

2026 고천문우주 컨퍼런스 & 천문우주 교원 워크숍

일시: 2026년 7월 31일(금) 10:00 ~ 8월 1일(토) 16:40

장소: 국립과천과학관 상상홀

주최:  **한국천문연구원**
Korea Astronomy & Space Science Institute

 **국립과천과학관**
Gwacheon National Science Museum

주관:  **한국우주과학회**
The Korean Space Science Society

 **한국천문학회**
THE KOREAN ASTRONOMICAL SOCIETY

 **충북Pro메이커센터**

 **한국교원대학교**
Korea National University of Education

후원: **MARUS^USedu**

2026 고천문우주 컨퍼런스 & 천문우주 교원 워크숍

일 정 표

- 일시: 2026년 7월 31(금) 10:00 ~ 8월 1일(토) 16:40 ■ 장소: 국립과천과학관 상상홀
- 주최: 한국천문연구원, 국립과천과학관
- 주관: 한국우주과학회, 한국천문학회, 충북Pro메이커센터, 한국교원대학교
- 후원: (주)마르시스에듀

	첫째 날: 7월 31일(금)		
구분	시 간	내 용	발표 및 진행
등 록	10:00 ~ 10:30	학술대회 현장 등록	
세션 I	[천문의기 복원과 활용]		
			좌장: 김상혁 (한국천문연구원)
	10:30 ~ 10:50	동서양 야간천문시계의 비교 연구	■ 최홍순 (천문연/충북대)
	10:50 ~ 11:10	홍대용 혼상의의 작동 방식과 제작 의도	■ 함선영 (충북대)
	11:10 ~ 11:30	석각본 천문도의 별 좌표 측정	■ 유경한 (충북대)
	11:30 ~ 12:30	국립과천과학관 한국과학문명관 Tour	
중 식	12:30 ~ 13:30	점심식사 (구내식당)	
개 회		[개회식]	
	13:30 ~ 13:50	진행: 민병희 (한국천문연구원) 개회사: 양홍진 (한국천문연구원 고천문융합연구센터장) 환영사: 이충원 (국립과천과학관장) 축 사: 채종철 (한국천문학회장) 축 사: 광영실 (한국천문연구원 기초천문연구본부장) 축 사: 이현배 (국립청소년우주센터 원장)	
	13:50 ~ 14:00	단체사진	
세션 II	[초청강연 I: 천문역법과 천문의기]		
			좌장: 남경옥 (국립과천과학관 우주천문과장)
	14:00 ~ 14:40	태양과 달의 위치 추보 모델의 변천	■ 최승언 (서울대)
	14:40~ 15:20	조선 시기 해시계의 제작과 운용	■ 구만옥 (경희대)
	15:20 ~ 15:40	휴식	
세션 III	[전통 천문도 및 비행식 교육]		
			좌장: 전준혁 (동서지행포럼)
	15:40 ~ 16:00	서울시립과학관의 고천문 콘텐츠 기반 비행식 천문우주교육 프로그램 개발 및 확산 사례	■ 유보람 (서울시립과학관)
	16:00 ~ 16:20	수종대 <적도남북양총성도>의 제작 배경과 천문관의 변화	■ 정성희 (한국기술교육대)
	16:20 ~ 16:40	『동국문헌비고』 「상위고」에 수록된 중성(中星)에 대한 고찰	■ 엄의섭 (한국학대학원)
	16:40 ~ 17:00	『묘·방수(昴·房宿) 대청 원리』를 통한 금속 원반형 천문도의 재해석	■ 장춘근 (독립연구자)
	17:00 ~ 17:20	전통 별자리의 개인화된 서사 설계	■ 배준근 (강화천문과학관)
만찬	18:00 ~ 19:30	저녁식사 (외부 식당)	

2026 고천문우주 컨퍼런스 & 천문우주 교원 워크숍

일 정 표

	둘째 날: 8월 1일(토)		
구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
등 록	09:50 ~ 10:10	학술대회 현장 등록	
세 셴 IV	[천문우주교육 I] 좌장: 조영인 (한국천문연구원)		
	10:10 ~ 10:30	천문교육을 위한 이동형 체험전시 콘텐츠 개발: 싸이팝(Sci-POP) 천문우주 시리즈 사례	■ 조재일 (국립과천과학관)
	10:30 ~ 10:50	고교학점제 기반 천문우주 교육 운영 사례: 국립 청소년우주센터 공교육 연계 모델을 중심으로	■ 정상은 (국립청소년우주센터)
투 어	11:00 ~ 11:30	국립과천과학관 스페이스 아날로그 투어 (인원 제한)	
	11:00 ~ 11:30	국립과천과학관 천문대 투어 (인원 제한)	
	11:30 ~ 12:00	국립과천과학관 천체투영관 투어 (전체참가자)	
	12:00 ~ 13:00	점심식사 (구내식당)	
세 셴 V	[초청강연 II: 천문 교육과 시민 과학] 좌장: 손정주 (한국교원대학교)		
	13:00 ~ 13:40	구형거울 투영 돔 플라네타리움의 교실 적용 방안: 폐자원을 활용한 몰입형 천문학 학습 공간 구축 사례	■ 류재환 (남대전고)
	13:40 ~ 14:20	시민과 함께 과학: 모두의 은하 연구소	■ 황호성 (서울대)
	14:20 ~ 14:40	단체사진 및 휴식	
세 셴 VI	[천문우주교육 II] 좌장: 조재일 (국립과천과학관)		
	14:40 ~ 15:00	고등학교 교과목으로서의 우주탐사과학	■ 김성수 (경희대)
	15:00 ~ 15:20	공공천문대 대형 망원경용 릴레이 광학시스템 제작 및 관측 성능 분석	■ 박대영 (노원천문우주과학관)
	15:20 ~ 15:40	달 표면 사진을 활용한 크레이터 깊이 추정 탐구 활동 사례	■ 한영규 (서울대)
	15:40 ~ 16:00	양부일구의 교육 활용: 교육프로그램 및 교구개발을 중심으로	■ 이선경, 송선희 (국립과천과학관)
	16:00 ~ 16:30	천문서적 나눔홍보 행사 (진행: 민병희)	
폐 회	16:30 ~ 16:40	폐회사 (2026 고천문우주 컨퍼런스 & 천문우주 교원 워크숍 조직위원회)	

회의장

과학관 1층 상상홀

회의장 안내도



점심식사

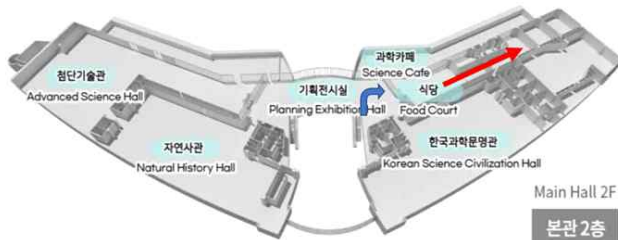
과학관 2층 직원식당

직원식당 안내도



본관 1층

1. 빨간색 화살표 동선 이동
2. 파란색 동선을 따라 에스컬레이터를 이용하여 본관 2층으로 이동



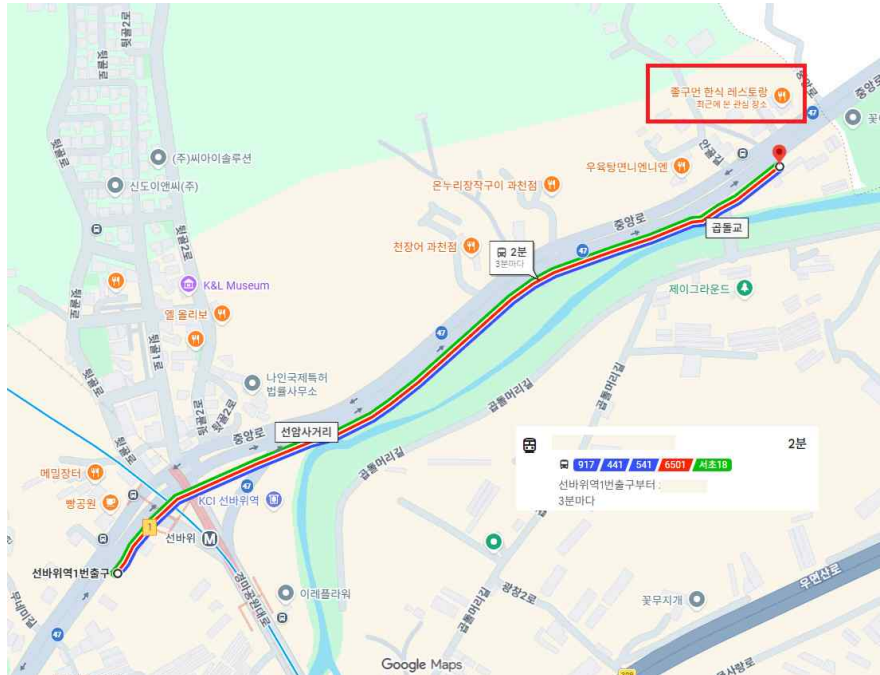
본관 2층

1. 파란색 동선을 따라 식당으로 이동
2. 빨간색 동선을 따라 가장 안쪽으로 이동

만찬

종구면 과천점 (한식레스토랑)

- 대공원역에서 지하철 4호선 승차 ~ 선바위역 하차, 1번 출구로 나와서,
- '선바위역 1번출구' 정류장에서 917번/441번/541번 등 버스 탑승 후 '안골' 정류장 하차



투어 [2일차]

2일차 투어 안내도



동서양 야간천문시계의 비교 연구

최홍순^{1,2}, 김상혁¹, 민병희^{1,2,4}, 남경욱³, 김용기^{2,5}

¹한국천문연구원, ²충북대학교, ³국립과천과학관, ⁴과학기술연합대학원대학교, ⁵충북Pro메이커센터

요약문

주간에는 주로 해시계를 이용하여 시간을 측정하였으나, 야간에는 태양을 이용할 수 없어서 물시계나 별의 위치를 이용한 야간천문시계가 사용되었다. 야간천문시계는 별의 일주 운동을 이용하여 야간 시각을 측정하는 천문의기로, 동서양의 여러 문화권에서 다양한 형태로 발전하였다. 조선에서는 1437년에 제작된 일성정시의(日星定時儀)와 남병철(南秉哲, 1817~1863)의 구진천추합의(勾陳天樞合儀)를 대표적인 예로 들 수 있으며, 중국에는 성구의(星晷儀) 유물이 전해지고 『고후몽구(考候蒙求)』(1807)와 『황조예기도식(皇朝禮器圖式)』(1759)에는 이와 유사한 천문의기에 대한 기록이 남아 있다. 인도에서는 드루바브라마-얀트라(Dhruvabhrama-yantra)가 보고되어 있으며, 서양에서는 녹터널(Nocturnal 또는 Nocturlabe)이라 불리는 다양한 형태의 야간천문시계가 사용되었고, 특히 항해에서 널리 활용되어 18세기까지 사용되었다. 이들 의기의 기원과 제작 시기는 아직 명확하지 않다. 중국의 성구의는 현존하는 유물로는 1714년에 제작된 사례가 확인되지만, 중국에서 이러한 의기가 언제부터 제작되었는지는 알려진 것이 없다. 인도의 드루바브라마-얀트라는 현재까지의 연구를 바탕으로 15세기경으로 추정되며, 서양의 녹터널은 연구자에 따라 13~15세기에 등장한 것으로 보기도 하고, 일부에서는 그 기원을 9세기경으로 추정하기도 한다. 앞서 언급한 야간천문시계들은 모두 북극성 부근의 주극성 일주운동(항성시)을 이용하여 야간 시각을 측정한다는 공통점이 있지만, 의기의 구조 및 관측 방식은 문화권에 따라 서로 다른 특징을 보인다. 본 발표에서는 동서양의 대표적인 야간천문시계를 대상으로 각 의기의 구조와 관측 방법을 비교하고, 공통된 천문학적 원리가 각 문화권에서 어떠한 방식으로 구현되었는지를 살펴보고자 한다.

홍대용 혼상의의 작동 방식과 제작 의도

함선영¹, 민병희^{1,2,3}, 김상혁², 윤용현⁴, 최고은⁵

¹충북대학교, ²한국천문연구원, ³과학기술연합대학원대학교, ⁴과학문화유산연구소, ⁵국립중앙과학관

요약문

혼상의(渾象儀)는 홍대용(洪大容, 1731-1783)이 개인 천문대인 농수각(籠水閣)에 설치한 수격식 자동 혼상이다. 『담헌서(湛軒書)』에 따르면, 혼상의가 수격식 동력시스템에 의해 작동되며, 수차와 철척을 활용해 일정한 동력을 발생시킨다. 수차 중심에 설치한 주축기어 끝에 달린 8-톱니와 혼상구 적도 남쪽에 설치한 359-톱니의 남극환이 맞물려 혼상구가 회전한다. 동시에 곡기(曲機)라는 자동 물순환 시스템을 고안하여 수차가 회전할 때 퇴수호로 버려진 물을 다시 파수호로 올려준다. 그러나 본 연구를 통해 설계한 혼상의에서 곡기의 물 회수율은 약 17.17% 수준에 머물렀다. 한편, 홍대용은 자신의 혼상의가 세차(precession)를 적용한 자동 운행 혼상이라고 강조하였다. 그는 기륜의 주축기어 끝에 달린 8-톱니와 남극환의 359-톱니의 기어비로 기륜이 45 회전하면 남극환 톱니는 360 톱니를 회전하게 하였다. 즉, 혼상구가 1 회전하고 1 톱니를 더 회전하게 한 것이다. 이는 태양의 일주운동과 연주운동을 동시에 구현한 것이다. 또한 홍대용은 혼상 기륜의 회전수에 대응하는 혼상구 회전시간을 계산하여 항성년과 태양년을 설명하고 있다. 결과적으로 홍대용은 통천의를 통해 태양과 항성천의 일주운동(시계의 역할을 포함)을 모사하고, 혼상의를 통해 항성천의 연주운동을 시뮬레이션하고자 한 것으로 보인다.

석각본 천문도의 별 좌표 측정

유경한^{1,3}, 민병희^{1,2,4}, 김상혁², 김용기^{1,3}

¹충북대학교, ²한국천문연구원, ³충북Pro메이커센터, ⁴과학기술연합대학원대학교

요약문

본 연구는 천상열차분야지도 석각본 유물의 3차원 정밀 측정 자료를 바탕으로 현대적 적경과 적위 좌표로 변환하는 데 목적이 있다. 천상열차분야지도 별자리 동정 연구에 따르면, 원형 성도[圓圖]의 중앙과 외곽 영역이 서로 다른 관측 연대로 분리되어 나타났다고 보고되었다. 이러한 연구에서는 원형 성도에서 북극 중심 평면화 천구좌표계의 기준축을 어떻게 설정하는가에 따라 연대 측정 결과의 편차가 크게 나타난다. 평면화 천구좌표계는 북극 중심으로부터의 거리인 거극도(polar distance)를 오늘날의 적위로 변환할 수 있고, 기준축과 적도원이 만나는 기준점으로부터 적도원을 따라 적경을 측정할 수 있다. 이렇게 구한 적경은 적위보다 심한 오차에 노출된다. 본 연구에서는 기존 천상열차분야지도의 천문도 정밀 스캔 이미지에서 얻은 데이터로부터 원지점을 기준으로 한 물리적인 극좌표를 추출하였다. 본 연구는 석각본의 물리적 좌표가 보여주는 천상열차분야지도의 별 좌표의 통계적 특징을 소개한다. 이러한 결과는 여말선초의 한국 별자리에 대한 데이터셋 구축의 토대를 제공할 것이다.

태양과 달의 위치 후보 모델의 변천

최승언

서울대학교, 동서지행포럼

요약문

우리 인류는 고대로부터 하늘에서 보이는 천체의 움직임에 민감했고, 시간에 따른 천체의 위치를 관측하여 기록하였다. 특별히 별자리 사이를 규칙적으로 움직이는 태양, 달 그리고 밤하늘에서 맨눈으로 관측 가능한 오행성(수성, 금성, 화성, 목성, 토성)의 관측 기록을 바탕으로 일월오행성 위치를 후보하는 방법인 천문역법이 기원전부터 행해져 지금까지 발전해 왔다. 지금도 ‘한국천문연구원’에서는 매년 현대적인 방법을 이용하여 시간에 따른 일월오행성의 위치를 기록한 ‘역서’를 발행하고 있다.

본 논제에서는 태양과 달의 위치를 후보하는 방법으로서의 모델이 프톨레마이오스의 ‘알마게스트’부터 타원 모델을 도입하기 전까지 즉 원만을 이용한 모델이 어떻게 발전해 왔는가를 살펴보려 한다.

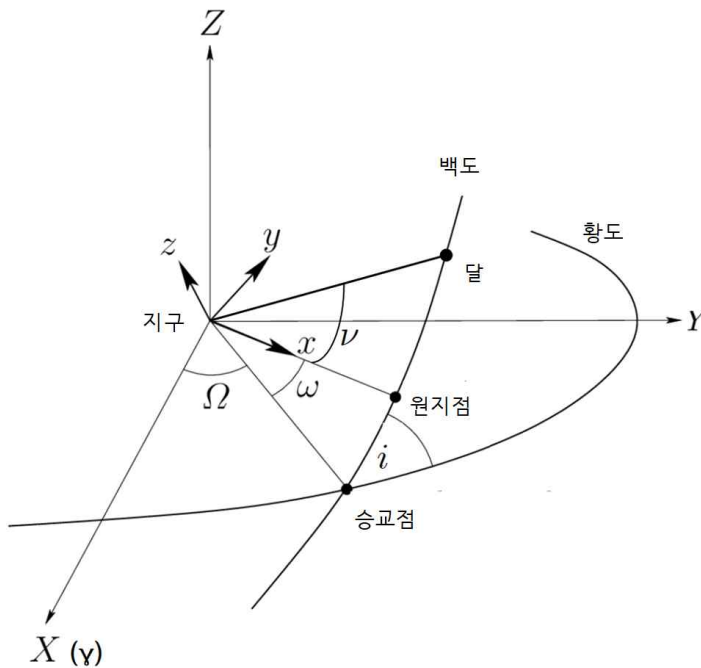
태양의 경우에는 비교적 간단하다. 왜냐하면 천체의 위치 후보는 태양이 천구 상에서 움직이는 길인 황도 상을 움직이기에 황경만을 고려하면 된다. 후보라 하면 지구에 있는(엄밀하게는 지구 중심에 있는) 관측자를 중심으로 하는 황도에서 태양의 위치 변화 즉 황경의 위치 변화만을 고려하면 된다. 이러한 위치 변화는 일년 동안에 이루어지며 시기에 따라 움직임이 빨랐다가 느려진다. 태양의 황도상 움직임에서 평균 각속도에 비해 빠르고 느린 정도를 ‘가감차’라 한다. 태양의 위치를 후보할 때에 가장 중요한 것은 언제 태양 각속도가 가장 느리고(원지점), 언제 가장 빠르냐(근지점), 그리고 어느 정도냐(가감차)는 것이다. 또한 언제를 기점으로 하느냐(epoch)는 것이다.

태양의 평균 각속도를 n , 원지점의 평균 각속도를 $\dot{\omega}$ 라 할 때, 태양의 평균 황경 $\bar{\lambda}$, 원지점의 황경 ω , 태양의 평균 원지점 이각(離角) M 은 $\bar{\lambda} = \bar{\lambda}_0 + n\Delta t$, $\omega = \omega_0 + \dot{\omega}\Delta t$, $M = \bar{\lambda} - \omega$ 가 된다. 여기서 $M = \bar{\lambda} - \omega = M_0 + \tilde{n}\Delta t$, $\tilde{n} = n - \dot{\omega}$ 이다. 이제 관측한 가감차를 가장 잘 나타내는 모델을 사용하게 되는데 가감차 $q(M)$ 은 평균 원지점 이각인 M 의 함수이다. 그리고 태양의 황경은 $\lambda = \bar{\lambda} + q(M)$ 으로 구한다. 아래 첨자 0은 역산의 기점(epoch)을 나타낸다.

‘알마게스트’에서는 이심원(離心圓, eccentric circle) 모델 혹은 관측자를 중심으로 하는 본원과 본원의 원주상을 규칙적으로 움직이는 주전원을 이용한 모델(주전원 모델, epicycle

model)을 이용하였다. 두 모델은 같은 움직임의 궤적을 보인다. 그러나 프톨레마이오스는 원지점의 이동(대략 1년에 62초 정도)을 무시하였다. 그러기에 시간이 지나면 태양의 위치 추보에 문제가 생긴다. 그러나 ‘알마게스트’ 이후에도 이 모델을 따르지만, 원지점의 이동을 고려 하게 되어 태양의 위치 추보가 보다 정확하게 이루어 졌다. 후대에는 위의 두 모델 대신에 균심 모델(equant model), 두 주전원 모델(two epicycle model)을 사용하였다. 그러나 이 두 모델도 타원 모델보다 $\frac{1}{4}e^2 \sin(2M)$ 만큼 가감차 값에 차이를 보인다.

달의 경우에는 태양보다 조금 어렵다. 천구 상의 달의 궤적을 백도라고 부른다. 황도에 대해 대략 5° 정도 기울어져 있다([그림] 참조). 달의 추보에서는 달 궤도의 원지점은 물론이고 황도와 백도가 만나는 교점의 이동을 고려해야 한다. 태양에서는 평균 각속도로 $n, \tilde{n}$



[그림] 백도와 황도. 백도 상의 달의 위치

을 사용하였다. 달에서는 교점의 평균 각속도 $\tilde{n}$ 을 하나 더 사용한다. 태양에서는 원지점의 평균 각속도가 아주 느리기에 $n \approx \tilde{n}$ 이다. 그러나 달의 경우는 두 값에 차이가 있다. ‘알마게스트’에서는 히파르코스의 모델인 원지점이 이동하는 이심원 모델을 사용하였다. 그러나 달 위상의 $\frac{1}{4}, \frac{3}{4}$ 인 경우에는 잘 맞지 않아 이심원의 중심이 관측자를 중심으로 하는 원(중심원)의 주변

을 달-태양 이각의 2배의 평균 각속도로 회전하는 모델을 구성하였다. 또한 달 위상의 $\frac{1}{8}, \frac{3}{8}, \frac{5}{8}, \frac{7}{8}$ 인 경우에 잘 맞도록 실제 원지점의 위치를, 이심원의 중심으로부터 관측자를 지나 중심원과 만나는 위치로부터, 주전원의 중심을 지나 주전원과 만나는 위치로 변경하였다. 이러한 모델로 달의 위치를 추보하는데는 별 문제가 없으나 달까지의 거리에 문제가 생겨서 코페르니쿠스는 중심원을 제2 주전원으로 하여 모델을 변경하였다.

이러한 달 모델의 개선에도 불구하고 달의 위치 추보에 문제가 있어 튀코 브라헤는 첫째 주전원을 두 개의 주전원으로 나누고, 코페르니쿠스가 사용한 제2 주전원을 중심원으로 사용하였다. ‘역상고성’에서는 튀코 브라헤가 사용한 중심원을 두 개의 주전원으로 바꾸고, 이를 이미 사용한 두 개의 주전원에 둘째 주전원에 위치하게 하여 4개의 주전원을 사용하였

다. 프톨레마이오스는 달의 중심차에 의한 가감차 뿐만 아니라 달 궤도가 태양의 움직임에 의한 중력 섭동으로 나타나는 출차(evection)를 고려하였다. 4개의 주전원 모델은 또 다른 형태의 중력 섭동인 변이(variation)까지도 고려하게 되었다.

이제 달의 황위는 교점부터 백도 상의 달의 위치에 따라 달라지고, 황경은, 백도 상의 위치인 백경을 따라 백도가 기울어져 있기에, 이를 고려하면 황도상의 수직인 위치인 달의 황경이 구해진다. 이 방법은 오행성의 황위와 황경을 구할 때도 사용할 수 있다.

태양과 달의 위치가 추보가 되면 일·월식을 추보하는데 편리하다. 월식의 경우에는 관측자의 위치와 지구 중심과의 차이 때문에 생기는 지평시차가, 지구의 그림자까지의 거리와 달까지의 거리가 같기에, 같아져 지구의 어떤 위치에 있더라도 같은 월식 관측이 가능하다. 그러나 일식의 경우는 태양까지의 거리가 달까지의 거리보다 멀기에 태양의 지평시차는 작고, 달의 지평시차는 크다. 따라서 관측자의 위치에 따라 일식이 관측되기도 하고 관측 못할 수도 있다. 더구나 태양과 달의 위치 추보는 항성의 위치를 알아내는데도 유효하다.

조선 후기 해시계의 제작과 운용: 일성정시의(日星定時儀)와 지평일구(地平日晷)를 중심으로

구만옥

경희대학교

요약문

이 글에서는 조선 후기 해시계의 제작과 활용 문제를 일성정시의(日星定時儀)와 지평일구(地平日晷)를 중심으로 살펴보았다. 이수광(李睟光)이나 김육(金堉)의 전언에 따르면 왜란(倭亂)을 거친 이후에도 세종조의 일성정시의가 보존되어 있었다고 하니, 이를 모델로 삼아 새로운 일성정시의를 제작할 수 있었을 것이다. 조선 후기의 궁궐 그림에 등장하는 일성정시의는 그 증거라고 볼 수 있다. 조선 전기의 일영대(日影臺)가 양부일구를 안치한 곳이었다면 조선 후기의 일영대에는 일성정시의가 설치되었다. 『무신친정계첩(戊申親政契帖)』에 등장하는 천문의기나 『동궐도(東闕圖)』의 창경궁 일영대 위에 묘사된 천문의기가 일성정시의로 보이기 때문이다. 조선 후기에는 시헌력(時憲曆)의 도입과 함께 서양식 해시계인 지평일구도 전래되었다. 이와 관련해서 주목되는 유물이 현재 국립고궁박물관에 소장되어 있는 「신법지평일구(승정9년명)」이다. 영조(英祖)는 『동국문헌비고(東國文獻備考)』의 편찬 과정에서 창덕궁 홍문관에 있던 신법지평일구의 존재를 확인했고, 이를 관상감 흠경각(欽敬閣) 앞에 석대를 쌓아 안치하였다. 당시에는 관상감에서 사용하고 있던 지평일구도 있었는데, 영조는 이를 관상감의 대청 앞에 안치하였다. 이와 관련한 내용이 『서운관지(書雲觀志)』의 「일구대(日晷臺)」 항목에 요약·정리되었는데, 두 지평일구 모두 이천경법(李天經法)에 의거해서 제작된 것으로 그 원리는 동일하다고 볼 수 있다. 다만 영침의 형태에 차이가 있었던 것으로 보이는데, 현존 유물을 바탕으로 한 후속 연구가 필요하다.

서울시립과학관의 고천문 콘텐츠 기반 비형식 천문우주교육 프로그램 개발 및 확산 사례

유보람, 신지혜

서울시립과학관

요약문

고천문학은 인류의 천문 관측과 시간 측정의 역사를 이해하는 학문인 동시에, 천문 현상을 이해하는 다양한 과학 원리를 교육적으로 활용할 수 있는 분야이다. 과학관에서는 이러한 과학 원리를 시민들이 쉽고 흥미롭게 이해할 수 있도록 다양한 체험형 교육 프로그램을 운영하고 있으며, 고천문 콘텐츠 또한 비형식 천문우주교육의 소재로 활용될 수 있다.

서울시립과학관은 해시계연구회 활동과 다양한 고천문 사례에서 얻은 아이디어를 바탕으로, 천문대에 설치된 수직 해시계와 고천문의기 전시를 활용한 다양한 체험형 천문우주교육 프로그램을 개발·운영해 왔다. 대표적으로 자체 개발한 ‘스타워치(6각 별 모양 해시계)’ 교구를 활용하여 디지털 시뮬레이션을 통한 원리 이해, 해시계 제작, 전시 해설, 실제 태양을 이용한 시간 측정을 하나의 과정으로 연계한 전시 연계 교육 프로그램을 운영하였다. 시범 운영 결과, 참가자들은 프로그램 구성과 체험 활동에 높은 만족도를 보였으며, 해시계와 고천문의기에 대한 관심과 학습 의향이 향상되는 등 교육적 가능성을 확인하였다.

이후 이러한 운영 경험을 바탕으로 학교 단체와 가족을 대상으로 한 다양한 전시 연계 프로그램으로 교육 대상을 확대하였다. 또한 천문·우주 개념을 놀이와 접목한 ‘우주웃놀이’ 교육 교구를 고도화하여 누구나 자유롭게 체험할 수 있는 상설 체험 공간을 조성하였으며, 민간 기업과의 협업과 공공누리 공개를 통해 교육 콘텐츠의 활용 범위를 확대하였다.

본 발표에서는 서울시립과학관에서 고천문 콘텐츠를 활용하여 다양한 비형식 천문우주교육 프로그램을 개발하고 운영한 사례를 공유하고자 한다. 해시계를 비롯한 고천문 콘텐츠가 과학관의 전시, 천문대, 체험 교구와 연계되어 학교와 시민이 쉽게 참여할 수 있는 교육 콘텐츠로 확장된 과정을 소개하고, 민간 기업과의 협업 및 공공누리 공개를 포함한 다양한 확산 사례를 통해 비형식 천문우주교육과 과학문화 확산의 가능성을 함께 살펴보고자 한다.

숙종대 <적도남북양총성도>의 제작 배경과 천문관의 변화

정성희

한국기술교육대학교

요약문

17세기 이래 서양천문학이 중국으로부터 전래되면서 종래 북반구 별자리 중심의 단일원형의 천문도에서 남반구 별자리도 포함된 양반구형의 천문도가 제작되기 시작했다. 그중 가장 빠른 시기에 조선에 전래된 천문도가 1634년 명말(明末)에 아담 샬(Johann Adam Schall von Bell)이 제작한 현계총성도(見界總星圖)와 적도남북총성도(赤道南北總星圖, 너비 452cm, 높이 171cm)이다. 특히 적도남북총성도는 8폭의 병풍으로 제작되었는데, 소현세자가 1645년(인조 23)에 귀국할 당시 아담 샬로부터 받아 온 것으로 추정된다(최석정, 곤여만국전도 발문). 이 총성도가 전래된 지 60여 년이 흐른 1708년(숙종 34)에 관상감에서 적도남북총성도를 모사하여 8폭의 병풍으로 제작하였다. 이때 제작된 적도남북총성도는 서양식으로 그린 최초의 천문도였다. 같이 제작한 곤여만국전도가 국내에 전해지는 것과 달리 적도남북총성도는 중국이나 한국에는 전본이 없고 중국과 일본, 바티칸 도서관(Vatican La Biblioteca)에 전하고 있다. 종래 연구는 숙종 34년(1708)에 서양식의 천문도를 모사한 것에 대해 명나라의 숭고한 문화적 유산이자 그 문화의 유일한 계승자인 조선이 이를 보존해서 후세에 잘 전해야 할 책임이 있다고 생각했기 때문인 것으로 해석되었다. 본 연구에서는 이러한 기존 인식과 달리 천문학적인 배경이 있는 것으로 파악하고자 한다. 조선은 1654년(효종 4)에 서양식 역법인 시헌력(時憲曆)의 계산법을 익히고자 1684년(숙종 10)에 이어 1708년에 관상감원 허원(許遠)을 북경으로 파견하였고, 이후 비로소 시헌력의 오성법(五星法)을 사용할 수 있었다. 이러한 분위기 속에서 시헌력을 바탕으로 아담 샬의 적도남북총성도 병풍이 제작될 수 있었을 것으로 보인다.

『동국문헌비고』 「상위고」에 수록된 중성(中星)에 대한 고찰

엄의섭

한국학대학원

요약문

본 발표는 1770년 서호수(徐浩修, 1736~1799)에 의해 편찬된 천문학서인 『동국문헌비고(東國文獻備考)』 「상위고(象緯考)」(이하, 「동국상위고」로 줄임)에 수록된 ‘중성(中星)’을 분석하여 그 출처와 산출 체계를 검토한 것이다. 조선 후기의 ‘중성기(中星紀)’는 조선 전기와는 달리, 28수(宿)가 아닌 특정 항성이 자오선으로부터 떨어진 이각(離角)으로 표현되는데, 이는 일출입시각(日出入時刻), 몽영한(朦影限), 항성 좌표 등의 천문 자료를 바탕으로 산출된다. 이에 본 연구에서는 「동국상위고」의 ‘중성’과 더불어, 함께 수록된 ‘항성황적경위표(恒星黃赤經緯表)’, ‘한양주야각(漢陽晝夜刻)’, ‘한양몽영한(漢陽朦影限)’를 검토하여 중성기의 산출 근거를 분석하였다. 분석 결과, ‘한양주야각’에 수록된 일출입시각은 북극고도 37도 39분 30초 기준으로 한 한양의 일출입시각과 일치하였으나, ‘한양몽영한’의 값은 동일한 위도 조건과 부합하지 않았다. ‘항성황적경위표’의 적도좌표는 『흙정의상고성(欽定儀象考成)』(1744)의 값과 동일하였는데, 해당 데이터로는 「동국상위고」의 중성을 도출할 수 없었다. 이러한 점들로부터 「동국상위고」에 수록된 데이터의 조합으로는 함께 수록된 중성기를 재구성할 수 없음을 확인하였다. 한편, 「동국상위고」의 중성기는 『협기변방서(協紀辨方書)』(1741)에 수록된 중성기의 혼각(昏刻) 및 단각(旦刻) 중성과 일치하고 있는데, 이는 「동국상위고」의 중성기가 조선에서 자체적으로 산출된 자료가 아닌 중국 문헌의 중성기를 수용한 결과임을 보여준다.

『묘·방수(昴·房宿) 대칭 원리』를 통한 금속

원반형 천문도의 재해석:

독일 네브라 스카이 디스크와 통도사 금동천문도의
기원전 2295년 천문 좌표 고증을 중심으로

장춘근

공학박사(섬유고분자공학 전공), 독립연구자

요약문

본 연구는 그동안 고고천문학계에서 상호 격리된 지역적 유물로 취급받던 청동기 유럽의 ‘네브라 스카이 디스크(Nebra Sky Disc)’와 조선 효종기(1652년)의 보물 제1373호 ‘통도사 금동천문도(通度寺 金銅天文圖)’를 관통하는 천문학적 구조와 사상적 계보를 추적하였다. 두 유물은 세계 천문사에서 극히 드문 ‘금속 원반형 천문도’라는 형태적 공통분모를 공유할 뿐만 아니라, 동양 천문학의 핵심 법칙인 ‘묘·방수(昴·房宿) 대칭 원리’를 설계의 근원적 메커니즘으로 삼고 있음을 최초로 규명하였다.

통도사 금동천문도는 정동(正東) 방향의 방수(전갈자리 머리)에 태양(日象)을, 정서(正西) 방향의 묘수(플레이아데스 성단)에 달(月象)을 배치하는 확고한 음양 대칭성을 보여준다. 본 연구는 이 대칭 구조가 네브라 디스크에서도 완벽히 발견됨을 입증하였다. 디스크의 태양 문양 좌측의 일직선 별 4개를 전갈자리 머리(방수)로, 초승달 문양 옆 별무리를 플레이아데스(묘수)로 치환할 때, 하단의 호(弧)형 문양은 동서 축선이 확립될 때 남쪽 중천에 출현하는 ‘아르고 배 자리 (Navis Argo)’와 기하학적으로 일치한다. 또한, 이는 문맹인 백성들에게 가을철 추수 및 파종 시기를 직관적으로 지시하기 위한 시각 교육용 천문 인터페이스의 성격을 지닌다.

천문 시뮬레이션 소프트웨어인 'Starry Night 8 Pro'를 통해 역산한 결과, 이 묘·방수 대칭 원리가 가리키는 시원(始源)적 천문 좌표는 기원전 2295년 10월 14일 새벽의 밤하늘(개기 월식 발생)로 도출되었다. 이는 메소포타미아 최초의 대제국을 건설한 아카드 제국의 사르곤 왕(Sargon of Akkad) 전성기와 정확히 일치한다. 결론적으로 본 연구는 정밀한 공학적 실측과 천체 시뮬레이션을 기반으로 문명의 시원에 태동한 위대한 천문학적 대칭성의 규칙이 유라시아 대륙을 가로질러 동서양의 금속 천문반으로 분화·전승되었음을 고증함으로써 고천문학 연구에 새로운 융합적 패러다임을 제시하고자 한다.

전통 별자리의 개인화된 서사 설계: 십이지신-28수 성수(星獸) 개념을 활용한 천체투영관 고천문 교육 프로그램 개발 및 효과 검증

배준근

에스엘랩(주), 강화천문과학관

요약문

현대 대중 천문 교육은 국제천문연맹(IAU)의 88개 별자리와 서구 신화 중심의 콘텐츠에 편중되어 있다. 특히 그리스·로마 신화와 황도12궁이라는 흥미로운 서사와 생일 별자리라는 개인화된 연결고리를 통해 대중을 천문학에 몰입시키는 입문 경로로 기능해 왔다. 반면, 정교한 과학적 체계를 갖춘 동양의 전통 별자리는 대중이 자신을 투영할 수 있는 인문학적 서사의 부족으로 인해 단절된 과거의 유물로만 인식되는 한계를 보인다.

이에 본 연구는 서구 천문 교육 콘텐츠의 성공 요인인 서사와 개인화에 착안하여, 한국 전통의 3원 28수 체계에 설화와 십이지신(띠) 문화를 결합한 새로운 고천문 교육 모델을 제안한다. 3원의 공간 구조를 삼태성, 단명 소년, 견우와 직녀 등 전통 설화와 결합하여 인문학적 서사 구조를 확립하였다. 또한, 28수에 성수(星獸) 개념을 도입하여 ‘나만의 수호 별자리’를 개개인에게 부여함으로써 28수를 개인화된 연결고리를 갖출 수 있도록 「원사(元史)」 「여복지(輿服志)」 의장조, 영락궁 삼청전 조원도(永樂宮 三清殿 朝元圖), 고려본 치성광불화(熾盛光佛畫), 조선 군영의 영기(令旗) 등 역사적 자료에서 확인되는 28수-동물 연계 전통을 현대적 교육 공학의 관점에서 재구조화하였다.

이를 학술적 고증의 현대적 시각화, 교육적 유희(Edutainment), 개인화된 매칭 시나리오라는 세 가지 설계 원칙에 따라 천체투영관의 몰입형 환경에서 구현한 결과, 전통 별자리에 사전 관심이 없었던 비자발적 참여자(72.3%)에게서도 전통 별자리 탐색 의향과 성수 친근감 항목에서 높은 긍정 반응이 나타났으며, 성수 개념을 통한 개인화 경험이 전통 별자리를 친근하게 느끼는 데 도움이 되었다는 응답이 전체 측정 항목 중 가장 높게 나타났다.

본 연구는 전통 별자리가 현대 대중의 정체성과 연결될 수 있는 살아있는 문화 자산으로서 충분한 가치를 지니고 있음을 보여주었으며, 전통 천문 자산이 현대적 서사와 결합할 때 대중적 입문 경로로 기능할 수 있음을 실증하였다. 이러한 교육적 시도가 지속되기 위해서는 파편화된 사료의 통합과 현대적 해설 가이드 마련을 위한 학계와 연구 기관의 유기적 협력이 필수적이다. 본 모델이 고천문 대중화의 마중물이 되어, 관련 연구 성과와 교육 현장이 상호 발전하는 선순환적 생태계가 구축되기를 기대한다.

천문교육을 위한 이동형 체험전시 콘텐츠 개발: 싸이팝(Sci-POP) 천문우주 시리즈 사례

조재일¹, 신인균², 정광훈¹, 김주영¹

¹국립과천과학관, ²안성맞춤천문과학관

요약문

국립과천과학관은 학교와 지역사회 어디서나 과학 체험이 가능하도록 이동형 과학전시물 싸이팝(Sci-POP)을 개발·운영하고 있다. 최근에는 천문우주 분야의 주요 개념을 보다 쉽게 이해할 수 있도록 천문주제 Sci-POP 콘텐츠를 개발하고 있으며, 현재 지구의 계절 변화, 행성의 공전과 자전, 달의 위상 변화, 천체망원경의 원리, 중력렌즈 등 총 5종의 전시물을 운영하고 있다. 또한 2026년에는 과천과학관에서는 전통 과학문화유산인 앙부일구를 활용하고, 안성맞춤천문과학관에서는 학생들에게 전시물 공모를 받아 신규 전시물을 추가 개발할 예정이다.

본 발표에서는 각 전시물이 천문 개념을 어떠한 체험 요소로 구현하였는지 소개하고, 이동형 전시라는 특성을 활용하여 학교, 과학관, 지역 행사 등 다양한 교육 현장에서 적용한 사례를 공유한다. 특히 계절 변화와 달의 위상 등 학습자가 이해에 어려움을 겪는 공간적·입체적 개념을 직접 조작과 관찰을 통해 이해하도록 설계한 과정을 소개하고자 한다. 이를 통해 이동형 체험전시가 천문우주 교육에서 개념 이해와 학습 흥미를 높이는 효과적인 도구가 될 수 있음을 논의한다.

고교학점제 기반 천문우주 교육 운영 사례: 국립청소년우주센터 공교육 연계 모델을 중심으로

정상은, 김소희, 장성주, 홍승아, 권순길

국립청소년우주센터

요약문

2025년 고교학점제 전면 시행에 따라 학생의 진로와 적성에 기반한 과목 선택권 확대와 학교 밖 전문기관을 활용한 공교육 연계 교육과정 운영의 필요성이 높아지고 있다. 천문우주 분야는 관측 장비, 실험·실습 환경, 우주과학 체험 인프라가 요구되는 영역으로, 학교 단독 운영에 한계가 있으며 전문기관과의 협력 가능성이 큰 교육 분야이다. 본 발표는 국립청소년우주센터가 추진한 고교학점제 기반 천문우주 교육 운영 사례를 통해 학교와 국립청소년시설이 연계한 공교육 협력 모델의 성과와 시사점을 제시하고자 한다.

국립청소년우주센터는 고교학점제 운영 방침에 따라 2022 개정 교육과정 기반 신규 과목으로 ‘우주관측 과제 연구’ 48차시와 ‘인류와 미래 우주시대’ 32차시를 개발하였다. ‘우주관측 과제 연구’는 1m 원격제어 망원경을 활용한 변광성 및 외계행성 관측·분석 활동으로 구성하였고, ‘인류와 미래 우주시대’는 우주관의 변천, 우주탐사 과학기술, 미래 우주산업과 진로 탐색을 중심으로 설계하였다. 운영 결과, 교육청 협업을 통한 고교학점제 사업모델 개발로 2026년 정규 교육과정에 2개교, 70차시 규모의 과목 편성이 이루어졌으며, 고교학점제 연계 프로그램 참가인원은 2025년도에 전년 대비 20.3% 증가하였다. 또한 해당 사례는 한국청소년정책연구원 공동연구 및 우주항공청 교육정책 분과 협의 활동을 통해 청소년 우주과학 교육 정책 수립에도 기여하였다.

본 사례는 천문우주 체험 전문기관이 단순 교육 제공을 넘어 정규 교육과정의 설계·운영·평가를 지원하는 협력 주체로 기능할 수 있음을 보여준다. 향후 천문우주 교육 확산을 위해서는 학교 교육과정과 연계 가능한 표준 수업 모듈 개발, 원격관측과 대면 실습을 결합한 혼합형 운영 모델 고도화, 학생 탐구활동 결과를 진로 설계와 평가로 연결하는 체계 마련이 필요하다.

구형거울 투영 돔 플라네타리움의 교실 적용 방안: 폐자원을 활용한 몰입형 천문학 학습 공간 구축 사례

류재환

남대전고등학교

요약문

현재 국내에 운영 중인 천체투영관은 대부분 수억 원에서 수십억원의 예산이 소요되는 대형 시설로 일부 지역에 편중되어 있어, 학교 단위의 지속적이고 연계성 있는 천문 교육에 활용되기 어렵다. 본 발표에서는 이러한 한계를 극복하기 위해 교실용 돔 플라네타리움 구축 사례를 공유한다.

본 시스템은 Paul Bourke가 제안한 구형거울 투영 방식을 기반으로, 3V 5/8 지오데식 돔 구조(직경 3m, 높이 2.1m)와 단일 소형 프로젝터, 600mm 반사 거울, 그리고 무료 천문 시뮬레이션 소프트웨어 ‘스텔라리움’의 구면경 왜곡 기능을 결합하여 일반 교실 내에 설치 가능하도록 설계되었다. 특히 돔 구조의 주재료로 폐박스를 재활용한 하이브리드 방식을 채택함으로써, 총 제작비 607,000원 (제로웨이스트 방식 기준 422,000원) 수준의 구축이 가능함을 확인하였고, 동시에 자원 순환과 지속가능발전목표(SDGs)교육을 제작 과정에 자연스럽게 통합하였다. 4차에 걸친 프로토타입 개선 과정, 구형거울 투영 시스템의 정렬과 난반사 제어 등 구축의 핵심 노하우를 공유한다.

시민과 함께 과학: 모두의 은하 연구소

황호성¹, 박창범², 박보미¹

¹서울대학교, ²고등과학원

요약문

모두의 은하 연구소(<https://시민과함께과학.kr>)는 고등과학원 Open KIAS 센터의 “시민과 함께 과학” 프로그램의 일환으로 시작된 시민과학 프로젝트로, 시민들이 실제 천문학 연구 과정에 직접 참여하여 과학적 성과 창출에 기여하는 것을 목표로 한다. 본 프로젝트는 고등과학원, 한국천문연구원, 서울대학교가 추진 중인 A-SPEC 은하 분광 탐사와 연계하여, 약 80만 개 은하의 형태 정보를 구축하기 위해 기획되었다. 은하 형태는 우주 구조 형성과 진화 연구에 필수적인 정보이지만, 그 복잡성으로 인해 자동 분류 기법만으로는 한계가 존재한다. 본 프로젝트는 인간의 시각적 판단 능력을 활용한 대규모 시민 참여 분류 방식을 도입하여, 신뢰도 높은 형태 분류 자료를 구축하고 있다. 2024년에 홈페이지를 공개한 이후 2026년 6월 기준으로 2,770명의 시민 과학자가 참여 중이며, 265,100번의 분류가 진행되었다. 본 발표에서는 프로젝트의 기획 배경과 운영 구조, 시민 참여 기반 자료 구축 방식, 분류 결과의 과학적 활용 계획, 시민을 대상으로 한 교육적 효과와 과학문화 확산 활동을 소개한다. 모두의 은하 연구소는 과학자와 시민이 협력하여 지식을 생산하는 새로운 연구·교육 모형을 제시하며, 향후 대규모 천문 관측 사업과 연계된 시민과학 확장의 가능성을 보여주는 중요한 사례가 될 것이다.

고등학교 교과목으로서의 우주탐사과학

김성수

경희대학교

요약문

2020년대 들어 SpaceX 및 Rocket Lab과 같은 민간 회사들이 우주발사 시장을 이미 장악했고, 중국은 다양한 우주탐사 분야에서 미국의 뒤를 바짝 쫓고 있다. 이는 이제 인류가 본격적인 우주탐사 시대에 접어들고 있음을 의미하며, 국가의 미래 우주 경쟁력 확보를 위해 중등교육 과정에서의 우주탐사 관련 교육이 곧 필요할 것으로 전망된다. 이에 고등학교 진로선택 과목의 하나로 우주탐사과학을 제안하며, 핵심적인 수업 내용들로 로켓의 운동방정식, 지구 궤도 및 행성간 궤도, 인공 중력장, 우주 엘리베이터, 다양한 종류의 추력 발생 장치 등을 제시한다.

공공천문대 대형 망원경용 릴레이 광학 시스템 제작 및 관측 성능 분석

박대영

노원천문우주과학관, 충북대학교

요약문

공공천문대의 대형 망원경은 접안부 위치가 높아 신체적 제약이 있는 이용자가 육안으로 천체를 직접 관측하기 어렵다는 구조적 한계를 지닌다. 본 연구는 이러한 한계를 보완하기 위해 상용 색지움 렌즈를 활용한 탈부착형 1:1 결상 릴레이 광학 시스템을 제작하고, 이를 국립과천과학관 1m 리치-크레티앙 망원경에 적용하여 실제 관측을 통한 광학적 특성을 분석하였다.

분석 결과, 안정적인 기상 조건에서는 릴레이 시스템의 적용 여부와 관계없이 중심부 결상 성능이 거의 동일하게 나타났다(독립표본 t-검정, $p>.38$). 광량 분석에서는 16비트 다이내믹 레인지 기준으로 릴레이 시스템 사용에 따른 절대 감광률이 약 1.09~1.28% 수준으로 확인되었다. 이는 세 장의 색지움 렌즈를 사용함에 따라 각 렌즈 면에서 발생한 반사와 흡수가 원인인 것으로 판단된다. 한편, 측정된 ADU 값을 상호 비교한 중심부의 상대적 감광률은 약 45.2%로 나타났으며, 시야 외곽으로 갈수록 추가적인 감광이 발생하여 최외곽에서는 설계 대비 약 5.8%p의 차이를 보였다. 이는 광학적 요인 외에도 기계적인 요인에 의한 추가 감광이 발생했음을 시사한다. 주변부 별상 분석의 경우, 시야 중심 1/3 영역, 즉 0.11° 이내에서는 릴레이 시스템 사용에 따른 왜곡(타원율)이 미미하게 나타났다. 반면 시야 최외곽인 0.18° 지점에서는 2차 모멘트 기준 타원율이 비사용 조건의 $e \approx 0.024$ 에 비해 사용 조건에서 $e \approx 0.208$ 로 증가하여 약 8.7배의 차이를 보였다. 이는 코마 또는 비점수차에 의한 별상 왜곡이 시야 주변부에서 뚜렷하게 나타났음을 의미한다. 이상의 결과는 본 릴레이 시스템이 최외곽의 추가 감광을 제외하면 설계값과 대체로 일치하는 성능을 보였음을 의미한다.

달 표면 사진을 활용한 크레이터 깊이 추정 탐구 활동 사례

한영규

서울대학교

요약문

본 발표에서는 고등학교 천문 동아리에서 운영한 달 크레이터 깊이 추정 활동을 소개하고, 달 표면 사진을 활용한 탐구 활동의 구성과 운영 과정을 공유하고자 한다. 이 활동은 NASA의 아르테미스 미션을 계기로, 사람이 달에 기지를 세우기 위해서는 달 표면의 지형을 자세히 이해할 필요가 있다는 문제의식에서 출발하였다. 구체적으로는 학생들과 함께 “사진을 통해 달의 지형을 어떻게 정량적으로 분석할 수 있을까?”라는 탐구 문제를 설정하고, 달 표면 사진에 나타난 크레이터의 그림자를 이용하여 크레이터의 깊이를 추정해 보고자 하였다.

활동에서는 망원경과 카메라를 이용하여 달을 관측하고, 달 표면 사진에서 크레이터에 생긴 그림자의 길보기 길이를 측정하였다. 또한 측정 오차를 줄이기 위해 반달에 가까운 시기의 달 사진을 활용하고, 적도 부근에 위치하면서 그림자가 비교적 뚜렷하게 나타나는 Delambre 크레이터를 분석 대상으로 선정하였다. 이후 태양 고도각과 그림자 길이 사이의 기하학적 관계를 이용해 크레이터의 깊이를 계산하고, 계산한 값을 알려진 실제 깊이와 비교하며 측정 오차와 관측 조건이 결과에 미치는 영향을 논의하였다.

본 사례는 달 표면 사진을 단순히 관찰하는 데 그치지 않고, 사진 속 그림자 정보를 이용하여 달 지형의 규모를 추정해 보는 활동이라는 점에서 의미가 있다. 또한 관측-측정-계산-비교-오차 분석의 과정을 통해 학생들이 천체 사진을 과학적 자료로 활용하는 경험을 할 수 있음을 보여준다.

한편, 본 활동에서는 A4 용지에 출력한 달 사진에서 자와 각도기를 이용해 그림자의 길이를 측정하였기 때문에, 그림자 경계 판단과 눈금 읽기 과정에서 오차가 발생했다. 또한 촬영 당시의 기상, 초점, 사진의 해상도, 크레이터 그림자 경계의 모호함 등도 최종 계산 결과에 영향을 주었을 것으로 보인다. 향후에는 동일한 달 사진을 대상으로 기존의 아날로그식 측정 결과와 Python 기반 픽셀 분석 결과를 비교하고, 가상 달 지도 프로그램인 VMA(Virtual Moon Atlas)에서 확인한 크레이터의 실제 깊이, 크기, 위도·경도 정보를 활용하여 관측 조건과 측정 방식의 차이가 최종 깊이와 오차율에 어떤 영향을 주는지 검토할 수 있을 것이다. 이를 통해 달 표면 사진을 활용한 지형 추정 활동이 단순한 관측 활동을 넘어, 달 탐사와 연계된 데이터 기반 심화 탐구로 확장될 수 있음을 제안하고자 한다.

양부일구의 교육 활용: 교육프로그램 및 교구개발을 중심으로

이선경, 조춘익, 송선희

국립과천과학관

요약문

본 연구는 1434년(세종 16년)에 처음 설치된 대표적 해시계인 양부일구(仰釜日晷)를 활용하여 청소년 대상의 교육프로그램과 체험형 교구를 개발하는 것을 목적으로 한다. 양부일구 교육프로그램과 교구는 샘플 제작 및 100명을 대상으로 한 시범운영을 통해 개발되었다.

교육프로그램은 국립과천과학관 한국문명관 내 관련 전시물을 관람하고, 양부일구의 과학적 원리를 이해한 후 제작하고 측정해 보는 활동으로 구성된다. 학습자는 먼저 전시를 통해 조선시대 시계의 종류와 특징을 비교·분석하고, 공공 시계로서 양부일구가 갖는 역할과 가치를 이해한다. 이어서 양부일구의 구조적 특징, 시각선과 절기선의 제작 원리를 학습하고, 태양과 그림자 변화 사이의 관계를 탐구한다. 마지막으로 학습자가 직접 양부일구 교구를 제작하고 영침의 그림자를 이용하여 시각을 측정함으로써, 전시 관람에서 얻은 지식을 실제 관측 활동과 연결한다.

교구 설계 및 제작 단계에서는 기존의 완성형 모형 제작 중심 교구와 달리, 학습자가 영침과 시각선, 절기선의 형성 원리를 직접 추론하고 제작해 볼 수 있도록 하였다. 학습자는 서울 지역의 위도 약 37.5° 를 반영하여 영침끝이 북극 방향에 평행하도록 배치한다. 또한 지구가 24시간 동안 360° 자전하므로 태양의 시간각이 1시간에 약 15° 씩 변한다는 사실을 바탕으로 시각선을 구성하게 하였다. 절기선은 지구 공전 궤도 평면에 대한 자전축의 경사(약 23.4°)를 고려하여 춘분·추분(태양 적위 $\delta \approx 0^\circ$), 하지($\delta \approx +23.4^\circ$), 동지($\delta \approx -23.4^\circ$)에 해당하는 태양의 경로를 반구 표면 위에 표현하도록 설계하였다.

교육프로그램을 통해 학습자는 양부일구가 정교한 천문학적 원리와 수학적 설계에 기반하여 제작되었음을 확인할 수 있다. 이와 같은 양부일구 교구는 천문 현상을 측정하고 해석하는 과학탐구 도구로 활용된다는 점에서 의의가 있다. 향후 개발된 교육프로그램과 교구는 추가 시범운영 및 개선을 거쳐 최종 시제품으로 고도화하여 학교 천문 수업, 창의적 체험활동 등에서도 활용할 수 있는 형태로 확장하고자 한다. 본 연구는 천문 교육의 탐구 기반 학습 교구를 다양화하는 데 기여할 것이다.

버튼을 누르면 우주가 펼쳐진다

AI 천체망원경 VESPERA PRO



Singularity
베스페라 전용 앱



베스페라 한 대에 8대의 모바일 기기가
연결되어 동시에 천체를 관측할 수 있습니다.



가장 진보한 AI천체망원경,
누구나 쉽게 즐기는 천체 사진
촬영을 위해 탄생하다

오토 트래킹
지구의 자전까지 계산하는 스마트 추적,
선택한 천체를 자동으로 따라갑니다.

오토 포커스
자동 초점 설정으로 언제나 선명하게!
최적의 조건으로 천체를 포착합니다.

오토 세팅
GPS와 천체 패턴 인식, 측량 기능으로
시각 자동으로 촬영 준비를 마칩니다.

모자이크 모드, CovalENS
모자이크 모드를 통해 시야각을 확장하고 다양한
프레임으로 촬영하며 이미지 품질을 높입니다.

AI 전문학 비서, LUMENS
천체를 관측하는 동안, 실시간으로 질문하고
답을 얻으며 천체에 대한 이해를 높입니다.

플랜 마이 나이트 & 멀티 나이트
내 일정대로 여러 개의 천체를 연달아 관측하고,
하나의 천체를 여러 날에 나누어 촬영합니다.