이충무공 종가 관련 고문서의 지질 특성 조사

안지윤¹ | 배수빈

국립문화재연구소 문화재보존과학센터

Investigation of Paper Characteristics on Old Documents Related to the Head Family of Admiral Yi Sun-sin

Ji Yoon Ahn¹ | Su Bin Bae

Cultural Heritage Conservation Science Center, National Research Institute of Cultural Heritage,
Daejeon, 34122, Korea

¹Corresponding Author: sk83jy@korea.kr, +82-42-860-9379

초 록 이충무공 종가 관련 고문서는 덕수이씨 후손가에서 보관해오던 것으로 다양한 종류의 문서가 전해지고 있다. 연구대상인 고신교지, 증직교지, 교첩, 교서, 유서, 홍패, 칙명의 국왕문서 7종은 그 제작시기가 명확하고 고문서의 원형을 그대로 유지하고 있어 보존처리 과정에서 과학적 조사·분석을 통해 당시 고문서 제작에 사용되었던 종이 특성을 확인하고 문헌 기록의 내용과 실제 문화재를 일부 비교해 볼 수 있었다. 표면 섬유 형태에서 ‘외발뜨기(홀립뜨기)’ 초지 방식으로 제작된 형태 특성이 확인되었으며, 밀도 측정과 종이 표면 분석에서는 대부분의 고문서에서 도침 가공된 종이 특성이 관찰되었다. 섬유 분석에서는 모두 닥섬유를 원료로 제작하였으며, 주로 성숙한 닥나무 인피섬유가 사용된 것으로 확인되었다.

중심어: 이충무공, 고문서, 교지, 지질조사, 섬유분석

ABSTRACT Old documents related to the head family of admiral Yi Sun-shin have been preserved by the descendants of Deoksu Yi clan and various kinds of documents have remained even today. Seven documents issued by the king, “Goshin Gyoji”, “Jeunggik Gyoji”, “Gyochub”, “Gyoseo”, “Yuseo”, “Hongpae”, and “Chikmyung”, showed the time when they were made. Because they have been kept in their original form, these documents make it possible to identify the characteristics of the paper used to create documents during that time and to compare the records in those documents with other cultural properties based on scientific investigation and analysis of conservation treatment processing. The characteristics of Oebal-tteugi(Heulim-tteugi) in the papermaking process were identified through the shape of the surface fibers, and Dochim processing was found in most of the old documents with the help of density measurement and paper surface analysis. All the papers were found to be made of paper mulberry, and bast fibers of mature mulberry were mainly used for the process.

Key Words: Admiral Yi Sun-sin, Old documents, Gyoji, Investigation of paper characteristics, Fiber analysis

1. 서 론

고문서(古文書)는 발급자와 수취자 간에 일정한 목적을

달성하기 위하여 주고받은 글로서 옛날 것을 의미한다. 발급자를 기준으로 국왕이 발급한 국왕문서(國王文書), 왕실·궁방(宮房)에서 발급한 왕실문서(王室文書), 관에서 발급

한 관부문서(官府文書), 민간이 발급한 사인문서(私人文書), 사찰에서 발급한 사사문서(寺社文書) 등으로 구분된다(Encyclopedia of Korean Culture, 2018).

본 연구의 대상인 ‘이충무공 종가 관련 고문서’는 덕수 이씨(德水李氏) 후손가에서 보관해오던 것으로 현재 문화재청 현충사관리소에서 관리하고 있다. 이충무공은 조선시대 장군 이순신(1545~1598)의 시호로, 고문서로는 이충무공 및 이충무공의 후손들과 관련된 교지(敎旨), 교서(敎書), 유지(有旨), 분재기(分財記), 입안(立案) 등 다양한 종류가 전해지고 있다. 이 중 고신교지(告身敎旨), 증직교지(贈職敎旨), 교첩(敎牒), 교서, 유서(諭書), 홍패(紅牌), 칙명(勅命)의 국왕문서 7종을 연구대상으로 하였다. 국왕문서는 그 종류 등에 따라 일정 수준의 표준화된 품질과 특성을 가지며 발급 연대가 기록되어 있어 비교적 명확한 제작연대를 한정할 수 있다(Chun, 2014). 대상 문서들은 과거 보존처리된 이력 없이 당시 고문서의 원형을 그대로 유지하고 있으며, 특정 문종과 관련된 고문서들로 그 출처나 보관이

력이 비교적 명확하다고 볼 수 있다. 이에 그 당시 고문서에 사용되었던 종이 특성을 파악할 수 있는 좋은 사례이다. 지금까지 고문서 종이에 관한 연구로는 종이 특성 조사와 문헌기록 비교 연구, 보존처리 대상 문화재의 조사·분석 및 처리 과정 연구 등으로 분류할 수 있다. 연구 사례로는 개인 문종 소장 고문서 조사와 「탁지준절(度支準折)」의 종이 종류 관련 연구(Son, 2005), 조선시대 홍패지 제작에 관한 연구(Jung, 2012), 조선 후기 국왕 발급문서 조사를 통한 전통제지 기술 변화 연구(Chun, 2014), 문종 소장 고문서의 종이 특성 조사와 보존처리 과정 연구(The Academy of Korean studies, 2016) 등이 있다.

본고에서는 2010~2011년, 2017년에 보존처리한 이충무공 종가 관련 고문서 중, 국왕문서 7종 56점을 대상으로 보존처리 과정에서 과학적 조사와 분석을 통해 확인할 수 있었던 고문서 바탕 종이의 지질(紙質) 및 제작 특성에 대해 고찰하고 기초 자료를 구축하고자 하였다.

Table 1. List of old documents

No.	Name	Photograph	Year	Note	No.	Name	Photograph	Year	Note
1	Goshin Gyoji of Yi Sun-sin's wife Ms Bang(GG-1)		1591		23	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-23)		1802	
2	Goshin Gyoji of Yi Hwea(GG-2)		1602		24	Goshin Gyoji of Yi Joo Young (GG-24)		1887	
3	Goshin Gyoji of Yi Hwea (GG-3)		1602		25	Goshin Gyoji of Yi Joo Young (GG-25)		1890	
4	Goshin Gyoji of Yi Sun-sin's wife Ms Bang (GG-4)		1603		26	Jeunggik Gyoji of Yi Sun-sin (JG-1)		1604	
5	Goshin Gyoji of Yi Hwea(GG-5)		1603		27	Jeunggik Gyoji of Yi Han-ik (JG-2)		1736-1795	
6	Goshin Gyoji of Yi Yoel (GG-6)		1624		28	Jeunggik Gyoji of Yi Hoon (JG-3)		1796	
7	Goshin Gyoji of Yi Hwea(GG-7)		1649		29	Jeunggik Gyoji of Yi Sin (JG-4)		1796	

Table 1. List of old documents

No.	Name	Photograph	Year	Note	No.	Name	Photograph	Year	Note
8	Goshin Gyoji of Yi Hwea's wife Ms Kim(GG-8)		1649		30	Jeunggik Gyoji of Yi Myun (JG-5)		1796	
9	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea (GG-9)		1754		31	Jeunggik Gyoji of Yi Chang Hee (JG-6)		1870	
10	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea's wife Ms Cho(GG-10)		1762		32	Jeunggik Gyoji of Yi Chang Hee's wife Ms Koo(JG-7)		1870	
11	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea (GG-11)		1767		33	Jeunggik Gyoji of Yi Kyu Nam (JG-8)		1870	
12	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea's wife Ms Ueo(GG-12)		1767		34	Jeunggik Gyoji of Yi Kyu Nam's wife Ms Jeong(JG-9)		1870	
13	Goshin Gyoji of Yi jung Hea (GG-13)		1774		35	Jeunggik Gyoji of Yi Min Do (JG-10)		1870	
14	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin (GG-14)		1778		36	Jeunggik Gyoji of Yi Min Do's wife Ms Jeong(JG-11)		1870	
15	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin (GG-15)		1779		37	Gyochub of Yi Sa Kyu (GC-1)		1722	
16	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin (GG-16)		1781		38	Gyochub of Yi Man Sang (GC-2)		1731	
17	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-17)		1795		39	Gyochub of Yi Han Kyu (GC-3)		1737	
18	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-18)		1798		40	Gyochub of Yi Jung Hae (GC-4)		1773	
19	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-19)		1798		39	Gyochub of Yi Han Kyu (GC-3)		1737	
20	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-20)		1799		40	Gyochub of Yi Jung Hae (GC-4)		1773	
21	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-21)		1799		41	Gyochub of Yi Yub (GC-5)		1789	
22	Goshin Gyoji of Yi Chang Hee (GG-22)		1799		42	Gyochub of Yi Yub (GC-6)		1790	

Table 1. List of old documents

No.	Name	Photograph	Year	Note	No.	Name	Photograph	Year	Note
43	Gyochub of Yi Yub (GC-7)		1791		50	SabuYuseo of Yi Dal Soo (YS-3)		1778	2 papers connected
44	Gyochub of Yi Yub (GC-8)		1792		51	Hongpae of Yi Dal Hae (HP-1)		1774	4 plies
45	Gyochub of Yi Chang Hee (GC-9)		1793		52	Hongpae of Yi Chun Hee (HP-2)		1803	4 plies
46	Samyunghunyu Gyoseo of Yi Sun-sin (GS-1)		1597	3 papers connected	53	Hongpae of Yi Kyu Hwan (HP-3)		1828	5 plies
47	Samyunghunyu Gyoseo of Yi Dal Hae (GS-2)		1773	3 papers connected	54	Hongpae of Yi Min Heong (HP-4)		1852	5 plies
48	Yuseo of Yi Sun-sin (YS-1)		1597	3 papers connected	55	Chikmyung of Yi Joo Young (CM-1)		1898	
49	SabuYuseo of Yi Dal Hae (YS-2)		1775	3 papers connected	56	Chikmyung of Yi Joo Young (CM-2)		1898	

2. 연구대상 및 방법

2.1. 연구대상

연구대상인 고문서 56점(1591-1898년)은 Table 1과 같으며, 교지류가 높은 비율을 차지하고 있다. 이충무공의 후손들과 관련된 내용으로 고신교지 25점(Table 1, 1-25), 중직교지 11점(Table 1, 26-36), 교첩 9점(Table 1, 37-45), 교서 2점(Table 1, 46-47), 유서 3점(Table 1, 48-50), 홍패 4점(Table 1, 51-54), 칙명 2점(Table 1, 55-56)이다. 교지는 국왕이 신하에게 관직, 관작, 시호, 토지, 노비, 특전 등을 내려줄 때 쓰는 문서로 고신, 중직, 추증(追贈), 시호(諡號), 사패(賜牌), 홍패, 백패(白牌) 등이 있다. 교첩은 조선시대에 5

품 이하의 문무관원을 발령할 때 내리던 문서이며, 교서는 국왕이 내리는 명령서, 훈유서, 선포문, 유서는 국왕이 군사권을 가진 관원에게 내렸던 명령서, 칙명은 교지와 같은 성격으로 대한제국 시대에 발급된 문서이다(Choi, 1989).

2.2. 연구방법

연구 대상인 고문서에 대하여 지질조사, 광학적 조사·분석, 섬유 분석을 실시하였다. 지질조사는 고문서 56점 전체를 대상으로 문서의 크기, 두께(KS M ISO 534), 평량(KS M ISO 536), 밀도(KS M ISO 534), 발초수, 편사 간격 등 종이의 기본 특성을 중심으로 조사하였으며, 2010-2011년에 보존처리 한 37점은 「이충무공 지류유물 보존 보고서」

Table 2. Sample list of paper property investigation

No	Name	No	Name
1	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea(GG-9)	11	Samyungunhyu Gyoseo of Yi Dal Hae(GS-2)
2	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea' wife Ms Cho(GG-10)	12	SabuYuseo of Yi Dal Hae(YS-2)
3	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea(GG-11)	13	SabuYuseo of Yi Dal Soo(YS-3)
4	Goshin Gyoji of Yi Dal Hea' wife Ms Ueo(GG-12)	14	Hongpae of Yi Dal Hae(HP-1)
5	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin(GG-14)	15	Hongpae of Yi Chun Hee(HP-2)
6	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin(GG-15)	16	Hongpae of Yi Kyu Hwan(HP-3)
7	Goshin Gyoji of Yi Uei Bin(GG-16)	17	Hongpae of Yi Min Heong(HP-4)
8	Goshin Gyoji of Yi Joo Young(GG-24)	18	Chikmyung of Yi Joo Young(CM-1)
9	Goshin Gyoji of Yi Joo Young(GG-25)	19	Chikmyung of Yi Joo Young(CM-2)
10	Jeunggik Gyoji of Yi Han-ik(JG-2)	-	-

의 결과값을 기재하였다(Cultural Heritage Conservation Science Center, 2011). 여러 장의 종이를 연결(連接)한 문서는 평량과 밀도의 정확한 파악이 어려우므로 평량과 밀도 측정에서 제외하였다. 발초수와 편사 간격은 투과광을 이용하여 조사하였으며, 두께나 지질 손상 등으로 인해 형태 관찰이 어려운 경우에는 제외하였다. 발초수는 3×3 cm 면적 내의 발 개수를 측정하였으며, 편사 간격은 발 끈과 발 끈 사이의 폭을 측정하였다. 광학적 분석과 섬유분석은 전체 56점 중, 분석과 측정이 가능한 19점을 대상으로 실시하였다(Table 2). 광학적 분석은 투과광을 이용하여 문서 종이의 발 형태와 섬유 분포 형태 등을 조사하였으며, 정확한 관찰을 위해 종이가 손상되지 않은 부분을 중심으로 실시하였다. 이와 함께 실체현미경(DG-3, Scalar, Japan), 주사전자현미경(JSM-IT300, Jeol, Japan), 에너지 분산형 분광 분석(X-MAXN, Oxford, England), 적외선 분광 분석(iS5, Thermo, USA)을 통해 섬유 표면 형태와 구성 성분, 충전물 여부 등에 대해 분석하였다. 실체현미경은 표면 관찰을 위해 50-200배로 관찰하였으며, 주사전자현미경은 탈락 섬유가 존재하는 6건에 대해 섬유 외관 형태와 충전물 등의 형태 관찰이 가능한 200-800배, 10 kV로 측정하였다. 적외선 분광 분석은 분석범위 $4000\text{--}600\text{ cm}^{-1}$, Resolution: 4 cm^{-1} , Scan number: 32회 조건으로 측정하였다. 섬유분석은 손상 부분의 탈락된 섬유를 ‘Graff-C 염색법’(KS M ISO 9184-4)과 ‘Safranin’과 ‘Astra blue’를 이용한 이중염색법(Shin, 2017)으로 실시하였으며, 해리한 섬유를 각각의 염색액에 염색한 후, 광학현미경(Eclipse NI-E, Nikon, Japan)을 이용하여 섬유의 정색(染色)상태와 형태를 관찰하였다.

Figure 1. Distribution of paper thickness.

3. 연구결과 및 고찰

3.1. 지질조사

지질조사 결과는 Table 3과 같다. 본문에 기재한 평균값은 최고값과 최저값을 제외한 나머지 값들의 합을 나눈 것으로, 조사대상이 5점 이하인 경우에는 제외하지 않았으며, 2점 이하인 경우에는 그 값을 모두 기재하였다. 교서와 유서는 2-3장의 종이가 연결되어 있어 평량과 밀도 측정에서 제외하였다.

두께 측정 결과 고신교지 0.12-0.45 mm, 증직교지 0.14-0.36 mm, 칠평 0.14 mm, 0.18 mm, 교첩 0.15-0.23 mm, 유서 0.21-0.25 mm, 교서 0.27 mm, 0.31 mm, 홍패 0.43-0.61 mm 범위로 조사되었으며, 0.10-0.30 mm 범위에 분포하는 것으로 나타났다(Figure 1). 평균 두께는 칠평 0.14 mm, 0.18 mm, 고신교지 0.19 mm, 증직교지 0.20 mm, 교첩 0.20 mm, 유서 0.23 mm, 교서 0.27 mm, 0.31 mm, 홍

Table 3. Result of old document's paper properties investigation

Sample No.		Size (cm)	Thickness (mm)	Weight (g)	Basis weight (g/m ²)	Apparent density (g/cm ³)	Laid lines (3 × 3 cm)	Chain line (cm)
Goshin Gyoji	GG-1	50.7 × 81.7	0.45	77.1	186.13	0.41	obscure	obscure
	GG-2	39.6 × 57.3	0.16	10.2	44.95	0.28	obscure	obscure
	GG-3	39.1 × 57.4	0.17	12.6	56.14	0.33	obscure	obscure
	GG-4	69.8 × 69.7	0.19	33.4	68.65	0.36	obscure	obscure
	GG-5	42.6 × 70.4	0.13	11.0	36.68	0.28	obscure	obscure
	GG-6	48.4 × 69.4	0.22	21.0	62.52	0.28	obscure	2.3~2.7
	GG-7	54.6 × 90.6	0.27	63.6	128.57	0.48	obscure	obscure
	GG-8	54.5 × 90.8	0.16	33.3	67.29	0.42	obscure	obscure
	GG-9	52.9 × 80.5	0.13	19.1	44.95	0.35	obscure	obscure
	GG-10	61.4 × 86.0	0.22	68.4	131.16	0.60	16	2.3
	GG-11	58.6 × 79.8	0.29	34.0	77.98	0.27	obscure	2.0
	GG-12	70.2 × 92.5	0.16	59.95	94.99	0.59	15	obscure
	GG-13	59.0 × 78.1	0.20	33.4	72.48	0.36	12	2.0~2.4
	GG-14	54.0 × 74.0	0.23	30.24	81.21	0.35	12	2.3~2.5
	GG-15	56.1 × 78.4	0.20	31.36	71.45	0.36	obscure	2.1
	GG-16	62.0 × 87.6	0.12	26.77	52.06	0.43	16	2.3
	GG-17	51.8 × 74.9	0.17	18.3	47.17	0.28	15	2.2~2.4
	GG-18	57.4 × 81.0	0.16	31.4	67.54	0.42	obscure	1.8~2.4
	GG-19	53.8 × 76.2	0.18	22.4	54.64	0.30	13	1.6~2.4
	GG-20	53.1 × 74.1	0.16	17.2	43.71	0.27	12	1.9~2.4
	GG-21	53.2 × 77.1	0.21	23.5	57.29	0.27	obscure	1.4~2.3
	GG-22	52.3 × 74.5	0.19	23.0	59.03	0.31	12	1.7~2.3
	GG-23	53.1 × 74.1	0.19	22.3	56.68	0.30	13	1.8~2.2
	GG-24	56.9 × 71.0	0.12	19.91	49.38	0.41	13	1.8~2.1
	GG-25	54.8 × 72.6	0.13	17.51	47.22	0.36	15	2.0
Jeunggik Gyoji	JG-1	95.7 × 65.7	0.25	55.0	87.48	0.35	obscure	obscure
	JG-2	69.0 × 87.0	0.16	38.7	64.47	0.40	16	2.2
	JG-3	70.8 × 94.3	0.36	195.7	293.12	0.81	15	obscure
	JG-4	71.0 × 94.7	0.35	199.2	296.27	0.85	15	2.0~2.7
	JG-5	70.8 × 94.2	0.36	197.3	295.83	0.82	15	2.2~2.5
	JG-6	58.0 × 66.9	0.15	31.7	81.70	0.54	14	2.6~3.4
	JG-7	57.9 × 66.9	0.15	31.7	81.84	0.55	14	1.3~3.2
	JG-8	57.9 × 67.0	0.14	30.6	78.88	0.56	14	1.4~3.3
	JG-9	58.4 × 66.8	0.16	34.5	88.44	0.55	14	1.3~3.0
	JG-10	58.0 × 66.0	0.16	35.2	91.95	0.57	14	2.9~3.3
	JG-11	58.5 × 66.7	0.17	30.7	78.68	0.46	12	2.7~3.5
Gyochub	GC-1	54.3 × 65.2	0.15	29.9	84.45	0.56	14	2.0~3.0
	GC-2	54.9 × 77.8	0.21	35.6	83.35	0.40	obscure	1.5~2.5
	GC-3	54.4 × 80.8	0.22	30.1	68.48	0.31	15	1.6~3.0
	GC-4	57.5 × 84.5	0.23	50.6	104.14	0.45	16	obscure
	GC-5	58.2 × 79.4	0.22	40.4	87.43	0.40	obscure	2.1~2.5
	GC-6	56.5 × 80.2	0.20	26.3	58.04	0.29	obscure	2.1~2.2
	GC-7	55.3 × 80.6	0.22	25.4	56.99	0.26	12	1.3~2.2
	GC-8	53.1 × 78.1	0.18	27.7	66.79	0.37	obscure	1.5~2.2
	GC-9	56.9 × 79.2	0.17	30.8	68.35	0.40	13	1.8~2.5
Gyoseo	GS-1	91.0 × 205.7	0.31	100.3	-	-	obscure	obscure
	GS-2	108.6 × 208.5	0.27	276.36	-	-	obscure	2.3
Yuseo	YS-1	49.3 × 112.3	0.24	70.8	-	-	obscure	obscure
	YS-2	59.7 × 147.2	0.21	109.71	-	-	13	2.3
	YS-3	58.0 × 165.3	0.25	181.67	-	-	obscure	obscure
Hongpae	HP-1	89.5 × 63.4	0.45	148.87	263.49	0.58	obscure	obscure
	HP-2	93.8 × 62.3	0.43	147.27	254.01	0.59	obscure	obscure
	HP-3	98.3 × 71.2	0.61	228.17	329.45	0.53	obscure	obscure
	HP-4	95.1 × 71.7	0.58	238.83	350.26	0.60	obscure	obscure
Chik- myung	CM-1	39.4 × 50.3	0.18	15.7	79.22	0.44	17	2.3
	CM-2	39.4 × 50.1	0.14	14.02	71.03	0.51	17	2.8

패 0.52 mm로 조사되어 칩명이 가장 얇고 홍패가 가장 두꺼운 것으로 나타났으며, 고신교지, 증직교지, 교첩은 0.19-0.20 mm의 유사한 두께로 조사되었다. 이 중 홍패는 보존처리 과정에서 4-5장의 종이가 합지(合紙)된 것이 확인되어, 여러 장의 종이를 겹겹이 붙여 제작하였음을 알 수 있었다.

평균량은 고신교지 36.68-186.13 g/m², 교첩 56.99-104.14 g/m², 증직교지 64.47-296.27 g/m², 칩명 71.03 g/m², 79.22 g/m², 홍패 254.01-350.26 g/m² 범위로 조사되었으며, 50-100 g/m² 범위에 주로 분포된 것으로 나타났다(Figure 2). 평균 평량은 고신교지 66.83 g/m², 칩명 71.03 g/m², 79.22 g/m², 교첩 73.84 g/m², 증직교지 130.88 g/m², 홍패 299.30 g/m²로 조사되어 고신교지가 가장 낮고 홍패가 가장 높은 것으로 나타났다. 밀도는 교첩 0.26-0.56 g/cm³, 고신교지 0.27-0.59 g/cm³, 증직교지 0.35-0.85 g/cm³, 칩명 0.44 g/cm³, 0.51 g/cm³, 홍패 0.53-0.59 g/cm³ 범위로 조사되었으며, 0.27-0.45 g/cm³ 범위에 주로 분포하는 것으로 나타났다(Figure 3). 평균 밀도는 고신교지 0.37 g/cm³, 교첩 0.37 g/cm³, 칩명 0.44 g/cm³, 0.51 g/cm³, 증직교지 0.58

g/cm³, 홍패 0.58 g/cm³로 조사되어 고신교지가 가장 낮고 증직교지와 홍패가 가장 높은 것으로 나타났다. 여기서 증직교지는 총 11점 중, 1796년에 발급된 JG-3-5 3점의 평균 평량이 295.07 g/m²로 나머지 8점의 평균값인 81.68 g/m²와 비교하여 3배 이상 높게 조사되었으며, 평균 밀도는 0.83 g/cm³로 나머지 8점의 평균값인 0.50 g/cm³와 비교하여 약 1.7배 높게 조사되었다. 이는 증직교지와 같은 교지류인 고신교지를 대상으로 한 선행 연구(Son, 2005)에서 중앙관부 발급(1501-1894년) 고신교지(627건)의 밀도 범위가 0.17-0.88 g/cm³, 평균 밀도가 0.46 g/cm³로 조사되고, 이 중 평균 밀도 0.80 g/cm³ 이상은 약 6건으로 조사된 자료를 참고하였을 때, 증직교지 JG-3-5는 일반적인 경우는 아니며 드물게 취급된 경우로 추정해 볼 수 있다. 고신교지, 증직교지, 교첩의 평량과 밀도 범위가 광범위하게 나타난 결과도 이와 같이 평균 이외의 경우의 사례들과 관련된 것으로 생각된다. 또한, 고문서의 밀도를 계산하였을 때, 밀도가 0.4 g/cm³ 이상일 경우 일반적으로 도침되었고, 0.3 g/cm³ 이하일 경우는 도침되지 않은 것으로 보며, 0.6-0.8 g/cm³ 이상의 밀도를 보이는 것은 많이 두드러진 고급종이로 본다

Figure 2. Distribution of basis weight.

Figure 3. Distribution of apparent density.

Figure 4. Distribution of laid lines.

Figure 5. Distribution of chain lines.

고 하였다(Son, 2005). 이를 기준으로 보았을 때, 총 52점 중 37점의 밀도가 0.4 g/cm^3 이상으로 조사되어 약 71%가 도침 가공된 것으로 추정해 볼 수 있다. 이 중 13점은 $0.6\text{-}0.8 \text{ g/cm}^3$ 이상으로 조사되어 다른 문서에 비해 더 치밀하게 가공된 것으로 볼 수 있으며, 주로 증직교지와 홍패에서 높은 비율을 나타냈다. 조선시대 「탁지준절」에는 교지

와 홍패에 상품도련지(上品搗鍊紙)를 사용한 것으로 기록되어 있는데 실제 조사 결과값의 비교를 통해 일부 확인이 가능하였다(Son, 2004).

발초수는 증직교지, 고신교지, 교첩은 12-16개, 유서는 13개, 직명은 17개로 측정되어 12-17개의 범위로 조사되었다(Figure 4). 편사 간격은 교첩은 1.3-3.0 cm, 고신교지는

Figure 6. Measurement of laid lines and chain lines.

Figure 7. Damaged paper of document (GG-9).

Figure 8. A thick document(YS-3).

Figure 9. Shape of Chain Lines [(a)Regular shape(GG-25), (b)Irregular shape,(GG-16), (c)Overlapped shape(CM-1)].

Figure 10. Observation of transmitted light [(a) GG-11, (b) GG-14, (c) CM-2, (d) YS-2, (e) YS-3].

1.4-2.7 cm, 증직교지는 2.2-3.5 cm, 교서는 2.3 cm, 칩명은 2.3-2.8 cm 범위로 조사되었다. 그 형태가 불규칙할 경우 값의 범위가 넓게 측정되는 점 등을 고려하여 최소·최장 간격을 함께 표기하였으며, 그래프로 나타낸 결과 1.5-2.5 cm 범위에 주로 분포되어 있는 것으로 나타났다(Figure 5). 관찰되는 편사 형태는 규칙적인 간격의 형태(Figure 9-a), 불규칙적인 간격의 형태(Figure 9-b), 겹쳐서 나타나는 형태(Figure 9-c)로 구분되며, 지질손상이나 두께 등으로 인해 측정이 불가능한 경우도 있었다(Figure 6, 7, 8).

3.2. 광학적 분석

3.2.1. 투과광 조사

문서 아래에서 빛을 투과시켜 섬유 분포 형태와 평활도를 관찰한 결과 부분적으로 미해리 섬유가 관찰되나 비교적

전체적으로 고른 섬유 분포를 가진 것으로 확인되었다. 특히 유서와 교서 등 과 같이 두께가 두껍거나 여러 장이 겹쳐진 문서에서 더 고른 형상이 관찰되었으며, 홍패는 4~5장의 중이가 합지된 상태로 투과광 관찰이 불가능하였다(Figure 10).

3.2.2. 실체현미경 관찰

실체현미경을 이용하여 표면 섬유 형태를 관찰한 결과 Table 4와 같이 문서 앞·뒷면 섬유의 다른 배향(配向) 형태가 관찰되었다. 한쪽 면은 ‘井’ 형태와 유사하게 섬유가 교차한 형태이며, 다른 이면(裏面)은 ‘川’ 형태와 유사하게 섬유가 한 방향으로 흐르는 형태가 관찰되었다. 이는 전통한지의 제작 기법 중 발 위의 섬유를 상·하, 좌·우 방향으로 교차시켜 흘려보내는 ‘외발뜨기(흘림뜨기)’ 초지 과정과 관련된 것으로 생각해 볼 수 있다. 섬유의 배향이 표면은 여러 방향으로 배열되고 이면은 발의 직각 방향으로 한쪽

Table 4. Stereo microscope images of old documents

Sample	Front(×100)	Back(×100)	Border line of script(×50)
GG-11
GS-2
YS-2
HP-1

으로 배열되어 있는데 이는 홀림뜨기 초지방법의 독특한 형태이다(Restoration Technology Division, 2013). 또한, 글씨 외곽선에 대한 확대 관찰 결과 번짐이 없고 매끄러운 형태로 관찰되어 표면이 가공된 종이를 사용한 것으로 추정된다. 그러나 밀도 0.27 g/cm^3 의 GG-11과 0.58 g/cm^3 의 HP-1의 현미경 사진에서 각각의 구별되는 외관 특징은 관찰되지 않아 앞의 지질조사 밀도 측정값과 도침 여부 관계 등에 대한 비교 파악에는 한계가 있었다.

3.2.3. 주사전자현미경(SEM) 및 에너지 분산형 분광기(EDS) 분석
주사전자현미경을 이용하여 일부 고문서의 표면 섬유 형태와 종이 충전물 여부 등을 관찰한 결과 Figure 11과 같이 표면 섬유의 납작한 형태가 관찰되어 종이에 도침 등의 표면 가공이 된 것으로 판단되었다. 또한, 표면과 섬유 공극에서 불규칙한 형태의 입자 분포가 관찰되어 이에 대한 에너지 분산형 분광 분석(EDS)을 실시한 결과 Table 5와 같이 C, O, Mg, Al, Si, K, Ca, Fe 성분이 검출되었다. 섬유의 주요 구성 성분인 C와 O의 값이 95 (wt.%) 이상으로 검

Figure 11. SEM images and analysis points of SEM-EDS [(a): GG-10, (b): GG-15, (c): GG-24, (d): GS-2, (e): HP-2, (f): HP-4].

Table 5. Analysis results of SEM-EDS (wt.%)

Element		C	O	Mg	Al	Si	K	Ca	Fe	Total
Point										
GG-10	1	27.27	72.69	-	-	0.04	-	-	-	100.00
	2	26.98	72.28	0.05	0.06	0.10	0.08	0.46	-	100.00
GG-15	1	26.86	72.22	0.03	0.18	0.27	-	0.42	-	100.00
	2	27.10	72.45	-	0.04	0.08	-	0.34	-	100.00
GG-24	1	27.22	72.63	-	-	0.08	-	0.08	-	100.00
	2	24.81	70.30	0.26	1.46	2.06	0.28	0.44	0.40	100.00
GS-2	1	27.19	72.58	-	-	0.09	0.05	0.10	-	100.00
	2	25.79	70.87	0.12	0.54	0.70	0.13	0.88	0.95	100.00
HP-2	1	26.00	71.10	0.08	0.11	0.97	0.60	1.14	-	100.00
	2	27.02	72.38	-	-	0.21	-	0.40	-	100.00
HP-4	1	26.97	72.22	0.10	0.09	0.08	0.44	0.10	-	100.00
	2	20.79	66.30	2.55	1.67	6.03	1.10	0.60	0.96	100.00

출된 것으로 보아 별도의 무기 충전물은 없는 것으로 보이며, 기타 검출 성분들은 종이 제작 과정의 물이나 토양, 기타 재료 등의 영향인 것으로 판단된다. GG-24(Figure 11-c), GS-2(Figure 11-d), HP-2(Figure 11-e)에서 관찰되는 입자들은 분포나 형태로 보았을 때 도침 가공 시 처리된 전 분류 또는 합지 시 사용된 접착제 형태로 추정되며, 명확한 판단은 시료 채취를 통한 파괴 분석이 수반되어야 가능할 것이다. 일반적으로 한지는 장섬유인 닥나무 인피섬유를 이용하여 제조하여 평활도가 낮고 공극률이 높아 발묵성 및 인쇄적성이 불량한 특징을 나타내는데, 이러한 특성을 개선하기 위해 도침 가공처리 한 한지는 밀도, 평활도 및 광택도가 증가되어 발묵성 및 인쇄적성이 향상된다(Choi, 2016).

3.2.4. FT-IR 분석

종이의 구성 성분과 기타 물질 유무 등의 확인을 위한 FT-IR 측정 결과 19점 모두 $3600\text{--}3200\text{ cm}^{-1}$ 근처의 O-H stretching band, $3000\text{--}2800\text{ cm}^{-1}$ 근처의 C-H stretching band, 1650 cm^{-1} 근처의 O-H bending band, $1430\text{--}1300\text{ cm}^{-1}$ 근처의 C-H bending band, 1310 cm^{-1} 근처의 C=O stretching band, 1160 cm^{-1} 근처의 C-O-C stretching band, 1030 cm^{-1} 근처의 O-C-bend 등이 관찰되어, 종이의 주성분인 셀룰로오스의 스펙트럼 형태로 확인되었다(Figure 12).

3.3. 섬유 종류 분석

제지용 섬유는 종류에 따라 각각 물리, 화학적 특성이 다르므로 특수한 목적의 시약으로 전처리를 하면 섬유의

종류에 따라 고유의 색으로 염색되며 이러한 정색의 차이를 이용하여 섬유 식별이 가능하다(Kim, 2011). ‘Graff C’ 염색법 분석 결과 19점 모두 정색반응에서 적갈색을 띠고 기타 섬유들의 존재가 관찰되지 않았으며, 닥나무 인피섬유의 특징인 투명막(Transparent membrane), 횡문(cross-marking), 섬유왜곡(dislocation)이 관찰되어 닥나무 인피섬유만으로 제조된 것으로 판단된다(Table 6). Safranin과 Astra blue의 이중염색법 분석에서는 청색과 적갈색으로 구별되어 반응하는 부분들이 확인되어 미성숙한 섬유와 성숙한 섬유 구별이 가능하였으며, 주로 성숙한 닥나무 인피섬유가 사용된 것으로 판단된다(Table 6). Safranin은 리그닌에 우선 염색되고 Astra blue는 셀룰로오스에 우선 염색되는 특성을 가지므로 섬유의 화학적 조성 특성과 섬유의 성숙도를 평가할 수 있다(Cultural Heritage Conservation Science Center, 2015).

4. 결 론

이충무공 종가 관련 고문서 56점은 교지, 교첩, 교서, 유서, 홍패, 칙명의 국왕문서로 제작시기가 명확하고 고문서의 원형을 그대로 유지하고 있어 보존처리 과정에서 지질 조사와 광학적 조사·분석, 섬유 분석을 통해 당시 고문서 제작에 사용되었던 종이의 지질 및 제작 특성을 파악할 수 있었다. 그 결과를 정리하면 다음과 같다.

지질조사 결과 평균 두께는 칙명이 가장 얇고 홍패가 가장 두꺼우며, 증직교지, 고신교지, 교첩은 유사한 두께로 조사되었다. 평균 평량은 고신교지가 가장 낮고 홍패가 가장 높은 것으로 조사되었으며, 평균 밀도는 고신교지가 가

Figure 12. Results of FT-IR analysis of old documents [(a): GG-11, (b): GS-2, (c): YS-3, (d): HP-1].

Table 6. Micrographs of old document’s fiber dyeing Graff-C and double stain

Sample	Graff-C(×200)	Double stain(×200)
GG-24
YS-2
CM-1
HP-4

장 낮고 증직교지와 홍패가 가장 높은 것으로 조사되었다. 1796년에 제작된 증직교지 3점은 나머지 8점과 비교하여 평균 평량이 약 3배, 평균 밀도는 약 1.7배 높게 조사되었는데, 이는 유사 선행 연구의 조사 결과를 참고하였을 때 일반적인 경우는 아니며 드물게 취급된 경우로 추정되나 정확한 파악을 위해서는 같은 증직교지 다수에 대한 조사 값의 비교 분석이 필요할 것이다. 고문서의 밀도가 0.4 g/cm^3 이상일 경우 일반적으로 도침되었다고 볼 때, 37점의 밀도가 0.4 g/cm^3 이상으로 조사되어 약 71%가 도침 가공된 것으로 추정할 수 있었다. 이 중 13점은 $0.6\text{--}0.8 \text{ g/cm}^3$ 로 조사되어 다른 문서에 비해 더 치밀하게 가공된 것으로 볼 수 있으며, 주로 증직교지와 홍패에서 높은 비율로 조사되었다. 특히 홍패는 여러 장의 종이를 겹겹이 붙여 제작하여 다른 문서류에 비해 두께가 두껍고 평량과 밀도가 높게 나타났다. 이러한 지질조사 결과와 「탁지준절」에 기록된 고문서에 사용된 종이 종류를 함께 보았을 때 문서 종류와 발급대상에 따라 차이가 있었음을 추정해 볼 수 있었다. 발초수는 12-17개, 편사 간격은 주로 1.5-2.5 cm 범위에 분포되어 있는 것으로 나타났으며, 관찰되는 편사 형태는 규칙적인 간격의 형태, 불규칙적인 간격의 형태, 겹쳐서 나타나는 형태로 구분되었다. 문서 종류에 따른 발초수와 편사 간격의 규칙성은 발견되지 않았다.

섬유 분포는 전체적으로 고른 형상이 관찰되었으며, 표면 섬유 형태를 관찰한 결과 ‘외발뜨기(홀림뜨기)’ 초지 방식으로 제작된 한지의 특성이 확인되었다. 또한 글씨의 외곽선이 번짐 현상 없이 매끄러운 형태로 관찰되고, 납작한 형태의 표면 섬유가 관찰되어 발목성 향상 등을 위해 종이에 도침 등의 표면 가공을 하여 사용한 것으로 판단된다. 일부 문서에서 관찰되는 입자들은 분포나 형태로 보았을 때 도침 가공 시 처리된 전분류 또는 합지 시 사용된 접착제로 추정되었다. 적외선 분광 분석에서는 종이의 주성분인 셀룰로오스 구조로 이루어져 있음을 확인하였으며 기타 물질은 확인되지 않았다.

섬유분석 결과 ‘Graff C’ 염색법에서 모두 적갈색을 띠고 닥나무 인피섬유의 외관 특징이 관찰되어 닥나무 인피섬유만으로 제조된 것으로 확인되었으며, Safranin과 Astra blue의 이중염색법에서 주로 성숙한 닥나무 인피섬유가 사용된 것으로 확인되었다.

본 연구에서는 조선시대 이충무공 종가 관련 고문서 중 국왕문서를 중심으로 고문서 제작에 사용된 종이의 재질 특성과 제작 방법 등을 파악하고, 문헌에 기록된 종지와 실

제 문화재를 일부 비교해 볼 수 있었다. 이처럼 제작시기가 명확하고 과거 수리된 적 없이 그대로 보존되어온 고문서는 그 원형 특성을 확인할 수 있는 좋은 사례이다. 그 표본 건수가 많지는 않으나 기존 연구 사례 및 향후 추가 연구 내용과 함께 고문서 종이 연구를 위한 기초 자료로 활용될 수 있을 것이다.

사 사

본 연구는 문화재청 국립문화재연구소 문화유산 조사연구(R&D) 「유기질문화재 보존처리 및 조사」 연구과제 일환으로 수행되었다.

REFERENCES

- Choi, S.H., 1989, Study on Korean ancient documents. JISIKSANUP Publications Co. Ltd., Paju, 64-77. (in Korean)
- Choi, T.H., 2016, Originality of Hanji making techniques. The International Symposium on Hanji in Italy and Korea, Daejeon, July 12, 68. (in Korean with English abstract)
- Chun, J.H., 2014, The paper properties of documentation issued by King in the latter period of Joseon dynasty. Ph. D. dissertation, Chungbuk National University, Chungju, 16. (in Korean with English abstract)
- Cultural Heritage Conservation Science Center, 2011, Conservation of paper artifacts related to Admiral Yi Sun-sin. 146. (in Korean)
- Cultural Heritage Conservation Science Center, 2015, Conservation treatment of Nanjung Ilgi(war diary of Admiral Yi Sun-sin) and Seoganchub, ImjinJangcho (National Treasure No.76). 146. (in Korean)
- Encyclopedia of Korean Culture, 2018, Ancient documents. <http://encykorea.aks.ac.kr> (August 15, 2018)
- Jung, K.J., 2012, Study on manufacturing of Hongpaeji in Joseon dynasty. Master's dissertation, Yongin University, Yongin. (in Korean with English abstract)
- Kim, H.J., 2011, Conservation of papers and textiles: Scientific examination and analysis of paper cultural properties. National Research Institute of Cultural Heritage, 251. (in Korean)
- National Research Institute of Cultural Heritage(Restoration

- Technology Division), 2013, Research on restoration technology for beeswax-treated annals of Joseon dynasty. National Research Institute of Cultural Heritage, 1, 90, 121. (in Korean)
- Shin, Y.N., 2017, Paper characteristics of Chinese old book at the Jangseogak archives collection. Master's dissertation, Chungbuk National University, Chungju, 15. (in Korean with English abstract)
- Son, K.Y., 2004, A study on papers used in historical manuscripts -Focusing on Takjijuncheol. The Society of Korean Historical Manuscripts, 25, 237, 245. (in Korean with English abstract)
- Son, K.Y., 2005, A study on paper used in historical documents of Joseon dynasty. Ph. D. dissertation, The Academy of Korean Studies, Sungnam, 10, 86. (in Korean with English abstract)
- The Academy of Korean studies, 2016, Jangseogak and conservation of rare books and manuscripts. 54-111. (in Korean)
-