

[II-1-6] 충북대학교 천문대 망원경 구동 및 관측 시스템 구축

윤요나^{1,3}, 차상목³, 이충욱^{2,3}, 이용삼^{1,2}, 김용기^{1,2}, 정장해^{1,2}, 김천휘^{1,2}

¹충북대학교 천문대, ²충북대학교 천문우주학과
³한국천문연구원

충북대학교 천문대의 망원경 구동 및 자동 관측시스템 구축 결과를 소개한다. 충북대학교 천문대는 2006년 11월부터 충청북도 진천군 문백면 은탄리에 신축 공사를 시작하여 2007년 9월 완공하였다. 충북대학교 천문대는 1m R-C형 반사 망원경과 9m의 반구형 돔으로 구성되어 있고 돔에 적용한 8개의 차등개폐 방식은 방풍 및 방광에 효과적으로 설계, 제작되었다. 한편, 돔 셔터의 개폐시간을 10초 내외로 최소화 하여 갑작스런 강우 등의 위급상황에서 빠른 대처를 취할 수 있도록 하였다. 천문대를 완공한 후 자동 관측시스템을 구축하여 돔, 돔 셔터, 망원경, CCD와 필터 등 관측에 필요한 각 부분을 자동으로 제어 할 수 있도록 하였다. 자동 관측시스템으로 제어되는 망원경의 추적 성능은 10분간 추적에 RMS 1초각의 정밀도를 보이며, 지향 정밀도는 고도 30도 이상의 전천에 대하여 ± 1 분각의 지향 오차를 가진다. 또한 망원경의 최대 구동속도는 적경축, 적위축 모두 초 당 1.75로 제어가능하고, 돔의 제어는 초 당 7°(최대 10°)의 속도로 이루어지며 이때의 위치 정밀도는 ± 5 분각(3.8mm)이다. 이 발표에서는 충북대학교 천문대의 자동관측 시스템을 이용하여 시험 관측한 DF Hya의 측광 관측 결과를 제시함으로써 시스템의 안정성에 대하여 논의 한다.

SESSION V-1 : 천문우주 2
4월 25일(금) 10:00 - 11:15 (세미나실)

[V-1-1] 하지와 동지 전후 일출과 일몰 시각의 변화에 대한 연구

이용복¹, 안영숙², 민병희²

¹서울교육대학교 과학교육과, ²한국천문연구원

천문연구원에서 매년 발행하는 역서는 많은 기관에서 중요한 기본 자료로서 활용하고 있다. 천체역학을 이용하여 복잡한 단계를 걸친 다양한 계산한 결과를 수록하여 출간하고 있다. 이 역서를 활용하는 많은 전문가 또는 일반인들까지 수록된 천문 현상을 보고 여러 가지 의문점을 자주 연구원에 묻는다. 그 중에서도 우리 생활과 밀접한 일출과 일몰 시각에 대한 물음이 많다. 이 연구에서는 역서를 활용하는 전문가들 중에서 묻는 질문 중 간단한 원리를 이용하여 설명할 수 없는 내용이 많다. 그 중 하나가 일출과 일몰의 변화에 대한 것이다. 일년 동안 동지와 하지 전후로 일출과 일몰의 변화가 특이하게 나타난다. 예를 들어서 천문연구원에서 2007년 발간한 "2008 역서"의 경우를 알아보면 다음과 같다.

① 하지날이 되기 전 6월 5일부터 6월 20일까지는 일출 시각은 거의 변화가 없다.

그러나 이 기간 동안 일몰 시각은 계속 변화한다.

② 하지날이 직전인 6월 20일부터 7월 6일까지는 일몰시각은 거의 변화가 없다.

그러나 일출 시각은 계속 변화한다.

③ 동짓날이 되기 전 11월 29일부터 12월 13일까지는 일몰 시각의 변화가 거의 없다.

그러나 일출 시각은 계속 변화한다.

④ 동짓날이 지난 후 12월 30일부터 다음해 1월 13일까지는 일출 시각의 변화가 거의 없다.

그러나 일몰 시각은 계속 변화하고 있다.

위의 내용은 간단히 설명되지 않는다. 이는 지구의 공전 속도와 지구의 황도 경사각 사이에 생기는 태양의 적경 값의 변화와 관련되어 나타나는 현상이다. 이 연구에서는 이 문제점을 균시차를 이용한 태양 남중 시각과 일출과 일몰시 태양의 시간각 변화를 계산하여 그 원리를 설명하였다.

[V-1-2] 조선시대 일식 기록의 신뢰성 분석 및 최적 관측지 분석

김동빈¹, 이용복², 이용삼¹

¹충북대학교 천문우주학과, ²서울교육대학교 과학교육과

고도의 문명을 이루었던 각 나라들은 그들의 역사서에 많은 천문 기록들을 남기고 있다. 그 중에서도 일식과 월식 기록은 오늘날에도 대단히 중요한 관측 기록으로 사용되고 있다. 특히 정확한 기록을 이용하면 지구 자전 주기의 변화를 추정할 수 있다. 일월식과 월성식 기록 등을 근거로 한 연구 결과에 의하면, 하루의 길이는 평균적으로 100년에 0.0017초의 비율로 증가하고 있다. 이 미세한 차이는 오랜 세월에 걸쳐서 누적되어 역학시와 세계시의 차이(TD-UT= ΔT)로 나타난다. 우리는 조선시대의 모든 일식이 한양(동경 126.97°, 북위 37.55°)에서 관측되었다는 가정하에 각각의 개기식 기록에 대응하는 ΔT 값을 결정하였다. 해와 달의 위치는 JPL에서 발표한 DE406/LE406을 이용하여 추산하였고, 중심식대(中心蝕帶)의 경계선은 베셀(Bessel)의 방법을 이용하여 계산하였다. 이 연구에서 계산한 결과, 조선시대의 개기식의 기록들은 기존 연구와 비교하면 서로 불일치하는 것으로 나타났다. 예를 들어, 1397년 5월의 개기식이 한양에서 실현되었다고 가정한다면, 기대할 수 있는 ΔT 값은 +270 ~ +1620초 범위에 들어야 한다. 그러나 1460년 7월의 개기식은 ΔT 의 범위가 -3060 ~ -1750초로서 1397년 일식과는 그 값이 (-)값으로 나타난다. 이 두 번의 일식 모두가 개기식으로 관측되기 위해서는 관측 위치가 한반도와 그 근해를 벗어난 곳이어야 한다. 조선시대에는 식분이 상당히 큰 일식을 개기식[食既]으로 표현하였다고 생각해 볼 수도 있지만, 1647년의 개기식 기록은 이러한 가능성마저 허용하지 않는다. 1647년 1월의 개기식(실제로는 금환식)은, 중심식대가 일본 동쪽의 태평양에 걸쳐 있어서, 조선 영토의 어느 곳에서도 개기식(또는 식분이 큰 일식)으로 보일 수 없었다. 이 일식은 전형적인 지하식(地下食)이지만, 기록에는 이 점이 명시되어 있지 않다. 이 연구에서는 조선시대의 개기식 기록을 추산(또는 추산의 오류) 내지 전사(傳寫), 또는 오기(誤記)의 결과로 해석한다. 한편, 조선시대의 261회의 일식 기록 가운데 역사서에서 관측 여부가 분명하게 가려지는 일식 기록은 모두 18회에 불과하다. 앞서 분석한 개기식 기록과는 달리, 이 일식 기록들은 추산한 결과 상호 모순을 일으키지 않는다. 따라서 이 기록들로부터 관측자가 일식을 관측할 수 있는 최적의 위치 영역을 이끌어낼 수 있다. 우리는 식 한계선을 겹쳐 그리는 방법으로 18회의 일식들을 모두 관측할 수 있는 공통 영역을 결정하였다. 이렇게 도출된 공통 영역은 오늘날 알려진 역사학의 기본 상식과도 잘 부합한다. 또한 18회의 일식 기록들은 조선시대 일