

[AH-02] 칠정산외편의 일식과 일출입 계산의 전산화

김동빈<sup>1</sup>, 이용삼<sup>1</sup>, 이용복<sup>2</sup>

<sup>1</sup>충북대학교 천문우주학과, <sup>2</sup>서울교육대학교 과학교육과

세종 24년(1442)에 세종의 명에 따라 아라비아의 회회력법(回回曆法)을 연구하여 편찬한 《칠정산외편(七政算外篇)》은 중국의 전통 역법과는 전혀 다른 계통의 역법이다. 이는 고대 그리스의 프톨레마이오스의 《알마게스트》에 수록된 천체력(天體曆)을 바탕으로 만들어진 역법이다. 외편에 실린 20개의 표[立成]들은, 일부 《알마게스트》에 수록된 천체위치표와 같거나 유사한 것들도 있지만, 대부분 복잡한 계산 과정을 단순화하기 위해 미리 계산해 놓은 수치들을 알아보기 쉽게 정리한 것으로 외편의 핵심이다. 이 연구에서는 태양, 태음, 교식(交食) 항목의 모든 표를 전산화하여 외편의 추보가 얼마나 정확하였는지 분석하였다. 우리는 외편의 방법으로 조선시대(1392-1910)의 해와 달의 황경, 일출입 시각, 합삭 시각, 그리고 일식의 식심 시각을 계산하였다. 그 결과, 적어도 조선 초기에 일어난 일식의 경우 정확한 추보가 가능하였으리라는 예상과 달리, 외편의 계산 과정에 구조적인 오차가 있음을 확인하였다. 현대적인 방법으로 계산한 값과 비교해 보면, 외편법의 최대 오차는, 해와 달의 황경에서 각각 0.1도와 1.6도, 일출입 시각에서 15분, 합삭 시각과 식심 시각에서 70~80분으로 나타났다. 특히 시간의 경과에 따른 오차의 분포가 주기적인 형태로 나타남을 확인하였다. 이 가운데 황경의 오차에서 나타나는 주기성은 외편의 각종 표가 프톨레마이오스의 주전원 모델에 기초하여 계산된 데 따른 자연스러운 결과이다. 일출입 시각의 경우, 춘분과 추분 근처에서 현대적 방법으로 구한 값과 잘 맞으나 하지와 동지 근처에서 그 차이가 최대 15분가량으로 벌어진다. 우리는 주야시궁도분입성(晝夜時宮度分入成)이 한양의 위도에 맞지 않는 데 그 원인이 있다고 가정하고 수치 실험으로 이 입성표의 계산 기준점을 찾아보았다. 정묘년(1447)의 경우 일출입 시각의 RMS 오차가 북위 32°05' 근처에서 0.431분으로 가장 작게 나왔다. 이 결과는 첸지우진(Chen Jiujin)이 회회력법의 서역주야시입성(西域晝夜時入成)을 분석하여 추정한 위도(북위 32°~32°04')와 잘 일치한다. 이 값은 마사역흑(馬沙亦黑, Mashayihei)이 홍무(洪武) 17년(1384)에 회회력법을 편찬할 때 계산 기점으로 잡은 난징(南京)의 위도와 같다. 《칠정산외편정묘년교식가령(七政算外篇丁卯年交食假令)》에 실린 정묘년 일식의 식분(6分 21秒) 역시 난징의 위도에서 관측된 값과 더 잘 맞는다. 이로써 관측지의 위도에 따라 달라져야 하는 입성표 일부가 중국의 《칠정추보(七政推步)》와 조선의 《칠정산외편》에서 모두 아무런 보정 없이 사용되었음을 알 수 있었다. 당시 역산학의 수준으로 보더라도, 난징의 위도에 맞는 회회력법의 입성표를 베이징(北京)과 한양에서 그대로 사용하면 추보가 부정확해지는 것은 당연한 사실이다. 따라서 명(明)이 베이징으로 천도한 이후에도 회회력법의 입성표를 고치지 않고 그대로 사용할 수밖에 없었던 상황에 대해 더 연구할 필요가 있다. 칠정산외편을 “한양의 위도에 맞는” 자주적 역법 체계로 보는 것은 지나친 면이 있다. 그러나, 중국의 역산에 의한 결과를 일방적으로 사용하지 않고, 회회력의 계산 방법을 이용하여 일식 예보에 필요한 모든 계산을 독자적으로 해결하였다. 이러한 의미를 강조한다면, 자주적인 면이 엿보인다. 그러나 한양을 모든 역산의 기준점으로 하는 역법이 아니라는 아쉬움이 있다.