

古書印出用 冊紙의 實驗的 研究*

An Experimental Study of Book Paper for Old Book Printing

曹 炯 鎮(Cho, Hyung-Jin)**

◁ 목 차 ▷

- | | |
|---------------|-------------------|
| 1. 緒 論 | 4. 冊紙의 厚薄과 物理的 特性 |
| 2. 종이의 種類 | 5. 結 論 |
| 3. 造紙節次와 化學作用 | <參考文獻> |

< 초 록 >

고서 인출을 위한 책지에 관하여 종류와 재료·조지과정 상의 화학작용·후박과 물리적 특성 등을 문헌적 방법과 과학적 분석을 병용하여 구명하였다.

종이의 재료로는 韌皮植物·樹皮·禾本科植物·種子植物 및 蠶絲 등이 이용되었다. 단위 섬유 의 평균치가 길고 가늘수록 이상적인 종이재료였다. 煮熟處理 과정에서 알칼리 성분인 석회수와 젓 물을 넣음으로써 纖維素에 유해한 성분을 분해하고 순수한 섬유소를 얻었다. 叩解處理를 통하여 섬유의 유연성과 可塑性을 높여서 강도가 높은 종이를 얻을 수 있었다. 종이의 표면처리와 내부처리를 통하여 흡수성을 낮추고 平滑度·白度·均一度·不透明度를 높여서 서사효과와 인쇄적성을 개선하였다. 책지로는 楮紙와 桑紙 蕒精紙가 많이 사용되었다. 그 이유는 재료를 구하기 쉽고 가공하기 쉬우며 질도 우수하기 때문이었다. 책지로서의 楮紙는 堅韌하고 潤澤하며 무겁고 두꺼워서 질겼다. 蕒精紙는 平滑하고 섬유질이 잘 결속된다. 취약하지만 흡수성은 좋다. 桑紙는 섬유가 길어서 결속력이 강하고 堅韌하며 섬유가 굵어서 두꺼운 종이를 제조하기에 적합하였다. 麻紙는 섬유가 부드러우면서 堅韌하고 세밀하면서도 不透水性이 강해서 이상적인 조지재료였다. 楮紙·桑紙는 物理的 특성이 인쇄적성에 적합하여 가장 많이 사용되었다. 竹紙는 섬유의 조건이 좋은 종이 재료는 아니었다. 책지의 두께가 두꺼우면 堅韌하여 인쇄능률도 높고 서품도 우수한 인쇄물을 얻을 수 있었다.

요어: 종이 재료, 화학작용, 물성

* 이 논문은 2004년도 강남대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

** 강남대학교 제 I 대학 인문학부 문헌정보학전공 교수(chohj@kangnam.ac.kr)

접수일: 2004년 5월 27일 최초심사일: 2004년 6월 4일 심사완료일: 2004년 6월 18일

<ABSTRACT>

This study investigated characteristics of paper for old book printing such as paper types and materials, chemical aspects of paper making process, and thickness and physical property of book paper, by combining literature analyses and scientific methods.

Paper was made of materials such as plants with tough skin, bark of tree, gramineae grasses, seed grasses and silk yarm. Fibers with long and thin properties on average were treated as an ideal material for paper. In the process of boil treatment, pure fiberoid materials were elicited and elements harmful for cellulose were eliminated by adding limewater and caustic soda. The process of pounding treatment enhanced flexibility and plasticity of fiber, helping obtain solid paper. Surface treatment and internal treatment lowered absorptiveness, and increased evenness, smoothness, whiteness, uniformity and opacity, enhancing writing effect and printing adaptability. Paper mulberry paper, mulberry paper and rice straw paper were often used as materials for book paper, because they were easy to obtain and manufacture, and had good quality. Paper mulberry paper as book paper was solid, glossy, heavy, thick, and durable. Rice straw paper was even, adhesive, and absorptive, although not solid. Mulberry paper had long and thick fiber, enhancing adhesiveness and solidness, which is appropriate for making thick paper. Hemp paper was considered an ideal material for book paper, because its fiber was soft, solid, fine, and resistant to absorptiveness. Paper mulberry paper and mulberry paper had physical properties appropriate for printing and accordingly, were used for printing the most. The fiber of bamboo was not good for printing, and considered as poor material for book paper. The thickness of book paper enabled us to obtain good printing quality by improving solidness and printing efficiency.

Keywords: Paper Materials, Chemical Aspects, Physical Property.

1. 緒言

고서를 간행하기 위한 마지막 작업은 印出過程이다. 인출과정은 印版을 이용하여 먹물과 종이로 실제로 서적의 한 葉 한 葉을 밀어내는 기술이다. 따라서 인출과정에서 준비하여야 하는 재료로는 墨汁과 冊紙가 있다. 목즙의 인쇄적성에 관하여는 이미 연구가 이루어졌으나,¹⁾ 책지에 대하여는 종이의 淸薄과 厚薄·책지원료의 처리과정이 연구된 정도다.²⁾

종이는 발명된 후, 그것이 인류생활에 보급되면서 서사재료로서 독보적인 가치를 발휘하게 되었다. 이는 오늘날까지도 그의 가치와 기능을 대신하거나 능가하는 다른 서사재료가 아직 없는 사실로도 족히 증명할 수 있다. 이처럼 종이는 서사재료로서 독보적인 기능을 발휘하면서 아울러 서적의 대량생산 방법인 인쇄도 가능하게 하였다. 서적인쇄에 이용된 종이에 楮紙와 竹紙·雁皮紙(倭紙)를 비롯하여 藁精紙·桑皮紙·麻紙 등이 있었고 드물게는 繭紙·棉紙 등도 있었다. 楮紙는 주로 한국에서 많이 이용되었으며 竹紙는 중국에서 많이 이용되었고 雁皮紙는 일본에서 많이 이용되었다.

종이에 관하여는 어떤 종류의 종이 언제부터 사용되었으며, 그의 제조방법과 처방은 어떠하였는가, 造紙 절차에 있어서 어떠한 화학적 작용이 내재하고 있는가, 종이의 厚薄·密度 및 堅韌度에 따라 인출할 때에는 어떠한 기술 상의 차이가 있었는가, 재료의 차이에 따른 물리적 특성(吸水率·阿膠吸着力)은 어떠하였으며, 서적을 인출할 때에는 어떠한 작용을 하였는가 하는 등의 문제가 있다.

그러나 이상의 수많은 문제에 대하여 문헌 상의 현존기록이 거의 없을 뿐만 아니라 오늘날 이에 대한 연구도 미미한 실정인즉 그의 구체적인 방법이나 절차가 어떠하였는지에 대해서는 아직 알려져 있지 않다.

본 연구는 이 점에 착안하여 종지와 관련된 문제는 문헌적으로 그 종류와 재료를 고찰하고, 造紙과정에 내재하고 있는 화학작용을 과학적으로 분석하고, 책지의 厚

1) 曹炯鎭, 「古書印出用 墨汁의 實驗的 研究」, 『書誌學研究』 제9집(2000. 6), p.345-370.

2) 鄭善英, 「朝鮮初期 冊紙에 관한 研究」, 『書誌學研究』 創刊號(1986. 9), p.177-212.

薄·密度와 質에 대하여는 문헌적으로 고찰함과 아울러 오늘날 각기 다른 재료를 이용하여 생산된 여러 종이를 구하여 그 물리적 특성을 밝히는 등 서적인쇄와 관련된 문제를 究明하고자 한다.

2. 종이의 種類

2.1 다양한 基準에 의한 種類

종이의 종류³⁾는 어느 관점을 기준으로 하느냐에 따라 다양하게 구분할 수 있다.

1) 두께와 크기(길이와 폭)

종이의 두께와 크기 또는 섬유 길이와 폭을 기준으로 구분하면 白紙·厚白紙·壯紙·大好紙·小好紙·三疊紙·龍扇紙·竹淸紙·蟬翼紙·粉唐紙·白綿紙·雪花紙·原白紙·古綿紙·毛邊紙·竹皮紙 등이 있다.

2) 채색

채색을 기준으로 구분하면 黃染草注紙·鴉靑草注紙·玉色楮注紙·紅楮注紙·草綠楮注紙·靑楮注紙·黃楮注紙·翠紙·蠟紙·銀面紙·靑色紙·金粉紙 등이 있다.

3) 도림질의 여부

도림질의 여부에 따라서는 搗練草紙·搗練楮注紙로 구분한다.

4) 용도

3) 李秉岐, 『韓國書誌의 研究(下)』, 『東方學志』 第5輯(1961), p.36-37. 필자가 판단하여 잘못 분류되었다고 생각되는 것은 재배열하였다. 또한 徐命膺의 『保晚齋叢書』·『大典會通』·『高麗史』 권33 및 권35 등에 나타나는 종이는 분류 기준에 따라 보충하였다.

용도에 따라서는 簡紙·周紙·半折紙·封套紙·塗楷紙·張板紙·塗擴紙·詩箋紙·封物紙·試紙·明紙·落幅紙·草紙·咨文紙·婚書紙·表紙·印紙·冊紙·樂幅紙·窓戶紙·畫本紙·扇子紙·楷接紙·佛經紙(藏經紙)·簡壯紙·注油紙·油菴紙·楮常紙·啓目紙·公事紙·官教紙·表箋紙·宮箋紙 등으로 구분할 수 있다.

5) 기타

이밖에도 조지기술이나 재료의 출처에 따라서 華紙⁴⁾·倭紙⁵⁾라고 한 것도 있다. 楮에 이끼(苔)를 섞어서 가공한 苔紙⁶⁾도 있으며, 한번 사용했던 휴지나 파지 조각 등으로 재생한 楮貨紙⁷⁾·還紙⁸⁾도 있다.⁹⁾ 별명으로 붙여진 이름으로는 중국에서 조선 종이를 白硯紙·白面紙·鷄林紙·繭紙·蠻紙라 일컬었으며, 또 金銀으로 써 이른바 金生의 글씨란 것을 靑紙 또는 鴉靑紙라고 하였다.¹⁰⁾ 또 高麗紙 중에 繭紙·綿繭紙라고 불린 것이 있는데 이는 희고 견고한 데서 붙여진 이름이요,¹¹⁾ 그 재료는 楮이지, 목화나 蠶絲인 것은 아니다.¹²⁾

4) 太宗實錄, 卷 24, 12(1412)年 壬辰 7月 壬辰條. “賜中得財米及帛系(綿)布, 得財遼人也, 造華紙以進, 下鑄字所, 印十七史, 賜得財米五石·綿布三四, 令紙工傳習.”

5) 世宗實錄, 卷 41, 10(1428)年 戊申 7月 辛亥條. “上謂代言等曰, 聞日本國有百篇尚書, 可令通信使購來, 且倭紙堅韌, 造作之法, 亦宜傳習.”

6) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』, 卷 19, 紙品辨證說. “金思齋(安國)進苔紙於朝, 此思齋并刀製, 以呈者也.” 이어지는 주석은 다음과 같다. “成廟三十七年(실은 中宗 36年, 1541)辛丑, 兵曹判書金安國進苔紙五束曰, 臣見古書有水苔爲紙之語, 臣試造之, 其法以苔和楮, 苔少則加楮, 苔老則減楮.” 후자는 이 苔紙를 苔라는 재료로 만든 종이로 보고 있으나, 실은 楮紙에 苔를 섞어서 무늬를 낸 것으로 최초의 장식지로 볼 수 있다. 일명 側理紙, 또는 陟蓋紙.

7) ① 太宗實錄, 卷 30, 15(1415)年 乙未 7月 庚申條. “置造紙所, 戶曹請以前日議政府上納各道休紙, 造楮貨紙, 以減外方造紙之弊.”
② 世宗實錄, 卷 29, 7(1425)年 乙巳 8月 戊子條.

8) 世宗實錄, 卷 29, 7年 乙巳 7月 丙寅條. 9月 戊戌條. 卷 50, 12(1430)年 庚戌 11月 己酉條.

9) 고문헌에 간혹 “破古紙”라는 명칭이 보인다. 이를 자칫 “헤어진 옛 종이”로 풀이하기도 하는데, 이는 완전한 오해다. 破古紙는 종이의 한 종류가 아니고, 약재의 일종이다. 世宗實錄, 卷 149, 地理志, 忠淸道. 世宗實錄, 卷 150, 地理志, 慶尙道. 世宗實錄, 卷 151, 地理志, 全羅道.

10) 李秉岐, 『韓國書誌의 研究(下)』, 『東方學志』 第5輯(1961), p.35-38.

11) 高濂(明), 『遵生八牋』 卷 15, 燕閒清賞牋, 中, 論紙條. “高麗有綿繭紙, 色白如綾, 堅韌如帛, 用以書寫, 發墨可愛.”

12) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』 卷 19, 紙品辨證說. “我東紙品, 古有繭紙, 名重天下矣. 自昔不用他料,

2.2 材料에 따른 種類

이밖에도 종이에 관한 여러 명칭이 다양하게 나타나고 있다. 그러나 인쇄적성과 관련하여서는 재료에 따라서 그 특성이 달리 나타나므로 중요한 것은 재료에 따른 종류다. 재료를 기준으로 한 종이는 여러 문헌에 나타나고 있다.

宋代 蘇易簡의 「文房四譜」에는 중국의 경우가 잘 설명되어 있다.

四川省에서는 대부분이 麻로 종이를 만들었으며, 江蘇省과 浙江省에서는 연한 대나무로 종이를 만들었고, 북방 지역에서는 뽕나무 껍질로 종이를 만들었고, 剡溪(現 浙江省 嵊縣)에서는 藤으로 종이를 만들었으며, 바닷가의 사람들은 이끼로 종이를 만들었다. 浙江人이 보릿짚과 벗짚으로 만든 것은 연하고 얇은데 밀짚과 油藤紙로 만든 것은 더욱 좋다.¹³⁾

우리 나라의 경우, 「朝鮮王朝實錄」 世宗實錄 卷 25에 다음과 같은 기록이 있다.

造紙所에서 竹葉·松葉·蘘節·蒲節 등 네 가지 冊紙 총 406첩을 만들어 올리니 이를 鑄字所에 내렸다.¹⁴⁾

世宗實錄 卷 65에도 다음과 같은 기록이 있다.

「資治通鑑」을 인쇄할 때 종이 5만 권을 造紙所에 만들도록 명하였는데, 이 때의 배분은 蘘節·麩麥節·竹皮·麻骨 등은 매 5분에 楮 1분을 섞어서 종이를 만들었다.¹⁵⁾

且取楮殼，而以蘘名紙者，楮紙之堅厚潤滑如蘘，故稱之蘘紙者也。”

- 13) 蘇易簡(宋), 『文房四譜』卷 4, 紙譜, 二之造, 蜀中多以麻爲紙條, “蜀中多以麻爲紙, 油玉屑·屑骨之號, 江浙間多以嫩竹爲紙, 北土以桑皮爲紙, 剡溪以藤爲紙, 海人以苔爲紙, 浙人以麥麩·稻禾草爲之者脆薄焉, 以麥膏(蘘)·油藤紙爲之者尤佳.”
- 14) 世宗實錄, 卷 25, 6(1426)年 甲辰 8月 甲辰條, “紙造所進以竹葉·松葉·蘘節·蒲節四色冊紙, 共四百六貼, 下鑄字所.”
- 15) 世宗實錄, 卷 65, 16(1436)年 甲寅 7月 壬辰條, “命造印資治通鑑紙五萬卷于造紙所, ……蘘節·麩麥節·竹皮·麻骨 等物, 因其易備, 每五分交楮一分造之. 非惟紙力稍強, 合於印冊, 用楮亦不多矣.”

端宗實錄 卷 11에도 楮의 부족으로 인하여 草節·木皮 한 근을 楮皮 세 냥과 함께 사용하여 만든 雜草紙로 보충한 奏書¹⁶⁾가 보인다.

成倪의 『慵齋叢話』에는 보다 포괄적인 기록이 보이는데 다음과 같이 설명하고 있다.

世宗께서 造紙署를 설치하여¹⁷⁾ 表箋紙와 沓文紙 만드는 것을 감독하게 하고, 또 서적을 인쇄할 여러 색지를 만들게 하니 그 품질이 한결같지 않았다. 藁精紙·柳葉紙·柳木紙·薏苡紙·麻骨紙·純倭紙 등이 있는데 모두 그 정교함이 극에 달했고 인쇄한 서적도 역시 좋았다. 지금(成宗 年間)은 다만 藁精紙·柳木紙 두 가지는 품질이 우수하고 沓文紙·表箋紙는 정교하지 않았다.¹⁸⁾

이상의 문헌에 나타난 것 이외에도 桑紙·松皮紙·馬糞紙 등이 있으며,¹⁹⁾ 藤·蘆葦·稻麥·檀皮·木槿·木棉·蠶絲 등을 이용한 종이도 있다.²⁰⁾

1) 종이 재료의 종류

이상의 종이 재료를 종합하면 다음과 같다.

- (1) 韌皮植物: 大麻·黃麻·亞麻·苧麻 등 일년생 초본식물.
- (2) 樹皮植物: 楮皮(=殼, =構)·桑皮·柳皮·柳葉·松皮·松葉·檀皮·純倭·藤

16) 端宗實錄, 卷 11, 2(1454)年 甲戌 6月 壬寅條. “議政府據戶曹呈啓, 我國產楮處小, 而京外所用紙, 皆收楮於民間, 弊甚不費. 今用草節木皮一斤, 和楮皮三兩爲紙, 亦可用. 請自今, 不得已用楮紙外, 當時所用, 並用雜草紙.” 雜草紙에 관한 기록은 世宗實錄, 卷 13, 4(1458)年 戊寅 7月 戊申條에도 언급되어 있다.

17) 실은 太宗 15년에 造紙所를 설치하였고, 世祖 때에 造紙署로 개칭하였다. 신라와 고려시대에는 국영 조지기관으로 “紙所”를 두었다.

18) 成倪, 『慵齋叢話』 卷 10, 造紙署條. “世宗設造紙署, 監造表箋·沓文紙, 又造印書諸色紙, 其品不一. 有藁精紙·柳葉紙·柳木紙·薏苡紙·麻骨紙·純倭紙, 皆極其精, 所印書籍亦好. 今則只有藁精·柳木兩紙而已. 沓文·表箋之紙, 亦不類昔之精也.”

19) 李秉岐, 『韓國書誌의 研究(下)』, 『東方學志』 第5輯(1961), p.37.

20) 錢存訓, 『中國古代的造紙原料』, 『中國書籍·紙墨及印刷史論文集』(香港: 中文大學出版社, 1992), p.57, 64-65.

등 다년생 목본식물.

(3) 禾本科植物: 竹·蒲節·蘭草(다년생)와 藁節·麥牟麥節·稻節·薏苡·蘆葦(일년생) 등 單葉 莖稈植物.

(4) 種子植物: 木棉花·木槿 등.

(5) 기타: 蠶絲 등이 있다.

2) 종이 재료에 의한 명칭

종이의 재료에 의한 명칭으로 구분하면 다음과 같다.

(1) 麻紙: 각종 麻類의 껍질을 벗긴 삼대(麻骨)와 麻皮를 이용하여 만든 종이.

(2) 楮紙·桑紙·柳皮紙·柳葉紙·松皮紙·松葉紙·檀皮紙·純倭紙·藤紙 등 각각 해당되는 식물을 이용하여 만든 종이.

(3) 竹紙: 대나무의 부드러운 속을 이용하여 만든 종이.

(4) 藁精紙: 부들·귀리·보리·밀·벼·울무·갈대 등의 莖稈을 이용하여 만든 종이. 일명 北紙·黃紙·北黃紙. 이는 섬유와 導管이 결합하여 이루어진 束狀 조직인 維管束을 분리하기가 어려워서 일반적으로 그 莖稈 전부를 이용하였다.²¹⁾

(5) 棉紙: 목화의 나무 줄기를 이용하여 만든 종이.

(6) 雜草紙: 대체로 楮紙에 대하여 붙은 이름으로 草節·木皮 등을 섞어서 만든 종이의 총칭 등이 있다.

3. 造紙節次와 化學作用

3.1 造紙節次

위에서 언급한 이러한 재료는 어떠한 방법으로 제조되었을까, 그 구체적인 조지

21) 潘吉星, 『中國造紙技術史稿』(北京: 文物出版社, 1979), p.8.

절차와 그 기술은 어떠하였는가 하는 의문이 생긴다. 이에 대해서는 15세기 한국과 중국의 종이 제조기술을 비교연구한 성과도 있지만,²²⁾ 그 조지과정에 축적된 선조의 기술을 다시금 종합해서 살펴보고자 한다.

종이의 제조방법에 관하여는 明代 宋應星의 「天工開物」²³⁾을 비롯하여 宋代 蘇易簡의 「文房四譜」²⁴⁾ 朝鮮 李圭景의 「五洲衍文長箋散稿」²⁵⁾ 그리고 「穉經」²⁶⁾ · 「朝鮮王朝實錄」²⁷⁾ 등 여러 문헌에 수록되어 있다.

1) 楮紙의 제조절차

현재 전래되고 있는 닥나무(楮)를 이용한 手漉紙의 제조기술을 위주로 하고 문헌상의 여러 기록에 나타난 전통적인 수록지의 제조방법에 근거하여 楮紙의 제조절차를 정리하면 다음과 같다.

(1) 立地의 選定: 종이를 제조할 장소는 계곡의 맑은 물이 흐르고, 조지원료를 주변에서 손쉽게 재배할 수 있는 곳이었다.

(2) 材料의 採取: 닥나무를 늦가을에 뿌리 윗부분을 조금 남겨두고 잘라서 채취하였다.

(3) 黑皮의 抽出: 채취한 닥나무를 가마솥에 넣고 썰서 껍질을 벗겨 건조시켰다. 이렇게 하여 얻은 껍질을 흑피라고 한다.

(4) 黑皮의 處理: 흑피를 흐르는 물이나 통속의 물에 1주야를 담가 불려서 연하게 하였다.

(5) 白皮의 抽出: 불려진 흑피에서 겉껍질을 손으로 떼어 내거나 칼로 긁어내고 햇볕에 바래지게 하여서 표백시켰다. 겉껍질을 벗겨낸 속껍질을 백피라고 한다.

(6) 白皮의 處理: 필요한 양만큼의 백피를 물에 담가서 완전히 부풀린다.

22) 柳鐸一, 「15世紀 韓中造紙技術에 對하여」, 『季刊書誌學報』 第2號(1990. 9), p.23-41.

23) 宋應星, 『天工開物』 卷 13, 殺靑.

24) 蘇易簡, 『文房四譜』 卷 4, 紙譜.

25) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』 卷 19, 紙品辨證說.

26) 朴世堂, 『穉經』 北紙製造法.

27) 成宗實錄, 卷 51, 6(1477)年 乙未 正月 己巳條.

(7) 煮熟處理: 10관의 백피에 물 7斗·석회와 나무를 태운 재 약 1斗의 비율로 잘 섞어서 가마솥에 약 3~4시간동안 끓였다.

(8) 洗滌處理: 다 끓인 백피를 광주리나 자루에 담아서 흐르는 물에 1주야를 담가 씻어서 회분과 불순물을 제거하여, 식물의 세포막 부분을 구성하는 셀룰로오스(다당류=반섬유소)를 분리해낸 식물성 섬유세포의 집합체인 펄프가 되도록 하였다.

(9) 漂白處理: 이렇게 가공된 백피(펄프)를 햇볕에 바래지게 하여서 표백시키는 데, 겨울에는 2일, 여름에는 1일 정도 가공하였다. 이 때 먼지나 섬유소의 마디 등이 섞이지 않도록 보이는 대로 제거하였다.

(10) 叩解處理: 표백된 백피(펄프)를 石磬이나 木磬 위에 올려놓고 방망이로 두드려 곱게 뺐었다.

(11) 紙漿의 調劑: 漚槽에 물을 부어넣고 가공된 백피(펄프)와 粘着劑를 섞어서 잘 휘저어 액상의 紙漿을 만들었다. 粘着劑는 黃蜀葵(일명 秋葵 또는 닥풀)의 뿌리²⁸⁾·榆皮·黃香樹皮·楊桃藤·木槿 등을 이용하였다.²⁹⁾

(12) 濕紙膜 뜨기: 액상의 紙漿에서 대나무를 섬세한 살로 깎아서 촘촘히 짠 뜰틀 받을 이용하여 섬유소를 한 겹씩 떠서 수분을 여과시키고 紙床에 차례로 포개었다. 이 한 장 한 장이 곧 濕紙膜이다.

(13) 水分의 除去: 紙床에 한 장씩 포개져 있는 濕紙膜 위에 무거운 돌을 엮거나 기계로 압착하여 수분을 제거하였다. 이 작업은 대체로 1일 단위로 이루어졌다.

(14) 乾燥處理: 수분이 어느 정도 제거된 濕紙膜이라 할지라도 물리적 강도는 대단히 약하므로 한 장씩 떼어내어 건조판에 붙여서 수분을 완전히 건조시키면 곧 종이 완성되었다.

(15) 表面의 加工: 완성된 종이는 붓으로 글을 쓸 때 먹물이 번지는 현상을 방지

28) 뿌리를 깨끗이 씻어서 조각으로 자른 다음 반드시 찬물에 담가서 하루 밤을 지낸다. 뿌리를 찬물 속에서 손으로 으깨듯이 粘液質을 짜내면 소의 침과 같이 끈끈한 액체가 나온다. 이를 고운 헝겊으로 불순물을 걸러내고 指掌에 풀어 넣어 희석시킨다.

29) ① 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』 卷 19, 紙品辨證說.

② Tsien, Tsuen-Hsuei, 『Paper and Printing』, 『Science and Civilisation in China』 Vol. 5, No. 1. (Taipei: Caves Books, 1986) p.74.

하기 위하여 매끈한 돌로 표면을 문질러 주거나(搥紙法) 전분 등의 粘着成分을 뿌렸던 것이다.

이는 우리나라에서 가장 많이 사용해진 楮紙의 제조과정이었다.

2) 藁精紙의 제조과정

楮紙 다음으로 많이 사용된 藁精紙의 제조과정은 약간의 차이가 있었다. 앞에서 서술한 楮紙의 제조방법과의 차이점은 다음과 같다.

楮紙 제조과정 (2)에서 서술한 것과 같이 재료의 채취 후, 곧바로 煮熟過程으로 시작했던 점이 다르다.

楮紙 제조과정 (7)의 煮熟處理에 있어서는 귀리나 보릿대를 가마솥에 넣고 체로 걸러낸 재를 함께 넣은 뒤, 잿물을 가득히 붓고 두 밤과 한 낮을 끓였다.

楮紙 제조과정 (8)의 洗滌處理에 있어서 재료가 완전히 물러지면 이를 광주리에 담아서 흐르는 물에서 잿물을 씻어냈다. 이 과정이 끝나면 역시 펄프가 되었다.

楮紙 제조과정 (9)의 漂白處理 과정에서 수분의 여과는 잿물을 다 씻어낸 후에 하였다.

楮紙 제조과정 (10)의 叩解處理에 있어서도 수분이 거의 빠지면 3~4일 동안 절구질을 하여 가루처럼 만들었다.

楮紙 제조과정 (11)의 紙漿의 조제에 있어서도 漚槽에 가공된 재료가루와 함께 가공된 백피(楮) 또는 古紙 풀은 것을 섞어서 紙漿을 만들었다.

기타의 과정은 楮紙를 제조하는 과정과 같았다.

3) 麻紙의 제조과정

麻를 이용하여 제조할 경우 또한 楮紙와 약간의 차이가 있다.

楮紙 제조과정 (2)의 材料採取의 경우, 생마의 껍질을 이용하고 남은 대를 가늘게 자른 다음 곧바로 煮熟過程으로 이어졌다.

楮紙 제조과정 (7)의 煮熟處理에 있어서는 채취된 麻를 가마솥의 물에 담그고 석회를 넣어서 충분히 삶았다.

楮紙 제조과정 (8)의 洗滌處理에 있어서는 충분히 삶은 다음 재료를 광주리나 자루에 담아서 흐르는 물에서 석회를 맑게 씻어냈다. 이 과정이 끝난 후 麻 펄프가 되었다.

楮紙 제조과정 (9)의 漂白處理 과정에서 水分의 여과는 석회를 다 씻어낸 후에 하였다.

楮紙 제조과정 (10)의 叩解處理에 있어서 수분이 다 빠지면 이것을 맷돌을 이용하여 가루로 갈았다.

기타의 과정은 楮紙나 藁精紙를 제조하는 과정과 같았다. 기타의 재료를 이용하여 제조할 경우에도 이 과정에서 약간의 차이가 있을 뿐 대체로의 과정은 대동소이 하였다.

3.2 化學作用

1) 섬유 길이와 폭

이상의 종이 제조과정에서 행했던 전통적인 여러 기술의 화학작용을 일별하면³⁰⁾ 다음과 같다.

상술한 楮紙·藁精紙·麻紙의 조지절차 중, 조지과정 (2)의 재료채취에 있어서 선조들이 종이를 만들기 위하여 활용한 여러 재료 중 麻는 西漢시대(BC.206~AD.8)부터 쓰여졌고, 楮皮는 東漢시대(25~220)부터였고, 藤은 晉代(265~420)부터였고, 竹은 唐代(618~906)부터였고, 藁精은 대체로 宋代(960~1280)부터 차례로 이용되었다. 그 중 가장 이상적인 종이의 재료는 麻와 棉花이고, 가장 많이 이용한 것은 楮와 竹이다.³¹⁾ 기타의 재료는 楮의 부족을 보충하기 위하여 응용된 보조 재료라 할 수 있다.

종이를 제조하기 위한 재료는 朝鮮의 李圭景이 艸木 중에 껍질이 두껍고 연한 것은 모두 종이를 만들 수 있다³²⁾고 하였듯이 섬유 세포조직의 길이가 긴 섬유소로

30) 潘吉星, 『中國造紙技術史稿』 p.8-16.

31) 錢存訓, 『中國古代的造紙原料』, 『中國書籍·紙墨及印刷史論文集』(香港: 中文大學出版社, 1992), p.57.

구성되어 있고 또 섬유소 사이에 粘液성분을 적게 함유하고 있는 식물이면 모두 종이를 만들 수 있었다. 그러나 경제성과 과학기술적 효과를 감안하여 재료의 선별이 필요하였으며, 그에 따라 발전의 지속도 연관되었다.

조지를 위한 섬유는 식물학에서 말하는 섬유와는 달리 식물 중에 가늘고 긴 세포에 속하였으며 섬유원료의 질량 상으로 보면 조지를 위하여는 긴 섬유가 짧은 것보다 좋고 가는 섬유가 굵은 섬유보다 효과적이었다. 즉 단위섬유의 평균치가 길고 가늘수록 좋은 종이재료가 되었다. 叩解過程에서 섬유가 짧게 잘라지고 가늘게 갈라지지만, 원래 긴 섬유는 잘라진 후에도 여전히 일정한 길이를 가지고 있고 가는 섬유는 섬유의 양끝이 빗자루처럼 풀어 헤쳐져서 종이가 될 때 결합표면이 커서 엉기는 효과가 좋으므로 조직을 긴밀하게 하고 종이섬유 간의 응집력을 강하게 해주었다. 짧은 섬유도 역시 풀어 헤쳐지기는 하나 섬유가 짧아서 종이의 응집력이 약하였다. 그 양상은 <표 1>과 같이 중국의 것에서도 볼 수 있다.

<표 1>에서 섬유의 길이와 폭의 비율을 보아도 역시 麻類가 가장 우수한 조지원료였고, 다음이 樹皮類·竹類·草類 순이었음을 알 수 있다.

<표 1> 중국의 조지원료별 섬유의 길이와 폭 통계표³³⁾

종류 길이 · 폭	길이(長) (cm)			폭(寬) (cm)			평균 長寬 비율 (倍)
	최대	최소	대부분	최대	최소	대부분	
大 麻	29.00	12.40	15.00-25.50	0.032	0.007	0.015-0.025	1000
苧 麻	231.00	36.50	120.00-180.30	0.076	0.009	0.024-0.047	3000
楮 皮	14.00	0.57	6.00-9.00	0.032	0.018	0.024-0.028	290
桑 皮	45.20	6.50	14.00-20.00	0.038	0.005	0.019-0.025	463
青檀皮	18.00	0.72	9.00-14.00	0.034	0.007	0.019-0.023	276
稻 節	2.66	0.28	1.14-1.52	0.028	0.003	0.006-0.009	114
麥 稈	3.27	0.47	1.30-1.71	0.044	0.004	0.017-0.019	102

32) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』 卷 19, 紙品辨證說. “凡艸木之皮, 厚且軟者, 皆造紙.”

33) 張永惠·李鳴阜 共著, 『中國造紙原料纖維的觀察』, 『造紙技術』 第 12期(1957), p.9.

2) 원료의 화학성분

조지과정 (7)의 煮熟處理에 있어서는 채취한 재료를 煮熟하는 과정에서 석회와 재 또는 석회수와 잿물을 넣고 끓였다. 좋은 종이를 생산하기 위하여는 순수한 섬유소를 얻어야 했지만, 그러나 실제로 조지원료가 되는 식물섬유에는 섬유소 외에 기타 화학성분이 들어있다. 종이원료를 화학적으로 분석해 보면 주요 성분은 다음의 <표 2>에서 볼 수 있듯이 섬유소 외에 灰分·果膠質·木素·蛋白質·반섬유소·色素 등이 들어 있다.

<표 2> 중국 고대 상용 조지원료의 화학성분표³⁴⁾

성분 원료	수분	회분	추출물				多糖類	蛋白質	果膠質	木素	纖維素
			찬물	더운물	에테르	1% NaOH					
大麻	9.25	2.85	6.45	10.50	-	30.76	-	-	2.06	4.03	69.51
苧麻	6.60	2.93	4.08	6.29	-	16.81	-	-	3.46	1.81	82.81
楮皮	11.25	2.70	5.85	18.92	2.31	44.61	9.46	6.04	9.46	14.32	39.08
桑皮	-	4.40	-	2.39	3.37	35.47	10.42	6.13	8.84	8.74	54.81
青檀皮	11.86	4.79	6.45	20.18	4.75	32.45	8.14	4.23	5.60	10.31	40.02
稻節	9.87	15.50	6.85	28.50	0.65	47.70	18.06	6.04	0.21	14.05	36.20
麥稈	10.65	6.04	5.36	23.15	0.51	44.56	25.56	2.30	0.30	22.34	40.40

<표 2>에서 보면 섬유소는 많을수록 좋은 원료이고 기타 성분은 적을수록 좋다. 화학성분으로 봐도 麻·樹皮·竹·蘘精 순으로 좋음을 알 수 있다. 또한 섬유소의 화학성분 상의 우열 순서가 섬유소의 물리적 길이와 폭의 통계수치와도 완전히 일치함을 알 수 있다. 이 중 果膠는 대부분이 乳糖尾酸으로서 이는 섬유로 하여금 굵고 딱딱하게 하는 성질이 있어서 섬유세포를 묶어서 풀어 헤어지지 못하게 한다. 그 반면에 알칼리 용액을 많이 소모하긴 하나 알칼리에 잘 분해되는 성질을 가지고 있다. 木素는 종이에 가장 유해한 이물질이다. 樹皮나 莖稈纖維類, 특히 竹類에 다량 함유

34) 孫寶明·李鍾凱 共著, 『中國造紙植物原料志』(北京: 輕工業出版社, 1959).

되어 있는 木素는 종이의 강도를 크게 떨어뜨리고, 쉽게 산화하여 색소를 만들며 종이를 변색시켜 희고 깨끗하지 못하게 한다. 木素를 다 제거하지 못하면 종이가 쉽게 노화하고 변색하며 쉽게 부서진다. 이것은 알칼리 용액으로 煮熟處理함으로써 可溶性 알칼리 木素로 생성시켜 제거할 수 있다. 반섬유소는 서로 다른 單糖원소로 구성되어 있는 多糖의 복합물이다. 이는 종이의 물리적 강도를 저하시키는 역할을 한다.

고대에 煮熟處理를 위하여 벚짚이나 나무의 재 또는 석회수를 사용한 일이 있었다. 벚짚의 재는 알칼리를 함유하고 있어서 더운 물에 풀어서 알칼리 용액을 얻을 수 있다. 벚짚의 재를 분석하여 보면 총 알칼리, 즉 산화칼륨(K_2O)의 양이 $59.7g/l$, 수산화칼륨(KOH)이 $36.6g/l$, 탄산칼륨(K_2CO_3)이 $42.5g/l$ 정도 들어있다.³⁵⁾ 석회수는 석회석(靑石)을 불에 구운 후 적당량의 맑은 물을 부어서 소화하여 얻는데, 수산화칼슘($Ca(OH)_2$)을 함유하고 있다.³⁶⁾ 만약 벚짚의 재와 석회수를 미리 섞으면 더 많은 알칼리 용액을 얻을 수 있다. 즉, $K_2CO_3 + Ca(OH)_2 = 2KOH + CaCO_3$ 로 되기 때문이다. 즉 전통적으로 재와 석회수를 섞어서 사용한 지혜의 우수성이 다시금 입증되는 셈이다. 이처럼 전통 조지술에서 줄곧 알칼리 용액을 화학 제재로 하여 식물원료를 화학처리하여 왔다. 이는 원료 중의 果膠質·木素·반섬유소를 분해할 뿐만 아니라, 천연색소를 파괴하며 油脂·타닌(tannin)·蛋白質·澱粉 등을 용해하여 순수한 섬유소를 얻고자 한 것이었다. 더 나아가 재와 석회수에서 얻은 알칼리 용액은 오늘날의 양재물 즉 수산화나트륨($NaOH$)처럼 독하지 않기 때문에 煮熟할 때 섬유소가 많이 파괴되지 않는다. 알칼리 처리 후의 이물질은 흑갈색의 삶은 물에 남으므로 煮熟 후에 원료를 반복하여 세척하면 하얗고 순수한 섬유소를 얻을 수 있다. 이것이 종이 생산과정 중에서 가장 중요한 관건이었다.

조지과정 (8)의 洗滌處理에 있어서는 전통적인 방법에서 煮熟處理된 재료를 맑은 물에서 세척하였다. 이는 煮熟과정에서 섬유소를 부드럽게 가공하고, 이물질을

35) 河北輕工業學院化工系製漿造紙教研室編, 『製漿造紙工藝學(上冊)』(北京: 輕工業出版社, 1961), p.255.

36) 潘吉星, 『中國造紙技術史稿』, p.14.

제거하였으나 섬유소 사이에 남아있는 겻물·석회 등을 포함한 이물질은 완전히 제거하는 과정이었다. 조지나 방직을 막론하고 반드시 섬유원료에서 脫膠처리를 해야 하는데 脫膠의 가장 손쉬운 방법이 세척이다. 세척과정에서 果膠質 뿐만아니라 타닌·색소·단백질·반섬유소 등 異物質도 함께 제거된다. 그래야만이 알칼리 용액으로 煮熟한 효과도 높일 수 있고 종이의 질량을 개선할 수 있는 것이다.

3) 叩解處理

조지과정 (10)의 叩解處理는 煮熟處理한 후의 섬유원료에는 아직 분산되지 않은 섬유다발이 많이 있으며 분산된 섬유라도 아직 딱딱한 결껍질이 남아있어서 섬유소 중의 水酸基(OH)가 그 안에 묶여있어서 충분히 노출되지 못한다. 그 상태에서 종이를 떼내면 섬유의 엉킴이 성기고 틈이 많아지며 표면이 거칠어져서 종이의 강도를 저하시킨다. 따라서 종이의 강도를 높이고 섬유의 유연성과 可塑性(plasticity)을 높이기 위하여 긴 섬유소는 적당한 길이로 짧게 자르고 뭉쳐진 섬유는 단섬유로 가늘게 解離하여 섬유의 결합표면에 많은 極性的 水酸基가 노출되도록 할 필요가 있었다. 이를 위하여 叩解處理하는 것이며 그렇게 해야만이 완성된 종이의 표면에 많은 용모가 생기고 섬유간에 水和작용을 일으켜서 유연한 섬유로 고르고 섬세하며 견밀한 종이를 얻을 수 있었던 것이다.³⁷⁾

4) 表面加工

조지과정 (15)의 表面加工이란 완성된 종이를 그냥 사용하지 않고 표면을 가공하여 사용한 것이다.

전통적으로 사용한 표면의 가공방법은 ① 반들반들한 돌로 종이표면을 문질러서 매끈하게 윤을 내다가, ② 후에는 점착성분을 종이에 뿌렸다. 종이에 점착성분을 뿌

37) 古紙에 간혹 식물 섬유가 풀어지지 않은 채로 굵직한 섬유질이 그대로 있음을 볼 수 있다. 이는 叩解過程이 완전하지 못한 결과로 나타나는 현상이다. 중국에서는 叩解處理를 방망이로 하지 않고 맷돌로 갈았으며, 오늘날에는 기계로 원료를 갈아서 종이를 만들므로 섬유가 섬세하고 고르게 퍼져 있는 얇고 가벼운 종이가 되는 것이다.

리는 방법은 다시 ㉠ 표면의 처리와 ㉡ 내부의 처리로 구분할 수 있다. ㉠ 표면의 처리는 晉·南北朝시대부터 隋·唐代까지는 澱粉 점착제를 사용하다가 宋代 이후에는 膠礬을 사용하였다. 즉 전분劑인 광물의 분말이나, 점착제를 붓으로 종이표면에 고르게 칠하고 문질러서 광을 내는 것이었다. 일반적으로 고령토(산화알루미늄 = Al_2O_3 · 산화규소 = $2SiO_2$ · 물 = $2H_2O$) · 활석분(탈크 = $H_2Mg_2(SiO_3)_4$) · 소석회 ($CaSO_4$) 및 백악(탄산칼슘 = $CaCO_3$) 등의 분말을 사용하였다. 종이의 발명 이전에도 甘肅省 武威縣에서 출토된 漢代의 簡牘에 점착제로 표면처리한 것이 있으며³⁸⁾ 근년에 新疆에서 출토된 AD 3세기~6세기(晉·南北朝시대)의 고문서 또는 사본 종이에 도 표면처리한 예를 발견할 수 있다.³⁹⁾ ㉡ 내부의 처리는 紙漿을 조제할 때 동물성 또는 식물성 점착제(黃蜀葵)와 점액의 침전제인 明礬을 풀어 넣고 아울러 전분 수용액을 직접 풀어 넣었다. 종이를 미시적으로 자세히 살펴보면 크기와 형상이 불규칙한 섬유로 구성된 모세관 체계라고 할 수 있다. 이 종이섬유의 사이사이에는 무수한 구멍이 있는 것이다. 이를 가공처리하지 않으면 모세관현상에 의하여 먹물이 번지는 현상을 면하기 어렵다. 따라서 붓으로 문자를 기록할 때의 서사효과와 인쇄할 때의 인쇄적성을 개선하기 위하여 표면을 가공하였던 것이다. 그 첫 단계인 ① 돌로 문지르는 방법은 종이의 섬유와 모세관 간의 틈을 부분적으로 밀착시키거나 채워서 막아 주었다. 그러나 이 방법만으로는 효과가 충분하지 못하여 ② 점액성분을 뿌리는 방법을 택하였다. 그 중 ㉠ 표면처리의 방법은 종이표면에 얇은 막이 형성되어 붓놀림이 자유스러우며 액체 투과에 대한 저항력을 증가시켜서 서사 또는 인쇄효과를 높인 것이다. 그러나 이 방법에도 결점이 있었다. 즉, 시간이 오래 경과한 후에는 종이표면의 粘液膜이 한 조각씩 떨어져서 字跡을 손상한다는 점이다. 따라서 다시 이의 결점을 보완하기 위하여 ㉡ 내부처리의 방법을 고안한 것이었다. 이 방법은 종이를 떠낼 때 점액분자와 전분입자가 섬유의 사이에 침전하여 들어가므로 종이의 不透水性이 높아진다. 즉 먹물을 잘 받으면서도 지나치게 침투하지 않도록 하는 것이다. 점착제와 전분 수용액의 또 다른 효과는 紙漿에서 섬유

38) 甘肅省博物館和考古研究所編, 『武威漢簡』(北京: 文物出版社, 1954), p.57.

39) 潘吉星, 『中國造紙技術史稿』, p.16.

의 懸浮性을 높여서 섬유를 균일하게 분산시켜서 섬유배열을 고르게 하고, 뜬발로 떠낸 각각의 종이를 두께가 균일하게 하며 紙漿으로 하여금 매끈하게 잘 접착하도록 하여 섬유 간의 결합력을 증가시켜 주는 점이다. 다시 말하면 종이의 흡수성을 낮추고 平滑度·白度·均一度·不透明度를 높여서 서사효과와 인쇄적성이 개선된 종이를 생산한 것이다. 이렇게 내부의 처리를 거친 종이를 熟紙라고 하고 이에 반하여 거치지 않은 종이를 生紙라고 한다.

오늘날의 조지기술에서도 펄프에 각종 充填劑·사이즈제(size)·염료·안료 등을 혼합하여 紙漿을 만든다. 充填劑로는 백토·탄산칼슘·활석·황산바륨 등의 미세한 분말을 이용하는데, 이는 종이의 인쇄적성·불투명도·백색도의 향상을 위한 것이다. 사이즈제는 로진사이즈·말레인화로진사이즈·규산소다사이즈·전분사이즈 등이 쓰이는데, 종이에 수분이나 잉크의 침투를 막기 위한 것이다. 근래에는 물에 약한 점을 보완하고 섬유소의 결합을 강화하기 위하여 합성수지 계통의 약품을 내부처리 한다. 전통적인 방법을 오늘날의 조지기술에 비교하여 보아도 기본원리와 기술은 크게 차이 나지 않았다.

4. 冊紙의 厚薄과 物理的 特性

과학적인 제조과정을 거쳐서 생산된 종이는 재료의 차이에 따라 특징이 달리 나타난다. 그렇다면 과학적으로 실험분석한 특징과 현실생활에서 사용할 때의 감각으로 파악된 종이의 특징은 어떻게 나타나고 있는가. 여러 종류의 종이 중에서 서적 인쇄에 많이 사용된 책지를 중심으로 문헌기록과 실험을 통하여 그 특성을 살펴보고자 한다.

우리나라에 조지술이 중국으로부터 AD 2세기 경에 전래된 이후,⁴⁰⁾ 고려 중엽까지는 주로 楮를 이용하여 종이를 제조하였다.⁴¹⁾ 그러나 조선 초기에는 官用 楮田을

40) 錢存訓, 『中國對造紙術及印刷術的貢獻』, 『中國書籍·紙墨及印刷史論文集』(香港: 中文大學出版社, 1992), p.195.

두고⁴²⁾ 成籍까지하여 그 대장을 工曹와 해당 道 및 고을에 비치하여 돌만큼 楮의 재배를 권장하였다.⁴³⁾ 뿐만아니라 제조할 때 楮 이외의 다양한 식물원료를 楮와 5대1의 비율로 혼합하여 사용하도록 하였다.⁴⁴⁾ 이와같은 상황으로 미루어 12세기 말 정부터는 종이의 수요량이 증가하여 楮가 부족하기 시작하다가, 조선 초기에 이르러서는 정부가 주도하는 서적 편찬사업이 활발해지자 楮의 부족현상은 더욱 심각하게 되었다. 그 결과 表箋紙·咨文紙·進上紙 등은 여전히 靸皮재료를 사용한 고급지를 사용한 데에 비하여, 책지는 楮紙만으로는 수요에 충분한 양을 공급할 수 없고 또 책지는 저급지를 사용하여도 무방하므로 책지를 제조하기 위한 재료가 다양해졌다. 楮의 부족을 보충하기 위한 방안으로 뽕나무 재배를 권장하여 桑田을 成籍하였고,⁴⁵⁾ 남부 지방에서는 주로 벚꽃으로, 북부 지방에서는 밀과 귀리 등을 조지재료로 사용하였다.⁴⁶⁾ 이처럼 책지로 많이 사용된 종이는 楮紙를 비롯하여 藁精紙와 桑紙가 대부분이며 기타로는 竹紙·麻紙·藤紙 등이 사용되었다. 楮紙가 가장 많이 사용된 이유는 재료가 되는 껍질을 剝離하기 쉽고 색상이 희고 아름다우며 질도 우수할 뿐만아니라 손으로도 쉽게 처리할 수 있었기 때문이다. 藁精紙는 簡紙로도 많이 사용되었는데 이는 재료를 손쉽게 구할 수 있었기 때문이다. 桑紙는 누에를 치기 위하여 이미 전국 각지에서 재배하고 있어서 재료를 구하기 쉬웠고 섬유질도 우수하기 때문이다.

이러한 책지의 인쇄적성과 관련하여 중요한 것은 厚薄과 堅韌度이며, 기타 物理的 특징도 서적열람과 관련이 있다.

41) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』卷 19, 紙品辨證說. “自昔不用他料, 但取楮殼而以藁名紙者.”
 42) 太宗實錄, 卷 28, 15年 乙未 6月 庚寅條. “中軍總制李澄等陣言, 楮貨造作之楮, 民間收合, 其弊(弊)不少. 願以楮貨還給交易, 以除民弊, 右條以官種楮田所出造作.”
 43) 朝鮮總督府 中樞院 調查課編, 『大典會通』卷之6, 工典, 栽植條.
 44) ① 世宗實錄, 卷 65, 16年 甲寅 7月 壬辰條.
 ② 端宗實錄, 卷 11, 2年 甲戌 6月 壬寅條.
 45) 朝鮮總督府 中樞院 調查課編, 『大典會通』卷之2, 戶典, 蠶室條.
 46) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』卷 19, 紙品辨證說.

4.1 冊紙의 厚薄

실험을 통하여 체득한 경험에 의하면 종이를 제조할 때 厚薄을 좌우하는 요소로 紙漿·濕紙膜·뜸발과 관계가 있다.

1) 紙漿

紙漿을 조제할 때 그 안에 재료가 되는 섬유소를 얼마나 많이 풀어 넣느냐에 따라 그로부터 떠낸 종이의 두께가 달라진다. 섬유소를 많이 풀어 넣어서 紙漿의 농도가 진할수록 종이는 두꺼워진다. 또한 재료를 叩解처리하였느냐도 종이의 두께에 다소 영향을 준다. 섬유소를 곱게 처리할수록 종이가 얇아진다.

2) 濕紙膜

紙漿에서 뜸발을 이용하여 종이를 떠내는 기술이 종이의 두께를 좌우한다. 많은 섬유질을 건져서 떠낼수록 두꺼운 종이가 되지만 중요한 것은 물질하는 속도와 횟수다. 물질을 천천히 하여 떠낼수록 종이가 두꺼워진다. 반면에 섬유의 결속력은 약하여 강도는 낮아질 수 있다. 이와 상대적으로 물질을 세차게하여 떠낸 종이는 얇지만 그 강도는 높아진다. 횟수는 많을수록 두꺼워지지만 정비례하는 것은 아니다. 물질속도가 빠를수록 두꺼워지는 비율이 낮아진다.

3) 뜸발

뜸발과 종이의 두께와는 밀접한 관계가 있다. 한국의 경우 종이의 크기가 되는 뜸발의 크기는 대체로 廣(幅) 55cm × 長 81cm이다. 뜸발을 이루는 대살이 굵고 명주실로 엮은 대살과 대살 사이의 틈이 넓으면 紙漿에서 濕紙膜을 떠낼 때 탈수가 빠르기 때문에 섬유가 균일하게 엉키기 어렵고 종이도 두껍고 거칠게 된다. 이와 반대로 대살이 가늘고 대살의 틈이 좁으면 균일하고 얇은 종이를 얻을 수 있다. 완성된 종이를 밝은 곳에 비춰보면 뜸발의 대살무늬와 명주실로 엮은 자국이 그대로 나타나 보인다. 대체로 고려시대와 朝鮮時代 燕山朝 이후의 뜸발은 대살이 굵고 틈

이 넓어서 종이가 두꺼운 편이었으며, 조선 초기에는 얇은 편이었다. 그렇다할지라도 조선의 뜬발을 같은 시대의 중국 및 일본과 비교하면 대살이 굵고 사이가 넓어서 두꺼운 종이의 제조에 알맞은 형태였다. 대체로 조선 초기 책지의 두께는 얇은 것이 40~70 μ (1/1,000mm)이고 두꺼운 것은 90~150 μ 이다.⁴⁷⁾

4.2 冊紙의 堅韌度

종이의 두께가 두꺼우면 무겁고 堅韌하기 때문에 먹물을 칠하고 밀대로 인출할 때 밀어도 밀리지 않으므로 인쇄속도가 빨라질 수 있어서 능률이 올라간다. 뿐만 아니라 인판 상에 칠해져 있는 먹물을 字跡 부위의 섬유가 충분히 흡수할 수 있으므로 먹물이 번지지 않아서 좋은 書品の 인쇄물을 얻을 수 있다. 이에 비하여 종이가 얇으면 가벼워서 먹물을 칠한 印版 위에 종이를 얹을 때부터 조심해야 하며 堅韌도가 낮아서 밀대로 인출할 때 밀면 종이가 밀리므로 인출에 실패하게 된다. 따라서 밀지 못하고 두드려야 하므로 인쇄속도가 늦어져서 자연히 능률이 떨어진다. 또한 인판 상의 먹물을 종이섬유가 충분히 흡수할 수 없어서 背面에 많이 투사되므로 쉽게 번져서 서품이 떨어진다. 즉 밀림과 번짐을 방지하기 위하여 인출할 때 밀대로 밀지 못하고 두드려야 하므로 능률이 떨어질 수밖에 없다.

4.3 冊紙의 物理的 特性

책지의 물리적 특성도 인쇄적성과 관계가 있다. 高麗紙 또는 朝鮮紙의 일반적인 특징에 관하여 소략하나마 언급하고 있는 문헌을 찾아볼 수 있다.

조선시대 朴趾源의 「熱河日記」에는 다음과 같이 설명하고 있다.

종이는 墨光을 잘 받고 筆態를 잘 수용하는 것이 좋은 것이며, 반드시 堅韌하여 찢어

47) ① 潘吉星, 『中國造紙技術史稿』, p.201.

② 鄭善英, 「朝鮮初期 冊紙에 관한 研究」, p.180-181.

지지 않는 것만이 좋은 것은 아니다. 徐渭가 말하기를 高麗紙는 그림에는 맞지않고, 오직 錢厚한 것이 조금 좋다고 하였으니, 그 좋다고 여기지 않음이 이와 같았다. 돌로 문질러 주지 않으면 표면의 섬유가 거칠어서 글씨 쓰기가 어렵고 搗練질을 하면 지면이 너무 뻣뻣하여 미끄러워서 붓이 머무르지 않고 지질은 견고하여 먹물을 잘 받지 않으므로 종이 가 중국만 못하다.⁴⁸⁾

韓致彞의 「海東繹史」에는 다음과 같이 평가하고 있다.

高麗紙는 깨끗하고 희며 堅韌하고 매끄러워서 중국 溫州의 益紙와 비슷하다.⁴⁹⁾

李圭景의 「五洲衍文長箋散稿」에는 다음과 같이 평가하고 있다.

대체로 중국과 변방은 각종의 종이재료를 취하는데 잘게 갈아서 만들므로 지면에 대 살무늬가 생기지 않고 연하고 부드럽다. 조선과 일본은 갈지 않고 만들므로 대살무늬가 나타나고 정교하지 못하지만 견고하고 질기다.⁵⁰⁾

이상의 문헌기록에서 보듯이 고려·조선을 막론하고 한국의 종이는 표면에 섬유가 그대로 남아 있어서 지면이 거칠어 搗練질이 필요할만큼 정교하지는 못하지만, 두껍고 堅韌하며 질겨서 잘 찢어지지 않는 특징을 가지고 있다. 이는 주변 국가의 종이보다 좋을 뿐만 아니라⁵¹⁾ 양면을 다 서사하는데 사용할 수 있을 정도로 우수한 것이다.⁵²⁾

48) 朴趾源, 「熱河日記」, 關內程史, 七月二十五日條. “紙以洽受墨光, 善容筆態爲貴, 不必以堅韌不裂爲德. 徐渭謂高麗紙不宜畫, 惟錢厚者稍佳, 其不見可, 如此. 不 추石垂則毛荒難寫, 搗練則紙面太硬, 滑不留筆, 堅不受墨, 所以紙不如中國也.”

49) 韓致彞, 「海東繹史」卷 27, 物産2, 文房類, 紙條. “高麗紙, 潔白堅滑, 大類溫州益紙.”

50) 李圭景, 「五洲衍文長箋散稿」卷 19, 紙品辨證說. “大抵中華與外番則取各樣紙料, 細磨製造, 故紙不生理, 而軟脆焉. 我東與日本則不磨造成, 故理見未精, 而堅緻也.”

51) 徐命膺, 「保晚齋叢書」攷事, 12集, 紙品高下條. “宋人論諸國紙品, 必以高麗紙爲上, 此特見當時貢幣之紙而云然也.”

이러한 일반적인 특성에 비하여 각각의 재질에 따른 종이의 특성은 어떠한가. 우선 책지로 가장 많이 사용된 楮紙에 대하여 高濂은 『遵生八牋』에서 다음과 같이 말하고 있다.

고려에 綿繭紙⁵³⁾가 있는데 색이 비단같이 하얗고 堅韌하여 서사에 사용하면 먹이 잘 퍼져서 우수하였다.⁵⁴⁾

柳馨遠은 『礪溪隨錄』에서 다음과 같이 설명하고 있다.

우리나라(朝鮮)의 楮는 역시 종이를 만드는 데에 적합하다. 그러나 무겁고 또 섬유가 일어나서 일본 楮의 가볍고 윤택하며 精緻함만 못하다.⁵⁵⁾

李圭景은 『五洲衍文長箋散稿』에서 다음과 같이 설명하고 있다.

中國紙를 보면 부드럽고 얇으나 우리(조선) 종이의 굳고 두꺼우며 매끄럽고 윤택한 것만 못하다.⁵⁶⁾

이상의 여러 기록에서 볼 때 재료가 부족하여 품질이 나빠지거나 叩解처리가 균일하지 못하여 지면이 조악하고 섬유가 일어나는 것을 제외하고, 純楮를 재료로 하여 제조한 楮紙는 倭紙와 같이 堅韌하고⁵⁷⁾ 매끄럽고 윤택하며, 또 무겁고

52) 李秉岐, 『韓國書誌의 研究(下)』, p.38.

53) 본문에서 綿繭이라고 말하고 있으나 실은 楮를 사용한 것이다.(2.1. 다양한 基準에 의한 種類 참조)

54) 高濂, 『遵生八牋』 卷 15, 燕閒清賞牋 中, 論紙條. “高麗有綿繭紙, 色白如綾, 堅韌如帛, 用以書寫, 發墨可愛.”

55) 柳馨遠, 『礪溪隨錄』 卷 3, 田制後錄, 上. “我國之楮, 亦宜於造紙, 然重且起毛, 不如倭楮之輕澤精緻.”

56) 李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』 卷 19, 紙品辨證說. “每見中國紙, 則輒薄鮮潔, 然不如我紙之硬厚滑澤者, 不用楮料也. ……若以紙品之近於我者, 倭紙稍如我紙, 而似用楮殼也. ……近者紙貴且惡者, 輸燕京·馬島, 而皮楮又入中原故也. 且今市上行用紙品, 麤薄又狹長廣, 筆透墨漏, 不受書畫, 宜有厲禁而不禁者也.”

두꺼우며 질겨서 혹 지면이 거칠다해도 搗練질로 충분히 가공할 수 있는 특징을 가지고 있다.

또 하나 우리 나라에서 쓰고 있는 藁精紙는 草節·木皮類와 楮를 약 5:1의 비율로 섞어서 제조하였는데, 平滑하고 充填劑나 사이즈제의 보유율이 좋아서 이를 楮類 등의 긴 섬유와 혼합하면 결속이 잘 되어 좋은 지질을 유지할 수 있다.⁵⁸⁾ 취약한 것이 결점이긴 하나 흡수성은 좋다.

桑紙는 섬유가 길어서 결속력이 강하므로 堅韌한 특성을 가지고 있으며, 또 섬유가 麻나 楮 못지 않게 굵어서 두꺼운 종이를 제조하기에 적합한 조건을 가지고 있다.

麻紙는 섬유 자체의 길이도 다른 재료에 비하여 매우 길고 또 韌皮섬유 식물이어서, 부드러우면서도 堅韌하고 세밀하면서도 수분을 잘 투과하지 않는 특성을 가지고 있다.

竹紙는 섬유의 길이와 폭의 조건이 우수한 종이재료는 되지 못하며 또 木素를 많이 함유하고 있어서 제조한 종이가 손에 닿으면 쉽게 찢어지고 다시 붙이기도 쉽지 않은 특성을 가지고 있다.⁵⁹⁾

이상 각종 책지로 많이 사용한 종이의 물리적 특성을 살펴보았다. 楮紙와 桑紙는 그 자체가 가지고 있는 물성이 먹물의 흡수나 밀어내기 등의 인쇄적성에 비추어 볼 때 대단히 적합하여 가장 오랫동안 가장 많이 사용될 수 있었다. 麻紙는 자체의 물성은 우수하나 아마도 楮紙에 밀려서 책지로는 그다지 많이 쓰이지 않은 듯하다. 藁精紙나 竹紙는 부분적으로 인쇄적성에 맞는 물성을 가지고 있어서 책지로 사용할 수 있었다. 특히 楮의 공급이 부족할 경우에는 손쉽게 구할 수 있다는 장점으로 인하여 책지로 상당히 많이 사용될 수 있었다.

57) 世宗實錄, 卷 41, 10(1428)年 戊申 7月 辛亥條. “上謂代言等曰……倭紙堅韌, 造作之法, 亦宜傳習.”

58) 趙旭起, 『비목계팔프에 관하여』, 『팔프·종이技術』 第3卷, 第1號(1971), p.27.

59) 蘇易簡, 『文房四譜』 卷 4, 紙譜, 三之雜說, 今江浙間條. “今江浙間, 有以嫩竹爲紙, 如作密書, 無人敢拆發之, 蓋隨手便裂, 不復粘也.”

5. 結 論

이상에서 연구된 바를 요약 정리하면 다음과 같다. 종이에 관하여 그의 종류와 조지 절차에 있어서 화학적 작용 및 책지의 厚薄과 물성을 문헌적 방법과 과학적 분석을 병용하여 고찰하였다. 이 연구를 통하여 종이의 제조과정에 내재하고 있는 화학적 작용과 재료에 따른 물리적 특성을 알 수 있게 되었다.

종이에 관하여 문헌적으로 연구한 내용은 여섯 가지로 정리할 수 있고, 실험적 방법으로 새로이 연구한 내용도 한가지가 있다.

(1) 종이의 재료로는 韌皮植物(麻類의 일년생 초본식물)·樹皮(楮·桑 등 다년생 목본식물)·禾本科植物(竹·藁精類의 단엽 莖稈植物)·種子植物(棉花·木槿) 및 蠶絲 등이 이용되었다. 그 중 단위 섬유유의 평균치가 길고 가늘수록 이상적인 종이재료가 되었다.

(2) 煮熟處理 과정에서 알칼리 성분인 석회수와 잿물을 넣음으로써 纖維素 이외의 木素·果膠質·蛋白質 및 반섬유소 등 종이에 유해한 성분을 분해하고 油脂·타닌·전분 등을 용해하여 순수한 섬유소를 얻어서 조지에 사용하였다.

(3) 叩解處理를 통하여 섬유유의 유연성과 可塑性을 높여서 강도가 높은 종이를 얻을 수 있었다.

(4) 전분과 膠礬을 이용한 표면처리와 점착제·粘液沈澱劑·전분수용액을 첨가하는 내부처리를 통하여 종이의 흡수성을 낮추고 平滑度·白度·均一度·不透明度를 높여서 서사효과와 인쇄적성을 개선하였다.

(5) 책지로는 楮紙와 桑紙 藁精紙가 많이 사용되었다. 그 이유는 재료를 구하기 쉽고 가공하기 쉬우며 질도 우수하기 때문이었다.

(6) 책지로서의 楮紙는 堅靱하고 潤澤하며 무겁고 두꺼워서 질겼다. 藁精紙는 平滑하고 充填劑나 사이즈劑의 보유율이 좋아서 섬유질이 잘 결속된다. 취약하지만 흡수성은 좋다. 桑紙는 섬유가 길어서 결속력이 강하고 堅靱하며 섬유가 굵어서 두꺼운 종이를 제조하기에 적합하였다. 麻紙는 섬유가 부드러우면서 堅靱하고 세밀하면서도 不透水性이 강해서 이상적인 조지재료의 특징을 가지고 있었다. 楮紙·桑紙

는 物理的 특성이 인쇄적성에 적합하여 오랫동안 가장 많이 사용되었다. 麻紙도 우수한 종이지만 楮紙에 밀려서 많이 쓰이지 않았다. 竹紙는 섬유의 조건이 좋은 종이 재료는 아니지만 특히 중국에서 많이 이용되었다. 藁精紙와 竹紙는 材料를 쉽게 구할 수 있는 장점으로 많이 이용되었다.

(7) 책지의 두께가 두꺼우면 堅韌하여 인쇄능률도 높고 서품도 우수한 인쇄물을 얻을 수 있었다. 이 실험연구는 종이의 厚薄을 좌우하는 요소를 처음으로 제시하였고, 厚薄에 따른 堅韌도와 인쇄적성과의 관계도 최초로 분석한 것이다.

<參考文獻>

1. 원전

『高麗史』

『朝鮮王朝實錄』, 太宗實錄, 世宗實錄, 端宗實錄, 成宗實錄.

高濂(明), 『遵生八牋』.

朴世堂, 『穡經』.

朴趾源, 『熱河日記』.

徐命膺, 『保晚齋叢書』.

成倪, 『慵齋叢話』.

蘇易簡(宋), 『文房四譜』.

宋應星(明), 『天工開物』.

柳馨遠, 『磻溪隨錄』.

李圭景, 『五洲衍文長箋散稿』.

朝鮮總督府 中樞院 調査課編, 『大典會通』.

韓致胤, 『海東繹史』.

2. 단행본

Tsien, Tsuen-Hsuei, 'Paper and Printing', 『Science and Civilisation in China』
Vol. 5, No. 1. Taipei: Caves Books, 1986.

甘肅省博物館和考古研究所編, 『武威漢簡』, 北京: 文物出版社, 1954.

潘吉星, 『中國造紙技術史稿』, 北京: 文物出版社, 1979.

孫寶明·李鍾凱 共著, 『中國造紙植物原料志』, 北京: 輕工業出版社, 1959.

錢存訓, 『中國書籍·紙墨及印刷史論文集』, 香港: 中文大學出版社, 1992.

河北輕工業學院化工系製漿造紙教研室編, 『製漿造紙工藝學(上冊)』, 北京: 輕工業出版社, 1961.

3. 논문

鄭善英, 「朝鮮初期 冊紙에 관한 研究」, 『書誌學研究』, 創刊號. 1986. 9.

柳鐸一, 「15世紀 韓中造紙技術에 대하여」, 『季刊書誌學報』, 第2號. 1990. 9.

李秉岐, 「韓國書誌의 研究(下)」, 『東方學志』, 第5輯. 1961.

張永惠·李鳴阜 共著. 「中國造紙原料纖維的觀察」, 『造紙技術』, 1957年 第12期.

趙旭起, 「비목재팔프에 관하여」. 『팔프·종이技術』 第3卷, 第1號. 1971.

曹炯鎮, 「古書印出用 墨汁의 實驗的 研究」, 『書誌學研究』, 제9집. 2000. 6.