

[S02-3] 송이영(宋以穎)의 혼천시계(渾天時計) 복원

이용삼¹, 이용복², 김상혁³, 윤명진⁴

¹충북대학교, ²서울교육대학교, ³중앙대학교, ⁴옛기술과문화

조선 후기 새로운 역법인 시헌력(時憲曆)을 시행하면서 종래의 100각법을 96각법으로 변경되었다. 이 시기에 혼천의 등 새로운 천문의기들을 정비하고 제작했어야 할 시기인 현종 10년(1669년) 천문학 교수 송이영은 서양식 기계시계의 원리를 이용한 스스로 종을 치는 혼천시계(渾天時計)를 제작하였다. 현재 이 혼천시계는 국보 230호로 지정되어 고려대학교 박물관에 소장되어 있으나 그 모습만 볼 수 있을 뿐 부품들의 일부가 훼손되고 망실되어 작동되는 모습은 볼 수가 없는 상태이다.

혼천시계의 세부적인 연구는 Joseph Needham의 The Hall of heavenly records(1986)에 자세히 나와 있다. 우리는 그의 연구를 기본 바탕으로 천문시계의 각 부품과 전체 구조에 대하여 기능을 확인하고 분석하였다. 또한 복원을 위한 기술적 검토를 하고 복원의 타당성을 점검하였다. 이후 혼천시계(국보 230호) 복원을 수행하여 지금까지 멈춰서있던 혼천시계를 작동 모델로 정하여 장기간에 걸쳐서 복원하였다. 우리의 연구 내용은 다음과 같다.

첫째, 동력을 발생시키고 전달하여 시각을 알려주는 시간 지속장치와 시보장치 타종장치 그리고 천체 운동을 포함한 혼천의 부분이 하나의 기계적 계통(시스템)을 이루는 전체 구조를 분석하여 복원을 위한 작동 원리를 파악하였다.

둘째, 좁은 공간 내에 미세한 톱니와 장치들이 서로 맞물려 조립되어야 하는데, 이를 조립할 수 있는 견고한 조립장치들이 완비하기 위하여 여러 번 시작품을 만들면서 설계를 완성하였다.

셋째, 천문시계에 연결된 혼천의의 천체의 운행 장치는 부분의 훼손되고 망실된 형태로 남아있는 태양 운행 장치와 달 운행 장치에 대한 연구 그리고 혼천시계의 주요 구성 부품에 대한 실측과 부품들의 정교한 제작과 조립을 하였다.

넷째, 혼천의 부분은 하루 한바퀴 도는 극축이 있고 적도환, 황도환 및 백도환이 있는데 제각기 회전 주기가 다르게 제작되어 있다. 1년 동안 현재의 해와 달의 위치와 달의 위상 변화를 보여주고 별자리 28수와 해당되는 24절기를 알 수 있도록 보완하여 작동 모델을 복원하였다. 복원한 결과 송이영의 혼천시계는 조선시대의 전통적인 시계기술의 축척과 천문학적 원리를 바탕으로 당시 서양의 혼들이 진자를 사용한 최첨단 기계시계 기술을 집약하여 이룩한 천문시계임을 확인할 수 있었다. 이는 동양과 서양의 자동시계들의 주요한 특징을 잘 조화시켜 새로운 모델의 천문시계로 제작한 그 창조성이 높이 평가는 것이며, 서양시계에서 뿐만 아니라 중국과 일본에서도 찾아볼 수 없는 우리의 전통적인 방법으로 창제한 것으로 여겨진다. 이 복원 연구를 통하여 이 천문시계가 본래의 모습대로 살아 새롭게 움직이게 되었다.