

《증보문헌비고》(상위고)에 반영된 조선봉건왕조시기의 천문기상관측기구제작과 천문관측에 대한 자료의 사료적가치

한 명 길

위대한 령도자 김정일동지께서는 다음과 같이 교시하시였다.

《…인류가 전력사에 걸쳐 이룩한 모든 진보와 변혁은 인민대중의 창조적투쟁의 열매인 것입니다.》(《김정일선집》 증보판 제9권 451페이지)

조선봉건왕조시기에 들어와 우리 인민은 천문관측기술에서 세상에 널리 자랑할만 한 성과들을 많이 내놓았다.

《증보문헌비고》(상위고)에는 우리 인민이 세나라시기부터 고려를 거쳐 조선봉건왕조에 이르는 전기간 천문과 기상현상에 대한 관측을 진행하고 기록한 자료들이 구체적으로 서술되어있다.

《증보문헌비고》(상위고)에 반영된 조선봉건왕조시기의 천문기상관측기구제작과 천문관측에 대한 자료의 사료적가치는 무엇보다먼저 천문기상관측을 위한 기구들의 제작정형과 그 작용원리를 구체적으로 기록하고있어 우리 인민의 슬기와 재능을 더 잘 알수 있게 한다는데 있다.

조선봉건왕조는 1434년에 간의대를 경복궁안에 세웠는데 여기에 간의를 비롯하여 혼천의, 혼상, 규표, 방위를 보는 정방안 등 여러가지 관측기구를 두고 관측을 진행하였다. 간의대에서의 본격적인 천문 및 기상관측은 1438년부터 시작되었으며 항시적으로 5명의 전문가들이 매일밤 교대로 관측을 진행하였다. 간의대는 당시로서는 매우 규모가 크고 기구설비가 잘 갖추어진 천문대였다.

《증보문헌비고》(상위고)에서는 《의상》이라는 하나의 항목을 설정하고 그아래에 적도를 기준으로 하여 천체의 위치를 관측하는 간의와 력학적인 동력장치를 도입하여 일상적인 별의 운동과 함께 시간을 재는 천문시계인 혼천의, 태양과 항성으로 시간을 관측하는 측정기구인 일성정시의, 시간을 관측하는 현주일구와 천평일구, 정남일구, 천문측지학에서 대상물체까지의 거리와 방향, 높이 등을 측정하는 기계인 규형인지의, 해시계의 일종인 규표, 혼천의보다 간편한 소간의, 자동물시계인 자격루, 옥루기륜 등에 대하여 구체적으로 서술하였다.

대표적으로 해시계인 현주일구와 정남일구, 보루각에 설치되었던 자격루의 구조와 동작원리를 보면 다음과 같다.

현주일구의 구조는 기둥을 세우고 거기에 추를 매달아 수평을 맞추게 되어있는 해시계이다.

현주일구에서는 받침대의 남쪽끝에 홈을 파고 북쪽에는 기둥을 세웠는데 기둥마다에 달아맨 추가 바닥에 그린 열십자의 중심에 맞추어지면 수평을 맞추지 않아도 되게 하였다. 100각(12시간)을 새긴 시각환을 적도면과 평행되게 설치하되 기둥을 관통시켰다. 이 시각환의 복판에 있는 구멍으로 가는 줄을 꿰어 우는 기둥끝에 매고 아래는 받침대의 남쪽에 매여 줄의 그림자가 그려지는 곳에 따라 시간을 알도록 하였다.

정남일구의 구조는 받침대의 남북쪽에 두개의 기둥을 세우고 그가운데에 수평을 잡기 위한 홈을 주었다. 극축은 북쪽과 남쪽기둥에 편결되어있고 여기에 4유의가 설치되어

있다. 그리고 남쪽기둥과 같은 높이에 수평으로 지평환이 설치되어있고 그밑에 하지때 태양이 뜨고 지는 시각에 따르는 반원이 가로놓여있는데 이 반원에 시간을 표시하는 시각환이 있다. 관측할 때에는 먼저 이 기구의 수평을 맞추고 규형으로 며칠동안의 태양의 거극분도를 맞춘다. 그러면 규형을 통해 던져지는 해그림자에 의하여 저절로 남북이 정해진다. 이때 4유익의 시각환의 사립점을 읽으면 시간을 알게 되어있다.

자격루의 작용원리는 높은 곳에서 물을 보내는 물단지(파수호) 4개를 놓고 그밑에 물을 받는 물단지(수수호) 2개를 놓았는데 수수호에 고이는 물이 점점 높아지는데 따라 띄움표가 위로 떠오르게 하고 그것이 쇠덩이를 받쳐들고있는 받침판을 떠밀어주어 쇠덩어리가 굴러떨어지게 한다.

굴러떨어진 쇠덩어리가 밑에 있던 철판을 치면서 밑으로 누르면 철판의 다른 한쪽이 위로 올라가면서 시간을 알리는 인형이 팔을 움직여 그앞에 걸어놓은 종을 치게 되어있다.

나무로 만든 인형 2개가 있는데 그 매개 앞에 각각 종, 북, 징이 걸려있다. 종을 치는 인형을 사시라고 하는데 이것은 하루 12시간(당시에는 하루가 12시간)을 알리었으며 북을 치는 인형은 사경, 징을 치는 인형은 사점이라고 하는데 각각 경, 점(밤시간)을 알려준다. 그리고 매 시간을 알리는 12개의 인형들이 해당 시간에 시간표시판을 들고 나타나게 되어있다.

한편 흙경각의 옥루기륜은 그 제작원리와 기계장치들이 매우 정교하고 기묘하며 천체의 운동을 깊이 파악하고 모방한것으로서 천문기구제작기술에서 우리 인민의 뛰어난 슬기와 재능을 보여주고있다. 그리고 지형도를 기계적방법으로 작성하기 위하여 만든 규형인지는는 1467년에 제작되어 수도의 지형측량을 매우 정확하게 진행하였는데 오늘의 평판측량과 원리적으로 같은 측량기계이다. 이러한 측량기계는 유럽나라들에서 16세기말에 만들어졌고 17세기에 들어와서야 도이칠란드에서 인지의와 유사한 기계를 제작하였다.

이러한 자료를 통하여 우리 나라가 다른 나라들보다 한세기나 앞서서 측량기계를 만들어 리용하였다는것을 알수 있다.

《증보문헌비고》(상위고)에 반영된 천문관측기구제작과 천문관측에 대한 자료의 사료적가치는 다음으로 이 시기에 진행한 여러가지 천문현상들에 대한 관측자료들을 종합적으로 기록하고있어 조선봉건왕조시기 천문기상부문의 발전수준을 잘 알수 있게 한다는데 있다.

《증보문헌비고》(상위고)에는 조선봉건왕조시기의 천문관측자료들이 일식과 달이 행성을 가리우거나 접근한 현상, 행성들이 가리우거나 접근한 현상, 행성들이 모이는 현상, 행성들이 항성을 가리우거나 접근한 현상, 별이 낮에 나타나는 현상, 객성, 혜성, 하늘의 변화, 태양과 달의 변화, 태양과 달무리의 자취, 별의 변동, 류성 등이 구체적으로 서술되어있다. 이와 관련된 태양관측기록은 모두 33건인데 그중 《태양흑점》이라고 기록한것이 4건, 《검은 기운》이라고 기록한것이 5건이고 달관측기록은 모두 131건인데 그중 달이 5성을 가리우거나 접근한 현상이 79건, 달의 기이한 현상은 6건, 달무리현상은 46건이다. 그리고 5성들에 대한 관측기록으로서 5성들이 서로 가리우거나 접근한 현상은 33건, 5성들이 모인 현상은 19건, 5성들이 항성을 가리우거나 접근한 현상은 224건이며 일식관측기록은 모두 191건인데 그중에서 완전일식관측기록은 4건이다. 한편 혜성관측기록은 128

건이며 행성에 대한 관측기록은 모두 799건인데 그중에서 금성이 낮에 나타난 현상에 대한 기록이 523건이고 류성에 대한 관측기록은 94건이다.

《증보문헌비고》(상위고)에 반영된 자료들 가운데는 세계적으로 가장 오래것으로 인정되는 구체적인 관측자료, 다른 나라들에서는 전혀 관측하지 못한 자료들이 들어있다.

첫째로, 조선봉건왕조시기 정밀한 관측제도속에서 진행한 태양 및 일식에 대하여 관측한 자료를 들수 있다.

《태종 2년(1402) 임오년 10월 경오일에 태양에 검은 점이 있었다.》

《[보] 선조 37년(1604) 갑진년 윤9월 경진일에 태양에 검은 점이 있었는데 그 크기는 닭알만 하였다.》

《중종 15년(1520) 4월 을해일에 태양의 광채가 없었으며 흰 기운이 태양을 가리웠는데 잠깐 열리었다가 잠시 가리웠으며 태양의 룬(환일을 의미하는것과 같음)이 움직이는듯 하였다.》

《숙종 46년(1720) 4월 무술일 태양안에 검은 기운이 있었다.》

《영조 2년(1726) 병오년 9월 갑인일 유시에 태양안에 검은 기운이 있었다. 【보】 다음날 진시에도 태양안에 검은 기운이 있었다.》

《태조 2년(1393) 계유년 7월 초하루 갑진일에 일식이 있었으나 검은 구름때문에 보이지 않았다. 6년(1397) 정축년 5월 초하루 임자일에 개기일식이 있었다.》

우의 자료들에서 태양에 검은 기운이 있었다는것과 그러한 현상이 다음날에도 계속되었다는것, 일식이 있었으나 검은 구름때문에 보지 못했다는것과 개기일식까지 기록하였다는것은 당시 태양과 일식에 대한 관측을 매우 구체적으로 하였다는것을 보여준다.

둘째로, 혜성에 대하여 관측한 자료들을 들수 있다.

《태종 2년(1402) 임오년 정월 임인일에 혜성이 규성좌에서 나타났는데 그 꼬리의 길이가 6자가량 되었다.》

《31년(1449) 기사년 12월 무오일에 천시성좌안에서 혜성이 나타났는데 그 꼬리의 길이가 5~6자 되였고 다음해(1450) 정월 계사일에야 사라졌다.》

《선조 40년(1607) 정미년 8월 계해일에 혜성이 삼태성좌에 나타났는데 그 꼬리의 길이가 7~8자 되였고 그 빛은 푸른색이었으며 대낮에 천시성좌에 옮기여갔다가 9월 18일에 이르러서야 사라졌다.》

우의 자료들을 통하여 혜성이 나타난 좌표와 그 색깔, 꼬리의 길이와 방향까지 구체적으로 관측을 진행하고 기록하였다는것을 알수 있다.

조선봉건왕조시기의 혜성관측의 특징은 정상적인 감시를 진행함으로써 나타난 모든 혜성을 거의다 관측한것이다.

셋째로, 고대신성(객성)에 대하여 관측한 자료들을 들수 있다.

《세종 19년(1437) 정사년 2월 을축일에 객성이 미성좌의 두번째 별과 세번째 별사이에서 나타났는데 무릇 14일동안 계속되다가 사라졌다.》

《【보】 선조 5년(1572) 10월에 객성이 책성의 곁에 나타났는데 그 크기가 금성과 같았다. 25년(1592) 임진년 10월 신해일에 객성이 천창성좌에 있던것이 갑오년(1594) 정월 경진일에야 그 형체가 비로소 작아졌다. ...37년(1604) 갑진년 9월 무진일에 객성이 미성좌에 있었는데 그 모양이 금성보다 크고 색은 황적색이며 움직이다가 10월 경술일에야

그 형태가 점차 작아졌다.》

《영조 46년(1770) 윤5월 임자일에 객성이 천시성좌의 동원에 나타났고 제축일과 을묘일에도 객성이 천시성좌의 동원에 나타났다.》

우의 자료들을 통하여 당시 고대신성들에 대하여 그 크기와 나타난 좌표, 날자와 지속시간, 그 형태의 변화과정과 색깔에 대하여 구체적으로 관측하였다는것을 알수 있다. 특히 《증보문헌비고》(상위고)에 들어있는 1592년의 초신성관측에 대한 자료는 다른 나라들에 없는것으로서 신성관측에 대한 연구에서 귀중한 자료로 된다.

넷째로, 조선봉건왕조초기부터 말기까지 행성과 류성에 대한 관측을 체계적으로 진행한것을 들수 있다.

행성에 대한 관측은 조선봉건왕조시기에 모두 5 066건 진행되었는데 《증보문헌비고》(상위고)에는 모두 799건이며 그중에서 금성이 낮에 나타난 현상에 대한 기록은 523건이다.

이 시기에 금성과 화성에 대한 관측이 많이 진행된것은 당시 사람들의 금성과 화성에 대한 견해와도 관련된다고 보아진다.

《조선봉건왕조실록》의 기록에 의하면 《대체로 태백성(금성)이란 서쪽의 별로서 지켜야 할 5가지 도리로 따지면 례의에 속하며 사람들의 다섯가지 행동으로 따지면 보는데 속한다.》고 되어있다. 이것은 당시 사람들이 례의를 차리고 의리를 지키며 보고 말하는것과 같이 금성과 화성의 상태도 하늘의 변천을 사전에 알리는 징후로 생각한것과 관련된다.

이 시기 천문학자들의 견해는 여기에 비해볼 때 매우 과학적이였다.

천문학자들은 오행성들이 자기의 고유한 합법칙성에 따라 운동하며 그것들은 행성들의 겉보기운동에 따르면서도 역행과 정지도 한다고 하였다. 그러므로 이러한 운동의 구체적인 관측은 행성들사이에 주고받는 힘을 검증하자는데 기본목적이 있었다.

금성관측에서는 태백주현에 대한 관측이 제일 많은데 그중에서 몇개를 들어보면 다음과 같다.

《태조 3년(1394) 갑술년 12월 을해일에 금성이 낮에 나타났다.》

《연산군 3년(1497) 정사년 9월부터 11월까지 금성이 낮에 나타났다.》

《중종 2년(1507) 정묘년 정월에 금성이 5일동안 낮에 나타났다.》

《중종 13년(1518) 무인년 9월에 금성이 8일동안 낮에 나타났다.》

고려시기와 마찬가지로 이 시기 류성관측에서는 류성이 나타난 시각, 운동방향, 꼬리의 길이와 색깔에 이르기까지 자세히 관측하였고 지어는 소리까지도 놓치지 않고 기록하였다.

조선봉건왕조시기에 진행한 류성관측은 2 915건이나 되는데 《증보문헌비고》(상위고)에서 류성에 대한 관측은 94건이다.

《세종 2년(1420) 경자년 정월 계묘일에 은병만 한 류성이 동북쪽에서 서남쪽으로 향하여갔는데 퇴성과 같은 소리가 있었다.》

《세조 원년(1455) 병자년 5월 무인일 낮에 류성이 남쪽으로 들어갔는데 그 모양은 주먹만 하였고 꼬리의 길이는 한길나마 되었다.》

《순조 9년(1809) 7월 초하루 기미일에 류성이 천중성좌에서 나와 남쪽으로 들어갔는데 그 모양은 주먹과 같고 꼬리의 길이가 너자가량 되었으며 흰빛인데 그 빛이 땅에 비치였다.》

우의 관측기록들이 보여주는것처럼 태양계에서 일어나는 류성현상이 매우 자세히 관

측되고 구체적으로 기록되었다.

이밖에도 《증보문헌비고》(상위고)에는 조선봉건왕조시기에 순수 천체와 천문학적현상 뿐아니라 천체의 운동, 천문현상과 연관된 지구물리학적현상과 천문지식을 실생활에 응용하기 위한 관측을 진행한 자료들이 들어있다.

실례로 희귀한 현상에 대한 관측, 극광관측을 들수 있는데 그것을 보면 다음과 같다.

《【보】 중종 14년(1519) 6월 무진일에 경상도 경주부에서는 서쪽으로 해가 떨어질 때 달빛이 매우 밝았고 서쪽에 구름같은 기체가 있었는데 빛이 있어 번개불같지만 번개 불도 아니고 불빛같지만 불빛도 아니었다. 혹은 날아가는 화살이 공중에 가득찬것 같고 혹은 별찌가 멀리로 나는것 같기도 하며 혹은 붉은 뱀이 뛰어오르는것 같기도 하고 혹은 불꽃이 흩날리는것 같기도 하였다. 그런가 하면 구부러진것이 활을 당기는것 같기도 하고 갈라진것이 비너모양같기도 한데 잠깐 사라졌다가 다시 나타나는것이 계속 일어나는데 그 크기가 대체로 대포를 발사하는 모양같고 그 빛이 번쩍거리는것이 그윽한 집에 초불을 비치는것 같았다. 그것이 서쪽으로부터 시작하여 점차 동북쪽으로 향하였는데 2경이 다 되어서야 사라졌다.》

우와 같이 극광현상에 대하여 이처럼 상세히 기록한것은 세계천문관측력사상 가장 오랜것으로서 귀중한 자료이다.

극광은 극지방(북극이나 남극지방)의 지구자기극을 중심으로 하여 밤하늘을 여러가지 색으로 물들이는 지구대기 높은 층에서의 일종의 전자기현상이다. 우의 극광현상에 대한 관측자료는 극광의 모든 특징을 잘 반영하고있을뿐아니라 매우 상세하다.

1519년은 당시 태양흑점관측자료분석에 의하면 태양활동의 극대기이다. 따라서 이 자료는 태양활동의 극대기에 자주 일어나는 태양폭발립자(주로 양성자)들이 지구의 자기 극구역으로 날아들어와 고층대기를 뒤흔들며 발광하게 한다는 현대극광리론에도 부합된다. 전해지는 력사기록들에 의하면 태양활동극대기에 중위도지방에서도 극광이 드문히 관측되었다.

이처럼 조선봉건왕조시기에 태양활동과 밀접히 연관된 지구물리학적현상인 극광을 일찌기 관측함으로써 초고층대기물리학과 태양활동, 지구연관문제연구에서 귀중한 자료를 마련하였다.

《증보문헌비고》(상위고)는 천문학분야에서 우리 인민이 이룩한 성과들이 풍부하게 서술되어있는것으로 하여 자라나는 새 세대들에게 민족적 긍지와 자부심을 안겨줄뿐아니라 천문학연구에서도 일련의 경험을 주는 귀중한 자료로 된다.