

## 국립중앙박물관 소장 한글금속활자의 고증 및 성분분석

An Investigation of Hangeul Metal Printing Types in the Collection  
of National Museum of Korea

이 재 정(Lee, Jae-Jeong)\*

유 혜 선(Yu, Hei-sun)\*\*

### ◁ 목 차 ▷

- |                    |                             |
|--------------------|-----------------------------|
| 1. 머리말             | 4. 활자의 주조 및 조판방식과<br>관련된 특징 |
| 2. 활자의 외형고찰에 의한 고증 | 4.1 주조와 관련된 특징              |
| 3. 활자의 성분분석        | 4.2 조판과 관련된 특징              |
| 3.1 분석대상           | 5. 맺음말                      |
| 3.2 분석방법           | <참고문헌>                      |
| 3.3 분석결과           |                             |

### < 초 록 >

본고에서는 국립중앙박물관 소장 활자 가운데 한글금속활자 대자 232자, 소자 520자 총 752자를 상세히 고찰하여 다음과 같은 결과를 얻었다. 이 활자는 대부분 1668년 제작한 무신자(戊申字)와 함께 사용된 ‘무신자병용 한글활자’임이 확인되었다. 그러나 소자 가운데 형태나 글씨체가 대부분의 활자와는 구분되는 활자가 약 30개 확인되었다. 이 활자들은 1461년~1465년 사이 을해자(乙亥字)로 「능엄경언해(楞嚴經諺解)」를 찍기 위해 만든 활자인 ‘을해자병용 한글활자’와 같은 글씨체로 확인되었으며, 따라서 「능엄경언해」 간행 시기에 주조된 활자일 가능성이 높다. 대자와 소자 각 30점을 대상으로 한 비중 및 PCA 분석 결과에서도 ‘을해자병용 한글활자’로 추정되는 3개 활자는 다른 대부분의 활자와 전혀 다른 그룹을 형성하였다.

지금까지 16세기 이전의 활자는 남아 있지 않은 것으로 생각되어 왔으나 이번 고찰을 통해 15세기에 주조한 활자가 존재할 가능성이 처음으로 제시되었다.

한편 활자의 측면 기둥에서 활자의 주조방법과 관련된 중요한 단서를 제공하는 몇 가지 특징을 고찰하고 활자의 조판방식과 관련된 단서들도 확인하였다. 대부분의 활자는 조판할 때 밀랍을 깔고 그 위에 활자를 끼웠을 가능성을 보여준다. 하지만 을해자체 한글 활자들은 직육면체에 가까우며 활자의 뒷면이 평평하여 바닥에 다른 물질을 깔지 않고

\* 국립중앙박물관 학예연구사(jjlee63@museum.go.kr)

\*\* 국립중앙박물관 문화재분석 담당(consrv2@museum.go.kr)

접수일: 2007년 9월 3일 최초심사일: 2007년 9월 5일 심사완료일: 2007년 9월 14일

조판할 수 있었을 것으로 추정된다. 이는 조선전기의 활자조판방식에 대한 기록과 일치하는 것이다.

要語 : 국립중앙박물관, 한글금속활자, 무신자병용 한글활자, 을해자병용 한글활자, 성분분석

<ABSTRACT>

In this research, 752 pieces of Hangeul metal printing types were meticulously examined. The findings are as elaborated below.

Most of these printing types are confirmed as 'Hangeul metal printing types in combination with the Musin-ja types(戊申字)' cast between 1668 and 1695. But among the small-size printing types, about 30 have figures and writing styles somewhat different from the rest. They are confirmed to be in the same writing style with the so-called 'Hangeul metal printing types in combination with the Eulhae-ja types(乙亥字)' which were cast between 1461 and 1465. The result of a specific gravity measurement and XRF analysis also shows that out of 30 pieces of small types and 30 pieces of large types, 3 pieces which are assumed as printing types in combination with the Eulhae-ja types, seem to belong to an entirely different group of printing type.,

Up until now, it has been a general belief that printing types predating the 16th century do not remain today. But the result of this investigation suggests for the first time that it might be possible for the types cast in the 15th century to still remain.

Upon the surface of the printing types, confirmed are marks and traces which could provide us with invaluable information regarding the casting process of metal printing types. The printing types presumed to have been cast in the 15th century have flat backsides, and the shapes are more strictly hexagonal. With these types, the technicians would not have needed the beeswax to typeset. This finding corroborates the typesetting method as documented in historical records in the early Joseon Dynasty.

Key words: National Museum of Korea, Hangeul Metal Printing Types, Hangeul Metal Printing Type in Combination with the Musin-ja Type, Hangeul Metal Printing Type in Combination with the Eulhae-ja Type, XRF Analysis

## 1. 머리말

국립중앙박물관에는 조선총독부 참서관분실에서 조선총독부박물관을 거쳐 들어온 다량의 활자가 소장되어 있다. 이 활자들은 대부분 조선후기 왕실에서 어제서(御製書)나 어정서(御定書)를 간행할 때 사용했던 활자들이다. 지금까지 이 활자에 대한 전반적인 소개와 고증 및 대표적인 활자에 대한 성분 분석을 행하였다.<sup>1)</sup> 국립중앙박물관 소장(이하 소장) 한글활자 전반에 대해서는, 재질과 글씨체별로 구분하여 몇 가지 유형으로 나누고, 임진왜란 이후에 간행된 서적 가운데 한글활자가 포함되어 있는 서적들과 소장 활자를 대조하여 소장 한글활자에 대한 대체적인 고증 작업을 진행하였다.<sup>2)</sup>

본고에서는 전고의 고증을 바탕으로 소장 한글활자 가운데 금속활자를 상세하게 분류, 고찰하고 조선시대 간본과 대조작업을 바탕으로 이 활자가 언제 만들어졌는지 구체적으로 고증하였다. 아울러 한글활자의 특성을 보다 과학적으로 고찰하기 위해 성분분석을 행하고, 활자의 주조 및 조판 방법을 파악하기 위한 자료가 될 수 있는 몇 가지 특징을 살펴보았다.

## 2. 활자의 외형고찰에 의한 고증

본고에서 고찰대상으로 삼은 한글금속활자는 금속제 언문자대자(諺文字大字)로 명명된 활자 232자, 금속제 언문자소자(諺文字小字)로 명명된 활자 520자로 총 752자이다. 이들 활자 가운데 소자 일부를 제외한 나머지 대부분의 활자는 활자크기와 모양, 글씨체 면에서 동일한 성격의 활자로 판단된다.<sup>3)</sup> 뒷면의 형태

1) 이재정, “국립중앙박물관 소장 활자에 대한 일고찰,” 『서지학연구』 제29집(2004. 12), 311-343. ; 이재정·유혜선, “국립중앙박물관 소장 금속활자의 과학적 분석,” 『서지학연구』 제33집(2006. 6), 145-166.

2) 이재정, “국립중앙박물관 소장 한글활자 연구,” 『서지학연구』 제31집(2005. 9), 89-120.

3) 이재정, 위의 논문 94-95에서 대자를 중심으로 이 활자들을 같은 성격의 활자로 볼 수

는 대자의 경우 대부분 상하로 홈이 파여 있으나 일부 좌우로 홈이 파인 예를 볼 수 있다. 소자는 좌우로 홈이 파여 있으나 일부 뒷면 바닥을 갈아 평평하게 한 예와 홈이 아주 얇게 파인 예를 볼 수 있다(그림 1 참조).



<그림 1> 대자와 소자 일부 앞면과 뒷면

---

있는 근거를 밝혔으며, 소자의 경우도 동일하다.

전고에서 이들 한글금속활자 가운데 대자를 중심으로 임진왜란 이후에 찍은 언해본의 글자들과 비교해 본 결과 대부분 1668년(현종 9) 제작하여 1772년(영조 48) 임진자(壬辰字) 제작 이전까지 사용된 무신자(戊申字)와 함께 사용된 무신자병용(併用) 한글활자임이 확인되었다. 제작 시기는 기록에 나와 있지 않아 정확히 알 수 없지만 이 활자로 찍은 책 가운데 가장 빠른 시기의 것이 강희(康熙) 34년(1695년: 숙종 21)의 내사기(內賜記)가 있는 「대학언해(大學諺解)」<sup>4)</sup>이므로 적어도 그 이전에 제작되었음을 알 수 있었다. 이 활자의 일부는 임진자, 정유자가 주조된 후에도 임진자로 찍은 언해본, 정유자로 찍은 언해본에 목활자와 함께 사용되었다.

본 논고의 분류 및 고증 작업에서는 전고의 고증을 바탕으로 대자의 글씨체나 활자의 모양 등을 보다 정밀히 관찰하고, 전고에서는 분석하지 않았던 언문자소자에 대한 상세한 분석을 진행하였다.

전고에서 고찰한 것과 같은 방법으로 소장 한글금속활자를 무신자, 임진자, 정유자로 찍은 언해본의 글자들과 비교해 본 결과 <표 1>과 같이 일치하는 글자들이 상당수 도출되었다.<sup>4)</sup> 이를 통해 소장 한글금속활자는 대자뿐 아니라 소자 역시 대부분 무신자병용 한글활자임이 판명되었다.

한편 이들 활자의 글씨체 관찰 결과 대자와 소자 모두 필서체와 인서체가 혼입되어 있음이 확인되었다. 또한 조선총독부에서 이들 활자로 인쇄한 「조선고활자견본첩(朝鮮古活字見本帖)」<sup>5)</sup>에서도 이런 사실을 확인할 수 있었다.(그림 2, 3 참조) 두 계열의 활자가 서로 다른 시기에 주조되었을 가능성을 염두에 두고 무신자를 찍은 언해본 몇 종을 확인해 보았으나 무신자언해본 초기본인 「대학언해」, 「시경언해(詩經諺解)」<sup>5)</sup>에서부터 필서체와 인서체가 함께 사용되고 있음을 발견하였다(그림 4 참조).

4) 활자의 확인에 사용된 인본은 참고문헌 참조.

5) 국립중앙도서관 소장본(한고조 4-1)으로 확인하였다. 천혜봉, 한국서지학 (서울: 민음사, 2002), 529에서 古山齋 소장본으로 숙종 30년(1704년) 내사 기록이 있는 무신자병용한글자로 찍은 「시경언해」를 소개하고 있는데, 중앙도서관 소장본은 고산재 소장본과 같은 판본이다.

<표 1> 무신자·임진자·정유자 언해본에 사용된 한글 금속활자

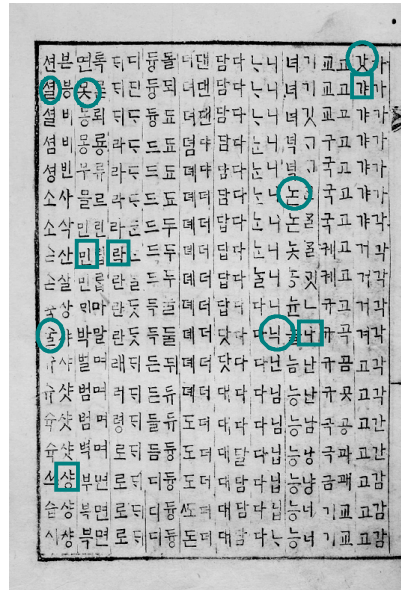
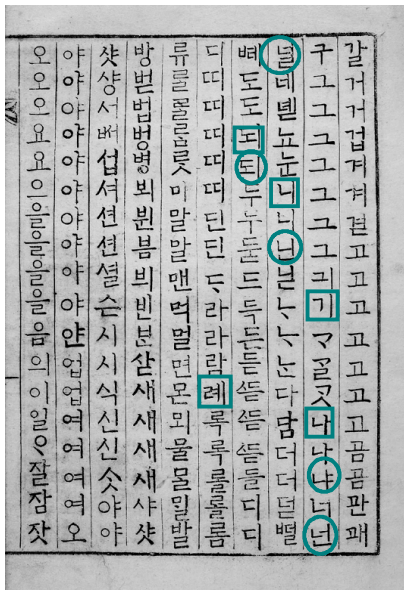
| 활자                                                                                  | 대학                                                                                  | 시경                                                                                  | 율곡                                                                                  | 명의록                                                                                 | 운음                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                     |                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|    |    |    |                                                                                     |    |  |
|    |    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |    |                                                                                   |
|    |    |                                                                                     |                                                                                     |    |                                                                                   |
|    |                                                                                     |                                                                                     |    |                                                                                     |  |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |  |
|  |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|  |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|  |                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                     |                                                                                   |
|  |  |                                                                                     |                                                                                     |  |                                                                                   |
|  |                                                                                     |  |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |

| 활자                                                                                  | 대학                                                                                  | 시경                                                                                  | 율곡                                                                                  | 명의록 | 윤음                                                                                |
|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----|-----------------------------------------------------------------------------------|
|    |                                                                                     |    |    |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |                                                                                     |    |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |     |                                                                                   |
|    |    |                                                                                     |    |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |     |                                                                                   |
|    |    |                                                                                     |    |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |    |                                                                                     |     |                                                                                   |
|    |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                     |     |  |
|   |                                                                                     |   |                                                                                     |     |                                                                                   |
|  |                                                                                     |  |                                                                                     |     |                                                                                   |
|  |  |                                                                                     |  |     |                                                                                   |
|  |                                                                                     |  |                                                                                     |     |                                                                                   |
|  |  |                                                                                     |                                                                                     |     |                                                                                   |
|  |                                                                                     |                                                                                     |  |     |                                                                                   |

대학은 「大學諺解」, 시경은 「詩經諺解」, 율곡은 「大學栗谷先生諺解」, 명의록은 「續明義錄諺解」, 윤음은 「諡中外大小臣庶綸音」이다.

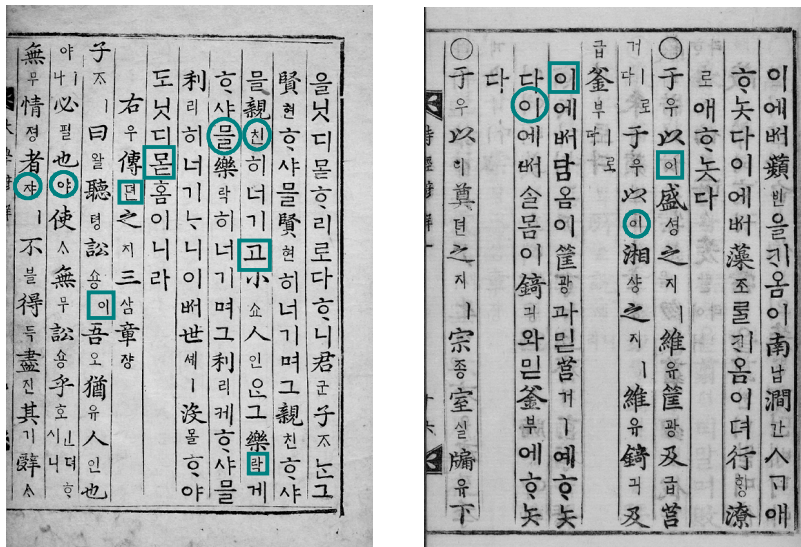


<그림 2> 필서체(좌)와 인서체(우) 활자



□ 필서체      ○ 인서체

<그림 3> 「조선활자권본첩」의 필서체와 인서체



<그림 4> 「대학언해」와 「시경언해」에 사용된 필서체와 인서체

뿐만 아니라 무신자 이전에 제작된 한글활자의 자체를 검토한 결과 훈민정음 창제 후 처음 만들어진 갑인자(甲寅字)병용 한글활자와 동국정운자(東國正韻字)만 돌움체인 인서체이며, 그 다음 만들어진 홍무정운자(洪武正韻字)에서 필서체가 등장하고, 이후 만들어진 을해자병용 한글활자, 을유자 병용한글활자, 훈련도감(訓鍊都監) 한글자의 글씨 형태는 인서체와 필서체의 비율에 다소 차이가 있기는 하지만, 모두 인서체와 필서체가 섞여 있음을 확인할 수 있었다. 필서체와 인서체는 이후에도 병용해서 쓰이는 경우를 볼 수 있으며, 정리자(整理字)로 인쇄한 책의 경우 한자활자는 인서체이지만 한글활자는 필서체를 띄고 있다.<sup>6)</sup>

소장 한글금속활자의 글씨체는 대부분 음운체계에 따른 공간배분에서 조형체에 맞는 공간배분으로 변화하는 시기의 서체이다.<sup>7)</sup> 그런데 소자 가운데 조형체

6) 전고에서 언급한 중앙박물관 소장 한글목활자 가운데 후기교서관인서체자병용 목활자는 인서체, 정리자와 함께 쓰인 오류행실한글자는 필서체 활자이다.

7) 박지연, “한글 자형의 시각적 변화에 관한 연구,” (석사학위논문. 홍익대학교대학원. 2003) 참조.

계보다 음운체계에 비중을 두고 공간을 배분한 글씨체의 활자들이 존재한다는 점이 주목된다. 이 활자들은 <표 3>에서 보는 것처럼 초중종성의 배분에서 조형 체계보다는 음운체계에 더 비중을 두고 있으므로, 초중종성으로 이루어진 글자의 경우 상하로 공간을 배분하여 초성과 중성을 위쪽에, 종성을 아래쪽에 배치한 때문에 전반적으로 종성이 비정상적으로 크다. 초성과 중성으로만 이루어진 글자들 역시 조형체계를 중시한 활자에 비해 상하의 공간비율이 거의 같다. 이는 다른 대부분의 활자보다 앞선 시대에 나타나는 글씨체의 특성을 띠고 있는 것이다.

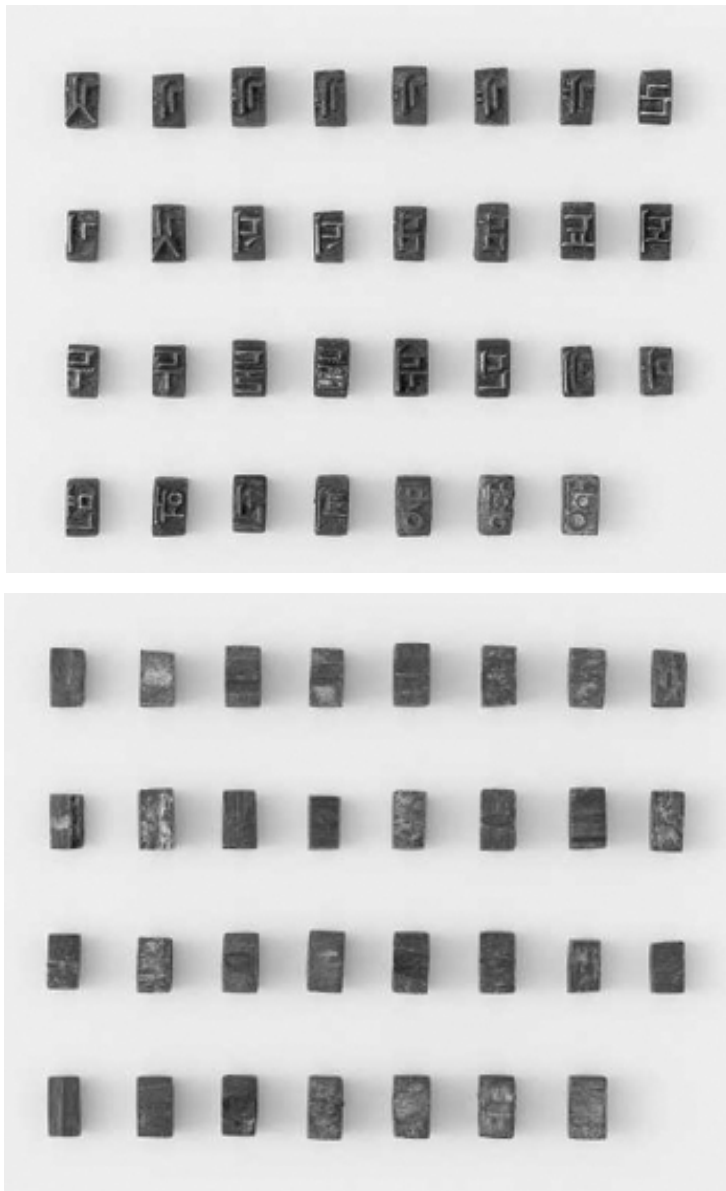
<표 3> 음운체계에 비중을 둔 글자와 조형체계에 비중을 둔 글자 비교

|          |  |  |  |  |  |  |  |  |
|----------|--|--|--|--|--|--|--|--|
| 음운<br>체계 |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 조형<br>체계 |  |  |  |  |  |  |  |  |

또한 전체적으로 자음이 크고 글씨가 가로로 퍼진 형태이며, ‘갓’ ‘깃’과 같이 인쇄체적 특징을 보이는 경우도 있으나, ‘도’ ‘담’ ‘두’ ‘돌’ ‘딘’ 등은 조형체계에 비중을 둔 활자와 비교할 때 더 부드러운 필서체이며 ‘ㄷ’의 형태에서 두 개의 가로획 중 위쪽의 길이가 두 번째 그룹에 비해 더 길다.

이들 활자는 글씨체뿐 아니라 활자의 외형상으로도 다른 활자와 구분되는 공통점이 발견된다. 그것은 활자의 밑면이 평평하거나 홈이 있어도 매우 얇아 뒷면이 ‘터널형’이 아니라는 점이다. 또한 활자의 밑면이 평평하여 세웠을 때 수평을 잘 유지하며, 측면도 거의 수직에 가깝다. 글자의 새김도 다른 활자에 비해 새김이 비교적 얕다는 공통점을 보인다.

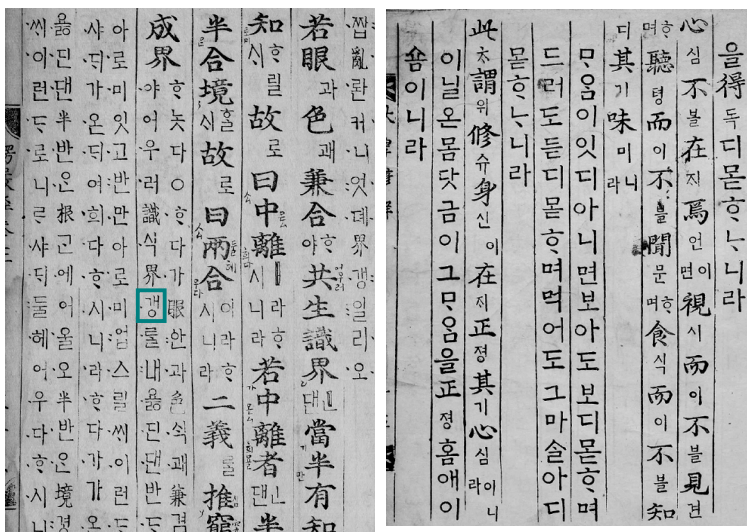
따라서 이 그룹의 활자가 다른 대부분의 활자와 구분되는 활자라고 인식하고 같은 유형의 활자를 더 파악한 결과 대략 31개의 활자가 이 유형에 속함을 확인하고, 이 활자들을 소자 1형, 나머지 활자들을 소자 2형으로 분류하였다(그림 5 참조).



<그림 5> 소자 1형의 앞면과 뒷면

소자 1형은 앞서 언급한 바와 같이 글씨체의 특성상 소자 2형에 비해 시기적으로 더 앞서는 것으로 볼 수 있다. 인본을 확인하기 위해 무신자병용 한글활자 이전에 제작된 활자본들과 소자 1형을 비교해보았다. 무신자병용 한글활자 이후에 만든 한글활자는 모두 나무활자이며 글씨체도 소장 활자와 다르기 때문이다.

그 결과 소자 1형과 가장 가까운 형태의 한글활자는 『능엄경언해(楞嚴經諺解)』에 사용한 한글활자들이었다. 능엄경언해는 1461년(세조 7) 을해자로 찍은 책이다. 갑인자 계열의 활자와 비교해볼 때 을해자는 가로로 약간 퍼진 형태인데, 한글 소자 1형 역시 갑인자 계열인 무신자와 함께 쓰인 소자 2형에 비해 가로로 약간 퍼져 을해자와 비슷한 특성을 보인다(그림 6 참조).



<그림 6> 을해자와 무신자의 글씨체 비교

※ 界의 음을 ‘갱’으로 표기하였다.

실제로 <표 4>에서 보는 것처럼 소자 1형 가운데 을해자로 찍은 『능엄경언해』 및 『두시언해(杜詩諺解)』 초간본<sup>8)</sup>에 사용된 활자와 일치하는 활자들이 도출되었다. 소자 1형 가운데 ‘형’ ‘풍’ ‘횡’ ‘되’ ‘뒤’ ‘기’는 정확히 일치하는 활자를 아직

확인하지 못하였으나 ‘되’의 경우 비슷한 글자체가 발견된다. ‘형’과 ‘횡’의 경우 똑같은 글자는 찾지 못하였으나 『능엄경언해』에서 한자의 한글표기 때 음가가 없는 ‘오’를 사용한 활자 가운데 글씨 형태나 초중종성의 배분 비율에서 ‘형’ ‘횡’과 상당히 비슷한 글자체가 발견된다(그림 7 참조).

<표 4> 소자 1형과 『능엄경언해』, 『두시언해』(초간본)의 같은 글씨

|           |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
|-----------|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|-----|
| 소자<br>1형  |   |   |   |   |   |   |   |   |   |   |     |
| 능엄경<br>언해 | 깃 | 면 | 두 | 왜 | 래 | 갓 | 민 | 돌 | 뒤 |   |     |
| 두시<br>언해  | 깃 |   | 면 |   | 왜 | 래 | 갓 |   | 돌 | 뒤 | 마 크 |

‘갓’과 ‘근’은 17세기 무신자로 찍은 『노걸대언해(老乞大諺解)』에 사용한 활자와 같은 것으로 보이며, 이 외에도 <표 4>의 일부 활자가 『노걸대언해』에서 확인된다(그림 8참조).<sup>9)</sup>



<그림 7> 소자 1형과 『능엄경언해』, 『두시언해』의 유사글자 비교

- 8) 국립중앙박물관 소장본 능엄경언해 (신 15120)와 두시언해 (신 12361)를 이용하여 확인하였다. 두 책에 간기(刊記)는 나와 있지 않지만, 사용한 활자, 한글 표기법 등으로 보아 능엄경언해는 보물 제 760호와 같은 판본이며 『두시언해』는 16세기에 간행된 초간본으로 추정된다.
- 9) 노걸대언해에는 간행 연대가 없으나, 다른 기록 등을 통해 1670년대 간행된 것으로 보고 있다.(양오진, 『老乞大·朴通事研究』(서울: 태학사, 1998 참조). 여기서는 경성제대 법문학부에서 영인한 판본(昭和 19년 출간, 규장각총서 9)을 이용하였으며, 원본과 대조하지는 못하였다.



<그림 8> 「노걸대언해」에 보이는 소자 2형과 같은 글자

을해자병용 한글활자는 1461년 「능엄경언해」를 찍기 위해 만든 활자로 ‘능엄 한글자’로도 불린다. 이 활자는 1481년(성종 12) 「두시언해(杜詩諺解)」 초간본, 1482년 「금강경삼가해(金剛經三家解)」를 찍을 때도 사용되었다. 을해자는 선조 초년 크게 보주(補鑄)가 이루어졌으며 1573년(선조 6) 인쇄한 내훈언해(內訓諺解)에서도 을해자병용 한글활자를 볼 수 있다. 1588년(선조 21)부터 3년간에 걸친 경서국역본(經書國譯本) 출판에 쓰인 한글활자를 ‘경서한글자’라고 하는데 이 활자의 글자체 역시 을해자병용한글자와 기본적으로 일치한다.<sup>10)</sup>

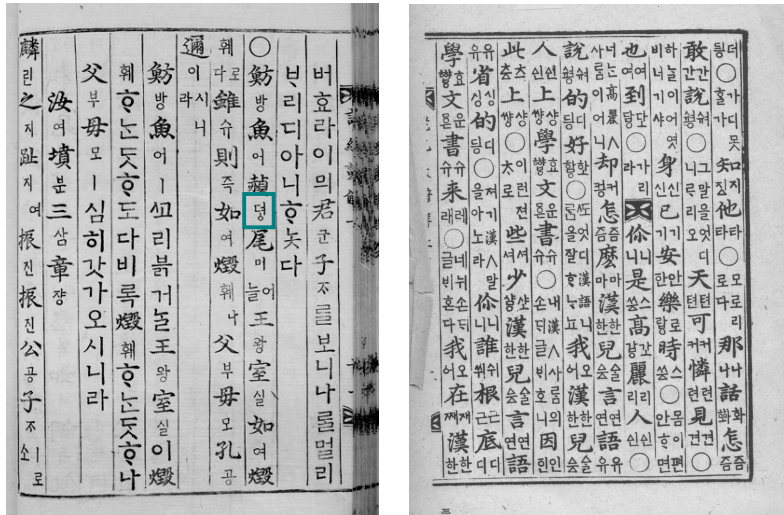
을해자와 무신자로 찍은 책에 쓰인 한글활자를 모두 확인하지 못한 상황에서 이 활자들이 모두 같은 시기에 제작된 것인지 여부를 확정하기는 어렵다. 또 을해자라면 1461년 무렵에 만든 것인지, 1573년 을해자를 보주할 때 만든 것인지, 또는 경서국역본을 만들 때 만든 것인지, 아니면 무신자를 만들 때 이전의 글씨체를 그대로 본떠 새로 만든 것인지를 정확하게 결론짓기는 어렵다.

‘형’과 ‘형’은 현재 「능엄경언해」에서 확인하지 못하였으나 앞서 언급한 조선 전기의 한자표기법, 즉 한자의 발음표기 때 종성에 음가 없는 ‘o’를 덧붙이는 방식에 사용하기 위한 활자로 추측된다. 예를 들어 <그림 6>의 「능엄경언해」에 보이는 ‘界’의 한글 표기를 ‘강’이라고 한 것과 같은 것이다. 이런 표기는 조선 전기에만 쓰였으므로 무신자병용자를 만들 때 굳이 구조할 필요가 없을 것이다. 또한 후술하는 바와 같이 금속 성분을 분석한 60개 활자 가운데 비중과 성분 면에서 ‘형’ ‘형’ ‘똥’은 다른 활자와 다른 특성을 보였다. 이런 결과는 이 3개 활자가 나머지 활자와 다른 시기, 즉 조선 전기 「능엄경언해」를 찍을 때 만든 활자일 가능성을 강력히 시사한다.

나머지 활자들의 경우 「능엄경언해」 인쇄 당시 만들었을 가능성과 선조 연간

10) 천혜봉, 앞의 책, 520-524.

보주 가능성,<sup>11)</sup> 무신자병용활자일 가능성을 생각해 볼 수 있다. 무신자로 찍은 「노걸대언해」에는 소자 1형과 같은 글씨체, 소자 2형에 속하는 무신자병용 한글 활자, 17세기에 이미 사라진 표기법을 사용한 글자 등 다양한 한글이 등장하므로 (그림 9 참조) 추후 보다 구체적 고증이 필요하겠지만, 소자 1형 활자와 같은 글씨체가 보이는 것만으로 이들 활자를 이 시기에 만든 것으로 보기는 어렵다.



<그림 9> 「시경언해」와 「노걸대언해」에 사용된 옛 표기법

소자 1형의 외형은 무신자병용 한글활자인 2형과 다른데, 같은 시기에 만들었다면 글씨나 활자 외형이 유사할 개연성이 더 높기 때문이다. 오히려 「노걸대언해」를 인쇄할 때 을해자병용 한글활자를 무신자병용 한글활자와 함께 사용했다고 봄이 논리적으로 더 타당하다. <그림 9>의 「시경언해」에 옛이음을 사용한 예가 보이는데, 「시경언해」의 다른 곳에서는 이런 표기법이 보이지 않는다. 이는 이전에 사용했던 것을 그대로 사용한 결과로 생각된다. 따라서 소자 1형은 을해자와

11) 천혜봉, 앞의 책, 524에서는 경서를 인쇄할 때 만든 활자를 나무활자로 보았다.

함께 주조되었을 가능성이 가장 높다. 한편 을해자체 한글활자는 15세기 「능엄경 언해」 인쇄 당시 처음 주조된 후 16세기 선조 연간 다시 만들어졌으므로 그 사이 활자 모양에 변화가 발생했을 가능성도 있다. 즉, 소자 1형의 뒷면에 보이는 차이, 즉 바닥이 완전히 평평한 것과 약간의 홈이 파인 것의 차이가 이를 반영하는 것일 가능성도 있다.

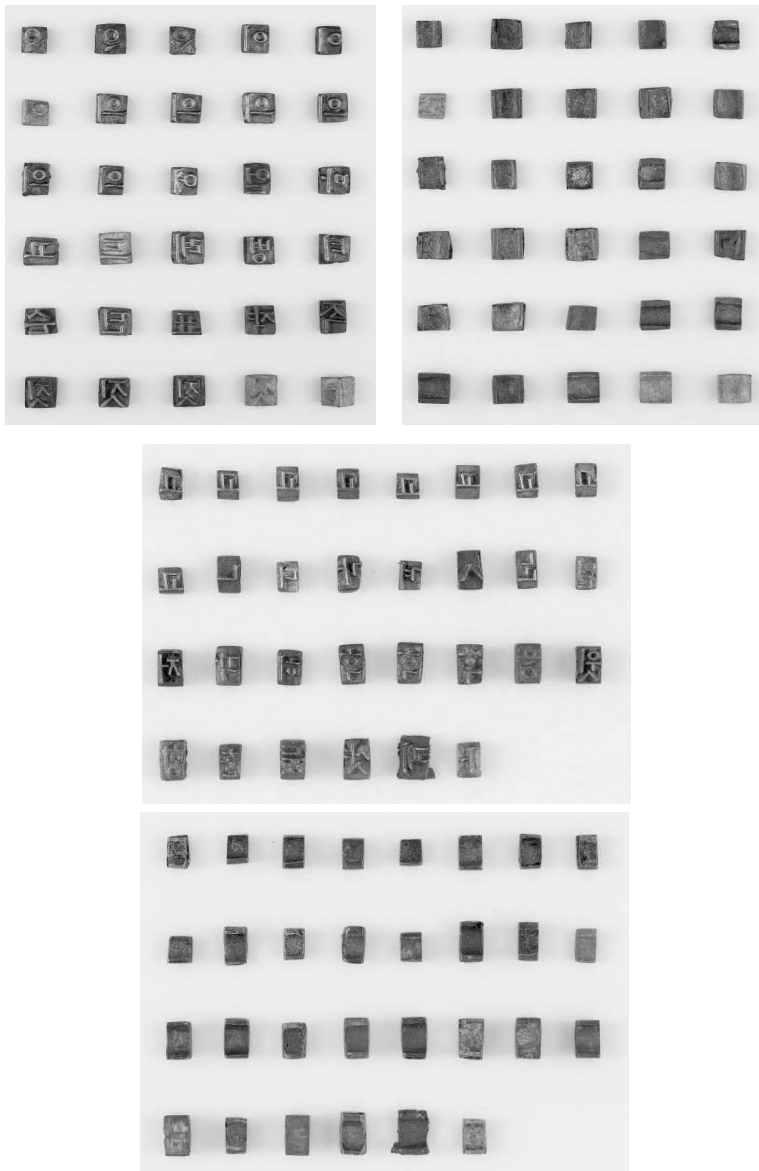
앞으로 소자 1형이 실제 사용된 예를 보다 풍부하게 고증하고 ‘형’ ‘횡’ ‘풍’ 외 나머지 활자들도 면밀히 성분분석을 해야 하겠지만, 소자 1형은 을해자체 활자로서 소자 2형과 분명히 구분되며, 이는 15세기, 늦어도 16세기에 만들어진 조선 전기 활자로 잠정적으로 결론 내릴 수 있을 것이다.

### 3. 활자의 성분분석

소장 한글 금속활자의 성분구성이 어떠하며, 위의 고증 결과와는 어떤 상관관계가 있는지 알아보기 위해 대자와 소자 각각의 표본을 추출하여 비중 및 성분분석을 실시하였다(그림 10 참조).

#### 3.1 분석대상

분석대상 활자는 글자와 글씨체가 같은 활자를 포함하여 대자와 소자 각각 30점을 선정하였다. 대자의 경우 <그림 10>에서 보는 바와 같이 뒷면의 홈이 상하 방향인 것이 20점, 좌우 방향인 것이 10점이다. 소자의 경우 no. 23, 25, 27은 앞서 소자 1형으로 분류한 활자에 속하며 no. 23, 25는 뒷면이 좌우 방향으로 일부만 약간 파여 있는 양상을 보이고, no. 27은 활자 뒷면이 전혀 파인 곳이 없는 통활자 형태이다.



<그림 10> 분석대상 대자소자의 앞면과 뒷면

※번호는 좌측으로부터 대자 1~30, 소자 1~30으로 부여함.

### 3.2 분석방법

먼저 선정된 활자를 세척 건조한 다음 비중을 측정하고 X선-형광(XRF)분석을 진행하였다.

선정한 활자 대자·소자 각 30점에 대하여 임의로 번호(No. 1~30)를 부여하고, 활자의 표면에 부착된 이물질 제거를 위해 증류수: 에탄올(1:1) 혼합용액에 넣고 초음파로 세척한 다음 건조(105℃, 2시간)하였다. 다음으로 활자의 6단면 중 비교적 금속 소지가 남아 있는 부분(1~3단면)을 비파괴분석 하였다. 6단면은 글자를 중심으로 상, 하, 좌, 우, 글자면 및 뒷면에 해당한다(그림 11 참조).



<그림 11>  
활자의 분석위치

비중측정<sup>12)</sup>은 비중을 측정할 수 있는 디지털저울(PR503, METTLER TOLEDO, Korea, Ltd.)을 이용하였다. 먼저 세척 후 잘 건조시킨 금속활자의 무게를 측정한 다음 에탄올 용액 속에 침적시킨 상태에서 무게를 측정하였다. 그리고 아래 식에 대입하여 겉보기 비중을 계산하였다.

$$\text{비중} = \frac{W1}{W1 - W2} \times S$$

(w1: 공기 중 시료무게, W2: 액체 중 시료의 무게, S: 액체비중)

X선-형광(XRF)분석은 이동형 X선-형광분석기(ArtTAX  $\mu$ XRF spectrometer)를 이용한 비파괴 분석을 수행하였다. 이때 사용한 콜리메이터의 직경은 650 $\mu$ m이었고, 빔과 시료와의 거리는 4mm, 전압은 50kV, 전류는 650 $\mu$ A, 분석시간은 200s로

12) 금속활자의 비중을 측정함으로써 대략적인 성분비율을 예측할 수 있어, 성분분석 결과와 비교자료로 이용할 수 있다. 참고로 각 원소의 비중값은 Cu=8.93, Pb=11.34, Sn=7.285( $\beta$ ), 5.8( $\alpha$ ), Zn=7.140, Ni= 8.845, Fe=7.86, As=5.73이다.

하였다. 동활자의 정량분석은 독일의 Röntec사에서 제공한 Bronze(Cu 76.8%, Sn 8.0%, Pb 12.0%, Zn 1.1%, Ni 1.5%, Fe 0.02%, Sb 0.5%) 표준시료와 미국 NIST사에서 제조한 SN2(Cu 82.0%, Sn 14.0%, Pb 2.0%, Zn 0.5%, Ni 1.0%, Fe 0.1%, Mn 0.1%)를 사용하여 100%로 normalization하였다.

### 3.3 분석결과

#### 3.3.1 한글활자의 비중

대자 및 소자에 대한 비중 측정값을 <표 5>에 수록하였고, 각 활자에 따른 비중 값을 <그림 12>에 나타내었다. 각 활자의 평균 비중 값은 대자 8.77, 소자 8.71로 대자와 소자의 비중 값이 유사하였다. 이로부터 대자와 소자가 동일한 재료 또는 기술로 제작되었을 가능성을 추정해 볼 수 있었다. <그림 12>에서 보는 바와 같이 대부분 활자들의 비중이 유사하였다. 그러나 소자의 경우 몇 개 활자의 비중 값이 평균에 비하여 큰 편차를 보이고 있다. 즉 no. 15는 평균값보다 큰 반면 no. 23, 25, 27은 현저히 작은 값을 갖고 있다. 이와 같은 결과는 활자의 성분조성 및 활자 내부의 상태, 즉 기포의 유무 등과 관련이 있을 것으로 판단된다. 또 이러한 차이로부터 제작 시기나 방법이 달랐을 가능성도 배제 할 수 없을 것으로 여겨진다.

<표 5> 한글활자 대자 및 소자의 비중 측정값

| 시료<br>번호 | 한글활자 대자 |         |       | 한글활자 소자    |         |       |
|----------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|
|          | 대기 중 질량 | 액체 중 질량 | 비중    | 대기 중<br>질량 | 액체 중 질량 | 비중    |
| 1        | 5.004   | 4.562   | 8.887 | 2.210      | 2.017   | 8.989 |
| 2        | 4.073   | 3.703   | 8.641 | 2.697      | 2.461   | 8.971 |
| 3        | 5.133   | 4.679   | 8.875 | 2.408      | 2.190   | 8.671 |
| 4        | 3.889   | 3.541   | 8.773 | 1.601      | 1.462   | 9.042 |
| 5        | 3.507   | 3.191   | 8.712 | 1.733      | 1.583   | 9.069 |
| 6        | 2.334   | 2.117   | 8.443 | 2.573      | 2.342   | 8.744 |

| 시료<br>번호 | 한글활자 대자 |         |       | 한글활자 소자    |         |       |
|----------|---------|---------|-------|------------|---------|-------|
|          | 대기 중 질량 | 액체 중 질량 | 비중    | 대기 중<br>질량 | 액체 중 질량 | 비중    |
| 7        | 3.767   | 3.435   | 8.907 | 1.996      | 1.822   | 9.005 |
| 8        | 4.046   | 3.689   | 8.897 | 2.029      | 1.852   | 8.999 |
| 9        | 4.331   | 3.952   | 8.971 | 2.086      | 1.902   | 8.900 |
| 10       | 5.062   | 4.599   | 8.582 | 2.148      | 1.957   | 8.828 |
| 11       | 4.029   | 3.659   | 8.548 | 2.046      | 1.857   | 8.498 |
| 12       | 3.825   | 3.474   | 8.554 | 2.148      | 1.949   | 8.473 |
| 13       | 4.419   | 4.011   | 8.502 | 2.107      | 1.921   | 8.892 |
| 14       | 5.544   | 5.044   | 8.704 | 3.137      | 2.858   | 8.826 |
| 15       | 4.965   | 4.526   | 8.878 | 2.512      | 2.305   | 9.526 |
| 16       | 5.014   | 4.576   | 8.986 | 1.786      | 1.627   | 8.818 |
| 17       | 7.302   | 6.672   | 9.099 | 3.325      | 3.027   | 8.759 |
| 18       | 6.007   | 5.472   | 8.814 | 3.046      | 2.776   | 8.856 |
| 19       | 5.662   | 5.154   | 8.749 | 2.510      | 2.287   | 8.836 |
| 20       | 3.852   | 3.515   | 8.973 | 4.248      | 3.868   | 8.775 |
| 21       | 2.813   | 2.560   | 8.728 | 3.432      | 3.130   | 8.921 |
| 22       | 5.754   | 5.238   | 8.754 | 2.760      | 2.517   | 8.916 |
| 23       | 5.864   | 5.341   | 8.802 | 5.287      | 4.732   | 7.478 |
| 24       | 6.388   | 5.815   | 8.751 | 3.681      | 3.348   | 8.677 |
| 25       | 5.875   | 5.348   | 8.751 | 4.496      | 4.020   | 7.415 |
| 26       | 6.555   | 5.970   | 8.796 | 2.533      | 2.304   | 8.683 |
| 27       | 6.131   | 5.581   | 8.751 | 4.625      | 4.166   | 7.910 |
| 28       | 6.850   | 6.235   | 8.743 | 4.009      | 3.639   | 8.506 |
| 29       | 5.072   | 4.611   | 8.637 | 2.561      | 2.329   | 8.665 |
| 30       | 5.703   | 5.193   | 8.778 | 2.428      | 2.209   | 8.703 |
| 평균       | 4.959   | 4.515   | 8.766 | 2.805      | 2.549   | 8.712 |

#### ■ 한글활자 대자의 비중

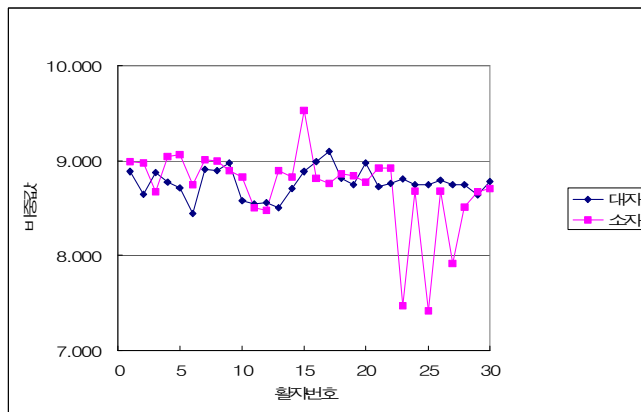
그림 4에서 다이아몬드 도형(◆)이 연결된 선으로 나타내었다. 대자는 소자와 비교하여 비중 값의 편차가 크지 않음을 알 수 있다. 평균값인 8.766에서  $\pm 20\%$ 의 편차율을 보이는 활자로는 (+)편차를 보이는 no. 9, 16, 17, 20이 있으며, (-)편차를 보이는 활자로는 no. 6, 11, 12, 13이 있다.<sup>13)</sup> 이같은 양상을 보이는 이유는

13) 평균값  $\pm 30\%$ 의 편차율을 보이는 활자는 no. 6(-편차)과 17(+편차) 활자에 지나지 않아  $\pm 20\%$ 의 편차율을 보이는 활자를 선별하였다.

첫째, 대자로 구분한 30개 활자의 성분조성이 크게 차이가 있거나, 둘째, 조성이 유사한 경우라면 활자 내부에 기포가 존재하여 상대적으로 비중 값이 작게 나타났을 가능성을 예측해 볼 수 있다.

#### ■ 한글활자 소자의 비중

그림 4에서 네모 도형(■)이 연결된 선으로 나타내었다. 소자는 대자에 비하여 비중값의 편차가 더 크게 측정되어 소자의 평균 비중값인 8.712에서  $\pm 30\%$ 이상의 편차율을 보이는 활자를 선별해 보았다. 먼저 (+)편차를 보이는 활자는 no. 4, 5, 15이었고, (-)편차를 보이는 활자는 no. 23, 25, 27이었다. 이같은 양상을 보이는 이유는 앞에서도 언급한 바와 같이 활자의 성분조성이 크게 차이가 있거나, 만일 조성이 유사한 경우라면 활자 내부에 기포가 존재하여 상대적으로 작은 비중 값을 나타내었을 가능성이 있다고 말 할 수 있다.



<그림 12> 한글활자 대자 및 소자의 비중분포도

### 3.3.2 한글활자의 성분

한글활자 대자(1-30) 및 소자(31-60)<sup>14)</sup>의 성분 분석 결과 구리(Cu), 주석(Sn),

납(Pb), 아연(Zn), 니켈(Ni), 철(Fe) 등을 검출하였고, 각 원소의 함량 %를 <표 6>에 수록하였다. 그리고 각 활자의 유사성 및 차이점을 확인하기 위하여 주성분 분석법(Principal Component Analysis, PCA)으로 통계 처리한 결과 <그림 13>과 같은 결과를 얻었다. 그림에서 보는 바와 같이 크게 2개의 그룹(A, B)으로 구분이 되었으며, 그룹 A는 2개의 작은 그룹(A-1, A-2)으로 다시 구분되었다. A 그룹의 경우 대자 및 소자가 산재해 있는 반면 B 그룹에는 소자만 포함되어 있었다.

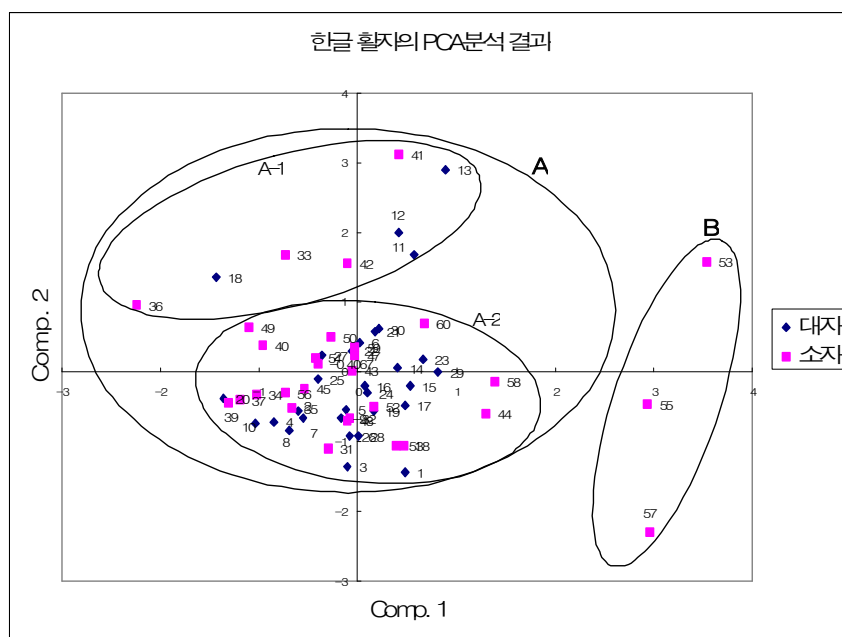
<표 6> 한글활자 대자(no. 1-30) 및 소자(no. 31-60)의 1~3단면에 대한 평균

| 활자<br>번호                           | 성분 | Cu(%) | Sn(%) | Pb(%) | Zn(%) | Ni(%) | Fe(%) | 비고        |
|------------------------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
| 한<br>글<br><br>활<br>자<br><br>대<br>자 | 1  | 78.65 | 4.30  | 16.25 | 0.52  | 0.24  | 0.03  | 5단면       |
|                                    | 2  | 73.03 | 7.56  | 18.33 | 0.83  | 0.21  | 0.03  | 5단면       |
|                                    | 3  | 75.70 | 5.13  | 18.49 | 0.43  | 0.23  | 0.02  | 5단면       |
|                                    | 4  | 71.65 | 7.91  | 19.98 | 0.22  | 0.21  | 0.05  | 2, 5단면    |
|                                    | 5  | 76.18 | 6.32  | 16.30 | 0.95  | 0.21  | 0.05  | 5, 6단면    |
|                                    | 6  | 77.13 | 7.97  | 13.55 | 1.00  | 0.19  | 0.13  | 1, 4, 5단면 |
|                                    | 7  | 74.52 | 5.74  | 18.78 | 0.69  | 0.20  | 0.06  | 5단면       |
|                                    | 8  | 73.05 | 6.02  | 19.96 | 0.71  | 0.21  | 0.04  | 5단면       |
|                                    | 9  | 77.00 | 5.62  | 16.44 | 0.69  | 0.20  | 0.05  | 5단면       |
|                                    | 10 | 70.48 | 8.14  | 20.87 | 0.25  | 0.21  | 0.04  | 5단면       |
|                                    | 11 | 76.74 | 10.24 | 9.69  | 2.96  | 0.21  | 0.17  | 5단면       |
|                                    | 12 | 75.49 | 8.22  | 11.99 | 3.86  | 0.21  | 0.23  | 4, 5, 6단면 |
|                                    | 13 | 79.34 | 6.18  | 8.23  | 5.84  | 0.19  | 0.24  | 4, 5단면    |
|                                    | 14 | 79.11 | 9.57  | 10.36 | 0.72  | 0.20  | 0.04  | 5단면       |
|                                    | 15 | 79.49 | 8.33  | 11.08 | 0.84  | 0.21  | 0.04  | 5단면       |
|                                    | 16 | 76.55 | 9.21  | 13.32 | 0.67  | 0.21  | 0.04  | 5단면       |
|                                    | 17 | 77.89 | 7.24  | 13.50 | 1.09  | 0.23  | 0.05  | 5단면       |
|                                    | 18 | 68.82 | 6.17  | 21.40 | 3.28  | 0.17  | 0.18  | 2, 5단면    |
|                                    | 19 | 78.82 | 6.18  | 14.17 | 0.58  | 0.20  | 0.05  | 5단면       |
|                                    | 20 | 69.80 | 8.26  | 21.16 | 0.57  | 0.19  | 0.04  | 2, 5단면    |
|                                    | 21 | 76.25 | 7.49  | 13.64 | 2.30  | 1.21  | 0.11  | 2, 5, 6단면 |
|                                    | 22 | 76.83 | 8.67  | 13.49 | 0.72  | 0.19  | 0.11  | 5, 6단면    |
|                                    | 23 | 80.91 | 5.97  | 11.10 | 1.74  | 0.20  | 0.09  | 1, 5단면    |
|                                    | 24 | 78.93 | 6.25  | 13.90 | 0.68  | 0.19  | 0.07  | 4, 5단면    |

14) 여기서 일련번호 31~60은 소자 1~30에 해당한다.

## 국립중앙박물관 소장 한글금속활자의 고증 및 성분분석

| 활자<br>번호                   | 성분 |  | Cu(%) | Sn(%) | Pb(%) | Zn(%) | Ni(%) | Fe(%) | 비고        |
|----------------------------|----|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|
|                            |    |  |       |       |       |       |       |       |           |
|                            | 25 |  | 76.43 | 4.70  | 17.91 | 0.62  | 0.18  | 0.16  | 3, 5, 6단면 |
|                            | 26 |  | 77.92 | 5.52  | 16.00 | 0.33  | 0.20  | 0.03  | 4, 5단면    |
|                            | 27 |  | 75.81 | 7.14  | 16.52 | 0.16  | 0.18  | 0.19  | 2, 3, 5단면 |
|                            | 28 |  | 78.40 | 6.01  | 15.15 | 0.22  | 0.20  | 0.02  | 5단면       |
|                            | 29 |  | 79.88 | 8.81  | 10.28 | 0.73  | 0.22  | 0.09  | 5단면       |
|                            | 30 |  | 76.07 | 10.02 | 12.10 | 1.51  | 0.21  | 0.10  | 2, 5단면    |
| 한<br>글<br>활<br>자<br>소<br>자 | 31 |  | 75.91 | 5.76  | 17.96 | 0.16  | 0.21  | 0.03  | 3, 5단면    |
|                            | 32 |  | 74.48 | 8.07  | 16.49 | 0.69  | 0.23  | 0.04  | 5단면       |
|                            | 33 |  | 73.04 | 13.56 | 11.27 | 1.91  | 0.16  | 0.06  | 5단면       |
|                            | 34 |  | 71.76 | 8.18  | 19.30 | 0.52  | 0.19  | 0.05  | 5단면       |
|                            | 35 |  | 73.44 | 7.81  | 18.05 | 0.46  | 0.20  | 0.04  | 5단면       |
|                            | 36 |  | 66.83 | 6.12  | 25.58 | 1.07  | 0.14  | 0.25  | 1단면       |
|                            | 37 |  | 69.87 | 9.33  | 20.12 | 0.44  | 0.20  | 0.03  | 5단면       |
|                            | 38 |  | 79.67 | 5.81  | 14.14 | 0.15  | 0.22  | 0.04  | 2, 5단면    |
|                            | 39 |  | 71.12 | 8.17  | 20.32 | 0.17  | 0.18  | 0.04  | 5단면       |
|                            | 40 |  | 71.94 | 9.34  | 17.53 | 0.93  | 0.18  | 0.09  | 4, 5단면    |
|                            | 41 |  | 75.66 | 10.40 | 8.32  | 5.22  | 0.19  | 0.21  | 1, 3, 5단면 |
|                            | 42 |  | 73.98 | 16.40 | 8.20  | 1.18  | 0.19  | 0.06  | 3, 5단면    |
|                            | 43 |  | 74.62 | 6.75  | 16.94 | 1.34  | 0.22  | 0.14  | 2, 5단면    |
|                            | 44 |  | 83.48 | 4.06  | 10.68 | 1.49  | 0.23  | 0.07  | 3, 5단면    |
|                            | 45 |  | 71.02 | 8.72  | 18.62 | 1.35  | 0.23  | 0.06  | 5단면       |
|                            | 46 |  | 73.72 | 11.17 | 14.64 | 0.22  | 0.20  | 0.07  | 2, 5단면    |
|                            | 47 |  | 75.17 | 10.05 | 13.37 | 1.15  | 0.21  | 0.06  | 2, 5단면    |
|                            | 48 |  | 75.59 | 5.25  | 17.93 | 0.94  | 0.22  | 0.08  | 4, 5단면    |
|                            | 49 |  | 71.88 | 7.07  | 18.84 | 1.92  | 0.17  | 0.11  | 2, 5, 6단면 |
|                            | 50 |  | 73.98 | 12.25 | 12.73 | 0.81  | 0.20  | 0.05  | 2, 5단면    |
|                            | 51 |  | 78.28 | 4.81  | 16.10 | 0.53  | 0.23  | 0.07  | 2, 5단면    |
|                            | 52 |  | 76.99 | 5.54  | 15.77 | 1.42  | 0.22  | 0.06  | 5단면       |
|                            | 53 |  | 90.02 | 8.15  | 0.92  | 0.15  | 0.26  | 0.51  | 5단면       |
|                            | 54 |  | 72.58 | 8.57  | 17.96 | 0.50  | 0.21  | 0.18  | 2, 5단면    |
|                            | 55 |  | 90.02 | 9.19  | 0.36  | 0.11  | 0.26  | 0.07  | 5, 6단면    |
|                            | 56 |  | 73.76 | 5.23  | 19.87 | 0.85  | 0.19  | 0.12  | 3, 6단면    |
|                            | 57 |  | 87.98 | 3.81  | 7.76  | 0.10  | 0.32  | 0.03  | 6단면       |
|                            | 58 |  | 84.91 | 6.80  | 7.11  | 0.91  | 0.21  | 0.07  | 2, 3, 5단면 |
|                            | 59 |  | 75.32 | 7.04  | 15.17 | 2.15  | 0.21  | 0.10  | 5단면       |
|                            | 60 |  | 81.07 | 7.40  | 9.06  | 2.18  | 0.19  | 0.08  | 3, 4, 5단면 |

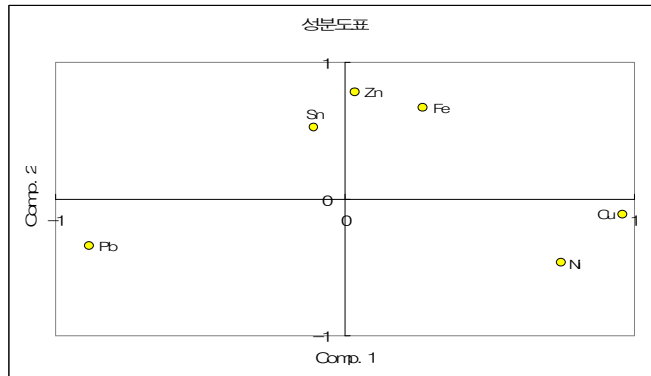


<그림 13> 한글활자 대자(no. 1-30) 및 소자(no. 31-60)의 PCA에 의한 분류 결과

<그림 13>과 같이 A 그룹이 A-1과 A-2로 구분이 되는데 중요한 역할을 하는 원소는 Zn이라는 것을 알 수 있다. 즉, Zn의 함유량이 높은 활자는 A-1 그룹에 포함되고, Zn의 함유량이 상대적으로 작은 활자는 A-2 그룹에 포함되었다. 특히 이러한 현상은 대자에서 명확하게 나타나는데, A-1그룹에 속하는 활자 no. 11~13, 18 에서는 Zn이 약 3.0% 이상 많이 함유되어 있다. 소자의 경우도 1%이상의 Zn이 함유되어 있었다. 다음으로 B 그룹의 경우는 Cu의 함유량이 다른 활자에 비하여 상대적으로 높아, A그룹과는 전혀 다른 조성을 갖는 활자로 추정되었으며, 이로부터 다른 시기에 제작된 활자일 가능성을 상정할 수 있다. 여기서 수행한 주성분분석의 상관행렬은 <표 7>과 같으며, 설명된 총 분산은 2차원 공간에서 설명할 수 있는 누적 %는 67.086% 이며, 각 주성분의 행렬 값을 도표로 나타내면 <그림 14>와 같다.

&lt;표 7&gt; 상관행렬(한글활자 대자 및 소자)

|      |    | Cu    | Sn    | Pb    | Zn    | Ni    | Fe    |
|------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 상관계수 | Cu | 1.000 | -.230 | -.837 | -.069 | -.645 | .166  |
|      | Sn | -.230 | 1.000 | -.286 | .124  | -.256 | .034  |
|      | Pb | -.837 | -.286 | 1.000 | -.235 | -.439 | -.287 |
|      | Zn | -.069 | .124  | -.235 | 1.000 | -.252 | .404  |
|      | Ni | .645  | -.256 | -.439 | -.252 | 1.000 | -.087 |
|      | Fe | .166  | .034  | -.287 | .404  | -.087 | 1.000 |



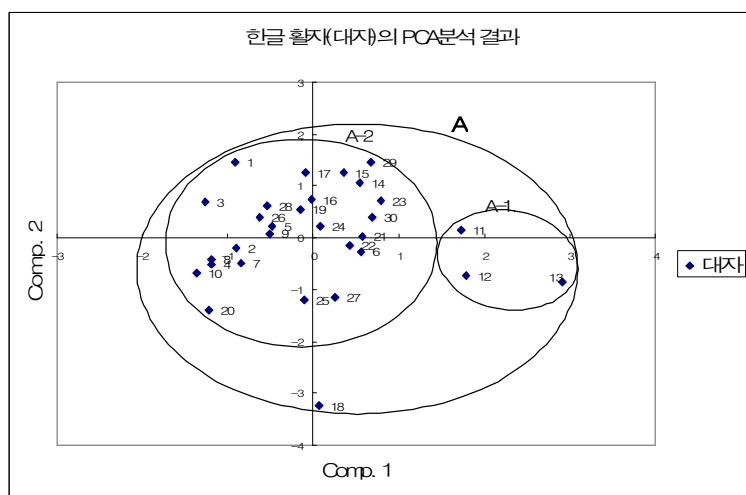
&lt;그림 14&gt; 한글활자 대자 및 소자의 성분도표

다음은 한글활자 대자 및 소자를 각각 PCA법으로 통계 처리한 결과로 대자와 소자의 특성을 각각 알아보는 것과 아울러 대자와 소자 전체에 대한 주성분 분석 결과와도 비교하고자 하였다.

#### ■ 한글활자 대자

한글활자 대자 30점의 유사성을 확인하기 위하여 주성분 분석법으로 통계 처리한 결과 <그림 15>와 같은 결과를 얻을 수 있었다. 그림에서 보는 바와 같이 2개의 그룹(A-1, A-2)으로 구분이 되었는데, 먼저 A-1 그룹에 속하는 활자는 Cu 75.5~79.3%, Sn 6.2~10.2%, Pb 8.2~15.0%, Zn 3.0~5.8%의 범위 값을

갖고 있으며, 30개의 활자 중 3개(no. 11, 12, 13)가 이 그룹에 속하였다. 다음으로 A-2 그룹에 속하는 활자의 성분은 Cu 69.8~80.9%, Sn 4.3~10.0%, Pb 10.3~21.2%, Zn 0.2~2.3%의 범위 값을 갖고 있으며, 30개의 활자 중 26개가 이 그룹에 속하였다. 이와 같이 구분되는데 가장 중요한 역할을 하는 원소는 Zn이다. 즉, A-1 그룹에 포함된 no. 11, 12, 13 활자에서는 Zn이 약 3.0% 이상 많이 함유되어 있다. 이러한 결과는 앞의 한글활자 대자 및 소자의 PCA분석 결과(그림 13)와 동일하다. 그러나 Zn의 함유량이 3.28%로 높은 no. 18의 경우 A-1 그룹에 속할 것으로 예상되었지만 실제로는 그룹에서 벗어나 있는 것으로 보아 Zn이외의 원소들에 의한 영향도 PCA 분석 결과에서 배제 할 수 없는 인자라는 것을 알 수 있었다.

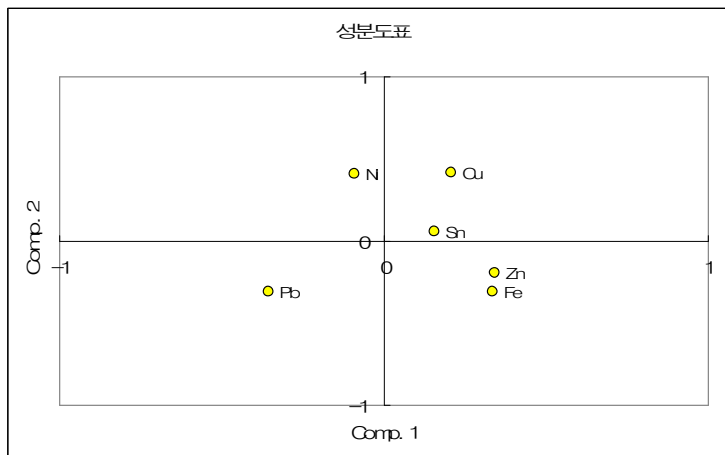


<그림 15> 한글활자 대자의 PCA에 의한 분류 결과

여기서 수행한 주성분 분석의 상관행렬은 <표 8>과 같으며, 설명된 총분산은 2차원 공간에서 설명할 수 있는 누적 %는 68.275이며, 각 주성분의 행렬 값을 도표로 나타내면 <그림 16>과 같다.

&lt;표 8&gt; 상관행렬(한글활자 대자)

|                  |    | Cu    | Sn    | Pb    | Zn    | Ni    | Fe    |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 상<br>관<br>계<br>수 | Cu | 1.000 | -.077 | -.810 | .045  | .213  | .002  |
|                  | Sn | -.077 | 1.000 | -.404 | .107  | .044  | .131  |
|                  | Pb | -.810 | -.404 | 1.000 | -.438 | -.129 | -.335 |
|                  | Zn | .045  | .107  | -.438 | 1.000 | -.180 | .762  |
|                  | Ni | .213  | .044  | -.129 | -.180 | 1.000 | -.482 |
|                  | Fe | .002  | .131  | -.335 | .762  | -.482 | 1.000 |

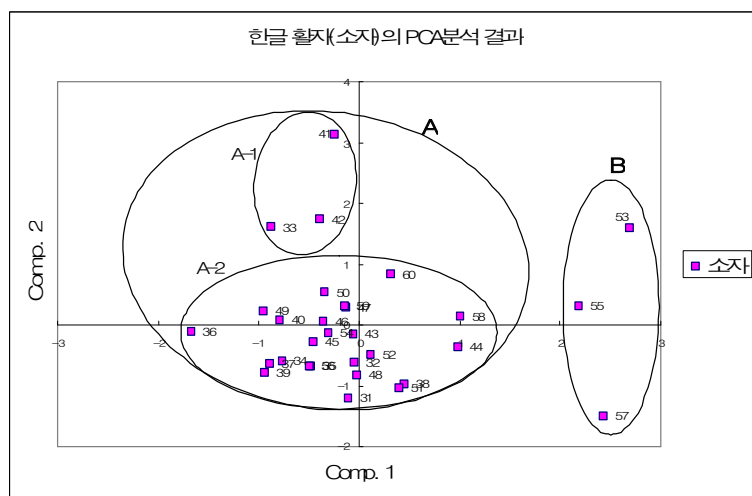


&lt;그림 16&gt; 한글활자 대자의 성분도표

#### ■ 한글활자 소자

한글활자 소자 30점의 유사성을 확인하기 위하여 PCA법으로 통계 처리한 결과 <그림 17>과 같은 결과를 얻을 수 있었다. 즉, 한글활자 소자 30점은 크게 두 개의 그룹(A, B)으로 구분이 되었으며, A 그룹의 경우는 다시 두 개(A-1, A-2)의 작은 그룹으로 분류되었다. 여기서 A-1에 포함되는 활자는 Cu 74.2%, Sn 13.5%, Pb 9.26%의 평균값과 Zn 1.2~5.2%의 범위 값을 갖고 있으며, 30개의 활자 중 3개가 이 그룹에 속하였다. A-2 그룹에 속하는 활자의 경우 Cu

66.8~84.9%, Sn 4.8~12.3%, Pb 7.1~20.1%, Zn 0.1~2.2%의 범위 값을 갖고 있으며, 30개의 활자 중 24개가 이 그룹에 속하였다. 이와 같은 결과로부터 A-1 그룹에 속하는 활자의 경우 Sn, Zn의 함유량이 상대적으로 높은 것을 알 수 있었다. 이러한 결과는 앞의 한글활자 대자 및 소자의 PCA분석과 동일하다. 다음으로 B 그룹에 포함되는 활자는 no. 53, 55, 57 세 개인데, 성분 조성을 살펴보면 Cu 88.0~90.0%, Sn 3.8~9.2%, Pb 0.4~7.8%, Zn 0.1%의 범위 값을 갖고 있다. B 그룹에 속하는 활자의 경우는 A 그룹에 비하여 Cu의 함유량이 높으며, Pb와 Zn의 함유량이 낮은 특징을 보이고 있다.

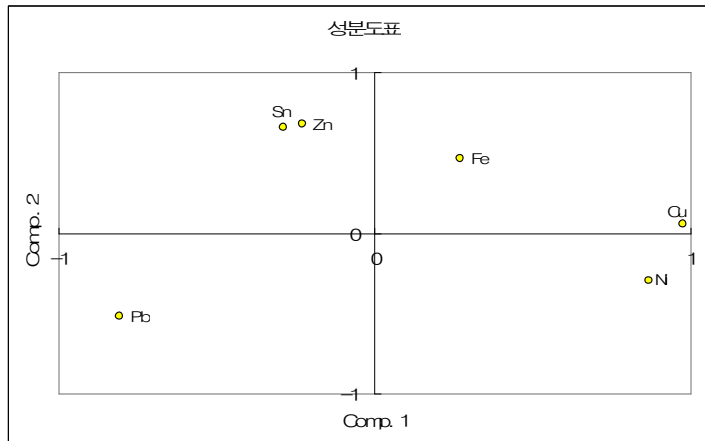


<그림 17> 한글활자 소자의 PCA에 의한 분류 결과

여기서 수행한 주성분분석의 상관행렬은 <표 9>와 같으며, 설명된 총분산은 2차원 공간에서 설명할 수 있는 누적 %는 67.504이며, 각 주성분의 행렬 값을 도표로 나타내면 <그림 18>과 같다.

&lt;표 9&gt; 상관행렬(한글활자 대자)

|                  |    | Cu    | Sn    | Pb    | Zn    | Ni    | Fe    |
|------------------|----|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 상<br>관<br>계<br>수 | Cu | 1.000 | -.281 | -.854 | -.155 | .753  | .226  |
|                  | Sn | -.281 | 1.000 | -.231 | .183  | -.368 | -.020 |
|                  | Pb | -.854 | -.231 | 1.000 | -.108 | -.529 | -.261 |
|                  | Zn | -.155 | .183  | -.108 | 1.000 | -.332 | .148  |
|                  | Ni | .753  | -.368 | -.529 | -.332 | 1.000 | .023  |
|                  | Fe | .226  | -.020 | -.261 | .148  | .023  | 1.000 |



&lt;그림 18&gt; 한글활자 소자의 성분도표

### 3.4 한글활자의 비중 값과 성분조성에 관한 고찰

한글활자 대자 및 소자의 비중 값이 유사하였고, PCA 분석 결과에서도 대부분 혼재되어 그룹에 포함되고 있는 것으로 보아 대자 및 소자는 동일한 시기에 유사한 기술로 제작 되었을 가능성이 높은 것으로 추정된다. PCA 분류 결과에서 전혀 다른 그룹을 형성하는 소자 3개(no. 53, 55, 57)는 제작 시기나 기술이 다른 활자와 달랐을 가능성이 추정되었다. 또한 성분조성과 비중 값의 패턴은 일치해

야 하지만 제작과정 중의 여러 요인들에 의하여 다른 양상을 보이는 경우가 있는 것으로 확인되었다.

■ 한글활자 대자

PCA 분석 결과 A-1 그룹에 속하는 활자인 no. 11, 12, 13의 경우는 Zn의 함유량이 3.0% 이상 높게 함유되어 있어 비중 값이 작을 것으로 예상되었는데, 모두 평균보다 작은 비중 값을 보여 예상과 맞는 결과를 나타내었다. 반면 비중이 위의 세 활자보다 작은 것으로 조사된 no. 6은 Zn의 함유량이 높을 것으로 예상하였으나, 실제 분석 결과 Zn이 1.00%인 것으로 보아 활자의 제작과정에서 기포가 많이 들어가 상대적으로 비중이 작아졌을 것으로 추정되었다.

한편 no 7~12는 모두 ‘의’자이지만 글씨체는 두 종류로 구분되는데(no 7~10과 no 11~12) PCA 분석 결과 두 종류 글씨체가 서로 다른 그룹을 이루는 점이 주목된다. 또한 A-1 그룹에 속하는 활자에는 상하 방향으로 홈이 파인 것과 좌우 방향으로 홈이 파인 것이 혼재되어 있어, 뒷면의 홈 방향의 차이가 성분의 차이와 연결되지 않음을 알 수 있었다.

■ 한글활자 소자

PCA 분석결과 B 그룹에 속하는 활자 중에서 특히 no. 23, 25의 경우는 Pb의 함유량이 1% 미만으로 거의 함유되어 있지 않는 것으로 보아 비중이 매우 작을 것으로 예상되었으며, 실제로 비중 값이 소자 30개 중 가장 작았다. 그리고 Pb의 함유량이 앞의 두 활자 보다 높은 7.8%를 보이는 no. 27의 경우 실제로 앞의 두 활자에 비하여 조금 큰 비중 값을 보이고 있으나 Pb의 평균값 보다는 작은 함유량이므로 비교적 비중이 작게 나타난 것으로 여겨진다. B 그룹에 속하는 활자 3개는 글씨체와 뒷면의 모습에서도 다른 활자들과 확연히 구분된다. 이는 이 3개 활자가 다른 대부분의 활자인 무신자병용 한글활자와 구분되는 소자 1형 즉 을해자병용 한글활자일 가능성을 보여준 것으로 여겨진다.

#### 4. 활자의 주조 및 조판방식과 관련된 특징

##### 4.1 주조와 관련된 특징

우리나라는 고려시대에 세계에서 처음으로 금속활자를 만들었으며, 조선시대에는 이 전통을 이어 세계에 유례가 없이 많은 금속활자를 주조하였다. 하지만 이들 활자를 어떤 방식으로 주조하였는지에 대해서는 기록이 잘 남아 있지 않다. 「직지심경(直指心經)」을 인쇄한 활자의 주조방법과 관련된 여러 전문가들의 연구와 실험이 있었지만, 아직 해결되지 않은 과제가 많은 실정이다.<sup>15)</sup>

우리나라에서 전래되고 알려진 금속활자 주조기술에는 밀랍주조법, 주물사주조법, 도토주조법이 있다.<sup>16)</sup> 최근 금속활자 주조 및 인쇄기술사 복원 연구결과보고서」에서는 이 세 가지 주조법을 실험하여 그 결과를 발표하였다.

「직지심경」을 주조한 활자가 어떤 방법에 의해 주조되었는지에 대해서는 아직 일치된 의견이 없으나, 조선시대 금속활자는 성현(成僎)의 「용재총화(慵齋叢話)」의 기록에 근거하여 주물사주조법에 의해 주조되었을 것이라는 데 대부분의 연구자들이 의견일치를 보이고 있다.

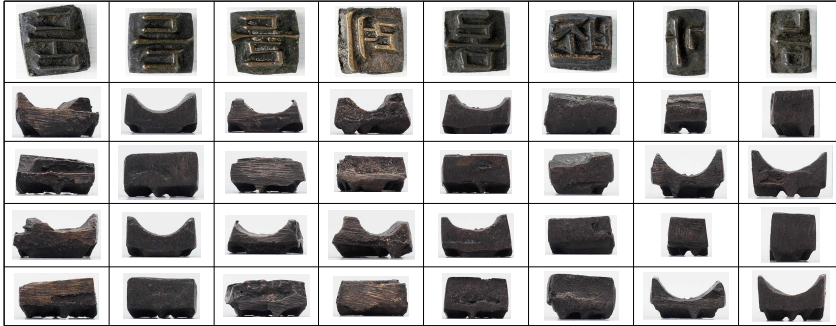
하지만 「용재총화」 등의 기록만으로는 실제 활자가 어떻게 주조되었는지 명확히 알 수 없으므로, 남아 있는 실물을 관찰함으로써 기록의 공백을 메워야 할 것이다. 이에 본고에서는 소장 한글활자에서 주조와 관련된 단서를 제공하는 몇 가지 외형적 특징을 고찰하였다.

「용재총화」에 의거하여 주물사주조법에 의한 실험을 전개한 남권희 교수는 「용재총화」에서 상세하게 기록하지 않은 부분이 있어, 이 부분을 메우기 위하여

15) 금속활자의 주조방법에 대한 기존의 연구로는 조형진, “일본 駿河版 동활자의 제작과정에 관한 연구,” 「서지학연구」 제25집(2002. 12), 89-129, “한국 초기 금속활자의 주조, 조판, 인쇄 기술에 대한 실험적 연구,” (박사학위논문, 중앙대학교대학원, 1994); 노태천 등 “여말선초 청동활자의 주조기술에 대한 실험적 연구,” 한국전통과학기술학회지, 제1권 1호(1994. 12), 163-192. ; 박문열, 오국진, 「백운화상초록불조직지심체요절 상권 복원연구결과보고서」(청주: 2001) 등이 있다.

16) 청주고인쇄박물관편, 「금속활자 주조 및 인쇄기술사 복원연구결과보고서」(청주: 2006), 15.

몇 가지 방식으로 실험을 전개하였다.<sup>17)</sup> 소장 한글금속활자 역시 주물사주조법에 의해 제작되었으리라 추측하고,<sup>18)</sup> 위의 실험에서 해결하지 못한 부분을 보충할 수 있도록 주조와 관련된 몇 가지 측면을 살펴보았다.



<그림 19> 활자의 측면에 보이는 주물 관련 흔적들

위의 실험에 의하면 주물사주조법에 의해 금속활자를 주조한 후에는 부드러운 사포로 글자면과 활자기둥 등을 전체적으로 다듬어야 하는 것으로 나타난다. 이는 어미자를 제거할 때 미세한 움직임으로 인하여 주물 후에 너덜이 남기 때문이다.<sup>19)</sup> 실제 소장 한글금속활자를 비롯한 몇 가지 금속활자를 관찰해보면 활자를 갈아 매끄럽게 한 흔적이 보이는 경우가 종종 있다. 하지만 경우에 따라 활자의 기둥 등 측면이 고르지 못하고 상처가 난 듯한 모습을 보이고 있다(그림 19 참조). 이런 상처들은 가지쇠에서 활자를 분리해 내는 과정에서 생긴 상처로 추측해볼 수 있으며, 상처의 위치, 크기 등은 활자를 주조할 때 탕도와 가지쇠 등을 어떤 방식으로 연결했는지를 파악하는 단서가 될 수 있을 것으로 생각된다.

17) 앞의 책, 46-84. 참조.

18) 위 연구결과보고서에서 실험하였듯이 도토주조법으로도 활자를 주조할 수 있었으나, 도토주조법은 주로 민간에서 사용한 주조법이다. 중앙박물관소장 활자의 경우 국가에서 주조한 활자들이므로 주물사주조법으로 주조하였다고 봄이 논리적으로 더 타당하다.

19) 앞의 책, 50-52. 참조.

한편 <그림 20>에서 보이는 을해자병용 한글활자로 분류된 소자 1형은 대체로 뒷면이 평평하며 흠이 파여 있어도 소자 2형과 같은 터널형이 아니다. 또한 일부 활자의 측면에서 흠을 발견할 수 있으나 전체적으로 표면을 잘 갈아 매끈한 모습이다. 이는 이들 활자가 소자 2형에 비해 더 정교하게 마무리되었음을 의미한다. 이런 차이는 1형과 2형이 같은 시기, 또는 같은 방식으로 주조한 것이 아닐 가능성을 시사한다.



<그림 20> 소자 1형의 6면 모습

이와 같은 가능성은 금속 성분의 분석 결과와도 일치한다. 한글금속활자 대자와 소자 각각 30점의 분석 결과에서 보이듯이 소자 30점 가운데 3점은 소자 1형에 속하는 활자인데, 이들 활자는 다른 활자들에 비중이 낮다. 또 성분에서도 차이를 보여 구리의 성분이 매우 높고 납성분이 낮은 특징을 보인다.<sup>20)</sup> 일반적으로 조선 후기로 갈수록 구리합금에 납성분이 많아지며, 조선 후기에 만든 임진자, 정리자 등에 납 성분이 많이 포함된 점을 고려할 때,<sup>21)</sup> 이 소자 1형 활자들은 조선 전기

20) 추후에 같은 유형의 활자 ‘둘’과 ‘권’도 분석하였으며 역시 같은 결과를 얻었다.

21) 이재정, 유혜선, “국립중앙박물관 소장 금속활자 과학적 분석,” 『서지학연구』 제33집(2006. 6), 145-165. 참조.

활자에 속하는 것으로 추정할 수 있다. 이러한 분석결과는 두 종류의 활자가 주조 방식 또는 주조시기에 차이가 있음을 간접적으로 증명하는 것으로 판단된다.



<그림 21> 같은 글자의 활자 모양 비교

이번 고찰에서 또 하나 주목되는 점은 글씨체가 같은 활자들의 실측치가 반드시 일치하지는 않는다는 것이다(그림 21 참조). 이들 활자를 실제 측량해본 결과 같은 활자라도 무게와 크기에서 약간의 차이가 나타남을 알 수 있었다.<sup>22)</sup> 즉 똑같은 어미자를 사용한다 하더라도 주물을 하는 과정에서 모양에 약간의 차이가 발생할 수 있음을 알 수 있다.

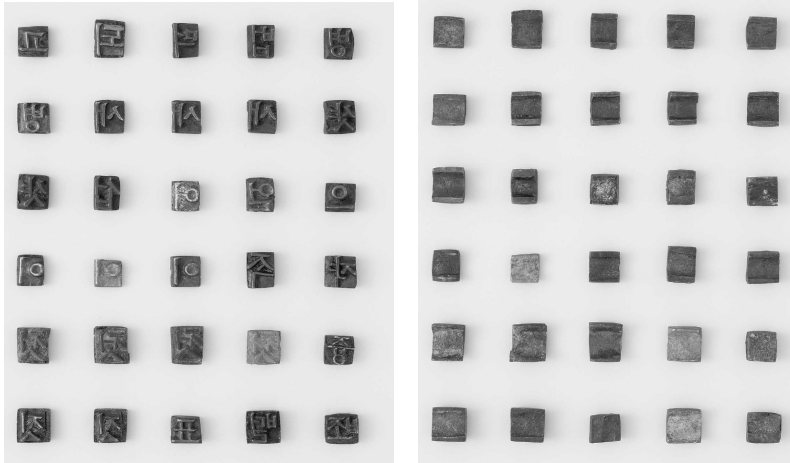


<그림 22> 앞판과 뒷판을 이어붙인 흔적이 있는 활자

22) <그림 21>의 네 개의 ‘것’자 중 첫 번째는 가로 1.25, 세로 1.42, 높이 0.77cm, 무게 5.5g, 두 번째는 가로 1.38, 세로 1.49, 높이 0.74cm, 무게 5.69g, 세 번째는 가로 1.29, 세로 1.51, 높이 0.70cm, 무게 5.36g, 네 번째는 가로 1.33, 세로 1.36, 높이 0.72cm, 무게 5.08g이다. ‘능’은 각각 가로 0.65, 세로 1.19, 높이 0.58cm, 무게 2.29g, 가로 0.67, 세로 1.18, 높이 0.59cm, 무게 2.10g이다. ‘다’는 거의 일치한다.

또한 정면의 글씨체가 같은 활자들의 뒷면이 서로 일치하지 않음을 알 수 있는데, 이 역시 동일 활자의 주조방식과 관련하여 주목해야 할 부분이다. 이는 <그림 22>에서 보이는 것처럼 주조의 효율성을 높이기 위해 활자의 앞판과 뒷판을 따로 제작하여 붙인 결과 발생한 현상으로 생각된다.

한편 대자의 뒷면의 홈이 다른 활자들과 반대 방향인 것들과 뒷면이 평평한 활자가 존재하는데(그림 22 참조), 이 역시 주조와 관련하여 더 고찰해야 할 부분이다.



<그림 23> 뒷면에 좌우방향으로 홈이 파인 활자들

이상에서 알 수 있듯이 소장 한글활자의 측면과 뒷면 등에 보이는 흔적들은 금속활자의 주조방법을 이해하는 데 중요한 단서들이다. 특히 소자 1형은 주조의 측면에서도 2형인 무신자병용 한글활자와 차이를 보이고 있어 소자 2형과는 분명히 구분되는 다른 종류의 활자로 추정할 수 있을 것이다.

## 4.2 조판과 관련된 특징

활자로 인쇄를 할 때 활자의 제작 만큼이나 중요한 것은 활자의 조판기술이다.

아무리 개개 활자를 잘 만들었다 하더라도 조판을 했을 때 높이가 일정하고 활자 인쇄면이 평평하지 않으면 제대로 인쇄가 이루어지지 않기 때문이다. 또한 활자가 인판에 잘 고정되지 않으면 제대로 인쇄를 할 수 없다. 조선시대 금속활자를 이용한 조판기술에 대해서 일부 기록이 남아 있기는 하지만 구체적인 조판방식에 대해서는 아직 공백이 많은 실정이다.

먼저 사료에 수록된 조판과 관련된 기록을 살펴보자. 계미자(癸未字)의 경우 판틀 바닥에 먼저 밀랍을 깔고 활자를 배열한 다음 열을 가해서 밀랍을 녹이고 판판한 철판으로 위에서 고르게 눌러 활자면을 평평하게 하고 열을 제거하여 개개 활자가 굳어지면 인쇄하였다. 그러나 밀랍의 응고력이 약하여 인쇄 도중 자주 흔들리고 기울어져 수시로 밀랍을 녹여 부어야 했으므로 소비량이 많고 하루에 찍어내는 양도 수장에 지나지 않았다. 이 때 활자는 밀랍 속에 잘 쏙힐 수 있도록 끝을 송곳 모양으로 뾰족하게 만들었다고 한다.<sup>23)</sup>

이에 세종은 활자와 인판의 개량에 힘을 기울여 1420년(세종 2)에 만든 경자자(庚子字)의 경우 인판과 주자를 다 같이 평정하고 튼튼하게 만들었기 때문에 밀랍을 녹여 사용하지 않고 많이 찍어내도 활자가 기울어지지 않았다고 하였다.<sup>24)</sup> 이 기록을 바탕으로 경자자에 와서는 활자의 바닥을 평평하게 만들었다고 해석하는 경우도 있지만 이를 반대하는 견해도 있다.<sup>25)</sup>

성현의 「용재총화」에서는

처음에 활자를 벌여 놓는 방법을 몰라 밀랍을 인판에 녹여 활자를 고착시켰기 때문에 경자자 끝이 송곳처럼 뾰족하였는데 그 뒤 세종 16년 갑인자에서 죽목으로 빈 데를 메우는 재주를 써서 밀랍을 녹이는 비용이 들지 않게 하였으니 사람의 기교 씬이 무궁함을 비로소 알았다.

고 기록하고 있기 때문이다.<sup>26)</sup>

23) 『朝鮮王朝實錄』世宗 3年 2月 14日 丙戌條；『朝鮮王朝實錄』世宗 16年 7月 丁丑條；  
천혜봉, 앞의 책, 269.

24) 『朝鮮王朝實錄』世宗 16年 7月 丁丑條.

25) 천혜봉, 앞의 책, 276.

즉 경자자에서는 단순히 인판을 잘 고정시켰을 뿐 활자 자체를 평평하게 만들지는 않았으며 갑인자에 이르러 비로소 활자의 바닥을 평평하게 만들었다는 것이다.

이상의 기록을 보면 조선 최초의 금속활자인 계미자, 또 성현의 기록에 따르자면 경자자까지 바닥이 송곳처럼 뽀족한 활자였고, 갑인자에 와서 바닥을 평평하게 하여 밀랍을 사용하지 않아도 조판을 할 수 있었다는 것이다. 하지만 이 시기에 만든 활자는 현재 남아 있는 것이 없다. 현재 남아 있는 중앙박물관 소장 임진자, 정리자, 한구자 등이 모두 바닥에 홈을 판 이른바 터널형 활자이므로, 기록에 나와 있는 조선 전기의 바닥이 평평한 금속활자가 어떤 형태인지를 구체적으로 파악할 수 없었다.

이러한 측면에서 본고에서 고증한 한글금속활자 소자 1형 즉 을해자병용 한글활자는 조선전기의 활자형태와 조판방식을 파악하는 데 매우 중요한 단서를 제공하는 것이다. 물론 을해자가 어떤 방식으로 만들어졌는지에 대한 기록이 없으며, 반드시 갑인자와 같은 방식으로 만들었다고 단정할 수는 없다. 하지만 을해자가 1455년, 갑인자가 1434년 주조된 점을 고려한다면 양자의 주조방식이 기본적으로 같다고 보아 무리가 없을 것이다. 또한 을해자와 갑인자를 함께 사용하여 책을 찍은 예도 볼 수 있다.<sup>27)</sup> 이는 을해자와 갑인자의 높이나 형태가 기본적으로 일치하지 않으면 불가능한 일이다. 소자 1형은 한글활자이지만, 한자활자와 한글활자가 함께 쓰였다는 점을 고려할 때 양자를 같은 모양으로 만들었다고 보는 것이 논리적이다. 따라서 소자 1형의 활자형태는 조선전기 활자의 일반적인 모양, 조판방식을 추론하는 데 적합한 자료라고 생각된다.

조사대상 752개 한글활자는 높이가 비교적 다양하다.<sup>28)</sup> 소자 1형으로 파악되는 활자들 역시 높이가 일정하지는 않지만 2형에 비해서는 전반적으로 높이가 고르다. 또한 바닥이 평평하고 측면이 비교적 수직을 이루고 있어 바닥면에 밀랍

26) 『용재총화』 권 7, 「鑄字條」.

27) 앞의 보고서, 70 참조.

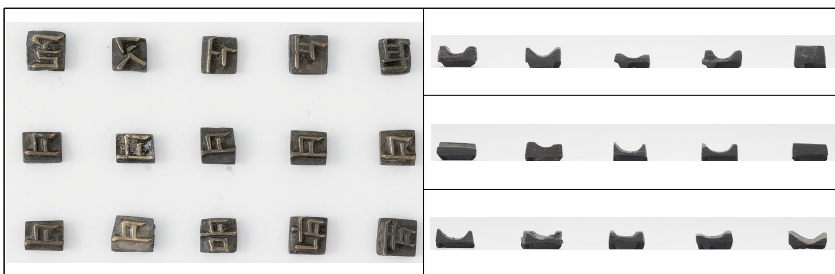
28) 조사대상 752개 한글 금속활자의 높이는 0.44cm에서 0.88cm까지 상당한 차이를 보이고 있다. 국립중앙박물관, 한글금속활자: 국립중앙박물관 소장 역사자료총서 IV (서울: 2006) 참조.

등을 깔지 않고도 활자를 평평하게 배열할 수 있었음을 알 수 있다. 낮은 활자는 바닥에 약간의 종이 등을 깔았을 것이다.



<그림 24> 「능엄경언해」에서 활자의 윤곽이 드러난 모습

실제 「능엄경언해」에는 <그림 24>에서 보는 것처럼 활자의 외곽이 드러나는 경우가 보이는데 그 크기가 을해자병용 한글활자의 크기와 거의 일치한다. 이처럼 외곽이 드러나는 까닭은 해당 활자가 다른 활자보다 높기 때문이다. 패선과 활자 사이의 간격은 「용재총화」에서 설명한 바와 같이 종이나 죽목 등을 이용하여 메웠을 것이다.



<그림 25> 한글 금속활자의 다양한 측면 모습

을해자병용 한글활자를 제외한 나머지 무신자병용 한글활자들은 <그림 25>에서 보듯이 활자의 높이가 다양하며 좌우 기둥의 높이가 일치하지 않아 세웠을 때 한쪽으로 기울어진 활자가 많다. 측면 각도도 전체적으로 안쪽으로 기울어진 형태이다.

<그림 26>에서 보이는 것처럼 무신자병용 한글활자로 인쇄한 「시경언해」 한

면에 사용된 활자의 높이와 형태를 비교해 본 결과 높이와 각도가 다른 활자들이 한 판에 사용되었음을 알 수 있었다. 이러한 다양한 높이와 형태의 활자들을 그대로 바닥에 깔고 조판을 한다면 도저히 인쇄를 할 수 없다. 이러한 차이를 해결하는 방법으로 밀랍을 깔고 고정시키는 방법을 사용하였을 것이다. 실제 국립중앙박물관 소장 일부 활자에는 밀랍이 묻어 있는 예를 볼 수 있다.



<그림 26> 「시경언해」의 한면에 쓰인 활자의 높이 비교

이상의 관찰결과를 통해 알 수 있듯이 조선전기와 조선후기는 활자의 모양에 차이를 보이는데, 후기에 와서 활자 뒷면을 터널 모양으로 만든 것은 동(銅)을 절약하기 위해서였던 것으로 짐작된다. 이처럼 활자의 형태가 달라지자 활자의 주조 방식과 조판 방식에도 차이가 발생하게 되었을 것이다.

#### 4. 맺음말

이상에서 국립중앙박물관 소장 한글금속활자 752자를 대상으로 활자의 외형

및 글자체를 통해 상세한 분류를 행하고, 인본과 대조하여 활자의 제작 시기를 고증하였다. 또 대자, 소자 각 60점의 비중 및 성분분석을 행하여 활자의 외형적 분류와 어떤 관련이 있는지 살펴보았다.

이 활자는 대부분 1668년 제작하여 1772년 임진자 제작 이전까지 사용된 무신자와 함께 사용된 ‘무신자병용 한글활자’임이 확인되었다. 그러나 소자 가운데 대부분의 활자와는 형태나 글씨체가 다른 활자 약 30개가 확인되었다. 이 활자들은 1465년 을해자로 「능엄경언해」를 찍기 위해 만든 활자인 ‘을해자병용 한글활자’와 같은 글씨체로 확인되었으며, 따라서 「능엄경언해」 간행 즈음에 주조된 활자일 가능성이 높다. 대자와 소자 각 30점을 대상으로 한 비중 및 PCA 분석 결과에서도 ‘을해자병용 한글활자’로 추정되는 3개 활자는 다른 대부분의 활자와 전혀 다른 그룹을 형성하여 두 그룹이 서로 다른 시기에 사용되었던 활자일 가능성이 높은 것으로 추정되었다.

지금까지 16세기 이전의 활자는 남아 있지 않은 것으로 생각되었으나 이번 조사를 통해 15세기에 주조한 활자의 존재 가능성이 처음으로 제시되었다.

한편 활자의 측면기둥에서 활자의 주조방법과 관련된 중요한 단서를 제공하는 몇 가지 특징을 고찰하고 활자의 조판방식과 관련된 단서들도 확인하였다. 대부분의 활자는 조판할 때 밀랍을 깔고 그 위에 활자를 끼웠을 가능성을 보여준다. 하지만 을해자체 한글활자들은 활자의 뒷면이 평평할 뿐 아니라 직육면체에 가까워 바닥에 다른 물질을 깔지 않고 조판할 수 있었을 것으로 추정된다. 이는 조선전기의 활자조판방식에 대한 기록과 일치하는 것이다.

을해자병용 한글활자에 대한 좀 더 면밀한 분석과 활자의 주조 및 조판에 관련된 보다 상세한 분석 역시 추후의 과제로 남겨두고자 한다.

## <참고문헌>

### 1. 자료

- 「朝鮮活字見本帖」(국립중앙도서관 한고조 95-1)  
「大學諺解」(국립중앙도서관 무신자본:일산 고 1238-18)  
「詩經諺解」(국립중앙도서관 무신자본:한고조 4-1)  
「大學栗谷先生諺解」(국립중앙도서관 무신자본:한고조 09가-6)  
「續明義錄諺解」(국립중앙도서관 임진자본:일산 고 2156-7)  
「諭中外大小臣庶綸音」(국립중앙도서관 정유자본:일산 고 6022-30)  
「楞嚴經諺解」(국립중앙박물관 신 15120)  
「杜詩諺解」(국립중앙박물관 신 12361)

### 2. 논저

- 천혜봉. 한국서지학. 서울: 민음사, 2002.  
청주고인쇄박물관 편. 금속활자 구조 및 인쇄기술사 복원연구결과보고서. 청주: 2006.  
국립중앙박물관. 한글금속활자:국립중앙박물관 소장 역사자료총서 IV. 서울: 2006.  
양오진. 老乞大·朴通事研究. 서울: 태학사, 1998.  
이재정. “국립중앙박물관 소장 활자에 대한 일고찰.” 서지학연구 제29집 (2004. 12), 311-343.  
이재정. “국립중앙박물관 소장 한글활자 연구.” 「서지학연구」 제31집 (2005. 9), 89-120.  
이재정, 유혜선. “국립중앙박물관 소장 금속활자의 과학적 분석.” 「서지학연구」 제33집 (2006. 6), 145-166.

박지연. “한글 자형의 시각적 변화에 관한 연구.” 석사학위논문. 홍익대학교대학원. 2003.

조형진. “일본 駿河版 동활자의 제작과정에 관한 연구.” 『서지학연구 제25집 (2002. 12), 89-129.