



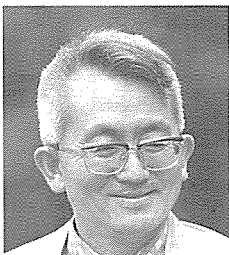
몽골지배 元나라의 천문학자 郭守敬(1231~1316년)

몽골왕국 元나라의 천문학자 곽수경(郭守敬)은 중국에서 가장 발달한 역법 수시력(授時曆)을 만들었으며 조선조 우리 선조들은 바로 이 역법을 우리나라에 맞도록 수정·보완하여 세계적 수준의 새로운 역법을 만들어낸 것이다. 그로부터 1세기 후 세종때 경복궁 경회루 연못 돌레에 만들어 두었던 관측기구들은 모두 곽수경이 만든 것을 본뜬 것으로 그는 우리나라 천문학 발전에 크게 공헌을 한 과학자이다.

우리나라에서 옛날 가장 유명했던 중국의 천문학자로는 원(元)나라의 곽수경(郭守敬, 1231~1316년)을 들 수 있다. 원나라라면 물론 송(宋)나라 다음에 중국을 차지했던 몽골 왕국을 가리킨다. 몽골족이 지배층이기는 했지만, 그 아래 활동한 --특히 학문적으로나 문화적으로-- 사람들은 그 전부터 북경에서 활약하던 한족(漢族)이었고, 곽수경 역시 한족의 한 사람이었다.

13세기 授時曆 만들어

곽수경이 중국에서 몽골족 아래 천문학자로 활동하던 바로 그 시기에 우리나라 역시 몽골의 지배를 받았다. 고려 후기의 몽골지배기간 동안을 우리 역사는 ‘충(忠)자 돌림의 임금 이름으로 기억해 남기고 있다. 충렬왕, 충선왕, 충숙왕... 등의 이름이 그것임은 물론이다.



朴星來

(한국외국어대 인문대 사학과 교수/과학사)

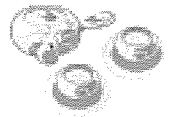
그런데 바로 이 시기가 천문학에서는 그야말로 황금기였다고 할 수 있다. 그가 만든 ‘수시력’(授時曆)이란 이름의 역법(曆法)은 바로 당시까지 중국이 만든 가장 발달한 역법이었다고 평가된다.

조선 초 우리 선조들은 바로 이 역법을 우리나라에 맞도록 수정 보완하여 조선 초기 역법 수준을 세계적인 것으로 높여 줄 수 있었던 것이기도 하다. 그래서 조선 초의 「세종실록」에는 그의 이름이 몇차례 등장한다. 그리고 그 후의 우리 기록에 그의 이름은 중국 천문학자로서 또는 수리(水利)기술자로서 여러 차례 등장하고 있는 것이다.

세종 19년 4월 15일(갑술)에는 일성정시의(日星定時儀)를 비롯한 여러 가지 천문 기구들을 만든 기록이 있는데, 그 가운데 그의 이름이 나온다. 또 조금 뒤에는 곽수경의 이름이 산술에 정통하여 산천의 높낮음을 모두 알았다고 소개되어 있기도 하다. 그의 수리기술을 지적한 것임을 알 수 있다. 그 후에도 줄곧 조선시대의 우리 학자들은 그의 이름을 뛰어난 천문학자이며 수학자, 또는 수리기술자로 잘 알고 있었다.

곽수경은 자를 약사(若思)라 했는데, 원래 지금의 허북성(河北省) 형태(邢臺) 사람이다. 그의 일생은 3개 시기로 나눠 설명하는 것이 편리하다. 1231년에 태어난 그는 1250년까지, 즉 20대까지는 공부에 전념한 시기였다.

그리고 1251년부터 1275년까지는 주로 수리학 기술자로 활약했고,



1276년부터 은퇴한 1303년까지는 천문학자로 대활약했다고 할 수 있는 것이다. 대체로 13세기를 4등분 하여 생각해 볼 때 그는 제2의 4반세기를 공부하는데 소비하고, 제3의 4반세기를 수리학에, 그리고 마지막 제4의 4반세기를 위대한 천문학자로 활동했던 셈이다.

대개 누구라도 그런 수가 많겠지 만, 곽수경은 1250년 공부를 마치고 집에 돌아올 때까지 몇 선생을 따라가 공부를 한 것으로 밝혀져 있다. 1246년 그가 15살 때까지에는 이미 물시계를 스스로 만들어 보기도 하고, 또는 혼천의(渾天儀)를 만들어 실제로 하늘을 관측하기도 했다. 1247년 그는 당시 대학자로 천문, 수학, 지리에 특히 밝았던 유병충(劉秉忠)에게 찾아가 공부했고, 여기서 그는 뒷날 함께 천문학의 업적을 쌓게 되었던 왕순(王恂)을 만나기도 했다.

그리고 1250년쯤 집으로 돌아왔던 곽수경은 1251년에는 고향에서 수리(水利)기술자로 활약하기 시작했다. 아마 그로부터 10년쯤은 수리기술에 전념하고 있었던 것으로 보인다. 그리고 1260년에 그는 그 곳의 지방 관서에 물시계를 만들어 제공한 일도 있다. 그리고 그 후 15년 이상을 그는 원나라의 중앙정부로 진출하여 역시 수리기술자로 크게 활동하기 시작했다.

곽수경이 천문기술자로 성장하게 된 직접적 계기는 바로 이 때 시작된 것이었다. 그는 당시 원나라가 새로 만들고 있던 역법에 바로 어려서 그

가 만났던 왕순과 함께 종사하게 되었던 것이다. 그와 동갑 나이였던 왕순(1231~1281년)은 그와 함께 당시 새로 만들었던 태사국의 책임자로 임명되었던 것이다. 그리고 3년 뒤에는 왕순이 태사령(太史令), 곽수경이 동지태사원사(同知太史院事)라는 직함을 갖게 되었다.

바로 이 자격으로 그는 당시 중국의 천문학을 세계 최고 수준으로 끌어 올리는데 결정적 역할을 하게 되었던 셈이다. 왕순과 곽수경 두사람의 역할을 비교하자면, 왕순이 주로 수학적 천문 계산 등에 전념한데 비해, 곽수경은 주로 천문기구를 고안해 만들고, 그것으로 천체운동 등을 관측하는 일에 큰 공적을 세웠다.

특히 이들은 다른 천문학자들의 도움 아래 1281년 '수시력'을 완성할 수 있었다. 그런데 '수시력'을 뒷받침할 많은 수학적 또는 관측천문학적 자료는 아주 부족한 속에서 우선 역법은 완성되었다.

당연히 이를 뒷받침하는 여러 가지 관측과 이론적 정리가 필요한 상황이었다. 그러나 그런 가운데 이미 그의 가장 중요한 동료였던 왕순이 바로 그 해에 죽었고, 다른 동료 천문학자들도 죽거나 은퇴했다.

실제로 '수시력'의 후속 단계를 완성해 줄 사람은 곽수경 밖에 없게 되었다. 그의 이름이 '수시력'의 대표자로 후세에 전해지는 까닭이 여기에 있다.

세종대 관측기구 모방

특히 그는 여러 가지 천문기구들과

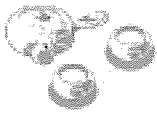
물시계 등을 만들고 창안한 것으로 유명하다. 물론 이와 관련된 책도 슬 하게 써서 남겼다.

특히 그의 이름이 우리 역사에는 바로 천문기구의 발명가로 잘 알려져 있다. 그는 평생에 최소한 22가지의 천문기구 등을 창안했다고 알려져 있다. 그 가운데에는 그가 꼭 발명하지 않은 것도 여럿이어서, 그가 처음 만든 것은 그리 많지 않다. 하지만 이들 모두를 곽수경은 보다 합리적인 기구로 개량해 놓았던 것이 확실하다.

그 가운데 우리나라에서도 모방해 만들었던 기구들만 들어 보아도 대역섯가지는 되는 것으로 보인다. 특히 세종대에 경복궁 경희루 연못 돌레에 세워 두었던 관측기구 등은 모두 곽수경의 것을 본뜬 것이 확실하다.

세종대에 이들이 제작된 것은 대략 1430년대로 보인다. 그러니까 곽수경이 그것들을 만든지 약 1세기 남짓 뒤의 일이다. 그 사이 중국의 문헌 여기 저기에 기록되어 남아 있는 것을 참고하여 조선의 천문학자, 기술자들이 이를 만들어 냈던 것이다.

당시 중국 사람들은 이런 기술을 가르쳐 주지 않게 되어 있었다. 특히 천문학에 관한 정보란 국가 기밀에 속하는 것이어서 더욱 얻어오기 어려운 일이었다. 당연히 세종대에 우리나라 사람들이 곽수경의 천문학을 배워 오는 데에는 당시 우리나라의 대표적 천문학자였던 이순지(李純之), 김담(金淡), 장영실(蔣英實) 등 수많은 사람들의 노력이 있었던 것은 물론이다.



세종대에 경희루 둘레에 세웠던 천문 관련 기구로는 우선 간의(簡儀)를 들 수 있다. 원래 하늘의 별들을 관측하는 장치는 혼천의가 기본인데, 혼천의는 여러개의 테를 한 중심에 집중시켜 놓아서 실제 관측에 여간 불편한 것이 아니었다.

바로 이 불편을 없애기 위해 고안해 낸 것이 간의인데, 이것은 원래 아랍 사람들의 개량을 참고하여 곽수경이 만든 것으로 알려져 있다. 세종대 우리 천문학자들은 다시 그것을 흉내내어 만든 것으로 보인다.

세종대에는 경희루 연못 북쪽에 가로 6m, 세로 10m, 높이 7m 정도의 둘대를 만들고, 그 둘레를 쇠사슬로 둘러 난간을 만들고, 그 가운데 테의 지름이 2m 되는 간의를 세운 것이었다.

지금은 남아 있지 않아서 그 모습을 짐작하기 쉽지 않지만, 중국 남경 자금산(紫金山) 천문대에는 뒷날 청나라 때 간의가 남아 있어서 그런대로 그 대강을 짐작하게 해 준다.

또 바로 그 옆에 세웠던 동표(銅表) 또한 곽수경의 고표(高表)를 그대로 따라 만든 것으로 보인다. 동표란 옛날부터 동양 천문학에서 기본적인 기구로 사용되었던圭표(圭表)를 규모를 5배나 크게 개량한 것이다. 원래圭표란 해의 그림자 길이를 재는 장치로,圭(圭)란 말은 그림자가 떨어지는 곳에 그려놓은 눈금을 말한다.

또 표(表)란 해시계를 가리키기도 하는데, 기둥을 세워 두어 해 그림자 길이를 재는 장치를 이룬 말이다. 그

러니까圭표란 해의 그림자 길이를 재기 위해 세워둔 기둥과 그 눈금을 함께 부른 말이다.

이 장치로 특히 동지(冬至)날 해의 높이(高度)를 여러 해 동안 측정해야만, 그 위치에서의 역법 계산이 가능해 지는 것이다. 우리 역사에서도 분명히圭표는 일찍부터 사용되었을 것이지만, 그런 장치가 있었다는 기록은 조선 초의 세종 때까지 보이지 않는다.

세종 때 처음 기록으로 남은 이 동표는 구리 기둥을 만들었기 때문에 '구리圭표'라는 뜻에서 '동표'란 이름을 갖게 되었다. 높이는 중국 곽수경의 것과 마찬가지로 40자나 되었다고 하니, 약 10m 가까운 아주 높직한 것이었다. 10m나 되는 기둥 꼭대기의 가로막대는 그림자가 땅에 닿기 전에 사라져 버린다.

당연히 그림자를 재려는 원래 목적을 달성할 도리가 없다. 그래서 고안해 낸 새로운 장치가 눈금 부분에 이동식 어둠상자를 달아 두는 방식이었다. 이 어둠상자의 한쪽 벽에는 항상 해의 영상이 등그렇게 나타나고, 이 상자를 이동해 가면 가로막대 그림자가 떨어지는 곳에 까만 가로줄이 해의 영상을 가로질러 나타나기 시작한다. 그 까만 줄이 해의 영상 한가운데를 지나게 하여, 그 지점의 눈금을 읽으면 아주 정확한 그림자 길이를 잴 수 있게 마련이다.

이 장치는 곽수경의 고표에 있는 것을 세종 때에도 흉내내 만든 것이 분명하다. 이 영부(影符)라는 장치는 대단히 일찍부터 인간이 카메라를 사

용하고 있었음을 보여주는 중요한 예가 된다. 나는 이 장치를 '세종의 카메라'라고 불러, 청소년들에게 이런 사실을 널리 알려주자고 주장하고 있다.

장영실 물시계도 영향

그 밖에도 경희루 둘레에는 여러 장치가 있었다.

동표에 이어서는 혼천의(渾天儀)와 혼상(渾象)도 있었으며, 연못의 반대편인 남쪽에는 장영실이 만든 유명한 물시계 자격루(自擊漏)도 있었다. 또 동쪽에는 역시 장영실이 만든 일종의 혼천시계라 할 수 있는 옥루(玉漏)도 있었다.

이밖에도 세종대에는 여러 가지 물시계와 일성정시의 등도 많았다. 이들 역시 중국의 것을 참고하여 만든 것은 분명하지만, 어느 정도 중국의 것을 모방했던가는 아직 연구가 부족하다.

앞으로 연구해 보면 곽수경의 영향은 우리 역사에 더 큰 것으로 드러날 지도 모르는 일이다.

게다가 세종대 천문학의 최고봉을 이룬 '칠정산(七政算)'이란 바로 곽수경의 '수시력'을 조선에 맞게 수정 보완한 위대한 업적이다. 세종대 우리 천문학은 바로 원나라의 곽수경을 대표로 한 천문학을 배워 흡수하는데 성공한 이야기이다.

곽수경이란 중국의 천문학자 이름은 우리 세종대의 뛰어난 천문학 성취를 말할 때 마다 그냥 넘어갈 수 없는 그런 중요한 인물로 우리나라에 길이 기억될 것이다. ㉞