

# 한국 금속활자 始原의 원천기술 및 興德寺字의 鑄造法에 관한 연구

The Study on Original Technique of Korean Metal Movable Types  
and Casting Process of Heungdeoksa-ja Types

金 聖 洙 (Kim, Sung-Soo)\*

## ◁ 목 차 ▷

- |                         |                  |
|-------------------------|------------------|
| 1. 서 론                  | 4. ‘흥덕사자’의 활자주조법 |
| 2. 한국 금속활자 始原 추적의<br>근거 | 5. 결 론<br><참고문헌> |
| 3. 한국 금속활자 始原의 원천기술     |                  |

## <초 목>

이 논문은 한국 금속활자 시원(始原)의 원천기술에 관한 문제 및 『직지』를 인쇄한 ‘흥덕사자(興德寺字)’의 주조(鑄造) 방법을 고찰한 연구이다. 연구의 결과는 다음과 같다.

첫째, 한국 금속활자 시원의 원천기술은 동전(海東通寶)의 주성법(鑄成法: 鑄錢術)에서 비롯되어 주자법(鑄字法)으로 진화하였으며, 고려의 해동통보가 주조된 1102년에서부터 ‘증도가자(證道歌字)’로 『남명송증도가』를 인쇄한 1211년 사이, 즉 12세기의 그 어느 시기에 성립되었을 것임을 파악하였다.

둘째, 금속활자본 『직지』를 인쇄한 ‘흥덕사자’의 활자주조법을 고찰하였다. 그 결과, 금속활자본 『직지』의 인쇄상태는, 주물사주조법 등에 의하여 주조됨으로써 그 활자의 높이가 일정하지 않고, 이러한 활자들을 식자·조판하면서 그 조판면을 수평으로 조정하지 않은 상태에서 인쇄할 때 나타나는 현상임을 파악하였다. 반면에, 밀랍주조법으로 활자를 주조할 때에는 각 활자의 높이가 거의 균정(均整: 1mm를 벗어나지 않는 오차범위 이내)함을 확인하였다. 따라서 『직지』를 인쇄한 활자는 밀랍주조법에 의한 것이 아님을 파악할 수 있었다. 요컨대, ‘흥덕사자’는 주물사주조법 등 제3의 활자주조법으로 주조되었을 개연성이 농후함을 확인하였다.

要語: 금속활자, 시원(始原), 원천기술, 『직지』, 興德寺字, 활자주조법, 주물사주조법, 밀랍주조법

\* 청주대학교 인문대학 문헌정보학과 교수(muyokss@hanmail.net)

접수일: 2013년 5월 1일 최초심사일: 2013년 6월 4일 심사완료일: 2013년 6월 26일

<ABSTRACT>

This study is designed to investigate the problem about original technique of Korean metal movable type and casting process of Heungdeoksa-ja Types(興德寺字). Major findings are follows:

First, Coin's casting process influenced Korean metal movable types casting process and this method was established from 1102, the time Haedong-Tongbo(海東通寶) was made, 1211, the time *Nammyeong-Song-Jeungdoga* was printed in Jeungdoga-ja Types. In other words, this study determines that publishing period was 12th century.

Second, this study concentrates on casting process of Heungdeoksa-ja Types. *Jikji* was printed in Heungdeoksa-ja Types. As a result, *Jikji*'s print quality is that each metal movable types' heights were different because of casting method like 'sand mould casting(鑄物沙鑄造法)', so using these different metal movable types caused *Jikji*'s print quality. On the other hand, this study shows that each metal movable type's heights were almost uniform if metal movable type are made by using 'lost-wax casting(蜜蠟鑄造法)'. Therefore, this study points that *Jikji*'s metal movable types is not related to 'lost-wax casting'.

In short, this study insists that Heungdeoksa-ja Types was made by using other method of types founding like 'sand mould casting'.

Key words: Metal movable type, *Jikji*, Heungdeoksa-ga Types, Technique of 'sand mould casting', Technique of 'lost-wax Casting'

## 1. 서론

近年에, 1239년에 목판으로 번각된 「남명송증도가」를 인쇄한 實物 금속활자인 「證道歌字」가 서울에서 공개되었고,<sup>1)</sup> 그 공개를 전후하여 이 「증도가자는 13세기 초기의 眞品으로 판명」되었으며,<sup>2)</sup> 이와 관련하여 「금속활자본 「남명송증도가」의 간행년도는 1211년으로 논증」된 바 있다.<sup>3)</sup> 이와 같이 한국에서 13세기 초기에 鑄造된 증도가자는 관청에서 주조한 官鑄活字이며, 이 활자의 주조방법은 鑄物沙鑄造法(沙型鑄造法: sand mould casting, green-sand casting)으로 확인되었다.

이에 따라 「증도가자가 주조되기까지의 한국 금속활자의 始原, 즉 그 원천기술은 과연 어디에서 起因하였는가?」의 문제는 반드시 규명되어야 할 과제로 등장하였다. 그리하여 본 연구에서는 한국 금속활자 시원의 원천기술에 관한 문제를 먼저 규명하여 보고자 한다.

한편, 1377년에 간행된 금속활자본 「직지」는 청주 흥덕사에서 주조된 寺鑄活字(興德寺字)로써 그 주조방법은 蜜蠟鑄造法(lost-wax casting: 탈랍주조법; 찰흙밀초법)이라는 학설이 정설로 굳어지는 듯하였다.<sup>4)</sup> 그런데, 故 손보기 교수

1) ① 남권희, 「證道歌字」(서울: 다보성고미술, 2010). ② 김성수, “證道歌字의 진위 규명을 위한 조선조 금속활자와의 주조 형태에 관한 비교 분석적 연구,” 『書誌學報』 제36호(2010. 12), 85-117.

2) ① 김중석 PD, “증도가자 논란, 세계 최고(最古) 금속활자의 진실은?” 『KBS <역사스페셜>』(방영: KBS 1TV: 2010. 12. 2. (목), 22:00-22:50). 이 프로그램에서는 證道歌字의 眞僞를 첨단과학으로 분석하여, <한국지질자원연구원>에 문제의 금속활자 중 「悲·佛」 2점에 남아있는 먹(墨)의 AMS 탄소년대 측정을 의뢰했다. 분석 결과, “悲자 먹의 탄소연대는 1160년-1280년! 「남명송증도가」가 번각되고 인쇄된 시점과 정확히 일치했다”라고 검증하였다. 따라서 證道歌字는 眞品으로 검증되었다. ② 남권희, “證道歌字의 발견과 「南明泉和尚頌證道歌」의 연구,” 『書誌學報』 제36호(2010. 12), 5-84. ③ 남권희, 「證道歌字」(圖錄)(서울: 다보성고미술, 2011).

3) 김성수, “한국 금속활자인쇄술의 始原과 관련한 鑄字本 「남명송증도가」의 간행년도에 관한 연구,” 『書誌學報』 제39호(2012. 6), 273-302.

4) 「직지」를 인쇄한 활자는 이른바 ‘밀랍주조법(蜜蠟鑄造法)’일 것이라는 학설은, 천혜봉 교수에 의하여 제기된 것으로, 이 이론의 핵심은 “이때 밀랍으로 만든 어미자는 주형을 구울 때 녹아 없어지므로 같은 글자라도 꼭 같은 모양의 것이 거의 나타나지 않는다. 앞에서

는 1982년 이전에 한국 古印刷과 관련한 금속활자의 주조방법으로써 “찰흙밀초 주조법[밀랍주조법]은 많은 수의 活字를 부어 내는 수법으로서는 부적당하고, 오직 가능한 방법은 해감모래거푸집(沙型鑄造)만이 활자를 부어 만드는데 성공할 수 있는 유일한 수법이다.”<sup>5)</sup>라고 일찍이 주장한 바 있다.<sup>6)</sup>

필자는 “『직지』를 인쇄한 흥덕사자의 복원·주조·재현은 우리나라 전통의 주조법인 주물사주조법·도토주조법·밀랍주조법 그 어느 주조법에 의해서도 모두 가능하다.”<sup>7)</sup>고 제시한 바 있다. 게다가, 황정하 연구관은 “直指活字[興德寺字]의 주조법은 밀랍주조법으로 활자를 주조하여 같은 장에서 동일한 자양(字樣)이 다르게 나타나는 것이 아니라, 주물사주조법에 의해 주조된 것으로 어미자[父字]를 만드는 방법의 차이에서 생긴 현상”<sup>8)</sup>이라 하여 ‘『직지』를 인쇄한 금속활자

---

예로 든 『직지』의 사찰 금속활자본에서 한 판면의 같은 자라도 똑같은 모양의 글자가 거의 나타나지 않는 점으로 보아 이러한 사찰 제래의 전통적인 방법으로 주조했음을 알 수 있다 (천혜봉, 『고인쇄』 (서울: 대원사, 1989), 87-88.)”라 하였다.

- 5) 故 손보기 교수는, 1982년 이전에 ‘활자주조의 거푸집(鑄型) 만들기’ 문제에 있어서, “청동감을 만드는 … 이같은 거푸집(石鑄型)은 작은 활자를 만들기에는 알맞지 않은 것이다. 그렇다고 밀초(蜜蠟)에 새겨서 그것을 찰흙으로 싸고 여기에다 일일이 부어 만드는 것은 거의 불가능하였다. 이는 한 개 한 개의 활자를 매번 새겨야 할뿐더러, 밀랍의 양이 많이 들기 때문이다. 부처상(佛像) 같이 하나를 만드는 데도 복잡한 선과 고운 모양을 살리려고 쓰이는 방법이 찰흙밀초주조법[蜜蠟鑄造法]이었다. 이것은 많은 수의 글자(活字)를 부어 내는 수법으로서는 부적당하고, 오직 가능한 방법은 ‘고운 빨모래 또는 해감모래(海浦泥) 거푸집’뿐이었다. 이 해감모래거푸집(沙型)만이 활자를 부어 만드는데 성공할 수 있는 유일한 수법이라는 것이 증명되었는데(Usher, A. P., *A History of Mechanical Invention* (Cambridge: Havard University, 1954), Revised ed., 248.), 우리나라에서 이 방법은 1102년에 처음으로 해동통보(海東通寶)를 만드는데 쓰여진 것으로 나타난다.”(손보기, 『새판 한국의 고활자』 (서울: 寶齊齋, 1982), 60)라 하여, 손보기 교수는 Usher의 견해를 들어, ‘금속활자의 주조는 주물사주조법(鑄物沙鑄造法: 沙型鑄造法; sand mould casting)만이 성공할 수 있는 유일한 수법임’을 주장한 바 있다.
- 6) 특히 손보기 교수가 ‘주물사주조법’을 주장한 연도는 ‘1982년 이전’으로, 이때는 청주에서 흥덕사의 절터(寺址)가 발견(1984)되기도 전의 일이다. 더구나 興德寺字의 주조방법에 대한 논의가 등장하기 이전의 시기이다. 따라서 손보기 교수의 주장은 우리나라 古活字 주조방법의 가장 근원적 연구라고 할 수 있다.
- 7) 김성수, “금속활자 주조법에 관한 연구,” 『古印刷文化』 제13집(2006), 23-52.
- 8) 황정하, “高麗時代 直指活字 鑄造法의 實驗의 研究,” (박사학위논문, 중앙대학교 대학원, 科學學科 科學史專攻, 2007. 12), 100.

는 주물사주조법으로 주조된 것'이라고 주장하였다.

그리하여 본 연구에서는, 먼저 우리나라 전통 금속활자 주조(鑄造)의 시원(始原)에 대하여 추적하여 봄으로써 그 원천기술은 과연 어디에서 기인(起因)하였던가를 파악하여 보고, 그 다음에 현존하는 世界最古의 금속활자인쇄도서인 『직지』의 인쇄상태를 분석하면서 흥덕사자의 활자주조법에 대하여 재검토해 보고자 한다.

## 2. 한국 금속활자 始原 추적의 근거

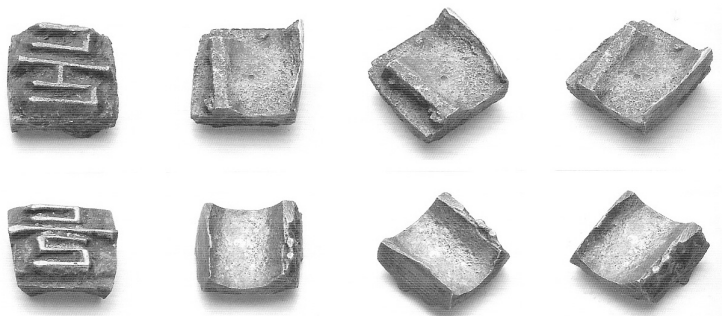
필자는 ‘증도가자’ 활자의 공식적인 공개 時點을 전후하여 실제 몇 차례 조사·관찰하여 본 바, 이 활자는 경이(驚異)로울 정도로 정교(精巧)하게 주조되어 있다는 점이 그 특징이었다. 즉, 증도가자의 개개 활자는 이른바 ‘조선시대의 ‘상하 분리형의 父字’를 활용한 금속활자의 주조’<sup>9)</sup>와 동일한 주조법임을 확인하였다. 이와 같은 금속활자의 주조방법은 조선시대 금속활자의 주물사주조법에서 활용되었던 방법의 이전 단계인 ‘고려시대 금속활자의 典型’이라는 점이다.<sup>10)</sup>

조선시대 후기에 주조된 금속활자는, <사진 1>에서 보는 바와 같이, 戊申字 병용 한글활자 ‘둔’ 활자의 주성 모양은 그 上部가 下部보다 약간 크다. 또한 ‘둔’ 활자의 그 하부는 母字가 생성되는 과정, 즉 주물사가 다져지는 과정에서 남동방향으로 약 10도 정도 기울어짐으로써, 결과적으로 그 母字가 어긋나게

9) 남권희, “高麗 金屬活字 證道歌字의 鑄造法과 印刷技術史의 分析,” 『書誌學報』 제39호 (2012. 6), 185-228.

10) 조선시대 ‘상하 분리형 父字를 활용한 금속활자의 주조’ 사례는, <조선왕실 주조 금속활자 복원사업(2007-2010)>에서 필자가 2007년도에 壬辰字와 丁酉字를 복원하면서, <국립중앙박물관>과 <고려대학교 박물관>에 소장되어 있는 ‘임진자·정유자·무신자 병용 한글 금속활자’ 등의 활자 實物에 관한 주조 형태를 분석하면서 인지(認知)하였고, 이를 국내에서 처음으로 실험·복원한 바 있다(김성수, “壬辰字와 丁酉字의복원을 위한 鑄造 및 組版 연구,” 『甲寅字와 한글활자』 - 2007 조선왕실 주조 금속활자 복원사업 결과보고서 - (청주: 청주고인쇄박물관, 2008), 372-411).

조성되어 上下의 주형틀이 결합되면서 鑄成되었다고 볼 수 있다.<sup>11)</sup>



<사진 1> ‘무신자 병용 한글활자’의 鑄成 형태<sup>12)</sup>

이와 같이, 조선시대 18세기 후기에 주조된 ‘상하 분리형 父字’에 의하여 주조된 활자의 형태도 불완전한 측면이 있다고 볼 수 있다.

‘<사진 2> ~ <사진 4>’<sup>13)</sup>에서 보는 바와 같이, 1211년경 『남명송증도가』를 인쇄한 證道歌字 및 고려시대 금속활자의 ‘둥근 홈형’·‘날개/둥근 홈형’·‘네다리형’ 활자의 주조 형태는 그 주조의 기법이 너무나 완벽한 상태라 할 수 있다. 따라서 證道歌字는 한국에서 금속활자의 주조술이 처음 발명된 이후, 일정한 세월이 경과된 이후의 어느 특정시대에 그 주조의 기술이 획기적으로 개선된 상태에서 다양하게 주조된 활자임을 파악할 수 있다.

11) <사진 1>에서 보는 활자를 완성시키는 研磨 단계에서, 그 오른쪽 터널형의 下部의 많은 부분이 탈락되어, 결국 활자의 오른쪽 하부는 극히 일부만 잔존하는 형태로 나타나고 있다고 볼 수 있다. 그리하여 활자가 바로 서있지 못하고 탈락된 다리 부분으로 기울어지는 경향도 보인다. 바로 이러한 활자를 조판 과정에서 별도의 조처를 하지 않고 조판한다면, 그 인쇄에서는 기울어진 부분의 글자면은 제대로 인쇄되지 못할 것이다. 이런 경우, 조선 후기의 금속활자 인쇄의 조판 과정에서는, 탈락된 다리 부분에 廢紙 또는 작은 나무조각 등을 고이는 방법으로 활자의 글자면을 평평하게 조정함으로써, 인쇄 때에는 별다른 문제가 없었다.

12) 사진 출처: 국립중앙박물관, 『한글금속활자』(서울: 국립중앙박물관, 2006), 174.

13) <사진 2·3·4> 출처: 남권희, 『證道歌字』(서울: 다보성미술관, 2010), 18, 16, 84.



<사진 2> 證道歌字 ‘法’자(홈형)의 글자면(正面)·반전(反轉)·측면·뒷면(밀면)



<사진 3> 證道歌字 ‘平’자(날개/홈형)의 글자면(正面)·반전(反轉)·측면·뒷면(밀면)



<사진 4> 高麗時代 金屬活字 ‘樅’자(네 다리형)의 글자면(正面)·反轉·측면·뒷면(밀면)

그렇다면, 고려시대에서 금속활자 발명의 시원(始原)은 과연 어떠한 기술에서 연원(淵源)한 것인가?의 문제가 대두된다. 현재, 고려시대의 문헌 등에서 금속활자의 발명과 직접 관련된 기록은 전혀 찾아볼 수 없다.<sup>14)</sup> 다만 1234-1241년 사이에 이규보(李奎報)가 작성한 <新印詳定禮文跋尾 代晉陽公行>에서

14) 이 문제에 관하여 故 손보기 교수는, “鑄字가 발명되었다든지, 또는 처음으로 사용되었다는 記錄이 남아있지 않은 것도 필연코 蒙古兵의 침입으로 말미암은 모든 기록의 灰燼(灰燼)에 의한 것으로 보아야 할 것이다. 모든 고려의 實錄이 불타고 이 시기의 역사는 단지 기억에 의한 事後整理에 불과한 것으로 남은 셈이다(손보기, “한국인쇄기술사,” 『한국문화사대계』 제6권, 과학기술사(下) (서울: 高大 민족문화연구소 출판부, 1971), 996).”라고 논술하고 있다.

그 이름을 『상정예문』이라 부르게 하였다. … 드디어 금속활자를 사용하여(用鑄字) 28본(本: 帙)을 인쇄하고 제본(印成)하여, 여러 관아에 분산하여 보관하도록 하였다(命之曰詳定禮文 … 遂用鑄字 印成二十八本 分府諸司藏之).<sup>15)</sup>

라 한 기록을 볼 수 있다. 그런데 이 기록에서는 다만 ‘鑄字[금속활자]를 사용하여 28부를 인쇄하였다(遂用鑄字 印成二十八本)’라고만 기록함으로써, ‘鑄字의 사용’에 대한 그 어떤 수식이나 설명도 없이, 그냥 아무렇지도 않은 듯 아주 평이(平易)하게 기록하고 있음을 확인할 수 있다. 바로 이러한 기록의 내용에 대하여 손보기 교수는,

- ① 鑄字印刷을 그다지 새로운 발명으로 여기고 있지 않다.
- ② 강화도(江華島)에 천도(遷都)할 때 지배층에게는 주자인쇄(鑄字印刷)란 그다지 새로운 사실이 아니었다.<sup>16)</sup>

라고 명확하게 지적하고 있는 논점을 주목할 필요가 있다. 이러한 지적은 실로 탁견(卓見)이라 할 수 있다.<sup>17)</sup> 따라서 한국에서 금속활자의 발명과 관련한 사항은, 『상정예문』의 인쇄시기인 1230년대 및 『남명송증도가』의 인쇄시기인 1211년보다 그 시기를 훨씬 거슬러 올라가서 추적하여볼 필요가 있다.

故 심우준 교수는, 『직지』가 세계적으로 논의된 1970년대에 “鑄錢術과 鑄字術 - 韓國古印刷術의 一斷面 -”이라는 연구에서,

古印刷術에 있어서 도외시될 수 없는 것은 鑄錢術과 鑄字術의 관계이다. … 고려시대 鑄字法 이전에 고주법(鼓鑄法)이 있었다. … 승녕(崇寧: 1102-1106) 후에 비로소 고주법을 배워서 海東通寶 등을 만들었던 것으로 보아, 주전술은 중국에서 배워온 것이 틀림없다. … 鑄錢法의 영향을 받은 것이 鑄字法인 것이다. … 鑄字는 이[鑄錢]보다 훨씬 발전되어 금속물을 가지고 冶金[야금]해서

15) 李奎報, “新印詳定禮文跋尾 代晉陽公行,” 『東國李相國後集』 제11권, 序.

16) 손보기, “한국인쇄기술사,” 『한국문화사대계』 제6권, 과학기술사(下), 995, 996.

17) 왜냐하면, 만약 1230년대 당시에 금속활자를 발명하여 鑄字印刷을 처음으로 실행하였다면, 위 인용문의 문장 속에서 ‘新(새로운)’ 또는 ‘始(처음으로)’와 같은 단어 등 그 어떠한 수식어를 사용하여서라도 그것이 새로운 발명이라는 등의 그 어떤 표기(表記)를 분명하게 남겨놓았을 개연성(蓋然性)이 농후(濃厚)하기 때문이다



다시금 鑄字하는 것이니 훨씬 과학화한 鑄字術이라 하겠다. … 鑄錢術과 鑄字術의 一致는 아마도 鑄錢術의 영향에서 끼쳐진 鑄字術이 아닌가 한다.<sup>18)</sup>

라 하여, ‘우리나라의 금속활자 주조기술(鑄字術)의 연원(淵源)은 고려 숙종(1095-1106)시대의 동전의 주조법(鑄錢術)에서 유래(由來)하였음’을 주목하고 있다. 이 견해 또한 분명 탁견(卓見)이라 할 수 있다.<sup>19)</sup>

한편, 손보기 교수는 海東通寶 등의 鑄錢法과 鑄字法에 관하여,

… 이러한 방법은 우리나라의 ‘해동통보’를 부어 만드는 방법으로 1102년에 쓰여졌다. 이 방법에 의하여 ‘해동통보’에 글자를 뚜렷하게 나타낸 것은 바로 활자를 부어 내는 데 필요한 모든 기술이 완성되었음을 보여준다. 해동통보의 구멍은 돈을 끈에 꿰어서 간수하는데 좋을 뿐만 아니라, ‘북거꾸집’<sup>20)</sup>에서 보기 돈을 끄집어내는데 편리한 것이 되기도 하였다. 어미자[父字]가 찍힌 그대로 남아 있도록 ‘보기자’<sup>21)</sup>나 보기돈을 끌어내는 것이 활자를 잘 부어 내는데 필요한 기술이었다.<sup>22)</sup> 이 鑄字記述은 鼓鑄法[鑄錢術]에 의한 것으로 製版이나 印刷技術에 대한 것은 뚜렷한 것을 알 수 없으나, 宋板의 木板을 模倣하여 단지 鑄字로 인쇄한 것으로 보여진다. 『中國 印刷術의 發明 及 其影響』의 저자인 張秀民도 고려에 있어서의 鑄字印刷가 중국보다 빨랐던 것으로 보고 있어,<sup>23)</sup> 고려에서 元과의 國交가 성립된 뒤에 鑄字法과 鑄造版 製造法이 중국에 전해진 것으로 추측된다.<sup>24)</sup>

18) 심우준, “鑄錢術과 鑄字術,” 『圖書館學會誌』 제4호(연세대학교 도서관학회, 1979), 75-115.

19) 특히 심우준 교수는 이 연구에서, ‘1972년, 유네스코 세계 도서의 해’에서 『직지』가 世界最古의 금속활자 인쇄도서로 부각된 이후, ‘중국의 活字印書法’을 비롯하여 ‘중국과 일본의 冶金銅鐵鉛術과 鑄錢·鑄字術’ 및 ‘고려시대(麗季)의 鑄印鑄錢術과 鑄字術’ 등을 광범위하게 연구·논술하면서 鑄字術에 관한 근본적인 觀點에서의 철저한 연구를 수행하였음을 알 수 있다.

20) ‘북거꾸집’은 ‘주형(鑄型)틀’의 개념으로 보면 될 것이다. 손보기 교수는 현재 서지학계에서 ‘주물사주조법(鑄物沙鑄造法)’이라고 통용되는 개념을 ‘해감모래 거꾸집 방법’이라고 표현하고 있는데, “해감모래 거꾸집 방법은 북두들기듯 모래를 다지면서 위·아래 집을 채우고 나면 북 같은 모양이 된다”고 하여 이를 ‘북거꾸집’이라고 표현하고 있다.

21) ‘보기자’는 목활자 즉 ‘父字’의 개념으로 보아야 하고, 주물사 속에 형성된 글자의 모양과 활자의 형태를 ‘母字’의 개념으로 볼 때, 금속활자의 주조에 대한 논리적이고 체계적인 서술이 용이해진다.

22) 손보기, 『새판 한국의 고활자』 (서울: 보진제, 1982), 61.

23) 張秀民, 『中國 印刷術의 發明 及 其影響』 (北京: ?, 1955), 118(손보기, “한국인쇄기술사,” 『한국문화사대계』 제6권, 과학기술사(下), 996. 再引用).

라 하여, ‘해동통보에서 글자를 뚜렷하게 나타내는(鑄造) 방법, 즉 동전 주조의 방법(鑄錢術)에서 이미 금속활자를 주조하는데 필요한 모든 기술이 완성되었다’고 주장함으로써, 금속활자의 주조방법(鑄字術)은 鑄錢術에서 응용되었을 것이라는 점을 명확하게 논술하고 있다.<sup>25)26)</sup>

위 손보기·심우준 두 교수의 학설이 타견이기 때문에 더 이상 재론의 여지가 전혀 없다. 따라서 한국 금속활자 始原의 원천기술은 海東通寶를 주조한 鑄錢術에서 起因하였다고 보는 것이 가장 타당할 것이다.

### 3. 한국 금속활자 始原의 원천기술

周知하는 바와 같이, 금속활자인쇄술은 먼저 ① 금속활자의 주조 기술, ② 활자組版의 기술, ③ 금속활자의 글자면 상부에 滯留性이 좋은 油煙墨의 개발, ④ 품질 좋은 닥종이(楮紙)의 생산 여부 등의 여러 조건이 사전에 구비되어 있어야 한다.<sup>27)</sup> 여기에서 가장 중요한 사항은 물론 ‘금속활자의 주조 기술’이라 할 수 있다.

24) 손보기, “한국인쇄기술사,” 『한국문화사대계』 제6권, 과학기술사(下), 996-997.

25) 한편, 천혜봉 교수는 ‘高麗鑄字印刷起源說’로 ‘① 1102년설: [鼓鑄法の 제정 및 海東通寶의 주조], ② 11세기 기원설, ③ 12세기 중엽 기원설’ 등을 들면서 이들 기원설은 모두 신뢰할 수 없다는 입장을 밝히고 있다(천혜봉, 『한국전적인쇄사』(서울: 범우사, 1990), 209-212). 특히 ‘1102년설’에 대한 천혜봉교수의 견해는 “鼓鑄法이란 … 다만 생각할 수 있는 것은 이 무렵에 문자가 들어있는 錢貨를 훌륭하게 주성하였으니 그런 기술이 있다면 활자의 주조도 능히 할 수 있다는 것뿐이다. 그러나 그 活字鑄造를 鑄字印刷로 끌어올리려면 날개 활자의 조판 방법과 기술 그리고 쇠붙이의 활자면에 잘 묻는 먹물의 개발이 아울러 이루어져야 함을 염두에 두어야 할 것이다(천혜봉, “세계 초유의 창안인 高麗鑄字印刷,” 『奎章閣』 8(1984), 64).”라고 주장하였다.

26) 또한 손보기 교수는, 금속활자인쇄의 방법은 고려에서 발명되어 중국으로 전해진 것으로 간주(看做)하고 있다.

27) 한국에서 역사적으로 닥종이는 7세기부터 良質의 닥종이가 생산되었음을 佛國寺 釋迦塔 발견의 『무구정광대다라니경』을 통해서 이미 파악되었고, 유연먹(油煙墨)의 개발 여부의 문제는 조선시대 본격적인 금속활자본이 유통되었을 때의 경우라 할 수 있다. 신라시대부터 목판인쇄 때에 사용된 송연먹(松煙墨)으로도 금속활자의 인쇄에도 그 사용이 가능하다. 왜냐하면, 송연먹에도 松津의 그을음 등이 유연먹에서의 식물 씨앗 기름(油) 성분과 같은

‘금속활자의 주조 기술’은, 제2장에서 살펴본 바와 같이, 1102년에 鼓鑄法에 의한 해동통보 등이 주조된 주전술에서 起因되었다고 보아야 할 것이다. 즉, 고려시대의 동전의 주조는 1097년(숙종 2)에 화폐를 주조하는 관청인 <鑄錢官>이 설치되어 있었고, 1102년(숙종 7)에는 돈(銅錢)을 주조하여 만드는 방법인 ‘고주법(鼓鑄法)’<sup>28)</sup>을 제정하고 해동통보를 주조하면서,<sup>29)</sup> 주화(鑄貨)에 표기되는 명문(銘文) 등에 대한 주성법(鑄成法)을 터득하는 등 금속활자를 주조해 낼 수 있는 원천기술을 갖추기 시작하였다고 볼 수 있다.<sup>30)</sup>

필자는 우리나라(韓國) 고유의 금속활자 주조법(俗法鑄字) 중에서 ‘도토주조법(陶土鑄造法)’에 관하여 몇 년 동안 일련의 연구를 지속한 바 있다.<sup>31)</sup> 이들 실험적인 연구에서 지속적으로 관찰하고 熟考한 결과, ① 금속활자의 주조에 있어서 그 주형(鑄型) 재료는 주물사(鑄物沙)와, 밀랍주조법에서 주형재료로 사용되는 황토 및 석비레(磨砂土) 뿐만 아니라 도토도 모두 가능함을 파악하였다.

효과가 있기 때문이다. 다만 그 인쇄의 효과 측면에서 효율성이 조금 떨어지는 경향을 보인다. 따라서 유연먹의 개발이 없이는 금속활자의 인쇄(鑄字印刷)가 불가능하다고 볼 수만은 없을 것이다.

- 28) 『漢書』 終軍傳에 “교동(膠東)과 노국(魯國)을 시켜서 염철(鹽鐵)을 고주하였다.”고 하였고, 그 注에 “동철(銅鐵)을 녹여서 거푸집에 넣어 기물을 만들었는데, 녹일 때에 불을 세차게 부치는 것을 고(鼓)라 한다.”고 하였다. 또, 청나라 宋應星의 『天工開物』에는 鑄錢을 할 때 풀무질을 하여 금속을 녹인 뒤 母錢에 넣는다고 고주의 방법을 설명하고 있다. / 고주법이 우리나라에 전래된 것은 고려 숙종 때로서, 1102년(숙종 7)에 <鑄錢都監>을 설치하고 처음으로 고주법에 의하여 海東通寶를 만들었으며, 그 뒤 海東重寶와 三韓通寶도 고주법에 의하여 주조하였다. 이러한 고주법은 주자(鑄字)에도 적용되었다.
- 29) 『高麗史』 제79권, 지 제33, 식화2, 貨幣. “화폐 제도는 나라를 다스림에 있어서 먼저 할 일이니 …, 숙종 2년(1097) 12월에 왕이 명령을 내리기를 “… <주전관(鑄錢官: 화폐를 鑄造하는 관청)>을 설치하여 돈을 만들어 백성들로 하여금 서로 통용케 하도록 할 것이다”라고 하였다. … 숙종 7년(1102) 12월에 왕이 명령하기를 “… 그러므로 이제 비로소 금속을 녹여서 돈을 만드는 데 대한 고주(鼓鑄: 鼓란 풀무질 하는 것)법을 제정하게 되었다. … 돈에 새기는 글은 ‘海東通寶’라고 한다.”라고 하였다.”
- 30) 윤용현, “한국 전통 金屬 鑄造技術 研究,” 『고려 금속활자 조사연구』 (청주: 청주고인쇄박물관, 2011), 523.
- 31) ① 김성수, “陶土鑄造法의 實驗鑄造에 관한 연구,” 『書誌學研究』 제33집(2006. 6), 5-40.  
 ② 김성수·이승철, “도토주조법 복원을 위한 기록 및 실험과정의 재검토,” 『書誌學研究』 제46집(2010. 9), 133-158.

② 특히 도토주조법에서 도토의 바닥면에 글자의 획을 음각으로 명문(銘文)을 명확하게 방법은 동전주조법에서 전범(錢範)<sup>32)</sup>의 하나인 ‘도범(陶範)’의 제작 방법’이 가장 효과적임을 파악하였다.<sup>33)</sup> 동양에서 古代로부터의 ‘동전주조의 제작 과정’에 있어서도, 그 ‘모범(模範)’에서 ‘모(模)’는 일반적으로 양각으로 제작되고, 이 ‘모’에서부터 직접 동전이 주조되는 주형틀이라 할 수 있는 ‘범(范)’을 다량으로 떠낼 때, 이 ‘범’은 음각으로 재현되는 현상을 보인다. 게다가, ‘일본 <도쿄국립박물관>에서 소장하고 있는 ‘오쿠라 컬렉션 한국문화재’ 중 음각 형태로 새겨져 있는 오수전범(五銖錢范)의 도범이 현존하고 있다.’<sup>34)</sup> 이로 보아, 한국 금속활자 도토주조법은 이러한 주전법에서 원용(援用) 내지는 유래하였을 가능성을 충분히 추정해 볼 수 있다.<sup>35)</sup>

<사진 5> ~ <사진 9>에서 보는 바와 같이, <상하이 박물관>에 전시되어 있는 ‘동전의 주조과정(母錢翻砂法)’ 등에서, 그 최초의 원형이라 할 수 있는 ‘雕母(조모)’ 및 ‘陶模(도모)’와 ‘陶範(도범)’을 제작하는 틀인 ‘銅制范盒(동제범함)’은

32) 중국 고대 금속화폐(銅錢)의 제조는 주로 요주공예(澆鑄工藝: ‘첫물을 부어서 만드는 공예’를 통칭하여 붙여진 명칭)를 사용하였다. ‘錢範’이란 고대 錢幣(화폐 중 銅錢 종류)주조의 ‘範’과 ‘模’의 統稱이다. ‘範’은 직접 전폐 요주(澆鑄)에 사용한 外範으로, 錢型(동전의 형태 또는 모양)과 錢文(동전의 문양)이 모두 陰刻이고, 글자도 반대로 썼다. 모(模: ‘범식 또는 거푸집(鑄型)’을 의미)는 ‘모범(母範: 範의 어미(母))’이라는 개념으로 볼 수 있으며, ‘범(範)’을 제작하기 위한 원형, 즉 근본(원조)의 모양을 의미라고도 칭하였으며, 범을 翻製하는데 쓴 模具이다. [模의] 전형과 전문은 陽刻이고 글자는 정상으로 썼다(上海博物館青銅器研究部編, 『錢範』(上海: 上海書畫出版社, 1994), 前言 제1쪽).

① 錢範: 동전 주조의 ‘範’과 ‘模’의 통칭(統稱)으로, ‘본’이나 ‘틀’ 또는 ‘본보기’를 일컫는 ‘模範’이라는 단어의 語原이 바로 이러한 模와 範이 합성되어 이루어진 것이다.

② 模: ‘母範’이라고도 함. ‘거푸집’을 의미한다. 또한 ‘模型’은 ‘똑같은 물건을 지속적으로 만들어 내기 위한 틀’을 의미한다고 볼 수 있다.

33) 즉 금속활자 제작에서의 父字(어미자: 목활자)와 같이 양각으로 새겨져 있는 ‘도모(陶模)’를 활용하여 주형이 되는 도토의 바닥면 자체를 도범화(陶範化) 시킬 때의 경우가 가장 효과적임이 판명되었다(김성수, 이승철, “도토주조법 복원을 위한 기록 및 실험과정의 재검토,” 139-144.).

34) 이승철, “金屬活字 鑄造技術 究明을 위한 復原實驗,” (박사학위논문, 경북대학교 대학원, 2006. 6), 75. 참조.

35) 따라서 조선시대 금속활자 도토주조법에서 양각의 목활자를 도토판에 찍어 글자의 음각화 방안도 고려해 볼 수 있을 것이다.

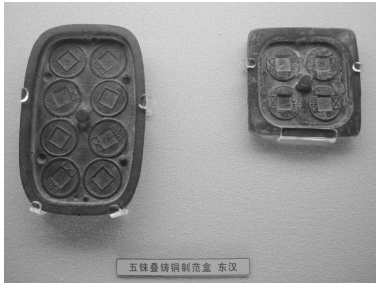
모두 양각으로 새겨져 있음을 확인할 수 있다.



<사진 5> 동전 雕母(조모)의 陽刻 모습



<사진 6> 동전 陶模의 陽刻 모습



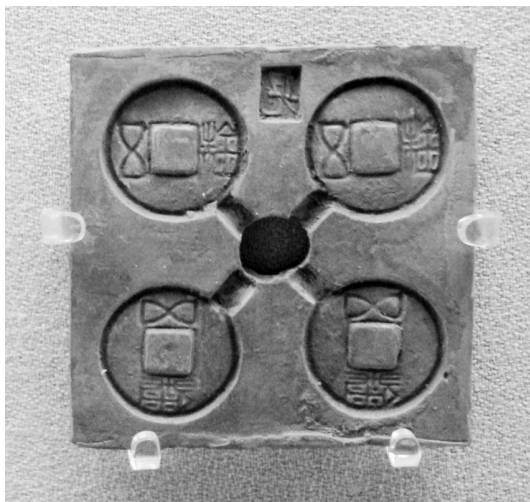
<사진 7> 東漢 銅製範盒의 양각 모습



<사진 8> 五銖疊鑄(오수첩주) 도범

<사진 7>의 오른쪽 사진에서 보는 바와 같은 동제범함에 물로 반죽된 도토를 압착하여 눌러 채우면, 채워진 도토는 이 범함의 틀 속에서 반쪽의 동전 모양 및 문양 등이 모양이 형성되고, 모양이 형성된 이 틀 속에서 완전히 건조된 뒤에, 건조된 도토를 동제범함 틀에서 분리하면, <사진 9>에서 보는 바와 같은, 동전의 글자와 문양 등이 음각으로 나타나는 도범(陶范)이 제작된다.<sup>36)</sup>

36) <사진 8>과 같이, 각 도범(陶范)의 아랫틀(下部的 鑄型; 뒷면)과 윗틀(上部的 鑄型; 앞면)을 맞붙여 결합시키고, 이들을 차례로 중첩시키면 <사진 8>의 좌측과 중간에 보는 바와 같은, 첩주도범(疊鑄陶范)이 완성된다. 그리하여 <사진 8>의 우측에 보이는 주물 주입용 요구(澆口)를 첩주도범(<사진 8>의 좌측 및 중간에 보이는 도범) 위에 덧붙여 올려놓고,



<사진 9> 南朝 梁<sup>37)</sup> 五銖疊鑄陶範 중 동전 한쪽 면 陶範의 음각화 된 모습

<사진 9>에 나타나는 도범(陶範: 陶範)의 문양(文樣)에서 글자의 면(面)이 수평을 이루고, 글자의 면과 그 하부 바닥면과의 높이 차이만 주어진다면, 금속활자의 주형(鑄型)으로 바로 즉시 활용될 수 있을 것이다. 따라서 금속활자의 주조 기술은 바로 이와 같은 주전법(鑄錢法)에서 한 단계만 더 진화(進化)하여, 동전의 글자 부분만 별도로 떼어내어 활자로 변화되면 바로 금속활자로 생성될 수 있는 개연성(蓋然性)이 농후하다.

중국 明 시대 1637년에 宋應星이 저술한 『天工開物』에서는, 동전의 주조에 필요한 거꾸집 및 그 구조에 관하여,

銅錢의 거꾸집을 만드는 데에는 나무 막대기(막대의 길이는 1척1치, 폭은 1치2푼) 4개로 테(空框)를 만든 후, 채로 친 가장 고운 질흙과 숯가루를 섞어(土炭末篩令極細) 테의 안을 채워 다지고, 삼(杉)나무나 버드나무 숯의 재를 그 위에다 약간 뿌린다. 때로는 송진이나 채소의 씨기름을 태워서 그 연기로 그을린다.

여기에 쇳물을 주입하면 동전이 한꺼번에 다량(多量)으로 주조되는 것이다.

37) 502-557년. 梁 武帝 이후 6代 56年 동안 성립된 국가.

그 다음에 동전의 모형(母型)인 모전(母錢) 100개[주석 덩이에다 새겨서 만든다]를 문자가 있는 정면이나 문자가 없는 뒷면을 그 위에다가 늘어놓고, 또 다른 나무 테를 그 위에 포개어 위와 같은 방법으로 질흙과 숯가루를 채우면 동전 앞·뒤의 거푸집이 된다. 합쳐 있는 두 반형(半型)을 뒤엎어 앞의 반형을 들어 올리면, 뒤의 반형에 모전이 떨어져 놓이게 된다. 다시 다른 나무테를 뒤의 나무테 위에 포개어 흙과 숯가루를 채운 다음에 뒤엎고, 뒤의 거푸집을 들어 올린다. 이렇게 반복하여 10여개의 테로 된 거푸집이 완성되면, 이들을 합쳐서 빗줄로 단단히 동여매어 고정시킨다. 나무 테의 가에는 구리의 쇳물을 부어넣을 주입구를 미리 마련해 둔다.

동전을 주조할 때 鑄物工이 매부리 모양의 집게로 녹은 구리가 든 도가니를 꺼낼 때, 다른 한 사람은 쇠집게로 도가니 밑을 받쳐 주어, 서로 도우면서 차례로 거푸집에 쇳물을 붓는다. 식은 다음에 빗줄을 풀고, 거푸집을 열어 채치면 동전 100개가 마치 꽃이나 과일이 가지에 주렁주렁 촘촘하게 매달려 있는 것처럼 보인다. 거푸집에 미리 만들어 둔 홈을 따라 구리가 녹은 쇳물이 흐르다가 굳어져 나뭇가지처럼 구리의 가닥이 널려 있다. 이를 끄집어내어 하나씩 동전을 차례로 잘라 줄로 쓸면 동전이 완성된다.<sup>38)</sup>

라 하였다. 위 인용문에 제시된 ‘동전 주조법’은 조선시대 주물사주조법으로 활자를 주조하는 과정과 거의 일치한다고 볼 수 있다. 다만 ‘동전’과 ‘활자’라는 그 대상만 다를 뿐이다. 여기에서 특히 주목되는 것은, 거푸집 속을 채우는 매물재(埋沒材), 즉 ‘채로 친 고운 질흙과 숯가루’에서의 ‘채로 친 고운 질흙’은 우리의 ‘도토(陶土)’와 흡사(恰似)하다고 볼 수 있다.<sup>39)</sup>

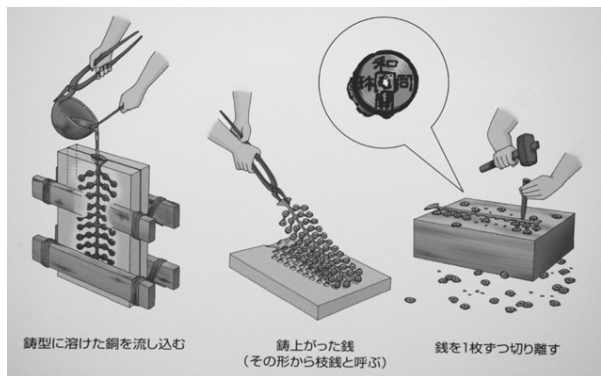
그리하여 중국 주전술(鑄錢術)에서 도범(陶范)에 사용되었던 매물재의 재료는 ‘도토’에서 발전되어 明 시대에는 ‘채로 친 아주 고운 흙과 숯가루(土炭末篩令極細)’를 배합하는 방법<sup>40)</sup>으로 進化되었다고 볼 수 있다. 또한, <사진 10>에서 보는 바와 같이, 일본 8세기에 동전을 주조한 기술의 복원도를 보더라도, 동전의 주조의 방법은 금속활자의 주조 중 주물사주조법(沙型鑄造法)의 그 기술적 방법

38) 宋應星 著, 崔柱 註譯, 『天工開物』 (서울: 傳統文化社, 1997), 193-194.

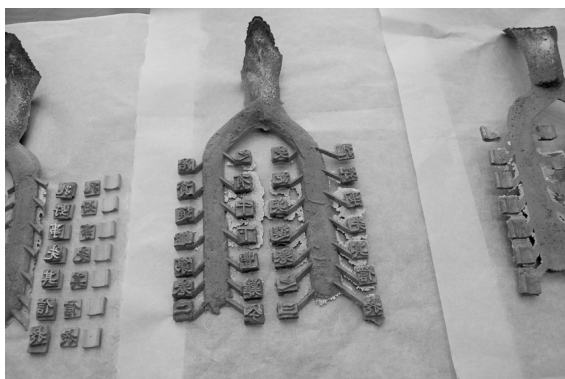
39) 즉 ‘도토에 숯가루를 섞은 매물재’에 쇳물이 흘러 들어가면, 매물재의 숯가루는 발화(發火)됨과 동시에 도토 사이의 공간(空間)을 만들어 주면서 동시에 쇳물의 가스(gas)가 매물재의 바깥으로 분산되면서 빠져 나갈 수 있는 통로가 될 수 있다는 점을 주목하여 볼 수 있다.

40) 위의 방법에 입각한 『직지』 활자의 실험단계를 거치지 않아 확언(確言)할 수는 없지만, 위의 방법으로도 『직지』를 인쇄한 활자의 주조는 충분히 가능하다고 본다.

이나 공정이 거의 흡사하다.



<사진 10> 일본 8세기 동전[和同開珎] 주조 기술 복원도<sup>41)</sup>



<사진 11> 주물사주조법에서 금속활자가鑄成된 모습<sup>42)</sup>

게다가 <사진 11>에 보이는 ‘주물사주조법에서 금속활자가 주성(鑄成)된 모습’과 <사진 10>에 보이는 중간 사진의 모습과 서로 비교하여 보면, 동전과 금속

41) 사진 출처: 윤용현, “한국 전통 金屬 鑄造技術 研究,” 『고려 금속활자 조사연구』, 540.

42) 사진 출처: 김성수, “壬辰字와 丁酉字의 복원을 위한 鑄造 및 組版 연구,” 『甲寅字와 한글 활자』 (청주: 청주고인쇄박물관, 2008), 372-411 참조.



활자 주조의 기술은 더욱 확연하게 서로 흡사함을 확인해 볼 수 있다.

실제로 위와 같은 방법 등을 바탕으로 하여, 필자는 2010년에 주전법(鑄錢法)을 원용(援用)하여 도토주조법에서의 도토 주형(鑄型)에 글자를 음각화(陰刻化)하는 방안을 이론적으로 제시한 바 있다.<sup>43)</sup> 따라서 금속활자 주조 및 제작의 원천기술은 동전주조법, 즉 주화(鑄貨)에 표기되는 명문(銘文) 등에 대한 주성법(鑄成法)에서 비롯되었다고 하여도 그 논리성이나 합리성을 조금도 위배하지 않음을 파악할 수 있다.<sup>44)</sup>

한편, 윤용현 연구관은 ‘한국에서의 동전 주조의 기술은 陶土法과 鑄物沙法으로 구분할 수 있는데, 고려시대에는 도토주조법으로, 조선시대에는 주물사주조법이 사용되었을 것’<sup>45)</sup>으로 보는 견해를 제시하고 있다. 그런데 고려시대의 금속활자(銅活字)인 ‘증도가자’는 주물사주조법에 의하여 주조되었음은 제2장에서 이미 파악하였다. 따라서 고려시대 13세기 초기 증도가자가 주조될 당시에 이미 한국 금속활자의 주조기술은 ‘주물사주조법’ 등으로 실행되고 있었음을 파악할 수 있다.

요컨대, 증도가자를 비롯한 한국 금속활자 시원(始原)의 원천기술은 1102년(숙종 7)에 鼓鑄法을 제정하고 동전 海東通寶(海東通寶)를 주조한 데서 비롯되었다고 할 수 있을 것이다. 따라서 한국 금속활자 시원(始原)의 원천기술은 고려의 海東通寶가 주조된 1102년에서부터 證道歌字로 「남명송증도가」를 인쇄한

43) 김성수, 이승철, “도토주조법 복원을 위한 기록 및 실험과정의 재검토,” 『서지학연구』 제46집(2010. 9), 152-155.

44) 손보기 교수는 일찍이, “고려의 전화(錢貨: 돈)로 부어져서 만들어진 화폐는 鑄造技術이 훌륭하고, 모양이 嚴正하고, 글자는 뚜렷하고 고른 바 있다고 『泉志』에서 칭찬하고 있다. 즉 鼓鑄法에 의하여 주조된 고려의 화폐가 그같이 똑똑하고 整然한 글자를 나타냈다는 것은 활자 주조에 필요한 기본조건이 갖추어져 있었다는 것을 말하여 주는 것이다. 화폐주조에서 활자주조로 전환한다는 것은 아무런 새로운 기술을 요하지 않는 것이다(손보기, “한국인쇄기술사,” 『韓國文化史大系』 제6권, 989-990).”라 하였다.

45) 왜냐하면, 고려시대 동전 주조기술을 알 수 있는 문헌이나 동전 거푸집이 출토되지 않아서 정확한 주조법을 규명할 수 없지만, 동(同)시대 중국과 일본 등에서 도토법이 사용된 점에 비추어 그 가능성을 짐작할 수 있다(윤용현, “고려·조선의 靑銅 鑄造技術 研究,” 『동아시아 금속활자 인쇄문화의 장안과 과학성』 (한국학중앙연구원 주최 국제학술회의: 2012.12.6. (木)), 138).

1211년 사이인 약 110년 동안의 그 어느 시기에 성립되었다고 볼 수 있다.

#### 4. ‘흥덕사자’의 활자구조법

1377년에 금속활자본 『직지』를 인쇄한 興德寺字의 활자구조의 방법을 객관적으로 재검토하기 위해서는, ‘이론적인 측면’과 실제적인 ‘인쇄상태의 측면’으로 구분하여 두 가지로 분석할 필요가 있다.

첫째, ‘흥덕사자’ 활자 구조의 방법은 ‘밀랍구조법’일 것이라는 학설은,

이때 밀랍으로 만든 어미자는 주형을 구울 때 녹아 없어지므로, 같은 글자라도 꼭 같은 모양의 것이 거의 나타나지 않는다. 앞에서 예로 든 『직지』의 사찰 금속활자본에서 한 판면(版面)의 같은 자라도 똑같은 모양의 글자가 거의 나타나지 않는 점으로 보아, 이러한 ‘사찰 재래의 전통적인 방법[밀랍구조법]’으로 구조했음을 알 수 있다.<sup>46)</sup>

라 하여, 이 이론의 핵심은 ‘『직지』 인쇄면 한 장(張) 내에서 같은 자(字)라도 똑같은 모양이 나타나지 않는다’는 점을 지목(指目)함으로써 ‘밀랍구조법의 학설’을 제시한 것이라 볼 수 있다.

그러나 이러한 현상은 주물사구조법(沙型鑄造法)에서도 그대로 나타난다. 즉, 조선시대 성현(成僉: 1439-1504)의 『용재총화』에 수록된 ‘활자의 구조법(鑄字之法)’은 주물사구조법을 말하고 있다. 이러한 구조법으로 구조한 초주갑인자본(初鑄甲寅字本) ‘역대명감」 권22’에서, 한 장(張) 내에서의 ‘之’자의 사례에서, 무려 15자(字)나 집자(集字)되는 ‘之’자의 글자모양을 제시하면 <표 1>과 같다. <표 1>에서 보는 바와 같이, 한 장(張) 속에서 추출한 15자의 ‘之’자는 그 개개의 글자 모양에서 똑같은 모양의 글자가 전혀 나타나지 않을 뿐만 아니라, 그 자양(字樣) 또한 모두 확연(確然)한 차이(差異)를 보이고 있음을 명백하게 확인할

46) 천혜봉, 『고인쇄』 (서울: 대원사, 1989), 87-88.

수 있다.<sup>47)</sup>

<표 1> 初鑄甲寅字「歷代明鑑」卷之22의 第8張에 인쇄된 ‘之’字 15자의 集字<sup>48)</sup>

|                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |                                                                                   |
|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |  |  |  |  |  |                                                                                   |
| 8.1.1.11                                                                          | 8.1.3.5                                                                           | 8.1.4.12                                                                          | 8.1.5.1                                                                           | 8.1.6.16                                                                          | 8.1.7.17                                                                          | 8.1.10.7                                                                          |                                                                                   |
|  |  |  |  |  |  |  |  |
| 8.2.2.4                                                                           | 8.2.2.12                                                                          | 8.2.3.1                                                                           | 8.2.3.7                                                                           | 8.2.3.14                                                                          | 8.2.4.3                                                                           | 8.2.4.12                                                                          | 8.2.5.1                                                                           |

따라서 주물사주조법에 의하여 주조된 활자들도, ‘인쇄된 한 장(張) 내에 동일(同一)한 글자(之)라 하더라도 똑같은 모양의 글자(字樣)는 전혀 찾아볼 수 없음’을 파악할 수 있다.

요컨대, ‘『직지』 인쇄된 한 장(張) 내에서 같은 자(同一字)라도 똑같은 모양이 거의 나타나지 않는다’는 점에 근거하여 ‘『직지』를 인쇄한 금속활자의 주조법은 밀랍주조법이다’라는 주장은 이제 더 이상의 설득력이 없다.

둘째, ‘금속활자본 『직지』의 인쇄상태의 측면’을 살펴보면 다음과 같다.

<사진 12>에서 보는 바와 같이, 금속활자본 『직지』의 상태는 그렇게 양호한 편은 아니라고 할 수 있다. 왜냐하면, <사진 12(上)>에서 보는 바와 같이, 조판·인쇄된 한 장(張)에서 특정 어떤 활자는 아주 진하게 인쇄되었는가 하면, 진하게

47) 즉 <표 1>에 나타나는 ‘之’자의 글씨체는 얼핏 보면 비슷하거나 같은 모양인 것처럼 보이지만, 자세히 뜯어보면, 각 글씨를 쓰는데 있어서의 붓의 흐름, 즉 글씨를 쓰는 도중 붓을 누르거나 들면서 진행되는 과정에서의 강약 등에서 나타나는 각 획의 굵기와 모양이 서로 다를 수 있다. 또한 각 획 시작점의 위치 및 마무리 등에서, ‘之’자의 모든 글자의 자양(字樣)은 각각 확연한 차이(差異)를 보임으로써, 결과적으로 <표 1>에 제시된 ‘之’자의 똑같은 모양의 글자는 단 한 자(字)도 없음을 파악할 수 있다.

<표 1>의 ‘之’자 모양의 모두 다른 현상 등, 주물사주조법에서도 인쇄된 한 장(張) 내에서 같은 글자의 모양이 모두 다르게 나타나는 현상은 차후 제목을 달리하는 논고에서 ‘永字八法’ 등으로 분석될 것이다.

48) 글자의 위치는, 예컨대 ‘8.1.1.11’은 ‘제8張, 제1面, 제1行, 제11字’의 의미이다.

인쇄된 활자에 인접한 위·아래·옆에 위치한 활자들은 희미하게 인쇄된 현상들이 자주 확인된다. 이러한 현상은 각 판면에서 반복되고 있다.

위와 같은 금속활자본 『직지』의 인쇄상태는, <사진 12(下)>에서 보는 바와 같은 목판본 『직지』의 인쇄상태와 서로 비교하면, 금속활자본 『직지』는 어떤 글자는 아주 진하게 인쇄되었고, 진한 글자 주변의 글자는 희미하게 인쇄되어 있다.<sup>49)</sup> 이와 같은 금속활자본 『직지』의 인쇄상태는, 주물사주조법 등에 의하여 주조된 개개(箇箇) 활자의 높이가 일정하지 않은 활자들을 식자(植字)·조판(組版)할 때에, 각 활자의 높이를 일일이 조정하지 않은 상태에서 그냥 인쇄하였을 때 나타나는 결과와 동일한 현상을 보인다고 할 수 있다.

그렇다면, 한국에서 금속활자인쇄술이 발명된 이후 證道歌字와 興德寺字에 이르기까지, ‘날개 활자들을 鑄造·植字 기술까지 개발하고, 정작 그 조판 과정에서 개개 활자의 높이를 수평으로 조정하여 조판하는 기술이 미흡한 데서 起因한 것은 아닌가?’하는 의문을 가져 볼 수 있다.

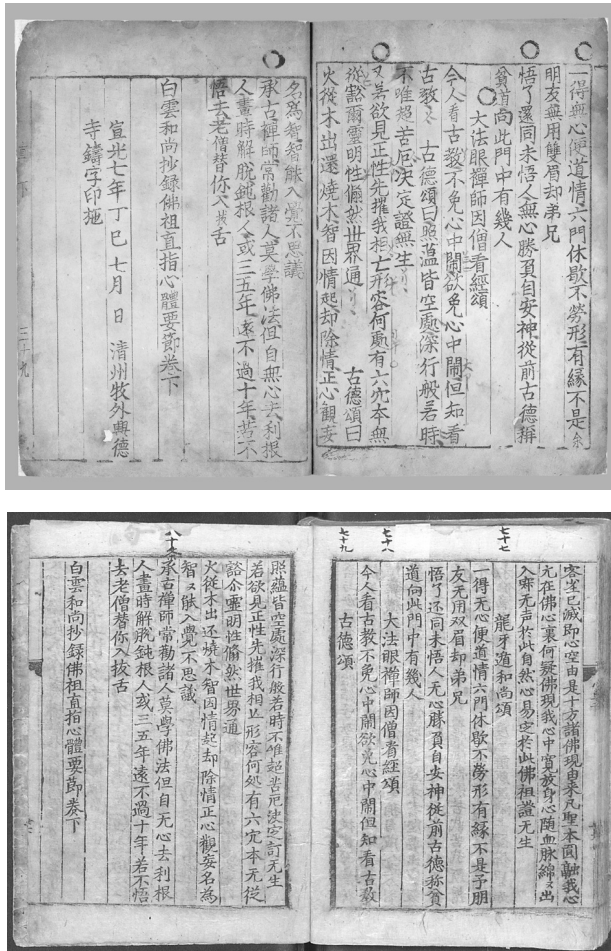
<사진 12>에 나타나는 금속활자본 『직지』의 인쇄상태는, 초기 금속활자인 證道歌字처럼 개개 활자의 높이가 모두 불균정(不均整)한 상태에서,<sup>50)</sup> 이들 활자를 植字한 후 조판할 때에 각 활자의 높이를 조정하지 않고 인쇄한다면, 바로 이러한 현상과 흡사(恰似)한 인쇄상태가 재현될 것이라고 볼 수 있다.

위와 같은 관점을 염두에 두면서, 밀랍주조법에 입각한 금속활자본 『직지』의 복원사례를 논술하면 다음과 같다.

49) 게다가, 小字의 보충자(補字)가 빈번하고, 활자의 획(劃)이 굵은 활자와 얇은 활자들이 혼재되어 있으며, 주조된 활자의 모양이 방정(方正)하지 못하여 위의 활자와 아래의 활자의 획이 서로 중첩되어 있는 경우도 허다함을 찾아볼 수 있다.

50) 2010년도에 공개된 證道歌字의 주조방법은 암·수 鑄型틀을 모두 활용하여 주조한 이른바 ‘상하 분리형 활자’로 주물사주조법으로 제작된 것이라 할 수 있다. 이들 개개 활자의 높이를 주목하여 보면, 증도가자 활자의 평균적인 활자높이는 7mm 정도이며, 활자높이가 낮은 ‘明’자는 6mm이고, 그 높이가 높은 ‘善’자는 10.3mm에 이르기도 한다(남권희 외, 『고려 금속활자 조사연구』, (청주: 청주고인쇄박물관, 2012), 28·76, 10-174. 참조). 바로 이와 같이 각각의 활자 높이가 모두 다른 이른바 불균정(不均整)한 활자들로 조판하면서, 그 활자의 높이를 균정하게 조정하지 않고 그냥 조판한 후 인쇄한다면, <사진 12>의 상(上)에서 보이는 금속활자본 『직지』의 인쇄상태처럼 인쇄될 수 있을 것이다.

한국 금속활자 始原의 원천기술 및 興德寺字의 鑄造法에 관한 연구



<사진 12> 「직지」 제2권 본문 권말 부분의 금속활자본(上)과 목판본(下)의 비교

2011년 3월부터 <문화재청> 주관으로 <청주시>에서는 ‘밀랍주조법에 입각한 『직지』의 복원사업’이 현재 지속적으로 수행되고 있다. 이 사업 과정에서 제시된 밀랍주조법에 입각하여 주조된 금속활자 37字的 높이는 ‘6.12-6.83mm’ 정도로, 거의 모든 활자가 1mm를 벗어나지 않는 오차범위 내에서 그 높이가 거의 균정(均

整)하게 주조되는 결과를 보이고 있었다.<sup>51)</sup> 그리하여 밀랍주조법에 의거한 금속 활자들로 『직지』의 각 장(張)을 식자·조판하여 인쇄하면, 한 장(張) 전체에서 개개 활자의 인쇄상태는 그 먹색의 농염(濃艷)이 고르고 균정(均整)하며, 인쇄면 전체가 비교적 일정한 농도로 인쇄된다고 볼 수 있다.

필자는 2006년도에 금속활자본 『직지』를 소장하고 있는 프랑스 국립도서관을 방문하여, 4박5일간 『직지』 원본(原本)을 조사한 바 있다.<sup>52)</sup> 그때 『직지』를 조사한 필자의 느낌은, <사진 12(上)>의 인쇄상태에 대한 위의 논술보다 더 심할 정도로 각 활자의 인쇄가 진하거나 희미하게 인쇄되어 있음으로써, 각 활자 먹색의 농도 차이는 더욱 강렬하게 대비(對比)되는 모습을 보였다. 또한 지난 6년 동안 ‘조선시대 주물사주조법으로 주조된 금속활자 32종 이상을 복원’<sup>53)</sup>해 본 경험에서도, 주조된 각 활자의 높이가 서로 다를 때 나타나는 현상은 거듭 확인되었다.<sup>54)</sup>

요컨대, 1377년에 간행된 금속활자본 『직지』의 인쇄상태를 분석하여 본 결과, 『직지』 한 장(張)의 인쇄상태 중 어떤 글자는 그 먹색의 농도가 진하게 나타나고 그 이웃 글자의 인쇄농도는 연하게 나타나는가 하면, 또 어떤 글자는 어느 한 부분이 인쇄가 제대로 되지도 못하는 여러 현상들은, 주성된 개개 활자의 높이가

51) 청주고인쇄박물관, 『2011 고려시대 금속활자 복원사업 『直指』 金屬活字 복원 결과보고서』 (청주: 청주고인쇄박물관, 2012), 128-130. 이 사업 과정에서 제시된 밀랍주조법에 입각한 활자의 주조에서는, 각 활자의 높이가 거의 일정하게 주조되는 결과를 보이고 있다. 간혹, 아주 특이하게 주조된 활자 중 그 높이가 9.69mm에 달하는 특이한 활자(‘作’字)가 하나 보이기는 하였다. 그러나 이러한 사례는 극히 예외의 경우이다. 밀랍주조법으로 제작되는 父字(밀랍에 새긴 활자)의 높이를 6mm 정도로 통일하였음을 감안하면, 주형토(鑄型土) 속에 형성된 母字에 첫물이 주입되면서 그 높이가 일률적(一律的)으로 조금씩(0.5mm 정도) 늘어났음을 확인할 수 있었다.

52) 이 조사의 결과는, ‘남권희, 김성수 외, “프랑스 국립도서관 소장 『직지』 원본 조사 연구,” 『書誌學研究』 제35집(2006), 59-81’에 수록하였다.

53) 청주고인쇄박물관, 『조선왕실 주조 금속활자 복원사업 종합보고서』 (청주: 청주고인쇄박물관, 2012).

54) 그리하여 조선시대 주물사주조법에 입각한 활자의 주조에서는, 조판시에 높이가 서로 다른 각 활자들에 대한 조판면을 평평하게 조정하기 위하여, 높이가 낮은 활자의 밑면에 廢紙나 空木 등을 활용하여 고이는 등의 여러 방법론이 적용된 사례들을 경험하였다.

모두 다른 상태에서 식자·조판하고, 조판면을 평평하게 조정하지 못한 상태에서 인쇄한 결과에서 기인(起因)하였음을 파악하였다.<sup>55)</sup> 바로 이러한 관점에서 본다면 「직지」를 인쇄한 금속활자는, 밀랍주조법이 아닌, 주물사주조법 등으로 주조된 활자라고 볼 수 있다.<sup>56)</sup>

## 5. 결 론

이상의 본문에서, ‘한국 금속활자 시원(始原)의 원천기술 및 興德寺字의 주조법(鑄造法)’에 관하여 논술한 바를 요약하여 결론으로 삼으면 다음과 같다.

첫째, 제2장에서는 1211년에 인쇄된 「남명송증도가」를 인쇄한 활자, 즉 증도가자(證道歌字)를 비롯한 한국 금속활자의 始原 추적을 위한 근거를 마련하기 위하여, 證道歌字의 주조법 및 주전법(鑄錢法)의 문제를 고찰하였다. 그 결과, 證道歌字의 주조형태는 주물사주조법에 의한 ‘上下 분리형 父字’를 활용한 금속활자의 주조임을 파악하였다. 그리고 증도가자 활자 下部(다리)의 형태는, ‘네 다리형’이나 ‘등근 홈형’ 및 ‘날개/홈형’ 활자의 주조 기법이 너무나 완벽하고 발전되었으며 또한 다양(多樣)한 형태를 보이고 있다. 따라서 證道歌字는 한국에서 금속활자의 주조술이 처음 발명된 이후 일정한 세월이 경과된 이후, 13세기초에 그 주조의 기술이 획기적으로 개선(改善)·발전된 상태에서 주조된 활자라고 볼 수 있었다. 그리하여 한국에서 금속활자의 발명과 관련한 시원(始原)사항은 「남명송증도가」

55) 다시 말하여, 「직지」의 조판 과정에서 활자의 높이가 낮은 활자들에 대한 개개 활자의 하부(下部)를 고이는 등의 방법을 개발하지 못하여, 결국 전체 조판면의 평평함(水平)을 조정하지 못하는 이른바 ‘조판에 있어서 각 활자의 높이를 조절하는 기술의 미흡’으로 인하여 나타나는 결과라고 볼 수 있다.

56) 1377년에 간행된 금속활자본 「직지」를 인쇄한 활자 즉 興德寺字의 주조방법에 대해서는, 이제 그 어떤 편견도 없이, 다만 객관적으로 나타나는 인쇄상태의 현상에서부터 시작하여 활자주조의 이론적인 측면 및 문헌기록(文獻記錄)의 측면 그리고 실험적인 측면까지 모두 재검토함으로써, 興德寺字의 주조방법에 대한 深度 깊은 일련의 연구가 반드시 다시 이루어져야 할 필요성이 있다고 본다.

의 인쇄시기인 1211년보다 그 시기를 훨씬 거슬러 올라가서 추적하여볼 필요가 있었다. 이에 심우준·손보기 교수의 연구에 힘입어, 한국 금속활자 始原의 원천 기술은 海東通寶를 주조한 鑄錢術에서 찾을 필요성이 있었다.

둘째, 제3장 ‘한국 금속활자 始原의 원천기술’에서는, 고려 1102년에 ‘고주법(鼓鑄法)’을 제정하고 海東通寶를 주조하면서, 주화(鑄貨)에 표기되는 명문(銘文) 등에 대한 주성법(鑄成法)을 터득하는 등 금속활자를 주조해 낼 수 있는 원천기술을 갖추기 시작하였다고 보았다. 한편, 필자는 우리나라(韓國) 고유의 금속활자 주조법(俗法鑄字: 鐵鑄字) 중에서 ‘도토주조법(陶土鑄造法)’에 관하여 지속적으로 연구한 바, 금속활자 제작에서의 父字(木活字)와 같이 양각(陽刻)으로 새겨져 있는 ‘도모(陶摸)’를 활용하여, 주형이 되는 도토의 바닥면 자체를 도범화(陶範化)시킬 때의 경우가 가장 효과적임을 파악하였다. 또한 금속활자의 주조 기술은 바로 이와 같은 주전법(鑄錢法)에서 한 단계만 더 進化하여 동전의 글자 부분만 별도로 떼어내어 활자로 변화된다면 바로 금속활자로 生成될 수 있는 개연성이 높았다. 중국 『天工開物』(1637)에 제시된 ‘동전 주조법’은 조선시대 주물사주조법(『용재총화』)으로 활자를 주조하는 과정과 거의 일치한다고 볼 수 있었다. 다만 그 대상이 ‘동전’과 ‘활자’로 다를 뿐이었다. 그리하여 ‘금속활자 주조 및 제작의 원천기술은 동전주조법, 즉 주화(鑄貨)에 표기되는 명문(銘文) 등에 대한 주성법에서 비롯되었다’고 하여도 그 논리성이나 합리성을 조금도 위배하지 않음을 파악하였다. 따라서 證道歌字를 비롯한 한국 금속활자 始原의 원천기술은 1102년(숙종 7)에 고주법(鼓鑄法)을 제정하고 동전(銅錢) 海東通寶를 주조한 데서 비롯되었다고 보았다.

셋째, 제4장에서는 금속활자본 『직지』의 인쇄상태를 분석함으로써 興德寺字의 활자주조법을 考究하였다. 그 결과,

1) ‘『직지』 인쇄면 한 장(張) 내에서 같은 자(字)라도 똑같은 모양이 나타나지 않는다’는 점에서 ‘『직지』를 인쇄한 활자의 주조법은 밀랍주조법’이라는 학설은 이제 철회(撤回)되어야 함을 지적(指摘)하였다. 왜냐하면, 주물사주조법으로 주조한 활자의 인쇄에서도 ‘인쇄면 한 장(張) 내에서 같은 자(字)라도 똑같은 모양



(字樣)이 나타나지 않는다’는 현상이 보이고 있기 때문이다. 즉 초주갑인자로 인쇄한 『역대명감』의 한 장(張)내에서 집자(集字)한 ‘之’자 15개의 사례에서 그구체적인 현상을 제시하였다. 그리하여 『직지』를 인쇄한 금속활자의 주조법은 밀랍주조법이다’라는 주장은 이제 더 이상의 설득력을 지닐 수 없음을 입증하였다.

2) ‘금속활자본 『직지』의 인쇄상태의 측면’을 분석하여 보았다. 금속활자본 『직지』 각 장(張)에 인쇄된 상태는, 특정 활자는 아주 진하게 인쇄되었는가 하면, 진하게 인쇄된 활자의 인접(위 또는 아래)한 활자들은 희미하게 인쇄된 현상들이 자주 확인된다. 이와 같은 인쇄상태 현상은, 주물사주조법 등에 의하여 주조된 활자의 높이가 일정하지 않은 활자들을 각각 植字하고, 組版할 때에 개개 활자의 높이를 조정하지 않은 상태에서 그냥 인쇄하였을 때 나타나는 결과임을 파악하였다. 여기에서 특히 주목하여야 할 사항은, 한국에서 초기 금속활자인쇄술이 발명된 이후에 證道歌字와 興德寺字에 이르기까지, 낱개 활자들을 鑄造・植字하는 기술은 개발하였으면서도, 그 세부(細部) 조판과정에서 개개 활자의 높이를 각각 조정하여 전체 조판면을 평평하게 맞추어 내는 기술이 미흡하였기 때문임을 파악할 수 있었다.

3) ‘밀랍주조법에 입각한 금속활자본 『직지』의 복원사례’에서는, 밀랍주조법에 입각하여 주조된 금속활자의 높이는 6.12-6.83mm 정도로, 1mm를 벗어나지 않는 오차범위 내에서 그 활자의 높이가 거의 균정(均整)하게 주조되는 결과를 보였다. 그리하여 밀랍주조법에 의거한 금속활자들로 『직지』의 각 장(張)을 식자・조판하여 인쇄하면, 활자의 높이가 비교적 일정하기 때문에, 한 장 전체의 인쇄상태는 그 농염(濃艷)이 고르고 균정하게 인쇄되고 있음을 주목하였다. 그렇다면, 1377년에 간행된 금속활자본 『직지』가 밀랍주조법에 의하여 주조되었다면, 그 인쇄상태 또한 어느 정도 균정(均整)하게 인쇄되어야 비로소 수공될 수 있다. 게다가 밀랍주조법에 의하여 주조된 각 활자의 높이는 거의 일정(一定)하기 때문에, 그 조판 면에서 인쇄한 결과의 상태가 보다 균질(均質)하고 미려(美麗)해질 수 있다고 본다.

요컨대, ① 한국 금속활자 시원(始原)의 원천기술은 고려의 해동통보(海東通

寶)가 주조된 1102년에서부터 증도가자(證道歌字)로 『남명송증도가』를 인쇄한 1211년 사이의 약 110년간의 그 어느 시기에 성립되었다고 볼 수 있었다. ② 1377년에 『직지』를 인쇄한 금속활자(興德寺字)는, 밀랍주조법이 아닌, 주물사주조법 등으로 주조된 활자라고 볼 수 있었다.

## <참고문헌>

### 1. 原典

『高麗史』 제79권. 지 제33. 식화2. 貨幣.

『南明泉和尚頌證道歌』. 影印本. 서울: 삼성출판사, 1990.

『白雲和尚抄錄佛祖直指心體要節』. 프랑스 국립도서관 所藏. 訪問調査.

『歷代明鑑』 卷之22. 初鑄甲寅字. 개인소장본.

李奎報. “新印詳定禮文跋尾 代晉陽公行.” 『東國李相國後集』 제11권. 序.

### 2. 단행본 및 논문 등

국립중앙박물관. 『한글금속활자』. 서울: 국립중앙박물관, 2006.

김성수. “陶土鑄造法の 實驗鑄造에 관한 연구.” 『書誌學研究』 제33집(2006. 6). 5-40.

김성수. “금속활자 주조법에 관한 연구.” 『古印刷文化』 第13輯. 청주: 청주고인쇄박물관, 2006. 12. 23-52.

김성수. “壬辰字와 丁酉字의 복원을 위한 鑄造 및 組版 연구.” 『甲寅字와 한글활자』. 청주: 청주고인쇄박물관, 2008. 372-411.

김성수. “證道歌字의 진위 규명을 위한 조선조 금속활자와의 주조 형태에 관한 비교 분석적 연구.” 『書誌學報』 제36호(2010. 12). 85-117.

김성수. “한국 금속활자인쇄술의 시원과 관련한 鑄字本 『남명송증도가』의 간행 년도에 관한 연구.” 『書誌學報』 제39호(2012. 6). 273-302.

- 김성수. “『직지』를 통해 본 고려시대 사찰의 인쇄문화.” 『제1차 국제학술회의, 동아시아 금속활자 인쇄문화의 창안과 과학성』. 한국학중앙연구원 주최 국제학술회의: 2012.12.6.(목). 한국학중앙연구원 대강당2층 세미나실. 169-207.
- 김성수, 남권희 외. “프랑스 국립도서관 소장 『직지』 원본 조사 연구.” 『書誌學研究』 제35집(2006. 12). 59-81.
- 김성수, 이승철. “도토주조법 복원을 위한 기록 및 실험과정의 재검토.” 『서지학연구』 제46집(2010. 9). 133-158.
- 김중석 PD(bellstone@kbs.co.kr). “증도가자 논란, 세계 최고(最古) 금속활자의 진실은?” 『KBS <역사스페셜> (방영: 2010.12.2.(목) 22:00-22:50)』.
- 남권희. 『證道歌字』. 서울: 다보성 고미술, 2010.
- 남권희. “證道歌字의 발견과 『南明泉和尚頌證道歌』의 연구.” 『書誌學報』 제36호(2010. 12). 5-84.
- 남권희. “高麗 金屬活字 證道歌字의 鑄造法과 印刷技術史的 分析.” 『書誌學報』 제39호(2012. 6). 185-228.
- 上海博物館青銅器研究部編. 『錢範』. 上海: 上海書畫出版社, 1994.
- 손보기. 『새판 한국의 고활자』. 서울: 寶晉齋, 1982.
- 손보기. “韓國印刷技術史.” 『韓國文化史大系』 제6권 - 과학기술사(下) -. 서울: 高大 민족문화연구소, 1981. 967-1064.
- 宋應星 著, 崔炆 註譯. 『天工開物』. 서울: 傳統文化社, 1997.
- 심우준. “鑄錢術과 鑄字術.” 『圖書館學會誌』 제4호(연세대학교 도서관학회, 1979). 75-115.
- 윤용현. “한국 전통 金屬 鑄造技術 研究.” 『고려 금속활자 조사연구』. 청주: 청주 고인쇄박물관, 2011. 510-597.
- 윤용현. “고려·조선의 靑銅 鑄造技術 研究.” 『동아시아 금속활자 인쇄문화의 창안과 과학성』. 한국학중앙연구원 주최 국제학술회의: 2012.12.6.(木). 81-150.

- 이승철. “金屬活字 鑄造技術 究明을 위한 復原實驗.” 박사학위논문. 경북대학교 대학원, 2006. 6.
- 천혜봉. 『고인쇄』. 서울: 대원사, 1989.
- 천혜봉. 『韓國典籍印刷史』. 서울: 범우사, 1990.
- 청주고인쇄박물관. 『『直指』金屬活字 복원 결과보고서』. - 2011 고려시대 금속 활자 복원사업 -. 청주: 청주고인쇄박물관, 2012.
- 청주고인쇄박물관. 『조선왕실 주조 금속활자 복원사업 종합보고서』. 청주: 청주고인쇄박물관, 2012.
- 황정하. “高麗時代 直指活字 鑄造法의 實驗的 研究.” 박사학위논문. 중앙대학교 대학원, 2007. 12.