

# 『白雲和尚抄錄佛祖直指心體要節』復原을 위한 組版 및 印出 實驗 研究\*

An Experimental Investigation of Type Setting and Brushing for  
Restoration of *Baegun Hwasang Chorok Buljo Jikji Shimche Yojeol*

曹 炯 鎭 (Cho, Hyung-Jin)\*\*

## ◁ 목 차 ▷

- |             |             |
|-------------|-------------|
| 1. 緒 論      | 5. 結 論      |
| 2. 組版 過程    | <참고문헌>      |
| 3. 印出 過程    | [부록] 완성한 서엽 |
| 4. 印出 結果 分析 |             |

## <초 목>

- (1) 인납의 재료와 가공 방법: 불건성유나 반건성유, 65~75%의 밀랍이 가장 유용하였다. 유연성과 점착성 생성을 위하여 반드시 으깨야 했다.
- (2) 목즙의 인쇄 적성: 금속활자판 인쇄용으로 수성 목즙은 부적합하였고, 유성 목즙은 적합하였다.
- (3) 목즙의 구성 성분과 비율: 연매 재료는 5~10%, 용매 재료는 5%, 기능성 첨가제는 5~10%의 곡류 풀이나 아교액이 유용하였다.
- (4) 목즙의 도포 기술: 인판에 도포하는 기술이 인쇄물의 서품을 좌우하는 핵심 요소였다.
- (5) 서엽의 특징: 전반적 분위기와 개별 문자의 특징이 『직지』와 매우 유사하였다.

이로써 고려시대에 사용하였던 『직지』 인쇄용 금속활자의 조판 및 인쇄의 방법은 이 범주 내에 있을 것으로 판단한다.

要語: 『직지』, 組版, 印出, 인납, 목즙, 기능성 첨가제

\* 이 논문은 2015년도 강남대학교 교내연구비 지원에 의한 것임.

\*\* 강남대학교 인문대학 문헌정보학과 교수(chohj@kangnam.ac.kr)

접수일: 2016년 12월 9일 최초심사일: 2016년 12월 20일 심사완료일: 2016년 12월 26일

<ABSTRACT>

- (1) Material for printing wax and processing method: Non-drying oil or semidrying oil and 65~75% wax were most effective. Mashing was necessary in order to create flexibility and stickiness.
- (2) Printing suitability of chinese ink: Water chinese ink was not suitable, but oil ink was suitable for metal type printing.
- (3) Content and proportion of chinese ink: The most effective combination was 5~10% soot carbon, 5% solvent and functional additives with 5~10% grain paste or glue.
- (4) Application technique of chinese ink: The application technique on printing plate was the key factor determining the quality of printed material.
- (5) Characteristic of brushed page: The overall style and trait of individual character was very similar to that of *Jikji*.

Consequently, it is concluded that the typesetting and brushing techniques of metal types used for printing *Jikji* in Korea dynasty were within this range.

Key words: *Jikji*, typesetting, brushing, printing wax, chinese ink, functional additives

## 1. 緒 論

『白雲和尚抄錄佛祖直指心體要節』(이하 『직지』로 약칭)의 자적 분석을 통하여 주조 및 조판 방법을 유추하였다. 그 유추된 방법대로 활자 주조에 성공하였다. 그렇다 할지라도 『직지』 복원을 위하여는 실제로 이 활자를 이용하여 최소한 『직지』의 1엽이라도 인출하여야 하고, 그에 나타난 자적의 분위기가 최소한 『직지』와 유사한 느낌이어야 성공적으로 복원하였다고 평가할 수 있다. 따라서 『직지』 복원의 마지막 과정으로 주조에 성공한 활자로 실제 조판하여 인출함으로써 『직지』와 비교하고자 한다.

이를 위한 활자의 준비는 주조 방법 실험 연구에서 주조한 활자를 이용하였다. 『직지』 권하의 제1엽과 제2엽의 인출을 위하여, 여기에 등장하는 문자의 활자를 주조하였다. 이는 복원 연구의 과정이므로 목적성 활자를 주조한 셈이다. 기타 문자로 주조를 확대하면 자연히 일반성 활자가 될 것이다. 이 활자는 미리 축소율을 예상하여 완성 후에는 『직지』의 자적과 크기가 근접할 수 있도록 설계된 대로 주조한 활자이다. 부족한 금속활자는 목활자로 보충할 수 있지만, 본 실험에는 보충을 생략하였다.

주요 내용은 조판과 인출 및 해판으로 구성된다. 조판은 문헌 연구<sup>1)</sup>에서 밝혀진 부착식 조립 방법을 이용하였다. 이를 위하여 인쇄용 밀랍, 즉 인납을 조제하는 실험을 수행하였다. 밀랍류와 기능성 첨가제를 혼합하는 다양한 실험을 통하여 유용한 인납의 재료별 함유 비율을 추출하였다. 조제한 인납 중 효용성이 우수한 2종을 사용하여 금속활자를 조판하였다. 중국에서는 활자의 부착 방법으로 송진·밀랍·종이재로 만든 인납<sup>2)</sup>이나 瀝靑(피치) 또는 도토 등을 사용한 적이 있다.<sup>3)</sup>

인출을 위하여는 목즙을 조제하는 실험이 필요하였다. 목즙의 재료인 그을음·

1) 曹炯鎭, “直指活字의 鑄造·組版 方法 研究,” 『書誌學研究』 39(2008. 6), 80-83.

2) 沈括 著, 校證者 미상, 『夢溪筆談校證』 卷18, 技藝, 板印書籍條; 曹炯鎭, 『中韓兩國古活字印刷技術之比較研究』 (臺北: 學海出版社, 1986), 180.; 曹炯鎭, “韓中兩國 活字印刷의 技術의 過程,” 『書誌學研究』 17(1999. 6), 254.

3) 王禎, 『農書』 卷22, 造活字印書法.; 曹炯鎭(1986), 180.; 曹炯鎭(1999), 254.

아교·물의 비율과 금속활자판 인쇄용 묵죽으로 사용할 수 있도록 하는 기능성 첨가제의 종류와 비율을 추출하였다. 책지는 수공업으로 제작한 4종을 준비하였다. 인출은 『직지』 권하 제1엽과 제2엽을 대상으로 하였다.

이상의 실험을 통하여 조판과 인출 및 해판의 전 과정에서 『직지』에 가장 가까운 분위기의 인쇄물을 얻기 위한 각 단계별 조건과 주의사항을 추출하였다. 아울러 인출 결과도 함께 제시하였다([부록] 참조).

필자는 원리를 추적하는 연구자일 뿐, 인출 전문 장인이 아니기 때문에 인출 전문 장인이 인출한다면 필자보다는 더욱 이상적인 결과를 얻을 수 있을 것이다. 이로써 필자의 능력으로 할 수 있는 『직지』의 복원 연구를 마무리하고자 한다. 학계의 평가를 기다린다.

## 2. 組版 過程

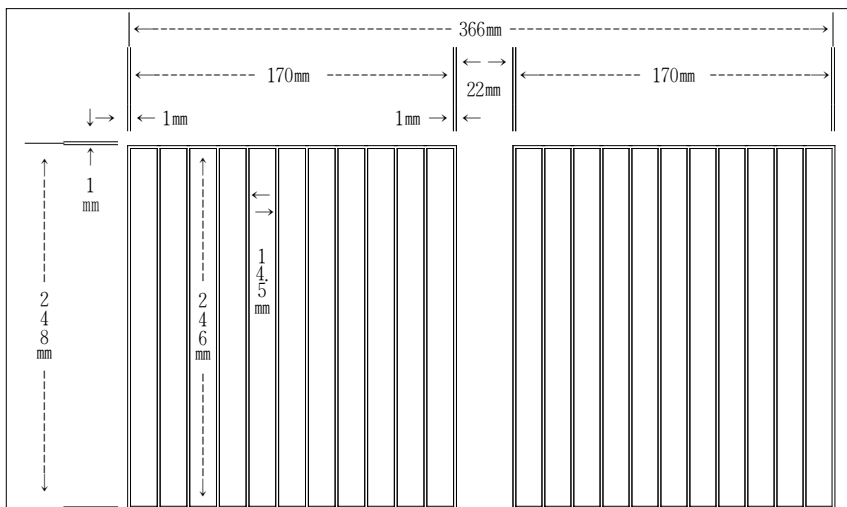
### 2.1 印版 製作

#### 2.1.1 印版 設計圖 작성

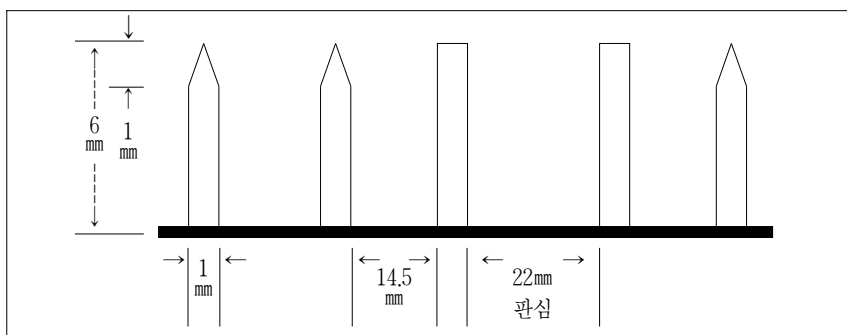
『직지』와 같은 판식이 되도록 그대로 모방하여 판 크기를 측정하여 규격을 정하고, 정해진 규격대로 11행 19자의 인판이 좌우에 두 개 있는 것처럼 설계도를 작성하였다(<그림 1>·<그림 2> 참조).

인판 전체의 크기는 가로 366mm × 세로 248mm × 깊이 6mm이다. 가로는 광곽 1mm + 판면 11행 170mm + 광곽 1mm + 판심 22mm + 광곽 1mm + 판면 11행 170mm + 광곽 1mm = 366mm이다. 판면 11행의 중간에는 1mm × 10개의 계선이 있는데, 계선의 상단인 인출면 부분은 평면이 되지 않도록 좌우 대칭으로 날카롭게 깎았다. 각 행의 폭은  $(170\text{mm} - 10\text{mm}) \div 11 = 14.5\text{mm}$ 이다. 세로는 광곽 1mm + 판면 19자 246mm + 광곽 1mm = 248mm이다. 따라서 활자가 심어질 각 행의 계선 폭은 가로

14.5mm × 세로 246mm × 깊이 6mm이다.<sup>4)</sup>



<그림 1> 인판 설계도: 판면(정면도)



<그림 2> 인판 설계도: 광곽 및 계선 깊이(단면도)

4) 『직지』의 판식은 다음과 같다. 반엽: 사주단변(변판 폭은 1mm), 광곽 크기(내곽) 204 × 146mm, 11행 18~20자, 행폭 12.5~14mm, 판심: 폭 9~10mm, 제34~38엽의 상변 외에 상하 변란과 어미는 없음(하변의 변란은 가필), 백구, 판심제: 直指下, 장차: 二(~三十九), 제39엽의 판심제 중 “指” 탈락(남권희 외, “프랑스국립도서관 소장 『직지』 원본 조사 연구,” 『書誌學研究』 35(2006. 12), 64-65). 본 실험에서의 인판은 작을 경우 활자를 조판할 때 발생하는 불편을 덜기 위하여 다소 크게 제작하였다.

## 2.1.2 印版 실물

인판 설계도를 금속세공 전문가에 의뢰하여 인판을 제작하였다(<사진 1> 참조). 금속의 합금 성분은 동 50%, 아연 25%, 주석 15%, 망간 10%이다. 완성된 인판은 인판 받침·변란·계선이 모두 고착되어 있고, 본문과 판심의 활자를 조립할 수 있는 완전 일체식 인판이다.



<사진 1> 인판 실물

## 2.2 印蠟 調製

인쇄에 사용하기 위하여 인위적으로 조제한 밀랍을 인납이라고 칭한다. 인납은 밀랍류와 유류 재료로 조제한다.

### 2.2.1 蜜蠟類 재료

밀랍류의 재료로는 황랍(토종 밀랍)·백랍·파라핀·왁스 등을 준비하였다. 파라핀과 왁스는 고려시대에 사용하지 않았을 것이지만, 오늘날 전통 재료의 확

보가 날로 어려워지므로 대체 물질을 찾기 위하여 실험 재료에 포함하였다.

### (1) 황랍(토종 밀랍, Bee's Wax)

꿀벌들이 집을 짓는데 쓰기 위한 재료로 스스로 분비해 내는 물질이다. 전통 방식의 벌꿀 채취 과정에서 부산물로 얻어진다. 벌꿀을 채취하고 남은 벌집 전체를 물에 넣고 끓이면 잔여 꿀은 물에 녹고, 밀랍 성분은 물에 뜨며, 불순물은 가라앉는다. 물에 뜬 밀랍 성분을 건져서 식히면 황랍이다. 즉 벌집에서 가열압착법 = 열탕법이나 용제추출법 등의 방법으로 채취하는 동물성 고체 밀랍이다. 태양열을 이용하는 광열법이나 증기를 이용하는 증기법으로 채취하기도 한다. 황랍은 직접 열을 가하지 않고 물속에서 녹여 색깔과 품질을 유지한다. 물에 용해되지는 않지만 탄소 사염화물 · 클로로포름 · 따뜻한 에테르 등의 물질에서는 용해될 수 있다.<sup>5)</sup> 약간의 점착성이 있는 비결정성 물질로 화분이나 프로폴리스가 많이 들어있으며 대체로 황갈색을 띠고 약한 발삼 향의 특수한 냄새가 난다. 본 실험에서는 이천시 소재 참맛꿀드림 양봉원에서 채취한 것을 사용하였다.

### (2) 백랍(Pure White Bee's Wax)

황랍을 햇볕에 쬌어 탈색하거나, 활성 백토 처리 등의 방법으로 탈색 정제하면 백랍이 된다. Beeswax white · Beeswax yellow · Yellow beeswax · Absolue cireabeille · Beeswax absolute · Apis mellifera absolute · Cireabeille absolute 등의 별칭이 있다. 백랍은 점착력이 황랍보다 약하다.

본 실험에서는 미술용으로 많이 사용하는 것으로 (주)대명케미칼이 일본에서 수입한 백랍을 사용하였다.<sup>6)</sup> 이에는 유백색과 미황색이 있는데, 그의 제원은 <표 1>과 같다.

5) <<http://blog.naver.com/esu1227s/23237399>> [2015. 1. 6].

6) (주)대명케미칼, <[http://www.daemyungchem.co.kr/shop/goodalign/good\\_detail.php?goodcd=1139159992553](http://www.daemyungchem.co.kr/shop/goodalign/good_detail.php?goodcd=1139159992553)> [2015. 1. 12].

<표 1> 백랍의 제원(유백색과 미황색)

|           | TEST 방법                     | 측정치                |
|-----------|-----------------------------|--------------------|
| 녹는 점(섭씨)  | USP 741 Class II            | 62-65              |
| 투과성(10mm) | ASTM D-1321                 | 15-20              |
| 색상        | ASTM D-1500                 | 0.5(유백색), 2.5(미황색) |
| 산가        | USP 401                     | 17-24              |
| 에스테르가     | USP 401                     | 72-79              |
| 취도        | N. A.                       | N. A.              |
| 인화점       | N. A.                       | N. A.              |
| 주요 용도     | 화장품(유백색), 화장품 및 각종 공업용(미황색) |                    |

### (3) 파라핀(Paraffin)

현대 석유화학의 부산물인 공업용 파라핀이다. 실험 결과를 황랍·백랍과 비교하기 위하여 실험에 포함하였다. 실험 결과가 황랍·백랍과 같이 나타난다면 향후의 인납 조제에 파라핀을 손쉽게 구하여 사용할 수 있을 것이다.

### (4) 왁스(Injection Wax)

이는 공업용 파라핀에 여러 첨가물을 과학적으로 혼합하여 용도에 맞게 인공적으로 조제한 것으로 금속 세공용 파라핀 또는 사출 왁스라고도 한다. 성질이 단단하여 섬세한 문양을 조각하기에 유리하다. 파라핀처럼 실험 결과가 황랍·백랍과 같이 나타난다면 향후의 인납 조제에 왁스를 손쉽게 구하여 사용할 수 있을 것이다.

## 2.2.2 油類 재료

기능성 재료로 식물성 기름을 사용하였다. 식물유는 도막의 건조성과 산화되기 쉬운 정도인 요오드값<sup>7)</sup>으로 분류하는데, 불건성유·반건성유·건성유 등 3종으

7) 요오드값이란 沃素價(Iodine Value)라고도 하는데, 유지 100g에 흡수될 수 있는 할로젠의 양을 요오드의 gram수로 나타낸 수치이다, 즉 기름의 포화 정도를 가리킨다. 유지를 구성하고 있는 지방산에 함유된 이중 결합이 많을수록 요오드값이 커진다. 요오드값이 높을수록 산화되기 쉽다.



로 구분한다. 이밖에 고체 유지가 있다(<표 2> 참조).

(1) 不乾性油(Non-drying Oil)

불포화 지방산의 함유량이 적기 때문에 공기 중에 두어도 증발하는 일이 거의 없고, 산소와 결합하기 어려워 마르거나 표면에 얇은 피막이 생기지 않아서 樹脂 상태로 고체화 되지 않는 기름이다. 요오드값 100 이하.

피마자유<sup>8)</sup> · 동백유<sup>9)</sup> · 낙화생유<sup>10)</sup> · 팥죽나무유 · 올리브유<sup>11)</sup> 등이 있다.  
식용유 · 윤활유 등으로 쓰인다.

(2) 半乾性油(Semidrying Oil)

공기 중에서 서서히 산화하여 粘性이 증가하지만, 완전히 마르지는 않는 지방유이다. 요오드값 100-130 사이.

대두유<sup>12)</sup> · 해바라기유<sup>13)</sup> · 옥수수유<sup>14)</sup> · 면실유<sup>15)</sup> · 미강유 · 참기름 · 채종

---

8) 아주까리기름. 영어로는 castor oil · ricinus oil · castor oil fatty acid · Ricinus oil · Oil of Castor · Vegetable oil · aromatic castor oil · castor oil aromatic · cosmetol · crystal oil · gold bond · neoloid · oil of palma christi · phorbyol · ricirus oil 등으로 불린다. 大戟科(Euphorbiaceae)에 속하는 피마자(Ricinus communis)의 씨에서 압착 또는 용매추출한 비휘발성 지방유. 비중은 0.916, 비등점은 313℃(다음 백과사전, <<http://100.daum.net/encyclopedia/view/b24p1049a>> [2014. 12. 26]). 본 실험에서는 (주)대명케미칼이 수입한 인도산을 사용하였다. (주)대명케미칼, 주 6) 사이트 참조.

9) 동백기름. camellia oil. 동백나무의 씨에서 얻는 기름. 올레인산이 주성분이며 응고점은 -25℃, 비중은 약 0.916이다. 우리나라에서는 예로부터 머릿기름이나 등잔기름으로 많이 써왔으며 지금은 공업용으로 소량이 이용되고 있다(다음 백과사전, <<http://100.dau.m.net/encyclopedia/view/b05d1402a>> [2014. 12. 26]).

10) 땅콩기름. peanut oil, arachis hypogaea oil. 담황색이며 독특한 풍미가 있다.

11) olive oil, 橄欖油. 올리브의 생과육을 압착하여 추출한 식물성 기름. 주성분은 오메가-9 지방산, 즉 올레산(oleic acid)이 55~83% 정도로 많이 포함되어 있다. 이 지방산은 쉽게 산화되지 않아 트랜스 지방도 적다. 식용 외에도 화장품 · 의약품 · 비누 등의 원료로 쓰인다. 또한 발연점이 160℃라는 낮은 온도에서 발화하므로 등불을 밝히는 용도로도 쓰였다(엔하위키 미러, <<https://mirror.enha.kr/wiki/%EC%98%AC%EB%A6%AC%EB%B8%8C%EC%9C%A0>> [2014. 12. 26]).

12) soybean oil.

13) sunflower oil.

유<sup>16)</sup> · 샤프라웨유 · 선실유 · 분지유<sup>17)</sup> · 청어유 등이 있다.

튀김용 기름 · 비누 제조용 등으로 쓰인다.

### (3) 乾性油(Drying Oil)

식물성 기름에 포함된 불포화 지방산은 포화 지방산보다 산패하기 쉽다. 이 과정에서 기름의 구조가 트랜스지방과 비슷한 성분으로 바뀐다. 불포화도가 높은 지방산을 함유하여 공기 중에 두면 유지가 산소를 흡수하여 산화, 重合, 縮合을 일으킴으로써 점차 점성이 증가하여 마침내 굳는 식물성 기름이다. 리놀산과 리놀렌산 같은 올레산보다 불포화 결합이 더 많은 酸인 글리세린 에스테르를 함유하고 있다. 얇은 막으로 만들어 공기 중에 두면 비교적 단시간 내에 굳으므로 도료의 중요한 자재가 된다. 굳는 정도는 유지류의 構造式에 포함되는 이중결합의 수에 비례한다. 요오드값 130 이상.

들기름 · 해송자유 · 오동유 · 대마유 · 호두유 · 양귀비유<sup>18)</sup> · 송진유 · 아마인유<sup>19)</sup> · 종려유(팜유) · 정어리유 등이 있다. 기타 휘발유 · kerosene · 신나 · 납사 · 미네랄 스피리트 · 알코올 등의 석유 제품은 휘발성을 가지고 있지만, 건성유로 구분하지 않는다.

페인트 · 인쇄 잉크 · 유화 물감 등의 용제로 쓰인다.

---

14) 옥수수의 씨눈(배아)에서 짜낸 기름.

15) 참치 캔 안의 기름은 참치 기름이 아니라 면실유 = 목화씨유이다. 면실유는 목화씨를 짜서 얻은 반건성유인데, 가공된 참치의 표면이 마르지 않게 해주고 맛과 향을 유지시켜준다. 우리나라는 동물산업이 처음 면실유를 사용하였다. 면실유는 콜레스테롤이 없고 불포화지방산이 풍부하다.

16) 채유 · 유채유 · 카놀라(Canola)유 등으로도 칭하는데, 겨자과에 속하는 1-2년생 초본인 유채의 씨로부터 압착 추출한 반건성유.

17) 산초과의 분지나무 열매에서 얻는다.

18) 양귀비 씨 기름. poppy oil. 유분 함량 40~50%. 산가 1.5 이하. 아마인유에 비하여 건조가 조금 늦다.

19) linseed oil, 유분 함량 30~40%, 산가 0.2 이하. 도막을 형성한다. 겨울에도 뿌영거나 탁하게 되지 않는 점재도가 상당히 높은 화용액. 양귀비유에 비하여 건조가 조금 빠르다.

## (4) 고체 유지

액체 상태의 기름이 시간이 지나면서 고체로 되는 것으로 야자유가 있다.

<표 2> 식물유의 종류<sup>20)</sup>

| 구분    | 요오드값    | 종류                                                                                              |
|-------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 불건성유  | 100 이하  | 蓖麻子油(아주까리기름) · 冬柏油 · 落花生油(땅콩기름) · 때죽나무유 · 올리브유                                                  |
| 반건성유  | 100~130 | 大豆油(콩기름), 해바라기유 · 옥수수유 · 면실유(목화씨기름) · 米糠유 · 참기름 · 菜種油(유채씨기름, Canola유) · 샤프라웨유 · 선실유 · 분지유 · 청어유 |
| 건성유   | 130 이상  | 들기름(麻油, 法油) · 海松子油(잣기름) · 梧桐유 · 大麻유 · 호두유 · 양귀비유 · 송진유 · 亞麻仁油 · 棕櫚油(팜유) · 정어리유                  |
| 고체 유지 |         | 야자유                                                                                             |

이 중에서 불건성유로 전통적으로 많이 사용하였을 피마자유와 동백유를, 반건성유인 대두유를 준비하였다. 점도는 대두유가 가장 낮고, 동백유 - 피마자유 순으로 높았다. 불건성유인 올리브유는 고려시대에 사용하지 않았을 것이지만, 오늘날 전통 재료의 확보가 날로 어려워지므로 대체 물질을 찾기 위하여 실험 재료에 포함하였다.

## 2.2.3 調製 過程 및 結果 分析

## 2.2.3.1 조제 과정

## (1) 공구 준비

밀랍류 재료와 유류 재료가 준비되면 이를 혼합하기 위한 공구가 필요하다.

1. 전자저울: 밀랍류 재료의 양을 측정한다.

20) 오찬외식경영연구소, <<http://cafe.daum.net/ohchan>> [2014. 12. 23].

; <<http://cafe.daum.net/yourhopebirds>> [2014. 12. 23].

2. 주사기(실린더): 유류 재료의 양을 측정한다.
3. 버너: 재료의 혼합을 위하여 가열한다.
4. 금속 냄비: 재료를 끓이는 용기인데, 복수로 준비한다.
5. 수저: 재료를 고루 혼합한다.
6. 온습도계: 온도와 습도를 측정한다.
7. 고무 대접: 혼합된 인납을 으깨기 위한 용기이다.
8. 방망이: 혼합된 인납을 으깨기 위한 목제 도구이다.
9. 실험기록표·카메라: 실험 상황을 수시로 기록한다.
10. 보관 용기: 실험 결과물을 담아서 보관한다.

## (2) 혼합 과정

모든 재료와 공구가 준비되면 재료의 양을 정확히 측정하여 혼합하였다. 당시 실험실의 온도는 22℃, 습도는 43%였다. 실험 순서는 실패 가능성이 높을 것으로 예상되는 조건을 우선적으로 하여, 대두유 - 피마자유 - 동백유 순으로, 파라핀 - 백랍 - 왁스 - 황랍 순으로, 밀랍류의 비율은 50%부터 80%까지 5% 단위로 점차 높여가면서 진행하였다.

1. 유류 재료의 용량을 정확히 측정하여 금속 냄비에 담았다.
2. 밀랍류 재료의 중량을 정확히 측정하여 금속 냄비에 담았다.
3. 버너로 가열하였다.
4. 밀랍류 재료가 녹는 상태를 보면서 골고루 혼합되도록 저었다.
5. 두 재료가 완전 액체 상태로 변하여 구분하기 어려울 만큼 충분히 녹으면 식혔다.<sup>21)</sup>
6. 혼합된 재료는 완전히 식은 후에 유연성과 점착성이 거의 없는 고체 덩어리로 변하였다.<sup>22)</sup>

---

21) 실험 전에는 두 재료가 녹으면서 반고체 상태로 엉겨서 인납으로서의 유연성과 점착성이 생성될 것으로 예상하였다. 그 농도를 조절하기 위한 재료를 추가로 소량씩 세심히 구분하여 준비하였다. 그러나 예상은 완전히 빗나가 완전 액체 상태로 될 뿐만 아니라 점착성도 전혀 없었다.

### (3) 으깨기

밀랍류 재료와 유류 재료의 혼합 과정이 끝나면, 혼합된 고체 덩어리를 으깨야 한다. 고체 덩어리 상태로는 유연성과 점착성이 없지만, 으깨면 경성 고체가 고약 같은 연성 고체로 변하면서 유연성과 점착성이 생성된다.<sup>23)</sup>

1. 고무 대접에 재료 덩어리를 으깨기 쉽도록 잘게 깨뜨려서 담았다.

2. 목제 방망이로 덩어리가 남지 않도록 힘껏 으갸다.

주의할 점은 2~3mm 정도의 조그마한 덩어리라도 남아있으면 유연성이 떨어지며, 활자를 인납 위에 배열할 때 수평을 유지하기 어려운 불편이 생기므로 완전히 으깨야 했다. 밀랍류의 혼합 비율이 높아서 단단할수록 으깨기가 더 힘들었다. 밀랍류 혼합 비율 75%의 인납 200g을 으깨기 위하여 6시간이 소요되었다.

이러한 과정을 통하여 유류 재료와 밀랍류 재료가 혼합된 고체는 유연성과 점착성이 생성되어 비로소 인납으로서의 기능을 발휘할 수 있게 되었다.

## 2.2.3.2 결과 분석

조제한 인납의 사용 가능성을 파악하기 위하여 예비 실험을 실시하였다. 이에는 완성도가 낮은 예비용 활자로 조판하여 카본으로 조제한 기성품 목즙과 류운영 저지와 대만 선지를 이용하여 인출하여 보았다. 그 결과는 다음과 같다.

### (1) 유류 재료

불건성유와 반건성유가 모두 가능하였다. 유종에 따라서는 오차 수준의 미세한

22) 재료의 혼합 비율에 따라 정도의 차이는 있지만, 혼합 결과물은 모두 유연성과 점착성이 거의 없는 완전한 고체로 변하였다.

23) 혼합된 고체의 유연성과 점착성을 생성하기 위하여 식는 과정에서 저어보기도 하고, 인판에 직접 부어보기도 하는 등 갖은 실험을 다 해보았으나 모두 실패하였다. 인납으로서 기능을 발휘할 수 있는 성질을 발견하기 위하여 파라핀을 소량 혼합하여 고체 상태이지만 연한 것을 들고 궁리하던 중에 우연히 으개어보니 연성 고체로 변하면서 이 성질이 생성됨을 발견하였다. 실험 결과 파라핀을 혼합한 인납은 부적합한 것으로 판명되었으나, 다른 밀랍류도 으개야 한다는 사실을 발견할 수 있도록 힌트를 제공하였다는 점에서 아이러니라 할 수 있다. 이 인납을 가열하여 식히면 고체로 되어 이 성질이 없어지며, 으깨면 다시 생성된다.

차이점은 있으나, 의미 있는 차이를 발견하지 못하였다. 따라서 짐작컨대 건성유도 수명은 짧겠지만, 조제 직후에는 충분히 사용할 수 있을 것으로 보인다.

## (2) 밀랍류 재료

황납 - 백납 - 왁스 순으로 가능성의 폭이 점차 좁아졌다. 왁스의 점착성은 황랍과 비슷하나, 유연성은 5% 정도 약해 보였다. 파라핀은 혼합 비율과 무관하게 모두 푸석푸석 부스러지면서 점착성이 거의 생성되지 않아서 인납 재료로 부적합하였다.

## (3) 인납의 범위(<표 3> 참조)

인납의 기능인 활자 문자면의 높낮이를 조절하기 위한 유연성과 활자를 인판에 고정시키는 점착성을 기준으로 평가하였다. 또한 해판 시 활자에 인납이 많이 묻어 올라오면 재사용을 위하여 깨끗이 닦아내야 하는 불편이 따르므로 가능한 한 묻어 올라오지 않아야 기능이 뛰어난 인납이라는 점도 고려하였다.

이에 비추어 보면 밀랍 재료의 비율 65%에서  $\pm 5\%$ 가 가장 적합하며, 사용 가능한 범위는 다시  $\pm 5\%$ 였다. 대체로 55~60%는 약간 연한 듯하며, 75%는 약간 단단한 듯하였다. 50%는 너무 끈적거리고 손에 묻어나는 불편이 있어서 사용할 필요가 없었다.

## (4) 인납의 속성

인납을 으갠 당시에는 유연성이 다소 강하지만 2~3일 정도 지나면 약간 굳으면서 유연성이 줄어들어 본래의 속성을 나타내며, 그 상태를 장기간 유지하는 특성을 보였다. 인납이 오랜 시간을 경과하면 표면이 약간 굳듯이 딱딱해졌다. 이를 사용할 때 주물러주면 다시 유연성을 회복하여 처음 조제하였을 때처럼 사용할 수 있었다.<sup>24)</sup>

---

24) 이로 미루어 현존 인판에 남아 있는古인납도 밀랍 성분이 삭지 않아서 본래의 성질을 유지하고 있다면 불건성유를 혼합하여 조제하면 재사용이 가능할 것으로 짐작된다.

## (5) 인납의 수명

모든 인납의 수명이 얼마나 되는가는 짧은 실험 기간으로 인하여 측정할 수 없었다. 2015년 1월 조제한 인납을 1년 10개월이 지난 2016년 11월에 관찰해 보아도 아무런 차이를 발견하지 못하였다. 시간이 지남에 따라 유류 성분이 산화되면서 건조되면 어떤 현상이 나타날지도 예측할 수 없었다. 인납의 수명은 이를 타임캡슐에 넣어 먼 훗날 측정하여야 가능할 듯하다. 다만 유류 성분의 혼합 비율이 높을수록 건조에 소요되는 시간이 길 것이므로 인납의 수명이 더 길 것으로 짐작할 뿐이다.

&lt;표 3&gt; 인납의 밀랍류 비율별 특성

| 특성<br>밀랍류(%) |    | 가능 여부 | 유연성   | 점착성 | 해판 시 활자에 묻어나는<br>정도, 기타  |        |
|--------------|----|-------|-------|-----|--------------------------|--------|
| 파라핀          | 50 | 불가능   | 연합    | 약함  | 많이 묻어남. 액상 중 상태          |        |
|              | 55 |       |       |     | 많이 묻어남. 거의 죽 상태          |        |
|              | 60 |       |       |     | 많이 묻어남                   |        |
|              | 65 |       | 약간 연합 |     | 약간 묻어남                   |        |
|              | 70 |       |       |     | 단단해질수록<br>유연성과 점착성<br>상실 |        |
|              | 75 |       |       |     |                          | 안 묻어남  |
|              | 80 |       | 안 묻어남 |     |                          |        |
| 백랍           | 50 | 불가능   | 연합    | 약함  | 많이 묻어남                   |        |
|              | 55 |       | 약간 연합 |     |                          |        |
|              | 60 | 가능    | 적합    | 강함  | 약간 묻어남. 황랍 55%와 비슷       |        |
|              | 65 |       |       |     | 약간 묻어남                   |        |
|              | 70 |       |       |     |                          |        |
|              | 75 | 불가능   | 단단함   | 약함  | 안 묻어남                    |        |
|              | 80 |       |       |     |                          |        |
| 왁스           | 50 | 불가능   | 연합    | 약함  | 많이 묻어남                   |        |
|              | 55 |       |       |     |                          |        |
|              | 60 |       |       | 강함  | 약간 묻어남. 황랍 55%와 비슷       |        |
|              | 65 | 가능    | 안 묻어남 |     |                          |        |
|              | 70 |       |       |     | 적합                       |        |
|              | 75 |       |       |     |                          | 약간 단단함 |
|              | 80 | 불가능   | 단단함   | 약함  |                          |        |

| 특성<br>밀랍률(%) |    | 가능 여부 | 유연성    | 점착성 | 해판 시 활자에 묻어나는<br>정도, 기타 |  |  |
|--------------|----|-------|--------|-----|-------------------------|--|--|
| 황랍           | 50 | 불가능   | 연함     | 약함  | 많이 묻어남                  |  |  |
|              | 55 | 겨우 가능 | 약간 연함  |     | 약간 묻어남                  |  |  |
|              | 60 | 가능    | 적합     | 강함  |                         |  |  |
|              | 65 |       |        |     |                         |  |  |
|              | 70 |       | 약간 단단함 |     |                         |  |  |
|              | 75 |       |        |     |                         |  |  |
|              | 80 | 불가능   | 단단함    | 약함  | 안 묻어남                   |  |  |

## 2.3 活字 選別(唱準) = 文選

### 2.3.1 活字 抽出

『직지』 권하 제1엽과 제2엽을 복원하기 위한 전제로 실험하고 있으므로, 여기에 등장하는 문자를 활자 보관 상자로부터 순서대로 선별하였다. 제1엽에 등장하는 문자는 모두  $155 + 4 + 156 = 315$ 개이며(2행 하단의 “曹” 제외), 제2엽은  $176 + 4 + 190 = 370$ 개이다.

### 2.3.2 補字 製作

미리 준비하지 못한 금속활자가 있을 경우, 이를 금속활자로 보충하기 위하여는 어미자 제작에서부터 주조 과정을 다시 밟아야 하므로 실험 진도, 즉 서적 인쇄 작업이 지연될 수밖에 없다. 이 경우 목활자를 즉시 조각하여 보충하기도 한다. 이에 대비하기 위하여 금속활자와 동일한 규격으로 목활자를 조각하기 위하여 목재를 준비하였다.

금속활자의 필획이 완전하게 주조되지 못하여 보각의 필요성을 느낀 활자는 제1엽 상의 행자수 5-14의 傳, 7-3의 提, 7-9의 誨, 9-3의 捉 등이다. 그러나 이들 활자도 문자를 인식할 수 있을 정도는 되어서 목활자로 보충하지는 않았다.



## 2.4 均字 過程(均字匠) = 植字

### 2.4.1 印蠟 깔기

사용 가능한 인납 중, 가장 보편적인 재료인 황랍 65% + 피마자유의 인납을 인판 좌엽(인출된 서엽은 우엽)과 판심에, 황랍 75% + 피마자유의 인납을 인판 우엽(인출된 서엽은 좌엽)에 한 행씩 차례로 깔았다. 좌엽에는 문자가 없는 공간에도 충실히 깔았지만, 판심과 우엽에는 문자가 없는 공간에는 생략하였다. 좌우엽에 황랍의 혼합 비율이 다른 인납을 사용한 이유는 앞으로 있을 인출 과정에서 어떠한 차이가 나타나는가를 비교하기 위함이다.

인납은 내부에 기포가 없도록 단단히 압박하면서 밀도 있게 평평히 깔았다. 왜냐하면 인출 과정에서 인출면을 수없이 문지르고 압박하면 활자 밑에 깔린 인납이 다져지면서 밀도가 낮은 부분은 활자가 낮아져서 인출 결과에 부정적 영향을 미치기 때문이다. 즉 인출 초기에는 묵색이 진하지만 인출을 거듭할수록 묵색이 연해지는 문자가 나타난다.

인납 속에 아직 완전히 으개지지 않은 덩어리가 발견되면 활자의 수평을 잡을 때 불편할 수 있으므로 즉시 으개어 깔았다.

까는 양은 인출할 때 활자가 움직이지 않는 범위 내에서 조금만 박히는 정도가 좋다. 대체로 활자의 문자면 높이가 계선보다 1mm 정도로 약간만 높도록 까는 것이 좋다. 이는 인납을 충분히 깔아서 인출면을 고를 때 활자가 인납 속에 많이 박힐수록 넘쳐서 건어내야 하는 인납도 많을 뿐 아니라 해판 시 인납이 활자에 많이 묻어 올라와 작업능률이 떨어지기 때문이다. 따라서 인납을 적당량 까는 것이 해판 효율을 높이는 방법이다. 또한 활자가 인납과 접촉하는 부분, 즉 측면과 배면을 매끈하게 손질하면 해판할 때 인납이 활자에 적게 묻어 올라오므로 효율을 높일 수 있다.

## 2.4.2 活字 排列

평평히 깔린 인납 위에 이미 선별해둔 활자를 원고의 내용대로 한 행씩 배열하였다. 배열은 내용의 순서에 따라 인판의 좌측 행부터 우측으로 진행하였다. 인판을 『직지』보다 약간 크게 제작하였으므로 자간에 여유가 있어서 판면 전체를 살피면서 균형있게 배열하였다.

제1엽의 조판에 사용된 활자 중에는 직지활자의 주조 연구 발표 후에 보주한 활자도 일부 포함되어 있다. 제1엽 상1행의 尙抄, 2행의 尙, 3행의 只, 5행의 下正, 6행의 守, 7행의 提, 하1행의 微家, 2행의 死, 3행의 能, 4행의 須兒君, 5행의 有行兮在, 6행의 前一, 7행의 浪, 8행의 悟心, 9행의 管, 10행의 若 등이 그것이다. 이들 활자는 주조를 거듭할수록 숙련되어 이미 발표한 활자보다 자적의 완성도가 높은 편이다.

제1엽 상2행 하단의 “曹”는 필자의 실험작임을 표시한 것이다. 『직지』 복원이 완성되면 위작을 방지하는 효과도 있을 것이다.

## 2.4.3 印出面 고르기

인판에 배열된 활자는 활자 자체의 높이 차이로 인하여 문자면의 집합인 인출면이 평평하지 못하므로 인판의 광곽과 계선을 포함한 인출면의 높이를 고르게 조정하여야 한다. 인판의 광곽과 계선은 이미 고착된 상태이므로 이 높이에 활자의 문자면을 맞추었다. 대체로 활자의 문자면이 계선보다 약간 높으므로 활자를 압박하여 인납 속에 심는 방식으로 인출면을 조정하였다. 간혹 활자의 높이가 평균치보다 더 높은 경우는 인납을 알맞게 덜어내고, 낮은 경우는 인납을 추가로 더 깔고 심었다. 활자의 높이 조정은 한 개씩 차례로 하였다. 인납이 유연성을 갖추고 있지만 상당한 정도의 강도도 유지하고 있으므로 여러 개를 한꺼번에 할 경우 매우 힘이 들거나 힘에 부쳐서 높이 조정이 되지 않았다.

높이 조정은 계선 간격보다 넓고 평평한 도구를 활자의 문자면 위에 얹고 그

도구 위를 다른 작업 막대로 강하게 압박하여 문자면이 계선의 높이와 수평이 되도록 맞추었다. 문자면이 수평을 유지하도록 각도를 잡으면서 압박하여도 인납의 밀도 차이 등에 의하여 기울어지게 심어지는 경우가 발생하기도 하였다. 이 경우는 활자를 들어내고 인납을 다시 보충하여야 했다. 대부분의 활자는 이러한 방법으로 수평을 유지하면서 높이를 맞추었지만, 제1엽 上7-13의 “一”처럼 특수한 경우는 각별히 상태를 관찰하면서 심어야 했다.

한 개씩 모든 활자의 높이 조정이 끝나면 넓고 평평한 판목으로 한 행씩 재차 인출면의 높이를 고르게 조정하였다. 그러나 실험 결과 한 행 또는 한 면을 한꺼번에 조정하는 것은 힘이 너무 부쳐서 지렛대 등의 도구가 필요하였다. 실험 결과도 과연 얼마나 인출면 고르기에 도움이 되었는가 의심스러운 만큼 확인이 불가능하였다. 활자 한 개씩 육안으로 세심히 관찰하면서 높이를 조정하는 것이 더 효과적으로 판단되었다. 이렇게 하여 인출면을 고르면, 활자는 인납에 약간 박히듯 접촉하여 움직이지 않았다.

#### 2.4.4 넘치는 印蠟 除去

인출면의 수평을 유지하기 위하여 모든 활자를 인납 상에 압박하여 심었으므로 여분의 인납이 활자와 계선 사이의 좁은 여백으로 밀려 나왔다. 인납을 많이 간 경우는 활자의 문자면보다 더 높게 넘치기도 하였다. 이처럼 밀려 나온 인납이 지나치게 많아서 문자면에 가깝게 가득 차 올라오면 인출에 방해가 되므로 이를 세심히 제거하여야 한다.

모든 활자의 주위를 세심히 관찰하면서 예리한 도구로 지나치게 많이 밀린 인납을 제거하였다. 제거하는 양은 인출 시 활자가 밀리지 않는 범위 내에서 많이 제거하는 것이 효과적이었다. 왜냐하면 인출되지 않는 부분은 인출면과 멀리 떨어질수록 인출을 방해하지 않기 때문이다. 또한 인출 시 책지로부터 부스러져 나오는 종이 섬유가 발생하는데, 이 부스러기가 인출면을 피할 공간이 될 수 있기 때문이다. 대체로 활자의 배면이 인납에 약간 묻힐 정도면 충분하였다.

넘치는 인납을 모두 제거하면 초벌 조판이 완료된다. 이 인판은 뒤집어 흔들어도 활자가 떨어지지 않는다.

#### 2.4.5 校正紙 印出

초벌 인출이라고도 한다. 완벽을 기하며 초벌 조판을 끝냈다 할지라도 서업을 인출해 보면 누락된 문자, 전도된 문자, 내용이 뒤바뀐 문자, 연하게 인출된 문자, 일부 필획만 인출된 문자, 진하게 인출된 문자, 뺄어진 문자, 문자면이 상치난 문자 등 다양한 현상이 나타날 수밖에 없다. 따라서 완전한 서품의 인쇄물을 얻기 위하여는 이러한 부정적인 현상을 교정하여야 한다. 이를 위하여 미리 준비한 목즙과 책지로 교정지를 인출하였다.

#### 2.4.6 校正 = 植字 완료 = 組版 완료

교정지에 나타난 인출 상태를 세심히 관찰하면서 부정적인 현상은 표시하여 교정에 반영하도록 하였다. 누락 전도 등의 문자는 없었지만, 연하거나 진하게 또는 기울어져 일부 필획만 인출된 문자나 뺄어진 문자 등이 있었다. 이들 활자를 일일이 추출하여 인납을 보충하는 등의 방법으로 교정하였다. 문자면이 상치난 활자는 문자면을 곱게 손질하였다.

교정 작업은 4~5회 거듭되었다. 교정이 부실했거나 인납의 밀도가 약하여 활자가 점차 깊이 박혀서 문자가 잘 인출되지 않는 등의 문제가 발생하면 인출 작업을 중단하고 교정하였다. 교정한 문자는 제1엽의 상에만도 제1행의 尙抄要, 제2행의 鵝義禪, 제3행의 參能上形, 제4행의 心此介難深, 제5행의 究淵道古今, 제6행의 山魏不關, 제7행의 須提毛利剖西來一腔却, 제8행의 渠渠是, 제9행의 捉賊須見賊埋深處職有捉, 제10행의 刹無智經年見影, 제11행의 如千年只此如, 판심의 一 등이었다.

교정 작업은 인쇄물의 서품을 좌우하는 핵심 요소 중 하나였다. 이렇게 하여

교정이 완료되면 조판이 완성된 것이므로 정식으로 서업을 인출한다.

### 3. 印出 過程

인출을 위하여 목즙과 책지 및 인출 공구를 준비하여야 한다.

#### 3.1 墨汁 調製

목즙의 주성분은 煙媒 재료인 그을음과 溶媒 재료인 아교이다. 이를 중량으로 1:1로 혼합하면 목즙이 된다.<sup>25)</sup> 목즙은 그을음 재료에 따라 송연으로 조제한 수성 먹(송연묵)과 유연으로 조제한 유성 먹(유연묵)으로, 용도에 따라 서사용과 인쇄용으로 구분한다. 전통적으로 서사용은 입자가 고운 고급 그을음을 사용하며, 여기에 각종 향신료를 첨가하여 고체 형태로 제작한다. 인쇄용은 입자가 굵은 저급 그을음을 사용하며, 액체 상태로 조제한다.

인쇄용 목즙은 다시 목판이나 목활자판 인쇄용과 금속활자판 인쇄용으로 나뉜다. 목판이나 목활자판 인쇄용 목즙은 수성 목즙과 유성 목즙이 모두 가능하다.<sup>26)</sup> 금속활자판 인쇄에 수성 목즙을 사용할 경우 금속 표면에서 표면장력 현상을 일으켜 고르게 도포되지 못한 결과 문자 필획의 일부가 인출되지 않는, 즉 문자가 깨지는 현상으로 나타난다. 이를 피하기 위하여 전통적으로 유성 목즙을 사용하는 것으로 알려져 있다.

금속활자판에 유성 목즙을 사용하는 이유는 금속판 표면에 목즙을 고르게 도포

25) 徐命膺, 『攷事新書』, 卷14, 日用門, 造墨法條에는 “純煙十斤・阿膠四斤・水十斤”이라 기록하고 있다.

26) 송연묵은 소나무를 태워서 생긴 그을음으로 만든 먹이다. 소나무는 주로 뿌리 부분을 송연 채취용 가마에서 태워 그을음을 채취하고, 이것을 아교와 각종 약재를 배합하여 문양틀에 넣고 찍어서 건조시켜서 만든다. 유연묵은 기름을 태워서 생긴 그을음으로 만든 먹이다. 기름은 桐油和 採油를 많이 쓰고 참기름이나 비자나무 열매 기름도 사용한다. 오늘날에는 광물성 카본으로 인공 향료를 넣어서 만들기도 한다.

할 수 있다는 이유에서이다. 그러나 유성 목즙이라 할지라도 액체처럼 흐르는 상태로는 과연 금속 표면에 고르게 도포될 수 있을까? 하는 의구심이 든다. 더구나 오늘날 신식 활자 인쇄에 사용하는 잉크는 진한 죽처럼 거의 흐르지 않는 상태이다. 이로 미루어 전통적으로 금속활자판에 사용한 유성 목즙에도 인쇄 효율을 높이기 위하여 표면장력이 발생하지 않도록 하는 기능성 첨가제를 혼합하였을 것으로 짐작할 수 있다.<sup>27)</sup>

현재 국내에 판매되고 있는 목즙은 대부분이 서사용이며 액체로 조제한 것이지만, 그 성분과 비율 등을 알 수 없다. 심지어 수성인지 유성인지조차도 알려지지 않다. 본 실험을 위하여는 향신료 등은 차치하고라도 최소한 사용하는 목즙의 주성분과 비율을 제시하여 향후 같은 목즙을 조제할 수 있도록 하여야 할 필요가 있다.

이 점에 착안하여 본 실험에서는 연매 재료와 용매 재료 및 기능성 첨가제의 구성 성분과 비율을 알 수 있도록 조제한 목즙을 사용하였다. 즉 수성 목즙과 유성 목즙을 포함하여 3종은 순수 조제하고, 고체 기성품 5종과 액체 기성품 5종을 이용하여 실험하였다. 기성품은 적어도 수성인지 유성인지를 확인할 수 있는 것을 사용하였다. 수성목은 금속활자판에 사용할 수 없는가를 확인하기 위하여 실험에 포함하였다. 기능성 첨가제는 전통적으로 사용하였을 가능성이 있는 재료로 곡류의 풀·아교액·식물유 등을 사용하였다.

목즙의 적성 실험은 교정지 인출 과정에서 수행하였다. 그 이유는 최초의 실험이고, 교정지도 완전한 목즙으로 인출하며, 완전한 인판보다 불완전한 인판이

27) 이 같은 생각은 틀리지 않은 듯하다. 일본은 목즙에 “米糊”를 첨가하여 실험한 적이 있다(天理圖書館文責編輯部, “古活字本の印刷技術,” 『ヒブリア』 21(1962. 3), 14-17). 2015년 11월 27-30일, 중국 북경대학 주최 “2015年東方印跡: 中韓日雕版印刷國際學術研討會” 기간 중 문헌학 관련 기관 참관활동으로 煮雨山房工坊을 방문하여 天津 楊柳青의 인출 전문 인간문화재인 楊淑華의 인출 장면을 참관하였다. 楊淑華는 목즙에 전통 첨가제의 대용으로 글리세린을 사용하였다. 2016년 5월 27-28일, 원주 고판화박물관(한신학 관장) 주최 제7회 원주 세계고판화문화제 국제학술대회 기간 중에 韓中일베트남 4국 전문 장인의 인출 시연이 동시에 진행되었다. 베트남 장인 QUA NGUYEN HUU는 목즙에 참쌀풀을 혼합하여 사용하였다. 이로 미루어 한국도 전통적으로 목즙의 표면장력을 없애고 점성을 높이기 위하여 기능성 첨가제를 사용하였을 것으로 짐작하는 것은 무리가 아닐 것이다.

묵즙의 특성을 쉽게 파악할 수 있기 때문이다.

### 3.1.1 煙媒 재료

#### (1) 활성탄

기성품 묵즙의 구성 성분과 비율을 알 수 없으므로, 이를 파악하기 위하여는 묵즙을 직접 조제하여야 한다. 숯가루(炭粉)에는 목탄(검탄·열탄)·백탄·활성탄 등이 있는데, 본 실험에서는 입수하기 쉬운 활성탄으로 200MESH를 사용하였다. 활성탄은 매우 몽근 입자로 구성되어 있어서 야교액에 균일하게 섞이기 쉽다. 그을음도 아닌 숯가루의 일종인 활성탄을 굳이 실험한 이유는 오늘날 구하기 어려운 그을음을 대신하여 사용할 수 있는 가능성을 타진하기 위함이다.

#### (2) 수성 탄소

기성품 묵즙의 구성 성분과 비율을 알 수 없으므로 묵즙을 직접 조제하기 위하여 준비한 그을음이다. 이는 재래식 난방용 화목 보일러에 장기간 소나무를 태워서 형성된 그을음, 즉 송연을 굽어서 채취하였다. 이를 건조시킨 후 공이로 뿜아서 100mm에 10 × 10개의 축으로 된 고운 채로 여과하여 고운 입자만을 선별하였다.

#### (3) 유성 탄소

기성품 묵즙의 구성 성분과 비율을 알 수 없고, 수성 탄소와 비교하기 위한 묵즙을 직접 조제하기 위하여 준비하였다. 비금속의 화학 물질 군에 속하며 아세틸렌 블랙 등의 동의어를 가지고 있는 그을음이다. 흑색이며, 냄새는 없고, 분말 상태의 고체로 물에 용해되지 않는다. 발암성 의심 물질로 알려져 있다. 본 실험에서는 Korea Carbon Black Co.의 HIBLACK을 사용하였다. 이는 99.5%의 순도를 보이고 있다. 석유화학 제품으로 광물성으로 보이는 유성 탄소를 굳이 실험한 이유는 오늘날 구하기 어려운 수성 그을음을 대신하여 사용할 수 있는 가능성을 타진하기 위함이다.

(4) 臺灣 勝大莊의 中華墨寶

대만에서 가장 권위 있는 勝大莊의 中華墨寶는 서화용 고체 송연묵으로 그을음과 아교가 1:1로 혼합되어 있다.

(5) 中國 上海墨廠의 黃山松煙

이는 서화용 고체 송연묵이다. 중량에 비하여 부피가 컸다.

(6) 中國 上海墨廠의 黟川點漆

이는 서화용 고체 송연묵이다. 단단하고 부피가 작았다.

(7) 中國 上海墨廠의 油煙101

이는 五石漆煙으로 조제한 서화용 고체 유연묵이다.

(8) 中國 上海墨廠의 油煙104

이는 서화용 고체 유연묵이다.

(9) 中國 廣陵古籍刻印社의 古法印刷用 墨汁

中國의 江蘇省 楊州市에 있는 廣陵古籍刻印社가 오늘날 古法으로 인쇄물을 간행할 때 사용하는 송연 묵즙이다. 이 묵즙의 고형물은 수용액 안에서 침전으로 가라앉는데, 약 5% 정도를 점유한다. 따라서 송연의 비율은 약 2~3% 정도일 것이다. 수용성 용액은 점액질이 거의 없는 물로 보인다.

(10) 한국 금성사의 四君子

이는 액체 상태로 조제된 서화용 고급 묵즙이다. 연매 재료의 성분과 비율을 알 수 없으나, 카본이 10~20% 정도 포함된 것으로 보인다.

(11) 中國 鴻星墨業有限公司의 鴻星墨液

中國 安徽省 涇縣 소재 鴻星墨業有限公司의 鴻星墨液은 액체 상태로 조제된



서화용 유연 목즙이다. 유연의 비율은 알 수 없지만, 10~20% 정도 포함된 것으로 보인다.

#### (12) 中國 一得閣의 墨液

중국에서 가장 권위 있는 北京 一得閣의 墨液은 서화용 목즙인데, 그 구성 성분과 비율을 비방이라 하여 공개하지 않고 있다. 다만 이를 사용하여 乾隆 『大藏經』을 인출하고 있는 首都博物館 『大藏經』保護工作領導小組의 주임 何唯良은 유연이라 하였다. 그 비율은 알 수 없지만, 대체로 10~20% 정도로 보인다.

#### (13) 日本 墨運堂의 玄明

日本 奈良市 소재 墨運堂의 서도용 목즙인 玄明은 연매 재료로 鑛物性 直火 焚煙을, 용매 재료로 合成糊劑를 사용하고 있다고 밝히고 있다. 연매 재료의 구성 비율은 10% · 12.5% · 18.5% · 20.5%의 4종이다. 천연 아교를 원료로 한 제품과 혼합하여 사용하지 말 것을 권유하고 있다. 본 실험에는 20.5%의 초농묵액을 사용하였다.

광물성 직화분연이란 광물류의 그을음으로, 석유화학 제품인 카본 블랙을 지칭한다. 이를 이용하여 조제한 묵을 洋煙墨이라고도 한다. 합성호제는 설명이 없어 그 정체를 알 수 없지만, 오늘날 공업적으로 조제한 점착성 물질로 보인다.

### 3.1.2 溶媒 재료

목즙을 조제하는 용매 재료는 아교이다. 아교는 동물의 가죽 · 힘줄 · 창자 · 뼈 · 녹각 · 어류의 부레 등을 끈끈하도록 진하게 고아서 그 액체를 말려 고형화한 물질이다. 목재 가구의 접착제 또는 약용 지혈제 등으로 쓰인다. 아교의 주성분은 젤라틴(gelatin)으로 유기용매에는 녹지 않고 온수에는 녹아서 끈기가 높은 콜로이드(colloid)로 된다.<sup>28)</sup>

28) 曹炯鎭, “韓國 初期金屬活字의 鑄造 · 組版 · 印出 技術에 대한 實驗의 研究,” (박사학위

먹 제조에도 아교가 사용되었다. 묵즙을 조제하기 위한 용매를 만들기 위하여 아교와 물의 비율을 정확히 측정하여 5% · 10% · 15% · 20% · 25% 등 5종류의 액체로 중탕하였다. 농도가 다른 5종류의 아교액을 만든 이유는 인쇄용 묵즙에 포함된 아교의 비율을 밝히기 위함이다. 연한 불로 중탕하면서 고체 아교가 물러지면 가끔 저어서 풀어주었다. 아교 100g을 완전히 녹이기 위하여 5시간이 소요되었다. 아교를 직접 가열하면 녹기 전에 탈 뿐만 아니라 아교액이 끓어도 점착력이 떨어지므로 반드시 중탕하여야 한다.

농도 10% 이상의 아교액은 25℃의 평온에서 탄성이 있는 固溶體로 굳는다. 즉 묵즙의 농도보다 훨씬 진함을 알 수 있다. 농도 5%의 아교액은 25℃의 평온에서 점질을 유지하면서 유동성도 좋다. 그러나 20℃ 이하에서는 역시 탄성이 있는 연한 고용체로 굳는다. 따라서 인쇄용 묵즙에는 농도 5% 이하의 아교가 포함된 것으로 판단된다. 시중에 판매하는 아교액도 5% 이하로 보인다.

### 3.1.3 機能性 添加劑

5%의 묵즙이 금속 표면에서 형성하는 표면장력을 줄여서 인쇄 적성을 높이기 위한 기능으로 혼합하는 것이다. 전통적 생활환경에서 쉽게 접할 수 있는 녹말풀 · 밀가루풀 · 참쌀풀 · 아교액 · 동백유 · 피마자유 등을 선택하였다. 족보 인쇄 장인의 증언에 의하면 막걸리를 사용하기도 하였는데,<sup>29)</sup> 기능이 이번 실험과 달라서 생략하였다.

곡류의 풀은 평온에서 3~4일이 지나면 부패하였다. 부패 방지를 위하여 냉장 보관하면 녹말 성분은 수분과 유리되면서 덩어리로 되고, 밀가루풀은 응고되어 사용할 수 없게 되었다. 평온으로 식으면 녹말풀과 밀가루풀은 덩어리로 응고되어 묵즙과 고루 혼합하기가 쉽지 않았다. 덩어리는 미세할지라도 묵즙과 혼합하

---

논문, 중앙대학교 대학원 1994), 59. ; 한국민족문화대백과사전, <<http://100.daum.net/encyclopedia/view/14XXE0034215>> [2014. 12. 29]. ; 한국 브리태니커 온라인, <[http://time.line.britannica.co.kr/bol/topic.asp?article\\_id=b10b0691a&ref=2#ID2](http://time.line.britannica.co.kr/bol/topic.asp?article_id=b10b0691a&ref=2#ID2)> [2014. 12. 29].  
29) 柳鐸一, “韓國木活字 印刷術에 對하여,” 『民族文化論叢』 4(1983. 12), 120-122.

면 인판에 도포해도 육안으로는 보이지 않는데, 인출 후 검은 반점으로 반영되어 부적합하였다. 찹쌀풀은 응고되지 않아서 묵즙과 고루 혼합하기가 용이하였다. 따라서 묵즙과 혼합할 때 끓여서 바로 사용하여야 편리하였고, 찹쌀풀이 효과적이었다.

#### (1) 녹말풀

감자에서 손수 추출하였다. 녹말풀은 끓었을 때에는 반투명에 가까운 하얀 점액질의 액체로 되었다가, 식으면 하얀 색이 강해지면서 한천처럼 반고체 덩어리로 응고된다. 점성은 밀가루풀이나 찹쌀풀보다 크고 농도는 진하다.

처음 시도하는 실험이므로 어느 정도의 농도가 적합한가를 찾기 위하여 2.5% · 5% · 10% · 20%의 4종류의 녹말풀을 조제하였다. 조제 결과 농도 2.5%는 점도가 약한 듯하였다. 5%는 예비실험 결과 묵즙과 섞여서 농도가 희석되므로 기능을 충분히 발휘하지 못하였다. 20%는 식은 상태에서 반고체 덩어리로 응고되어 묵즙과 고루 혼합하기도 어렵고 농도도 지나치게 진하였다. 10%는 표면장력을 없애는 기능을 충분히 발휘하였다.

#### (2) 밀가루풀

100% 국내산 유기농 밀가루를 사용하였다. 끓으면 연노랑색을 띠고 점성은 중간 정도이며 농도는 약간 진하다. 20%는 너무 진하여 10%를 준비하였다.

#### (3) 찹쌀풀

100% 국내산 생찹쌀가루를 사용하였다. 끓으면 하얀색을 띠고 점성은 가장 작아서 농도가 가장 묽다. 식어도 응고되지 않고 죽 상태를 유지한다. 5%와 20%는 부적합하여 10%를 준비하였다.

#### (4) 아교액

묵즙 조제용 용매로 실험한 10%의 아교액은 평온에서 응고되었지만, 묵즙과

1:1의 비율로 혼합하여 사용할 예정이며, 곡류 풀의 예비실험 결과에 비추어 10%의 아교액을 조제하였다.

(5) 동백유

인납 조제에 사용하는 불건성유인 동백유를 준비하였다. 점성이 그다지 높지 않다.

(6) 피마자유

인납 조제에 사용하는 불건성유인 피마자유를 준비하였다. 점성이 상당히 높다.

### 3.1.4 墨汁 調製

(1) 5%의 활성탄 묵즙

5%의 아교액에 활성탄을 5% 혼합하여 조제하였다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 결정체를 형성하고 있어서 침전으로 가라앉았다.

(2) 5%의 수성 그을음 묵즙

5%의 아교액에 수성 그을음을 5% 혼합하여 조제하였다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 묵색은 그을음 입자가 굵어서인지 활성탄 묵즙보다 고르게 도포하기 어려웠다.

(3) 5%의 유성 탄소 묵즙

5%의 아교액에 유성 탄소를 5% 혼합하여 조제하였다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 묵즙을 적게 도포하면 묵색이 연하여, 많이 도포해 보았으나 역시 연하면서 번져서 유성 탄소의 비율을 높일 필요가 있었다.

(4) 대만 勝大莊의 中華墨寶

5%의 묵즙을 조제하기 위하여 중량을 측정하여 잘게 빻아서 일주일간 물에

담그고 4~5시간 중탕하여 녹인 후, 완전히 용해되지 않은 덩어리는 갈아서 조제하였다. 싱그러운 향기가 났다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다.

(5) 中國 上海墨廠의 黃山松煙

5%의 묵즙을 조제하기 위하여 중량을 측정하여 잘게 빻아서 일주일간 물에 담그고 4~5시간 중탕하여 녹인 후, 완전히 용해되지 않은 덩어리는 갈아서 조제하였다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 송연의 비율이 아교보다 높은 듯 진한 흑색을 띠었다.

(6) 中國 上海墨廠의 黟川點漆

5%의 묵즙을 조제하기 위하여 중량을 측정하여 잘게 빻아서 일주일간 물에 담그고 4~5시간 중탕하여 녹인 후, 완전히 용해되지 않은 덩어리는 갈아서 조제하였다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 송연의 비율이 아교보다 높은 듯 진한 흑색을 띠었다.

(7) 中國 上海墨廠의 油煙101

5%의 묵즙을 조제하기 위하여 중량을 측정하여 잘게 빻아서 일주일간 물에 담그고 4~5시간 중탕하여 녹인 후, 완전히 용해되지 않은 덩어리는 갈아서 조제하였다. 약간 구린 냄새가 났다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 유연의 비율이 아교보다 높은 듯 진한 흑색을 띠었다.

(8) 中國 上海墨廠의 油煙104

5%의 묵즙을 조제하기 위하여 중량을 측정하여 잘게 빻아서 일주일간 물에 담그고 4~5시간 중탕하여 녹인 후, 완전히 용해되지 않은 덩어리는 갈아서 조제하였다. 약간 구린 냄새가 났다. 묵즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다. 유연의 비율이 아교보다 높은 듯 진한 흑색을 띠었다.

(9) 中國 廣陵古籍刻印社의 古法印刷用 墨汁

廣陵古籍刻印社가 오늘날 古法으로 인쇄물을 간행할 때 직접 사용하므로, 본 실험에서도 직접 사용하였다. 목즙의 고형물이 수용액 안에서 침전으로 가라앉았다.

(10) 한국 금성사의 四君子

서화용으로 직접 사용하므로, 본 실험에서도 직접 사용하였다. 그을음의 비율이 인쇄용으로 사용하기에 너무 높은 듯하였다. 목즙이 균일하게 도포되지 않아서 기능성 첨가제가 필요하였다.

(11) 中國 鴻星墨業有限公司의 鴻星墨液

서화용으로 직접 사용하므로, 본 실험에서도 직접 사용하였다. 그을음의 비율이 인쇄용으로 사용하기에 너무 높은 듯하였다. 금속 표면에서 표면장력 현상이 뚜렷하여 기능성 첨가제가 필요하였다.

(12) 中國 一得閣의 墨液

서화용과 인쇄용으로 직접 사용하므로, 본 실험에서도 직접 사용하였다. 그을음의 비율이 인쇄용으로 사용하기에 너무 높은 듯하였다. 금속 표면에서 표면장력 현상이 미세하게 나타났다.

(13) 日本 墨運堂의 玄明

서화용으로 직접 사용하므로, 본 실험에서도 직접 사용하였다. 그을음의 비율이 인쇄용으로 사용하기에 너무 높았다.

(14)~(26) 5%의 녹말풀을 혼합한 목즙

앞의 (1)~(13)의 목즙에 5%의 녹말풀을 1:1의 비율로 혼합하였다. 목즙의 고형물이 제법 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다.

(1)~(4)와 (9)에 혼합한 묵즙은 적거나 많이 도포하면 연하거나 번져서 연매 재료의 비율을 높일 필요를 느꼈다. (5)~(8)과 (10)~(13)에 혼합한 묵즙은 농도가 너무 진하여 약간의 수분을 첨가하였다. 이처럼 기능성 첨가제를 혼합하거나 수분을 첨가하여도 묵색에는 별다른 변화가 없었다.

(27)~(39) 10%의 녹말풀을 혼합한 묵즙

앞의 (1)~(13)의 묵즙에 10%의 녹말풀을 1:1의 비율로 혼합하였다. 묵즙의 고형물이 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다.

(5)~(8)과 (10)~(13)에 혼합한 묵즙은 충분히 진하여 묵색에는 별다른 변화가 없었다. 그러나 (1)~(4)와 (9)에 혼합한 묵즙은 농도가 희석되어 연매 재료의 비율을 높일 필요를 느꼈다.

(40)~(52) 10%의 밀가루풀을 혼합한 묵즙

앞의 (1)~(13)의 묵즙에 10%의 밀가루풀을 1:1의 비율로 혼합하였다. 묵즙의 고형물이 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다.

(5)~(8)과 (10)~(13)에 혼합한 묵즙은 충분히 진하여 묵색에는 별다른 변화가 없었다. 그러나 (1)~(4)와 (9)에 혼합한 묵즙은 농도가 희석되어 연매 재료의 비율을 높일 필요를 느꼈다.

(53)~(65) 10%의 찹쌀풀을 혼합한 묵즙

앞의 (1)~(13)의 묵즙에 10%의 찹쌀풀을 1:1의 비율로 혼합하였다. 묵즙의 고형물이 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다.

(5)~(8)과 (10)~(13)에 혼합한 묵즙은 충분히 진하여 묵색에는 별다른 변화가 없었다. 그러나 (1)~(4)와 (9)에 혼합한 묵즙은 농도가 희석되어 연매 재료의 비율을 높일 필요를 느꼈다. 특히 (3) 5%의 유성 탄소에 혼합한 묵즙은 농도가 연하여 책지에 반영된 묵즙이 흡수되지 못하고 흥건하게 고여 있듯 표면에 묻쳐 있어서 더욱 그러하였다.

(66)~(78) 10%의 아교액을 혼합한 목즙

앞의 (1)~(13)의 목즙에 10%의 아교액을 1:1의 비율로 혼합하였다. (1)~(4)에 혼합한 목즙은 7.5%의 아교가 포함되어 있는 셈이다. 이 목즙의 적합성이 확인되면, 7.5%의 아교액으로 단번에 조제할 수 있을 것이다. 목즙의 고형물이 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다.

(5)~(8)과 (10)~(13)에 혼합한 목즙은 충분히 진하여 목색에는 별다른 변화가 없었다. 그러나 (1)~(4)와 (9)에 혼합한 목즙은 농도가 희석되어 연매 재료의 비율을 높일 필요를 느꼈다.

(1)~(6)·(9)에 혼합한 목즙은 금속 표면에서 표면장력을 형성하였지만, (7)·(8)·(10)~(13)에 혼합한 목즙은 표면장력을 형성하지 않았다. (4)·(9)에 혼합한 목즙은 인판에 고르게 도포되지 못하고 먹술이 지나갈 때마다 도포 상태가 변하여 부적합하였다.

(79)~(91) 동백유를 혼합한 목즙

앞의 (1)~(13)의 목즙에 동백유를 1:1의 비율로 혼합하였다. 동백유는 점도가 낮고 목즙과 잘 혼합되지 않아서 유리되었다. 따라서 도포하기 직전에 먹술로 잘 혼합하여야 했다.

목즙을 도포하면 인판 상에는 동백유가 먼저 안착하고 그 위에 목즙이 도포되어 표면장력 현상이 오히려 심하게 나타났다. 목즙이 거의 도포되지 않아서 목즙의 농도와 무관하게 문자가 잘 보이지 않을 정도로 지나치게 연하게 인출되었다. 목즙이 인출면에 고르게 도포되지 못하고 목즙과 기름이 같은 성분끼리 엉겨서 목색이 뭉치는 현상이 판면 전체에 나타났다. 다소 진하게 인출된 문자를 보면 문자가 깨지는 정도는 아니지만, 필획이 여러 부분으로 끊어지는 듯한 현상이 많이 나타났다. 그늘음이 20.5%나 함유된 (13) 玄明도 목색이 연하게 나타나는 현상은 동일하였다. 이로써 동백유는 기능성 첨가제로는 부적합한 것으로 판단되었다.



#### (92)~(104) 피마자유를 혼합한 묵즙

앞의 (1)~(13)의 묵즙에 피마자유를 1:1의 비율로 혼합하였다. 피마자유는 묵즙과 약간 유리되기는 하였으나, 점도가 높고 다른 기능성 첨가제처럼 걸쭉하게 혼합되었다. 농도가 진한 묵즙일수록 잘 혼합되었다. 묵즙의 고형물이 걸쭉한 수용액 안에서 침전으로 가라앉지 않았다. 그러나 다량의 서업을 인출하기 위하여 묵즙을 대량으로 조제하였을 경우는 약간 유리되는 현상으로 미루어 균일하게 혼합하기는 어려워 보인다.

인출된 묵색을 관찰하면, 금속 표면에서 표면장력을 형성하지 않아서 묵즙의 도포를 방해하지는 않으므로 인출이 가능하기는 하였다. 그러나 묵즙과 기름이 같은 성분끼리 엉겨서 균일하게 혼합되지 않았다. 그 결과 묵즙이 인출면에 고르게 도포되지 못하고 묵색이 뭉치는 현상이 판면 전체에 나타났다. 이점은 『직지』의 분위기와 다른 점이다. 이로 미루어 피마자유가 고려시대에 사용되었을 가능성은 적어 보인다.

### 3.2 冊紙 裁斷

수공업으로 제작한 한지를 서적 인쇄용으로 재단한 것을 책지라고 칭한다. 4종의 책지를 준비하였다. 이를 인판보다 사방 각각 50mm 정도 여유 있게 재단하였다.

#### 3.2.1 柳運永의 楮紙

류운영 님이 전통 방식의 완전 수공업으로 제작하였다. 완전히 고해되지 않은 종이 섬유 덩어리가 보인다. 질감은 얇고 부드러우며 약간 표백하였다. 흡수력이 매우 좋다.

### 3.2.2 臺灣 書畫用 宣紙

대만에서 제작한 서화용 선지이다. 종이 섬유가 고해된 상태가 매우 균일하여 섬유를 전동 기계로 갈았음을 알 수 있다. 질감은 가장 얇고 부드러우며 약간 표백하였다. 흡수력이 매우 좋다.

### 3.2.3 中國 雙旗宣紙廠의 特淨宣紙

中國 安徽省 涇縣 소재 雙旗宣紙廠이 靑壇皮로 제작한 서화용 선지이다. 종이 섬유의 풀어진 상태가 매우 균일한데, 물레방아를 응용한 반기계화 방식으로 섬유를 고해하였다. 질감은 이합지처럼 매우 두껍고 거칠며 완전 표백하였다. 흡수력이 약한 편이다.

### 3.2.4 中國 雙旗宣紙廠의 本色宣紙

中國 安徽省 涇縣 소재 雙旗宣紙廠이 靑壇皮로 제작한 선지이다. 종이 섬유의 풀어진 상태가 매우 균일한데, 물레방아를 응용한 반기계화 방식으로 섬유를 고해하였다. 질감은 얇고 약간 거칠며 전혀 표백하지 않은 자연색이다. 흡수력이 좋다.

## 3.3 工具 準備

### 3.3.1 作業臺

인출이 진행되는 기본 공간이다. 이는 상당히 넓은 공간을 필요로 하므로, 책지를 올려놓는 공간과 인판·묵즙·먹솔 등 공구를 올려놓고 실제 작업하는 공간으로 분리하기도 한다. 책지는 사용하기 좋게 나란히 정리하여 올려놓았다. 묵즙은 인출 작업의 진행을 따라서 1종씩 차례로 올려놓았다.

### 3.3.2 墨汁 접시와 먹솔

인판에 도포할 소량의 묵즙을 담은 접시와 이 묵즙을 찍어서 인판에 도포하는 먹솔이다. 먹솔은 묵즙을 소량만 머금은 힘있는 털로 만든 것이 좋다. 왜냐하면 먹솔이 부드러워 묵즙을 많이 머금으면 인판에 다량 도포되어 실패하기 때문이다.

### 3.3.3 밀대

인판 위에 얹어진 책지의 윗면을 수평으로 밀거나 수직으로 두드려서 인출면의 자적이 책지에 반영되도록 하는 공구이다. 밀대는 책지 위에서 부드럽게 미끄러질 수 있는 성질의 것이 좋다. 人鬚·말총·죽엽 등으로 만든다. 본 실험에서는 톱밥을 광목과 명주로 단단히 싸서 사용하였다.

### 3.3.4 기타

묵즙을 교체할 때마다 인판과 먹솔을 씻기 위한 물붓과 물그릇, 인판 위의 물을 닦아내기 위한 물수건, 도포한 묵즙이 많을 경우 묵즙을 닦아내기 위한 휴지 등도 준비하였다.

## 3.4 印出 過程(印出匠)

인출 결과를 비교하기 위하여는 실험 조건이 같아야 하므로 하나의 인판으로 수행하였다. 104종의 묵즙을 조제하여 인쇄 적성을 차례로 실험하므로 인판에 묵즙이 남아서 다음 묵즙에 영향을 미칠 가능성이 적은 묵즙부터 인출하였다. 즉 수성묵을 먼저 인출하고 유성묵을 다음에 인출하였다. 1종의 묵즙 인출이 끝나면 인출면과 먹솔에 남은 묵즙을 깨끗이 씻고 물기를 제거하여 다음 묵즙의 실험에 영향을 미치지 않도록 하였다. 인출을 수행한 순서는 1. 廣陵古籍刻印社의

古法印刷用 墨汁, 2. 勝大莊의 中華墨寶, 3. 활성탄 목즙, 4. 수성 그을음 목즙, 5. 黃山松煙, 6. 黟川點漆, 7. 유성 탄소 목즙, 8. 금성사의 四君子, 9. 油煙101, 10. 油煙104, 11. 鴻星墨液, 12. 一得閣의 墨液, 13. 玄明 순이었다.

인출 중이라도 인쇄 적성이 적합하지 않다고 판단되면 즉시 인출을 중지하였다. 교정지 인출을 통하여 6종의 수성목과 이에 기능성 첨가제를 혼합한 목즙은 확실히 유성목보다 인출 결과가 나빴다. 따라서 정식 인출에는 7종의 유성목과 이에 기능성 첨가제를 혼합한 목즙을 사용하였다.

#### 3.4.1 초벌 墨汁 塗布

인판의 인출면에 처음 목즙을 도포할 때에는 여유있게 도포하여 인출면 전체에 충분히 묻도록 하였다.

#### 3.4.2 印出面 適性 造成

목즙이 많이 도포된 곳을 휴지나 폐지로 닦아냈다. 이 작업을 3~4회 하였다. 폐지로 인출하여 목즙을 충분히 빨아들이도록 하여 인출면의 상태가 인출하기에 적합하도록 하였다. 처음 인출하는 2~3장은 실패작이 되었다. 실패를 경험하면서 목즙의 농도와 점도, 도포 양 등을 파악하여 요령을 터득하면 정식으로 인출할 수 있다.

#### 3.4.3 墨汁 塗布

목즙은 조제하는 기술보다 고르게 적당량 도포하는 기술이 서품을 좌우하였다. 먹솔의 끝부분에 목즙을 소량씩 찍어서 3~4회 반복하여 인출면 전체에 고루 도포하였다. 목즙을 고르게 도포하지 못하면 균일한 목색의 서업을 얻을 수 없었다. 도포한 목즙의 양이 적으면 연하게 인출되었다. 먹솔에 목즙을 많이 찍으면

인출면에 아무리 가볍게 도포해도 묵즙 양이 과하였다. 묵즙이 많이 도포되면 번지거나 묵등으로 인출되는 후유증이 여러 장에 나타나므로 닦아내야 했다.

묵술의 방향은 계선과 평행하게 하되, 광곽과 계선을 도포하기 위하여 약간의 사선 방향이 효과적이었다. 계선의 수직 방향은 불가능하지는 않으나 묵즙이 튀어서 비능률적이었다. 도포 중에도 판면 전체를 세심히 살펴서 불순물 등 인출 결과에 영향을 주는 요소가 발생할 경우 이를 제거하였다.

묵즙이 흐를 정도로 묽으면 인출 결과 많이 도포된 부분은 번지고, 적게 도포된 부분은 일부 필획이 인출되지 않아 문자가 깨지는 현상이 나타났다. 반면에 농도가 진한 기성품 묵즙의 경우, 기능성 첨가제를 혼합하면 농도가 너무 짙어져서 잘 도포되지 않으므로 묽게 조정하여야 했다. 따라서 정식 인출에는 연구 분석을 위한 수지에 구애받지 않고 경험적으로 판단하여 기능성 첨가제나 100~150% 정도의 물을 첨가하기도 하였다. 이같이 경험에 의한 감각적 현장 대처가 필요하였다. 이는 묵즙의 점도를 조정하여 용이하게 도포하기 위한 것으로 농도가 진한 묵색은 변함이 없었다.

#### 3.4.4 冊紙 엮기

책지를 사방의 여유 공간을 고려하여 인판 중앙에 엮었다. 인판 한쪽의 모서리 또는 꼭지점에 기준을 설정하여 책지의 해당 부분을 먼저 고정하고, 비스듬히 순차적으로 인출면에 엮었다. 대체로 오른손으로 밀대를 잡고 문지르게 되므로 인판 좌변에 기준을 설정하여 먼저 엮고 차례로 우측으로 진행하면서 엮었다. 책지가 인출면의 전체에 동시에 닿도록 엮지 않는다.

#### 3.4.5 밀거나 두드리기

책지의 한쪽을 고정하고 후 밀대로 밀되, 고정된 곳에서 멀어지는 방향으로 밀어 나갔다. 인출 방법은 수평으로 밀기도 하고 수직으로 두드리거나 압박하기도 하

였다. 수평으로 미는 경우 방향이 꼭 개선과 평행일 필요는 없었다. 책지가 두껍고 힘이 있으면 밀고, 얇아서 힘이 없으면 두드려야 했다. 책지가 목즙의 접착력에 의하여 인판에 붙으면 밀고 붙지 않으면 두드려야 했다. 거의 대부분 밀기와 두드리기를 병용하였는데, 책지가 두꺼울수록 강하게 하여야 했다.

인출면의 자적이 책지에 반영되는 정도는 두드리기가 밀기보다 더 많았다. 인출 강도도 두드리기가 더 강하여 책지가 인판에 접촉하면서 요철 현상이 나타났다. 이때 얇고 부드러운 책지는 그 뒷면에 자적이 반영된 인출 상태가 환히 투영되었다. 투영된 자적을 살펴서 불완전한 곳은 추가로 두드리서 자적이 완전히 반영되도록 하였다. 투영된 정도는 책지의 두께와 반비례하였다. 特淨宣紙는 거의 투영되지 않았고, 本色宣紙, 류운영 저지와 대만 宣紙 순으로 많이 투영되었다. 대만 宣紙는 인출 효과를 즉시 판단할 수 있을 정도였다.

### 3.4.6 冊紙 걷어내기

인판으로부터 자적이 반영된 책지를 한쪽 변에서부터 걷어내었다. 책지를 걷어낼 때, 목즙에 따라 접착력을 느끼기도 느끼지 못하기도 하였다. (1) · (3) · (4) · (6) · (7) · (9)~(13) · (79)~(104)의 목즙은 접착력을 거의 느낄 수 없었다. 인판 상에서 책지 위를 밀 때에도 책지가 움직이지 않도록 세심한 주의가 필요하였다. 그러나 (2) · (5) · (8) · (14)~(78)의 목즙은 접착력을 느낄 수 있었다. 대체로 책지가 두꺼우면 접착력을 다소 덜 느끼고, 얇으면 더 느꼈다.

### 3.4.7 字跡 살피기

책지에 반영된 자적의 인출 상태를 살폈다. 인출 상태가 양호하지 못한 부분이 보이면, 다음 인출에는 더욱 주의하여 도포함으로써 양호한 서업을 얻을 수 있도록 하였다.

### 3.5 解版 過程(守藏)

#### 3.5.1 活字 解體

인출이 끝나면 재사용하기 위하여 활자를 해체하여야 한다. 예리한 도구로 활자의 밑바닥을 들어 올려 인판으로부터 분리하였다. 판심의 반복 사용할 부분을 제외한 모든 활자를 차례로 분리하였다. 인납의 점착력이 강하여 상당한 힘을 필요로 하였다.

#### 3.5.2 印蠟과 불순물 제거

활자를 인판으로부터 분리하면 활자의 배면과 측면에 인납이나 불순물이 조금씩 묻은 채 분리되었다. 활자에 묻어 올라오는 인납의 정도는 밀랍류의 혼합 비율이 낮을수록 더 많았다. 이 역시 인납의 적합성 여부를 판단하는 중요한 요소로 보인다.

활자에 묻어있는 인납은 문자면에 접촉하지 않도록 조심스럽게 닦아냈다. 이처럼 인납은 소모품적인 성격을 가지고 있어서 여유분을 보유하고 있어야 하였다.

활자에 묻어있는 불순물은 대부분이 책지에서 부스러진 종이 섬유다. 주로 활자의 측면에 묵죽과 혼합되어 붙어있었다.

문헌상에 활자 인쇄에 밀랍을 사용하였다는 기록들은 아마도 가공된 밀랍, 즉 인납으로 짐작된다. 100% 밀랍은 활자면의 높낮이를 조절하거나 활자를 점착할 수 있는 기능이 없어서 인납으로 직접 사용하기는 불가능하기 때문이다. 만약 100% 밀랍을 직접 사용한다고 가정한다면, 인판에 배열된 모든 활자의 높낮이가 조정된 후, 활자의 움직임을 방지하기 위하여 고정하는 의미로 계선과 활자 사이의 여백을 채우는 充塡劑 정도일 것이다. 그러나 이 작업도 세심한 주의가 필요하므로 효율이 매우 낮아 실용 가능성은 없어 보인다.

### 3.5.3 還元

활자로부터 인납과 불순물을 깨끗하게 제거하였으면 원래의 위치로 환원하여 재사용할 수 있도록 하였다.

## 4. 印出 結果 分析

### 4.1 印蠟

(1) 가공 방법: 모든 인납은 유연성과 점착성 생성을 위하여 반드시 으깨야 했다.

(2) 유류 재료: 불건성유와 반건성유가 모두 유용하였다.

(3) 밀랍류 재료와 비율: 55~75%의 황랍, 60~75%의 백랍, 65~75%의 왁스가 가능하였고, 65~75%가 유연성과 점착성을 보유하면서 단단하여 가장 유용하였다.

(4) 비율별 차이점: 황랍의 비율 65%와 75%의 인납은 미세한 차이점은 있으나, 의미 있는 차이를 발견하지 못하였다.

(5) 수명: 짧은 실험 기간으로 인하여 측정할 수 없었다.

### 4.2 校正

교정 작업 전후의 인출 상태를 비교하면, 교정 작업은 인쇄물의 서품을 좌우하는 핵심 요소 중 하나였다.

### 4.3 墨汁

(1) 도포 기술: 묵즙을 인판에 적당량 도포하는 기술이 인쇄물의 서품을 좌우하



는 핵심 요소 중 하나였다.

(2) 인쇄 적성: 5%의 활성탄 묵즙은 교정지 인출 결과 나타난 묵색이 그을음보다 연하고 착묵 상태가 불완전하여 인쇄용 묵즙으로 부적합하였다. 기타의 수성 묵즙도 교정지 인출 결과 나타난 착묵 상태가 불완전하여 금속활자판 인쇄용 묵즙으로 부적합하였다.

유연과 분연을 사용한 유성 묵즙은 금속활자판 인쇄에 사용할 수 있었다.

(3) 구성 성분과 비율: 연매 재료는 5~10%의 농도, 용매 재료는 5%, 기능성 첨가제는 5~10%의 곡류 풀이나 아교액이 유용하였다.

#### 4.4 冊紙

인출 효과에 큰 영향은 없었다. 다만 이합지처럼 두꺼운 책지보다 얇고 부드러운 책지의 인출 효과가 비교적 좋았다.

#### 4.5 印出 書葉의 전반적 분위기

(1) 광곽: 복원용 『직지』의 광곽은 결손되지 않고 완전한 상태의 인판을 사용하였다. 결손 상태는 아무 때라도 갈아내면 되기 때문이기도 하지만, 복원이란 가장 이상적인 경우를 표본으로 하는 것이 원칙이라는 생각에서였다.

(2) 계선: 굵기와 부분적으로 인출되지 않는 현상이 『직지』와 유사하였다.

(3) 묵색: 유연 묵즙의 농담 상태가 『직지』와 유사하여 『직지』 인출에 사용한 묵즙의 농도 역시 5~10% 정도로 추정할 수 있었다. 농담의 차이는 『직지』보다 균일하였다. 이는 인출면의 수평 확보에 유의한 결과로 보인다.

(4) 문자의 행렬<sup>30)</sup>: 복원한 서엽의 행은 정연하고, 열은 정연하지 못함이 『직지』와 유사하였다.

(5) 문자 필획의 굵기: 복원한 금속활자의 필획이 전반적으로 『직지』보다 가늘

30) 直行橫列이라 하여 세로 줄은 행, 가로 줄은 열이다.

었다. 이는 복원용 어미자를 조각할 때 충분히 고려하지 못한 결과로 보인다.

(6) 『직지』와의 유사도: 서엽에 나타난 특징을 종합적으로 분석하면, 13종 연매 재료 중 (7) · (8) · (11)~(13)의 목즙, 7종 기능성 첨가제 중 10%의 곡류 풀 3종과 아교액, 4종의 책지 중 류운영 楮紙 · 대만 宣紙 · 중국 本色宣紙를 사용하여 인출하였을 경우가 『직지』와 가장 유사하였고, (3) · (10)의 목즙, 5%의 녹말 풀, 중국 特淨宣紙도 유사하다고 인정할 만하였다.

#### 4.6 印出 書葉의 개별 문자

(1) 자양의 일치: 『직지』는 동일한 엽에 등장하는 동일한 문자의 자양이 모두 다르다. 그러나 본 실험은 어미자의 생산에 소요되는 시간과 비용을 절약하기 위하여, 조각한 하나의 밀랍 어미자로 주형을 만들고, 이 주형을 이용하여 동일한 자형의 밀랍 어미자를 다량 생산하여 실험하였다. 따라서 동일한 자형의 금속활자가 주조되어 한 인판에 복수로 사용되기도 하였다. 그 결과 『직지』와 달리 동일한 자형의 문자가 등장하는 점은 감안하여야 한다. 예를 들면 不須心深如要有賊坐只智此 등이다.

(2) 문자의 특징: 5%의 유연104 + 10%의 밀가루풀 + 特淨宣紙의 조건으로 인출한 서엽의 제1엽 상([부록] 참조)을 표본으로 분석하면 다음과 같다(<사진 2> 참조).

1. 단필 문자: 각 행에 雲尙錄直體要節, 鵝大義禪, 道般樣能莫形, 與醫, 須源道古今傳正端如, 要空閑, 直須提要剖西義膾, 眉看渠, 還如捉賊須見埋處藏捉, 那年, 嗟年等 등의 57개이다.

2. 기포 문자: 행자수 1-1의 白, 1-10의 指, 11-14의 如 등 3개가 보인다.

3. 너덜이와 유사한 잡목 흔적: 1-6의 錄, 5-14의 傳, 7-11의 來, 12-3의 頃, 13-16의 將 등 5개가 보인다.

4. 필획이 어긋난 문자: 3-13의 擇, 5-4의 究 등 2개가 보인다.

5. 변형 문자: 7-15의 膾이 보인다.

6. 결필 문자: 3-12의 能, 5-14의 傳, 5-18의 然, 6-7의 守, 7-3의 提, 9-3의 捉, 12-7의 年 등 7개가 보인다.

7. 중앙이 연한 문자: 3-4의 道, 5-2의 須, 7-14의 義, 11-11의 歲 등 4개가 보인다.

8. 활자의 높이 차 현상: 제1행의 和尚抄錄佛, 제2행의 坐禪銘, 제4행의 介難醫病最, 제5행의 坐究探淵源과 道古今天下 등이 보인다.

이러한 특징은 『직지』에서도 나타나는 현상이다.

| 단필<br>문자    | 기포<br>문자    | 필획이<br>어긋난 문자 | 결필<br>문자    | 중앙이 연한<br>문자 | 활자의 높이 차 현상                |
|-------------|-------------|---------------|-------------|--------------|----------------------------|
| 莫<br>直<br>眉 | 白<br>指<br>如 | 擇<br>究        | 然<br>守<br>年 | 道<br>須<br>歲  | 坐<br>禪<br>銘<br>古<br>今<br>天 |

<사진 2> 복원 문자의 특징

## 5. 結 論

이상 실험 연구의 결과를 요약하면 다음과 같다.

(1) 인납의 유류 재료 및 밀랍류 재료: 불건성유나 반건성유에 55~75%의 황랍, 60~75%의 백랍, 65~75%의 왁스가 가능하였고, 65~75%가 가장 유용하였다.

(2) 인납의 가공 방법: 모든 인납은 유연성과 점착성 생성을 위하여 반드시

으깨야 했다.

(3) 교정: 교정 작업은 인쇄물의 서품을 좌우하는 핵심 요소 중 하나였다.

(4) 목즙의 인쇄 적성: 금속활자판 인쇄용으로 수성 목즙은 부적합하였고, 유성 목즙은 적합하였다.

(5) 목즙의 구성 성분과 비율: 연매 재료는 5~10%의 농도, 용매 재료는 5%, 기능성 첨가제는 5~10%의 곡류 풀이나 아교액이 유용하였다. 기능성 첨가제는 아교액의 가능성이 제일 커보였다.

(6) 목즙의 도포 기술: 인판에 적당량 도포하는 기술이 인쇄물의 서품을 좌우하는 핵심 요소 중 하나였다.

(7) 책지: 얇고 부드러운 책지의 인출 효과가 비교적 좋았다.

(8) 서엽의 전반적 분위기: 계선·5~10%의 묵색·문자의 행렬 등이 『직지』와 매우 유사하였다.

(9) 서엽의 개별 문자: 단필 문자·기포 문자·너털이와 유사한 잡묵 흔적·필획이 어긋난 문자·변형 문자·결필 문자·중앙이 연한 문자 및 활자의 높이차 현상 등이 『직지』와 매우 유사하였다.

이상의 실험을 통하여 『직지』와 유사한 서엽을 인출할 수 있었고, 그 과정상의 조건을 제시하였다. 이로써 고려시대 우리의 조상이 사용하였던 『직지』 인출용 금속활자의 주조를 비롯한 조판과 인출의 방법은 이 범주 내에 있을 것으로 판단한다. 학계의 평가를 기대한다.

## <참고문헌>

남권희 외. “프랑스국립도서관 소장 『직지』 원본 조사 연구.” 『書誌學研究』 35(2006. 12). 59-81.

柳鐸一. “韓國木活字 印刷術에 對하여.” 『民族文化論叢』 4(1983. 12). 111-125.

徐命膺. 『攷事新書』. 卷14, 日用門, 造墨法條.

沈括 著, 校證者 미상. 『夢溪筆談校證』. 卷18, 技藝, 板印書籍條.

王禎. 『農書』. 卷22, 造活字印書法.

曹炯鎭. “直指活字的 鑄造・組版 方法 研究.” 『書誌學研究』 39(2008. 6). 69-86.

曹炯鎭. “韓國 初期金屬活字的 鑄造・組版・印出 技術에 대한 實驗的 研究.”  
박사학위논문. 중앙대학교 대학원. 1994.12.

曹炯鎭. “韓中兩國 活字印刷의 技術的 過程.” 『書誌學研究』 17(1999. 6). 237-262.

曹炯鎭. 『中韓兩國古活字印刷技術之比較研究』. 臺北: 學海出版社, 1986.

天理圖書館文責編輯部. “古活字本の印刷技術.” 『ビブリア』 21(1962. 3). 2-17.

다음 백과사전. <<http://100.daum.net/encyclopedia/view/b05d1402a>> [2014. 12. 26].

다음 백과사전. <<http://100.daum.net/encyclopedia/view/b24p1049a>> [2014. 12. 26].

엔하위키 미러. <<https://mirror.enha.kr/wiki/%EC%98%AC%EB%A6%AC%EB%B8%8C%EC%9C%A0>> [2014. 12. 26].

오찬외식경영연구소. <<http://cafe.daum.net/ohchan>> [2014. 12. 23].

(주)대명케미칼. <[http://www.daemyungchem.co.kr/shop/goodalign/good\\_detail.php?goodcd=1139159992553](http://www.daemyungchem.co.kr/shop/goodalign/good_detail.php?goodcd=1139159992553)> [2015. 1. 12].

한국 브리태니커 온라인. <[http://timeline.britannica.co.kr/bol/topic.asp?article\\_id=b10b0691a&ref=2#ID2](http://timeline.britannica.co.kr/bol/topic.asp?article_id=b10b0691a&ref=2#ID2)> [2014. 12. 29].

한국민족문화대백과사전. <<http://100.daum.net/encyclopedia/view/14XXE0034215>> [2014. 12. 29].

<<http://blog.naver.com/esu1227s/23237399>> [2015. 1. 6].

<<http://cafe.daum.net/yourhopebirds>> [2014. 12. 23].

[부록] 완성한 서엽(5%의 유연104 + 10%의 밀가루 풀 + 特淨宣紙)

白雲和尚抄錄佛祖直指心體要節卷下

鵝湖大義和尚坐禪銘

曹

叅禪學道幾般樣要在當人能擇上莫只忘形  
與死心此介難醫病最深

直須坐究探淵源此道古今天下傳正坐端然如  
泰山巍巍不要守空閑

直須提起吹毛利要剖西來第一義瞠却眼兮  
剔起眉反復看渠渠是誰

還如捉賊須見賊不怕賊埋深處藏有智捉獲  
刹那頃無智經年不見影

深嗟兀坐常如死千年萬歲只此如若將此等

直指下

一