

국내·외 배접지의 물성 비교 분석

박지희, 최경화, 서진호, 강영석, 윤경동, 정소영

국립문화재연구소 보존과학연구실

1. 서론

우리나라에서 지정하고 있는 지류문화재는 국보 78건, 보물 509건으로 전체 문화재의 약 36%를 차지하고 있다. 지류는 셀룰로오스를 주성분으로 하며 여러 가지 요인에 의한 물리적·화학적 열화에 의해 쉽게 손상된다. 손상된 지류문화재는 주로 배접이라는 방법을 통해서 복원되는데, 전통적으로 풀과 물을 이용하여 지류문화재의 뒷면에 배접지를 붙여줌으로써 약해진 지질을 보완하고 지류문화재의 수명을 연장해왔다.

일본의 경우에도 서화류의 손상이 일어나기 쉬운 열도 특유의 온·습도 환경에 의해 일본 기후에 맞게 닥나무와 삼나무를 혼합하여 만든 화지를 지류문화재의 배접 처리에 사용하여 왔다. 최근에는 서양에서도 닥종이의 보존성이 우수함을 인정받아 지류문화재의 복원 재료로의 사용이 증가하고 있으나, 주로 일본의 화지가 주류를 이루고 있으며, 명칭 또한 Japanese Paper라고 불리고 있다. 따라서 국내에서 제조되고 있는 배접지의 물성 및 보존 특성을 분석하여 일본 배접지와 비교 분석을 통해 우리나라 복원용 배접지의 우수성을 알릴 필요가 있다.

본 연구에서는 이러한 연구의 일환으로 국내의 복원용 한지와 일본의 복원용 한지를 수집하여 각각의 물성을 평가하여 비교 분석해 보았다.

2. 재료 및 방법

2.1. 공시재료

본 연구에서 사용한 배접지는 국내에서 생산된 배접지 3종과 일본에서 생산된 배접지 2종이며, 자숙제로는 모두 소다를 사용하였다(Table 1).

Table. 1 Lining paper samples of Korea and Japan.

배접지		물질방향	배접지		물질방향
A	A-1	↑	D	D-1	↑
	A-2	→		D-2	→
B	B-1	↑	E	E-1	↑
	B-2	→		E-2	→
C	C-1	↑	* A, B, C - 국내 * D, E - 일본		
	C-2	→			

2.2. 실험방법

측정 항목 및 측정 방법은 table 2에 나타내었다.

Table. 2 List of measurements

측정 항목	측정 방법
광학적 물성	Tappi Standard 452, 425
평 량	ISO 536
두께	ISO 534(L&W 두께 측정장치)
인장강도	ISO 1924(정속긴장형인장강도 측정장치)
내 절 도	ISO 5626(MIT 내절도 측정장치)
치수안정성	ISO 5635

3. 결과 및 고찰

3.1. 광학적 물성

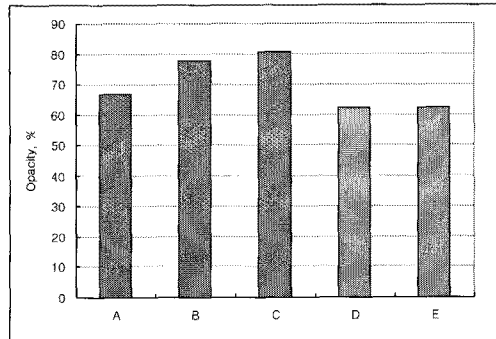
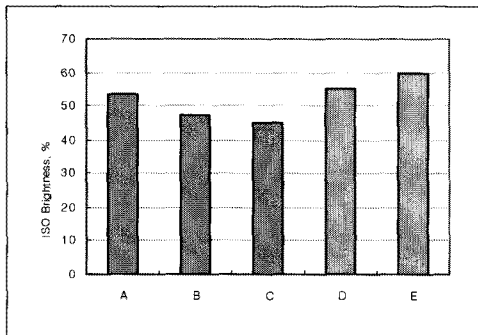


Fig. 1 ISO Brightness of lining papers

Fig. 2 Opacity of lining papers

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

3.2. 물리적 특성 평가

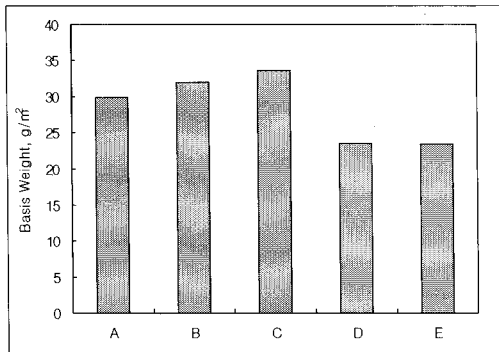


Fig. 3 Basis weight of lining papers

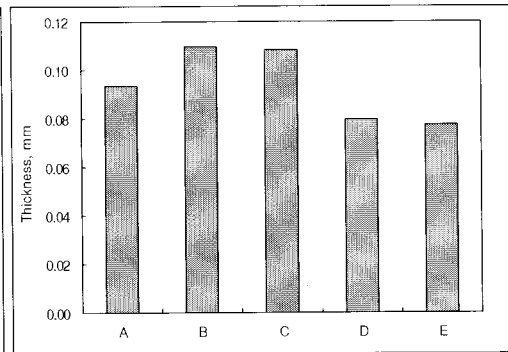


Fig. 4 Thickness of lining papers

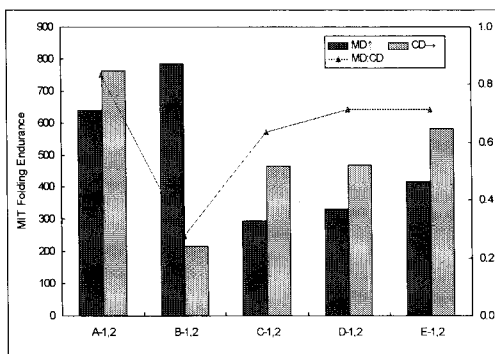


Fig. 5 MIT Folding endurance of lining papers

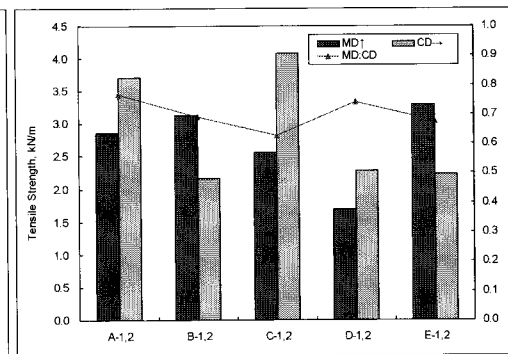


Fig. 6 Tensile strength of lining papers

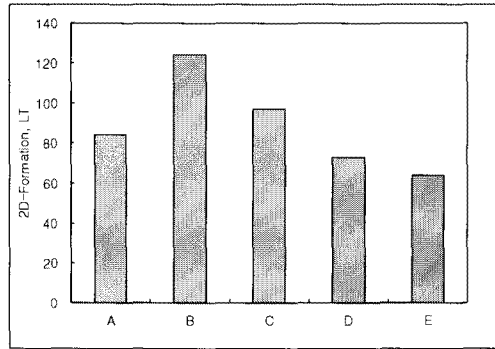


Fig. 7 2D-Formation of lining papers

평량 및 두께는 fig. 3과 4에서 보는 바와 같이 자국 내 배접지간의 차이는 미미하였으며 양국을 비교해 보면 국내 배접지가 일본 배접지보다 더 높은 값을 나타냈다.

내절도는 국내 배접지가 일본 배접지에 비해 높게 나타났으며, 국내의 배접지 모두 물질 방향보다 물질 반대 방향의 내절도가 높게 나타났다. 인장강도도 내절도와 마찬가지로 국내 배접지가 일본 배접지보다 높게 나타났으며, 물질 방향에 대한 편차는 내절도에 비해 적게 나타났다(fig. 5, 6).

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

3.3. 치수변화

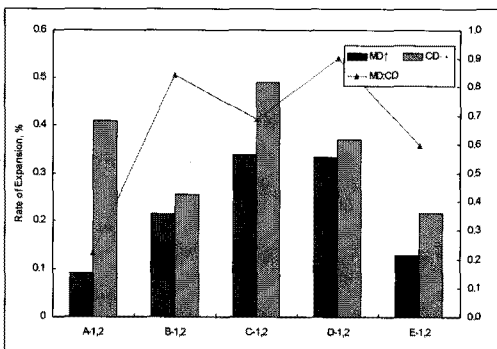


Fig. 6 Rate of expansion of lining papers after immersion in water

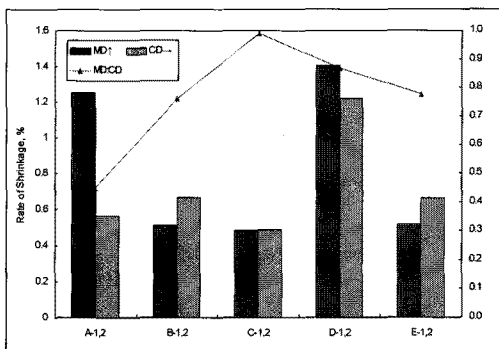


Fig. 7 Rate of shrinkage of lining papers after drying during 48hr.

치수변화율을 측정된 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 나타냈으며, 팽창률과 마찬가지로 물질 반대 방향에서의 수축률이 조금 더 높게 나타났다. A와 D의 경우에는 물질 방향에서의 수축률이 더 높았다.

4. 결 론

국내와 일본의 배접지의 물성을 측정하여 비교 분석해 본 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

먼저 광학적 물성을 살펴보면, 백색도는 국내 배접지보다 일본 배접지가 더 높게 나타났다. 불투명도는 반대의 결과를 보였다.

두께 및 평량은 국내 배접지가 일본 배접지보다 더 높게 나타났으며, 지합의 경우 일본 배접지가 조금 더 높았다. 일본 배접지의 평량과 두께가 국내 배접지보다 적게 측정된 것은 우리나라 전통방법인 외발뜨기와는 달리 일본의 가둠뜨기나 흘림뜨기는 섬유층이 치밀하게 제작되지 않기 때문인 것으로 판단된다.

종이의 강도는 평량, 두께, 지합 등에 의해 영향을 받는데 국내 배접지가 일본 배접지에 비해 강도가 높게 나타난 것으로 보아 이를 확인할 수 있었다.

습윤·건조에 의한 배접지의 치수변화는 국내 배접지 중 B가 가장 안정하고 일본 배접지는 E가 안정한 것으로 나타났다.

사 사

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