

한국 양서의 보존처리방안 및 사례

서영범¹⁾ · 이귀복 · 한혜원²⁾

충남대학교¹⁾, 국립중앙도서관 주제정보과 자료보존실²⁾

I. 서 론

한국에는 대학, 공공, 특수 도서관 및 국가기록원, 국사편찬위원회, 규장각 등 기록 문화유산을 보존하는 기관이 존재하고 있다. 대부분 1945년 이후에 설립된 기관들로 60년이 지난 최근에 양지로된 자료의 산성화 및 재질 약화에 따른 원본보존상 문제점이 심각하게 논의되고 있다. 이에 따라 각기관별로 보존관련 조직을 신설하고 전문 인력을 충원하고 있다.

보존 전문도서관 및 자료관에 소장된 자료는 지금까지 보존부분이 상대적으로 약하고 이용 측면에서 자료를 관리하고 있었다. 이러한 여건에서 원본자료에 훼손에 대한 올바른 보존처리와 새로운 보존기법에 대한 적용을 하기도 전에 오늘날 디지털 매체의 발전에 따른 자료보존환경의 변화는 기존의 전통적인 보존 개념을 근본적으로 재검토할 수밖에 없게 되었다.

다량의 자료를 보존하고 있는 기관들의 보존처리업무는 단순한 수작업에 의한 소수 귀중자료의 보존에서 훼손 예방차원의 기계화된 대량보존처리작업으로 변화 발전해야 되며 디지털 환경에 적응할 수 있는 새로운 보존처리 시스템을 설계하여야 한다.

II. 국립중앙도서관 자료보존처리업무

1945년에 설립된 국립중앙도서관은 2005년 현재 560만권의 각종매체의 자료를 보존하고 있으며, 보존처리업무는 1)예방차원의 보존 2)수선·복원처리 3)대체매체변환 4)매체별 장기보존 방법연구 5)국내 자료보존 협력 6)인재육성 등으로 구분된다. 이러한 업무에 맞게 세부계획을 수립하기 위해서는 원본자료의 보존가치, 이용정도, 보존상태를 먼저 조사한다.

그중에서 물리적, 화학적 보존상태 측정결과는 보존처리 업무결정의 기준이 된다. 그러므로 어떤 항목을 측정하고 그 결과를 어떻게 적용할 것인가는 보존 범위, 수량,

예산, 인력 등의 장기적인 보존계획수립을 위한 자료로 제공된다.

본 실험에서 국립중앙도서관 보존서고환경에서 보관된 양서의 산성화(pH) 정도에 따라 습식세척과 탄산칼슘처리 후 그 결과를 분석하여 적정 탈산처리대상을 규명하고 메틸셀룰로오스(methyl cellulose) 도포를 통한 물리적 강도보강이 요구되는 종이의 pH정도를 실험을 통해서 확인하고 국립중앙도서관 자료보존처리업무 세부계획수립의 기초자료로 활용하기 위해서 실시하였다.

Ⅲ. 실험방법

1. 시료준비

실험을 위한 시료는 국립중앙도서관에 소장된 자료 중에서 중복된 자료로 폐기에정인 고문서를 산성(pH) 정도에 따라 선별하여 준비하였다.

- o pH 3(1956년), pH 4(1966년), pH 5(1975년), pH 6(1988), pH 7(1992년)

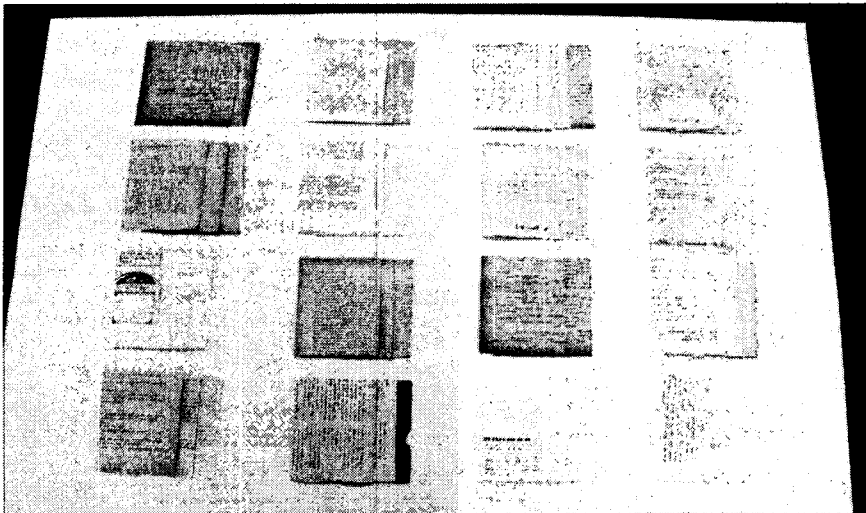


사진 1. 폐기 자료중 pH정도별 선별한 시편

2. 실험방법

자료의 pH그룹별 종이를 습식세척(H_2O)과 탄산칼슘($CaCO_3$)으로 탈산처리하여 pH변화, 두께, 수분함량 등 탈산효과를 측정하였다. 또한 동일시편을 강제열화 처리 후 물성변화를 비교 관찰하였다.

종이의 강도적 측면에서 메틸셀룰로오스(methyl cellulose)도포하고 종이 pH그룹별 물리적 강도변화를 강제열화 전·후로 비교 실험하였다.

- 1) 시편제작 : 가로10cm* 세로15cm의 크기로 절단 각각 10매씩 준비
- 2) 물성측정 : 평량, 두께, 수분함량, pH, 내절강도(0.5kg하중)
- 3) 습식세척 : H₂O(중류수) 사용하여 세척처리
- 4) 탈산처리 : CaCO₃ 3%를 녹인 물속(pH9.0)에서 탈산처리
- 5) 건 조 : 처리된 시편을 통풍이 이루어지는 실내에서 자연건조
- 6) 물성측정 : 건조된 시편 두께, 수분함량, pH, 내절강도
- 7) 강도보강 : 메틸셀룰로오스 3%를 녹인 액으로 도포처리
- 8) 강제열화 : 온도 85℃ · 습도 80%조건에서 14일간 강제열화
- 9) 물성측정 : 강제열화 후 두께, 수분함량, pH, 내절강도

IV. 결 과

1. pH별 습식세척과 강제열화 후 물성변화

구 분	pH			수분(%)			두께(mm)			내절강도 (회/0.5kg)	
	B	W	A	B	W	A	B	W	A	B	A
pH 3	3.6	5.4	5.1	7.6	8.5	6.2	0.10	0.12	0.11	1	1
pH 4	4.6	6.1	5.4	7.6	7.7	6.1	0.14	0.15	0.15	13	7
pH 5	5.4	6.3	6.0	9.0	7.6	6.3	0.09	0.12	0.12	224	137
pH 6	6.2	6.5	6.0	9.2	8.0	6.8	0.09	0.10	0.10	277	144
pH 7	7.1	7.3	6.8	9.5	8.1	6.8	0.10	0.11	0.11	685	443

참조) B : blank(original), W : water cleansing, A : W+ageing

2. pH별 탈산칼슘처리와 강제열화 후 물성변화

구 분	pH			수분(%)			두께(mm)			내절강도 (회/0.5kg)	
	B	Ca	A	B	Ca	A	B	Ca	A	B	A
pH 3	3.6	6.0	5.1	7.6	8.3	6.2	0.10	0.11	0.10	1	1
pH 4	4.5	6.6	5.9	7.6	8.3	7.3	0.14	0.16	0.14	13	9
pH 5	5.4	6.5	6.3	9.0	9.3	7.8	0.09	0.12	0.12	224	139
pH 6	6.2	7.0	6.5	9.2	8.9	7.7	0.09	0.10	0.10	277	205
pH 7	7.1	7.4	7.0	9.5	8.6	7.7	0.10	0.12	0.11	685	433

참조) B : blank(original), Ca : CaCO₃, A : CaCO₃+ageing

3. pH별로 메틸셀룰로오스 3%를 녹인 액으로 도포처리

구 분	pH			수분(%)			두께(mm)			내절강도 (회/0.5kg)	
	B	M-C	A	B	M-C	A	B	M-C	A	B	A
pH 3	3.9	4.9	4.3	7.9	8.5	8.1	0.1	0.11	0.11	2	274
pH 4	4.6	5.6	4.8	7.9	8.5	7.9	0.12	0.15	0.15	11	270
pH 5	5.7	6.2	6.0	9.5	8.9	9.3	0.1	0.11	0.11	257	303
pH 6	6.0	6.1	6.5	9.7	8.9	9.1	0.09	0.09	0.09	306	321

참조) B : blank(original), M-C : methyl cellulose, A : M-C+ageing

V. 결 론

종이 산성화정도에 따라서 pH3, pH4, pH5, pH6, pH7 범위의 5개 그룹 시편에 대한 습식세척과 탄산칼슘처리와 메틸셀룰로오스 도포시 종이강도에 미치는 영향을 측정된 결과는 다음과 같다.

- 1) 습식세척과 탄산칼슘처리시 모든 시편에서 산성도 증가효과를 나타냈으나, 강

제열화 후 습식세척한 시편이 탄산칼슘처리한 시편보다 pH5~7 범위의 3개 그룹에서 산성도가 조금 더 떨어졌다.

- 2) 탄산칼슘처리시 pH3~5 범위의 시편에서 pH6~6.5까지 가장 높은 상승률을 보였으며, 탈산칼슘으로 처리된 시편은 강제열화 후에도 원본(blank)보다 높은 산성도가 유지되었다.
- 3) 강제열화 후 종이내부 수분함량은 습식세척처리(6.1~6.8%)보다 탄산칼슘처리(7.3~7.8%) 시편이 약 1% 높게 측정되어, 탄산칼슘이 종이 건조화를 어느 정도 지연시키는 것으로 판단된다.
- 4) 습식세척과 탄산칼슘처리 후 강제열화된 시편의 내절강도는 비슷하게 감소했으며, 습식세척 또는 탄산칼슘처리시 강도보강 또는 유지능력은 없는 것으로 나타났다.
- 5) pH3, pH4, pH5, pH6 범위의 4개 그룹 시편에 대한 메틸셀룰로오스 도포 후 강제열화 시켜 내절강도를 측정한 결과 pH3~4 범위에서 강도증가효과를 보였으나, pH5~6 범위에서는 크게 증가되지는 않았다.

이상과 같은 결과로 국립중앙도서관의 소장자료는 pH4 이하이며, 30년 이상된 자료는 탈산처리와 강도보강이 요구되는 시점으로 판단된다. 본 실험은 진행 중으로 강제열화에 따른 종이의 물성변화를 계속 관찰하여 자료보존처리 세부계획, 예산, 인력 등 자료보존을 위한 기초 자료로 활용할 예정이다.

※ 적용사례

1. 자료 생산년도와 산성도(pH)에 따른 보존처리방법 결정을 위한 기준 작성
표 1. 자료상태와 보존처리 기준

	pH 3	pH 4	pH 5	pH 6	pH 7
1950년 이전	●	●	△	◆	◆
1960년 이전	●	●	△	◆	◆
1970년 이전	●	●	□	◆	◆
1980년 이전	●	△	□	◆	◆
1990년 이전	●	△	□	◆	◆
2000년 이전	●	△	□	◆	◆

- ● : 강도보강, 탈산처리, 보존상자보관
- △ : 탈산처리, 보존상자보관
- □ : 보존상태 관찰 대상
- ◆ : 정상상태

2. 신문자료의 년도와 pH 측정에 따른 보존처리사례

국립중앙도서관 신문자료중 1940년 이전의 고신문은 673권(제본된 상태)으로 보존상태를 조사결과 전체적으로 황변화(100%) 현상과 산성도 pH 3.5~3.8로 매우 열화된 상태로 탈산처리와 강도보강이 요구되었으며, 제본방법을 개선이 요구되었다.

표 2. 신문자료 보존상태 조사결과 (총 조사대상 : 673권)

출판 년도	보존상태(%)				산성도 (pH)	수분함량 (%)	두께(mm)
	제본 파손	속지 찢김	낙장	황변화			
1910년	0	20.3	3.3	100	3.5~3.7	8.48	0.095
1920년	3.2	50	16	100	3.5~3.8	8.10	0.116
1930년	4.6	60	19.7	100	3.6~3.7	8.26	0.091
1940년	0.8	9	11.7	100	3.6~3.8	8.38	0.108

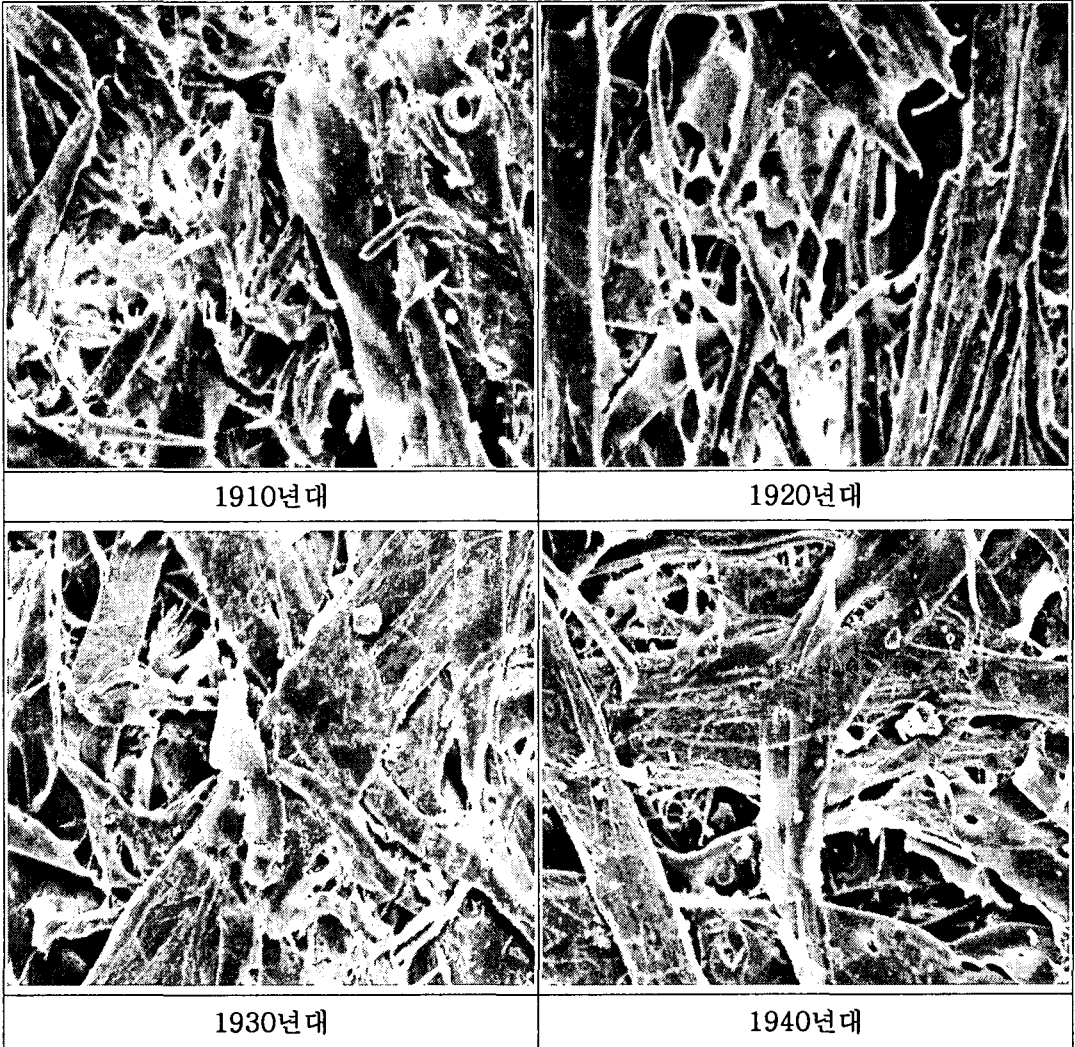


사진 2. 연대별 신문 전자현미경 사진

신문자료의 수선·복원 처리를 위하여 pH 테스트, 종이 수분 측정, 리그닌 테스트, 종이섬유 등 모든 사전 분석 끝낸 후에는 자료의 처리전 상태를 사진을 찍어 기록으로 남긴다. 전체적인 수선·복원처리는 전처리(건식세척, 탈제본, 습식세척), 리프캐스팅, 탈산처리, 보존상자 보관으로 이루어진다.

사전 전처리 작업으로 자료의 먼지제거부터 시작한다. 고신문의 경우 많은 자료가

이미 보존상자에 보관되어 있었기 때문에 제거해야 할 먼지는 많지 않았으나, 부드러운 붓과 스포지를 이용하여 조심스럽게 제거해준다.

다음은 습식세척을 위하여 탈제본을 실시한다. 이때 자료의 속지가 많이 열화되어 있는 상태이므로 속지에 훼손이 생기지 않도록 조심히 자료를 제본에서 분리한다. 탈제본 자료는 순서가 뒤바뀌거나 분실의 위험이 있으므로 자료의 구석에 연필로 넘버링을 한다. 위와 같이 모든 준비가 끝나면 습식처리를 실시한다. 자료는 산성화와 건조화가 많이 진행되었으므로 습식세척으로 자료의 산성화를 지연하고 종이의 지질을 부드럽고 탄력을 복원하기 위해 적당한 수분을 공급해 준다. 습식세척은 리프캐스팅 장비를 이용하여 실시한다.

습식세척이 끝난 후에는 앞서 실험을 통해 얻어진 펄프를 가지고 리프캐스팅처리를 실시한다. 신문용지의 가장 훼손이 심각한 부분인 바깥쪽 부분의 강도를 보강하고 더 이상 안쪽으로 훼손이 진행되지 않도록 하기위해서 신문의 바깥 4변으로 약 3cm 넓이로 펄프로 메워준다. 펄프의 양은 앞선 실험결과를 적용한다.

리프캐스팅이 끝난 후에는 증류수에 희석된 탄산칼슘을 스프레이를 사용해 뿌려주어 탈산처리를 실시한다. 탈산처리를 통하여 자료의 pH를 8정도까지 올려주고 알칼리 잔류물을 남겨 앞으로 일어날 수 있는 자료의 산성화를 예방한다. 모든 습식처리가 끝난 후에는 자료를 프레스에 넣고 2~3일간 눌러준다. 자료가 마른 후에는 펄프로 메워진 부분을 약 1cm 정도만 남기고 잘라준다.

처리가 끝난 자료는 재제본을 하지 않는 것이 더 적절하다고 판단되었다. 이렇게 함으로써 향후 마이크로필름 촬영, DB화 등 대체매체로의 변환 시 자료의 훼손을 최대한으로 줄일 수 있다. 자료는 사이사이 중성 간지를 넣어 약 3~4cm 두께로 모아 중성 보존상자에 보관하였다.