

조선왕조실록 열화 평가를 위한 Non & Micro-destructive 기법 연구

조병목[†], 김형진¹⁾, 정명준²⁾, 최태호³⁾, 엄태진⁴⁾, A. Potthast⁵⁾

[†] 강원대학교, ¹⁾ 충북대학교, ²⁾ 국민대학교, ³⁾ 경북대학교, ⁴⁾ 동국대학교

Univ. of Natural Resources and Applied Life Sciences, Vienna⁵⁾

1. 서론

조선왕조실록과 같은 귀중한 지류문화재의 열화상태를 평가하기 위해서는 반드시 비파괴적 기법을 적용하여야 하지만 종이 내에 고분자 화합물 및 이종 혼합물이 혼입되어 있는 경우의 열화상태 및 거동 평가는 어려운 측면이 많다. 따라서 지류문화재의 열화상태 분석에서는 첨단 기기분석에 의한 비파괴 기법 개발이 절실히 요구되며, 이를 바탕으로 한 조선왕조실록의 보존 및 복원 방안 수립이 제시되어야 할 것으로 사료된다. 본 연구에서는 지류문화재 열화 평가를 위한 비파괴 기법으로서 ATR-IR을 이용한 non-destructive 기법과 SEC-MALLS를 이용한 micro-destructive 기법을 적용 하였다.

2. 재료 및 방법

2.1 조사 대상

세종실록과 성종실록의 실록원지를 조사대상으로 하였고, 그 특징은 다음 표와 같다.

Sample Sample No.	The annals of Sejong		The annals of Sungjong	
	154-121-2	154-132-1	150-15-1	150-30-2
Beewax treatment	○	×	×	○
Published year	1473	1473	1667	1499
Grammage(g/m ²)	143.2	70.4	-	157.9

2.2 ATR-IR 분석

ATR-IR의 분석 조건은 resolution 4cm⁻¹(400-4000cm⁻¹), Scan No. 32로 setting 시켜 스펙트럼을 resolve 한 후 oxidation index(1730 / 2900cm⁻¹), crystallinity index(1370/2900cm⁻¹)를 측정하였다.

2.3 분자량 측정

분자량 측정은 activation시킨 시료를 9% LiCl/DMAc에 녹인 후 Size-Exclusion Chromatography/Multiangle Laser Light Scattering(SEC /MALLS)을 이용하여 분자량을 측정하였다.

3. 결과 및 고찰

그림 1은 ATR-IR에 의한 실록원지의 crystallinity 및 oxidation index를 나타낸 결과로서 생지본과 밀납본을 비교 하였을 때 밀납본 원지에서 oxidation index가 훨씬 높은 것으로 나타났으며, 이는 원지의 열화에 따른 산화가 보다 심각하게 진행되었음을 의미하며, 성종실록보다 세종실록 밀납본의 산화정도가 높은 것으로 추정된다. 또한 그림 2에 나타낸 바와 같이 micro-destructive법으로서 SEC/MALLS를 이용하여 실록원지의 분자량을 평가한 결과 밀납본의 분자량이 2배 이상 감소되어 밀납처리에 따른 열화속도가 심각함을 나타냈으며, 성종실록 생지본의 원지 분자량은 최근에 제조된 수록 한지 보다 높은 분자량 특성을 나타냈다.

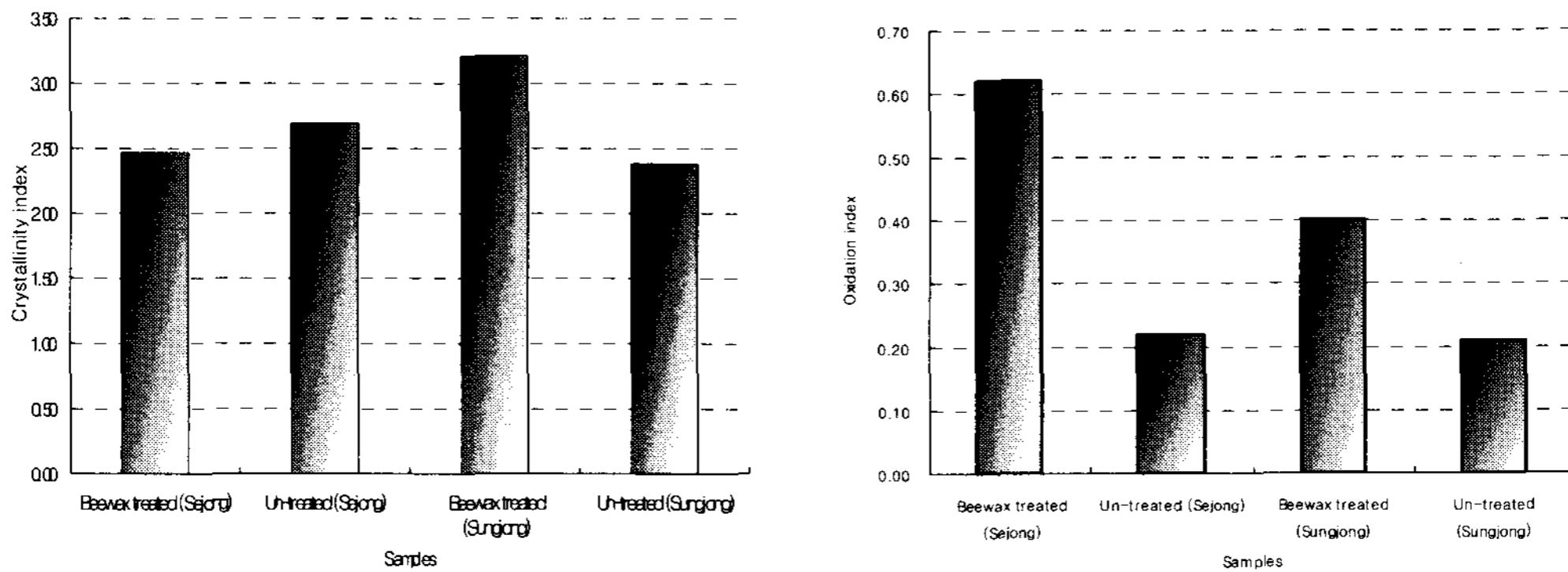


Fig.1 The crystallinity and Oxidation index of different sheets from the Annals

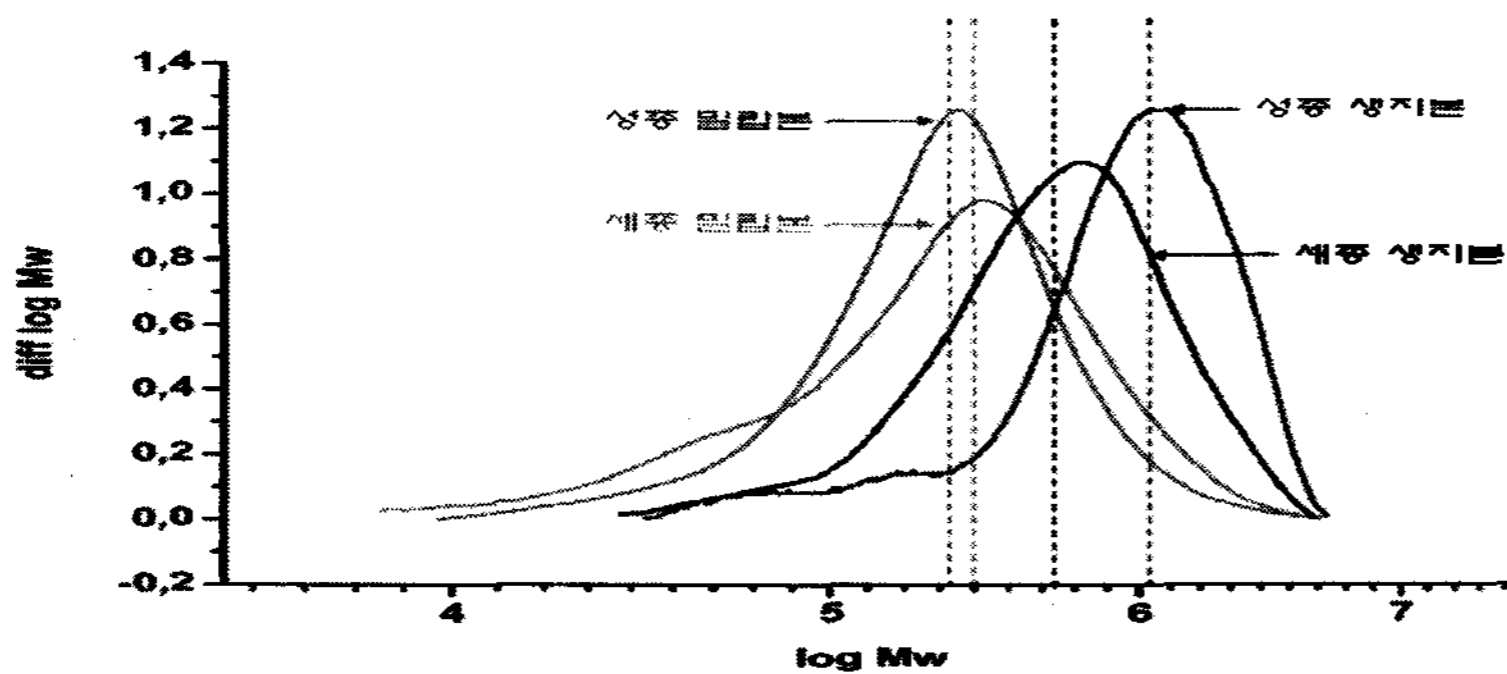


Fig. 2 Molecular weight distributions of different sheet from the Annals

4. 결론

ATR-IR을 이용한 종이 열화 평가 결과 지류문화재의 열화 평가의 수단으로 Oxidation Index가 종이의 열화상태를 반영할 수 있을 것으로 판단되며,

SEC/MALLS를 이용하여 실록 원지의 분자량을 정량적으로 측정할 수 있었으며, 생지분 보다 밀랍분의 분자량이 상대적으로 큰 폭으로 감소하였다. 또한 실록 생지분에서 분자량 분포가 최근에 제조된 전통 한지 보다 높은 분자량을 나타낸 것으로 보아 전통 한지 초지에 따른 닥섬유 원료의 증해 방법에 대한 심층적 연구가 필요할 것으로 생각된다.

참고문헌

1. John B.G.A. Havermans, Henk J. Porck, Natural aging of paper, *La conservation a l'ere du numerique*, pp 173-179 (2002).
2. J. Rohrling, A. Potthast, T. Rosenau, T. Lange, G. Ebner, H. Sixta, P. Kosma, *Biomacromolecules*, 3, pp 959 (2002).