

韓國의 發明 그 뿌리를 찾는다

◎ 高麗의 科學技術 ◎

青銅活字印刷術의 發明

高麗는 11세기 후반부터 많은 종이를 中國에 輸出하였고, 高麗의 松煙墨도 中國에서 호평을 받았다. 이것은 고려의 白紙와 墨의 製造技術이 높은 수준에 있었음을 말하는 것이다. 그런데 高麗는 仁宗 4年(1126)과 毅宗 24年(1170)의 두 차례에 걸친 궁궐의 화재로 수만권의 장서를 불태우는 비극을 겪었다. 또 中國에서는 그 무렵 宋과 金의 끊임 없는 戰爭이 계속되고 있어서 宋으로 부터의 서적수입도 절망적인 상태에 있었다.

결국 高麗는 그들이 가지고 있던 技術로 필요한 서적을 印刷하는 길밖에 없었는데, 적은 部數를 여러종류 인쇄해야 할 경우, 木板印刷는 많은 경비와 시간이 소요되는 어려운 문제가 있었다. 더우기 高麗에는 木板이나 목활자를 만드는데 알맞은 단단한 나무가 적은 편이었다. 그 당시 高麗에는 靑銅이 많았다. 그리고 고려의 匠人들은 新羅이후의 금속세공기술과 청동주조기술의 전통을 계승하고 있었고 鼓鑄法으로 훌륭한 靑銅鍾들에 銘文을 鑄字한 전통과 경험을 가지고 있어서 木板이나 木活字대신에 靑銅으로 活字를 부어 만든다는 일은 극히 자연스런 移行이 아닐 수 없었다.

高麗는 12世紀末에서 13世紀初에 이르는 사이에 마침내 金屬活字를 發明하여 木板印刷에서 드러난 문제점들을 해결할 수 있었다.

1234年頃에 강화도에서 刊行된 8部の 崔允儀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 出版된 주자본에 의하여 重刻된 판본이라는 사실은 1230年代 以前에 金屬活字가 만들어졌음을 말하는 것이다.

그러나 高麗의 靑銅活字印刷術은 13世紀以後 근 200년 동안 별로 큰 發展을 보지 못한 것 같다. 高麗人들은 木板과 木活字제조에 따른 어려움을 해결하는 방법의 하나로 靑銅活字를 만들어 쓰기는 했지만, 그 印刷本은 훌륭한 宋版本이나 元版本의 아름다움과는 비교가 되지 않았고 인쇄능률도 좋지 않아 木版本에 대한 미련을 쉽게 버릴 수가 없었다. 이러한 초기의 기술적 난점이 새로운 발전으로 해결되기전에 高麗는 몽고군의 침략을 받고 강화에 친도하여 40年間の 긴 항쟁을 계속하였으니 國力은 말할 수 없이 쇠퇴했다.

게다가 高麗는 그 때 元에서 서적을 대량으로 구입할 수 있었기에 새로운 인쇄로 책을 만들어낼 절박한 필요성을 느끼지 않았다.

몽고와의 긴 전쟁은 元宗 11年(1270)에 강화조약을 맺음으로써 끝났지만, 1274年과 1281年에 행해진 元의 日本원정을 도와야하는 또 다른 시련을 겪게 되었다. 그 후 恭讓王 4年(1392) 1월에 高麗는 書籍院을 설치하여 주자 즉, 靑銅活字를 다루고 서적을 인쇄하도록 했지만 그때는 이미 실질상의 政權이 李成桂에게 넘어가게 된 高麗朝의 마지막 해였다.

火藥과 火炮의 製造

火藥과 火炮가 우리나라에 전래된 시기는 확실치 않으나 대체로 14世紀 전반, 즉 高麗의 공민왕대 이전이었으리라고 생각된다. 《高麗史》 兵志에는 공민왕 5年

- …………우리 民族은 일찍이 한글을 비롯하여 世界最初の 金屬活字와 거북선 그리고 東…………○
- …………洋最高의 瞻星臺 이밖에 測雨器·仰釜日晷등 凡人的 想像을 초월하는 科學文明的…………○
- …………利器들을 發明하므로서 世界發明史에 科學韓國의 傳統을 세웠다…………○
- …………그러나 昨今の 現實은 어떠한가? 우리의 科學文明은 最近들어 눈부신 發展을…………○
- …………거듭하고 있으나 美國·日本등 先進工業國에는 크게 뒤지고 있다…………○
- …………匠人들을 賤視한 時代風土가 世界에서 으뜸가던 發明民族을 짓밟아 버린것이다…………○
- …………그러나 우리 民族은 無限한 可能性과 潛在力을 지닌 優秀한 民族이다. 지금부터라…………○
- …………도 다시 民族의 슬기를 일깨워 世界에서 으뜸가는 發明民族을 이룩해야 하겠다…………○
- …………本誌는 이에 特別시리즈를 마련, 우리 民族의 發明의 뿌리를 追跡해 보았다…………○
- …………編輯者 註…………○

(1356)에 銃筒을 使用하여 箭을 발사하였다는 기록이 있으므로, 그때에 이미 有筒式화기를 사용할줄 알았다. 高麗의 14世紀전반에 있었던 총통은 元에서 傳來된 것으로 보고있다. 총통으로 발사한 箭의 사정거리가 매우 큰 것과, 이어 火箭·火筒등의 사용으로 화약병기의 위력을 인식한 高麗에서는 그러한 화기의 대량생산과 화약의 제조법을 알아내기 위하여 무척 노력하였다. 당당시 高麗전역에까지 확대할 기세가 보인 倭寇의 섬멸을 위해서도 火炮의 필요성은 절실하였으나 高麗에서는 火藥의 製造法을 알지 못했다.

그리하여 공민왕 22年(1373) 11月에는 어쩔수 없이 明에 사신을 보내서 화약을 나누어 달라고 요청하였다. 처음에는 일단 거절하였던 明나라에서도 왜구의 창궐로 인한 피해가 극심하여 고심하던 차였으므로 다음 해인 23年(1374) 5月에는 아직도 비밀에 붙였던 화약원료를 明太祖의 지시로 나누어 줄것을 허가했다 한다.

그래서 얻어온 것이 焰硝 50근, 유황 10만근과 그밖에 필요한 약품들이었다 한다. 그러나 이 사실은 흑색 화약 원료의 하나였던 유황을 받았다는 말밖에 안되는 것이다. 왜냐하면 焰硝 50근이란 있으나마나한 양에 불과했기 때문이다.

崔茂宣의 화약제조를 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 火藥製造法을 알아내려던 끝에 中國人 李元으로부터 焰硝煮取術을 배워서 마침내 火藥製造法을 완전히 알아내게 되었다. 어떤이는 최무선 자신이 元에서 직접 그 기술을 배워왔다고도 한다. 아무튼 崔茂宣이

火藥의 주원료인 焰硝 즉 KNO₃를 흙에서 추출하는 방법을 실험적 방법으로 알아낸 것만은 사실이라 하겠다. 이리하여 高麗는 그의 火藥 製法에 의하여 火藥製造所로서의 火筒都監을 설치하게 되었고, 그것은 高麗 禑王 3年(1377) 10月에 공식기관으로서 정식으로 발족하였다.

火筒都監의 발족과 함께 火藥과 각종 火器의 제조는 급속도로 발전하여 대량생산의 단계에 들어서니, 얼마 후에는 20種가까운 화기가 제조되었고, 禑王 4年(1378) 4月에는 火筒都監이 편성되었으며, 화포를 증강하여 戰艦에 화포를 설치함으로써 왜구격퇴에 그 위력을 발휘하게 되었다.

高麗末에 제조된 초기의 화포는 탄환종류를 쏘아 적을 살상하거나 목표물을 파괴하는 것을 주목적으로 한 것이 아니라 火箭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·火筒, 火炮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·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, 筒은 중형, 砲 또는 礮란 重火器에 속하는 것이며, 대장군·이장군·삼장군등은 大箭을 사용하는 중화기들이어서 대장군포에 사용된 대천인 대장군천이가 가장 큰것으로 《成垣必備》에는 그 길이가 11尺9寸이라고 설명되었다. <㉞>