



高麗의 科學技術 [2]

(6)

全 相 運

<誠信女師大 大學院長>

青銅活字印刷術의 發明

금속활자에 의한 印刷術은 그것을 가능케 하는 몇가지 기술적 선행조건이 갖추어져 있어야 한다. 그것은 질기고 깨끗한 종이와 인쇄에 적당한 墨의 제조, 活字의 주조기술등이 발달되어 있어야 한다는 것이다. 12세기의 고려에는 그러한 기술이 성숙되어 있었다.

고려는 11세기 후반부터 많은 종이를 중국에 수출하였고, 고려의 松煙墨도 중국에서 호평을 받았다. 이것은 고려의 白紙와 墨의 제조기술이 높은 수준에 있었음을 말하는 것이다. 그런데 고려는 仁宗 4年(1126)과 毅宗 24年(1170)의 두 차례에 걸친 궁궐의 화재로 수만권의 장서를 불태우는 비극을 겪었다. 게다가 중국에서는 그 무렵 宋과 金の 끊임없는 전쟁이 계속되고 있어서, 송으로부터의 서적수입도 절망적인 상태에 있었다.

결국 고려는 그들이 가지고 있던 기술로 필요한 서적을 인쇄하는 길밖에 없었는데, 적은 部數를 여러종류 인쇄해야 할 경우, 목판인쇄는 많은 경비와 시간이 소요되는 어려운 문제가 있었다. 더우기 고려에는 목판이나 목활자를 만드는데 알맞은 단단한 나무가 적은 편이었다. 그런데, 그 당시 고려에는 靑銅이 많았다. 그리고 고려의 匠人들은 신라이후의 금속세공기술과 청동주조기술의 전통을 계승하고 있었고, 鼓鑄法으로 훌륭한 靑銅鐘들에 銘文을 鑄字한 전통과 경험을 가지고 있었으니, 여기서 목판이나 목활자대신에 청동으로 활자를 부어 만든다는 일은 극히 자연스러운 移行이 아닐수 없다.

이리하여 고려는 12세기말에서 13세기초에 이르는 사이에 마침내 금속활자를 發明하여 목판인쇄에서 더더난 문제점들을 우선 해결할 수 있었다.

1234年頃에 강화도에서 刊行된 8部の 崔允饑의 《古今詳定禮文》이 鑄字로 인쇄되고, 1239年 刊記의 《南明泉頌證道歌》가 그전에 출판된 주자본에 의하여 重刻된 판본이라는 사실은 1230年代以前에 금속활자가 만들어졌음을 말하는 것이다.

그러나 고려의 청동활자인쇄술은 13世紀以後 근 200年동안 별로 큰 發展을 보지 못한것 같다. 고려인들은 위에서 말한 바와 같이, 목판과 목활자제조에 따른

어려움을 해결하는 방법의 하나로 청동활자를 만들어 쓰기는 했지만, 그 印刷本은 훌륭한 宋版本이나 元版本의 아름다움과는 비교가 되지 않았고 인쇄능력도 좋지 않아 목판본에 대한 미련을 쉽게 버릴 수가 없었다. 이러한 초기의 기술적 난점이 새로운 발전으로 해결되기 전에 고려는 몽고군의 침략을 받고 강화에 천도하여 40년간의 긴 항쟁을 계속하였으니 국력은 말할 수 없이 쇠퇴했다.

게다가 고려는 그때 元에서 서적을 대량으로 구입할 수 있었기에 새로운 인쇄로 책을 만들어낼 절박한 필요성을 느끼지 않았다.

몽고와의 긴 전쟁은 元宗 11년(1270)에 강화를 맺음으로써 끝났지만, 1274년과 1281년에 행해진 元의 日本 원정을 도와야 하는 또 다른 시련을 겪게 되었다.

그후 恭讓王 4년(1392) 1월에 고려는 書籍院을 설치하여 주자 즉, 청동활자를 다루고 서적을 인쇄하도록 했지만 그때는 이미 실질상의 政權이 李成桂에게 넘어 가게 된 고려조의 마지막 해였다.

火藥과 火砲의 製造

火藥과 火砲가 우리나라에 전래된 시기는 확실치 않으나 대체로 14世紀 전반, 즉 고려의 공민왕대 이전이었으리라고 생각된다. 《高麗史》兵志에는 공민왕 5년(1356)에 銃筒을 使用하여 箭을 발사하였다는 기록이 있으므로, 그때에 이미 筒式화기를 사용할 줄 알았다. 고려의 14세기 전반에 있었던 총통은 元에서 傳來된 것으로 보고 있다. 총통으로 발사한 箭의 사정거리가 매우 큰 것과, 이어 火箭·火筒 등의 사용으로 화약병기의 위력을 인식한 고려에서는 그러한 화기의 대량생산과 화약의 제조법을 알아내기 위하여 무척 노력하였다. 그 당시 고려전역에까지 확대할 기세가 보인 倭寇의 섬멸을 위해서도 火砲의 필요성은 절실하였으나, 고려에서는 火藥의 제조법을 알지 못했다.

그러하여 공민왕 22년(1373) 11월에는 어쩔 수 없이 명에 사신을 보내서 화약을 나누어 달라고 요청하였다. 처음에는 일단 거절하였던 명나라에서도 왜구의 창궐로 인한 피해가 극심하여 고심하던 차였으므로 다음 해인 23년(1374) 5월에는 아직도 비밀에 붙여 있던 화약원료를 明太祖의 지시로 나누어 줄 것을 허가했다 한다. 그래서 얻어온 것이 焰硝 50斤, 유황 10만근과 그밖에

필요한 약품들이었다 한다. 그러나 이 사실은 흑색화약 원료의 하나였던 유황을 받았다는 말밖에 안되는 것이다. 왜냐하면 焰硝 50근이란 있으나마나한 양에 불과했기 때문이다.

崔茂宣의 화약제조법을 위한 노력은 이러한 사회적·군사적 정세를 배경으로 하여 경주된 것이다. 그는 왜구를 격퇴, 섬멸하기 위해서는 화포의 위력을 발휘하는 길이 가장 효과적일 것이라는 신념을 가지고 오랫동안 화약제조법을 알아내려던 끝에 중국인 李元으로부터 焰硝蒸取術을 배워서 마침내 화약제조법을 완전히 알아내게 되었다. 어떤 이는 최무선 자신이 元에서 직접 그 기술을 배워왔다고도 한다. 아무튼 최무선이 화약의 주원료인 焰硝 즉 KNO_3 를 흙에서 추출하는 방법을 실험적 방법으로 알아낸 것만은 사실이라 하겠다. 이리하여 고려는 그의 화약 제법에 의하여 화약제조소로서의 火桶都監을 설치하게 되었고, 그것은 고려 禑王 3년(1377) 10월에 공식기관으로서 정식으로 발족하였다.

火桶都監의 발족과 함께 화약과 각종 火器의 제조는 급속도로 발전하여 대량생산의 단계에 들어서니, 얼마 후에는 20종가까운 화기가 제조되었고, 禑王 4년(1378) 4월에는 火桶放箭軍이 편성되었으며, 화포를 증강하여 戰船에 화포를 설치함으로써 왜구격퇴에 그 위력을 발휘하게 되었다.

고려말에 제조된 초기의 화포는 탄환종류를 쏘아 적을 살상하거나 목표물을 파괴하는 것을 주목적으로 한 것이 아니라 矢箭을 발사하여 목표물을 불태우는 火攻에 사용되었다. 그러니까 발사물에는 주로 火箭이 쓰였고 그 다음으로 철탄자가 사용되었는데, 초기에 철탄자 즉, 탄환이 별로 사용되지 않은 이유는 발사력이 약해서 화전의 사정거리조차도 겨우 2백步 정도밖에 안되었기 때문이었다.

火器의 종류는 《高麗史》에 銃筒·火箭·火筒·火桶, 火砲 등이 나타나고, 《太祖實錄》에는 좀더 자세히 大將軍·二將軍·三將軍·石砲·信砲·鐵翎箭·皮翎箭·燕窩砲·鐵彈子·穿山·五龍箭·流火·走火·觸天火 등 모두 18종의 명칭이 나타나고 있다. 대체로 銃·筒 등은 소형 火器이고, 桶은 중형, 砲 또는 砲란 重火器에 속하는 것이며, 대장군·이장군·삼장군 등은 大箭을 사용하는 증화기들이어서 대장군포에 사용된 대전인 대장군전이 가장 큰 것으로 《成垣必備》에는 그 길이가 11尺9寸이라고 설명되었다.