺大雄殿) 등의 보수 공사에 채색 조사원이 되었다. 해방 후 국립 박물관에 소속되어 계속해서 문화재의 복원(復元)·보수(補修)·실측(實測) 공사를 맡아 이 방면의 유일한 권위자로서 살아 있는 문화재라 일컬어졌다. 그 동안 불국사 대웅전(佛國寺大雄殿)·경복궁(景福宮)·수원 팔달문(八達門)·촉석루(觸石樓)·보신각(普信閣)·남한산성(南漢山城) 등 국보급 건축물의 보수·중수(重修) 공사를 직접 맡아 했고, 국립 박물관 학예관·문화재 보존위원회 제1분과 위원 등을 역임했으며, 1962년 임천 고건축설계 사무소(古建築設計事務所)를 창설, 후진을 양성했다. 특히 단청(丹靑) 관계에 조예가 깊었고 많은 모사작품(模寫作品)이 있다. (인명사전, 2002. 1. 10., 인명사전편찬위원회)

10) 한국문화재보존기술진흥협회, 「한국문화재보존고:일정기자료집성1」1992,p.81.



그림 3 쌍영총 전실 모사도(1915년경 작도), 국립중앙박물관 소장

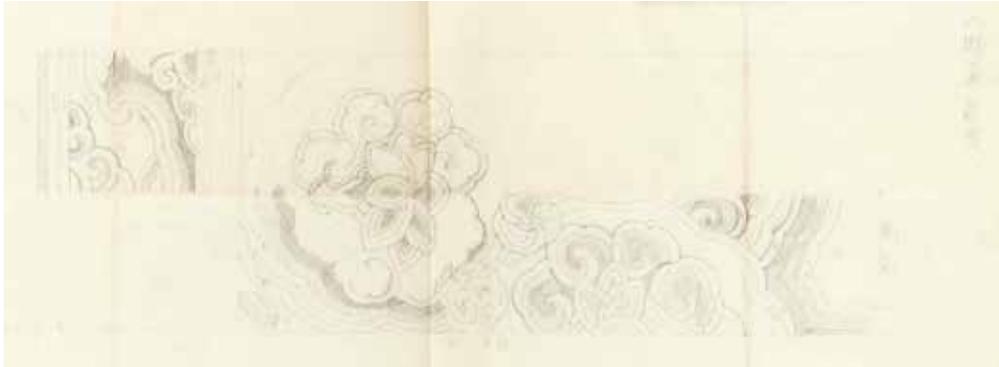


그림 4 청평사 극락전 창방 단청 습본(1932년경), 국립중앙박물관 소장, A113-057-022

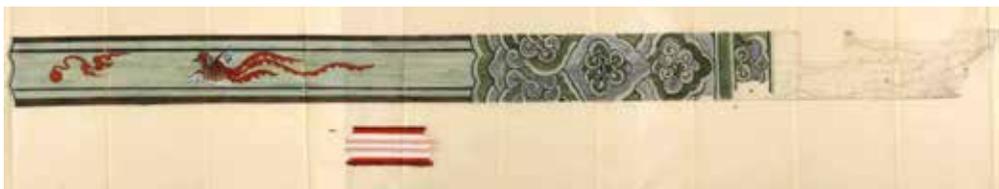


그림 5 성불사 응진전 창방 단청모사도(1935년경), 국립중앙박물관 소장 A114-020-003-001



그림 6 수덕사 벽화모사도, 1937년, 국립중앙박물관 소장, K번 218



그림 7 1902년 오바 쓰네키치가 작도한 일본 평등원 봉황당의 장식문양, (佐々木榮孝 著 , 『紋様學のパイオニア小場恒吉』, 2005.의 수록된 도판을 전소현의 앞의 논문에서 재인용.)



그림 8 수덕사대웅전(1308년건립, 1528년 개채)우미량단청 모사도, 국립중앙박물관소장.



그림 9 수덕사대웅전(1308년건립, 1528년 개채) 대량 및 뜯장혀 단청 모사도, 국립중앙박물관소장.

당시 목조건축의 단청조사는 국립중앙박물관에 소장된 자료에 준하면 1932년 청평사 수리 시 작도된 단청문양 습본이 가장 이르고, 이후 임천이 함께 참여한 1935년 성불사 극락전과 응진전 단청모사도와 1937년 수덕사 대웅전 벽화 및 단청모사도가 있다. 1932년 이전에는 고분벽화의 현황모사를 위한 조사가 주류였으나 청평사 극락전과 회전문, 성불사 응진전과 극락전의 조사에서는 문양의 작도원리를 파악하고자 하는 시도도 엿볼 수 있다. 이는 훗날 문양집을 발간한 오바 쓰네키치의 문양에 대한 관심이 드러나는 부분이기도 하다.¹¹⁾ 오바 쓰네키

11) '1914년 일본이 2차 대전에서 패하고 30여 년에 걸쳐 조선의 문화재 조사에 참여하였던 오바 쓰네키치는 1945년 일본으로 귀국해 이듬해 도쿄미술학교 교수로 취임하였다. 1949년부터 1952년까지 도쿄예술대학 교수로 재직하면서 문양 연구 및 모사를 계속하며 모사와 문양을 통해 일본 미술의 기원과 특징을 이해하기 위해 노력했다.' 전소현, 앞의 논문, p.34. 또 '당시 오바 쓰네키치가 재학했던 도쿄미술학교 도안과의 실습수업은 1.임

치가 모사도를 제작한 방법은 일본에서 아게우츠키시 (上げ寫し)라고 부르는 기법과 스키우츠키시(透き寫し)을 혼용하여 사용하였다.¹²⁾ 탐사기법¹³⁾인 스키우츠키시가 원화 위에 종이를 놓고 윤곽선을 따라 점이나 선으로 표시하여 그리는 기법인데 비해 아게우츠키시는 원화를 한동안 응시한 다음 그 위에 놓인 종이를 말았다 폼다하며 옮겨 그리는 기법이다.¹⁴⁾ 벽화와 단청조사에 있어서도 문양의 본을 뜨는 방식은 아게우츠키시와 스키우츠키시 방식을 혼용하였던 것으로 보인다.

이 시기의 단청조사를 정리해보면, 고분벽화는 현황 그대로 그린 현황모사가 주류였으며, 단청은 문양전사를 통한 현황모사와 도안 원리를 고려한 문양초본도가 일부 작도 되었다. 1930년대에 이르러 수덕사 대웅전의 경우 최초로 중첩관계를 규명하려는 시도가 있었다고 판단되는데, 대량과 우미량의 단청모사도 작도 시에 현황도와 복원도, 그리고 기저층 조사를 통한 당초문양복원도로 구분하여 모사한 것이 그것이다. 수덕사 모사에 참여한 오바 쓰네키치와 임천 중 누구에 의해 시도되었건 간에 단청조사의 시선이 ‘중첩흔의 조사’와 ‘원형의 고증’으로 확대된 결과로서 수덕사 단청모사도는 학술적 가치가 높다.

모(일본의 우수한 전통 작품을 모사해서, 고전적인 도안의 지식을 얻고, 나아가 그것을 응용하여 새로운 도안을 창작하는 코스) 2. 사생(동식물, 골동품, 장식하는 물건 등을 일본화법으로 스케치하는 코스) 3. 신안(사생한 것을 모양화 시켜서 새로운 형태의 도안을 제작하는 코스)의 3단계로 나누어 진행되었다. 이러한 과정을 나중에 ‘편화(便化 便宜的 転化裝飾法の 약어)’, ‘충전모양(充填模様)’이라고 부르게 되는데 ‘편화에 의한 충전모양’이라는 것은 사물을 사생하고, 그것을 미적으로 변형하여 원형이나 사각형 등 기타 적당한 기하학적 형태로 변형시키는 도안 방법을 의미한다. 기초실습을 한 후, 각종의 공예품이나 실내장식에 알맞은 도안을 만들게 했다. 이러한 수업의 내용을 바탕으로 오바 쓰네키치는 처음부터 모사를 목적으로 하기보다는 문양연구의 방법으로 모사를 활용했다. 문양에 사용된 색채의 성분과 기법을 연구하기 위해 모사를 시작한 것이다. 전통 문양이 지닌 형태의 특성을 더 잘 이해하기 위한 방법으로서 모사에 주목했다고 생각되어진다.’ 전소현, 앞의 논문, pp.73-74.

12) ‘오바 쓰네키치와 오타 후쿠조가 그린 강서 대묘 벽화 모사화의 경우 밑그림이 몇 종류 있는 점, 젖어있는 벽면에 종이를 부착시켜 그린 경우 등으로 추측컨대 벽화 모사도 제작 과정은 경우에 따라 복잡한 양상을 띠었던 것으로 보인다. 그리고 필선 중심의 묘사에 의한 밑그림이 당시 간행된 출판물의 도판으로 실려 있는 사실이나 “트레이스 색칠하기”라는 오바 쓰네키치가 작성한 기록이나 현재 남아있는 모사도에 윤곽선을 그린 부분이 있는 점 등으로 볼 때 때로 스키우츠키시 기법과 아게우츠키시 기법을 혼용하였을 가능성이 크다.’ 전소현, 앞의 논문, p.39. 佐々木孝, 『紋様學のバイオニア小場恒吉』, p.42. 재인용

13) 문양전사(紋様傳寫)와 같다.

14) 전소현, 앞의 논문, p.39. 東京芸術大學大學院美所研究科文ヒ財保存學日本語研究室編. 「よみがえる日本語—伝統と継承— 1000年の知恵」(東京芸術大學美行館協力. 2001). pp 60-63: 田中修二 「入江波光の法隆寺金堂壁模塲に就いて」 「成城美 學美術史」 第3号 (1995) pp 5-09. 김용철, 「근대 일본인의 고구려 고분벽화 조사 및, 모사 그리고 활용」, 재인용.

2. 해방 이후의 단청조사

해방 이후의 단청조사는 해방 전 조사기법과 수리공사에 참여한 경험이 유일했던 임천에 의해 주도되었다. 강진 무위사 극락전 벽화모사(1956년)와 송례문 수리공사(1962년)과 불국사 복원공사(1962년)의 단청조사와 모사 등 관련분야에서 모사도 제작자와 감독관으로 활동을 이어가면서 단청조사 방법도 해방 전과 같이 현황모사 위주로 시행되었다. 이후 한국전쟁을 겪은 후의 열악한 경제상황과 전후 복구를 위한 다수의 복원공사에 임천은 단청조사보다는 복원공사를 위한 단청설계에 집중하였고 1962년 설계사무소를 개설하기에 이른다. 60년대 이후의 단청조사 시에는 원형고증과 기저층 조사는 이루어지지 않았다.

임천에 의해 진행된 단청과 모사사업에는 한석성이 참여하게 되는데, 한석성은 1956년 전남 강진 무위사(無爲寺) 극락보전(極樂寶殿)의 벽화, 1961년에 충남 공주 송산리 백제왕릉 6호 고분벽화의 사신도(四神圖), 1984년 경북 고령 가야 고분벽화를 모사하기도 하였다. 이 밖에도 1962년 서울 송례문(崇禮門)을 완전 해체하고 복원할 당시 단청 문양을 모사하였고 이후에도 문화재관리국의 주도로 순천 송광사(松廣寺) 국사전(國師殿)과 영산전(靈山殿)의 단청 문양을 모사하였으며, 1980년대부터도 경북 안동 봉정사(鳳停寺) 등 여러 사찰과 옛 건축의 단청 문양을 조사하였다.¹⁵⁾



그림 10 무위사 극락전의 단청모사도와 습본(필자 촬영)

한석성과 함께한 단청화원으로 이형철이 있다. 이형철은 해방 후 공식적인 단청 조사에 한석성과 함께 참여하게 되는데, 대한불교조계종에서 1969년에 계획 시행한 ‘지정사찰문화재 단청문양조사’와 1971년 문화재 관리국에서 시행한 ‘단청문양조사’¹⁶⁾는 모두 이형철 개인에게 의뢰하여 시행되었으나, 조사결과와 관련된 보고서는 찾을 수 없었다.

15) 최엽, 「한석성의 단청:전통의 탐구와 현대 단청의 모색」, 『무형유산』 제19호 (2019), p.43.
 16) 국문화재관리국 문화재연구소 예능민속연구실 문서기록물로 대한불교 조계종에서 발의한 ‘지정사찰문화재단청문양조사’(국가기록원 관리번호 ,BA0122228 문서)와 2년 후에 문화재관리국에서 발주한 단청조사사업(‘문화재연구사업에 대한 협조 의뢰’, 국가기록원, (1971년), BA0122227)이다.

1980년대로 오면서 전국사찰현황실태조사(1982년)과 부동산문화재실측조사(1983년) 등 목조건축문화재의 실측 및 현황조사가 시행되었고,¹⁷⁾ 단청도 실측조사 개념의 문양조사와 도면이 작도되었고, 단청문양모사는 현황모사와 시공견본도의 작도가 병행되었다.

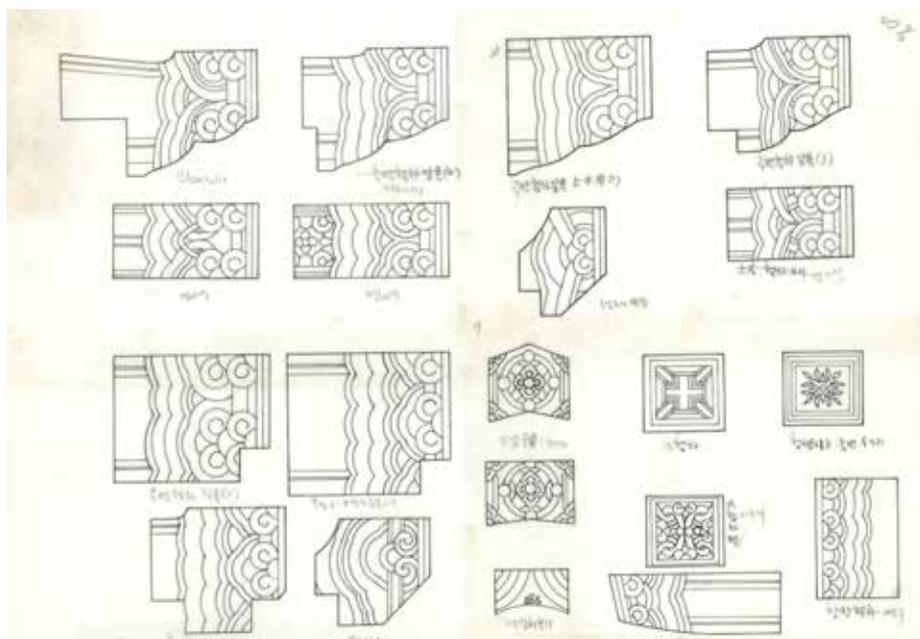


그림 13 봉정사 극락전의 단청문양도, 1985년 작도 추정,



그림 14 완주 화암사 극락전의 단청문양도, 화암사극락전 실측조사보고서,1985년

17) 전국사찰현황실태조사서,1982년, 국가기록원 문서 참조.

2013년부터 시행된 단청기록화조사사업¹⁸⁾부터 중첩흔조사가 본격적으로 시작되어 채색층 분석이 시도되었으나, 단순한 문양조사와 안료분석 위주의 사업으로 전환되어 조사내용을 보완한 ‘단청기록화 지침’이 제정 공포되었다.



그림 15 송광사 국사전 창방모사도(2014년 작도), 중요목조문화재단청기록화 정밀조사 보고서, 2014년

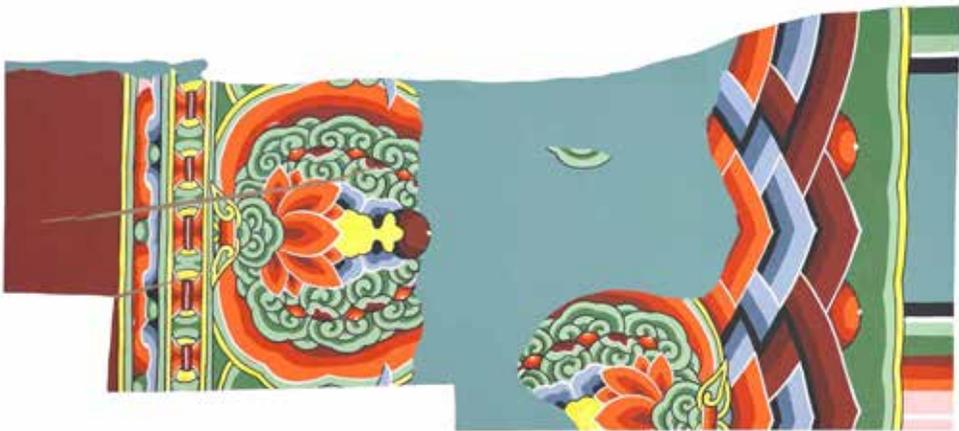


그림 16 현등사 극락전 대량모사도(2018년 작도), 가평 현등사극락전 단청기록화조사보고서, 2018년

3. 중첩흔 조사를 통한 단청 연혁분석 원리

단청은 개채되면서 이전의 단청채색층 위에 덧칠하는 경우가 많아 중첩된 도막을 분석함으로써 개략적인 단청연혁을 살펴볼 수 있다.

단청 채색층 조사를 통한 절대연대 규명은 사실상 불가능하다. 다만 단청연혁 분석을 통해 현재 표층의 단청이 가진 문화재적 가치를 판단하는 기준으로서 이전 시기의 단청의 양상을 기록하고 처음 모습(원형)의 가치와 연계하여 대상문화

18) 2013년부터 단청기록화조사가 본격적으로 시행되면서 양산 통도사 영산전(2012), 부안 개암사대웅보전(2013), 예산 수덕사대웅전(2014), 양산 신흥사대광전(2019), 가평 현등사 극락전(2018), 창경궁 명정문(2020), 경복궁 향원정(2021), 청도 운문사 만세루(2022) 등이 조사되었다.

재가 지닌 고유의 역사성을 회복하는 데에 의의가 있으며, 중첩흔 조사는 ‘당초의 단청’과 ‘개채 시기의 단청’을 모두 기록하고 본형의 모습과 변화 양상을 읽어내는 데에 목적을 두고 있다.

단청연혁의 가장 확실한 자료로는 ‘단청(단확)기문’이나 단청 시행 내용이 기록된 중수기, 혹은 개금 조성기 등의 불사 기록물에서 언급된 경우가 있겠으나 불행히도 그 사례가 많지 않다.

가. 연대분석 방법의 종류

문화재 수리 분야에서 사용되는 연대분석 방법은 관련 기록물을 분석하는 인문학적 방법 이외에 내부의 형상과 형태의 관찰부터 원소의 정성·정량적 분석이나 화합물·동위체 분석까지 다양한 자연과학적 방법이 개발되어 있다.

다음은 고고학과 문화재수리 분야에서 현재까지 소개되어 이용되고 있는 연대 측정 방법의 간략한 설명이다.¹⁹⁾

① 방사성 동위원소 응용법(Radiometric method)²⁰⁾

방사성 동위원소 응용법에 이용되는 방사성 동위원소 중 탄소(^{14}C)를 이용한 분석법으로 생물체 속의 ^{14}C 는 생물체의 호흡을 통해 계속적으로 교환되어 대기권 속의 ^{14}C 와 평형을 이룬다. 그런데 일단 생물체가 죽어 호흡을 중지하게 되면, 그 때부터 ^{14}C 의 교환이 중단되어 내부에 축적된 ^{14}C 는 감쇠하면서 ^{14}N 으로 돌아간다. 따라서 잔존 ^{14}C 의 농도를 측정하여 그 물체가 죽은 연대를 계산하는 방법이다.

② 핵분열 손상 응용법(Fission track dating)

많은 광물이나 유리질(흑요석 등)에는 적은 양의 우라늄을 가지고 있는데 시간이 경과되면서 알파선을 방출하며 감쇠하나, 극히 일부 원자는 분열에 의해 감쇠하며, 이 분열은 물질 내부에 손상을 입히는 데 이를 핵분열 손상(fission track)이라 부른다. 이 핵분열 손상은 길이가 $1\sim 2\times 10^{-5}$ m, 너비가 10^{-9} m이어서 특수한 방법으로 검출할 수 있다. 암석 속에 함유된 광물 중, 우라늄 원자의 함유 정도와 그것의 핵분열 양을 알면, 그 암석이 생성된 후 현재까지 경과된 연대를 측정할 수 있다. 이 방법의 적용 연대는 10만 년 전 이상 범위에서 효과적으로 응

19) 노희삼, 『광 여기 루미네선스를 이용한 고고학 시료의 연대측정』 공주대학교 대학원박사 논문, 2002, pp.1-11의 내용 참조 요약하였다.

20) 탄소연대측정법의 오차가 큰 단점이 있었는데, 가속기 질량분석법을 사용하면서 오차가 줄어들게 되었다. 이는 1976·77년 미국과 캐나다에서 가속기질량분석(AMS: Accelerator Mass Spectrometry)을 이용한 미량원소를 측정하는 방법이 개발되면서 1980년대부터 실용화 단계에 접어들었다. AMS의 특징점은 측정에 필요한 탄소의 양이 1mg 정도(순수한 탄소의 양)이며, 측정시간도 한 시료에 수분에서 수십 분으로 짧다. 이창희, 「유적조사와 연대측정」 『고고광장』, 제24호, 2019, p.45

용된다.

③ 아미노산 라세미화 응용법(Amino acid racemization method)

이 방법은 화학적인 변화를 이용한 측정법이다. 거의 모든 단백질 속에 있는 아미노산은 D형과 L형이 있다. 살아있는 유기체에는 L형만 존재하고 죽은 뒤에는 라세미산으로 되면서 D형으로 변화되는데, 이 변화는 L형과 D형이 같은 양이 될 때까지 계속된다. 이 아미노산이 라세미산으로 되는 변화율을 이용하여 연대를 측정하는 방법이다. 측정 연대는 4만 년에서 10만 년 정도의 연대가 적합하다

④ 고 지자기 응용법(Paleomagnetic method)²¹⁾

지구 자기장의 방향과 강도가 시간의 경과에 의해 변화되고 있다는 데 기초를 두고 있다. 지질학에서 쓰이는 것은 암석에 당시의 자기장이 화석으로 잔류하기 때문에 화산 분화구에서 흘러내린 화산암에서는 당시의 자기장이 그대로 유지되어 있으므로 이를 응용하기 위해서는 한 지역에서의 지자기 변화 곡선이 다른 연대결정법에 의해 완성되어야만 시료의 연대를 알 수 있다. 약 3000년 전까지의 지자기 변화 곡선이 완성되어 있으며, 채집할 시료는 불에 탄 후에 교란되지 않은 것이 좋은 시료가 된다.

⑤ 흑요석 수화층 응용법(Obsidian hydration method)

이 측정법은 암석의 화학적인 변화를 이용하여 연대를 측정하는 방법이다. 흑요석 표면에는 주위의 물을 빨아들여 이루어진 수화층이 있는데 이것은 화학적 풍화에 의한 녹과는 구별되며, 육안으로는 알아보기가 어렵다. 흑요석 표면은 물과의 친화력이 커서 포화 상태에 이를 때까지 물을 흡수한다. 흑요석은 자체에 0.1~0.3%의 물을 가지고 있는데 수화층에는 3.5%정도의 물을 포함하여 포화 상태에 이르는데 이 수화층의 두께를 통해 연대를 측정한다.

⑥ 전자스핀공명 방법(Electron Spin Resonance method: ESR)

전자스핀공명 방법을 이용한 절대연령측정법은 물질 속에 축적된 방사능에 의해 손상된 양을 측정하는 일종의 방사능 절대연령측정법이다. 1968년 Zeller에 의해 전자스핀공명법을 이용한 지질학적 물질의 절대연령 측정방법이 소개된 이래로 1993년 Ikeya에 의해 더욱더 발전되어 수천 년에서부터 수백만 년 범위에 있는 지질학적 사건의 절대연령을 측정할 수 있게 되었다. 전자스핀공명 방법의 연대 결정 원리는 지진 활동이나 화산 활동 등 지질학적 사건 당시에나 동물의 이빨이나 석순 등의 시료 형성 당시에는 전자스핀공명 신호의 세기가 영으로 초기화

21) 지자기는 시간의 경과와 더불어 변동하는데 지자기의 화석이라 할 수 있는 각종 잔류 자화를 통해 그 흔적을 남겨두고 있다. 고고지자기 연대법은 소토의 열잔류자화를 통해 과거의 지자기 변동을 측정하여 소토가 출토되는 고고유적의 연대를 알아내는 연대측정법이다. 성형미, 「고고유적에 대한 고고지자기연대법의 적용 = 울산 매곡동 유적 측구부 탄요에 대한 적용사례를 중심으로」『한국콘텐츠학회논문지(The Journal of the Korea Contents Association)』Vol.8 No.12 (2008), pp. 214-221

된다. 전자스핀공명 신호가 영으로 초기화된 이후에 암석 속에 분포하는 우라늄, 토륨, 칼륨에 의한 방사선에 의해 전자스핀공명 신호가 다시 자라게 된다. 시료의 나이를 구하기 위해서는 시료에 대한 전자스핀공명 신호의 세기가 영으로 초기화된 지질학적 사건 이후에 시료가 받은 방사성 에너지의 양을 나타내는 자연 축적선량(equivalent dose, ED; 단위: Gy)과 시료 채취 지점에서의 연간선량(dose rate, DR; 단위: Gy/yr)을 구해야 한다. 자연축적선량과 연간선량이 결정되면, 시료의 연령 자연축적선량(ED)을 연간선량(DR)으로 나눠 연령을 상정한다. 연대측정 범위는 며칠 전부터 몇 천만년 전까지도 가능하나 1000년 이내에서는 오차가 크다.

㉗ 열 루미네선스 방법 (Thermoluminescence method : TL)

열 루미네선스 방법의 원리는 무기결정의 결함에 축적된 전자를 열로서 여기(勵起)²²⁾하여 그로부터 관찰된 루미네선스를 연대측정에 응용하는 방법이다. 결정의 결함은 불순물이나 공동 등이다. 예를 들어 석영에서 Si 4+위치를 치환한 Al 3+결함과 O²⁻위치가 비어있는 공동의 경우 환경방사성의 α, β, γ 선에 의해 O²⁻위치로부터 나온 자유 전자는 공동으로 이동하며 따라서 공동이 전자의 덩어리가 된다. 전자를 뺀 양공도 Al 3+결함으로 되고, 이후 열이나 빛에 의해 여기되면 공동으로 이동한 자유전자가 Al 3+위치의 양공으로 이동하면서 루미네선스를 방출하게 된다. 열 루미네선스 방출을 띠 이론을 이용하여 설명하면 다음과 같다. 결정은 에너지 준위가 낮은 안정적인 가전자 띠와 준 안정상태의 에너지 준위가 높은 전도 띠로 구성된다. 일단 방사능에 의해 전리 방출이 시작되면 가전자 띠에 있던 전자가 분리되고, 분리된 전자들은 전도 띠로 들어간다. 전도 띠에서 대부분의 전자들은 빠르게 바닥상태로 돌아가게 되지만 그들 중 일부 전자는 결함 부분에 존재하는 덩어리에 잡히게 된다. 이렇게 잡힌 전자(trapped electron)들은 불안정한 상태로 있다가 열에 의한 여기로 루미네선스를 방출하게 된다.

㉘ 광 여기 루미네선스 방법(optically stimulated luminescence: OSL)

이 방법은 열 루미네선스 방법의 원리와 아주 비슷하나 덩어리에 포획된 전자들을 광학적으로 여기시켜 루미네선스를 낸다는 점이 다르다. 열 루미네선스를 내는 덩어리 전자를 비우기 위해 최소한 하루이상 햇빛에 노출되어야 하지만, 광 여기 루미네선스 방법은 햇빛에 노출된지 불과 몇 분 후에 충분히 전자가 비워지는 덩어리 전자를 이용한다. 따라서 빛의 노출과 관련된 시료인 경우 열 루미네선스 방법보다 우월성을 갖는다. 그리고 광 여기 루미네선스 방법의 가장 큰 장점은 광 여기 루미네선스 신호가 방사선에 민감하여 약 100년 정도의 시료도 연대측정이 가능한 점에 있다. 또한 석영, 장석 등은 빛에 의해 덩어리 전자를 쉽게 비울

22) '양자론에서, 원자나 분자에 있는 전자가 바닥상태에 있다가 외부의 자극에 의하여 일정한 에너지를 흡수하여 보다 높은 에너지로 이동한 상태.' 국립국어원, 『표준국어대사전』

수 있으므로 이러한 광물들을 포함한 퇴적물의 연대측정에 광 여기 루미네선스 방법이 유리하다. 원리는 열 루미네선스 방법과 매우 흡사하며 앞에서 소개한 전자스핀 공명법이나 열 루미네선스 방법과 같은 방정식으로 연대를 결정한다.

⑨연륜연대분석법

연륜연대측정법의 원리는 수목의 생장이 환경, 특히 기후의 영향을 받기 때문에 시대별로 독특하게 나타난 연륜패턴(좁고 넓은 나이테 너비)을 한 지역에 자라는 수목들이 공유한다는 것에 있으며, 나무의 수령이 제한되어 있기 때문에 현생목으로 부터는 최대 200-300년 정도의 연륜연대기를 얻을 수 있다.

현생목 이전 시대의 것은 고건축물이나 유물로부터 작성되는데 그 연륜패턴을 현생수목의 것과 비교하여 연결함으로써 장기간의 연륜패턴을 만들 수 있다. 연대를 모르는 미지의 목부재에 포함되어있는 나이테의 너비를 측정하여 만들어진 그래프(표본연대기)를 이미 절대연대가 부여된 표준연대기 그래프와 비교하여, 미지 목부재의 연대를 알 수 있으며, 특히 수피를 포함하고 있는 시료의 마지막 나이테의 연도 즉, 벌채연도를 알아냄으로써 조성연대를 산출할 수 있다.²³⁾

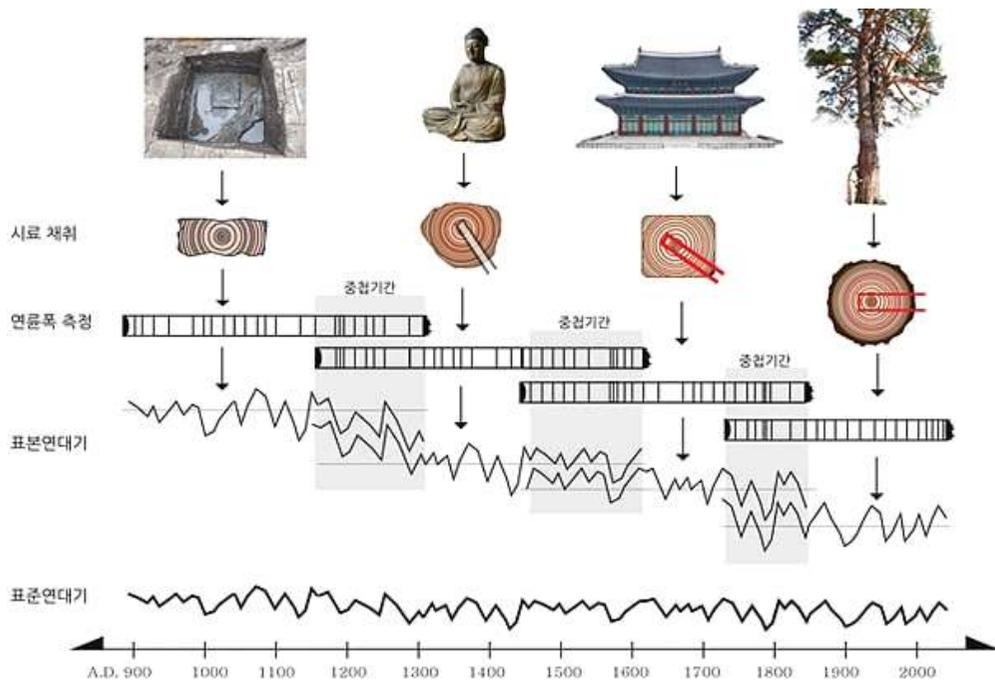


그림 17 연륜목 패턴 작성 모식도

23) 전통건축수리기술진흥재단, 조사연구 도판 참조.
(<https://www.kofta.org/technique/Research/mbzea.jsp>)

나. 중첩흔 분석 개요

단청이 적용된 문화재의 경우 시간이 경과됨에 따라 퇴색과 박락의 열화가 진행되어 일정 기간이 지나면 개채가 불가피해진다. 단청분석을 통한 조성연대 추론 방법은 이러한 개채의 정황을 분석한 후 시기별 채색 특성 및 개채주기, 기타 관련 정보를 고려하여 조성연대를 상정하는 원리이다.

중첩흔 조사방법은 중첩된 개채층의 갯수와 층별 도채기법, 사용재료 등을 조사하여 사용된 안료의 재료적 특성을 통해 개채층의 시기를 파악하고, 중첩 횟수로 개채시기를 추정하는 방법이다.

물론 이를 위해서는 개채주기의 표준 데이터가 필요하고, 시기별로 도채기법이 정리된 자료가 있어야 하나 이제까지의 단청연구에서 이를 보장할 만한 연구와 분석은 아직까지 미흡한 상태이다. 따라서 단청 개채층의 중첩 관계 규명은 신중한 분석과 판단이 요구된다.²⁵⁾

다만 분명한 것은 내부에 불안한 조상에 대한 개채주기는 외부 단청개채 주기인 150년 보다 길고, 대체적으로 큰 변동이 없는 한 200년에서 300년 이상 되는 것으로 판단된다.²⁶⁾

시료를 일정한 간격으로 여러 개를 연속적으로 측정함으로써 한 점(point)이 아닌 짧은 곡선을 만들어 보정곡선과 일치하는 정확한 절대연대를 찾아 방사성탄소연대의 오차(95.4% 신뢰구간)를 20~30년까지 줄여줄 수 있는 기법인 '위글 매치(wigglematch)'법이 최근 적용되고 있다. 남태광, 김택준, 문환석, 「10년 간격 연륜의 위글매치를 이용한 영흥도선의 방사성 탄소연대측정」 『보존과학회지』 Vol.31, No.3, 2015, pp. 279-285

25) 관련기록물과 연륜연대 분석, 소재분석 등을 통한 교차검토만 가능한 게 현실이고, 이마저도 경제적, 시한적 한계 등으로 연구환경에는 많은 어려움이 산재해 있다.

26) 김동원은 『鳳停寺 極樂殿 修理工事報告書』, 1992, p.61에서 '우리나라 最古의 안동 봉정사 극락전은 周知하는 바와 같이 1972년 실시된 완전 해체조사에서 밝혀진 上樑文에 의해 正統 23年(1363) 에 屋蓋부분을 고쳤다는 것을 알게 되었다. 따라서 이건물의 創建은 적어도 正統 23年보다 150년 내지 200년 정도는 앞서는 것으로 추정되어 建立年代를 12세기 말이나 13세기初 頃으로 보고 있다. 이렇게 건립년대를 重修年代보다 150년 내지 200년정도 올려보는 것은 건립으로부터 옥개를 중수하게 되는 기간을 지금까지의 기록이나 자료에 의해 산출된 결론에 따랐기 때문이다.'라 하였다. 이글은 단청개채의 직접적이고 통합적인 자료는 아니나, '수리 주기'를 언급한 사례로 '봉정사 극락전의 연대 추론'의 글이 유일하다. 외부 단청의 경우 번와와 처마부 수리 후 개채되는 경향이 많아 통상 150년을 개채 주기로 상정하게되는 것도 이와 같은 맥락이다. 국가지정 목조건축물의 수리연혁 부분을 보면, 대부분이 17세기에서 18세기에 조성한 것이 많은데, 일제강점기인 20세기 초반에 촬영한 유리건판을 살펴보면 외부의 단청은 대체적으로 단청 개채전의 상태가 많고 개채된 단청도 19세기 후반이나 20세기 초에 개채된 양상을 볼 수 있다. 그리고 내부 단청의 경우 18세기 단청은 중요국가지정 건조물의 경우 양호한 상태로 남아있는 사례가 많다. 임난 이후 조성 봉안된 17~18세기 시왕상이나 나한상의 경우도 대체적으로 20세기에 들어서서 개채된 사례가 많았다. 근대 이후에는 한국전쟁의 피해와 잦은 개금과 수리 불사로 인해 개채주기가 점차 짧아지는 경향이 있으나 이전 시기까지는 상원사 나한상과 같이 '채색된 동산문화재'의 경우 짧게는 200년, 길게는 300년 남짓한 개채주기를 보이고 있어 이를 내부 봉안물의 개채주기로 상정하였다

단청 중첩흔 조사를 통한 분석원리는 <그림1>과 같다.



그림 18 중첩흔 조사를 통한 수리연혁분석 원리 모식도



그림 19 상호면의 중첩 양상



그림 20 채색 중첩과 개채층별 한지바름 양상

단청개채는 대대적인 수리가 있거나, 기존 단청의 박락과 퇴색이 가중될 시에 시행한다. 이때 대체적으로 기존의 채색층을 남겨둔 채로 개채하는데, 개채가 거듭될 시에도 여전히 이전의 도채층 위에 바탕칠을 하거나 아교포수로 바탕면을 재고착하여 개채하는 것이 일반적이다.²⁷⁾ 따라서 중첩된 채색층의 수는 단청의 개채 횟수가 된다.

그러나 중첩양상은 단순하지 않다. 개채 시 배색의 변화가 없는 경우와 유사한 안료를 사용한 경우는 도채층의 구분이 어렵고, 개채 시 면담기로 인해 이전의 채색층이 사라진 경우도 있으며, 개채 시에 바탕칠을 한 경우와 바탕칠을 생략한 경우가 있다.

또한 발색이 안 좋거나 고가(高價)의 안료는 유사한 저가의 안료를 바탕에 칠한 후 얇게 도채한 경우도 많아 동일시기의 채색층에 안에서 여러 개의 도채층이 있을 수 있어 각각의 시기별 도채방식의 이해와 안료의 분석을 선행하여 도채층에 영향을 미칠 수 있는 모든 요소들을 검토한 후에야 최종적으로 개채 연혁을 상정할 수 있다.

상원사 봉안 조상의 경우 21위의 존상으로 개채수가 많아 상호 간의 비교를 통해 누락된 개채층에 대한 보완이 가능하였으나 조성 당초부터 현재까지의 전기 간에 걸친 정황을 분석하기에는 너무 많은 개채흔이 있어 개채 횟수를 상정하는데에는 어려움이 많았다.

다. 편년의 기준이 될 수 있는 단청 소재들

불화와 단청에 사용된 안료의 분석 사례가 증가하면서 도막의 개채 연대는 사용안료의 종류에 의해 대략적인 시기를 알 수 있다. 전통적으로 단청에 사용된 안료들은 시대별 특징을 갖고 있으며, 근대 산업화에 따른 인공안료가 개발되면서 다양한 안료들이 발명되어 사용 여부에 따른 연대 파단이 어느 정도 가능하게 되었다.

① 교착재 (아크릴에멀전, 아교)

단청은 안료와 교착재(접착제)가 주요 재료이다. 채색 안료보다 먼저 쉽게 알 수 있는 것은 접착제의 종류이다. 아크릴에멀전수지의 국산화는 1968년 이후이고,²⁸⁾1980년대까지 ‘바인더’라는 명칭으로 아교와 병용되기 시작하였고, 아크릴

27) 청송 보광사 극락전(17세기) 내부단청, 서산 문수사 극락보전(17세기), 통도사 영산전(18세기) 외부단청, 마곡사 대광보전(18세기), 경북궁 향원정(19세기) 등의 당초 단청이 중첩된 상태로 기저층에서 확인되었고, 김천 개운사 시왕상(17세기)도 당초의 단청층이 중첩 상태로 유존되어 있고, 수원 화령전의 내합 여좌등의 가구(1801년)도 개채 시 바탕칠 아래 당초의 단청채색층을 남겨둔 채로 개채한 것이 확인되었다. 통상적으로 단청수리는 이전의 도막을 완전히 제거하는 방식으로 개채하는 것이 관행이었으나 이는 전통적인 수리방법으로 보기 어렵고, ‘하자’와 ‘부실공사’의 개념이 개입된 근대적 ‘문화재수리법’에 근거한 것으로 본다.

수지 접착제인 ‘포리졸’은 1985년 이후부터 상용되었다.²⁹⁾물에 녹는 아교에 비하여 아크릴에멀전은 물에 녹지 않아 쉽게 구분할 수 있어 단청시공의 상한 연대를 알 수 있다.

② 사라진 전통 안료들

전통적으로 사용되던 안료들이 저가의 안료나, 새로 발명된 안료들에 의해 밀려나면서 사용 빈도가 줄어들고, 생산체계가 중단되면 사용할 수 없게 되어 사용 연한이 형성되었다.

석채로 추정되는 당하엽은 1725년부터 동록계 하엽(인공안료)으로 대체되었고 가칠안료로 쓰인 번주홍은 1725년 이후 석간주(인공안료)와 병용하다가 1857년 이후부터 석간주로 완전히 대체되었다.

이러한 현상은 1876년 개항 이후 중국을 통해서 많은 안료들이 수입되면서 변화되었고, 뇌록의 경우 화성성역의궤(1796년)에서 등장하나 20세기 궁궐의 단청에서도 조뇌록이 사용되고 있어 1796년 이후 뇌록과 조뇌록이 병용되다가 일제강점기 뇌성산 채굴공산이 폐지되면서부터는 뇌록을 사용할 수 없게 되었다.

또한 고가의 주사 성분의 주홍은 저가의 인공안료(은주)로 대체되었고, 석청은 양청으로, 동록성분의 녹색안료들도 제조가 번거로워 산업제품인 양록으로 대체되었다. 따라서 이들의 사용시기는 1857년을 하한으로 상정할 수 있다.

염료인 청화(쪽)의 경우 가장 사용빈도가 많은 안료 중 하나인데 1900년대 초까지 사용되다가 이후로 사용이 중단되었는데 이 역시 산업화에 따른 재래식 생산체계의 붕괴에 원인이 있다.

정분의 경우는 황해도가 산지이기에 한국전쟁 이후 공급이 차단되었다.

<표2>에서 황단의 경우는 당초부터 납을 산화시킨 인공안료로서 ‘황단’으로 불리우다가 산업화로 대량생산되면서 ‘장단’, ‘광명단’ 등의 명칭으로 유통된 안료로서 성분의 변화는 없어 분간은 어려우나 명칭만 변화된 안료로 편년 근거로는 불리한 안료이다.

28) 1968년 이전에는 일본산 바인더를 사용하였다. 국산은 대한잉크에서 1968년 개발함. (주) 노루홀딩스, 『노루 70년사』, 2015, p. 107, p.141. ‘1966년 6월 8일에는 에멀전수지의 개발에도 성공하여 이날을 기념해 상품명을 ‘아크론 608’로 지었다. 1968년에 아크론 608의 내한성을 보강한 아크론 608TF를 개발하여 수성도료의 완전 국산화에 성공했다.’

29) ‘오토 뢰름 (Otto Röhm)은 아크릴 수지를 발명했으며, 이 수지가 아크릴 페인트로 빠르게 변형되었다. 합성 페인트는 1940년대에 처음 사용되어 오일과 수채화의 일부 특성을 결합하였다.’ Phaidon Press (2001). The 20th-Century Art Book (Reprinted, ed.). London: Phaidon Press. ISBN 0714835420. 그리고, 1946년에서 1949년 사이에 Leonard Bocour와 Sam Golden은 Magna 페인트라는 브랜드로 용액 아크릴 물감을 발명하였고, 1960년대에는 고점도 수성페인트가 생산되었다. 국내에서는 바인더 접착제가 아교와 함께 1970년대부터 사용되다가 대양화학에서 만든 포리졸(506:Acrylic수지, 850:Poly vinyl acetate)이 1985년부터 생산되면서 아교를 대체하는 접착제로 상용화되었다.

	17세기			18세기			19세기					20세기		
	①	②	③	④	⑤	⑥	⑦	⑧	⑨	⑩	⑪	⑫	⑬	⑭
	1633	1647	1648	1725	1789	1796	1805	1832	1834	1834	1857	1900	1904	1906
당주홍	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
번주홍	■	■	■	■	■	■		■	■	■	■			
주토	■	■	■	■	■		■	■	■	■				
황단	■	■	■	■	■	■								
당황단		■					■	■	■	■	■			
상황단							■	■	■	■	■			
편연지				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
왜주홍											■			
석간주					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
장단												■	■	■
주홍												■	■	■
다자(대자)														
청화	■	■	■	■	■	■		■			■	■		
이청						■	■	■	■	■	■			
삼청						■	■	■	■	■	■			
청화먹						■		■		■				
심중청		■												
양청												■	■	■
석자황	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
석옹황							■		■	■				
동황	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
당하엽	■	■	■	■										
항하엽	■	■	■	■										
하엽					■		■		■	■	■	■	■	■
뇌록	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
조뇌록						■								
삼록	■	■	■	■	■			■	■	■	■			
석록						■	■		■	■	■			
양록												■	■	■
진분														
정분														
송연	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
진먹		■		■										

표 2 의궤에 기록된 사용안료와 시용시기 (*①창경궁수리도감의궤-1633.②창덕궁수리도감의궤-1647,③저승전의궤-1648,④산릉도감의궤(경종의능)-1725,⑤문희묘영건청등록-1789,⑥화성성역의궤-1796,⑦인정전영건도감의궤-1805⑧서궐영건도감의궤-1832,⑨창경궁영건도감의궤-1834,⑩창덕궁영건도감의궤-1834,⑪인정전중수의궤-1857,⑫경복궁.창덕궁증건도감의궤-1900,⑬승화전영건도감의궤-1904,⑭경운궁증건도감의궤-1906)

③ 특정 시기 발명된 인공 안료들

천연안료가 아닌 인공 안료 중에는 고대부터 제조된 것도 있으나,³⁰⁾ 제조법이 근래에 발명된 안료들이 사용된 단청은 제작시기를 가늠할 수 있어 시대 편년의 기준으로 삼을 수 있다. 이 중에서 우리나라에서 사용된 안료로 대표적인 것들은 1814년 개발된 양록(emerald green)³¹⁾이 있으며, 1780년 발명된 회청(smalt, cobalt blue)³²⁾과 1826년 개발된 양청(군청, ultramarine blue)³³⁾이 있다.

전통적으로 고대부터 사용되어 온 녹색 안료에는 천연에서 산출되는 석록(malachite), 녹염동광(atacamite), 뇌록(녹토, celadonite, glauconite), 버디그리스(verdigris)가 있으나, 18세기부터 유럽에서는 화학의 발달과 함께 셀레즈그린(Scheele's green, 1775년), 코발트 그린(cobaltgreen, 1780년), 에메랄드 그린(emerald green, 1814년), 비리디안(viridian, 1838년), 크롬 옥사이드 그린(chrome oxide, 19세기 초기), 퍼머넌트 그린 딥(permanent green deep, 19세기 후기), 프탈로시아닌 그린(phthalocyanine green, 1938년)과 같은 합성 녹색 안료가 널리 사용되게 되었다.³⁴⁾ 하엽(chrome oxide green)은 1838년 안료

30) 은주(vermilion), 연백(lead white), 연단(lead orange) 등은 제조법의 시작을 알수없을 시기에 고대 연금술사로부터 만들어져 사용되어 왔다.

31) '에메랄드 그린은 구리-비소계 안료로 1800년경 발견되어 1814년 독일 Schweinfurt에서 처음 상업적으로 제조된 합성안료이다. 이하응초상 와룡관학창의본(1869년), 청룡사 지장시왕도(1874년) 등 1860~70년대부터 사용 예가 보이며 이후 회화, 의궤, 단청 등에서 널리 사용되었다. 서양에서 들어온 녹색 안료라는 의미에서 진찬의궤(進饌儀軌, 1877년)에서 처음 양록으로 불리었다.' 오준석, 황민영, 야마토 아스카, 아라이 케이, 이새롬, 「신구법천문도 채색 안료 비교 및 제작시기 추정」, 『보존과학회지』2020, Vol.36 No.5, p.365

32) '회청(Smalt)은 포타쉬 유리에 미량의 산화코발트를 첨가하여 짙은 청색으로 착색한 후, 분쇄하여 만든 인공 안료이다. 회청의 정확한 기원에 대해서는 밝혀지지 않았지만, AD 11~13세기 내몽골의 카라 호토 유적에서 나온 벽화 조각에서 가장 이른 시기의 회청이 확인되었다고 한다. 유럽에서는 AD 15세기에서 AD 18세기 동안 울트라마린 블루와 석청(石靑)과 같은 청색 안료의 대체품으로 회화 작품들에 많이 사용되었으나, 프리시안 블루와 같은 대체 안료의 발명으로 AD 19세기부터는 그 사용이 줄어들었다. 현전하는 기록과 유물에 의하면 한국에서 최초로 사용된 회청은 조선시대 청화백자에 사용된 청색 안료이다. AD 15세기에 중국으로부터 페르시아산 안료를 수입하였고, 매우 비싸고 귀한 안료여서 수급이 원활하지 못했다고 한다. 이후 AD 18세기 중·후반에는 중국산 안료 가격의 하락으로 청화백자 안료의 수급이 원활해졌다고 한다. 회화 작품에서 처음 사용된 것으로 확인되는 작품은 AD 17세기(1656년)에 제작된 금궤도(金櫃圖)이며, 조선시대의 대형 불화에 자주 검출되었다.' 윤지현, 김소진, 김규호, 「18~19세기 대형 불화에 사용된 회청(Smalt) 안료에 관한 연구」, 『문화재』, Vol. 55 No. 3, 2022, pp.121.

33) '합성 울트라마린 블루는 1826년 프랑스의 Jean-Baptiste Guimet에 의해 발견된 안료로, 조선에서는 석파산장 현판(1864년), 북계당 일월도(1868년) 등에서 사용이 확인되어, 개항 전 1860년대부터 울트라마린 블루가 채색에 사용되었다. 울트라마린 블루는 서양에서 들어온 청색안료라는 의미로 조선왕조실록에 양청(洋靑)으로 언급되고 있다.' 오준석, 황민영, 앞의 논문, p.365

34) 오준석, 최정은, 최윤희, 「19~20세기 무신도 등에 사용된 구리-비소 녹색 안료에 대한 연구」, 『보존과학회지』 Vol.31, No.3, 2015, p.194

로 생산되어 사용되었으며,³⁵⁾ 국내에서는 1970년대 중 후반부터 사용된 것으로 보인다.³⁶⁾ 이들 안료 중에서 근대기 우리나라로 유입된 양록(emerald green, 1814년)의 경우는 19세기에는 일본산보다는 중국에서 수입된 서양안료로 청상가에서 구매한 것으로 보이며,³⁷⁾ 점차 일제 강점기 이후 일본산으로 대체되었고, 1980년대 이후 비소화합물의 유해성 문제로 생산이 중지되면서, 현재 사용되는 양록색은 1999년 유기안료로 대체되었다.³⁸⁾

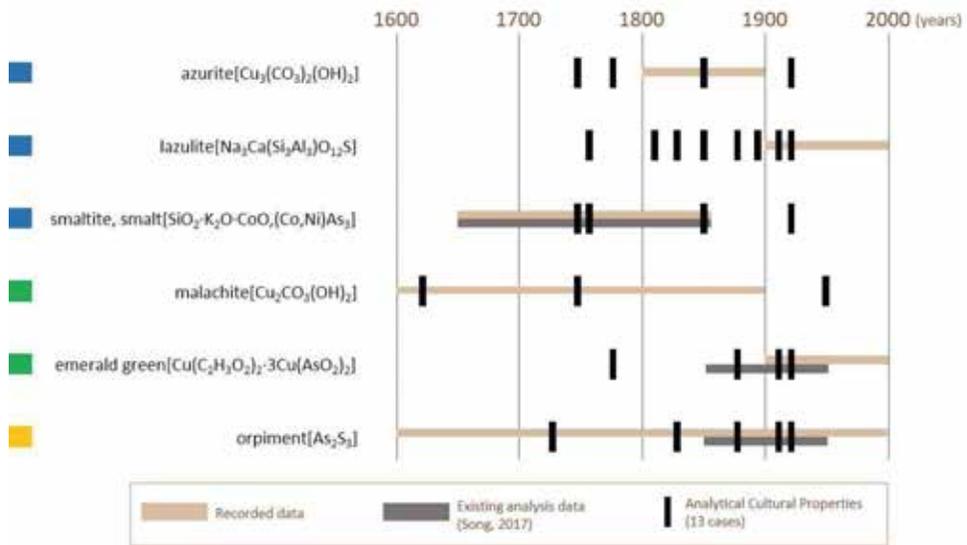


표 3 단청에 사용된 안료의 사용 시기

최근 문화재연구원에서 단청기록화조사를 통해 단청에 사용된 안료를 분석한 결과를 사용 시기별로 정리한 <그림23>³⁹⁾을 보면, 남동석(azurite:1800~1900년

35) 산화크롬은 1838년 안료로 판매되기 시작함, 'The Parisians Pannetier and Binet first prepared the transparent hydrated form of Cr₂O₃ in 1838 via a secret process, sold as a pigment.', Eastaugh, Nicholas; Chaplin, Tracey; Siddall, Ruth (2004). The pigment compendium: a dictionary of historical pigments. Butterworth-Heinemann. p. 391.

36) 1970년대 초 대대적으로 단청이 개채된 수원화성의 팔달문의 경우 하엽(산화크롬)의 사용이 확인되지 않았다. 또한 하엽의 부재로 인하여 이 시기의 단청 바탕색은 삼청이 주로 사용되었다.

37) 대한제국관보, 光武五年七月廿二日 月曜 (1901년 07월 22일) 기사 참조. 오준석 외, 앞(위)의 논문, p. 197.

38) 김사덕, 김순관, 홍정기, 강대일, 이명희, 「양록 단청 대체안료 개발 연구」, 『보존과학연구』 1999, p.122

39) 황가현, 이선명, 정혜영, 「전통 단청에 사용된 채색안료의 현황과 원료 특성: 국가지정

대), 군청(lazulite:1900년대 이후), 양록(1800년대 중반 이후)의 경우 원료 사용 시기가 1700년대 중반부터 1900년대 중반까지 확인되었다.⁴⁰⁾

회청은 대형 불화에 사용된 안료를 분석한 결과를 보면 1705년부터 출현하여 1832년까지 사용이 확인되었다.⁴¹⁾ 이 밖에도 근대 이후 도료의 변색 방지와 유해성 완화, 환경오염방지 등의 사회적 요구에 의해 안료 개발이 지속적으로 이어져 왔으며 이러한 안료들이 단청에 유입되어 사용됨에 따라 시대편년이 되는 안료도 다양해졌다.

이밖에 진분(연백)은 아연화(亞鉛華,Zinc white,1834년), 티타늄 화이트(지당, 분, Titanium white,1921년) 등이 개발되면서 단청이나 회화에서도 연백을 대신하여 대체되는 경향으로 변화한다.⁴²⁾

Ⅲ. 상원사 영산전 석가삼존 및 십육나한상 및 권속의 단청조사

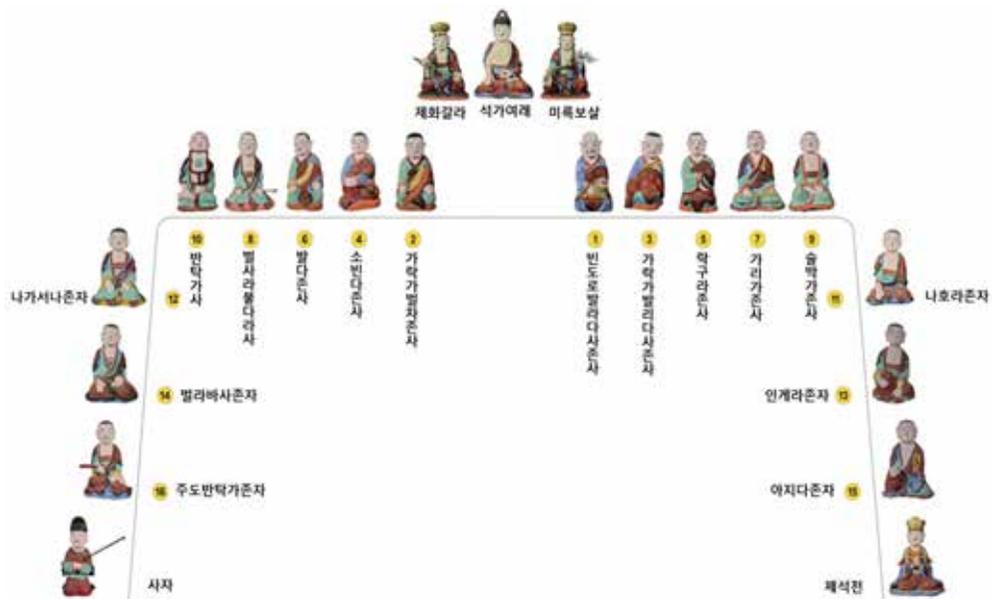


그림 21 상원사 영산전 석가삼존 및 십육나한상 및 권속의 명호와 배치

목조건축문화재를 중심으로, 『보존과학회지』2022, Vol.38 No.6,p.717 Figure 6 인용.
40) 황가현, 이선명, 정혜영, 앞의 논문, p.717

41) 윤지현, 김소진, 김규호, 앞의 논문, p.122. , 도1 표인용

42) 본고에서는 1958년 이전의 안료가 대상으로 위와 같은 현대안료의 편년에 대해서는 논의를 뒤로 한다.

1. 상원사 영산전에 봉안된 석가 삼존상과 나한상 및 권속 개요

상원사 영산전에 봉안된 석가 삼존상과 나한상 및 권속 총 21위 (소조상 13위, 목조상 8위)에 대해 단청개채 전 사전조사를 시행하였다.

조사목적은 단청개채 방향선정을 위한 원형고증에 있었고, 조사과정에서 개채층이 여러 층 발견되면서 목조상과 소조상의 제작시기에 탐구가 시작되었다. 소조상은 물론이고 목조상의 개채 수리에 있어 원형고증을 시도한 사례가 많지 않아 채색층 조사 시 불가피한 면담기와 기존 수리층의 파손에 대한 고민이 적지 않았다.

소조상의 조성연대가 목조상보다 오래된 것을 확인하는 과정에서 기대 이상으로 연대가 올라갈 수 있는 정황들이 발견됨으로서 영산전 봉안 존상들의 문화재적 가치를 재고하는 데에 필요한 기초자료를 확보하는 데에 중점을 두는 쪽으로 사업을 진행하였다. 또한, 전문가 회의를 거쳐 수리방향, 원형고증 등을 추가적으로 진행하였고, 수리전반에 대한 기록에도 매진하였다.

2. 관련 기록물

석가 삼존상과 나한상 및 권속은 복장조사 시 발견된 발원문을 통해 중수 관계를 알 수 있는데, 존상의 원 봉안처는 예천 운복사였으며, 기존의 소조상에서 부족한 존상들에 대해 1771년에 목조로 제작하여 중수한 내용이 확인되었고, 1882년에는 예천 운복사에서 상원사로 이운하여 새로 중수하고 1958년 다시 중수한 내용이 확인되었다.

가. 강희 50년 (1711년) 원문

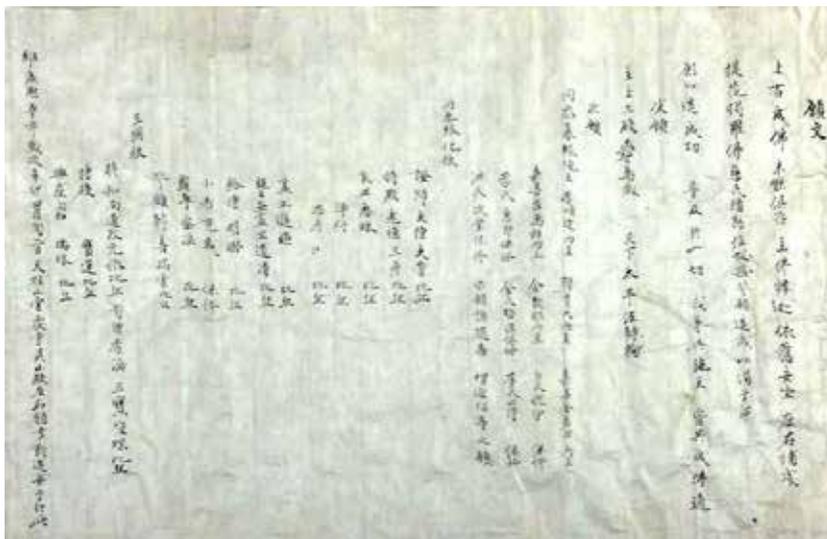


그림 22 미륵보살상 조성발원문, 1711년

원문(願文)⁴³⁾

옛날에 조성한 불상이 아직 완전히 갖추어지지 못하여(上古成佛 未能俱存)
주불인 석가모니불은 옛날 모습 그대로 안치되어 있지만(主佛釋迦 依舊安坐)
좌우보처 제화갈라불과 자씨미륵이 없었기 때문에(左右補處提花竭羅佛慈氏彌勒位無故)
발원하여 조성하고 다음과 같이 기록합니다(發願造成 以偈于后)
원컨대, 조성한 공덕이 널리 일체 중생에게 미쳐(願以造成功 普及於一切)
우리와 시주자가 모두 함께 불도를 이루어지이다(我等與施主 皆空成佛道)
엎드려 기원하오니(伏願)

주상을 비롯한 삼전하의 수명은 만세에 이르고(主上三殿壽萬歲)

천하는 태평하고 불법의 수레가 굴러지이다(天下太平法輪轉)

다음으로 기원하오니(次願)

동참 모연 시주자(同參募緣施主) 이달순 부부(李順達兩主), 한귀대 부부(韓貴大兩主),

가선(嘉善) 김암회 부부(金岩回兩主),

가선(嘉善) 최만상 부부(崔萬祥兩主), 김경안 부부(金敬眼兩主),

백씨열이 보체(白氏悅伊保体), 이씨혜랑 보체(李氏惠郎保体), 김씨철애 보체(金氏哲涯保体),

이씨이정 보체(李氏以淨保体), 홍씨차업 보체(洪氏次業保体)

모두 따라 기뻐하며 복과 수명이 증대하여지이다(亦願諸隨喜 增延福壽之願)

동참 연화질(同參緣化秩)

증사(證師) 대덕 대은비구(大德大暄比丘)

지전(持殿) 노덕 삼언비구(老德三彦比丘)

양공(良工) 해주비구(惠珠比丘)

정행비구(淨行比丘)

사언비구(思彦比丘)

화공(畫工) 진취비구(進趣比丘)

시주 겸 화공(施主兼畫工) 도청비구(道淸比丘)

급시(給侍) 명림비구(明琳比丘)

소자(小者) 극재보체(克載保体)

감사(監事) 밀함비구(密涵比丘)

발원 간선(發願幹善) 서운비구(瑞雲比丘)

삼강질(三綱秩)

시화상(時和尚) 통정(通政) 원의비구(元依比丘) 수승(首僧) 수함(秀涵) 삼보(三寶)

쌍침비구(雙琛比丘)

지전(持殿) 보련비구(寶蓮比丘)

전좌(典座) 동지(同知) 서주비구(瑞珠比丘)

강희 50년(1711) 신묘년 4월 12일 천주산 운복사 영산전 좌우보처상을 새로 조성하여 여기에 봉안합니다 (維康熙五十年歲次辛卯四月旬二日天柱山雲禪寺靈山殿左右補處新造安于此)

43) 『평창 상원사 영산전 석가삼존 · 십육나한상 및 권속 복장유물 실측조사보고서』, 2020, p.346.

나. 광서 12년 (1886년) 발원문

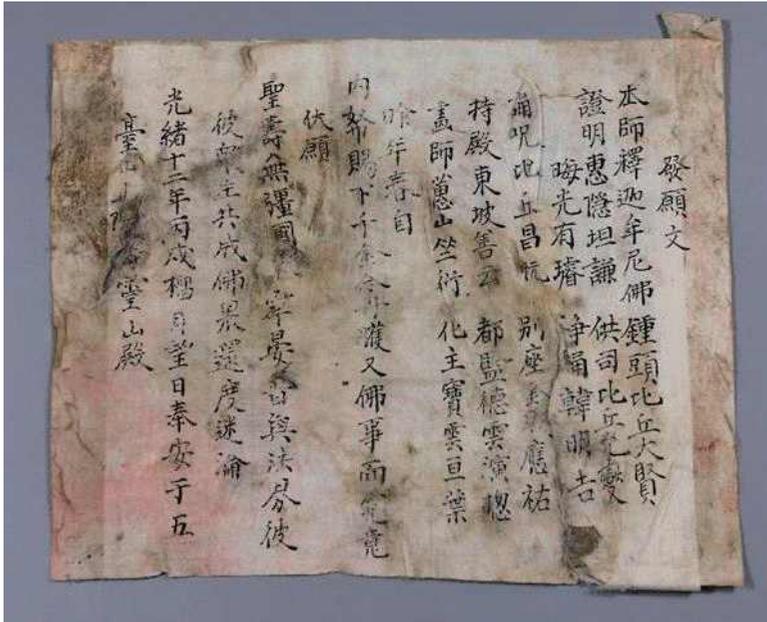


그림 23 석가모니불상 중수 발원문, 1886년

발원문(發願文)

본사 석가모니불(本師釋迦牟尼佛) 종두(鍾頭) 비구대현(比丘大賢)
 증명(證明) 혜은탄겸(惠隱坦謙) 공사(供司) 비구윤섭(比丘允燮)
 회광유선(晦光有璿) 정통(淨桶) 한명길(韓明吉)
 송주(誦呪) 비구창완(比丘昌完) 별좌(別座) 금성응우(金成應祐)
 지전(持殿) 동파선운(東坡善云) 도감(都監) 덕운연총(德雲演摠)
 화사(畫師) 혜산죽연(惠山竺衍) 화주(化主) 보운금엽(寶雲巨葉)
 작년 봄 내탕고에서 하사된 천금으로 이제 단청과 불사를 마치고 엮드려 바라오니
 (昨年春自內帑賜下千金今丹牘又佛事而究竟伏願)
 임금님은 만수무강하고(聖壽無疆)
 나라는 평안하며(國界寧晏)
 모든 법계와(普與法界)
 그곳의 중생들이(彼彼衆生)
 함께 성불의 과보를 이루어(共成佛果)
 미혹에 빠진 중생을 제도하게 하소서(還度迷淪)
 광서 12년 병술년(1886) 5월 15일에 오대산 상원사 영산전에 봉안합니다
 (光緒十二年丙戌榴月望日奉安于五臺山上院寺靈山殿)

다. 응화 2985년 (1958년) 발원문



그림 24 제1빈도로발라다사존자상 중수발원문, 1958년

발원문(發願文)

제1 빈도로발라다사존자(第一賓度盧跋羅隋闍尊者)

증명(證明) 비구 택성탄허(比丘宅成呑虛) 종두(鍾頭) 사미 원철(沙彌源徹)

송주(誦呪) 비구 현천(比丘玄天) 공사(供司) 행자 승렬(行者承烈)

지전(持殿) 비구 차완(比丘車宛) 조역(助役) 처사 윤서(處士允瑞)

금어(金魚) 비구 보경보현(比丘寶鏡普賢) 조역(助役) 처사 희창(處士熙昌)

원주(院主) 비구 희섭(比丘喜燮) 화주(化主) 무상행(無相行)

시주 청신사 유기상(施主淸信士柳基相) 청신녀 김무등심(淸信女金無等心)

지극한 마음으로 봉축하오니(至心奉祝)

이승만 대통령은(李大統領)

수명이 만수무강하시고(聖壽萬歲)

국가는 태평하고 편안하며(國泰民安)

모든 국민이 즐거우며(萬民給樂)

법계는 평안하여(法界給寧)

함께 성불의 도를 이루어지이다(共成佛道)

세존 응화 2985년 무술년(1958년) 7월 30일에 오대산 상원사 영산전에 봉안합니다.

(應化二九八五年戊戌七月晦日奉安于五臺山上院寺靈山殿)

3. 중첩흔 조사 내용

가. 단청 현황과 분석내용

앞서 살펴본 대로 1711년 이전에 소조상이 이미 있던 중 부족한 존상을 목조상으로 제작하여 중수한 후 1886년 상원사로 이안하였고, 1958년 수리한 것은 기록을 통해 알 수 있고, 마지막 개채의 기록이 남아있지 않으나, 소조 나한상의 좌대에 사용된 석고와 직물⁴⁴⁾로 보아 근래에 수리된 것을 알 수 있었다.



그림 25 소조상의 석고재 좌대

이는 양록과 군청은 사용한 반면 하엽(Chrome oxide green)은 보이지 않아서 1979년 하엽을 사용한 영산전 단청시기⁴⁵⁾ 이전의 단청개채 임을 짐작할 수 있으며, 가장 가까운 중수 기록이 1958년이 있으므로 나한상의 좌대조성과 단청개채가 이때 완료된 것으로 판단할 수 있다.

중첩흔 조사는 여러 번의 개채로 인해 채색층이 여러 겹으로 중첩된 양상을 조사 분석하는 것으로 표층에서부터 한층 한층 도채층을 지워내면서 안료의 종류와 색상의 변화를 살펴 개채 횟수와 시기를 분별하고, 수리하면서 안료 이외에 사용한 삼베나 한지 등을 기준하여 개채의 전후 관계를 분별하였다.

기록상으로 목조상은 조성원년 1711년, 1886년, 1958년의 3회 개채이며, 소조상은 3회 개채 이전의 조성원년의 단청과 그간의 개채가 포함되어 4회 이상의 개채증이 존재할 것으로 조사전에 추정되었고 조사하면서 다양한 목조상과 소조상에서 예상보다 많은 다양한 개채 층이 확인되었다.

조사내용을 목조상과 소조상별 대표적인 존상의 사례로 소개하면 다음 표와 같다.

44) 소조상의 좌대는 석고로 성형하고 의료용 붕대로 보강하였다.

45) 우측협간 반자들의 목서로 확인.

가. 목조상

목조상은 제화갈라, 자씨미륵 등 석가모니불을 비롯하여 총 8위의 존상이 목조로 만들어져 있다. 소조상에 비해 높이가 높으나, 석가모니불의 크기를 고려하여 협시보살(제화갈라, 자씨미륵)은 크기를 고려하여 제작한 듯하다.

① 제화갈라보살상

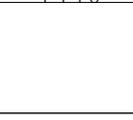
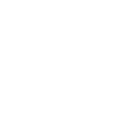
표 4 제화갈라보살상 조사표 (:한지바름1 :한지바름2)

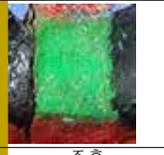
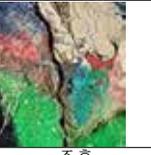
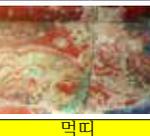
		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	
		금	금	주홍·금· 하엽(주홍무늬)	주홍·금· 하엽(주홍무늬)	바탕백색	
보관	보관						
	보관내면	석간주	장단	주홍			
머리	머리	먹	먹	청	 밝은청색	바탕백색	
	면색	육색	미황색	황색	 육색	 미색	바탕백색
얼굴	눈썹	하엽, 먹(얇음)	(밝은)하엽, 먹	 황갈색			
	눈	갈색눈	 먹, 바림				범자
	수염	하엽, 먹(얇음)	(밝은)하엽, 먹	 황갈색 (하엽을 변색 추정)			
	입술	변색주홍	주홍, 먹선	연지	주홍(다홍)	 주홍	
	얼굴						

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	
가사	결감	주홍바탕.황무늬	밝은 주홍	주홍(장단)	주홍 장단 색선		
							
	전답	먹	하엽	하엽	삼록	장단, 황무늬	
							
	안감	삼청	암청	삼청	암청 (범자)		
							
장삼	결감	백록	하엽	하엽	하엽. 운문(먹)		
							
	전답	석간주	석>분선>청>주	장단	육색, 주홍무늬		
							
	안감	장단육색	주홍(연지 혼색)	연지	연한 연지육색	황(등황)	
							
내의	결감	백록	하엽	암청색	삼청	육색, 주홍무늬	
							
	안감	주홍 장단, 먹무늬	주홍.장단	다자	하엽/군청	먹띠	
							
	좌대	좌대	장단	장단	장단	먹	
							

② 자씨미륵보살상

표 5 자씨미륵상 조사표 (:한지바름1 :한지바름2)

		표층 금	표하1층 하엽	표하2층 바탕백색	표하3층 하엽, 주홍무늬	표하4층 바탕백색	
보관	보관 전면						
	보관 후면	금색	하엽	하엽, 주홍문양			
	다자(석간주)	장단	장단				
	내면						
	머리띠	금	금	주홍, 금	등황		
머리	머리	먹	먹	암청	청색(밝은)	먹	
							
얼굴	면색	미색(분바탕)	(미황색)	육색	미황색	미색	
	눈썹	하엽	하엽, 갈색	-	-		
	눈	먹, 갈색	먹	-	-	범자	
	수염	먹하엽, 먹	하엽	하엽, 갈색	하엽	백색바탕	
	입술	주홍	주홍	연지(백색바탕)	주홍	백색바탕	
							

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층
가사	결감	주홍, 황색무늬 	주홍(얇음) 	주홍(두꺼움) 	주홍(석간주 선) 	
	전답	먹 	(밝은)하엽 	노록(하엽?) 	먹 	주홍, 황무늬 
	끝선	- 	주홍 	주홍 	- 	- 
	안감	삼청 	암청 	암청 	탁한 삼청 	바탕 백색 
	결감	백록 	하엽 	하엽, 수먹무늬 		
장삼	전답/끝선	석간주/- 	주/분선>청 	석/먹 	장단/주홍 	육색, 주홍무늬/석간주 
	안감	육색 	주홍 	연지 	연지 	등황 
	속웃	백록 	(밝은)하엽 	청 	육색, 주홍무늬 	
속웃	허리띠	주, 단(먹무늬) 	하, 녹, 주 	녹, 청, 주 	먹띠 	

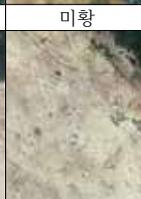
③ 발타존자

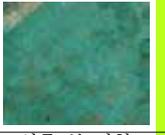
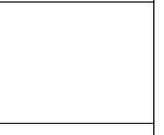
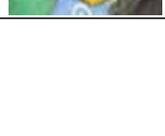
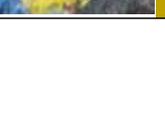
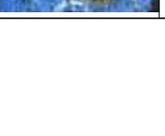
표 6 발타존자 조사표 (:한지바름1 :한지바름2)

		표층 먹	표하1층 암청	표하2층 청	표하3층 간청	표하4층	
얼굴	머리					-	
	*이마라인은 비스, 뒷머리는 기저층으로 갈수록 올라감(짙아짐), 구렛나루는 길어짐						
	면색	육색	미색(백색)	황색	밝은 육색	미황(바탕?)	
	눈썹	먹하엽	하엽+먹선	미상	-	-	
	눈	석간주, 먹선	먹, 붉은라인 (눈동자커짐)		-	-	
					-	-	
	수염	먹하엽(얇음)	밝은하엽, 먹선	-	-	-	
	입술	(변색)주홍	주홍(팍죽색), 먹선	주홍(다홍)			
	가사	겉감	주홍바탕 황무늬 (한지 위)	주홍	주홍(다홍빛)	밝은 석간주 (장단?)	여황황색 (바탕백색 위, 후면)
		전답	먹바탕 황색늪문	암청	청	하엽	장단 (바탕백색 위)
안감		삼청	암청	밝은 청	육색		

③ 소빈타존자상

표 7 소빈타존자상 조사표 (— :한지바름1 — :한지바름2)

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층
전면	머리	먹	먹	하엽	(진한)하엽	청	먹
							
	면색	육색	미황	미황	미황	육색	미색
							
	눈썹	먹, 하엽		하엽+먹		-	
							
	눈	갈색 눈동자 먹, 분		두꺼운 아이라인 갈색 눈동자			
							
	수염	먹, 하엽		하엽+먹		양청or삼청	먹?
							
입술	(변색)주홍	주홍	주홍, 먹선	주홍			
							
정수리					 <p>주홍 범자</p>		

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층
홍가사	결감	주홍바탕 황무늬 	주홍(진함) 	주홍 	장단빛주홍 	바탕 백색 
	전답	머바탕 황무늬 	하엽>양청>삼청 	삼록>분>청 	녹 	바탕 백색, 먹선 
	끝선	-	양청>삼청>주홍 	삼록>분>남청 	-	
	안감	녹 	하엽 	삼록 	장단 	바탕 백색 
	가사	황/주홍 	주홍/황 	주홍/녹/금 	주홍/백록/금 	바탕백색 
장삼	결감	삼청바탕 분무늬 	석청 	석청 	하엽 	백녹 
	끝선	장단>육색 	주홍>분>남청 	주홍/주홍육색 	-	
	전답	장단 	주홍 	장단 	석간주(장단) 	
	안감	육색 	연지>주홍 	등황 	육색 	
	가사	황/주홍 	주홍/황 	주홍/녹/금 	주홍/백록/금 	-

나. 소조상

소조상은 석가모니불을 비롯하여 총 13위의 존상이 소조로 만들어져 있다. 석가모니불상을 제외하고는 목조상에 비해 높이가 낮아 석고로 좌대를 만들어 높이를 맞추려한 듯하다.

① 석가모니불



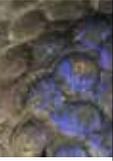
그림 26 석가모니불의 채색 중첩 양상

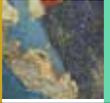
석가모니불은 소조상으로 우측팔은 목조로 수리된 상태이다. 얼굴에서 5회 이상의 개채층이 확인되었고, 면색의 변화도 백색과 황색, 미색 등으로 다양하였다. 가사는 주홍가사로 이어졌고, 무늬는 시기별로 다르지만 대체적으로 전답과 가사 전체에 연화와 초엽문을 원형 안에 그린 무늬로 장식하였다.

도채 기법은 첫 단청 시에 흙바탕 위에 종이나 삼베를 바르지 않고 바로 채색을 올린 것이 특기할만 하고 이후의 개채 시에는 한지를 바르거나 삼베로 보강하는 방식으로 바탕면을 만든 후 개채하였다. 면부의 개채 시에는 바탕면에 호분(백토)의 밝은색으로 바탕칠을 한 후 면색을 올렸다.

소조상 중에서는 개채층이 최소로 확인되었는데 이는 주불로서 보다 정교한 개채를 위하여 수리 시에 면담기를 시행하였을 가능성이 있어 중간부분의 도막이 망실되었을 것으로 추정된다.

표 8 석가모니불 조사표 (■ :한지바름1 ■ :한지바름2)

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
입면	머리	먹, 하엽	먹	청	먹	삼청			
									
	육계	육색, 주홍 바림	황, 주홍 (호분바탕)	주홍					
									
	면색 피부색	육색	황 (백색바탕)	황 (백색바탕)	미황 (백색바탕)	미황 (백색바탕)			
									
		몸:표층 베바르기							
	눈썹	하엽	하엽+먹	하엽					
									
	눈	먹+삭간주	먹						
									
수염	하엽	하엽+먹							
									
입술	주홍(변색)								
									

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
가사	겉감	주홍, 황무늬	주홍(장단)	주홍(장단)	주홍, 황무늬 (백색바탕)	고색주홍, 무늬			
									
									
	먹	먹/분/청/주	청	주홍, 황무늬 (백색바탕)	고색주홍				
	어깨								
		삼청, 황무늬	하엽	삼청 (백색바탕)	삼청?	쪽삼청 (백색바탕) 장단끝선			
	안감								
				이합종이					
					삼베위에 얇은종이				
	왼쪽 무늬:	주홍, 황무늬	주홍(장단바 탕)	주홍	백록 (백색바탕)	하엽(백토분 바탕)			
겉감									
		먹	청?	청	주홍				
전답									
		주홍, 황무늬	주홍(장단)	주홍	주홍	고색주홍, 고 대문양			
겉감									
	먹	삼청	청	주홍, 황무늬	주홍, 무늬				
전답									
	삼청		삼청						
오른 무늬:	안감								

② 제석천인



그림 27 제석천인의 중첩양상

제석천인상에서는 시기가 다른 것으로 추정되는 채색층이 7개 이상으로 확인되었다. 수리 시 사용한 한지를 걷어내자 정교한 옷 주름이 드러나고 어깨와 팔, 무릎에서 구슬장식의 장신구가 확인되었다. 한지 보수층이 여러 겹이 확인되었고, 전답(옷자락 끝부분)에는 개채 시기에 따라 다른 문양이 시문되었고, 상의 갑옷 부분의 배색이 크게 달라진 것을 확인하였다.

보관과 상투의 형태가 장신구 등의 정교함과 달리 모호해진 경향이 있어 수리 시 변형되었을 것으로 추정하였다.

상호의 형태는 석가모니불과 유사하고 소조 나한상과 달리 석고좌대를 별도로 만들지 않았다.

표 9 제석천인상의 조사표 ( :한지바름1  :한지바름2)

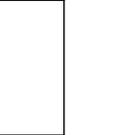
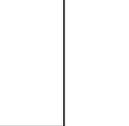
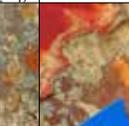
		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
얼굴	머리	먹	먹	청	먹	먹			
									
	보관	금색(필)		?					
									
	면색 피부 색	미색	미색(백색)	육색 (백색바탕)					
									
									
		하엽		하엽경계		하엽	먹		
	눈썹								
		먹+석간주	먹				먹		
	눈								
		하엽							
	수염								
		주홍(변색)							
입술									
갑옷	주홍	주홍	주홍	청 (백색바탕)	먹				
									
	황,주홍	황,주홍	금,주홍	얇은종이		육색+주홍+장 단+연지육색	주홍		

	표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
			목과 연결부 앞은 종이(부분)+두꺼운 종이(부분)	두꺼운 종이(부분)		백색바탕 무늬만들		
뒤	황,주홍	황,주홍						
어깨	황	황	금박	주홍+육	주홍	장단	육색+연지	청회색+주홍
구슬 장식	황,주홍	황,주홍	금,주홍			황,주홍,하엽(백색바탕)	청회바탕	
						구슬: 주-하 반복		
천의	백록	하엽	하엽	하엽	백록? (백색바탕)	하엽? (어두운색)		
천의 안감	육색	장단	보라육색			하엽? (어두운색)		
	삼청	삼청(어둡)	청	삼청	삼청+먹	삼청(백색바탕)		

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
주홍 가사	상: 겉감	주홍.황무늬 	=	=	황색(청의 안감?) 	주홍 	육색(변색?) 		
	하: 겉감	주홍.황무늬 	주홍 	주홍(장단) 	주홍 	녹(하엽무늬?) 			
	상: 전답	먹 	먹/주홍 		주홍 	주홍 	육색+주홍 		
	*처음 종이 밑에 주홍-황-주홍-청회색								
	상: 안감	삼청 	청 		삼청 	삼청 (백색바탕) 	미색 (백색바탕) 		
	하: 전답	백록 	하 	녹 	삼청 	육색+석?무늬 	하엽 		
	하: 안감					장단 	청 		
	지물	팔찌 주홍 			황바탕 주+하 	황바탕 주+하 	주홍 		
	첫 번째 종이까지 모두 주홍으로								

③ 인계라존자상

표 10 인계라존자상 조사표 (:한지바름1 :한지바름2)

		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
머리		먹	하엽+먹	육색+주홍	육색/먹청 회색	육색위 물먹	먹(분바탕)	먹	
									
		머리가 면색과 동일??							
얼굴	면색 피부색	육색(백색바탕)	백색	육색 (백색바탕)	육색 (백색바탕)	육색 (백색바탕 연지빛)	육색 (백색바탕)	먹?(변색?)	녹?
									
		베바르기							
눈썹	먹하엽	하엽+먹	하엽+먹	육색+먹선	물먹+먹선				
									
눈	먹+적갈주	먹+물먹	먹+다자	흙보수					
					흙밑에 채색증보임				
수염	먹하엽				먹				
									
가사		표층	표하1층	표하2층	표하3층	표하4층	표하5층	표하6층	기저층
	상:결 감	주홍+황무늬	주홍	장단빛 주홍	주홍(장단바 탕)	쪽삼청 백록(변색)	장단(변색)	녹+먹선	
									
하:결 감(좌측 무릎)	주홍+황무늬	주홍	장단	주홍	백록		정면은 백색바탕 뒷면은 흙위에 바로		
									

			호분층 있음				
전답	먹	하엽+주홍끝	하엽	먹	장단	주홍	늑새(백색바탕)
			호분층 있음		뒷목에는 먹전답이 상의색과 같다		
안감	삼청	청	삼청		두꺼운 삼베		
장삼	백록	하엽	하엽	삼청			장단(백색바탕)
	석간주	주/청/분/석				미색	장단(백색바탕)
	석간주						
상:안감	황	황	보라옥색				
	장단바탕 먹연화 주홍선	호분층					
허리띠		-	-	-	-	-	-
허리띠 밑 장삼	백록	하엽	옥색				옥색(백색바탕)
				-	-	-	
			원래는 피부색임				피부색과 같음

4. 조사 결과

가. 사용소재와 도채기법 분석

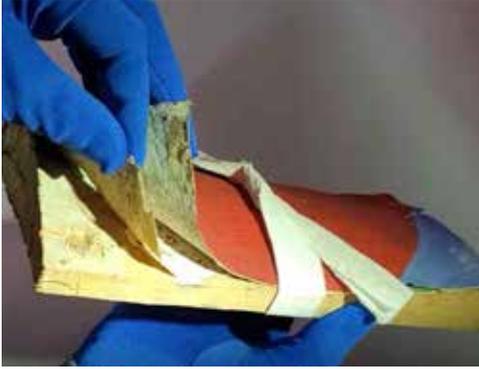


그림 28 목조상의 한지층



그림 29 소조상의 한지층

목조상에서 개채수리에 사용한 한지는 다소 두꺼운 한지(합지)가 근자의 것이고 얇은 한지(순지)가 아래에서 여러 겹으로 확인되었다. 소조상에서도 합지와 순지가 동일순서로 사용되었다. 한지 층이 확인된 층도 표하3층을 전후한 시기로 유사함으로 1886년과 1711년의 개채 시 사용하였을 것으로 볼 수 있으며, 당초에는 목조상의 경우 백색바탕칠 후 도채한 반면 소조상의 경우 최초의 단청 시에는 태토 위에 바탕칠 없이 도채한 것으로 확인되었고 이후 한지바름 후 개채한 도막에서 바탕칠이 확인되었으므로 목조상의 도채시기에 한지바름의 수리와 바탕칠의 적용이 있었던 것으로 판단하였다.

얼굴부분의 도채는 면색을 바르기 전에 대부분 바탕칠을 적용하여 도막의 층위가 다수로 확인되었다. 면색의 경우 발색위해 바탕면을 정리하고 바탕칠을 적용한 것으로 고가의 안료인 주홍의 경우는 발색을 좋게하고 소용량을 줄이는 의도로 바탕에 장단을 바른 후 도채하였다.⁴⁶⁾

목조상의 기저층에서 발견된 한지와 유사한 두께와 재질의 한지가 소조상에서도 발견된 시점은 어느정도 유사하여 1711년으로 추정되는 시기에 종이바름방식의 수리가 대대적으로 있었던 것으로 판단하였다. 목조의 할렬부 균열방지를 목적으로하면서 소조상의 수리⁴⁷⁾용으로 사용하였다.

안료 분석을 통해 두 번의 종이바름의 수리가 있었으며, 부분적으로는 2회 이상의 종이바름수리흔도 확인되어 부분수리도 더러 있었던 것으로 판단하였다.

개채시기별 문양은 다음표와 같다.

46) 동일한 시기에 사용한 바탕용도막은 개채층 산정 시 제외하였다.

47) 소조상 하단의 깨진부분은 흙으로 다시 성형한 후 종이를 발라 도채한 것으로 흙의 양상이 달라 수리 시 조성한 곳으로 판단하였다.

표 11 표층 및 표하층문양 전사도

표층문양					
(3번)제14벌나파사 존자-장삼전답	(4번)제12나가서나 존자-장삼전답	(7번)제6발타존자 -가사전답	(7번)제6발타존자 -저고리	(8번)제4소빈타존자 -가사전답	(9번)제2낙가벌차존자 -저고리(장단)
					
(9번)제2낙가벌차 존자-저고리(황) -표층	(13번)제1빈도로발나 수도존자-장삼전답 -표층	(14번)제3낙가발리 수도존자-가사전답 -표층	(15번)제5낙구라존 자-가사전답 -표층	(18번)제11나호나 존자-가사전답 -표층	
					
표하층 문양					
(7번)제6발타존자-저고리 -표하1층	(15번)제5낙구라존자-가사 -표하2층	(9번)제2낙가벌차존자-저고리 (장단)-기저층	(15번)제5낙구라존자-가사전답 -기저층		
					
(13번)제1빈도로발나수 도존자-가사전답 -기저층	(14번)제3낙가발리수도존 자-가사전답(우측무릎)- 기저층	(14번)제3낙가발리수도존자- 가사전답(좌측무릎) -기저층			
					

나. 안료분석 결과

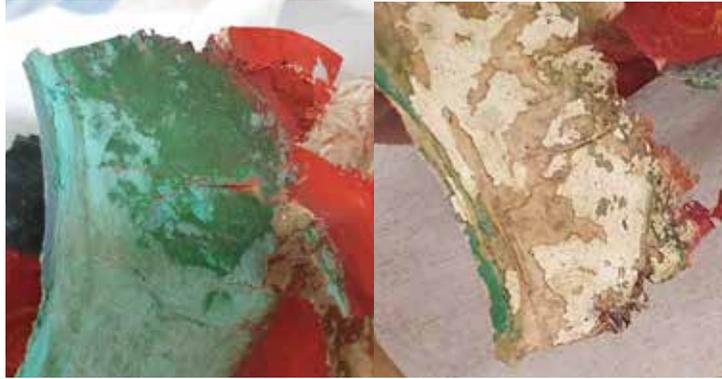


그림 30 낙구라존자상(목조) 시편



그림 30 제5낙구라존자상 시편 현미경 사진

표 12 낙구라존자상의 층위별 안료분석결과 (서진문화유산 제공)

층위	색상	주요 성분	추정 안료
추가함 1)	제일 바깥쪽 녹색	Cu, As, Pb, Mg Al는 공극 성분	에메랄드 그린 (근현대 합성녹색무기안료) + 연백 (Lead White)
1)	제일 바깥쪽 녹색	Ba, S	바륨을 함유한 근현대합성안료
2)	녹색	Cu, As, Pb, Mg Al는 공극 성분	에메랄드 그린 (근현대 합성녹색무기안료) + 연백 (Lead White)
3)	적색	Hg, S	주 (Cinnabar)
4)	주황빛 적색	Pb	단 (Lead Red)
5)	종이		
6)	녹색	Cu, Cl	녹염동광(Atacamite) (전통녹색무기안료)
7)	황색빛이 도는 백색층	Pb, As, Hg, Cl	연백 (Lead White) 또는 단(Lead Red) + 자황(Orpiment) + 주 (Cinnabar)
8)	백색층	Al, Fe	백토



그림 29 제5낙구라 존상(목조) 얼굴 단면 현미경 사진 (서진문화유산 제공)

표 13 제5낙구라 존상(목조) 얼굴단면분석 (서진문화유산 제공)

층위	색상	주요 성분	추정 안료
1)	제일 바깥쪽 백색	Ti, Ca	티타늄과 칼슘 함유한 현대 합성안료 추정 (Titanium White -1920년대 이후부터 상업안료로 사용되었음)
2)	황색빛 백색	Pb, S, Mg, Al	연백 (Lead White)
3)			종이
4)	백색	Pb, S, Mg	연백 (Lead White)
5)	황색빛 백색	Si, Al, K, Fe	백토
6)	백색	Pb, S, Mg	연백 (Lead White)
7)	종이층	Al, Si 알갱이	종이, 백토
8)	백색	Pb, S	연백 (Lead White)

표.14 목조상(5위) 안료 층위 정리표 (서진문화유산 제공)

층위	A	B	C	D	E
1)	티타늄 함유한 현대 청색 안료 추정	바륨과 철을 함유한 근현대 합성안료 추정	바륨을 함유한 근현대 녹색합성안료	바륨과 철을 함유한 근현대 적색 합성안료 추정	티타늄과 칼슘 함유한 현대 백색합성안료 추정
2)	근현대 청색 안료 추정	주 (Cinnabar) , 단 (Lead Red)	에메랄드 그린 (근현대 합성녹색안료)+ 연백 혼합, 주 (Cinnabar) , 단 (Lead Red)	주 (Cinnabar) , 단 (Lead Red)	연백
3)	종이	종이	종이	종이	종이
4)	녹염동광 (Atacamite)	주 (Cinnabar) , 단 (Lead Red)	녹염동광 (Atacamite), 연백or 단 + 자황 + 주	주 (Cinnabar) , 단 (Lead Red)	연백 - 백토 - 연백
5)	종이, 백토	종이	백토	백토	종이, 백토
6)	-	석간주	-	-	연백
7)	-	백토	-	-	-

표 15 술박가존자상 (소조) 안료분석표 (서진문화유산 제공)

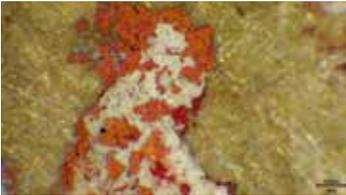
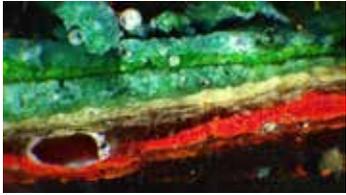
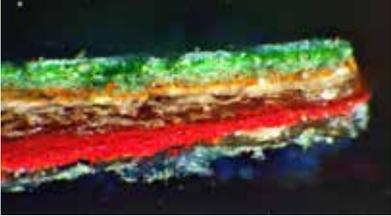
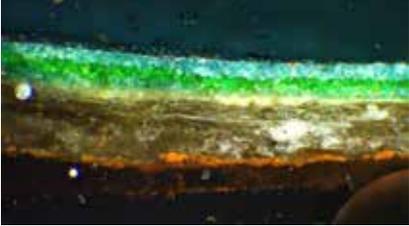
<p>* 7개의 층위 확인. 기저층 진한녹색, 연한녹색 확인</p>  <p>9-1 위치 사진 (기저)</p>  <p>9-1 시료 뒷면 현미경 사진</p>  <p>9-1 배면 오른쪽 팔꿈치 시료 단면 200배 현미경</p>	<p>* 약 7-8개의 층위 확인. 기저층 주황색 확인</p>  <p>9-2 위치 사진</p>  <p>9-2 뒷면(기저층쪽) 현미경 사진</p>  <p>9-2 왼쪽 무릎 하의 시료 단면 200배 현미경</p>
<p>* 약 8개의 층위 확인. 기저층 연한녹색 확인</p>   <p>9-4 오른쪽 무릎 하의 시료 단면 200배 현미경</p>	<p>* 약 5개의 층위 확인. 기저층 단(주황색) 확인</p>   <p>9-5 배면 등부분 녹색 상의 시료 단면 200배 현미경</p>

표16 제9술박가 존자(소조상) 안료 층위 정리표 (서진문화유산 제공)

층위	구분	9-1 상의	9-2 하의	9-3 배면 검정띠	9-4 오른쪽무 릎	9-5 상의 등 배면	9-6 뒷면하단	9-7 어깨옷
1)	표층	황색 (단양) 적색	옥색	검정 청색입자	옥색	옥색	옥색	주황색
2)	표하1	적색	짙한 녹색	적색	짙한녹색	짙한녹색	짙한녹색	청색
3)	표하2	주황색	원형입자 의 옥색	주황색	옥색	원형입자 의 옥색	원형입자 의 옥색	주황색 + 적색입자
			밝은 녹색		주황색	밝은 녹색	밝은 녹색 주황색	
4)	표하3	백색	백색	백색	백색	백색	백색	백색
5)	표하4	한지바탕	한지바탕	한지바탕	한지바탕	한지바탕	한지바탕	한지바탕
6)	표하6	백색 밝은 연녹색	적색	녹색	적색 주황색		수리층 - 검정색 투명층위, 검정색	적색
7)	기저 층	녹색 (석록, 연백)	주황색 (단)	밝은연녹 청색 (석록, 연백)	밝은연녹 청색 (석록, 연백)	주황색 (단)	주황색 (단)	주황색 (단)
+a			중이 주황색 재확인필 요					

1711년 수리 부분으로 추정되는 술박가존자(소조상)의 가사부분과 하단부의 표 하층에서 스몰트(Smalt, 회청, 조선17~18세기에 주로 사용된 코발트유리질 안료, 19세기까지도 나타남)가 확인되었고, 표층과 1886년의 개채층에서는 균청(근대안료)가 확인되었다. 소조상의 기저층(원형단청)에서는 석록과 뇌록, 주사, 석간주, 연단 등의 전통안료가 확인되었다.

IV. 맺음말

상원사 연산전에 봉안된 석가모니불상과 나한상 및 권속은 당초 소조상의 부족한 존상을 1711년 보완하였다는 기록에 부합한 결과가 도출되었다.

목조상에서는 대체적으로 4~5개의 채색층이 확인되었고, 소조상에서는 7개 정도가 확인되었다. 다만, 소조상은 1711년의 수리 당시 면담기가 적용되어 기저층과 한지바탕층 간의 교란이 심각하였으나, 채색층의 산정에 있어 사라진 부분이 있더라도 도막이 다수 발견된 부분에 대한 통합적인 관점에서 소조상의 도채층을 7회로 산정하였다. 따라서 1711년 당시의 소조상은 균열과 안료의 박락,

퇴색 등의 열화가 심각한 상태였음을 알 수 있다.

전언한 대로 기록물에 의한 개채추정에서 목조상은 1958년, 1886년, 1711년의 3회, 소조상은 1711년 이전 조성원년을 포함한 4회가 최소 개채 횟수가 된다. 그 이상의 개채층은 기록에서 누락된 '수리'를 의미한다고 이해할 수 있다.

바탕칠 여부에 따른 편차가 있을 수 있으나,⁴⁸⁾ 결과적으로 목조상은 4회정도의 개채가 있었고 소조상은 7회 정도로 산정한다면 소조상이 목조상보다 세 번의 개채가 더 필요한 시기만큼 오래된 것으로 상정할 수 있다. 개채주기를 최소한으로 150년~200년으로 가정해 볼 때, 450년~600년의 시대적 편차가 있음을 추정할 수 있다. 따라서 1711년에 조성한 목조상임으로 소조상은 13세기 중반이거나 12세기 초를 전후하여 제작된 것으로 유추할 수 있다.

48) 몇몇의 소조상에서 9개의 개채층도 확인하였으나 다른 소조사의 평균적 도막의 수와 차이가 있어 별도의 개채수리이거나, 개채 당시 보채한 것으로 판단하였다.