

Beewax를 이용한 밀랍처리 및 탈랍처리 한지의 물리적, 광학적 거동 평가

연구모, 장석미¹⁾, 조병목

강원대학교 제지공학과(Dept. of Pulp and Paper Science and Engineering, Kangwon
National University, yeounkm@kangwon.ac.kr)

동국대학교 미술사학과(Dept. of Art History, Dongguk University)¹⁾

1. 서론

유기물로 되어 있는 지류 문화재의 경우 시간의 경과에 따른 노화는 피할 수 없는 자연 현상이다. 특히 지류 문화재의 경우 화학적, 생물학적 요인에 의해 다양한 변색이 발생되고 있다. 이러한 현상은 국보 151호, UNESCO 세계문화유산으로 등재된 조선왕조실록에서도 예외가 아니다. 조선왕조실록 중 한지로만 제작된 생지본은 우수한 보존성으로 인하여 그 상태가 양호한 반면 보다 완벽한 보존을 위해 밀랍처리를 행한 태조실록부터 명종실록까지의 밀랍본 475본(614본 중)은 경화 및 응고되어 균열이 발생하였고, 서로 간에 고착되어 분리가 어려운 뿐만 아니라 열화 수준이 심하여 갈변 또는 백변, 흑변등이 발생하여 그 손상이 매우 심각한 수준임이 밝혀졌다. 그리고 이러한 손상에 있어 한국의 전통 지류문화재 보존상태 분석에 대한 연구가 원료 식별, 제작 기법 분석, 색차 변화 등 주로 형태적인 부분을 중심으로 연구가 되고 있어 과학적으로 정확한 원인이 밝혀지지 않고 있으며 더불어 그 손상이 어느 정도인지 계량화 되어 있지 않다는 것이 문제점이 되고 있다.

따라서 본 연구에서는 복원용 한지와 정제된 밀랍을 이용, 한지에 밀랍을 직접 도포하여 밀랍지를 제작해보고 한지와 밀랍지의 축진열화를 통해 밀랍이 한지에 미치는 영향에 대해 알아보고자 하였다. 나아가 계속적으로 열화가 진행 중인 손상된 조선왕조실록 밀랍본의 복원방안을 탐색하기 위하여 화학적인 방법을 중심으로 손상의 원인이 되는 밀랍을 제거해 보고자 하였다.

2 재료 및 방법

2.1 공시재료

한지는 충북 괴산 소재 S 공방에서 재배, 수확한 국산 닥나무 섬유를 이용하여 외발 초지한 후 도침한 전통 수북한지를 사용하였다.

밀랍은 국내 지리산 소재 B 사의 국산 황랍을 사용하였다.

2.2 밀랍지 제조

85℃로 가열된 가열판에서 10×10cm 크기로 재단한 한지에 미리 용융 시킨 밀랍을 도포한 후 가온 탈랍장치를 이용하여 원지 중량비(w/w) 도포량 50% 수준으로 탈랍하였다.

2.3 시료 열화

한지와 밀랍지 그리고 내열 유리제인 Hybridization Tube를 23℃, 50%RH와 80℃, 65%RH에서 24시간, 3시간 조습 처리 후 tube를 밀봉하여 80℃에서 4~8주간 열화 처리를 하였다. 또한 80℃, 65%RH에서 4~8주간 습식 열화 처리를 하였다.

2.4 공기 조성 조건 열화

공기 조성 상태의 영향을 평가하기 위해 후드 내에 폴리에틸렌 글러브 박스를 설치한 후 한지와 밀랍지 그리고 Tube를 넣고 CO₂, NO_x로 포화시킨 상태에서 밀봉하여 80℃에서 4~8주간 열화 처리를 하였다.

2.5 오존 처리

진공 챔버 내에 한지와 밀랍지를 걸어 놓고 23℃에서 3~10일간 계속적으로 오존을 주입하였다.

2.6 열화 밀랍지 탈랍

4~8주간 열화 된 밀랍지를 탈랍을 위해 5×10cm로 재단하고 이를 Chloroform 시약을 이용하여 3단계에 걸쳐 총 15분간 탈랍시켰다.

2. 7 광학적, 물리적 특성평가

광학적 특성은 Elrepho 3000 series를 이용하여 열화된 한지와 밀람지 그리고 탈람지에 대한 Brightness와 L,a,b값을 측정하였다.

물리적 특성은 내절도 측정기를 이용하여 열화된 한지와 밀람지 그리고 탈람지에 대한 강도변화를 측정하였다.

Table 1. Test methods of optical and mechanical properties.

Brightness	T 452 0m-02
L,a,b	T 527 om-02
Folding endurance	T 551 om-02

3. 결과 및 고찰

3. 1 광학적 특성

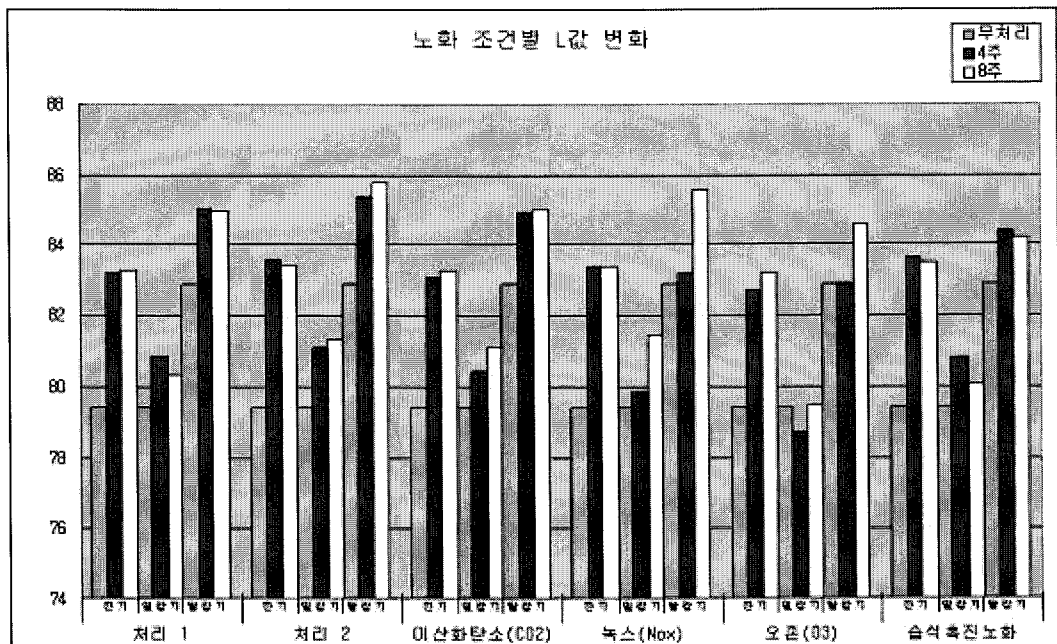


Fig. 1. Data 'L' change depending on aging conditions.

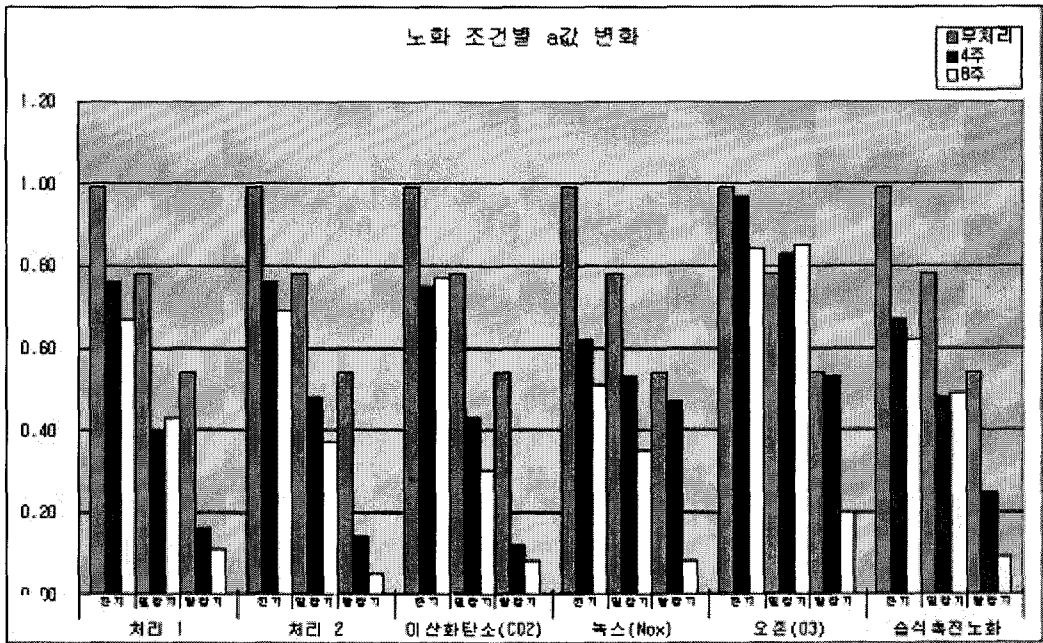


Fig. 2. Data 'a' change depending on aging conditions.

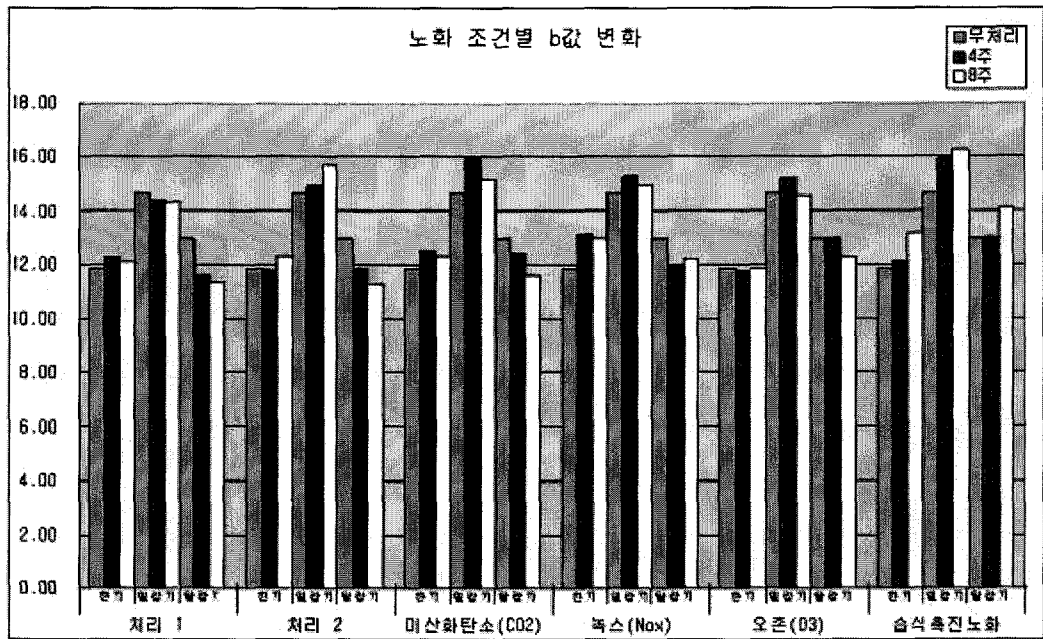


Fig. 3. Data 'b' change depending on aging conditions.

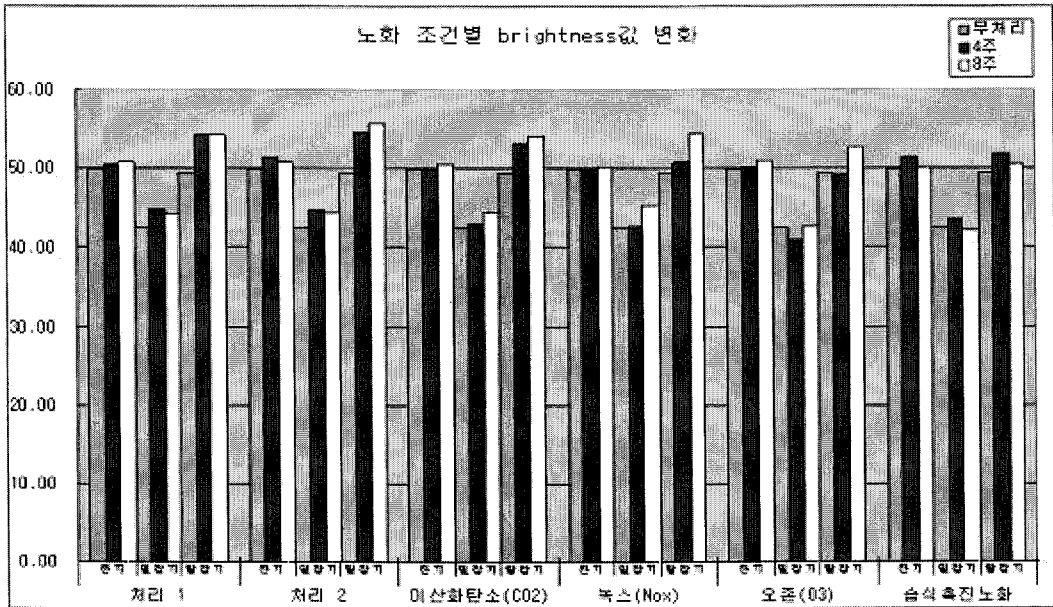


Fig. 4. Brightness change depending on aging conditions.

3. 2 물리적 특성

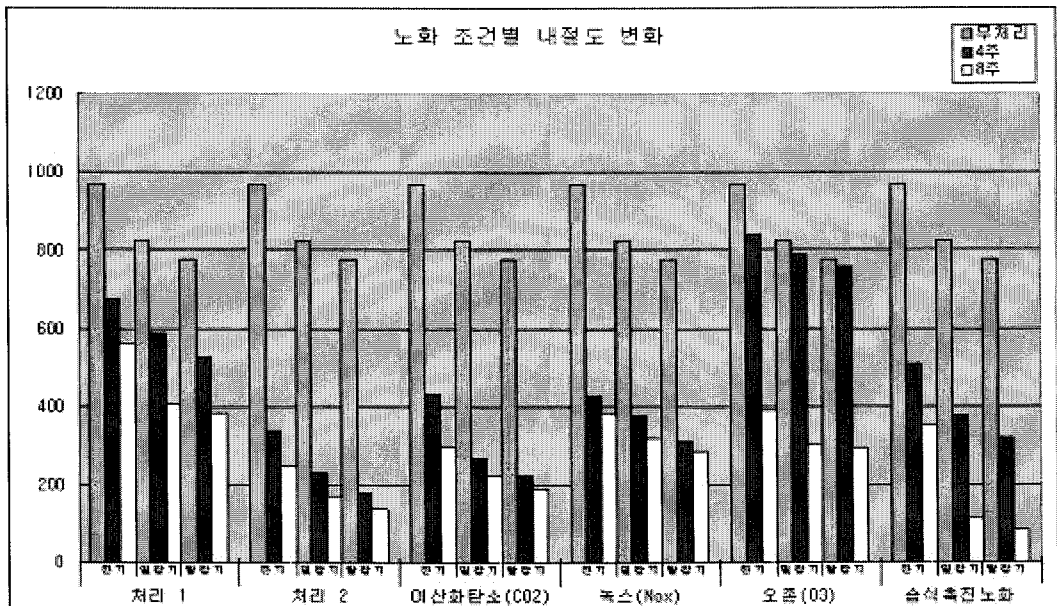


Fig. 5. Folding endurance change depending on aging conditions.

4. 결 론

1. 한지 원지와 밀랍지의 L, a, b 값은 노화 조건과 처리 시간별에 상관없이 큰 감소 추세를 나타내지 않았으나 탈랍지에서는 그 변화 폭이 컸다. 이는 용매에 의한 종이 성분의 일부 용출과 같은 부수 효과 때문으로 판단되었다. 특히 습식축진노화가 탈랍지의 a값 변화에 미치는 영향이 제일 컸다.
2. Brightness의 경우 밀랍 처리로 원지에 비해 그 값이 6~7 정도 낮아졌으나 탈랍지에서는 오히려 개선되는 값을 나타냈고 오킨 처리에서는 표백 효과까지 있는 것으로 사료되었다.
3. 내절도는 노화 처리 시간의 연장으로 그 값의 저하가 뚜렷했는데 습식축진노화와 O₃ 처리에서 그 저하 경향이 현저해 탈랍지의 경우 8주 열화시 무처리 388 대비 85와 294를 나타냈다. 이는 탈랍이 강도 저하를 야기한 것으로 탈랍 처리의 안전성에 대한 검토가 요망 되었다.

사 사

본 연구는 국립문화재 연구소 '조선왕조실록 밀랍본 복원 기술연구' 사업 지원으로 수행되었습니다.

참 고 문 헌

1. 조병목 외, 조선왕조실록 밀랍본 복원기술연구, 전통제작기술 표준화 연구 1차년도 최종보고서, 국립문화재연구소(2006)
2. 조병목 외, 전통제작기술 표준화 연구, 전통제작기술 표준화 연구 2차년도 최종보고서, 국립문화재연구소(2007)
3. 조병목 외, 조선왕조실록 열화 평가를 위한 Non & Micro-destructive 기법연구, 보존과학회지 제25집, 한국 문화재 보존과학회, p.105(2007)
4. 조병목 외, CCOA와 FDAM maker를 이용한 전통수묵지의 열화 특성 평가, 목재공학회지 2008춘계, 한국 목재공학회
5. 조병목 외, CCOA와 FDAM maker를 이용한 『조선왕조실록』 밀랍본 변색부 열화평가, 펄프종이공학회지 2008춘계, 한국 펄프종이공학회