

국내·외 배접지의 물성 비교 분석

정소영[†] · 최경화 · 박지희 · 강영석
(2009년 5월 10일 접수: 2009년 8월 29일 채택)

Comparioson of the Physical Properties Korean and Japanese Lining Papers

So Young Jeong[†], Kyoung-Hwa Choi, Ji Hee Park, Yeong Seok Kang
(Received May 10, 2009: Accepted August 29, 2009)

ABSTRACT

Paper is easily damaged by physical and chemical deterioration under several factors. Damaged paper cultural heritage is usually restored by Lining. A traditional method of Lining is attaching the lining paper behind the original paper cultural heritage using starch and water. It supports the weakened quality of paper.

In Japan, paper cultural heritage is restored with 「Washi」 which is made from mixture of Paper mulberry and Japanese cedar. In the west, the lining paper made from Paper mulberry, which has extraordinary excellent conservativeness, is usually used as a restoration material for paper. But Japanese Washi has dominated the demand for restoration materials as the most preferred restoration paper, and most kinds of paper made from Paper mullberry have been called as ‘Japanese paper’.

Result showed that the strength of the Korean lining papers was generally higher than that of the Japanese ones. As a result from measuring the rate of dimensional change after water-immersion and drying, sample B of the Korean lining papers and sample E of the Japanese lining papers showed the highest stability.

keywords : *Korean lining paper, Japanese lining paper, physical property, rate of dimensional change, folding endurance, tensile strength*

• 국립문화재연구소 보존과학연구실(Conservation Science Division, National Research Institute of Cultural Heritage, 472 Munji-dong, Yuseong-gu, Daejeon, 806-880, Korea)

† 주저자(corresponding author) : E-mail : siesta44@naver.com

1. 서론

우리나라에서 지정하고 있는 지류문화재는 국보 78건, 보물 509건으로 전체 문화재의 약 36%를 차지하고 있다¹⁾. 지류문화재는 주로 셀룰로오스가 주성분이며 여러 가지 요인에 의해 쉽게 물리적·화학적 열화가 일어나는 특성이 있다²⁻⁵⁾.

손상된 지류문화재는 주로 배접이라는 방법을 통해서 복원되는데, 전통적으로 풀과 물을 이용하여 지류문화재의 뒷면에 배접지를 붙여줌으로써 약해진 지질을 보완하여 지류문화재의 수명을 연장해왔다. 우리나라는 삼국시대에 불교가 전래되면서 불화의 보존과 표장을 위하여 배접이 발달되었으며, 조선시대 도화서에서는 배첩장을 따로 두고 서화의 보존처리를 전문적으로 실시하였다고 한다.⁶⁾

일본의 경우에도 중국이나 한국 등 대륙에서 전래된 서화류가 일본 열도 특유의 온습도에 의해 쉽게 손상되는 것을 보완하기 위해 그것들을 똑같이 복제하여 보존하기 위한 목적으로 배접을 실시하여 왔으며, 일본의 기후에 맞게 닥나무와 삼나무를 혼합하여 만든 화지를 주로 사용하고 있다.⁷⁾

최근에는 서양에서도 닥종이의 보존성이 매우 우

수함을 인정받아 지류문화재의 복원 재료로서 닥지의 사용이 증가하고 있다. 그러나 일본의 화지가 그 주류를 이루고 있으며, 명칭 또한 Japanese Paper라고 불리고 있는 실정이다⁸⁾. 따라서 국내에서 제조되고 있는 배접지의 물성 및 보존 특성을 분석하여 일본 배접지와 비교 분석을 통해 우리나라 복원용 배접지의 우수성을 알릴 필요가 있다. 특히 지류 문화재의 배접 처리시, 묽은 농도의 수성 소맥전분풀을 사용하므로 물에 의해 배접지가 습윤 건조될 때 치수변화를 일으킬 수 있는데 이러한 치수변화는 열화가 심하게 발생한 지류문화재에 손상을 일으킬 수 있으므로 배접지의 치수안정성은 주요한 특성 중의 하나라 할 수 있다⁹⁾. 그러므로 본 연구에서는 국내외 복원용 배접지를 수집하여 기본 물성 및 치수안정성을 측정하여 비교 분석하였다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

본 연구에는 국내에서 생산된 배접지 3종과 일본에서 생산된 배접지 2종을 수집하여 사용하였다. 실험에 사용된 국내·외 배접지는 각국의 전통방식으로 제조된 수륙지로써 국내 배접지는 외발뜨기 방식으로, 일본 배접지는 쌍발뜨기 방식으로 초지되었으며, 자숙제로는 소다회를 사용하였다(Table 1).

2.1. 광학적 특성 측정

각 시료를 항온항습 조건에서 조습처리한 후, Tappi Standard 452, 425에 의거하여 백색도와 불투명도를 측정하였으며, 측정장비는 ELREPHO(Lorentzen & Wettre)를 사용하였다.

2.2. 물리적 특성 측정

각 시료를 항온항습 조건에서 조습처리한 후, 평량, 두께, 밀도, 인장강도, 내절도 및 지합을 측정하였다. 평량 및 두께는 각각 ISO 536, 534에 의거하여 측정하였고, 지합은 2D Lab formation sensor를 이용하여 측정하였다. 인장강도는 ISO 1924에 따라 INSTRON 3365를 사용하여 측정하였으며, 내절도는 ISO 5626에 의거하여 MIT-S(TOYOSEIKI)를 사용하여 측정

Table 1. Lining paper samples of Korea and Japan

Lining Paper		Papermaking Direction
A	A-1	MD
	A-2	CD
B	B-1	MD
	B-2	CD
C	C-1	MD
	C-2	CD
D	D-1	MD
	D-2	CD
E	E-1	MD
	E-2	CD

* A, B, C - 국내 배접지, * D, E - 일본 배접지
 * MD - 수륙시 물질 방향, * CD - 수륙시 물질 반대방향

하였다. 물리적 특성 측정은 물질 방향과 물질 반대방향으로 나누어 측정하였다(이후 물질방향은 MD, 물질 반대방향은 CD라 표기함).

2.3. 치수안정성 측정

배접지의 치수안정성은 ISO 5635에 의거하여 측정하였다. 항온항습 조건에서 조습처리한 시료의 습윤 후 치수 변화를 측정하고, 습윤된 시료를 항온항습 조건에서 48 시간동안 건조시킨 후의 치수 변화를 측정하여 습윤건조 시 배접지의 치수안정성을 평가하였다.

3. 결과 및 고찰

3.1. 광학적 특성 평가

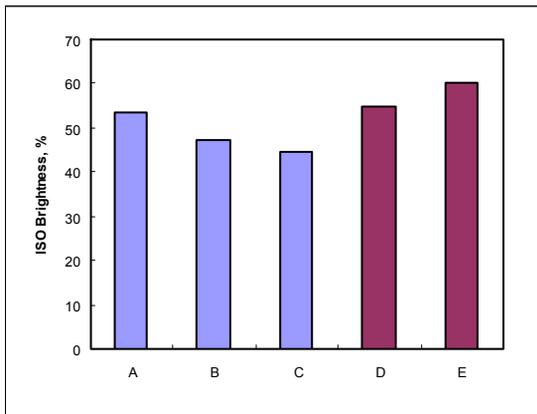


Fig. 1. ISO Brightness of lining papers

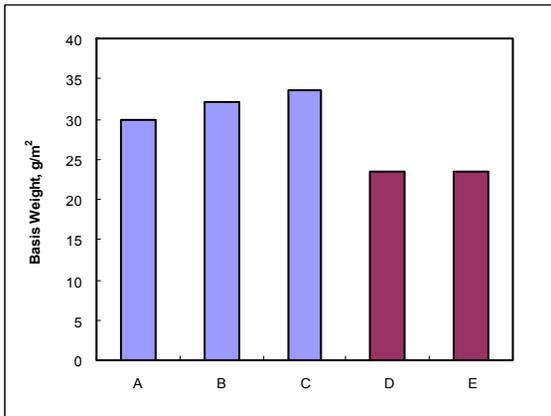


Fig. 3. Basis weight of lining papers

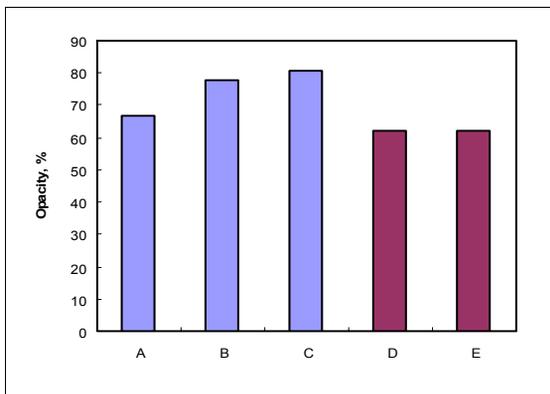


Fig. 2. Opacity of lining papers

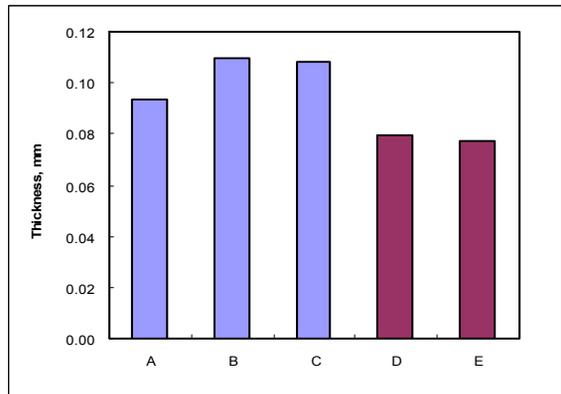


Fig. 4. Thickness of lining papers

백색도는 국내·외 배접지 간 차이가 크지는 않았으나, D와 E가 각각 54.9와 60으로 국내 배접지 중 가장 높은 A의 53.4보다 모두 높게 나타났다. 불투명도는 백색도와 반대로 일본 배접지는 D, E 모두 65.4이고 국내 배접지는 각각 66.8이상으로 국내 배접지가 더 높게 나타났다.

3.2. 물리적 특성 평가

평량 및 두께는 Fig. 3과 4에서 보는 바와 같이 자국내 배접지간의 차이는 미미하였다. 평량은 국내 배접지가 31.9g/m², 일본 배접지가 23.5g/m² 내외로 국내 배접지가 일본 배접지보다 더 높은 값을 나타냈다. 두께도 국내 배접지가 0.10mm, 일본 배접지가 0.08mm 내외로 국내 배접지가 일본 배접지에 비해 더 두꺼웠

다. 밀도의 경우 국내·외 배접지 모두 유사한 결과를 나타냈다.

강도적 특성은 각각의 배접지마다 차이를 보였는데, 내절도는 국내 배접지가 일본 배접지에 비해 높게 나타났다. 또한 물질 방향에 따른 차이를 보였는데 B를 제외한 국내의 배접지 모두 물질 방향보다 물질 반대 방향의 내절도가 높았으며, B는 물질 방향에 따라 차이가 큰 것으로 나타났다. 물질 방향에 따른 내절도의 차이는 국내 배접지보다 일본 배접지가 더 적게 나타났다.

인장강도의 경우에도 각 배접지 별 차이점을 보였으며, 물질 방향별 인장강도와 물질방향에 따른 상이성을 살펴본 결과 국내 배접지 A의 인장강도가 가장 좋게 나타났다(Fig. 5, 6).

지합의 경우, 국내 배접지보다 일본 배접지가 더 낮은 LT값을 보여 지합이 더 우수한 것으로 나타났다(Fig. 7).

3.3. 치수안정성 평가

치수변화율을 측정한 결과 습윤 후 팽창률은 국내의 모두 물질 반대 방향에서의 치수 변화율이 높았으며, 각각의 지층에 따라 그 차이가 모두 다르게 나타났다. 국내 배접지의 경우 C의 팽창률이 가장 높았으며 일본 배접지의 경우에는 D의 팽창률이 높게 나타났다.

건조 후의 수축률은 A와 D 배접지를 제외한 B, C, E 모두 유사한 값을 나타내었다. 팽창률과 마찬가지로 물질 반대 방향에서의 수축률이 조금 더 높게 나타났다. A와 D의 경우에는 물질 방향에서의 수축률이

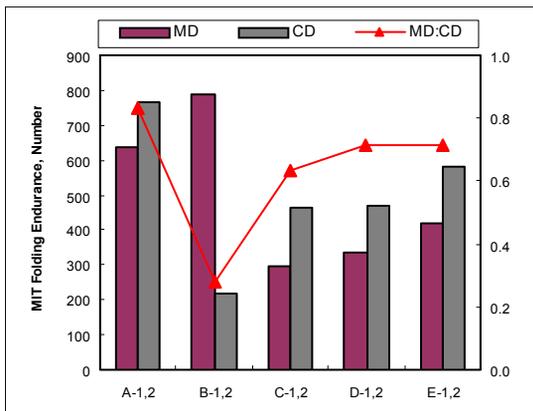


Fig. 5. MIT Folding endurance of lining papers

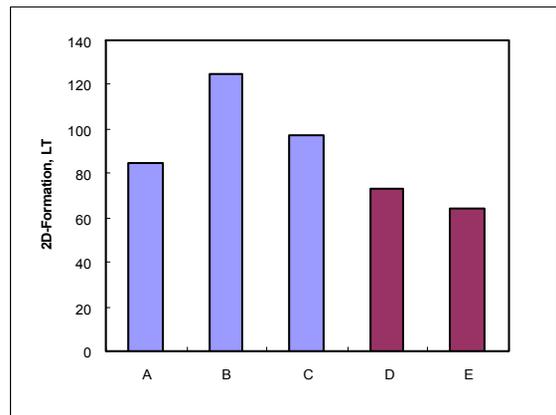


Fig. 7. 2D-Formation of lining papers

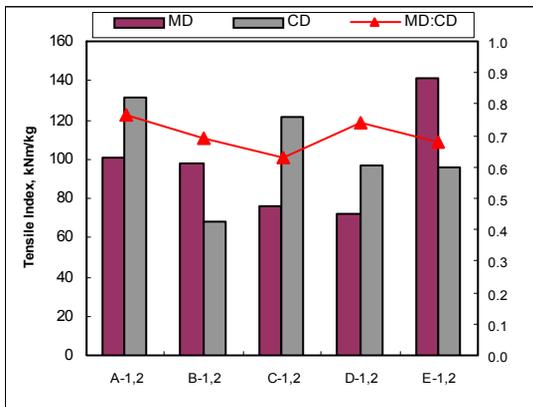


Fig. 6. Tensile Index of lining papers

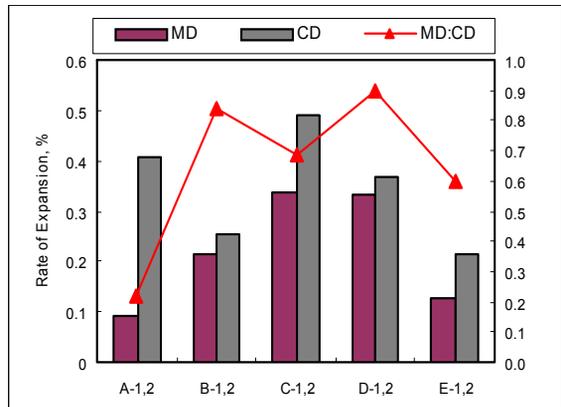


Fig. 8. Rate of expansion of lining papers after immersion in water

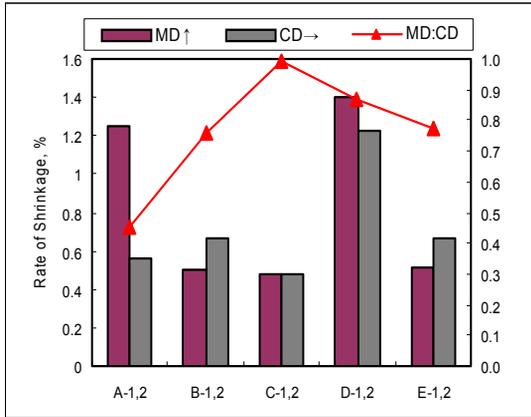


Fig. 9. Rate of shrinkage of lining papers after drying during 48hr.

더 높았다.

4. 결론

1. 광학적 성질

백색도는 국내 배접지보다 일본 배접지가 더 높게 나타났으며, 불투명도는 반대의 결과를 보였다. 배접지의 경우 국내의 모두 60% 이하로 낮은 값을 나타냈다. 이는 배접지의 경우 지류 문화재와의 유사성 및 어울림 등의 이유로 저백색도의 배접지를 주로 선호하는 것에 기인한 것으로 생각된다.

2. 평량, 두께, 지합

평량과 두께의 경우, 국내 배접지가 일본 배접지보다 더 높았으나, 밀도는 0.3g/cm³ 내외로 대체로 유사하게 나타났다. 지합의 경우는 일본 배접지가 국내 배접지보다 약간 더 좋은 것으로 나타났다.

3. 인장강도 및 내절도

(1) 내절도

C를 제외한 국내 배접지의 내절도는 일본 배접지에 비해 높게 나타났다. 그러나, 물질방향에 따른 차이는 국내 배접지 A의 경우를 제외하고 일본배접지가 보다 적게 나타났다.

(2) 인장강도

국내의 배접지의 인장강도는 거의 유사한 값을 나타냈으나 물질 방향별 인장강도와 물질방향에 따른 상이성을 살펴본 결과 국내 배접지 A의 인장강도가 가장 좋게 나타났다.

4. 치수안정성

습윤건조에 의한 배접지의 치수변화는 국내 배접지 B와 일본 배접지 E의 변화율이 적었으며, 수록지 물질방향에 따른 치수변화율 차이도 적게 나타나 치수안정성이 타 배접지들에 비해 우수한 것으로 생각된다.

사사

본 연구는 국립문화재연구소에서 지원한 동산문화재 복원기술개발 연구 중 「유기질문화재 복원재료 및 복원기술 표준화 연구」의 일환으로 진행되었습니다.

참고문헌

- 정용재, 동산문화재의 보존과 관리-지류문화재, 문화재청-국립문화재연구소: 28-55 (2004)
- 이귀복, 전양, 서영범, 박소연, 열화된 종이의 재질 변화 특성, 한국펄프·종이공학회, 2006년 춘계학술발표논문집: 69-76 (2006)
- 이귀복, 서영범, 전양, 박소연, 열화된 종이자료의 탈산처리 및 강도 보강 특성, 한국펄프·종이공학회, 2007년 춘계학술발표논문집: 7-15 (2007)
- 이귀복, 서영범, 박소연, 전양, 신중순, 열화된 종이자료의 보존성 개선을 위한 세척처리 특성, 펄프·종이기술 38(4): 53-60 (2006)
- 박소연, 서영범, 이귀복, 신중순, 인공 열화방식에 대한 고찰 및 한지 보존성 향상 기술 개발 (1), 한국펄프·종이공학회, 2006년 추계학술발표논문집: 323-330 (2006)
- 박순원, 우리가 잃어버린 고급전통문화9, 국사관노총 학술지 (1997)
- 라은영, 문화재 보존 복원과 배접법 연구, 충북대 교육대학원 (2007)
- 박소연, 종이의 가속열화방식에 대한 고찰 및 한지 보존성 향상 기술 개발, 충남대학교대학원 (2007)