전통 편금사에 사용된 붉은 접착제 특성 연구

김지은 | 유지아 | 한예빈 | 정용재¹

한국전통문화대학교 문화유산융합대학원 수리복원학과

Study of Characteristics for Red Adhesive in Traditional Gold Thread

Ji Eun Kim | Ji A Yu | Ye Bin Han | Yong Jae Chung¹

Department of Heritage Conservation & Restoration, Graduate School of Convergence Cultural Heritage,
Korea National University of Cultural Heritage, Buyeo, 323-812, Korea

¹Corresponding Author: iamchung@nuch.ac.kr, +82-41-830-7365

초 록 금사는 금속물로 제작된 실을 의미하며, 다양한 재료와 재질이 혼합하여 사용되고, 제작 방식에 따라 다양한 형태가 구분된다. 같은 형태일지라도 지역에 따라 사용재료가 다르게 나타나기 때문에 금박, 접착제, 배지 등에 대한 기초 자료 조사는 제작기법 및 유물의 제작국가에 대한 정보를 확인할 수 있기에 중요하다. 이에 본 연구는 직금 유물에 사용된 전통 편금사의 접착특성 및 제작기법 분석을 위한 연구를 진행하였다. 지역 및 시대가 다른 직금 유물을 선정하여 시료를 일부 채취하였다. 전통 금사에 사용했을 것으로 추정되는 접착제를 선정하여, 종류별로 표준시료를 제작하였다. 접착제는 아교, 주토 혼합 아교, 옷, 주칠을 선정하였으며, 식물성 배지인 한지 위에 접착제를 바른 후 순금박을 올렸다. 직금유물에서 채취한 금사와 제작한 표준시료를 일부 채취하여 형태 및 무기원소 성분 분석을 하였다. 연구 결과, 편금사는 금박층, 접착층, 배지층으로 구분이 되는 것을 확인할 수 있었다. 표준시료와 비교 관찰한 결과, 아교 및 주칠혼합시료와 형태적으로 유사하였다. 붉은색 접착층에 대한 정성분석 결과 알루미늄(Al), 규소(Si), 철(Fe) 성분이 현미경에서 관찰된 붉은색과 일치함에 따라 전통 편금사는 아교에 주토를 혼합하여 접착제로 사용한 것으로 판단된다. 이러한 사실은 국내 문헌 및 국외사례를 통해서도 확인할 수 있으며, 아교에 주토를 혼합함으로써 발색 및 평활도에서 효과를 얻고자 함으로 사료된다. 또한 이러한 방법은 옷을 접착제로 사용하는 일본과는 달리 중국, 한국에서 공통적으로 관찰되는 제작방법이라는 사실도 확인할 수 있었다. 본 연구를 통해 향후 전통 금사의 재현 및 생산기술에 대한 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

중심어: 직금, 편금사, 주토, 접착제, 전통기법

ABSTRACT Gold threads mean thread made by metal, it is composed various material to gold leaf, adhesive and media. The making technique and using materials of Gold threads are different from region, it can be used to distinguish country of origin. So this study finds characteristics and making techniques for flat gold threads of relics. Standard samples are made of animal glue, lacquer, red lacquer and etc. This materials are based on the scientific investigation of cultural gold threads properties. Then traditional techniques were estimated by comparison and analysis of actual cultural properties and standard samples. As a result of investigating cultural properties, it is similar to the standard sample which are mixed with red soil additives. After analysis of SEM-EDS, it is detected to Al, Si, Fe. So it is to the conclusion that traditional gold thread is made of adhesive mixed with red soil to improve gold color better. And this ways are similar

with china that uses animal glue and red soil to adhesive and different from japan that uses lacquer to adhesive. Through this study, it will be used to data and reference for reappearance and making techniques of traditional gold threads.

Key Words: Weave with Supplementary gold wefts, Flat Gold thread, Red Soil, Adhesive, Korea Traditional Manufacturing Technique

1. 서 론

금사는 금속물로 제작된 실을 의미하며 금과 은 또는 기타 다른 금속이 사용된다. 금사는 직금직물, 수직물 등 보다 화려한 장식과 고급품 제작에 사용된다. 금사는 동아시아 뿐만 아니라 유럽, 중동 등에서 일찍부터 발달한 장식기법이다. 한나라 묘에서 금사가 사용된 옥의가 발견되었으며 옥의에 사용된 금사는 잡아 늘인 것, 잘라서 만든 것, 여러 올을 꼬아서 만든 것 등 다양한 것으로 보고된다(Noh, 2006). 우리나라는 고구려, 신라 등 삼국시대 모두 금을 사용하는 장식기법이 발달하였고, 금직물에 대한 기록(Noh, 2006) 및 금사 제작 공장제도에 대한 기록(Sim and Lee, 2013) 등을 통해 우리나라에서도 금사를 제작하였다는 사실을 확인할 수 있다. 그러나 현재 금사 제작 기술은 단절되어 우리나라에서 사용되는 금사는 전량 수입에 의존하거나 인공 재료들을 이용하여 제작된 금사가 전부이다.

금사는 금박, 접착제, 배면 등에 다양한 재료가 복합적으로 사용되고 제작 방식에 따라 다양한 형태로 분류할 수 있다. 금사는 크게 편금사와 연금사로 구분할 수 있으며(Oh and Noh, 2007), 같은 형태의 금사일지라도 지역에 따라 재료가 다르게 나타난다. 금박 만드는 방법은 천공개물에서도 소개가 되고 있으며(Noh, 2006), 배지의 경우 동물성 재료로 동물의 창자나 가죽, 양피지, 식물성 재료로 상피지, 죽지, 닥지 등이 사용되었으며, 우리나라 고려시대 편은사에는 면섬유가 사용되었다는 기록이 있다(Noh, 2006). 배면에 사용되는 재료의 경우, 지역에서 생산되는 소재를 사용하여 지역의 특색이 잘 나타나 있는 부분이기

도 하다(Sim and Lee, 2014).

접착제의 경우 가레도감의궤의 부금장과 관련된 부분에서 금박, 첩금, 부금 등과 함께 아교, 어교, 주토, 백토 등이 기록되어 있어 사용된 재료를 유추할 수 있다(Sim and Lee, 2014). 중국의 경우 현재 금사 제작 공장에서 아교에 주토를 혼합하여 제작하며, 일본의 경우 옷을 접착제로 사용한다는 연구가 보고되었다(Sim and Lee, 2014). 또한 현재 남아있는 직금유물의 금사에서 박락된 금박층 아래로 보이는 접착층은 배면의 섬유질이 관찰되거나 붉은색 접착층이 관찰되는 경우로 구분된다. 접착층의 종류에 따라 금사 표면의 광택, 색도, 열화도 등을 평가한 연구는 진행되었지만(Yu *et al.*, 2014), 추가적인 가공을 통해 제작된 것으로 추정되는 붉은색 접착층의 제작기법에 대한 과학적인 분석연구는 미비한 실정이다(Figure 1).

전통 편금사에 사용된 접착제 분석에 있어 금사는 다양한 재료로 구성되어있으며, 분석 면적이 좁기 때문에 일반적인 비파괴 분석 방법을 적용하기는 어렵다. 금사의 접착제로 사용되었을 것으로 추정되는 아교 및 옷과 같은 고분자를 분석하기 위해서는 용매에 의한 접착제를 추출하는 과정을 거쳐야 하며, 접착제 추출 용매에 대한 연구가 필요하다. 그러나 직금 유물에 사용된 금사의 시료는 한정적이기 때문에 본 연구에서는 표준시료를 제작하여 직금 유물과 형태적 비교·대조 분석을 실시하였다. 유물에서 소량의 시료를 채취하여 단면관찰을 통해 형태적 특성을 확인하였으며, 주사전자현미경 에너지 분산 X선 분석기를 이용하여 붉은색 접착층에 혼합된 첨가물을 규명하고자 하였다.

Figure 1. Red Adhesive Layer Observed in Gold Textile.

Table 1. Analysis List of Gold Textile Relics.

No.	Name	Age	Collection	Sample Name
1	<i>Jik-geum</i> , Lampas with Dragon Pattern	Ming	Private Collection	DR
2	<i>Jik-geum</i> , Lampas with Mandara Pattern	Cheong	Private Collection	MA
3	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask	Joseon	Private Collection	HW
4	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Ganoderma Pattern	Joseon	Songgwang-Sa Temple Museum	GA

Table 2. List of Material for Making Gold Thread Sample.

No.	Gold leaf	Paper	Adhesive	Sample name
1	Gold 99.9%	Beating + Priming(Glue)	Glue	GL
2			Glue mixed with Red Soil	RG
3			Lacquer	LA
4			Red Lacquer	RL

2. 연구 대상 및 방법

2.1. 분석대상

직물에 사용된 편금사의 접착제를 분석하기 위해서 유물을 선정하였다(Table 1). 중국 명(明) 시대 유물인 청색 용문직금단과, 청(靑) 시대 유물인 황색보상화문, 조선시대 유물인 황색직금단 및 수자영지문직금단을 선정하였다.

2.2. 방법

2.2.1. 표준시료 제작

직금 유물에 사용된 금사와 비교를 위하여 접착제 종류별 시료를 제작하였다(Table 2). 금박은 동양금박에서 제작한 순금박(Au 99%)을 사용하였고, 배지는 신현세 한지를 도침한 후 아교 3% 수용액으로 반수처리 하였다. 접착제는 아교, 생칠, 주칠을 배지위에 도포한 후 금박을 붙여 건조하였다. 접착제로 사용한 아교는 5%로 수용액에 용해하였으며, 주토 혼합 시료는 아교 10% 수용액에 주토 1.5%를 혼합하여 제작하였다. 생칠과 주칠은 건성유에 희석하지 않았다.

2.2.2. 분석방법

표준시료를 제작한 후 유물에서 채취한 금사와 비교 분

석하였다. 영상현미경(AHBS3, Olympus, JAPAN)을 이용하여 표면, 측면, 배면을 관찰한 후 일부 채취하여 단면절단 후 광학현미경(Nikon, Eclipse LV100Pol, Nikon, JAPAN)으로 측면 구조를 관찰하였다. 또한 편금사에 사용된 접착제 첨가제를 분석하기 위하여 주사전자현미경/에너지분산 X선 분광분석기(JSM-5500LV, JEOL, JAPAN/X-Stream, INCA, JAPAN)를 이용하였다. 단면절단 시료를 금으로 코팅한 후 시료대에 고정시켜 전압 20kv, 작업거리 20mm 조건으로 분석하였다.

3. 연구결과

3.1. 표면관찰

현미경을 이용하여 금사의 금박면, 측면, 배면을 관찰한 결과는 다음과 같다(Table 3). 청색용문직금단에서 채취한 금사는 금박이 박락된 부분에서 붉은색의 접착층이 바로 나타나는 것으로 확인되었다. 황색보상화문과 수자영지문직금단에서 채취한 금사는 금박면이 온전하였으며, 측면에서 금박층, 접착층, 배지층이 확연히 구분되는 것이 관찰되었다. 황색직금단 채취 금사는 표면 금박의 상태가 양호하였으며 측면에서는 검은색의 접착층이 관찰되었다. 이는 배면에서도 유사한 모습으로 확인되었다.

Table 3. The Results of Microscope Observation for Flat Gold Threads(x100).

	Front	Side	Back
DR
MA
HW
GA

3.2. 단면관찰

직금직물에서 채취한 금사의 단면관찰 결과는 다음과 같다. 청색용문직금단의 경우 배지 층위에 얇게 접착층이 보이며, 그 안에 회분입자가 관찰된다(Figure 2-a). 황색보상화문은 붉은색 접착층이 배지층으로 스며든 모양으로 관찰된다(Figure 2-b). 황색직금단은 표면 관찰시 접착층이 겹게 관찰되었지만, 단면관찰을 통해 금박층 바로 아래부터 접착층이 얇게 존재하는 것을 확인할 수 있었다(Figure 2-c). 수자영지문직금단의 경우 금박층 아래로 존

재하는 붉은색 접착층이 상대적으로 두껍고, 선명하게 존재하는 것을 확인할 수 있었다(Figure 2-d).

직금유물에 사용된 금사와 비교·대조를 위한 표준시료의 단면관찰 결과는 다음과 같다. 아교를 사용하여 제작한 표준시료는 배지에 아교가 스며들어 층의 구분이 어려웠다(Figure 3-a). 주토 혼합 시료는 금박층 아래로 붉은색 층이 관찰되며, 배지층과의 구분은 어려웠다(Figure 3-b). 옷칠로 제작한 표준시료의 접착층에서는 회분입자들이 관찰되었다(Figure 3-c). 주칠 역시 3개의 층으로 분리되며, 결정상의 회분 입자들이 관찰된다(Figure 3-d).

Figure 2. The Results of Cross Section Observation of Gold Thread of Relics(x200, a-DR, b-MA, c-Hw, d-GA).

Figure 3. The Results of Cross Section Observation of Reference Samples(x500, a-GL, b-RG, c-LA, d-RL).

3.3. 접착제 첨가물 분석

직금직물에 사용된 금사에 대하여 에너지분광분석기(EDS)를 이용하여 금사 단면에 대한 면분석을 하였다. 붉은색 접착층이 관찰되는 금사 3종류 모두 알루미늄(Al), 규소(Si), 철(Fe)이 공통적으로 검출되었다(Table 4). 청색용문직금단의 경우 철이 검출되지 않았다. 황색보상화문과 황색직금단, 수자영지문직금단에서 채취한 유물 모두 철 성분이 검출되었다. 이러한 주토 성분은 맵핑(Mapping) 결과, 현미경에서 관찰되는 붉은색 층과 일치하는 것을 확인하였다(Figure 4).

유물에 사용된 금사와 비교하기 위하여 표준시료 아교와 주토첨가시료에 대한 화학적 분석 결과, 아교시료는 알루미늄(Al), 규소(Si)가 주성분으로 나타났으며, 주토 첨가시료 역시 동일한 성분들이 검출되었다. 옷칠에서는 무기 원소류가 검출되지 않았으며, 주칠 역시 동일하였다.

4. 고찰 및 결론

현미경을 통하여 금사의 금박, 측면, 배면을 관찰한 결과 직금유물에서 채취한 금사에서 붉은색 접착층을 확인

하였다. 본 연구에서 선정한 중국과 한국의 직금직물에 사용된 편금사는 형태적으로 유사하다는 것을 확인할 수 있었다. 단면 관찰을 통하여 금박층, 접착층, 배지층으로 구분되었으며, 청색용문직금단과 황색직금단의 경우 붉은색 접착층이 얇게 존재하는 반면, 황색보상화문과 수자영지문직금단의 경우 두껍게 층을 이루고 있는 것으로 확인되었다. 표준시료의 경우, 아교 시료는 배지에 아교가 스며들어 층간 구분이 되지 않았으며 주토 혼합 시료의 경우 비슷한 양상이지만 금박층 아래로 붉은색 접착층이 얇게 존재하였다. 옷칠 및 주칠시료의 경우 배지층 위로 층이 형성되는 것을 확인하였으며, 층 위에 회분입자들도 같이 존재하여 직금유물에서 채취한 금사와는 다른 양상을 보였다.

붉은색 접착층에 대하여 정성분석 결과, 알루미늄(Al), 규소(Si), 철(Fe) 성분이 검출되었다. 전통적으로 우리나라에서는 천연의 무기안료로써 붉은 흙(주토)을 회화, 단청 등에 사용하였다. 주토는 규산알루미늄이 주성분이며, 미량 성분으로 철(Fe), 마그네슘(Mg), 칼륨(K)이 검출된다(Do *et al.*, 2009). 본 연구에서 붉은색 접착층에 대한 정성분석에서 주성분인 규산알루미늄과 미량의 철 성분을 확인하였으며, 이를 통하여 금사의 붉은색 접착층은 접착제에 주토를 첨가하여 사용한 것으로 사료된다. 또한 이러한 주

Table 4. The Results of EDS for Gold Thread of Relics.

Name	Element (wt.%)						
	C	O	Al	Si	Cl	Ca	Au
DR	42.63	12.82		4.97	0.76	0.57	37.93
MA	39.01	14.84	1.71	4.84	0.63	0.49	37.64
HW	37.64	10.12	1.50	3.76	1.02	1.06	43.00
GA	37.75	13.90	1.35	4.07	0.44	0.38	40.86
GL	40.13	12.35	0.26	0.29	1.08	0.56	45.32
RG	41.89	10.19	0.35	0.38	1.30	0.40	45.49
LA	41.52	15.43			0.12	0.15	42.58
RL	42.15	15.30	0.24		0.28	0.25	41.51

Figure 4. The Results of Mapping for MA(SEM Image, x850).

토 성분은 현미경에서 관찰되는 붉은색 접착층과 일치하였다. 이는 다른 유물에서 채취한 편금사의 SEM-EDS 분석을 통해 중간층은 알루미늄(Al), 규소(Si) 및 철(Fe) 등이 함유된 광물질로 이루어진 것으로 추정된다는 결과와 동일하다(Kim *et al.*, 2010). 그러나 청색용문직금단의 경우 형태적 관찰을 통하여 붉은색 접착층을 확인하였지만, 단면관찰 및 성분분석에서 붉은색 접착층의 특징은 확인되지 않았다. 이는 청색용문직금단의 경우 아교에 혼합된 주토의 첨가량이 상대적으로 적었기 때문으로 추정된다.

표준시료에 대한 화학적 분석 결과, 아교, 주칠 혼합 시료에서 무기성분이 검출되는 반면, 옷, 주칠 시료에서는 검출되지 않았다. 아교에서 검출되는 규소성분은 아교에 포함되어 있는 미량의 원소들로 추정되며, 옷, 주칠의 경우 고분자로만 구성되어 있기 때문인 것으로 사료된다. 다만 주토를 혼합한 시료 역시 미량의 무기원소만 검출되었으며, 주토로 추정할 수 있는 철 성분이 검출되지 않은 것은 접착제에 첨가한 주토의 양이 적었기 때문으로 추정된다. 본 연구에서 아교에 1.5%의 주토를 혼합하였을 경우 직금 유물에서 채취한 금사에서 관찰되는 접착층과는 다른 양상을 보였다. 주토 혼합 시료의 경우 배지층으로 스며들어 층간 구분이 어려웠으며 육안상 나타나는 붉은색 층도 미비하였다. 이를 통해 전통 편금사에 주토를 혼합한 경우, 보다 높은 아교 농도에 상당한 양의 주토를 혼합할 것으로 추정되며, 추후 보다 고농도의 아교 및 주토 첨가량에 따른 연구가 필요할 것으로 판단된다.

본 연구를 통해 전통 편금사는 아교를 중심으로 접착제와 첨가제를 혼합하여 사용한 것으로 확인되었다. 이와 같이 접착제에 주토와 같은 첨가물을 혼합한 것은 금박 접착시 보다 평활도를 높이고, 금박의 발색을 좋게 하기 위함으로 사료된다. 또한 이러한 방법은 옷을 접착제로 사용하는 일본(Sim and Lee, 2014)과는 달리 중국, 한국에서 공통적으로 관찰되는 제작방법이라는 사실도 확인하였다. 또한 높은 농도의 아교와 주토를 혼합하였을 것으로 판단된다.

이상으로 전통 금사 제작방법에 대한 연구를 진행하였으며, 전통 편금사 제작 방법은 현재 우리나라 전통 금사 제작 기술이 단절된 상태로써, 본 연구는 향후 전통 금사의 재현 및 생산기술의 기초 자료로 활용될 것으로 기대된다.

사 사

본 연구는 2013년도 국립문화재연구소 R&D 사업 ‘전통 금사 제작기술 복원을 위한 전통 금사 재현(과제번호 : NRICH-1307-B02F)’의 일환으로 이루어졌으며, 이에 감사드린다.

REFERENCES

- Do, J.Y., Kim, S.J., Lee, S.J., Ahn, B.C., Yun, S.C. and Kim, K.J., 2009, A Study on Functionality of the Ulreungdo Seokganju as Korean Traditional Red Pigment. *Journal of Mineralogical Society of Korea*, 22(2), 153-162. (in Korean with English abstract)
- Kim, S.Y., Lee, M.Y., Lee, H.H. and Kang, S.Y., 2010, Conservation Treatment and Research on Textiles found in the Buddha Statue. *Journal of Conservation of Cultural Properties*, 7, 117-131. (in Korean with English abstract)
- Noh, J.S., 2006, Gold thread fabric used in traditional production methods. *Fiber Technology and Industry*, 10(4), 382-387. (in Korean)
- Oh, J.S. and Noh, S.J., 2007, Conservation of Golden Decorative(Jikgeumdan) Jeogori and Chima of Costumes Excavated from Hangju Gi' Tomb of Angang, Kyungsangbukdo Province:Re-adhesion of Gold Leaves in Gilt Paper Strips. *Journal of the Korean Society of Costume*, 57(9), 67-75. (in Korean with English abstract)
- Sim, Y.O. and Lee, S.Y., 2013, Study on the Form and Character of Gold Thread in Weave with supplementary Gold Wefts-Embroidery. *Journal of the Korean Society of Costume*, 63(7), 79-93. (in Korean with English abstract)
- Sim, Y.O. and Lee, S.Y., 2014, A Comparative Study on a technique Making Gold thread of China Japan and Korea. *Journal of Society of Korean traditional Costume*, 17(3), 5-20. (in Korean)
- Yu, J.A., Kim, J.E., Han, Y.B. and Chung, Y.J., 2014, Comparative Study on Characteristic of Materials to Restore Traditional Gold Threads. *Journal of Conservation Science*, 30(3), 307-315. (in Korean with English abstract)