철제 스테이플이 박힌 책의 보존처리

하효진 | 최정은¹
국립민속박물관 보존과학실

Conservation of stapled books: Rebinding using colored iron cores

Hyojin Ha | Jungeun Choi¹
Conservation Laboratory, The National Folk Museum of Korea, Seoul, 110-820, Korea

¹Corresponding Author: jechoi1203@gmail.com, +82-2-3704-3296

초록 본 논문에서 보존처리 한 책은 1935년 일본사에서 발행된 『偉人最後の言葉集』이다. 1900년대 초반의 책들은 대부분이 산성지로 되어있어 책의 산도가 높고 스테이플로 인한 갈변현상이 심하다. 본 시료도 갈변현상이 관찰되었으며, 책의 pH가 3.2로 매우 낮았다. 스테이플에 의한 갈변 이외에 종이 전체의 색이 많이 변하였으며, 종이 자체의 산성도로 인하여 종이가 바스라지는 현상이 보였다. 스테이플 철심을 제거한 후 건식, 습식클리닝을 행하여 오염물을 제거하였다. 가볍게 프레스하여 종이를 건조시킨 후, 미농지(4 g/m²)를 사용하여 속지와 겉 표지를 배접하여 보강처리를 하였다. 본 논문에서는 스테이플 심을 대신하여 실이나 종이로 다시 묶는 기존의 보존처리 방법과 다르게 기존의 스테이플과 유사한 철심을 만들어 원래의 자리에 복원하는 작업을 하였다. 복원 하기 위해 스테이플의 두께와 비슷한 철사를 사용하였고, 착색액 (H₂O, C₂H₅OH, CuSO₄ · 5H₂O, FeCl₃ · 6H₂O)에 넣어 부식된 스테이플 심과 유사한 색으로 착색하였다. 마지막으로 20%의 paraloid B-72로 방식처리를 하여 차후의 부식을 예방하였다.

중심어: 스테이플러, 양지, 책, 보존처리, 착색, 산성지, 갈변

ABSTRACT The sample book was printed in 1935. Since the books in the early twentieth century were printed using acidic paper, the color of the paper would change to brown over time due to iron corrosion. In addition to corroding iron cores, the acidity of the paper (pH 3.2) also made the paper brown and fragile, as was true in the case of the sample book. To clean the paper of the sample book and to make it strong, we replaced the iron core and performed wet cleaning on the paper to remove contaminants. Then we pressed the sample book dry, and subsequently lining every page with Minoshi(4 g/m²). Generally, book conservator rebinding the book using wires or threads; however we have devised a new method to rebind the book using colored iron cores. To color the iron core brown, they were dipped in an aqueous coloring solution (H₂O, C₂H₅OH, CuSO₄ · 5H₂O, FeCl₃ · 6H₂O); subsequently, a 20% paraloid B-72 was applied to protect the colored iron cores from corrosion.

Key Words: stapler, acidic paper, book, browning, lining, wet cleaning, dry cleaning, iron corrosion

1. 서론

1900년대부터 스테이플이 얇은 책의 제본에 사용되기

시작하였고, 현재에도 잡지나 신문 등에 널리 사용되고 있다. 1900년대에는 산성지가 대량으로 생산되기 시작하여, 산성지로 된 책의 제본에도 스테이플이 자주 사용되었다.

Table 1. Basic information of Chosuneui Mulsan.

	Cover	Inner paper
Thickness(mm/10)	0.07 mm	0.04 mm
Basis weight (g/m ²)	193	52
pH	-	3.2

Table 2. Component of aqueous coloring solution(Metal work Artist's Association, 1968).

H ₂ O	75 ml
C ₂ H ₅ OH	1.9 ml
HNO ₃	1.1 ml
CuSO ₄ · 5H ₂ O	2.0 g
FeCl ₃ · 6H ₂ O	2.6 g

현재 다수의 박물관에 소장된 1900년대 초반에는 이러한 책이 다량 보관되어 있다. 이러한 책의 문제점은 스테이플이 부식되면서 종이를 열화시키고, 제본을 하기 위해 사용된 스테이플은 그 의미를 잃어 버린 경우가 많다. 스테이플에 의해 생성된 갈변현상과 종이의 열화는 Fe₂O₃이 원인 물질로 동정되었고, 종이의 산성도가 높고 공기중의 습도가 높을수록 종이의 갈변현상이 심해지는 것으로 밝혀졌다(Choi and Ha, 2013).

책 보존처리의 경우, 책을 분해하여 습식클리닝을 행하는 방법(Han, 2009)을 주로 사용하며, 분해하기 힘든 책의 경우, 최대한 무리가 가지 않는 범위에서 건식 클리닝을 행하는 것을 상식으로 여기고 있다. 하지만, 분해 가능한 책 이더라도 스테이플이 박힌 책의 처리 방법에 대해서는 언급된 경우가 거의 없다. 현재까지의 처리 방법으로는, 부식된 스테이플을 제거하고, 습식 혹은 건식클리닝을 행한 후 종이 끈 혹은 실로 다시 묶는 방법이 주로 사용되었다. 하지만, 그 처리 방법은 보존처리자들에 따라 다르며, 스테이플심을 제거하고 다른 재료를 넣는 방법이 엄밀한 의미에서 보존 수복에 부합하는지에 대한 고찰도 필요하다.

따라서, 본 논문은 스테이플에 의해 제본된 책의 보존 처리 방법을 제안하는 것을 목적으로 하였다.

2. 연구 방법

2.1. 보존 처리 시료

본 시료는 1935년에 일본사에서 발행된 『偉人最後の言葉集』로 표지를 제외하고 3묶음으로 되어 있으며, 표지

의 책등(背)은 거의 남아있지 않았다. 책은 스테이플로 일차 제본을 한 후, 책등(背)을 중심으로 풀을 사용하여 표지를 부착하였다. 책의 크기는 12.7 × 18.5 cm로 B6 사이즈에 근접하였다. 종이는 전체적으로 갈색으로 변하였으며, 스테이플은 부식이 진행되었고, 종이에 녹 번짐이 시작되는 것이 관찰되었다. 책의 첫 페이지 오른쪽 하단 및 여러 페이지에 걸쳐 다각형 모양의 찢어진 구멍 관찰과 종이의 파손이 관찰되었다. Table 1에 종이의 기본 정보를 나타내었다.

책의 pH가 전체적으로 매우 낮아 산성지임을 알 수 있었다. 종이의 상태는 매우 열악하여 갈색으로 변색됨은 물론이고, 손으로 만지기만 하여도 바스라지는 현상을 보였다. 표지 또한 전체적인 책의 형태를 잡기에는 책등(背)이 찢어지는 현상이 두드러져 보존 처리를 필요로 하였다. 표지 안쪽 페이지에 박혀있는 스테이플은 부식이 진행되어 갈색 부식물이 표면을 덮고 있었으며, 부식물에 인해 종이에 변색이 나타난 것으로 보인다. 표지를 붙일 때 사용한 풀이 스테이플 철심의 이염을 방지하는 역할을 한 것으로 보이나, 이대로 방지하면 철심 부식으로 인한 종이의 열화가 진행될 것으로 보인다.

2.2. 착색 철심 열화 실험

스테이플이 박혔던 부분에 다시 철심을 박기 위하여 철에 착색을 하는 방법을 이용하였다. 착색되지 않은 철은 회색 혹은 은회색을 띠는 경우가 많으나, 보다 보존 처리의 효과를 높이기 위해 철심에 착색하여 처리하는 방법을 제안한다. 철심의 착색은 후지사와의 의해 연구되었던 방법을 참고로 하여 실시하였다(Fujisawa, 2010). 철심은 시판되는 직경 0.7 mm의 철심을 사용하였다. 철사의 경우, 착색이 쉽고, 유연하여 종이에 무리를 주지 않는 장점이 있다. 착색에는 Table 2와 같은 시약을 사용하여 1초 침지 후 15분 방치의 방법으로 5회 실시하였다. 실시 후에는 20%의 NaOH 용액에 2시간 침지하였다.

착색한 스테이플 철심의 재부식을 방지하기 위하여, 철의 방식에 사용되는 paraloid B72와 NAD10을 비교하였다. paraloid B72는 아세톤을 용매로 5%, 10%를, NAD10은 아세톤을 용매로 5%, 10%, 20%용액을 만들었다. 각 용액에 착색 철심을 4시간 동안 침지시켜 충분히 철심이 코팅 되도록 하였다. 가장 적절한 농도를 정하기 위하여, pH 4.0의 산성지에 박아 물에 젖은 종이 사이에 끼워 1시간 방치하였다.

3. 연구 결과

3.1. 보존 처리 과정

보존처리를 하기 위하여 먼저 처리 전 사진 촬영 및 상태 점검을 행하였다.

본 논문에서 사용된 책은 4장씩 세 묶음으로 된 포배장(한 장의 표지로 책의 앞면, 등, 뒷면을 싸는 방식)으로 책은 전체적으로 갈변되어 있었으며, 표지의 책등(背) 부분이 손상되었고, 물방울에 의한 얼룩도 보였다. 책의 접힌 부분과 스테이플이 박힌 부분은 스테이플의 부식으로 인해 종이가 산화되어 떨어지거나 심하게 갈변되어 있었다. 해체된 종이는 반으로 접힌 책의 구조로 열화가 심한 곳은 둘로 분리되거나 바스러지는 부분도 보였다.

먼저, 건식 클리닝 및 안료 테스트를 행하였다. 책 표면의 먼지 및 이물질은 붓을 사용하여 가볍게 털어주고, 습식 클리닝을 하기 전에 안료테스트를 하여 번짐이 없는 것을 확인 후 습식 클리닝을 실시하였다. 본 연구에 사용된 책은 처리 전 pH 3.2로 강한 산성지였으나, 습식 클리닝을 통하여 pH 4.0으로 향상되었다. Figure 1-a처럼 습식클리닝을

위하여 표지와 속지를 분리하고, 스테이플 부분은 핀셋을 이용하여 조심스럽게 떼어냈다. Figure 1-b와 같이 책 표면을 보호지로 보강한 다음 증류수를 분사하여 오염물질을 제거하였다(Nam, 2009; Go and Jang, 2009).

클리닝이 끝난 책은 한 장씩 건조시킨 후, Figure 1-c처럼 결손 부분을 보강하는 과정을 거쳤다. 보강에 사용될 종이는 본 책과 비슷한 색을 얻기 위해 오리나무 열매를 사용하여 고색처리를 진행하였다. 보강지로 쓰일 양지는 사이징 처리가 되어있는 상태였기 때문에 3시간 동안 담가 색조절을 하였다. 결손부분 보강 시 결손 부분이 잘 보이도록 라이트 박스 위에서 준비된 보강지와 소맥전분 풀을 사용하여 접착하였다(The National Folk Museum of Korea, 2012).

스테이플 구멍도 책과 비슷한 두께의 양지로 보강하고, 한지로 사용하여 한 번 더 보강하여 스테이플 부식에 의한 종이의 강도 저하를 최소화하였다. 책은 많이 산화되어 바스러지는 상태였으므로 책 표지와 속지는 아주 얇은 4 g/m^2 의 미농지로 배접하여 강화시켜주었다. 풀의 농도가 진할 경우 배접한 부분이 당겨져 종이가 말리는 현상이 나타날 수 있기 때문에 이와 같은 책인 경우 지질이 매우 약

Figure 1. Cleaning and reinforcement.

Figure 2. Process of book binding with coloring iron core.

하므로 풀·물의 농도는 2:8정도의 비율로 묽게 배접을 하였다. 보호지로 어느 정도의 풀기를 제거한 다음 화섬지로 책의 앞뒤를 덮고 흡수지로 덮어 프레스하여 책을 잘 펴서 건조시켰다.

마지막으로 행한 색 맞춤은 기존의 책에 보강된 부분의 색을 맞춰주는 작업이다. 채색이 뒤로 배어 나오지 않게 하기 위해 1.2%의 아교포수를 먼저 진행한 후, 색 맞춤을 실시하였다. 아교 포수 시 명반을 사용했는지 여부는 보존처리에 있어 매우 중요하다. 아교 포수 시 사용하는 명반으로 인하여 종이의 산화가 촉진됨으로 명반의 사용을 피하는 것이 필요하다는 의견도 있어, 각자 보존 처리자들의 적절한 판단을 필요로 한다.

마무리 단계로 펼쳐진 책의 날장을 반으로 접어 원래의 상태인 4장씩 3묶음으로 접었다. Figure 2-a처럼 스테이플 자리를 표시한 다음 바늘로 미리 구멍을 내고, 착색한 스테이플 심을 박아 주었다. Figure 2-b 에는 착색한 스테이플을 박은 후의 결과를 나타내었다. 스테이플의 착색은 후에 서술할 본문 3.2의 과정으로 시행하였다. 다음으로 Figure 2-c처럼 분리된 책의 속지와 겉표지의 책등(背)에 접착제를 바른 다음 봉대를 사용하여 고정시켜 주었다. 마지막으로 프레스를 진행하는데 그 과정에서 스테이플이 손상되지 않게 하기 위해 강도를 조절하여 시행하였다.

3.2. 철심의 착색 및 방식처리

스테이플이 박힌 부분의 변색 원인은 산화제2철로, 철이 부식할 때 생기는 가장 보편적인 부식물이다. 이 부식물은 갈색을 띠고 있으며, 부식되는 과정에서 종이를 건조하게 만들고, 변색을 유발한다. 그러므로 본 시료의 습식클리

닝을 행할 시에는 스테이플 철심을 제거하고, 종이가 변색되어 바스라지기 시작하는 부분을 배접 등으로 보강하여 새로운 철심을 박을 필요가 있다. 현재에는 실이나 종이 끈 등으로 재 제본 하는 경우도 많으나, 본래 스테이플 철심이 박혀있던 시료에 다른 재료로 제본 하는 것은 보존처리에 있어서 생각해 보아야 할 문제라고 생각되었다. 따라서 스테이플에 착색을 행하여 재 제본 하는 방법을 행하였다.

철심의 착색에는 Table 2의 착색액을 사용하였다. 착색 횟수에 따른 색차의 변화를 Figure 3에 나타냈다. 여기에서는 철판에 착색하여 색을 좀 더 쉽게 관찰 할 수 있게 실험하였다. 착색을 행하는 횟수가 늘어나 색이 진해질수록 갈색을 띄며 5회 정도 착색을 행하면 표면에 과다한 부식액이 남아 어두운 회색을 띄게 된다. 과다하게 부착된 부식물을 가볍게 벗겨 전체적으로 균일한 색을 띄게 한 뒤, 20%의 NaOH에 두 시간 동안 담그어 둔다. 이는 철심의 부식물에 남아 있는 산성성분을 중화시키는 역할을 하여 철심 자체의 부식성을 감소시키는데 큰 역할을 한다고 한다(Fujisawa, 2010).

모든 착색 처리가 끝난 후의 철심을 전과 비교하여 Figure 4에 나타냈다.

하루 지난 철심에는 NAD10과 paraloid B72를 사용하여 방식처리를 행하였다. 방식처리를 행한 철심을 산성지(pH 4.2)에 꽃아, 책이 물에 젖어있는 상태를 가정하여, 종이가 젖은 상태로 신문에 싸서 한 시간 방치한 전, 후의 사진을 Figure 5에 나타냈다. Figure 5의 위에서부터 NAD10의 5%, 10%, 20%, B72 5%, 10%, 20%의 결과이다. 열화 실험 후, 전체적으로 회색빛의 철 녹의 번짐이 관찰되었다. 그 중에서 NAD10은 paraloid B72보다 전체적으로 번짐 정도가 더 심하였고, NAD10 Paraloid B72 20%에 침지시킨 철심에서도 녹 번짐이 관찰되었다. 비교적 paraloid B72에 침지시킨 철심의 열화가 낮았으며 20%에 침지시킨 철심의 부식이 가장 낮았다.

이와 같은 결과에 따라, 방식처리에는 paraloid B72 20%를 사용하였다. 단, 20%의 paraloid B72에 침지시킬 경우, 표면에 끈적거리는 피막이 형성되어 철심이 깨끗하

Figure 3. Change in color with the number of deposition.

Figure 4. Change in iron core's color with the deposition.

Figure 5. Degradation result of iron core with corrosion protection.

지 못하는 단점이 있다. 이와 같은 단점을 보완할 착색 철심의 방식 방법은 추가적인 연구가 필요하며 이는 앞으로의 연구 과제이다.

착색 후, 금속의 부식을 막기 위하여 방식처리를 해 준다. 방식처리를 행할 때에는 ‘ㄷ’자 모양으로 구부린 후 행하는 것이 좋다. Figure 3에 보이듯 모든 방식처리를 끝내고 난 후의 철판의 색은 안정된 짙은 갈색을 띠게 되는 것을 알 수 있다.

3.3. 보존처리 결과

처리 전과 처리 후의 표지 사진 및 스테이플 부분을 Figure 6에 나타냈다. 클리닝 후, 갈변 및 얼룩부분이 완화되었으며 책 자체의 유연성도 많이 높아져 원래의 형태에 가깝게 복원되었다. 새로 박은 철심도 초기의 철심 색에 가깝게 재현되었다.

습식 클리닝을 실시한 전후의 색차를 Table 3에 나타내었다. 책 표지와 내부 속지의 평균 색차 값으로, 습식 클리닝 전, 후 값을 비교하였다. 분석 결과, 색을 나타내는 a^* 와 b^* 의 값은 감소하였고, 밝기를 나타내는 L^* 의 값은 증가한 것을 알 수 있었다. 즉, 습식 클리닝 후, 색은 흰색에 가까워지고 밝기는 더 밝아진 것을 알 수가 있었다. 가장 색 변화

Table 3. Compared before and after of color

	Before			After		
	L^*	a^*	b^*	L^*	a^*	b^*
Front Side	58.5	6.9	23.8	61.3	6.3	22.5
Back Side	60.5	6.4	23.9	63.2	6.0	22.8

가 큰 부분은 책의 가장자리며 그 이유는 가장자리 부분이 오염도가 심하였기 때문이다.

습식클리닝 후의 pH는 3.2에서 4.7까지 상승하였다. 중성지의 기준에는 크게 못 미치지만, 습식클리닝을 통한 pH 상승에는 어느 정도 효과가 있었다고 본다.

전체 클리닝 전, 후의 상세한 사진을 Figure 7에 나타내었다. 얼룩의 경우, 진행했던 경계선이 없어진 것을 알 수 있었다. 책등(背)의 구멍 난 부분을 양지로 보강하고, 배접을 하여 종이의 강도를 보강 하였다. 스테이플이 박혀있던 부분은 착색한 철심으로 교체하고 표지를 연결하는 작업까지 진행하였다.

4. 결 론

본 논문에 사용된 책은 1935년 일본사에서 발행된 『偉人最後の言葉集』으로 pH 3.2의 산성지로 되어있다. 산성지와 공기 중의 수분에 의해 스테이플이 부식되었고 그에 의해 갈변현상이 진행되고 있었다.

책의 보존처리는 본 책 제본에 사용된 스테이플을 실 혹은 종이 등의 다른 재료로 대체하지 않고, 철사를 이용하여 기존의 스테이플과 유사하게 착색하여 원래의 자리에 복원하는 것을 목적으로 하였다.

복원하기 위해 스테이플의 직경과 비슷한 굵기의 철사

Figure 6. Compared before and after cleaning.

Figure 7. Compared before and after conservation treatment.

를 착색액에 담가 부식, 본래의 스테이플과 비슷한 색으로 착색 시켰으며, 철사의 방식에는 paraloid B-72 20%를 사용하였다.

양지는 습식클리닝 후, 미농지(4 g/m²)를 사용하여 속지와 겉표지를 모두 배접하여 보강하였다.

본래 스테이플이 있던 자리에 착색한 철심을 박았으며, 책등(背)에는 풀을 이용하여 표지와 접착하였다.

사 사

본 연구에 도움을 주신 국립민속박물관의 전지연, 오준석 선생님께 깊은 감사의 말씀 드립니다.

REFERENCES

Choi, J.E., and Ha, H.J., 2013, Research for Investigation on the Browning of Paper due to the Corrosion of the Staples Used, Journal of Conservation Science, 29, 103-110. (in

Korean with English abstract)

Fujisawa, A., 2010, Study on compounds and its color produced by reagent on the surface of iron metal, Tokyo University of the Fine Arts. (in Japanese with English abstract)

Go, Y.S., and Jang, E.J., 2009, Conservation of the archives, 2, 5-12. (in Korean)

Han, J.C., 2009, Conservation of Historical Books, Journal of Research of Leeum Museum, 5, 119-134. (in Korean with English abstract)

Metal Work Artist's Association of Japan, 1968, Chokin · tankinnogihou, Takasima, Tokyo. (in Japanese)

Nam, Y.M., 2009, Wet Cleaning Method for Preservation of Traditional Paintings on loosely woven silk, Journal of Research of Leeum Museum, 135-141. (in Korean with English abstract)

The National Folk Museum of Korea, 2012, Andonggwonssijokdo, The National Folk Museum of Korea, Seoul. (in Korean)