

# FT-IR을 이용한 총독부 문서의 과학적 분석

이동선\*, 한윤희, 박성배, 남성운, 신용민  
국가기록원

## 1. 서론

현재 국가기록원에서는 총 1,771,726권의 기록물이 소장되어 있으며, 시대별로는 1948년전 기록물이 75,565권, 1950~59년이 78,595권, 1960~69년이 161,243권, 1970~79년이 510,915권, 1980~89년이 605,697권, 1990~94년이 339,711권의 기록물이 소장되어 있다. 본 연구의 분석 대상이 속하는 1900년~1945년까지의 종이기록물은 전체 종이기록물의 약 6.7% 정도이다.

종이기록물의 보존·복원을 하기 위하여 이러한 방대한 양의 기록물을 보다 체계적이고 과학적으로 연구할 필요가 있어 1945년대 이전 문서를 시작으로 국가기록원이 보유하고 있는 종이기록물에 대한 DB구축을 위한 기초 연구를 2008년부터 시작하였다. 본 연구는 조선총독부 문서의 해부학적인 특성 분석, 물리·화학적 연구에 이어 총독부 문서에 첨가된 물질에 관해 연구하고자 하였다. 특히 본 연구에서는 여러 첨가물 중에서도 요소-포름알데히드 수지와 색지의 특성 피크에 대해 주목하였다. 요소-포름알데히드 수지는 습윤강도를 증가시키기 위해서 사용되는 첨가물로 1930-40년대에 걸쳐 다양한 습윤지력 증강제가 개발되어 사용되었다. 그중 초기에 많이 사용된 요소-포름알데히드 수지, 멜라민-포름알데히드 수지와 같은 아미노플라스틱 물질이 저렴할 뿐 아니라 성능이 우수하고 사용이 편리한 이점이 있어 널리 활용되어 왔다.<sup>1)</sup>

본 실험에서는 FT-IR(Fourier Transform Infrared Spectroscopy)을 이용하여 1945년 이전 문서에 사용된 첨가물 및 조성 특성에 관해 분석하였다.

## 2. 실험재료 및 조건

### 2.1 실험 재료

본 실험의 공시재료는 총 49점으로 한지, 미농지, 박엽지, 백상지, 신문용지, 갱지 등 32점

과, 색지 갈색 색지, 녹색 색지, 빨간 색지 17점 및 천연 펄프를 활용하여 비교 분석하였다.

## 2.2 실험조건

공시재료는 FT-IR(IR 200, Thermo electron corporation사, 미국)의 ZnSe pellets를 사용한 ATR방식의 spectrometer로 측정하여 분석하였다. 분석 조건은  $4000\text{cm}^{-1}$ - $500\text{cm}^{-1}$ 영역대에서 resolution은  $4\text{cm}^{-1}$ , Scan time은 32 scan으로 분석하였다. 공시재료의 기본물성은 ISO의 기준에 따라 항온항습 전처리후 측정하였다..

## 3. 결과 및 고찰

### 3.1 공시재료의 기본 물성

본 실험에 사용된 총독부 문서의 기본 물성은 다음과 같다.

Table.1. 공시재료의 기본 물성

구 분	두께(um)	평량(g/m <sup>2</sup> )	밀도(g/cm <sup>3</sup> )	구 분	두께(um)	평량(g/m <sup>2</sup> )	밀도(g/cm <sup>3</sup> )
1(1910-20)-H	41.5	27.1	0.65	31(1931-42)-W	65.4	33.4	0.51
2(1910-20)-H	60.9	27.6	0.45	32(1931-32)-M	24.5	16.2	0.66
3(1910-20)-H	51.7	40.4	0.78	33(1931-42)-S	42.2	46.9	1.11
4(1910-20)-H	45.8	32.5	0.71	37(1932-34)-B	33.1	33.0	1.00
5(1930-33)-H	62.2	30.3	0.49	38(1933-34)-H	35.0	15.0	0.43
6(1930-33)-R	66.5	76.1	1.14	39(1933-34)-S	51.8	36.4	0.70
9(1930-33)-H	65.9	32.9	0.50	41(1933-34)-H	82.7	31.9	0.39
10(1930-33)-S	83.8	56.4	0.67	42(1933-34)-S	48.5	33.9	0.70
11(1930-33)-B	25.3	14.5	0.57	44(1936)-H	68.4	34.3	0.50
12(1930-33)-H	62.4	28.2	0.45	45(1936)-M	19.0	9.4	0.50
13(1930-33)-S	38.6	29.6	0.77	48(1936)-B	21.5	10.6	0.49
14(1930-33)-G	44.4	39.4	0.89	49(1936)-H	72.1	31.3	0.43
15(1930-33)-B	24.6	10.6	0.43	52(1936)-H	64.3	31.3	0.49
16(1930-33)-H	77.0	32.7	0.42	53(1936)-G	61.4	38.7	0.63

17(1930-33)-H	46.8	31.6	0.67	56(1936)-H	65.7	33.4	0.51
18(1930-33)-W	58.0	24.9	0.43	57(1936)-G	54.3	36.2	0.67
19(1930-33)-R	41.0	27.0	0.66	58(1936)-B	29.3	13.6	0.46
21(1930-33)-RB	26.7	16.1	0.60	59(1936)-R	59.9	71.9	1.20
22(1930-33)-B	22.9	13.5	0.59	60(1936)-G	59.2	40.9	0.69
23(1930)-H	67.8	32.8	0.48	61(1936)-G	59.9	39.5	0.66
24(1930)-W	49.2	38.1	0.77	62(1938)-H	72.2	33.1	0.46
25(1930)-H	83.8	33.4	0.40	63(1938)-M	38.8	28.2	0.73
27(1930)-S	45.7	36.0	0.79	65(1938)-S	60.0	41.0	0.68
28(1932-44)-H	68.3	30.5	0.45	66(1939-40)-H	74.1	33.6	0.45
29(1930)-M	24.1	15.8	0.66				

### 3.2 결과 및 고찰

공시재료는 화학적 처리나 첨가물이 첨가되지 않는 천연 펄프로 비교하여 분석하였으며, 그 결과 천연 펄프와 동일한 조성을 갖는 경우와 첨가물이 첨가되어있는 경우로 구분된다. 천연 펄프와 동일한 조성을 갖는 종이시료를 분석한 결과 Cellulose peak인  $3335\text{cm}^{-1}$ ,  $2898\text{cm}^{-1}$ ,  $1430\text{cm}^{-1}$ ,  $1320\text{cm}^{-1}$ ,  $1050\text{cm}^{-1}$ , Hemi-cellulose peak인  $2898\text{cm}^{-1}$  및 Lignin peak인  $1425\text{cm}^{-1}$ ,  $1369\text{cm}^{-1}$ ,  $1050\text{cm}^{-1}$ 의 피크가 확인되었다.

충독부문서를 분석한 결과 습윤지력 증강제인 요소-포름알데히드 수지 (Urea-formaldehyde resin)의 특성 피크인  $1509\text{cm}^{-1}$ ,  $1316\text{cm}^{-1}$  피크가 확인되었다.

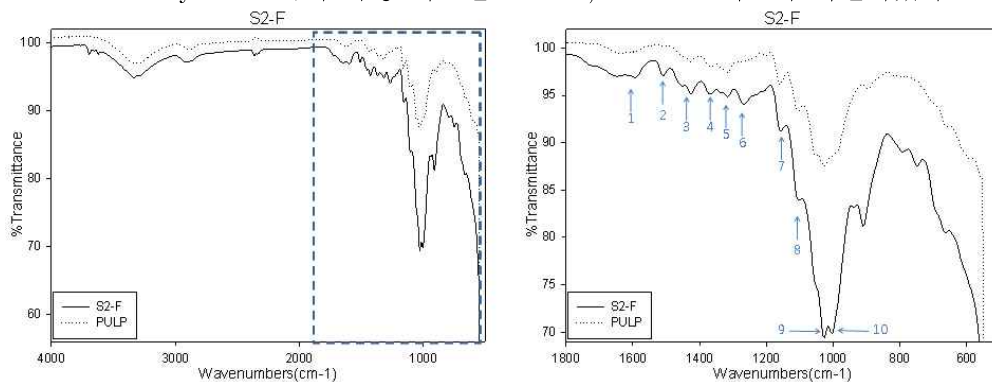


Fig 1. 충독부문서의 FT-IR 요소-포름알데히드 수지 특성피크.

총독부 문서중에 색지의 분석 결과 천연펄프의 조성피크와 비교하였을 때 차이가 거의 없었으며, 모든 피크가 천연펄프 조성피크와 일치하였다. 이러한 결과로 보았을 때 총독부 문서의 초지기술은 안료보다는 염료를 사용하여 종이를 염색하여 색지를 제조했을 가능성이 높다.

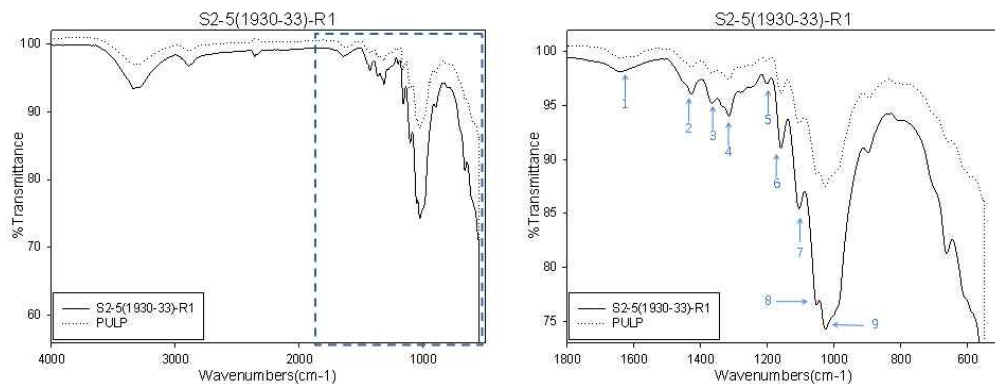


Fig2. 총독부 색지의 FT-IR 특성피크.

#### 4. 사 사

본 연구는 국가기록원의 2009년 기록관리 연구개발(R&D) 자체연구개발 사업비에 의해 수행된 결과로 이에 감사드립니다.

#### 5. 참고문헌

1. 이학래, 이복진, 신동소, 임기표, 서영범, 원종명, 손창만, 『제지과학』, 광일문화사, 316-333, 1996
2. George Socrates, 『Infrared and Raman characteristic group frequencies』, Wiley, 2001
3. E. Minopoulou, E. Dessiri, G.D. Chryssikos, V. Gionis, A.Paipetis, C. Panayiotou, Use of NIR for structural characterization of urea-formaldehyde resins, International Journal of Adhesion&Adhesives, 23(2003), 473-484