

특수 보존 기관의 종이 기록물 장기 보존 대책

신중순,[†] 이재수

[†] 중부대학교 인쇄미디어학과, 중부대학교 기록물 관리학과
(2012년 4월 23일 접수, 2012년 5월 14일 최종 수정본 접수, 2012년 5월 18일 게재 확정)

Long-Term Preservation Measures of Paper Records of Special Preserving Organization

Jong-Soon Shin,[†] Jae-Soo Lee

[†] Dept. of Printing Media, Joongbu University, Dept. of Archives Management, Joongbu University
(Accepted on April 23, 2012, Requisitioned last revision on May 14, 2012,
Publication decision on May 18, 2012)

Abstract

This study is Long term preservation measures which is closely related to preserving paper records, record condition evaluation, preservation measure and is conducted as follows.

As for Means to Evaluate the Deterioration and Damaged Conditions of Records, research and analysis has been made on the contamination and deterioration examples such as damage, dry, stapler, metal, contamination, acidification which are the characteristics of paper record damage types. The of Paper record is one of the key procedures to evaluate the record material and its physi-chemical status in many criteria and to suggest the best preservation method.

Between 1970 and 2000, the main record materials was fine paper and OMR paper along with partly newspaper and coarse paper, whereas the main recording material was ball point pen.

Overall damage and deterioration status is, for record materials between 1940 and

1960, high deterioration was found and in urgent need for preservation measure and more damages are caused by tapes, staplers and metals. As for records after 1970, there is light deterioration but needs preservation process.

There are approximately 3 million records produces before 2000, and assuming that there are 30 pages per record and that 30% has been damaged or deteriorated, 27 million pages are subject to preservation process.

Among damaged or deteriorated records, there are large number of records impossible to go through deacidification process so manual preservation and restoration process is necessary as well. Securing manpower having preservation and restoration skills as well as preservation equipment(deacidification process, preservation and restoration) is in urgent need.

Keywords: Long-term preservation, paper record, deterioration, damage, the record material.

1. 서 론

최근 정보 통신 기술의 발전은 기록물 관리가 전자 기술을 기반으로 가상과 현실을 넘나드는 기술 환경을 보다 다양한 학문들의 융합과 통섭을 통한 새로운 학문적 토대를 요구하고 있다. 이러한 미래 지향적 발전 모델은 기존에 축적되어 전승되어온 물리적 실체가 있는 기록물을 제대로 보존 관리 하여야 한다는 사실을 분명하게 인식하여야 한다. 또한 기록물은 현재와 미래를 재조명하는 정보로서의 활용 가치, 역사적 가치로 중요하다. 이러한 의미에서 종이 기록물의 보존 관리는 매우 중요하다.

국내에의 경우 2000년 이전에 생산된 기록물에 대부분은 산성지로 만들어져 있으므로 국가기록원, 국립중앙도서관, 연세대 도서관 등에 소장된 기록물의 대부분은 열화 훼손되고 있다. 특히 1950년부터 1980년도에 생산된 기록물의 43~53%가 황변화, 부스러짐, 닳아 해짐, 오염, 곰팡이 등으로 나타났으며, 그중 황변화, 닳아 해짐이 주요인으로 밝혀졌다.^{1,2)}

2000년에 기록물 관리법이 제정 시행됨에 따라 특수기록관도 법적, 제도적 기반을 마련하여, 기록 관리 전산화 사업, 시설 현대화, 장비의 현대화 등 괄목한 만한 기록 관리 체제 및 종합 발전 계획을 수립하고 있다. 이러한 성과에도 불구하고 종이 기록물 보존 분야에는 아직 미흡한 부분이 많다.

특수 기록관인 A기관은 중요 종이기록물 생산량은 300만 건 이상이며 2000년 이후에도 계속 몇 십만 건의 종이 기록물이 생산하고 있다. 특히 2000년 이전에 생산된 기록물은 대부분 산성지로서, 훼손우려가 매우 높아 이에 대한 보존 대책에 시급하다.

특수 기록관은 기록물 관리에 대해 별도의 관리 체계를 가지고 있으며 특수성으로 제한된 자료를 이용하여야 하므로 본 논문에서는 특수 기관의 보존 관리 체계에서 종이 기록물 생산, 보존 현황, 폐기에 관한 기본적 사항을 활용하였다. 또한 종이 기록물의 열화 상태 평가를 기록물의 생명력을 유지, 보존하는 핵심 절차로 기록물의 재질, 기록 재료, 물리 화학적 상태를 통한 적절한 보존 방법을 제시할 평가 방법으로 종이 기록물의 훼손유형, 및 국내외 상태 평가를 조사하였다.

이를 토대로 특수 기록관 1940년~1990년 까지 생산된 종이기록물 중 일부를 상태 평가를 실시하여 훼손 유형과 훼손 열화 상태를 조사하였다.

2. 실 험

특수 기록관인 A기관의 종이 기록물은 Table 1에 나타난 바와 같이 2000년 이전 기록물은 병적, 인사 등 2,977,116권이며, 2001년 이후 211,349권이 생산되었다. Table 2는 기타 기록물로 도면류 36,669권, 간행물이 10,257권이 생산 되었고, 2001년 이후는 간행물 7,490권, 도면류 2,295권이 생산 및 제작되었다.

Table 1.The Paper Records of Special Preserving Organization

Division	Total	Muster roll	Clinical Report	Personnel	Policy	Security	etc
Total	3,188,465	1,285,676	1,080,612	239,074	15,255	121,740	446,108
Before 2000 Years	2,977,116	1,164,301	1,080,612	181,775	7,639	107,998	434,791
After 2001 Years	211,349	121,375	-	57,299	7,616	13,742	11,317

Table 2. The other Records of Special Preserving Organization

Division	Total	Digital records	Administ ration	Publi cation	Audio visual	Blue print	M/F
Total	446,108	348,236	1,414	10,257	36,699	12,190	37,312
Before 2000 Years	434,791	348,236	943	2,767	36,513	9,895	36,437
After 2001 Years	11,317	-	471	7,490	186	2,295	875

기록물의 열화 등급 기준은 Excellent/Good/Fair/Brittle의 4단계로 나누어 가장 양호한 'Excellent=0', 'Good=1', 'Fair=2', 'Brittle=3'의 점수를 부여하여 열화 훼손 상태를 평가하고 평가 기준은 Table 3에 나타내었다.

3. 결과 및 고찰

3-1. 종이 기록물 열화도 평가

기록물의 열화도 평가는 기록물의 생명력을 유지, 보존하는 핵심절차로 기록의 재료, 제질 및 물리·화학적 상태를 여러 가지 방법으로 평가하여 적합한 보존 방법을 제시하여 기록물을 장기적으로 보존하는 방법이다.

Table 4 에 나타난 바와 같이 Excellent, Good, Fair, Brittle 의 4단계로 구분하여 산술적으로 점수화하였다. Excellent는 특별한 보존이 요구되지 않고 중성지로 장기간 양호한 상태를 지속 보관할 수 있는 자료로 장기 보존이 가능한 상태이다. Good 은 보존 복원이 요구되지는 않지만 훼손 상태가 미미하게 존재하는 것이다. Fair는 유연성이 떨어지고 기록물 주위가 변색이 되고 산성지로 되어 있어 장기적으로 화학적 복원이 필요하다. Brittle는 훼손 상태가 심하여 화학적 복원이 불가능 한 것으로 긴급보존 복원 조치가 필요한 상태이다

특수 기록관인 A기관의 종이 기록물의 연도별 열화로는 Figure 1에 나타난 바와 같이 1940~1960년의 기록물이 Brittle한 상태로 강 열화 되어 심하게 훼손되어 화학적 복원이 불가능한 자료가 많았다. 특히 신문용지, 미농지, 모조지로 된 기록물이 대부분 훼손 상태에 있었다. 1940~1960 년도의 전체 열화도는 2.2~2.5로 Good과 Fair의 중간 상태에 있으므로 화학적 복원이 가능한 기록 재료는 조속한 보존 대책이 필요하다.

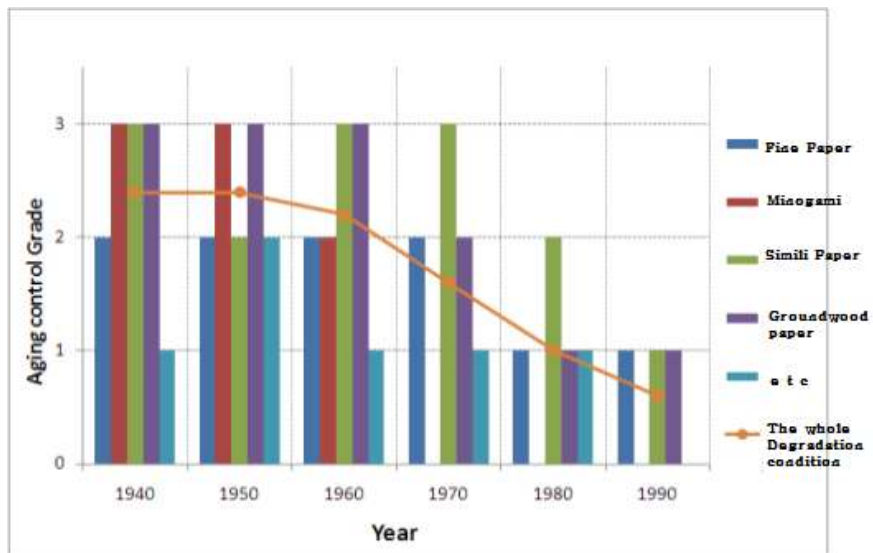


Figure 1. The grade of status evaluation of the paper records by year.

또한 1970년 이후 기록물은 신문용지로 된 기록물을 제외하고는 대부분 Fair 이상인 상태이고 생산 연도가 최근일수록 전체 열화도가 Good 이상의 열화도를 나타내고 있다.

기록물의 재질이 열화도 평가의 중요 인자였으며 백상지가 가장 우수하였고 기록물의 재질은 불분명 하지만 기타인 경우도 우수한 열화 상태를 유지하였다.

3-2. 종이 기록물 훼손 열화 조사 분석

Table 4의 종이 기록물의 열화 조사표에서 나타난 결과는 A기관의 기록물 크기는 A4 규격이 대부분이고, 형태는 폴더 또는 fastener 철펠로 되어 있었으며, 분량은 30매 전후로 되어 있었다.

기록물의 재질은 미농지, 백상지, 모조지, 중질지, 신문용지, 기타(OMR 용지 등)으로 1940~1950년대는 미농지 1950~1960년대에는 신문용지, 모조지 1970년대 이후로 백상지, 중질지, 기타 용지 등이 주요 기록물의 재질로 사용 하고 있으며, 기록 재료는 사무용 잉크와 볼펜이 사용 되었다.

훼손 유형은 파손, 건조화, 금속류 및 재질 변색, 테이프에 의한 오염 등으로 나타났으며, 금속류의 훼손은 fastener 철펠 부분의 금속이 녹슬어 기록물의 훼손을 가속화하는 원인이 되고 있으며, 테이프류로 처리된 기록물은 테이프의 점착 물질로 인해 오염되어 있다.

파손, 건조화는 산성 용지로 된 재질이 장기간 동안 셀룰로오스(cellulose)가 분해하여 각질화되면서 서서히 부서지는 현상으로 접촉시 기록물의 파괴를 일으키게 된다. 이와 같이 훼손된 기록물의 보존을 위해서는 화학적 처리로 중성화하며 셀룰로오스의 분해를 억제하는 처리가 시급하다.

3.3 특수 자료관의 장기 보존 대책

Table 4에 나타난 A기관의 2000년 이전 중요 종이 기록물이 대략 3백만 권으로 훼손 열화 상태는 1940~1960년도에 생산된 기록물 중 신문용지 및 갱지로 생산된 기록물은 열화 상태가 매우 심각하여 열화도 기준으로는 붕괴 직전인 강 열화(Brittle) 상태이다. 강열화 상태가 계속 진행되면 탈산 처리가 불가능하여 수작업에 의한 복원을 실시하여야 한다. 수작업에 의한 복원은 비용도 고가이며 통상 고급 기술 인력이 연간 3,000매/1인 을 복원 할 수 있다.

특히 화학적인 처리인 탈산 공정은 작업 인원이 2인이 필요하며 연간 처리량은 3,200,000매(200매/권 × 16,000권/년)이고 수작업에 의한 보수 복원은 작업인원 2인이 필요하며 연간 처리량은 6,000매 정도 처리한다.

Table 5에 나타난 바와 같이 보존 처리 방법에 따라 기록물의 보존 처리량이 크게 다르게 나타난다. 1940년~1990년에 생산된 기록물 중 전체 기록물의 30%가 훼손 열화되

있고, 1건당 기록 매수가 30매로 가정하면 다음과 같이 계산하면 보존 처리 대상 기록물은 대략 27,000,000매로 추정될 뿐만 아니라 Table 5에 의한 처리 방법으로는 대략 8.4년이 소요된다.

$$3,000,000\text{권} \times 0.3 \times 30\text{매} = 27,000,000\text{매}$$

$$27,000,000\text{매} \div 3,200,000\text{매/년} = 8.4\text{년}$$

Table 5. The Properties of the Preservation Method

Methods	Annual Amount of Work Done	Personnel Working(Persons)
Deacidification	16,000 volumes	2
Restoration	6,000 sheets	2

특히 훼손 열화된 기록물은 탈산 처리와 수작업에 의한 보존 복원 방법이 병행 되어야하고 탈산 처리로 불가능한 기록물이 상당량 포함되어 있다. 30년 이상 중요 기록물의 보존을 위해서 보존 및 탈산관련 기술 인력의 확보와 보존관련 장비(탈산 처리, 보존 복원)의 보완은 시급한 과제라 생각된다.

3-4. 국내의 열화된 자료의 보존 처리 사례

종이의 수명은 정확하게 몇 년이라고 말하기는 곤란한 점이 많다. 종이는 보존하는 환경이나 제조하는 과정에 따라 큰 차이가 있기 때문이다. 그러므로 종이 수명은 최적 보존 환경을 유지하면서 보존 상태를 주기적으로 평가 및 보존 처리하는 것이 종이의 수명을 결정하게 된다. 종이의 보존 수명을 예측하는 지표로 산성화 정도(pH), 내절 강도, 색차 등을 측정하여 판단할 수 있다.⁴⁾ 이 중에서도 산성화 정도는 가장 중요한 지표로 가장 먼저 측정해야 한다. 산성지는 종이 자체 내 산성 물질을 가지고 있으며, 이 산에 의해 가수 분해가 일어나 셀룰로오스가 분해되어 황변이나 각질화 등의 열화가 발생한다.⁵⁾ 따라서 최근에는 종이를 제조할 때 황산알루미늄과 같은 산성 물질을 사용하지 않고, 충진제로 탄산칼슘을 사용하여 중성지를 제조함으로써 종이의 보존성을 증가시켰다. 그러나 1990년대 이전에 제조된 종이들은 대부분이 산성지이기 때문에 종이의 자체 열화를 피할 수 없다.⁶⁾ 실제로 국립중앙도서관의 도서 중 1990년대 이전에 만들어진 책들 중 일부는 훼손 단계에 들어갔으며, 1980년대 만들어진 책들도 열화가 시작되어 훼손되어가고 있다. 한번 훼손된 종이는 어떤 방법으로 처리하여도 원상 복구는 되지 않기 때문에

열화가 진행되지 않도록 예방하는 것이 최우선 방법이다.(Figure 2)

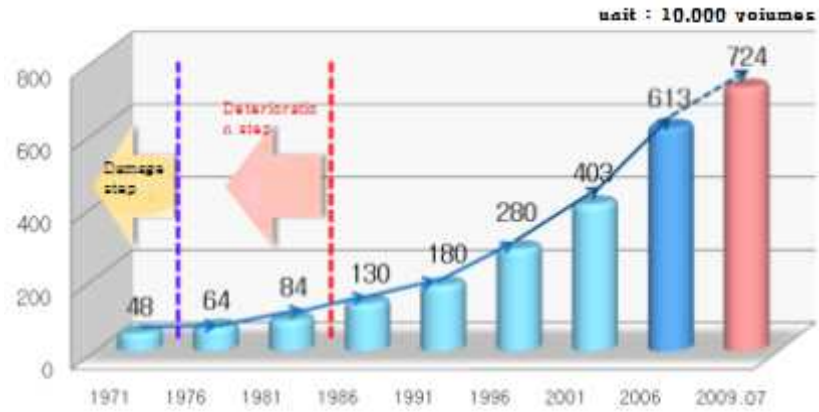


Figure 2. A materials in relation to preservation of the books and the paper records of the national library of Korea by years.

Table 6. Mass Deacidification Methods

Deacidification Methods	Development Country	Chemical	Using	etc.
Wet	USA (J. C. William)	Mg(OC ₂ H ₅) ₂ Chlorofluorohydrocarbon	Canada National Library	150~200 Vol./Day
DEZ	USA (J. C. William)	(C ₂ H ₅) ₂ Zn Diethyl Zinc	USA Asembly Library	-
HMDO	Germany (Battle. Inc)	MgO Hexamethyldisiloxane	Germany Library	640 Vol./Day
Bookkeeper	US (PTI. Inc)	MgO Perfluoroalkane	US	16 Vol./Day
DAE	Japan	Triethanolamine. etc	Japan Assembly Library	-
FMC	USA (FMC. Inc)	Mg Organiccompound	USA	-
BPA	USA (BPA. Inc)	Ethanolamine	USA	-

화학적 복원은 다양한 특성을 가진 섬유 재료로 그 첨가제, 잉크의 조성을 분석하며, 상호간 친화성이 양호하며 화학적 반응을 일으키지 않는 유기, 무기 약품을 이용하여 열화된 기록물의 색상, 탄성, 내구성을 회복시켜 기록물을 보존하는 방법이다.

Barrow 등에 의해 연구되어 왔으며 최근에는 미국, 일본, 독일 등에서 다양한 방법으로 적용되고 있다.^{7, 8)} 국내에서는 국가기록원, 국립중앙도서관 등 몇몇 기관에서 침전식 대량 탈산 방법이 적용되고 있다.^{9, 10)}



Figure 3. The equipment of mass deacidification.

Figure 4는 탈산 처리 전·후의 종이 조직도를 보여주고 있다. 산성화가 진행되고 있는 종이의 산성화 진행 속도를 늦추기 위하여 알칼리성 입자를 기록물에 영향을 미치지 않는 용매를 이용하여 종이 섬유 조직 사이에 침투시킴으로서 셀룰로오스 섬유가 산(acid)에 의해 분해되는 것을 방지할 수 있다. 탈산처리는 기록물의 열화 현상을 방지하여 수명을 4~6배 연장시켜 줄 수 있다.

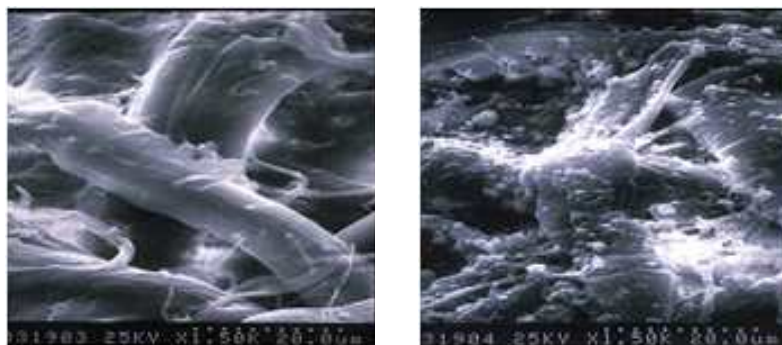


Figure 4. SEM pictures of cellulose after deacidification.

4. 결 론

본 연구는 종이 기록물 보존과 밀접한 관련이 있는 A기관의 기록물의 상태 평가를 실시하여 종이 기록물 장기 보존 대책에 대하여 다음과 같은 연구를 하였다.

1. 특수 기록관인 A기관의 종이 기록물 1940~2000년 이전까지의 열화도 평가를 실시하였다. 1940~1960년의 기록물 자료는 Brittle한 상태로 강 열화된 자료가 많았다. 특히 신문용지, 미농지, 모로지로 된 기록물의 훼손 상태가 심하였고 1970년 이후 자료는 Good 이상의 열화도로 양호한 상태이다.
2. 열화 조사표에 의한 기록물의 상태 평가는 기록물의 생명력을 유지, 보존하는 핵심 절차로 기록 재질, 재료 및 물리, 화학적 상태를 여러 척도에서 평가하여 적절한 보존 방법을 제시하는 것이다, 국내외 상태 평가 방법중 가장 최적의 모델을 선택하여 2000년 이전의 기록물 을 상태 평가를 실시한 결과 1940~1960년도에 기록재질은 미농지, 백상지, 신문용지 및 갱지, 모조지가 주요 재질이고 기록 재료는 사무용 잉크였다. 1970~2000년에는 백상지, 모조지, OMR 용지가 주요 기록 재질이고 신문용지 및 갱지도 일부 포함되어 있고 기록 재료는 볼펜이었다. 전체적인 훼손 열화 상태는 1940~1960년의 기록 재질은 강열화 상태로 보존 대책이 시급하며 그 밖의 훼손 열화는 테이프류, 스탬플러, 금속류에 의하여 훼손되고 있다. 1970년 이후의 기록물은 약 열화 상태이지만 보존처리가 필요한 상태이다.
3. 특수 기록관인 A기관이 보유하고 있는 장비는 보존 환경, 소독 시스템, MF, 가공 처리 시스템이 주요 장비이며 원본 보존을 위한 장비는 전무하다. 2000년 이전에 생산된 기록물이 약 3백만 건으로 대략 1건당 기록 매수가 30매로 가정하고, 전체 기록물 중 30%가 훼손열화 되었으므로 보존 처리 대상 기록물 매수는 27백만 매수이다. 훼손 열화된 기록물은 탈산 처리로 불가능한 기록물이 상당량 포함되어 있어 수작업에 의한 보수 복원이 병행 되어야 함으로 보존 복원 및 탈산 관련 기술 인력 확보와 보존관련 장비(탈산 처리, 보존 복원)의 보완은 시급한 과제이다.
4. 탈산 처리는 방법은 국내 몇몇 기관에서 실시되고 있는 Mgo, Perfluoroalkane을 처리하는 침전식 탈산 방법이 적합한 것으로 사료된다.

참고 문헌

- 1) 自田誠人, "Deterioration of paper", 紙八技協誌, 39(12) : 19(1985).
- 2) 신중순외 2명, "도서관 자료의 과학적 보존관리를 위한 연구" 한국기록 보존 협회,

- 11(1997).
- 3) 신중순외, "기록물 보존학", (주)계문사, pp.87~191, pp.101~111(2011).
 - 4) B. L Browning, "Analysis of Paper", Marcelpe dekker, pp.3, pp.63(1997).
 - 5) 조남성 외, "임산화학", 영남대학출판부, pp.25, pp.29(1987).
 - 6) 대장찰삼량, "자료의 열화와 보존 대책", 목재학회지
 - 7) 이귀복, "대량 탈산 처리 시스템 및 장비 개발", 기록 보존, pp.13(2000).
 - 8) 대장찰삼량, "자료의 열미국의회도서관에 있어서 대량 탈산 처리법의 소개-미국의회 기술평가국보고", 도서관연구시리즈, No.28. 1989화와 보존 대책, *목재학회지*, vol. **34**. No.10(1988).
 - 9) 이귀복, "탈산 처리 장비 완성 및 기대 효과", 기록 관리 보존 5(2000).
 - 10) 윤대현, "산성지의 대량 탈산 처리 기술", 기록 관리 보존 4(1999).
 - 11) D. Hunter, "Papermaking(The history and technique of ancient kraft) Alfred A", Knopf Inc. 435(1967).