

韓
國
科
學
技
術
史

高麗의 科學技術 [1]

(5)

全 相 運
 <誠信女師大 大學院長>

天文·曆法

松都(지금의 開城) 滿月臺 西쪽에는 고려 침성대의 유물로 알려진 석조물이 서 있다. 그것은 넓이가 3m² 가량의 평평한 石板을 높이 3m 가량 되는 5개의 돌기둥 위에 올려 놓은 것이다. 석판 네 귀에는 돌난간의 기둥을 세웠던 자리로 보이는 직경 15cm 가량의 구멍이 패어 있는 것으로 보아, 원래는 3m 입방체의 石臺에 난간이 둘러세워진 觀測臺였을 것이다.

그러나 이 천문대는 분명한 기록이 없어 그 설립 연대나 기능 및 설치되었던 관측기등에 대해서 알 수가 없다.

천문관측시설은 文宗때까지는 제대로 갖추어진 것으로 생각되지만 高宗 18年(1231)부터 約 30년에 걸친 몽고와의 항전때문에 황폐하여 曆法이 天象과 맞지 않아도 어찌지 못했다고 한다. 그러다가 忠烈王 7年(1281)에 元에서 授時曆이 傳來된 것을 계기로 하여 그것을 시행함에 앞서 천문관측시설을 재정비하지 않을 수 없었다. 그리하여 충렬왕 34年(1308)에 太史局과 司天臺를 통합하여 書雲觀이 창설되고 직제를 개편하면서 천문대도 재건했거나 수축했을 것이다.

天付觀側은 매우 충실히 행해져서, 觀測天文學의 發達을 高麗天文學의 특징으로 내세울만하다. 『高麗史』 天文志에 집약된 475년간의 관측기록은 천문학적으로 가장 귀중한 資料이다. 신라 천문학의 발전을 계승한 고려천문학은, 日食 132회의 관측기록(그중 13회는 날씨가 흐려서 관측하지 못했다 한다)으로 중세과학사상이 슬람세계의 관측기록에 필적할만한 업적을 쌓았다.

천체관측의 정확성은 혜성의 관측기록에서도 찾아 볼 수 있다. 고려 천문관리들은 客星, 즉 신성과 초신성 20회, 혜성 67회, 합계 87회의

관측기록을 남겼다. 그중에는 元宗 5年(1264) 7月 2日에 나타나서 9月 14日에 소멸되기까지 72日간에 걸친 관측기록이 있고, 공민왕 23年(1374) 2月 26日에 동쪽에 나타났다가 45日만에 소멸된 길이 1丈(10자)이 넘는 대혜성에 대한 기록도 있다.

고려의 天體觀測기록에서 특히 우리의 주목을 끄는 것은 태양 흑점의 관측이다. 『高麗史』天文志에는 34회의 태양흑점의 관측기록이 1024년부터 1383년 사이에 8~20년 간격으로 나타나는데, 그중에는 태양흑점의 크기가 계란만 하다는 표현도 있다. 이러한 관측은 :水晶으로 했다고 전해지고 있다.

그러나 고려천문학의 큰 약점은 日·月食의 정확한 예측을 하지 못한 때가 많았을 정도로 이론과 계산에 밝지 못했다는 데 있다.

8세기말에서 9세기초에 신라에서 시행했던 宣明曆이 고려에도 계승되었다. 그 때에 중국에서는 이미 새 역법으로 바꾼 뒤였으나, 고려는 그것을 계산할 수 없을 뿐만 아니라 중국에서의 빈번한 改曆으로 曆法에 적지 않은 혼란을 가져와 어쩔 수 없이 宣明曆의 오차를 그대로 끌어 가면서 오랜 동안 사용하지 않을 수 없었다. 그러한 역법의 오차를 극복하기 위하여 고려는 많은 노력을 하였다.

이러한 때에 정치적으로 元에 예속된 고려에게 忠烈王 7年(1281), 원의 世祖는 至元 17年(1280)부터 시행된 郭守敬의 授時曆을 보내와 채용하기를 명했다. 고려는 그 시행을 위하여 崔誠之를 원에 보내서 새 역법을 배워 오게 하였고, 忠烈王 24年(1298)에는 세자인 忠宣王이 元에 가서 授時曆法을 직접 보고 그것을 전습케 하려고 書雲正 姜保에게 그 법을 배우게 하였더니, 그는 수시력의 산법을 저술하여 『授時曆捷法立成』을 만들었다.

忠惠王 4年(1343)에 간행된 『수시력첩법입성』은 수시력에 의하여 역서를 만들 때 반복되는 계산 또는 일정한 수를 연속적으로 가감승제하는 방대한 작업을 빨리하기 위하여 미리 일정한 시간 간격을 두고 계산해 놓았다가 필요에 따라 그 값을 쓸 수 있도록 만들어 놓은 未見數表이

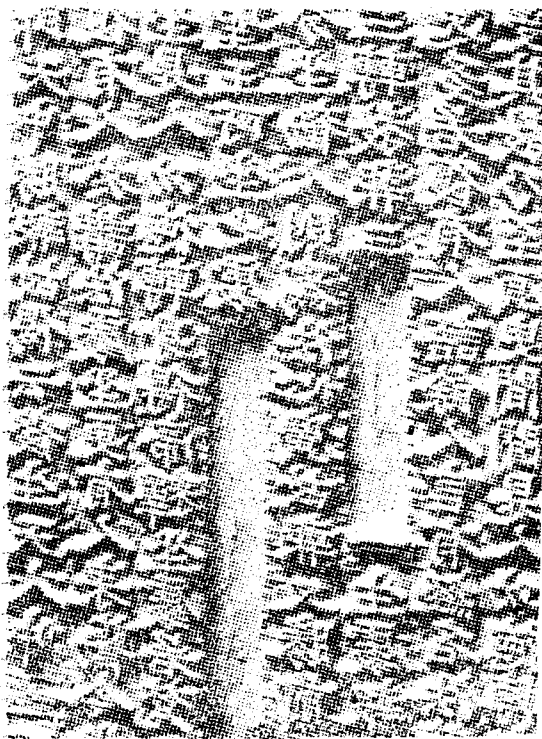
다. 그 특징은 계산에서 平定立三差라는 內算法을 사용한 데 있다. 이 책은 한국 및 중국역학의 이론과 그 계산법을 연구하는데 매우 중요한 문헌으로서 가치있는 자료를 제공하고 있다. 수시력은 忠宣王(1309~1313)대에 이르러 시행을 보게 되었다. 그러나 고려의 역학자들은 수시력의 開方術을 완전히 배워오지 못하여 日月交食의 추산법을 몰라 어쩔 수 없이 宣明曆의 舊法에 의하여 그대로 推步하니, 日·月食의 추산에 오차가 심할 수밖에 없었다.

그 후 恭愍王 19年(1370), 明에 사신으로 갔던 成准得이 돌아올 때 明太祖가 내린 大統曆을 가져와 고려에서도 시행하였다.

이렇게 고려의 천문학자들은 曆法이 확립되어 있지 않아 日·月食의 推步를 정확하게 할 수 없었다. 게다가 그들은 천체의 운동을 정치성과 결부하여 이해하려 했던 중국적 이념에서 탈피하지 못하여 다만 눈에 보이는 외견상의 운동이나 현상을 수량적으로 기술하는데 그치고, 그 바탕이 되는 자연법칙의 확립을 위한 학문적 노력을 경시했기 때문에 천문학적 법칙의 추구의 수량적 설명과 같은 연구 태도를 갖지 않았다.

印刷術의 發達

신라의 목판인쇄는 8세기 이후 더 큰 규모로 활발하게 행하여진 것 같지는 않다. 목판인쇄가 대규모로 발전하기 시작한 것은 고려조에 이르러서부터였다. 顯宗 12年(1021)에 고려는 6천여 원에 달하는 大藏經版을 만들기 시작하였는데, 그것은 成宗 10年(991)에 宋에서 보내온 開寶版을 바탕으로 한 것이었다. 이 대장경의 조판의 아름다움에 마음이 끌린 고려학자들의 열망에 의한 것이었겠지만, 한편으로는 대장경을 가짐으로써 높은 문화수준을 과시하려는 의도에서 비롯되었다고도 생각된다. 그러나 무엇보다도 더 큰 동기는 대장경을 조판함으로써 佛力에 호소하여 거탄의 침략을 막아 국난을 타개하려는 데 있었다. 이렇게 국력을 기울인 대규모의 목판제



<대장경 목판>

작으로 고려의 목판인쇄는 宋의 기술적 수준에 까지 발전할수 있게 되었다.

그리하여 儒學서적도 차츰 목판으로 간행되기 시작하였는데, 그것은 이미 光宗15年(964)에 시작된 과거제도에 의하여 유학서적의 수요가 늘어남에 따른 새로운 발전이었다. 11세기말에는 醫學 및 本草學書를 포함한 많은 책들이 중앙과 지방에서 인쇄되어 秘書閣을 비롯한 궁중의 殿閣들에 보존되었고 文臣들에게도 배부되었다.

그런데 11세기에 만들어진 만여권에 달하는 대장경은 高宗 19年(1232)에 몽고군의 침략에

의하여 모두 불타버리고 고려 정부는 강화도로 쫓겨가게 되어 적을 몰아낼 가망이 희박해지자 顯宗때와 같이 佛天에 호소하기 위하여 高宗 23年(1236)부터 天후 16년에 걸쳐 81,258版的 대장경을 다시 초판하였다. 이것이 지금 해인사에 비장된 고려판 八萬大藏經이며, 세계에서 가장 규모가 크고 훌륭한 最古의 木版이다. 現存하는 大藏經版本은 24cm×65cm×4cm의 크기로 양쪽에 뒤틀리지 않게 木柱를 끼고 네귀에 靑銅板帶를 둘러 못을 치고 얇게 漆을 입혀 보존에 완전을 기했다. 木板의 무게는 2.4~3.75kg가량이며 板面은 天地 22cm, 橫幅界線은 상하에만 있고 罫線은 없다. 行數는 23行으로 1行 14字(약 1.5cm²)로 앞뒷면에 조각하였다.

고려의 목판 인쇄술은 이와같이 2次に 걸친 대규모의 국가적 불경조판 사업으로서 특징지워지며, 또한 그것에 의하여 발전되었다. 그 인쇄본들은 대체로 3種으로 나누어 볼 수 있다. 첫째는 宋版系 목판본이고, 둘째는 元版系, 셋째는 고려판본이라고 할 수 있다. 그 중에서 가장 아름답고 선명하며 정교한 것은 송판계 판본으로, 해인사의 팔만대장경은 그 좋은 예이다.

인쇄술은 사람이 한자 한자 손으로 써나가던 일을 기계적인 방법으로 대체하게 했고, 목판인쇄에 의한 고정된 방법으로부터 木活字에 의한 움직이는 형태, 즉 活版으로 발전시켜 보다 능률적인 작업을 하게 했다. 이 목활자는 중국인에 의해서 11세기에 발명되었지만 그 목활자를 금속공예에서 얻은 경험적 기술의 성과를 도입, 응용하여 보다 견고하고 완전한 인쇄를 가능케 한 금속활자로 발전시킨 것은 韓國人이었다.

<계 속>

