

『조선왕조실록』 태백산사고본의 종이재질 특성 연구

- 태조실록~명종실록을 중심으로 -

A Study on Paper materials Characteristics in the Annals of the Joseon Dynasty
(Mt.Taebaek Archive)

최현욱 연구사(국가기록원 역사기록관)

1. 머리말

국가기록원 역사기록관에서 소장하고 있는 『조선왕조실록』 태백산사고본(이하 “태백산본”)은 1592년 임진왜란 이후에 유일본으로 남게 된 전주사고본을 토대로 1603년부터 편찬된 실록 중의 하나이다.¹⁾ 태백산본 중 태조실록부터 명종실록까지는 1603년에서 1606년에 복간(復刊)되었으며, 이후 선조실록에서 철종실록까지는 기존의 방식대로 왕이 승하한 후에 편찬(17~19세기)된 것으로 구성되어 있다. 현재 역사기록관에서 소장하고 있는 태백산본은 다른 실록에 비해 보존상태가 양호하여 전체 면을 사진 촬영해서, 현재 온라인으로 원문제공 및 유관기관의 전시, 도록 등에 제공하고 있다.

조선왕조실록은 전통적으로 조선 초기부터 각 지역에 분산보존 했으며, 현재에도 이를 적용하여 서울에 있던 정족산사고본(이하 “정족산본”)과 태백산본을 분산보존 하고자 하였다. 이에 따라 1985년 태백산본을 서울대 도서관에서 정부기록보존소 부산지소(現 국가기록원 역사기록관)로 이관되어 현재까지 보존하고 있다.

이관된 이후 태백산본의 영구보존을 위해 안정적인 보존환경과 시설 개선을 중심으로 많은 노력을 해왔으나 장기적인 관점에서 태백산본의 과학적 조사는 미흡하였다. 또한, 태백산본 848책의 체계적이고 효과적인 관리를 위해서 재질특성과 주기적인 모니터링 조사에 필요한 열화 변화 등 연구 및 조사가 필요하였다. 이에 국가기록원 기록관리 R&D 자체연구과제를 통해 재질 특성 등을 면밀히 조사 하고, 태백산본 848책에 대한 객관적인 기초자료를 확보하여 실록 편찬에 사용된 재질특성을 시기별로 정리하여 장기적인 관점에서 보존관리를 위한 모니터링 방법과 열화 변화를 확인하고자 한다.

1) 『조선왕조실록』은 현재 정족산사고본 1,187책, 태백산사고본 848책, 오대산사고본 75책, 적상산사고본 4책, 봉모당본 6책, 낙질 및 산엽본(落帙 및 産葉本)은 99책이며 국보(151-2호)로 지정되어 있다.

2. 연구배경 및 방법

2.1. 연구목적 및 고찰

2.1.1 연구방향

역사기록관이 소장한 태백산본의 장기적이고 체계적인 보존관리와 지속적인 모니터링에 필요한 사항을 중심으로 기초데이터 구축을 위해 두 가지 방향으로 추진하였다. 첫 번째, 태백산본 848책에 사용된 종이를 중심으로 시기별 종이 특성을 조사하여 분류한다. 두 번째, 과학적 조사를 통해 태백산본의 보존상태와 모니터링을 위한 객관적 데이터를 구축하여 장기적으로 열화 변화를 확인하고자 하였다. 본 연구는 태백산본의 안전한 관리를 위해 비파괴 조사를 원칙으로 진행하였다.

2.1.2 태백산본 보존상태

역사기록관이 소장하고 있는 태백산본의 전체적인 보존상태는 매우 양호한 편이나 훼손정도와 보존이력에 대한 실질적인 데이터는 부족한 이유로 2021년에는 소장하고 있는 태백산본에 대한 상태조사를 실시하였다. 조사 결과 17세기를 기준으로 임진왜란 후 1603년부터 1606년까지 복간된 태조실록에서 선조실록 384책과 그 이후에 편찬된 인조실록에서 철종실록까지 464책의 종이 지질 두께와 상태 등에서 차이가 확인되었다. 즉, 전쟁 이후에 편찬된 왕조실록은 종이 지질이 얇고 열화되어있는 반면에 안정된 시기에 편찬된 왕조실록에 사용된 종이 지질은 두껍고, 도침(搗砧) 등 가공된 상품(上品)의 종이를 사용하였다. 이는 태백산본에 사용된 종이는 편찬된 시기에 따라 시대적 상황과 환경, 지역적 차이에 따른 초지방식 및 기술 등이 반영되었을 것이라고 추정된다.

2.1.3 문헌기록

태백산본 제작과 관련된 문헌내용을 살펴보면 조선왕조실록 내용 중에서 태백산본 복간에 사용한 종지와 관련한 기록을 확인할 수 있다. 임진왜란이 끝난 후 전주사고본을 토대로 복간을 추진할 때 실록을 인출하기 위해서 호조에서는 하삼도(下三道, 충청, 전라, 경상)에 종이 각 300권씩²⁾ 배정하여 공납받도록 한 사실이 확인³⁾된다. 이를 통해 크게 3개 지역을 중심으로 실록 복간에 쓰일 종이를 제작하였고, 각 지역 특성이 반영되어 생산된 종이를

2) 종이 단위는 200장을 1축이며, 1권은 20장이다. 단위를 근거로 하삼도 3곳에 배정된 종이는 각 60,000장으로 총 18,000장을 공납하도록 하였다.

3) 『선조실록』 36년 5월 23일 무인 5번째 기사(태백산사고본 선조실록 93책 162권 18장 A면)

사용하여 복간하였기 때문에 동일시기 실록(오대산본, 태백산본, 묘향산본, 춘추관본) 제작에 사용된 종이는 각 각의 특성이 있을 것이라고 추정된다.

2.2. 연구사례

2.2.1 원내 선행연구

1985년 이관 이후에는 태백산본의 정수점검 위주로 관리해왔으며, 2007년에는 관리연혁과 보존상태를 전반적으로 확인하여 『조선왕조실록 보존상태 분석』을 발간하였다. 이 자료는 태백산본의 보존현황과 상태를 살펴보고 이를 기록으로 남기는 작업이었으며, 주요 내용은 태백산본의 역사적인 연혁 등 관련 문헌과 역사기록관의 보존시설 및 환경 현황에 대한 내용이 정리되어 있다. 특히, 이관 이후로 태백산본 848책의 육안조사를 통해 표지와 내지의 책, 장, 면 등 페이지별로 훼손 정도와 특징들을 세세하게 기록하고 정리하였다는 데 의의가 있다.

2007년 『조선왕조실록 보존상태 분석』 발간 이후로 2009년~10년, 2012년에 경북대와 충남대에서 태백산본에 사용된 재질 분석과 복제를 위한 재현 기술 연구, 비파괴 측정으로 상태변화 추적 가능성을 확인하기 위한 기록관리 연구개발(R&D)사업이 진행되었다.

'09년 연구용역에서는 태백산본에 사용된 기록재료를 비파괴 분석을 통해 실록별로 1책씩 샘플링하여 표지와 내지의 규격 및 평량, FT-IR 등 섬유분석, 종이와 선장끈 등의 제작기법 등 물성조사와 편찬에 사용된 먹의 성분 등 과학 장비를 사용하여 편찬에 사용된 재료의 기초조사가 이루어졌다.⁴⁾

'10년에는 '09년 태백산본 기록재료에 대한 조사결과를 바탕으로 복제본 제작에 활용하기 위한 실록 재현 기술을 연구하였다. 이 연구를 통해서 태백산본에 사용된 재질의 특성을 확인할 수 있었고, 연구결과를 토대로 태백산본의 복제본을 제작하였다.⁵⁾

2012년에는 태백산본의 상태변화를 효율적으로 관리하기 위한 연구개발이 이루어졌다. 해당 연구는 비파괴 측정 방식으로 상태변화 추적 가능성을 확인하였으며, 모니터링 및 DB화에 필요한 필수 항목들을 제시하였다. 또한, 보존상태의 추적관찰 시 직관적으로 확인할 수 있는 '보존이력카드' 제작 필요성을 제시하였다.⁶⁾

4) 경북대, 「태백산사고본 기록재료의 비파괴적 특성분석연구」, 국가기록원 R&D연구, 2009.

5) 경북대, 「태백산사고본의 기록매체 재현 기술 연구」, 국가기록원 R&D연구, 2010.

6) 충남대, 「조선왕조실록 보존 유형별 관리기술 연구개발」, 국가기록원 R&D연구, 2012. : 필수입력값으로 표지와 내지 두께, 책 무게, 표지문양과 비파괴분석의 백색도, 함수율 측정내용 등을 제안하였다.

2.2.2 유관기관 조사사례

2000년 초부터 밀랍본(蜜蠟本) 특성을 가진 정족산본을 중심으로 대학과 연구기관에서 연구 및 R&D가 진행되었다. 정족산본의 ‘태조실록부터 명종실록’ 중에서 확인되는 밀랍본의 특성을 분석하여, 밀랍본의 보존방법과 복원을 위한 해법을 찾기 위한 목적으로 연구되었다.⁷⁾

2003년 서울대 규장각에서는 정족산본의 보존성 강화를 위한 기초조사가 실시되었다. 이때 정족산본 등 실록의 가치와 편찬 및 봉안 등 문헌연구가 주를 이루며, 정족산본의 현황, 사진과 현미경을 통한 밀랍본의 상태확인 및 두께를 조사하였다. 그리고 밀랍본 재현 및 보존 가능성을 제시하였다.

2011년부터 서울대 규장각에서는 소장 고문헌에 대한 복원과 보존을 위한 프로젝트가 진행되었다. 실록을 담았던 보관함의 조사와 복원처리, 정족산본의 상태와 비단표지, 종이, 선장(線裝)재료 등 물성조사가 이루어지고 이를 토대로 복제를 통한 재현까지 실시하였다. 2015~16년에는 정족산본 보존시설 리모델링을 위한 실내 공기질, 온·습도, 오동나무상자 효능 및 기능성 평가와 공조시스템 개선안을 제시하는 연구 사업도 진행되었다.⁸⁾

2004년부터 국립문화재연구소(現국립문화재연구원)를 중심으로 밀랍본인 정족산본의 열악한 보존상태로부터 예방보존과 복원을 위한 연구가 실시되었다. 내용은 밀랍본의 복원기술 연구와 밀랍본의 가온가압탈랍처리 및 보강기술연구가 이루어졌으며,⁹⁾ 지금도 밀랍본 보존을 위한 다양한 연구가 진행 중이다.

2.3. 연구대상 및 방법

2.3.1 연구대상

역사기록관에 소장 중인 태백산본 848책에 대해 비파괴방식으로 물성과 장비를 활용한 과학적인 조사를 실시하고, 조사결과를 바탕으로 DB화하여 정확한 보존관리와 처리방안을 강구하고자 한다. 본 연구는 국가기록원 자체연구과제로 추진하고, 2년간의 연구계획을 수립하였으며, 편찬 시기별로

7) 서울대학교 규장각, 『‘조선왕조실록’ 보존을 위한 기초 조사연구(1)』, 서울대학교 규장각, 2004, p.134 : 본 자료에 따르면 규장각이 소장한 실록 1,229책 중 밀랍본(蜜蠟本)은 태조와 명종까지의 1335년~1567년간만 475책이 있는 것으로 확인되었다.

8) 한국전통문화대학교 산학협력단, 「조선왕조실록 보존을 위한 보존환경 평가와 친환경 관리시스템 구축 연구 사업」, 서울대 규장각, 2016.

9) 정소영 외, 「조선왕조실록 밀납본의 보존상태 조사」, 『보존과학연구』 25, 2004, 「조선왕조실록 밀랍본 복원기술 연구」, 『국립문화재연구소 전통제작기술 표준화연구 1차년도 보고서』, 국립문화재연구소, 2006., 「조선왕조실록 밀랍본의 가온가압탈랍처리 및 보강기술연구」, 2010. 등 밀랍본 보존과 복원에 필요한 연구가 진행 중이다.

분류하여 '22년 1차년도에는 임진왜란 이후인 1603년부터 1606년까지 복간된 태조실록부터 명종실록까지 260책을 대상으로 하였다. '23년인 2차년도에는 선조부터 철종실록까지 588책을 대상으로 실록의 시기별 종이 재질특성을 연구하고자 한다.

2.3.2 연구방법

연구수행을 위해 동일시기에 편찬된 실록과 왕실문서를 보존하고 있는 유관기관의 조사사례를 참고하였으며, 현재 역사기록관에서 조사할 수 있는 상황을 고려하여 조사항목을 설정하였다.

<표 1> 유관기관 지류문화재 조사방법 사례

구분	서울대 규장각	한국학중앙연구원
주요문화재	국보 조선왕조실록 정족산본 등	국보 조선왕조실록 적상산본 등
소장현황(점)	249,140	180,000
조사대상	승정원일기,고려사 절요	고성 이씨 임청각 자료 등
조사항목	크기, 두께, 무게, 평량, 밀도, 종이방향 발수(3X3cm 내), chain-line(발의 실 간격)	크기, 두께, 무게, 평량, 밀도 발수(3X3cm 내), chain-line(발의 실 간격)
과학적 조사	pH측정, 색차계, 현미경, XRF(X-선 형광 분석기), SEM-EDS, FT-IR	pH측정, 색차계, 현미경, 적외선촬영, XRF(X-선 형광분석기), C-STAIN

서울대 규장각은 왕실문서에 대해 크기, 두께, 발수, XRF(x-선 형광분석) 등 비파괴 방식으로 조사를 진행하였다. 한국학중앙연구원은 조선왕조실록 적상산사고본과 의궤와 같은 왕실문서 조사를 위해 두께, 무게, 평량, 밀도, 적외선 촬영 등 비파괴방식으로 실시하였다.

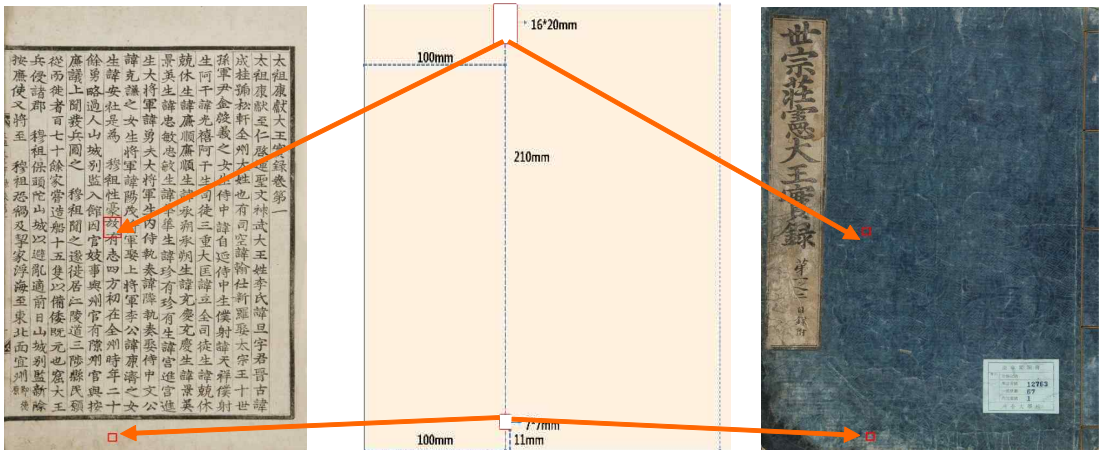
유관기관 사례를 통해 역사기록관은 디지털현미경, 색차계, 종이수분계, XRF 등의 장비 등을 활용하고, 태백산본의 크기, 두께, 발수 및 발끈간격(Chain-line) 등을 조사하였다.

조사를 위해 1책당 표지와 내지의 초·중·종장 3면을 선정하여 면당 중앙과 하단 2곳을 조사하였다, 두께, 색차, 함수율 측정지점 중 하단은 판심에서 좌로부터 100mm, 하단에서 11mm 지점, 중앙은 판심에서 좌로부터 100mm, 하단에서 221mm 지점을 측정하였으며, 먹이 쓰인 글씨 부분을 피해서 측정하였다. 또한 유관기관 실록과의 비교를 위해 국립고궁박물관의 『성종실록』, 『중종실록』 오대산사고본(이하 '오대산본') 각 1책을 자체연구과제 연구방법에 따라 조사를 진행하였다.

3. 연구결과 및 해석

1년차 연구과제로서 태백산본 태조실록에서 명종실록까지 260책의 조사가 완료되었다. 조사된 책의 면수는 총 832면으로 1책당 3면이 조사되었으며, 1면당 2개 지점에 대한 조사가 이루어졌다.

<그림 1> 태조실록~명종실록의 조사지점 * 832면 조사



3.1. 연구결과-크기와 두께

책을 간행하는 데 있어서 종이는 무엇보다 중요하며 따로 책지(冊紙)라는 이름으로 제작되었다.¹⁰⁾ 책지를 제작했던 목적은 간행할 책 크기에 맞도록 생산되어야 재단(裁斷)할 경우 불필요한 부분을 최소화할 수 있기 때문이다. 이러한 종이 제작방식은 당시 물자가 부족했던 시대 상황과 관련이 있기 때문에 17세기 복간된 태백산본에 사용된 종이는 당시 제작되었던 책지 크기를 알 수 있는 중요한 자료이다.

<표 2> 태조실록~명종실록의 내지 크기

(단위:mm)

가로 세로	596~600	602~606	608~612	614~618	620~624
427~429	4 (1.54%)	29 (11.20%)	10 (3.86%)	1 (0.39%)	-
430~432	-	18 (6.95%)	54 (20.85%)	51 (19.69%)	11 (4.25%)
433~435	-	1 (0.39%)	54 (20.85%)	24 (9.27%)	2 (0.77%)

10) 孫溪鏞, 『朝鮮時代 文書紙 研究』, 한국학중앙연구원 박사학위 논문, 2005. pp59

태백산본 내지 특성 중 <표 2>의 세로길이는 427~435mm이며, 가로길이는 596~624mm로 확인되었다. 세로, 가로의 차이가 각각 8mm, 28mm이며, 세로 430~435mm 범위에서 가로 608~618mm의 범위가 215책으로 약 70% 비중을 차지한다. 세로가 430mm이하인 경우 총 44책으로 16.9%이며, 세종 7책, 세조 1책, 중종 21책, 인종 2책, 명종 13책으로 확인된다. 인쇄할 책지의 크기가 왕조별로 동일하지는 않으나 세로 435mm와 가로 624mm 크기 종이를 제작되었거나, 세로 900mm에 가로 624mm로 종이를 생산한 후 반으로 재단하여 사용한 것으로 추정된다.

<표 3> 종이의 중량과 하단 두께 (단위:mm)

중량부분	두께	0.05~0.06	0.07~0.09	0.10~0.11	0.12~0.13	0.14이상
	결과값	146	347	227	87	25
비율(%)	17.4%	41.7%	27.3%	10.5%	3%	

하단부분	두께(mm)	0.05~0.06	0.07~0.09	0.10~0.11	0.12~0.13	0.14이상
	결과값	143	360	213	96	20
비율(%)	17.2%	43.3%	25.6%	11.6%	2.4%	

* 두께는 평균값으로 정리하였음. ex) 0.05≤x<0.07 / 0.69인 경우는 0.05~0.06에 포함, 0.71는 0.07~0.09에 포함

17세기 복간된 태백산본의 종이 두께를 조사한 결과<표 3> 당시 사용된 종이는 두께별로 5종류로 구분된다. 조사된 832면 중 0.07~0.11mm 두께의 종이는 574면으로 69% 이상이며, 태백산본 복간에 사용된 종이의 대다수를 차지하고 있다. 세부적으로 나누어보면 0.05~0.06mm는 약 17%, 0.07~0.09mm는 약 41~43%, 0.10~0.11mm 25~37%, 0.12~0.13mm은 10~11%, 0.13mm 이상은 2~3%이다. 0.09mm 이하의 두께는 약 59%, 그 이상은 약 39%의 비중이다. 태백산본에 사용된 종이 면의 균일한 정도를 살펴보았을 때 하단과 중량의 두께가 동일하거나 0.01mm 차이 이내인 경우는 전체에서 79%로 확인되었으며, 약 20%는 중량보다 하단부가 0.02mm 이상 두껍게 나타났다. 내지로 사용된 종이는 대부분 균일하게 제작된 것으로 보인다.

태백산본 260책의 표지에 사용된 종이 크기를 살펴보면 약간의 차이는 있으나 세로는 437~435mm이며, 가로는 308~314mm로 확인되었다. 표지 두께는 최저 0.35mm에서 최대 1.15mm까지 다양하게 분포하고, 0.51~0.65mm 범위에서 60% 이상 확인된다. 표지는 제작과정에서 합지되어 능화문으로 제작되기 때문에 두께는 다양하게 나타난다. 내지로 사용된 종이 두께 조사결과를 토대로 표지 제작에 장당 0.07~0.09mm 두께의 종이가 6~9장을 합지(合紙)하여 제작된 것으로 추정된다.

<표 4> 표지와 내지의 크기 및 두께 (단위:mm)

구분 실록명	표지 *최저~최대값			내지 *최저~최대값		
	세로	가로	두께(중앙)	세로	가로(펼침)	두께(중앙)
태조실록	431~433	308~310	0.53~0.74	430~432	618~620	0.05~0.13
정종실록	432	312	0.58~0.61	432	622	0.06~0.13
태종실록	431~434	310~314	0.35~0.90	431~433	614~624	0.6~0.14
세종실록	430~435	308~314	0.47~1.05	428~435	602~624	0.05~0.16
문종실록	431~432	310~312	0.49~0.62	431~432	614~618	0.06~0.12
단종실록	431~432	310~311	0.49~0.87	431~432	612~614	0.07~0.13
세조실록	430~435	310~312	0.52~0.80	429~434	606~620	0.06~0.25
예종실록	432~433	312~313	0.47~0.54	431~432	614	0.06~0.17
성종실록	432~435	308~314	0.42~0.84	435	608~614	0.05~0.16
연산군일기	432~434	310~312	0.35~0.79	430~434	610~614	0.05~0.17
중종실록	427~435	304~314	0.42~0.95	427~434	596~614	0.04~0.18
인종실록	429	309~310	0.60~0.70	429	600~602	0.08~0.14
명종실록	429~431	305~311	0.41~1.15	428~430	602~608	0.07~0.14

3.2. 연구결과-발수와 발끈간격

종이특성을 확인하고 분류하기 위하여 발수와 발끈간격(Chain-line)을 살펴보았다.¹¹⁾ 종이 발수를 조사한 결과 태백산본 복간에 사용된 종이의 발수는 9~22개 이내로 확인되며, 세부적으로 살펴보면 발수 10~12개는 19.4%, 13~15개는 35.9%, 16~18개 36.5% 비율로 확인되었으며, 발수는 3가지 특성으로 경향이 뚜렷하게 확인되었다.

<표 5> 종이의 발수와 발끈간격 (단위:%)

발끈간격 발수	12이하 (mm)	13~15 (mm)	16~18 (mm)	19~21 (mm)	22~24 (mm)	25~27 (mm)	28~30 (mm)	31~33 (mm)	34~36 (mm)	37~39 (mm)	40~42 (mm)	43이상 (mm)	비율 (%)
9개 이하	-	-	-	-	0.2	0.4	1.2	0.2		0.1	0.2	0.6	3.0
10~12개	0.1	0.2	1.4	3.5	2.6	3.1	2.6	2.0	1.2	1.6	1.0	-	19.4
13~15개	0.1	3.1	6.0	8.3	4.8	4.0	3.6	1.6	2.0	1.4	1.0	-	35.9
16~18개	-	1.4	11.9	9.7	4.4	1.3	4.0	1.2	1.7	0.7	0.1	-	36.5
19~21개	-	0.2	2.2	1.1	0.5	-	0.7	0.1	-	-	-	-	4.8
22개 이상	-	-	-	0.1	0.1	-	0.1	-	-	-	-	-	0.4
	0.2	5.0	21.5	22.7	12.7	8.8	12.2	5.2	4.9	3.8	2.3	0.6	100

11) 여기서 '발'은 전통적으로 외발(흘러뜨기)의 한지를 초지할 때 쓰는 장비로 가리개와 같은 판이다. 이 판은 갈대, 대나무 등 같은 얇게 만들어진 줄기를 실을 엮어 제작되는데 초지할 때 이 발의 흔적이 남으며, 발 수와 발끈간격의 데이터를 종합하여 종이 품질 및 제작 연도를 확인하려는 최근 연구 경향이 있다.

태백산본에 사용된 종이의 발끈간격은 약 12~43mm으로 고루 분포하며, 16~18mm 21.5%, 19~21mm는 22.7%로 확인되었으며, 22~24mm는 12.7%, 25~27mm는 8.8%, 28~30mm 12.2%로 확인되었다. 주로 16~24mm의 간격에서 50% 이상으로 나타난다. 발끈 간격으로는 경향성을 확인하기는 어려우나 다양한 형태의 발을 사용한 것으로 보인다.

발끈간격 16~30mm 범위 내에서 발수 10~12개에서는 13.2%, 13~15개 발수에서는 26.7%, 16~18개 발수에서는 31.3%로 확인되었다. 22~24mm를 기준으로 발끈 간격이 25mm이상으로 넓을수록 발수가 10~12개에서 비중이 높으며, 22mm이하로 간격이 좁을수록 발수가 16~18개에서 비중이 높게 나타난다. 종이에 확인되는 발수가 적을수록 발끈 간격이 넓어지며, 발수가 많아지게 되면 발끈 간격이 보다 좁아지는 것으로 보인다. 즉, 책지를 생산할 때 발의 굵기가 두꺼운 것과 얇은 것을 쓴 것으로 보이며, 두꺼운 발은 각 발을 연결하는 끈의 폭이 넓어진다. 반대로 얇은 발을 사용한 것은 각 발을 연결하는 끈의 폭은 좁다는 것이다.

3.3. 연구결과-색차값 및 함수율

태백산본의 보존상태에 대한 객관적인 데이터를 수집하고 이를 장기적으로 활용하기 위해 분광측색계와 종이수분계 장비를 활용하여 각 면마다 지정된 지점을 조사하였다.

측정하기 전에 기준샘플¹²⁾을 사전 측정한 후 지정된 면을 측정하였다. 색차측정 결과 태백산본 표지와 내지에서 색차값(ΔE^*ab)에 영향을 주는 주요 측정값은 명도(L)과 황색도(b*)이며, 명도는 100에 가까울수록 밝아지며, 0에 가까울수록 어두워진다. 황색도는 0을 기준으로 양수(+)는 Yellow 계열을 의미하며 음수(-)는 Blue 계열에 가깝다는 것을 의미한다. 표지는 쪽(藍, 남색)으로 염색된 것으로 명도는 어둡고, b*값은 음수(-)로 Blue 계열을 나타내며, 내지는 기준샘플보다 어둡거나 b*값은 Yellow 계열 값으로 확인되었다.

<표 6>의 태조실록에서 명종실록 표지의 측정결과를 살펴보면 중앙과 하단의 평균 색차값의 차이가 0.2~2.2정도 변화가 크지 않다. 표지의 색차값을 실록별로 살펴보았을 때 정종, 태종, 문종의 표지 쪽색이 다른 왕조실록보다 연하다는 것을 확인하였다.

내지의 조사결과를 살펴보면 중앙보다 하단부에서 색차값이 높게 형성되었으며, 이는 책을 보존, 열람하는 과정에서 안쪽보다 바깥쪽 하단 부분에 직접적으로 많은 영향을 받았을 추정된다.

12) 기준샘플 : (L : 99.36, a* : -0.10, b* : 0.03(White))


<표 6> 표지 및 내지의 색차값

구분	L*	a*	b*	ΔE*(표지중앙)	구분	L*	a*	b*	ΔE*(내지하단)
태조	32.5	-4.1	-6.9	67.3	태조	76.56	3.06	17.59	29.3
정종	35.3	-4.6	-7.6	64.6	정종	80.83	2.57	17.73	25.93
태종	35.8	-4.5	-8.8	64.4	태종	80.43	2.77	17.15	25.74
세종	29.4	-1.5	-9.3	70.7	세종	79.85	2.85	16.68	25.92
문종	35.7	-4.4	-9.3	64.5	문종	81.75	2.40	16.68	24.44
단종	33.2	1.0	-0.4	68.8	단종	81.07	2.77	17.53	25.56
세조	28.2	-0.9	-7.4	71.6	세조	81.54	2.51	16.86	24.74
예종	28.0	-1.0	-8.0	71.8	예종	77.29	3.89	3.89	29.54
성종	28.9	-0.5	-7.9	70.9	성종	79.97	2.71	16.95	25.63
연산군	28.3	-0.6	-6.8	71.5	연산군	78.88	2.97	17.57	27.22
중종	30.5	-1.7	-8.2	69.4	중종	80.37	2.81	16.81	25.61
인종	29.0	-0.7	-8.9	70.9	인종	79.15	3.23	17.66	27.12
명종	29.8	-1.9	-8.2	70.1	명종	77.98	3.28	17.94	28.23
태백산본(태조~명종) 표지 색차값(ΔE*)					태백산본(태조~명종) 내지 색차값(ΔE*)				

함수율은 실록 내지의 상단, 중앙, 하단부를 중심으로 향온향습이 유지되는 공간에서 측정했다.¹³⁾ 중앙부 평균 4.6%를 기준으로 하단 부분은 4.76%, 상단부는 4.58%로 나타났으며, 이러한 결과는 상단과 중앙보다는 하단 부분에서 보다 높은 값으로 측정결과가 나타났다. 특히 샘플은 적으나 수침된 부분이 그렇지 못한 부분보다 함수율이 높게 측정된 것으로 보아 향온향습 조건에서 보존시설에서도 과거 수침된 이력이 있던 부분에서 함수율에 영향을 준 것으로 추정된다.

<표 7> 종이 내지 상·중·하단 함수율 평균값

함수율	평균	표준편차
상단	4.62	0.24
중앙	4.64	0.24
하단	4.77	0.24

태백산본(태조~명종) 함수율	태백산본(태조~명종) 내지 색차값(ΔE*)
	

13) 함수율 측정환경 : 습도 50±2%, 온도 20±1°C

3.4. 연구결과-동일시기 실록 비교

역사기록관 소장 태백산본 1차연구 대상과 동일한 시기에 복간된 실록은 현재 국내에 많이 남아있지 않다. 동일시기에 편찬된 실록 중 국립고궁박물관 소장 오대산본이 있으며, 그 중 『성종실록』과 『중종실록』의 각 1책 중 동일한 내용을 대상으로 선정하여 태백산본과 오대산본을 비교하였다.

<표 8> 『성종실록』(57~60권)의 형태 등 기초 조사 결과

구분	책명	권명	내지 가로 (mm)	내지 세로 (mm)	두께 (mm)	발수	Chain Line	ΔE*ab값/ 함수율 (하단)
태백산본 (역사기록관)	『성종실록』	57권	612	432	0.085	10	27	23.2 / 4.9
		58권	612	432	0.09	15	22	23.5 / 4.5
		59권	612	432	0.055	12	19	22.8 / 4.7
		60권	612	432	0.065	16	20	21.8 / 4.7
오대산본 (국립고궁박물관)	『성종실록』	57권	608	385	0.05	16	19	32.00 / 5.4
		58권	608	386	0.08	18	19	34.50 / 5.1
		59권	608	382	0.08	14	22	24.40 / 5.0
		60권	608	383	0.10	17	20	27.60 / 5.0

『성종실록』의 경우 태백산본의 내지 크기¹⁴⁾는 오대산본보다 가로길이가 4mm, 세로길이가 최대 50mm 정도 큰 것으로 확인되며, 두께는 유사하며 특이사항은 없다. 두 본의 종이 발수를 비교해보았을 때 태백산본보다 오대산본에서 더 많이 나타나며, 발끈간격은 태백산본보다 오대산본이 좁은 형태로 확인된다. 색차값의 경우 측정된 모든 부분에서 태백산본보다 오대산본의 색차값이 최대 11.7로 높게 형성되었는데 지질의 명도에서 더 어둡게 확인된다. 함수율에서는 오대산본이 태백산본보다 최대 0.5% 높게 측정되었다.

<표 9> 『중종실록』(35~36권)의 형태 등 기초 조사 결과

구분	책명	권명	내지 가로 (mm)	내지 세로 (mm)	두께 (mm)	발수	Chain Line	ΔE*ab값/ 함수율 (하단)
태백산본 (역사기록관)	『중종실록』	35권	626	431	0.06	13	20	25.9 / 4.7
		36권	626	431	0.085	14	27	21.5 / 4.8
오대산본 (국립고궁박물관)	『중종실록』	35권	608	308	0.07	17	19	37.80 / 5.3
		36권	608	385	0.07	10	18	26.90 / 4.7

14) 인쇄 후 내지를 가로로 반을 접어 책을 간행하는 특성상 내지 크지는 조사된 가로 크기에 2를 곱한 값이다.

『중종실록』의 경우 태백산본의 내지 크기는 오대산본보다 가로길이가 14mm, 세로길이가 최대 123mm¹⁵⁾ 정도 큰 것으로 확인되며, 두께는 유사하며 특이사항은 없다. 두 본의 종이 발수를 비교해보았을 때 태백산본과 오대산본에서 여러 형태의 발수가 확인되었으며, 발끈간격은 태백산본보다 좁은 형태로 확인된다. 색차값의 경우 측정된 모든 부분에서 태백산본보다 오대산본의 색차값이 최대 11.7로 높게 형성되었는데 명도에서 오대산본이 더 어둡게 조사되었다. 함수율은 태백산본과 오대산본이 유사하게 측정되었다.

4. 고찰 및 결론

4.1. 고찰

조사된 연구 결과를 통해 태백산본 복간에 사용된 종이의 생산지역을 명확히 구분하기 어려운 점은 있다. 그러나 종이 두께와 발수를 조사한 결과는 3종류로 확인된다. 다만 발끈폭은 발 두께에 따라 다양한 형태로 확인되기 때문에 동일시기 각 지역 문서와 왕실문서 등에 대한 추가조사가 필요하다.

태백산본에서 측정된 색차값(ΔE_{ab}^*)의 경우 샘플을 기준으로 비교해보았을 때 중앙보다 하단부의 색차값이 높게 형성되었다. 색차값이 높은 이유는 기준샘플보다 어둡거나 재질이 황색으로 변화된 형태로 나타났기 때문이며, 이러한 변화는 시간적인 자연열화와 외부접촉에 의한 것으로 추정된다.

함수율의 경우 내지 중앙부분을 중심으로 상단, 중앙, 하단을 측정하였으며, 상단, 중앙보다 하단에서 함수율이 높게 측정되었다. 이러한 원인을 확인하기 위해서는 측정지점을 다변화하고, 수침 등 훼손부분에 대한 측정 등 추가조사를 통해 측정평균값을 도출하는 것이 필요하다.

동일한 시기에 편찬된 태백산본과 오대산본의 크기와 두께 등에서 차이가 있음이 확인되며, 동일시기에 제작되었어도 각기 지역적 특성과 다른 특징을 가진 종이가 사용된 것으로 보인다. 동일시기에 제작된 실록 등 왕실문서의 추가조사를 통해 다른 재질의 특성을 확인할 필요가 있다.

15) 오대산본은 방본으로서 인쇄된 내용을 교정한 본이다. 태백산본과 오대산본의 내지의 세로 크기가 차이 나는 이유는 오대산본 내지의 인쇄된 부분을 제외하고 상·하단의 공백으로 남아 있는 부분을 잘랐기 때문이다.

4.2. 향후과제

태백산본의 구체적인 실측 정보와 비파괴 분석으로 조사된 과학적 데이터 등을 세부적으로 정리하고, 책별로 보존상태와 열화특성, 이력사항 등을 체계적이고 지속적으로 관리하기 위해서는 ‘보존관리카드’가 필요하다.

‘보존관리카드’를 통해 태백산본 848책 각 책별로 기본 정보 뿐만 아니라 물성 정보, 보존상태, 연구 및 복제와 같은 이벤트를 추적·관리할 수 있는 체계적인 보존관리가 가능할 것이다. 태백산본을 위한 ‘보존관리카드’를 제작하기 위해 유관기관에서 사용하는 관리카드와 2012년 충남대에서 실시한 태백산본 R&D 사업에서 제안한 ‘보존관리카드’ 등을 참고하였다.

<표 9> 태백산본 보존관리카드 제작(안)

구분	현행	제작내용
목적	- 정수점검 등 기록물 존재여부 및 수량 확인 점검	- 실록 보존관리카드 제작 - 책별 서지학 및 보존학적 관리
기본 정보	- 실록명, 책, 권, 장, 면수 - 책 크기(가로×세로)	- 실록명, 편찬년도, 책, 권, 장, 면수 - 표지문양, 제책형태, 기록재료 등
보존 정보	- 없음(개별적으로 조사)	- 관리번호 서고·서가 정보 - 현재까지 진행된 보존처리 연혁 등 - 특정부분 색차계 정기적 조사내용
물성 정보	- 없음(개별적으로 조사)	- 각 책별 크기(가로×세로×두께) - 표지, 내지 크기(가로×세로×두께) - 무게(g), 밀도(g/cm ³), 평량(g/m ²) 등
훼손 정보	- 『조선왕조실록 보존상태 분석』 조사내용	- 표지·내지 구분하여 보존상태 기록 - 정기적 모니터링 결과(색차, 함수율)
사진 정보	- 없음(디지털파일로 관리)	- 각 책별 앞·뒤표지 사진 입력 - 각 책별 첫 장 사진 입력

<표 9>의 태백산본 ‘보존관리카드’의 주요 내용을 살펴보면 기본정보로서 실록명, 편찬년도, 책, 권, 장, 면수 등을 확인할 수 있다. 보존정보를 통해 관리번호, 서고와 서가 정보가 확인할 수 있으며, 이중보존(M/F 및 사진촬영)과 복제 및 연구가 이루어진 날짜를 기록하여 태백산본의 보존이력을 확인할 수 있도록 한다. 물성정보에는 표지 및 내지의 장당 크기와 두께, 종이 발수를 각각 측정하여 기록한다. 또한 예상 가능한 책 무게(g)와 예상밀도(g/cm³), 평량(g/m²)을 기록한다.¹⁶⁾ 이외에도 표지에 붙어 있는 제첨(題簽-표제) 여부 및 재료 등 특이사항 등이 기록된다.

16) 각 장을 분리하여 측정할 수 없기 때문에 표지 및 내지의 크기 및 두께 각각 측정하고, 책 전체의 무게를 실록 내지 장수를 전체 무게에서 나누어 평균 수치로 물성정보 확인이 가능하다.

훼손정보는 2007년 조사된 『조선왕조실록 보존상태 분석』을 바탕으로 추가적으로 조사되는 내용을 입력하고, 향후 과학 장비를 활용한 비파괴 분석을 통해 과학적이고 객관적인 데이터 수집으로 보존상태를 추적·관리할 수 있도록 한다. 사진정보는 훼손이 있어 특별한 관리가 필요한 부분의 사진을 입력한다. 이러한 ‘보존관리카드’는 종합적으로 조사된 내용을 바탕으로 실록별로 보존상태를 쉽게 확인할 수 있을 것이다.

5. 맺음말

역사기록관 소장문화재인 태백산본은 1985년 이관된 이후 영구적인 보존을 주된 목적으로 현재까지 안전하게 관리하고 있다. 역사기록관은 태백산본을 보존하고 있는 40년이라는 시간 동안 다양한 노력을 통하여 보존환경을 개선해왔으며, 실록과 중요기록물을 보존하는 대표기관으로 자리 잡고 있다. 그리고 앞으로는 보다 객관적·과학적인 조사를 통해 태백산본을 체계적이고 효과적으로 관리할 필요가 있다. 현재까지 조사된 태백산본의 기초데이터는 실록 편찬 시기의 종이 재질 특성에 대한 정보를 관련 연구자들과 공유하고, 동일시기 편찬된 종이 연구에 도움이 될 것으로 판단된다. 또한 조사된 자료를 기반으로 실물연구 및 복제 등 이벤트 발생 시 원본 열람을 최소화할 수 있을 것이며, 정기적이고 지속적인 모니터링을 통해 태백산본의 열화 변화를 확인하는 작업을 진행하고자 한다.

향후 2년간 태백산본에 대한 종이 재질에 대한 기초조사가 완료된 후에도 태백산본에 대한 연구·조사가 지속적으로 이루어져야 하며, 집중적이고 세밀한 관리를 위해 연구와 조사가 필요하다. 또한 다양한 장비를 활용하여 왕실문서를 간행하기 위해 사용되었던 재료들에 대한 추가조사도 추진하고자 한다.

역사기록관은 우리나라의 기록정신을 알 수 있는 대표적인 기록물 태백산본의 보존관리와 R&D 등 연구를 통해서 국보이자 세계기록유산인 태백산본을 보존하는 관리단체로서 책임을 다하고자 한다.

< 참고문헌 >

1. 경북대, 「태백산사고본 기록재료의 비파괴적 특성분석연구」, 국가기록원 R&D연구, 2009.
2. 경북대, 「태백산사고본의 기록매체 재현 기술 연구」, 국가기록원 R&D연구, 2010.
3. 金三基, 『朝鮮時代 製紙手工業 研究』, 중앙대학교 박사학위 논문, 2003.
4. 서울대학교 규장각, 『조선왕조실록 보존을 위한 기초 조사연구(1)』, 서울대학교 규장각, 2004.
5. 孫溪鎋, 『朝鮮時代 文書紙 研究』, 한국학중앙연구원 박사학위 논문, 2005.
6. 신병주, 「실록청의궤의 편찬과 제작 물자에 관한 연구」, 『조선시대학보』 48, 2009.
7. 정부기록보존소, 『朝鮮王朝實錄引受』, 정부기록보존소 공문서, 1985.
8. 전통문화대학교 산학협력단, 「조선왕조실록 보존을 위한 보존환경 평가와 친환경 관리 시스템 구축 연구 사업」, 서울대 규장각, 2016.
9. 정소영 외, 「조선왕조실록 밀납본의 보존상태 조사」, 『보존과학연구』 25, 2004, 「조선왕조실록 밀납본 복원기술 연구」, 『국립문화재연구소 전통제작기술 표준화연구 1차년도 보고서』, 국립문화재연구소, 2006.
10. 충남대, 「조선왕조실록 보존 유형별 관리기술 연구개발」, 국가기록원 R&D연구, 2012.