창덕궁 성정각 출토 모담(毛毯) 직물 분석

A Textile Analysis of Woolen Carpet Excavated from Seongjeonggak Hall, in Changdeokkung Palace

박성희¹, 이랑미¹, 안보연^{1,*}, 조미숙²

¹국립문화재연구소 문화재보존과학센터, ²전통염색교육연구소

Seonghee Pak¹, Ryangmi Lee¹, Boyeon An^{1,*}, Misook Cho²

¹Cultural Heritage Conservation Science Center, National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon 34122, Korea

²Korea Traditional Culture & Natural Dyeing Institute, Yangpyeong 12501, Korea

Received February 4, 2021

Revised February 22, 2021

Accepted February 23, 2021

*Corresponding author

E-mail: 35013001@korea.kr

Phone: +82-42-860-9380

Journal of Conservation Science

2021;37(2):120-134

<https://doi.org/10.12654/JCS.2021.37.2.04>

plSSN: 1225-5459, eISSN: 2287-9781

© The Korean Society of Conservation Science

This is an Open-Access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Non-Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0>) which permits unrestricted non-commercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original work is properly cited.

초 록 조선 말기 방한용 깔개인 모담(毛毯)이 창덕궁 성정각의 해체 공사 중 발견되었다. 문헌 기록에 비해 현전하는 조선시대 모직물 유물이 많지 않아 유물로서 가치가 높다. 특히 1907년 창덕궁 성정각을 수리한 기록이 있어, 모담은 19세기 말 또는 20세기 초에 제작된 것으로 생각된다. 출토 모담은 자적색 계열의 바탕 직물로 위에 황색, 홍색 등으로 선염한 색사를 표면에만 삽입하여 문양을 시문하였다. 모담의 직서부분은 S연의 면사가 확인되었으며, 지경사는 Z연의 황마사, 지위사는 S연의 황마사, 문경사는 S연의 모사를 사용했다. 특히 무늬는 루프파일의 색사로, 색사의 경계면에서 일부 컷 파일이 확인되나 지위사로 고정되어 표면에 거의 드러나지 않는다. 황마사와 모사를 사용한 것은 18세기 중엽 유럽의 브뤼셀 카펫의 영향을 받은 것으로 짐작된다. 모담의 문양을 밝히는 데 한계가 있으며 다만 문양이 부분적으로 반복됨을 알 수 있다. 이상의 연구내용을 도출하기 위해 문헌과 회화자료 외에 현미경 분석, 적외선 분광분석을 실시하였다. 또한 유물에 사용된 염료를 밝히기 위해 색도측정을 토대로 자외-가시광 분광분석을 실시하여 천연 염색한 직물 샘플에 대한 교차분석을 시도하였다. 그 결과 모담의 녹색 모사는 쪽을 사용하지 않았으며, 자적색의 바탕조직은 소목으로 염색한 것으로 추정할 수 있다.

중심어 모담, 모섬유, 황마섬유, 자외-가시광 분광분석, 메둘라분석

ABSTRACT A Woolen carpet from the late Joseon Dynasty was unearthed in the process of repairing Seongjeonggak in Changdeokkung. Since relics are rarer than documentary records, the woolen carpet is highly valued as a relics. It is presumed to have been woven in the late 19th or early 20th century because there is a record of repairing Seongjeonggak in 1907. In the carpet, a pattern is made by inserting colored yarn dyed yellow and red onto a reddish-purple ground weave. The selvage of the woolen carpet used cotton thread, and jute is used for the warp and weft of the ground weave. The colored patterns is made of wool in the form of loop pile. Cut piles may appear occasionally when the colored yarn changes, but are almost invisible from the surface because they are pressed tightly with a shuttered weft. Making carpets with jute and wool is thought to be influenced by the Brussels carpets of the mid-18th century. Furthermore, the woolen carpet is torn and the pattern is completely unclear; however, it is understandable that the pattern is partially repeated. Microscopic and Fourier transform-Infrared spectrometer(FT-IR) analyses were performed for the above investigation. To identify the dyes used in relics, we compared them with natural dyed fabric samples based on chromaticity measurements and Ultraviolet/Visible spectrophotometer(UV-Vis) analysis. These analyses revealed that the woolen carpet's dyed green yarn did not use indigo, and reddish-purple ground weave is estimated to have used *Caesalpinia sappan*.

Key Words Woolen carpet, Wool fiber, Jute fiber, UV/Visible Spectrophotometer, Medulla specification

1. 서론

2019년 창덕궁 성정각에서 발견된 모담(毛毯) 직물은 성정각의 하인방(下引枋)과 마루 장귀틀 사이에서 출토되었다(Figure 1, 2). 이것은 자색 계열의 바탕 직물로 위에 황색, 홍색, 흑색 등으로 선명한 색사를 겹면에만 삽입하여 문양을 시문하였다. 원래는 방한용 깔개(毯子)나 방장(房帳)의 용도로 활용했던 것으로 추정된다. 따라서 적어도 직물의 폭이 120~160 cm 내외였을 것으로 추정되지만 성정각 수리 시 하인방을 가로지르는 크기로 잘라서 사용했으므로 직물 사면의 울이 풀려 있고 흠이나 충해로 인한 손상과 색사부분이 퇴색된 상태이다. 출토된 4개의 직물은 각각 약 104×5.3 cm, 약 82×4~8 cm, 약 4×42 cm, 약 26×4.5 cm의 좁고 긴 형태이다. 특히 4×42 cm의 모담 편의 가장자리에는 면사를 사용한 변사(邊絲)가 확인되어 직물의 식서 방향을 알 수 있다(Figure 3).

문헌기록에 전하는 모직물은 계(闕), 갈(褐), 구유(毳氈), 탕등(氍毹)과 같이 BC 1세기부터 삼국, 고려, 조선시대에

걸쳐 지속적으로 제작되었다(Park and Lee, 1993; Jang, 2004). 현전하는 유물로는 일본 쇼소인(正倉院)의 신라 모전(毛氈)과 교토 기온(祇園)제에 사용했던 30여 점의 조선 철(朝鮮絨)이 대표적이다(Park and Lee, 1993; Kyungwoon Museum, 2016). 특히 16~17세기 조선 후기의 모직물 깔개는 통신사를 통해 일본에 전해진 것으로 알려져 있다. 최근 국내의 모직물 유물에 대한 연구가 활발해지면서 허동화(전 자수박물관장, 1926~2018)가 수집한 서울공예박물관 소장 모담방장(毛毯房帳)과 국립대구박물관 및 숙명여자대학교 박물관, 온양민속박물관의 첨모직(添毛織) 깔개에 과학적 분석 결과를 포함한 유물 조사 결과가 보고되기도 하였다(Sim, 2016; Park and Oh, 2018; An *et al.*, 2019).

그럼에도 불구하고 조선시대 모직물이 거의 없는 실정으로, 창덕궁 성정각 출토 모담은 문헌에 전하는 모담(毛毯), 모석(毛席) 등의 모섬유 깔개의 실체를 알 수 있는 유물로서 가치가 있다. 이에 본고는 국내외의 모직물 깔개와 대별되는 창덕궁 성정각 출토 모담 편의 제작 기법과 수모섬유 분석을 실시하고, 새로운 연구 자료를 제시하는 데

Figure 1. Floor plan and photo of the spot where the wool carpet was excavated at Seongjeonggak hall in Changdeokgung Palace.

Figure 2. Excavation of woolen carpet on the sill at Seongjeonggak.

Figure 3. Four fragments of woolen carpet after conservation treatment.

연구의 의의를 두고자 한다.

2. 유물의 구성 및 제작기법

2.1. 조선 말기 모담(毛氈) 직물

모담이 출토된 창덕궁 성정각은 희정당(熙政堂)의 동남쪽에 위치한다. 이 건물은 17세기 이전에 건립된 것으로 추정되며, 현재의 명칭은 1697년(숙종 23) 『승정원일기(承政院日記)』에 처음으로 등장한다. 이때 세자의 서연이 열리는 곳으로 사용되었으며, 1777년(정조 1)년에 들어 정조

가 성정각을 수리하여 상시적이고 편의로운 집무처로 사용한 기록이 있다. 1817년(순조 17)의 『왕세자입학도첩(王世子入學圖帖, Figure 4)』과 1825년(순조 25) 전후로 그려진 『동궐도(東闕圖)』에서 1777년에 수리된 성정각의 모습을 확인할 수 있다. 수리된 성정각은 정조대 이후에도 일상적인 집무처로 사용되었다(Lee, 2019). 1903년의 『각사등록(各司謄錄)』에도 성정각이 수리된 기록이 남아있는데 궁내부의 수리비 요청에 따라 작성한 청의서(請議書)에 선정각이 포함되어 있다(Korean history Database, 1903; *Gaksadeungnok*). 상세한 수리 내역은 파악하기 어렵지만 적어도 이 무렵 하인방의 수리에 ‘모담’을 사용했을 것으로 추측할 수 있다.

Figure 4. Seongjeonggak, which appeared in the album of Wangseja Commencement of learning (王世子入學圖帖) in National Palace Museum of Korea (1817).

Figure 5. Record of wool carpet (毛毯) in a 1905 newspaper advertisement.

Figure 6. Woolen tapestry curtain in Seoul Museum of Craft Art (156×216 cm).

Figure 7. Woolen carpet in Kyoto Living Craft House Mumeisha (144×205 cm).

Figure 8. Pile cloth rug in Daegu National Museum (92×158 cm).

이와 비슷한 시기에 1905년 11월 3일 자 『황성신문(皇城新聞)』에는 판매 품목으로 ‘毛毯(Figure 5)’이 기재되어 있고(National Library of Korea, 1905; *Hwangseong Sinmun*), 1907년 미우라[三浦] 일본 공사의 통역생이 작성한 당시 압록강과 훈장(渾江) 주변의 청(淸)과 조선 간 무역상황에 대한 복명서에 출목품으로 ‘毛毯子’가 포함되어 있다(Korean history Database, 1907; The documents of the Residency-General).

한편 조선시대 대표적인 모직물 유물에는 서울공예박물관 소장 모담방장(Figure 6) 2점과 30여 점의 교토 생활공예관 소장 조선철(Figure 7), 국립대구박물관(Figure 8)과 숙명여자대학교 박물관, 온양민속박물관을 비롯한 개인소장의 침모직 깔개가 전한다. 이상은 모사를 사용한 방한용의 깔개이며, 방장으로 사용한 것은 깔개의 위, 아래와 가운데에 횡대를 대어 걸어 사용했다. 제작 방식 측면에서 비교하면 모담방장과 교토의 조선철은 태피스트리(tapestry) 기법으로 제작되었으며, 경사에 면사를 두고 위사로 모사를 사용하였다. 한편 침모직 깔개는 대부분 모사를 컷팅하여 털이 돋게 짠 융단(絨緞)의 일종이다. 재료로 면사와 모사를 썼으며, 일부 유물에서는 비스코스레이온(viscose rayon)도 확인되었다. 모사에 대한 메둘라(Medulla, 毛髓) 분석을 실

시하여, 수모(獸毛)로는 양, 산양, 염소털이 사용된 것으로 보았다(Sim, 2016; Park and Oh, 2018; An *et al.*, 2019).

2.2. 제작기법

2.2.1. 바탕 및 문양조직

창덕궁 성정각 출토 모담은 각종 이물질로 오염되거나 휘어져 있어 세척과 형태보정 등의 보존처리를 진행하고, 직물의 제작 상태를 관찰하였다(Figure 9, 10). 길이 4 cm, 폭 42 cm 크기의 모담 편 한쪽 끝에 흰색의 면사(綿絲)가 변사(邊絲)로 사용되어 이를 기준으로 직물의 경사와 위사가 명확히 구분된다(Figure 11).

디지털현미경(Scalar, DG-3, Japan)으로 직물 조직을 관찰한 결과, 모담은 무늬를 내기 위해 중조직으로 제작하였다. 바탕 부분은 퇴색되거나 일부 검게 변색하였으나 대체로 자적색을 띠고 있으며, 무늬는 흑색과 홍색, 주홍색, 황색, 녹색의 색사가 경사 방향에 길게 놓여 있다. 한 조로 미란된 경사 3올의 표면에 놓였기 때문에 모담의 뒷면에서는 문양이 확인되지 않는다. 이 3올의 경사는 심경사(芯經絲, warp wadded)라고 한다(Han, 1981; Jang *et al.*, 1998). 바탕조직은 심경사 3올을 다음에 오는 지경사 1올과 지위사

Figure 9. Restoration of ground weaved fabric.

Figure 10. Photo after conservation and restoration treatment.

Figure 11. Selvage of woolen carpet.

Figure 12. Textile structure of ground weave.

Figure 13. Side aspect of pattern weaved with colored wool.

Figure 14. Loop pile with wool yarn warp for making pattern.

1올이 교차하는 구조이다(Figure 12). 3올의 심경사는 한 조로 움직이며 조직점을 이루지 않는다는 특징이 있다. 이것을 브뤼셀 카펫(Brussels carpet)이나 윌튼 카펫(Wilton carpet) 조직에서는 ‘thicking warp’ 또는 ‘stutter warp’라고 한다(Brinton, 1919; Jang *et al.*, 1998).

지경사와 지위사, 심경사의 실의 굵기는 각각 1.12 mm, 1.03 mm, 0.89 mm로 거의 비슷하지만 전체적으로 심경사의 공간으로 인해 위사 방향으로 이랑(rib weave)이 나타난다. 또한 밀착된 심경사 3올 표면에는 가로 약 2.5~3 mm, 세로 약 2.8 mm 크기의 공간에 색사가 삽입되면서 문양이 만들어진다(Figure 13). 지경사는 Z연사(좌연사)인 반면 지

Figure 15. Cut pile in the border part where the color changes.

위사는 2올을 합사한 S연사(우연사)이다. 식서의 면사는 약 0.4~0.49 mm의 면사 2올을 합사한 S연사로 실의 굵기 0.52~0.55 mm 정도이다.

선염한 색사인 문경사는 지위사 1올에 의해 단단히 고정되어 있는 상태이다. 모섬유를 꼬아 만든 색사로 모사로 2올을 합사한 S연사이다. 지위사로 고정된 부분의 실의 굵기는 약 1~1.2 mm이며 무늬로 드러나는 루프 파일(Figure 14) 부분의 굵기는 대략 2~2.3 mm이다. 1 cm당 직물의 밀도는 경사는 12올, 위사는 3올이 나타난다. 두께측정기(ID-C1012XBS, Mitutoyo, Japan)로 측정한 직물의 두께는 2.7~3.0 mm이다. 창덕궁 모담과 유사한 1 mm 굵기의 모사를 사용하여 태피스트리 기법으로 제작한 서울공예박물관 소장 모담방장의 두께가 약 2.6~2.9 cm로 실의 굵기와 제직의 두께도 거의 같다(An *et al.*, 2019). 반면 국립대구박물관 소장 호접편복문 깔개의 전체 두께를 알 수 없으나 3~5 mm의 모사를 사용한 것(Park and Oh, 2018)으로 보아 창덕궁 모담보다 두툼한 것으로 추정된다.

선염한 색사의 문경사를 삽입하면서 지위사와 지위사 사이의 공간에 루프파일(loop pile)을 만들고, Figure 15와 같이 색사가 바뀔 때마다 끝을 잘라 지위사로 고정된 형태이다. 따라서 색이 바뀌는 경계면에서 색사의 끝이 잘 드러나지 않으며, 일부 표면에서 관찰되는 컷파일(cut pile)은 비교적 길게 잘려진 흔적으로 생각된다. 벨벳(velvet) 등 기

Figure 16. Schematic diagram of a typical cut pile for hairy texture.

Figure 17. Cutting the colored yarn in Changdeokgung's woolen carpet for the replacement.

Figure 18. Structure of Changdeokgung's woolen carpet ground weave.

Figure 19. Section of three-frame Brussels carpet (A, Chain; B, Pile warp; C, Stutter warp; E, Weft).

모(起毛)의 질감을 목적으로 루프파일을 잘라내는 일반적인 컷파일과는 다르다. Figure 16은 일반적인 형태의 컷파일의 도식화이고, Figure 17은 창덕궁 성정각 출토 모담편의 모사가 잘려진 형태를 도식화하여 나타낸 것이다. 문위사 대신 문경사로 문양을 표현하는 제직 방법의 난이도가 높았을 것으로 짐작되며, 특히 5종류가 되는 색사를 반복할 때마다 모사를 섬세하게 컷팅한 후 지위사로 단단히 고정하는 데 정교한 기술이 필요하다.

창덕궁 모담의 제직방법(Figure 18)은 18세기 중엽에 성행한 유럽의 브뤼셀 카펫이나 윌튼 카펫 조직과 비교해 볼 수 있다. 브뤼셀 카펫과 윌튼 카펫은 지경사로 굵은 면사나 황마사, 파일경사로 장섬유의 소모사(梳毛絲)를 사용하여 기계로 제직한 모직물 카펫이다. 특히 브뤼셀 카펫(Figure 19)은 루프파일의 카펫으로, 창덕궁 출토 모담에서 나타나는 지경사와 지위사, 심경사와 파일경사로 조직이 구성된다. 지경사와 지위사는 바탕조직을 구성하는 역할을 하며, 심경사는 직물을 두껍고 단단하게 하는 역할을 하는 특별경사(Han, 1981; Jang *et al.*, 1998)인 동시에 색사가 삽입되는 공간을 만든다. 파일경사는 단색이거나 다섯 색상을 사용하기도 하는데, 한 가지 색을 하나의 프레임(frame)에 꽂아 사용한다(Jang *et al.*, 1998). 창덕궁 출토 모담은 브뤼셀

카펫과 같이 황마를 재료로 사용한 점과 심경사를 두어 프레임에 갖는 제직 특징이 비슷하다. 또한 현전하는 조선시대 모직물 깔개유물이 면사나 모사만을 사용한 데 비해 문헌에 전하는 고대 탐등(氍毹)과 같이 마사와 모사가 깔개의 재료로 사용되었다는 점도 주목해볼 필요가 있다(Jang, 2004).

2.2.2. 문양복원

조선시대 초상화나 의궤 등의 회화자료에 나타난 깔개류는 초본이나 견직물, 모직물 등의 소재를 불문하고, 기하문의 가장자리 무늬를 둘레로 하고, 안쪽을 중심으로 화문과 같은 문양을 시문하는 것이 일반적이다. 태피스트리 기법으로 제직한 모직물 깔개의 경우에도 상하에 줄무늬를 배치하고 중심부에 회화적인 문양을 둔다(Kyungwoon Museum, 2016). Figure 20은 모스크바 동양박물관 소장의 깔개(席)로 전술한 문양 구성 양식이 잘 드러난 사례이다(National Research Institute of Cultural Heritage, 2002).

창덕궁 성정각 출토 모담은 4조각의 직물 문양이 연결되지 않으므로, 문양을 복원할 수 없다. 그러나 색사로 표현되는 문양 일부가 경사방향으로 반복됨을 알 수 있으나(Figure 21, 22) 소실된 부분이 많아 전체 문양을 추정하는

것에는 어려움이 있다.

왕실의 연회나 행사에 사용되는 지의(地衣)는 가장자리를 직물로 꾸민 돛자리이다. 1735년(영조 11)의 『승정원일기』, 『휘경원천봉원소도감의궤(徽慶園遷奉園所都監儀軌, 1863)』에서는 채화지의(彩花地衣)를 ‘紫의吐絢縵 平床下排長興庫’라고 설명하고 있으며, 조선시대 회화를 통해 그

형태를 짐작해 볼 수 있다. 『남별전제기상탁의장포진등록 개수정책(南別殿祭器床卓儀仗鋪陳膳錄改修正冊)』과 1828년(순조 28)의 『진작의궤(進爵儀軌)』 등에는 ‘별문지의(別紋地衣)’, ‘별문단석(別紋單席)’이 기록되어 있는데 국말 왕실 직물에 자주 등장하는 별문(別紋)에 주목해 볼 필요가 있다. 선행연구(Lee, 2004; Lee and Cho, 2008)에 따르면

Figure 20. Late 19th – Early 20th C. Mat[席] in State Museum of Oriental Art, Moscow (167×89.5 cm) (National Research Institute of Cultural Heritage, 2002).

Figure 21. Detail of pattern with colored wool yarn in warp.

Figure 22. Schematization the composition of the woolen carpet.

별문은 ‘못환’자(字)처럼 왕실 상징무늬에서 시작되어 점차 문양이 다양화되면서 왕실에서만 사용하던 용문, 봉문, 화문, 문자문 등이 커다란 원형을 이루는 무늬를 모두 포함하는 의미로 사용되었을 것으로 추정된다.

3. 섬유동정

3.1. 현미경 조사

창덕궁 모담의 소재는 육안관찰과 실체현미경을 통해 바탕조직은 식물성 섬유를 사용했음을 알 수 있으며 일부 겹질섬유(Figure 23)가 혼재되어 있다. 또한 모담의 가장자리 식서 부분은 면사를 사용했고, 문양부분을 짠 색사는 모사로 구성된다.

과학적 분석을 목적으로 자연 탈락된 섬유 시료를 대상으로 섬유의 단면과 측면 조사를 실시하였으며, 섬유의 단면 분석은 시료를 각각 에폭시 레진에 경화시켜 표면을 연마한 후 금속현미경(DM R, Leica, Denmark)으로 관찰하였다. 측면 분석은 가급적 최소 단위 섬유로 해리하여 만든 프레파라트를 광학현미경(Nikon, ECLIPSE Ni, Japan)으로 관찰하였다.

단면과 측면의 분석 결과, 모담의 바탕조직을 구성하는 지경사와 지위사는 다각형의 단면을 가지며, 측면에 마디가 관찰되므로 황마섬유로 확인되었다. 또한 식서는 중공이 있는 단면과 꼬임이 있는 측면상이 확인되어 면섬유임을 알 수 있다. 문양부분에 사용된 색사는 원형과 타원형의 단면을 가지며 측면에 뚜렷한 스케일이 있는 모섬유로 확인되었다(National Folk Museum of Korea(NFM), 2005; An *et al.*, 2019). 황마섬유의 단면은 약 13~15 μm , 면섬유는 짧은 쪽은 약 10 μm , 긴 쪽은 약 16~20 μm 이다. 모섬유는 20 μm 부터 85 μm 등의 여러 굵기의 실을 사용하였으며, 평균 약 37~46 μm 정도이다(Figure 24~29, Table 1).

모섬유는 가장 바깥 표면은 단단한 큐티클(Cuticle), 중간에 콜텍스(Cortex), 가장 안쪽에 내섬유세포가 가득 찬 메둘라로 구성되어 있다. 모섬유는 각각 특징 있는 단면과 메둘라가 나타나므로 수모섬유로 사용된 동물의 종류를 판별해 낼 수 있다(NFM, 2005). 창덕궁 모사의 측·단면 길이 49.89 μm 중 메둘라는 20.31 μm 정도 차지하고 있으며, 형태면에서도 문화재청 자료로 등록된 산양털의 메둘라와 유사함을 알 수 있다(Figure 30, 31).

Figure 23. Boundary aspect of the pattern and ground & mixed with bast fiber.

Figure 24. Cross section of jute fiber from ground weave ($\times 1000$).

Figure 25. Appearance of jute fiber from ground weave ($\times 200$).

Figure 26. Cross section of cotton fiber from selvage ($\times 500$).

Figure 27. Appearance of Cross section of cotton fiber from selvage ($\times 200$).

Figure 28. Cross section of wool fiber from pattern weave ($\times 1000$).

Figure 29. Appearance of wool fiber from pattern weave ($\times 200$).

Figure 30. Medullar of wool fiber from pattern weave ($\times 200$).

Figure 31. Compared to medullar of Long-tailed goral (山羊)'s back hair ($\times 200$).

3.2. 적외선 분광 분석

적외선 분광(FT-IR, Nicolet iS5, Thermo Fisher Scientific, USA)은 시료를 얻을 수 없는 식서의 면섬유는 제외하고

바탕조직의 황마와 문양부분의 모사를 대상으로 진행하였다. 분석범위는 $4,000 \sim 580 \text{ cm}^{-1}$, 분해능 4 cm^{-1} , 스캔 횟수는 32회이다. 바탕조직의 황마와 식서의 면섬유는 셀룰로오스계 섬유와 유사한 $3,200 \text{ cm}^{-1}$ 부근의 O-H 결합 및 1,160

Table 1. Results of textile analysis of woolen carpet

Composition
	Jute ground weave		Cotton selvage	Wool pattern weave
	Warp	Weft	Warp	Warp
Fiber width	13~15 μm		10~20 μm	37~46 μm
Fiber identification	Jute	Jute	Cotton	Wool
Thread width	1.12 mm	1.03 mm	0.52~0.55 mm	1~1.2 mm cf. loop pile 2~2.3
Direction of twist	Z twist yarn	S twist yarn	S twist yarn	S twist yarn
Density (ends/cm)	12	3	2	2.5
Structure	Rib weave			Loop pile
Fabric thickness	Total 2.7~3.0 mm

Figure 32. FT-IR peaks of jute used for ground in warp (A), jute used for ground in weft (B), wool used for pattern in warp, (C) from the Woolen carpet from Changdeokgung Palace.

cm^{-1} 및 890 cm^{-1} 대의 C-O 결합이 확인되었다(National Research Institute of Cultural Heritage (NRICH), 2018). 문양 부분의 모섬유는 역시 단백질로 구성된 동물성 섬유로 분석 결과 Figure 32와 같은 피크를 띠고 있다. 이는 펩티드 결합 및 아민기 결합(N-H)이 특징으로, $3,278\text{ cm}^{-1}$ 부근(N-H/O-H Stretching), $1,630\text{ cm}^{-1}$ 과 $1,514\text{ cm}^{-1}$ 부근에서 두 번의 굴곡[Amide(-CONH-)]이 확인된다(NRICH, 2018; Peets *et al.*, 2019). 견섬유의 IR 피크와 비교해 볼 때(NRICH, 2018), 모섬유는 $3,278\text{ cm}^{-1}$ 부근에서는 완전한 굴곡을 보이고 있어 동물성 섬유라 할지라도 견섬유와 모섬유의 동정이 가능한 것으로 사료된다.

4. 색도 측정 및 염료 추정

4.1. 색도 측정

창덕궁 성정각 출토 모담의 바탕과 색사부분에 대한 측정을 실시하였다. KS A 0063 규정에 따라 CIE 표색계의

L^* , a^* , b^* 값을 표시하였다. 측정에는 KONICA MINOLTA 社の CM-700d를 사용하였으며, 표준광원 D65(주광, 색온도 6504K), 10° 시야, SCI 조건에서 측정하였다. 그러나 측정범위가 계측범위(6 mm)보다 좁아 주변색의 간섭이 있을 수 있다.

모담의 바탕조직은 전체적으로 연한 자적색을 띠고 있으며, 문양은 적색과 주홍색, 황색, 녹색, 흑색 등 5가지 색상으로 표현되었다. 각 색상이 가장 잘 남아있는 부분과 변색된 지점 등 총 22지점을 각 5회씩 측정하고 평균값을 제시하였다. 측정값은 서로 연결하여 색상 변화 폭을 시각화하였다. 색도 측정 결과는 Table 2이며, 다음의 Figure 33은 측정값을 그래프화한 것이다.

바탕 조직의 색상과 문양 표현에 사용된 5가지 색상 모두 40 이하의 명도(L^*) 값과 채도(C^*) 값을 가져 저명도, 저채도의 색상으로 나타났다. 빨강(+)과 녹색(-)을 나타내는 a^* 값은 모두 양수의 수치로 나타났다. 특히, 육안 상 흑색인 모사도 a^* 값이 9.35부터 11.9까지로 붉은색을 기반으로 하는 저명도의 색상임을 확인할 수 있다. 노랑(+)과 파랑(-)을

Table 2. Chromaticity measurements for ground and pattern of woolen carpet

Position of color target	Color status	Representative value			
		L^*	a^*	b^*	C^*
Ground reddish purple	Deep	24.97	12.51	13.33	18.51
	Pale	32.57	9.36	15.95	18.50
Pattern red	Deep	24.87	22.69	17.58	28.73
	Pale	8.58	13.86	14.45	20.05
Pattern orange	Deep	27.92	21.30	14.87	26.14
	Pale	26.58	18.47	24.93	31.50
Pattern yellow	Deep	36.47	11.63	28.94	31.19
	Pale	32.27	8.98	19.14	21.16
Pattern green	Deep	21.96	6.28	19.23	20.31
	Pale	30.07	6.88	16.05	17.54
Pattern black	Deep	21.91	9.36	8.35	12.91
	Pale	25.20	11.90	10.21	15.67

Figure 33. Distribution graph of chromaticity by L^* , a^* , b^* , C^* of CIE Expression Meter.

나타내는 b^* 값 또한 모두 +값으로 계측되었다.

바탕 조직의 색상은 저명도인 동시에 저채도의 색상으로 색상이 열어짐에 따라 채도 변화는 미비하나 명도 값이 24.97에서 32.57까지 증가하는 것으로 계측되었다. 색이 열어짐에 따라 붉은 기가 감소하고 푸른 기가 증가하나, a^* 값이 13.86부터 22.69까지 붉은 기가 많은 색상으로 남아 있다. 적색 모사는 변색 범주가 가장 넓게 나타났다. 색이 열어짐에 따라 붉은 기는 감소하고 푸른 기는 증가하며 채도가 떨어졌으나, 명도는 높아진 것으로 나타났다. 주홍색 모사는 문양을 나타낸 모사 중 가장 채도 값이 높았다. 색이 열어지며 명도 값이 미비하게 떨어진 반면 채도 값이 다소 증가하는 것으로 나타났다. 이는 계측범위가 측정범위보다 넓어 주변색의 간섭을 받아 나타난 결과로 추정된다. 황색 모사는 주홍색 다음으로 높은 채도 값을 갖는 것으로 나타났으나, 채도가 감소하고 명도가 증가함에 따라 붉은 기는 감소하고 푸른 기가 증가하는 양상으로 변색되었다. 이러한 양상은 녹색 모사와 동일하여 변색된 이후의 값이 서로 유사하게 나타났다. 실제로 변색된 색상이 유사한데다 서로 인접하게 배치되어 있어 열린 황색 모사와 녹색 모사를 구분함에 있어 어려움이 있다. 흑색 모사는 변색에 따른 채도와 명도 변화가 가장 미비하게 나타났다. a^* 값이 9.36~11.90으로 붉은색을 기반으로 만든 DK(dark)톤의 저명도 색상으로 남아 있다.

4.2. 염료 추정

창덕궁 출토 모담에 대한 자외-가시광 분광분석(UV/Visible Spectrophotometer, FLMT02291, Ocean optics, USA)은 염료 동정 목적으로 2회 실시하였다. 1차 분석 결과를 토대로 모담 바탕조직의 자적색에 대한 염료의 추정 범위를 확인하고자 17세기 자색 평견직물 2종과 자적색 천연염색포 71종에 대한 자외-가시광 분광분석을 실시하여 교차분석하였다.

출토 모담에 대한 자외-가시광 분광분석 측정 위치는 바탕조직의 자적색과 적색, 황색, 녹색과 흑색의 모사이다. 이외 육안으로도 색사에 주홍색 모사가 확인되지만 적색과 황색의 모섬유가 섞여 있으므로 측정 대상에서 제외하였다. 유물에 대한 자외-가시광 분광분석 결과는 다음의 Figure 34와 같다. 바탕조직 자적색의 반사도는 420 nm 부근에서 감소하다 약 570 nm 부근에서 증가하고, 적색의 반사도 역시 420 nm 부근에서 감소하다 약 560 nm 부근에서 증가하는 양상을 띠었다. 즉, 자적색과 적색 반사도의 스펙트럼 패턴이 유사하게 나타나 같은 색상의 염료가 사용된 것으로 추정해볼 수 있다.

흑색은 약 420 nm에서부터 약 530 nm 부근까지 일직선에 가까운 스펙트럼을 유지하다 그 이후 반사도가 완만하게 증가하는 형태를 보이지만 염료의 종류를 파악하기는 어렵다. 황색의 반사도는 420 nm 부근에서 감소하며, 450 nm 영역 내에서 상승하는 스펙트럼 형태가 나타나지만 흑색과 마찬가지로 염료의 종류를 판단하는 데는 어려움이 있다.

한편 녹색의 반사도는 약 630 nm에서 상승하는 스펙트럼이 나타나 염료의 종류를 파악하기는 어렵다. 다만 선행 연구에서 쪽으로 염색된 녹색이나 청색의 자외-가시광 분광분석의 스펙트럼이 400 nm 부근에서 반사율이 증가되었다가 700 nm 부근에서 반사율이 급격히 증가되는 경향을 띠고 있어(NRICH, 2018), 창덕궁 모담의 녹색 모사는 쪽을 사용하지 않았음을 알 수 있다.

다음의 Figure 35는 17세기 후반의 자색 평견 2종과 창덕궁 모담의 자적색 바탕 부분에 대한 비교 분석한 결과이다. 창덕궁 출토 모담 바탕조직의 자적색을 비롯한 3종의 자색계열은 각자 다른 양상의 반사도 스펙트럼으로 나타났다. 먼저 모담 바탕조직의 자적색은 약 410 nm에서 반사도가 감소하다 약 590 nm에서 급격하게 상승하는 형태를 보였으나 17세기 자색 평견의 반사도는 약 450 nm에서 상승 포물선을 그리다가 하강하며, 약 550 nm에서 약하게 상승선을 나타내다 약 600 nm에서 급격히 상승한다. 또 다른 자색 평견의 반사도는 약 450 nm까지 상승하다 이후 하강하며, 약 590 nm에서 급격하게 상승하는 패턴을 보여 유의미한 결과를 도출할 수는 없었다.

자외-가시광 분광분석은 같은 염료가 사용되었다 하라도 Figure 36과 같이 다른 염료와 혼합하여 복합 염색을 했을 때, 비율 값에 따라 반사도 값이 다르게 나타나기 때문에 여러 요인과 경우의 수를 고려한 비교 분석이 뒷받침되어야 염료 동정의 객관성이 확보될 것으로 생각된다. 따라서 유물에 대한 분석 결과를 토대로 유사한 반사도가 확인된 모담의 바탕직물과 적색 모사의 염료를 추정하기 위한 목적으로 비교 실험 연구를 진행하였다.

대조 시료로는 소목, 자초, 홍화화 오배자 등의 염재를 기본으로 황련, 황벽과 발효 쪽 등의 복합 염색한 자적색 계열의 천연염색 직물 샘플 총 71점에 대한 자외-가시광 분광분석을 실시하고, 창덕궁 모담의 자적색 바탕과 동일한 반사도를 갖는 샘플을 선별하여 비교하는 실험을 진행하였다. 그 결과 염색 샘플 71점 중에서 창덕궁 출토 모담의 자적색과 유사한 반사도 스펙트럼을 띠는 것으로 유일하게 1건(sample #17) 확인되었으며, 이는 자초와 소목으로 염색하고 명반으로 매염한 직물 샘플이다.

한편 71점의 천연염색 샘플 중에서 모담 바탕조직의 자

Figure 34. UV-Visible Spectrophotometer peaks of colors of woolen carpet.

Figure 35. Compared to UV-Visible Spectrophotometer peaks of colors of reddish purple of woolen carpet and silk tabby artifacts.

적색과 색차 값(ΔE)이 가장 작은 2건의 시료를 선별하였다(Table 3). 이는 소목과 황련(sample #20), 소목과 황벽(sample #22)으로 염색한 직물 샘플이다. 자외-가시광 분광분석의 유사한 반사도 스펙트럼과 색차 분석 결과를 중

합해보면, 창덕궁 출토 모담의 자적색 바탕부분은 소목을 사용했음을 알 수 있으며, 복합 재료로 사용된 염재는 추가 염색 샘플 확보를 통해 심층 분석이 필요할 것으로 생각된다.

Figure 36. Compared to UV-Visible Spectrophotometer peaks of Caesalpinia sappan wood, gromwell, Caesalpinia sappan/gromwell and reddish purple of woolen carpet.

Table 3. Chromaticity measurements for ground reddish purple and complex dyeing with Caesalpinia sappan

Sample			Representative value			
			L [*]	a [*]	b [*]	Δ E
Batch		Silk dyed with Caesalpinia sappan and Coptidis Rhizoma (#20)	28.56	23.52	8.70	12.47
	Silk dyed with Caesalpinia sappan and Phellodendron (#22)	31.85	26.16	9.72	15.71

5. 결론 및 고찰

조선시대 모직물 유물은 서울공예박물관 소장 모담방장과 일본 교토에 소장된 조선철을 제외하고 거의 없는 실정이다. 창덕궁 성정각 출토 모담은 발견 자체만으로도 새로운 모직물 유물로서 의미를 지닌다. 뿐만 아니라 탁지부 문서에 기재된 1907년 성정각의 수리연대를 통해 구체적인 제직 시기를 짐작할 수 있다. 출토 모담은 제직 면에서도 황마사로 짠 바탕조직의 표면에 홍색, 주홍색, 황색, 녹색, 흑색 등 다섯 가지의 모사를 선염하여 문양을 시문한 것으로 고대의 모직물인 탐등과 같이 모직물 깔개에 마사와 모사가 확인된 사례이기도 하다. 시기적으로는 18세기

후반 유럽에서 유행했던 브뤼셀 카펫 조직과 유사한 점도 발견된다. 재료 면에서 황마사를 사용한 것은 국내 모직물 제직의 전통을 토대로 방한용 깔개로서의 더 튼튼하고 비용을 절감할 수 있는 방법으로 짐작된다.

창덕궁 출토 모담에 대한 직물 연구는 현미경 관찰과 적외선분광분석을 적용하여 황마섬유와 면섬유, 모섬유에 대한 섬유동정을 하고, 특히 국내 유물에서는 쉽게 찾아볼 수 없는 황마섬유의 현미경 분석 결과 및 IR 피크를 확인할 수 있었다. 또한 선행연구자료 및 산양털의 메둘라에 대한 비교분석을 통해 수모섬유는 산양털에서 채취한 것으로 추정하였다. 또한 깔개 및 카펫의 제직방법에 대한 세부 도식화와 문양 복원도를 제시하였다. 특히 금번의 연구는

창덕궁 출토 모단에 남아있는 선명한 색상자료를 토대로 자외-가시광 분광분석기를 활용하여, 다양한 색상의 자외-가시광 분광분석의 반사도 스펙트럼을 확보하였다. 또한 유의미한 반사도 측정 결과를 바탕으로 17세기 자색 평견 유물과의 비교, 자색계 천연염색 샘플 71종과 반사도 및 색차분석을 실시하여 창덕궁 출토 모단 바탕직물의 자적 색이 소목으로 염색되었음을 추정할 수 있고, 녹색에서는 쪽 성분이 확인되지 않았다. 비파괴 조사방법의 하나로 각 광받고 있는 자외-가시광 분광분석을 적용하고, 비교 실험을 진행하였다는 데에 연구의 의의를 두고자 한다. 향후 전통 유기 염료에 대한 정확한 정보를 밝힐 수 있을 것으로 기대한다. 더불어 창덕궁 출토 모단에 대한 연구의 결과가 조선시대 모직물 깔개에 대한 이해를 높이고 역사적 공간의 복원과 재현 작업을 위한 기초자료로 활용될 수 있길 바란다.

사 사

이 연구는 2020년 국립문화재연구소 문화재보존과학센터의 「유기물 보존처리 및 조사」 연구과제의 성과물의 일부이다.

REFERENCES

- An B.Y., Lee J.J. and Lee R.M., 2019, Textile analysis of woolen tapestry curtain in Seoul Museum of Craft Art. *Journal of Conservation Science*, 35(6), 612-620. (in Korean with English abstract)
- Brinton, R.S., 1919, *Carpets*, Sir Isaac Pitman & Sons, London, 36. (in English)
- Han, H.K., 1981, *Textile Structure*. HyungSeul, Seoul, 302-304. (in Korean)
- Jang, B.H., Jang, D.H., Kook, Y.H., Im, J.M., Song, S.K. and Kim, D.L., 1998, *Textile structure*. HyungSeul, Seoul, 225. (in Korean)
- Jang, H.J., 2004, The types and characteristics of Korean traditional wool fabrics. *Journal of the Korean Society of Costume*, 54(8), 87-100. (in Korean and English abstract)
- Korean history Database, 1903, *Gaksadeungnok* (各司臚錄), <http://db.history.go.kr/> (January 18, 2021)
- Korean history Database, 1907, The documents of the Residency-General (統監府文書). <http://db.history.go.kr/>, (January 18, 2021)
- Kyungwoon Museum, 2016, Special Exhibition: What is Joseonchul?. (in Korean)
- Lee, E.J., 2004, A Study on silks during the 19th century to the early 20th century, Ph.D. thesis, Ewha Womans University, Seoul, 100-102. (in Korean and English abstract)
- Lee, E.J. and Cho, H.S., 2008, A study on textiles for royal family at the end of the Joseon period - focused on types and names of King Yeong Family's textile fabrics patterns. *Journal of Korean Traditional Costume*, 11(3), 139-156. (in Korean with English abstract)
- Lee, J.S., 2019, The construction period and the structure of Seongjeonggak hall, in Changdeokkung Palace. *Journal of Architectural History*, 28(2), 41-52. (in Korean with English abstract)
- National Folk Museum of Korea, 2005, *Natural fiber and fur identification atlas*, The National Folk Museum of Korea, Seoul. (in Korean)
- National Library of Korea, 1905, *Hwangseong Sinmun* (皇城新聞), November 5, Page 3. <https://www.nl.go.kr/> (January 20, 2021)
- National Palace Museum of Korea, 1817, the album of *Wangseja* Commencement of Learning. <https://www.gogung.go.kr/> (January 12, 2021)
- National Research Institute of Cultural Heritage, 2002, *Korean Cultural Properties of the State Museum of Oriental Art*, Moscow, National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon, 276. (in Korean)
- National Research Institute of Cultural Heritage, 2018, *Scientific Analysis of Cultural Heritage*. National Research Institute of Cultural Heritage, Daejeon. (in Korean)
- Park, S.J. and Lee, C.G., 1993, A development of wool fabrics for name Korean wool fabrics from ancient to Koryo. *Journal of the Korean Society of Costume*, 21, 19-30.
- Park, Y.M. and Oh, J.S., 2018, Study on pile cloth rugs produced after the late Joseon period. *Korean Journal of Cultural Heritage Studies*, 51(4), 84-107. (in Korean with English abstract)
- Peets, P., Kaupmees K., Vahur S. and Leito, I., 2019, Reflectance FT-IR spectroscopy as a viable option for textile fiber identification. *Heritage Science*, 7(1), 1-10. (in English)
- Sim, Y.O., 2016, A study on expressive technique and design of Joseon's carpet through 'Che-dam Bang Jang' owned by museum of Korean embroidery. *The Journal of Cultural Heritage*, 18, 147-179. (in Korean with English abstract)