중국과 한국 전통금사 금속의 과학적 분석 연구

정선희 · 유지아 · 정용재*[†] · 심연옥**

한국전통문화대학교 문화재예방법보존연구소,

*한국전통문화대학교 문화유산융합대학원 수리복원학과,

**한국전통문화대학교 전통미술공예학과

Scientific Analysis of Metal in Chinese and Korean Traditional Gold Thread

Seon Hye Jeong · Ji A Yu · Yong Jae Chung*[†] · Yeon Ok Sim**

Institute of Preventive Conservation for Cultural Property, Korea National University of Cultural Heritage

*Dept. of Heritage Conservation & Restoration, Graduate School of Convergence Cultural Heritage,
Korea National University of Cultural Heritage

**Dept. of Traditional Arts & Crafts, Korea National University of Cultural Heritage

접수일(2013년 5월 28일), 수정일(1차 : 2013년 8월 12일, 완료일 : 2013년 8월 19일), 게재확정일(2013년 8월 19일)

Abstract

The metal component of Chinese and Korean traditional gold thread was analyzed nondestructively using P-XRF and classified morphologically. In the nondestructive analysis of 22 Chinese and Korean artifacts, there were 10 gold threads made up of Au in China and 7 in Korea; in addition, there were 4 silver threads made up of Ag in Korea and 1 copper thread made up of Cu in China. In the morphological classification, 7 gilt paper strips were confirmed in China and Korea and 4 wrapped threads were identified in China and Korea. Zn, Sn and Fe (minor components of the threads) were detected. These components were assumed to be transferred from the metal found in burial goods.

Key words: Ming Dynasty, The Joseon Dynasty, Gold thread, Metallic component, Fluorescent X-ray analysis; 중국 명대, 조선시대, 금사, 금속 성분, 형광 X선 분석

I. 서 론

복식은 사람의 몸에 표현되는 모든 것을 뜻하며 ‘복(服)’은 의복을 칭하고 ‘식(飾)’은 장신구를 의미한다. 복식은 자연환경으로부터 몸을 보호하는 가장 기본적인 기능에서 점차적으로 자신을 아름답게 꾸미려는 장식적인 표현의 기능, 더 나아가 사회적 신분이나 사회에 연대감을 나타내고자 하였다. 복식의 기능을 통해 인간은 욕구를 충족시켰고, 그 중 자신을 표현하고자 복식에 여러

가지 방식을 사용해왔고, 그 중에서 오래전부터 사용되어 온 방식이 금(金)을 사용하는 것이다. 금은 인류가 맨 처음 발견하고 사용한 원소이고, 다양한 장식품과 예술 작품을 만드는데 사용하였다. 장식성과 상징성을 나타내는데 사용되면서 의복과 장신구에도 일찍이 많이 사용되었다(Choe, 2005).

복식의 직물에 금을 사용하여 장식하는 방법에는 인금과 직금, 금사 자수의 유형으로 나눌 수 있다. 인금에는 금가루를 사용한 니금법과 살금법, 금박을 사용한 첩금법이 있다. 직금은 경사와 위사 외에 금사를 사용하는 것으로 무늬부분에만 적용하거나 직폭 가득 적용하는 방법으로 분류할 수 있다. 금사 자수는 직물에 문양을 표현하기 위해서 금사를 사용하여 자수 기법을 이용하여

[†]Corresponding author

E-mail: iamchung@nuch.ac.kr

본 논문은 2012년도 한국전통문화대학교 학술연구비를 지원 받아 연구되었고, 이에 감사드립니다.

장식하는 방법이다(Jang & Ko, 2006). 금사는 제작 형태에 따라 편금사, 연금사, 원금사로 분류할 수 있다. 편금사는 식물성 배지인 종이나 동물성 배지인 가죽 위에 금박을 아교나 옷칠 등의 접착제로 붙여 자른 금사이다. 연금사는 심사에 편금사를 감아서 만든 금사이고, 원금사는 금을 철사 형태로 만들어 사용하는 금사이다. 현재 우리나라에서는 편금사와 연금사의 제작 기술은 단절된 상태이다(Hong et al., 2009; Oh & Noh, 2007).

이러한 금사는 중국에서 한나라 시기부터 있었던 것으로 추정되는데, 한나라의 묘에서 금사가 사용된 옥의가 발견되었다. 중국 청해 도란에서는 금사를 사용한 중국 최초의 직금 직물(6세기 말~9세기 초)이 발견되었고, 서안 근교의 법문사에서 당나라 시기의 금사 관련 유물이 발견되었다. 또한 원대에는 서방 국가의 제직 기술을 도입하면서 더욱 발달된 직금 직물이 출현을 한다. 북경 고궁 박물관에는 명, 청대의 유물이 다량 보관되고 있는데 직금 직물이 황제의 용포를 비롯하여 각종 복식과 침구 등, 다양한 용도로 사용된 것을 알 수 있다. 우리나라에서는 고구려 유적에서 금사가 발견되었고, 삼국사기에 신라에서 당으로 금총포를 보낸 기록이 있으며, 복식금제에 금은사를 사용하는 것을 골품에 따라 금하였다. 또한 고려 해종 시기 화려한 직금 직물을 사용하였고, 1132년에 직금 직물을 송으로 보냈다는 기록이 남아있다. 충렬왕 시기에는 원에서 고려에 금단의와 금단을 내렸다는 기록을 통해 당시에 직금 직물이 궁중에서 보편적으로 사용되었다는 것을 알 수 있다. 조선시대의 직금 유물은 거의 금단 종류로 편금사로 무늬를 제작한 간소한 무늬의 단색 단류이나 문헌상으로 다양한 문양의 금사 직물이 전해져 있다. 직금의 제직문화는 조선시대가 끝날 때까지 전승된 것으로 문헌상으로도 나타나 있다(No, 2006).

중국의 당대에서 청대까지 금장식 기법의 유형을 보면 직금법의 비중이 가장 높고 금사 자수법, 금사 태피스트리법, 인금법, 혼용법의 순이었고 중국의 명, 청대 금장식 직물의 경우 직금법의 비중이 높은 것으로 보고되었다(Jang & Ko, 2007). 조선시대의 금장식 기법의 유형을 보면 직금의 비율이 가장 높고 인금, 금사 자수 순이었다. 시기별로 장식 기법 유형비를 보면 조선 초기에는 직금의 비중이 높지만 후기로 갈수록 점점 줄어든다. 반면에 금사 자수와 인금의 비중은 조선 후기로 갈수록 높아지면서 직금보다 그 비중이 더 높아지게 된다.

직금 직물에 대한 연구는 육안상으로 확인 가능한 금장식 기법의 유형과 특성, 출토 복식에서 확인된 직금

보존처리 등을 중심으로 진행되어 왔다. 본 연구에서는 중국의 명대의 직금 직물과 조선시대 직금 직물을 대상으로 하여 비파괴적 분석 방법을 적용하여 금사에 사용된 금속 성분을 분석하고 그 유형을 비교하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

1. 조사대상

본 조사는 직물에 사용된 전통금사의 금속 성분을 분석하기 위해 중국 명대 유물과 조선시대 유물을 대상으로 하였다. 중국 명대 유물은 중국 항주실크박물관 소장 10점과 개인 소장 유물 1점으로 총 11점, 조선시대 유물은 수덕사 근덕성보전, 통도사 성보박물관, 동국대학교 박물관, 단국대학교 석주선기념박물관 소장 유물과 개인 소장 유물을 포함하여 총 11점을 분석하였다(Table 1).

2. 금속 성분의 분석

직금 직물에 사용된 금사를 포함한 금속 성분 분석은 휴대용 X선 형광분석장치(α -1000, Innov-X System사, Portable XRF Analyzer, 이하 P-XRF)를 사용하여, 조사경 5mm, soil mode로 모든 시료에 동일한 조건(40kW, 4W, Measurement Time 30 sec, 2 times)을 유지하여 분석을 실시하였다. P-XRF는 시료 표면에 X선을 조사 시 원자에서 2차적으로 발생하는 형광 X선을 이용하여 원소의 정성/정량 분석을 실시하는 방법으로 원자번호 15번(P, 인)부터 92번(U, 우라늄)원소에 대한 분석을 비파괴적으로 실시하였다. 분석 시 원자번호 15번부터 92번까지 전체적으로 스크리닝하고 경원소를 중심으로 스크리닝하여 결과 스펙트럼은 2개(SRC1, Graph2)로 표기된다.

또한 유물에 사용된 무기 성분의 색상이나 제작 형태 등을 분류하고 검증하기 위하여 휴대용 디지털 현미경(DG-3, Scalar사)을 적용하여 100배, 200배율로 세부 형태적 분석을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 중국 명대 직금 직물 성분 및 형태 분석

중국 명대 직금 직물에 사용된 금속 성분을 조사한 결과는 <Table 2>와 같다. 11점의 성분을 분석한 결과 중

Table 1. Lists for gold brocade in Ming Dynasty and Joseon Dynasty period

No.	Age	Name	Collection
1	Ming	青色龍紋織金錦 <i>Jik-geum</i> , Lampas with Dragon Pattern	Private Collection
2		藍色云龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Clouds and Dragon Pattern	China of National Silk Museum
3		明大紅色地花卉紋織金錦 <i>Jik-geum</i> , Lampas with Flowering Plant Pattern	
4		藍色纏枝蓮龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Scroll Lotus and Dragon Pattern	
5		明褐色卷草雜宝團龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Climbing and Treasures, Roundel Dragon Pattern	
6		明褐色卷草雜宝團龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Climbing and Treasures, Roundel Dragon Pattern	
7		錄色雜宝云紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	
8		明褐色素面雜金絲刺綉裙服 <i>Ra</i> , Embroidery Gold Thread on Complex Gauze, Skirt	
9		錄色雜宝云紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	
10		明錄色雜宝云紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	
11		曲水地團鳳織金雙鶴胸背 <i>Jik-geum</i> , Twill Damask with a Pair of Crane Pattern, Official's Insignia Badge	
12	1639	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Phoenix Amid Flowers Pattern	Sudeok Temple Museum
13	1649	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Fragments Pattern	Private Collection
14	1649	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Fragments Pattern	Private Collection
15	1662	Suvarnaprabhasa-sutra, No. 2, 7	Dongguk University Museum
16	1840	<i>Jik-eun</i> , Satin Damask with Scroll and Floral Roundel Pattern	Dankook University SEOK JUSEON Memorial Museum
17		<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Peach, Pomegranate and Buddha's Hand Pattern	
18		<i>Jik-eun</i> , Satin Damask with Scroll and Floral Roundel Pattern	
19		<i>Jik-eun</i> , Two-Colored Satin Damask with Clouds Pattern	
20	1880	Saddharmapundarika-sutra, No. 2	Tongdosa Museum
21	18 th century	Thangka Enshrinement	Sudeok Temple Museum
22	The Late Joseon Dynasty	Kasaya of <i>Gyeong Un</i> , Buddhist monk	Tongdosa Museum

국 향주실크박물관에서 소장하고 있는 유물 10점은 주성분이 Au로 확인되면서 금사로 제작된 것으로 확인되었다. 青色龍紋織金錦은 성분 분석 결과, Cu가 주성분으로 검출되고 Au, Ag가 검출되지 않음에 따라 금속사로 제작된 것으로 확인되었다.

藍色云龍紋織金緞經皮子(감색운용문직금단경피자, no. 2)의 성분 분석 결과, <Fig. 1>의 스펙트럼에서 Au와 Fe, Zn의 피크(peak)가 확인됨에 따라 주성분으로 검출

되었고, Ca이 부성분으로 검출되었다. 현미경으로 표면을 100배로 관찰한 결과, 금박 일부가 결실되어 붉은색의 접착제와 배지가 노출되어 있는 것을 확인하였다. 성분 분석 결과와 현미경 관찰을 통해 藍色云龍紋織金緞經皮子에 편금사가 사용된 것으로 확인되었다(Fig. 1).

曲水地團鳳織金雙鶴胸背(곡수지단봉직금쌍학흉배, no. 11)의 성분 분석 결과, <Fig. 2(b)>의 스펙트럼에서 Au, Cu, Zn 피크의 높은 강도가 확인되었고 이에 따라 위의

Table 2. Component analysis results of gold brocade in Ming Dynasty

No.	Name	Manufacture form	Componential analysis	
			Component	Estimation
1	青色龍紋織金錦 <i>Jik-geum</i> , Lampas with Dragon Pattern	gilt paper strip	Cu, Fe, Pb, Ti	metal thread
2	藍色云龍紋織緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Clouds and Dragon Pattern	gilt paper strip	Au, Fe, Zn	gold thread
3	明大紅色地花卉紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Lampas with Flowering Plant Pattern	gilt paper strip	Au, Zn, Ag, Fe	gold thread
4	藍色纏枝蓮龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Scroll Lotus and Dragon Pattern	gilt paper strip	Au, Sn, Fe, Zn	gold thread
5	明褐色卷草雜寶團龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Climbing and Treasures, Roundel Dragon Pattern	gilt paper strip	Au, Fe, Sn, Zn	gold thread
6	明褐色卷草雜寶團龍紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Climbing and Treasures, Roundel Dragon Pattern	gilt paper strip	Au, Sn, Fe, Zn, Pb	gold thread
7	明綠色雜寶雲紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	wrapped thread	Au, Sn, Fe, Zn	gold thread
8	明褐色素面羅金絲刺綉裙服 <i>Ra</i> , Embroidery Gold Thread on Complex Gauze, Skirt	wrapped thread	Au, Fe, Zn	gold thread
9	綠色雜寶雲紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	gilt paper strip	Au, Sn, Fe, Zn	gold thread
10	明綠色雜寶雲紋織金緞 <i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Treasures and Clouds Pattern	wrapped thread	Au, Sn, Zn, Pb	gold thread
11	曲水地團鳳金雙鶴胸背 <i>Jik-geum</i> , Twill Damask with a Pair of Crane Pattern, Official's Insignia Badge	wrapped thread	Au, Zn, Cu, Fe	gold thread

Fig. 1. *Jik-geum*, Satin Damask with Clouds and Dragon Pattern - composition and surface conditions (×100).

성분들이 주성분으로 검출되었다. 금사가 아닌 바탕직물을 측정한 <Fig. 2(a)> 스펙트럼 결과에 따라 Cu, Zn, Fe 등의 무기 성분은 바탕 직물에서 유래된 것임을 알 수 있다. 현미경으로 표면을 100배<Fig. 3(a)>, 200배<Fig. 3

(b)>로 관찰한 결과, 금박 일부가 표면에서 탈락되어 배지의 종이 섬유가 노출된 것이 확인되었다. 성분 분석 결과와 현미경 관찰을 통해서 曲水地團鳳織金雙鶴胸背에 연금사가 사용된 것으로 확인되었다.

Fig. 2. *Jik-geum*, Twill Damask with a Pair of Crane Pattern, Official's Insignia Badge - composition ((a): fabric, (b): gold thread).

(a)

(b)

Fig. 3. *Jik-geum*, Twill Damask with a Pair of Crane Pattern, Official's Insignia Badge - surface conditions ((a): $\times 100$, (b): $\times 200$).

靑色龍紋織金錦(靑色용문직금금, no. 1)의 성분 분석 결과, <Fig. 4>의 스펙트럼에서 Cu, Fe, Pb, Ti의 피크가 확인되었다. 현미경으로 표면을 100배로 확대하여 관찰한 결과, 표면층인 금속박은 거의 소실된 상태이고 붉은색의 접착제와 종이로 된 배지층만 남아있는 것으로 확인되었다. Au 또는 Ag가 검출되지 않음에 따라 Cu를 주성분으로 한 금속사로 추정된다(Fig. 4).

2. 조선시대 전통금사 성분 및 형태 분석

조선시대 직금 직물에 사용된 금속 성분을 조사한 결과는 <Table 3>과 같다. 11점의 성분을 분석한 결과, 녹색천화봉문직금단을 포함한 7점은 주성분이 Au로 확인되었다. 녹색선단을 포함한 4점은 주성분이 Ag로 확인되었다.

녹색천화봉문직금단(no. 1)의 성분 분석 결과, <Fig. 5>의 스펙트럼에서 Au와 Br의 피크가 확인되어 2개의 원소가 주성분으로 검출되었다. 현미경으로 표면을 100배로 관찰한 결과, 금박층과 배지의 종류가 확인되었다. 성분 분석 결과와 현미경 관찰을 통해서 편금사가 사용된 것으로 확인되었다(Fig. 5).

운문이색단(no. 8)의 성분 분석 결과, <Fig. 6>의 스펙트럼에서 Ag와 Fe의 피크가 확인되었다. 현미경으로 표면을 100배로 관찰한 결과, 표면의 은박과 붉은색의 접착제, 배지의 종류가 확인되었다. 성분 분석 결과와 현미경 관찰을 통해 연은사가 사용된 것으로 확인되었다(Fig. 6).

3. 중국과 한국 전통금사 금속의 성분 비교

중국 명대 유물 11점과 조선시대 유물 11점의 시기에

Fig. 4. *Jik-geum*, Lampas with Dragon Pattern - composition and surface conditions ($\times 100$).

Table 3. Component analysis results of gold brocade in Joseon Dynasty

No.	Name	Manufacture form	Componential analysis	
			Component	Estimation
1	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Phoenix Amid Flowers Pattern	gilt paper strip	Au, Br	gold thread
2	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Fragments Pattern	gilt paper strip	Au, Ti, Fe	gold thread
3	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Fragments Pattern	gilt paper strip	Au, Ca, Fe, Ti	gold thread
4	Suvarnaprabhasa-sutra, No. 2, 7	gilt paper strip	Au, Br	gold thread
5	<i>Jik-eun</i> , Satin Damask with Scroll and Floral Roundel Pattern	gilt paper strip	Ag, Fe	silver thread
6	<i>Jik-geum</i> , Satin Damask with Peach, Pomegranate and Buddha's Hand Pattern	gilt paper strip	Au	gold thread
7	<i>Jik-eun</i> , Satin Damask with Scroll and Floral Roundel Pattern	gilt paper strip	Ag, Fe	silver thread
8	<i>Jik-eum</i> , Two-Colored Satin Damask with Clouds Pattern	wrapped thread	Ag, Fe	silver thread
9	Saddharmapundarika-sutra, No. 2	wrapped thread	Au, Ag Fe	gold thread
10	Thangka Enshrinement	wrapped thread	Au, Ag, Br	gold thread
11	Kasaya of Gyeong Un, Buddhist monk	wrapped thread	Ag	silver thread

는 차이가 발생하므로 그 당시의 금장식 기법을 비교하고 명확하게 규정하는 데에는 어려움이 있지만 명대와 조선시대 각각의 금장식 기법과 유형을 분류하고 해석할 수 있다.

명대 유물 11점의 경우 주성분이 Cu로 검출된 청색 용문직금금을 제외하고는 10점은 주성분이 Au로 검출됨에 따라 금박을 사용하여 만든 금사로 확인되었다. 제작 형태로 분류하면 배지 위에 금박을 붙여 만든 편금사 7점, 심사에 편금사를 감아서 만든 연금사 4점으로 확인되었다. 명대 유물 중 중국 항주실크박물관 소장 10점은 Au 외에 Fe, Zn, Sn 등이 분석되었다. 이는 청동 유물 등 금속 유물이 부식될때 이온화 경향이 큰 Zn과 Sn이 먼저 산화되게 되는데 이러한 부식산화물이 직물

로 전이되어 검출된 것으로 출토된 유물임을 확인할 수 있었다. 송·요·금·원묘에서 가장 많이 출토되는 유물은 동전이고, 그 외에 동경, 동으로 만든 숟가락, 철제 가위 등이 같이 부장품으로 출토되었다. 동경과 동전을 이용한 부장 양식은 송의 부장 양식을 요에서 받아들이고 원에서 그대로 계승되었다(Jung, 2009). 명 또한 묘에서 동전을 비롯한 다양한 금속 부장품들이 같이 출토되었을 것이고, 복식도 같이 출토되었을 것이다.

조선시대 유물 11점의 경우 금사 7점, 은사 4점으로 확인되었고, 제작 형태로 분류하면 편금사 5점, 편은사 2점, 연금사 2점, 연은사 2점으로 확인되었다. 은사의 경우 산화되어 검은색 부식생성물이 표면에 발생한 것이 4점 모두 확인되었다. 조선시대 유물의 경우 명대 유

Fig. 5. *Jik-geum*, Satin Damask with Phoenix Amid Flowers Pattern - composition and surface conditions ($\times 100$).

Fig. 6. *Jik-geum*, Two-Colored Satin Damask with Clouds Pattern - composition and surface conditions ($\times 100$).

물과는 다르게 기타 금속 성분 검출이 확인되지 않거나 그 검출 정도가 낮았다. 선행연구(Noh & Oh, 2008)에서 임백령 묘 출토 흥배의 편금사의 금박 성분과 행주 기씨 묘 출토 치마의 편금사, 류인서 부부 묘 출토 직금 조각의 편금사의 경우, SEM-EDS를 이용하여 불순물을 제외하고 금 함량 100%의 순금의 금박임을 확인하였다. 본 연구는 비파괴적 분석 장비의 한계로 정확한 함량은 확인할 수 없으나 금사에서 함께 검출된 Au와 함께 Ag와 검출되었기 때문에 조선시대의 금사에 합금이 사용되었는지에 대한 연구가 향후 필요할 것으로 사료된다.

본 연구는 유물을 파괴하지 않는 비파괴 방법을 통해 성분 분석을 실시하였기 때문에 조사경(5mm)이 분석 대상보다 범위가 크다는 한계점으로 인해 금사나 은사의 정량 분석은 실시하지 못하였다. 그러나 비파괴적인

방법으로 금속 성분을 동정하여 그 제작 기법을 확인할 수 있으며, 추가적으로 유물이 처해 있던 환경을 추정할 수 있었다.

IV. 결 론

본 연구는 중국 명대 직금 직물 11점과 조선시대 직금 직물 11점에 사용된 금사의 금속 성분을 비파괴적 방법으로 분석하고, 그 제작 형태를 확인하였다.

1. 금사의 금속 성분 분석 결과, Au로 제작된 금사가 중국 명대 직금 직물에서 10점, 조선시대 직금 직물에서 7점이 확인되었고, Ag로 제작된 은사는 조선시대 직금 직물에서 4점, 기타금속으로 제작된 금속사는 중국 명대 직금 직물에서 1점으로 확인되었다. 금속사 1점의 성분

은 Cu로 확인되었다.

2. 금사 제작 형태의 경우, 중국 명대 직금 직물은 편금사 7점, 연금사 4점, 조선시대 직금 직물은 편금사 5점, 편은사 2점, 연금사 2점, 연은사 2점으로 확인되었다.

3. 또한 금사와 은사의 주성분인 Au와 Ag 외 Zn, Sn, Fe 등이 주성분으로 검출되었는데, 이는 부장품 중 금속 유물에서 전이된 것으로 유물의 보존 및 매장환경을 추정할 수 있었다.

조사 결과를 통해서 중국 직금 직물과 조선시대 직금 직물에 사용된 금사의 금속 성분과 그 유형을 확인할 수 있었으며, 차후 금사의 금속 성분 외에도 금사의 배지와 금박과 배지의 중간층에 위치한 접착제에 대한 연구도 필요할 것으로 사료된다.

References

- Choe, Y. J. (2005). *Aesthetic study on the gold through historical costume: Centered around Korea and China*. Unpublished master's thesis, Hongik University, Seoul.
- Hong, M. K., Bae, S. W., & Lee, M. S. (2009). A study of consolidation of excavated fabric with golden thread. *Journal of the Korean Society of Clothing and Textiles*, 33(8), 1315–1324.
- Jang, H. J., & Ko, S. H. (2006). The types and characteristics of golden decoration technique used in the costumes of Chosun dynasty era. *Journal of the Korean Society of Costume*, 56(4), 82–95.
- Jang, H. J., & Ko, S. H. (2007). Types and characteristics of golden decoration technique used in the Chinese fabrics -Focused on the fabrics from Dang to Cheong dynasty era-. *Journal of the Korean Society of Costume*, 57(9), 1–15.
- Jung, E. D. (2009). Spoons and scissors found from Tombs of Song, Liao, Jin and Yuan Periods-Insightful research on Bronze spoon, iron scissors, coins and mirror-. *Journal of Cultural Relics*, 15, 53–136.
- No, J. S. (2006). 전통 직물에 사용되는 금사 제작 방법 [Method of making gold thread used for traditional fabric]. *Fiber Technology and Industry*, 10(4), 382–387.
- Noh, S. J., & Oh, J. S. (2008). Analysis and conservation of metal thread made of proteinaceous substrate-Golden decorative rank badge of an official uniform excavated from Baekrueong Im's Tomb in the 16th century of Korea-. *Journal of the Korean Society of Costume*, 58(9), 129–141.
- Oh, J. S., & 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.