

**제9회 고천문워크숍 - 천문기록해석 및 해시계 연구
일 정 표**

- 일시: 2017년 8월 10일(목) 10:30 ~ 8월 11일(금) 16:10
- 주최: 한국천문연구원 / 해시계연구회 / 서울시립과학관
- 장소: 서울시립과학관

구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
등록	10:30~10:50 (20')	등록	
개회	10:50~11:10 (20')	개회 인사 및 일정 소개 송 용 선 (이론천문연구센터장) 이 정 모 (서울시립과학관장) 이 용 삼 (해시계연구회장)	진 행: 김 상 혁 (한국천문연구원)
세션 I	세션 I: 천문시계와 활용 좌장: 김 상 혁 (한국천문연구원)		
	11:10~11:50 (40')	세종시대 천문관측기기의 해시계 기능과 그 특성	■ 이 용 삼 (해시계연구회장)
	11:50~13:20 (90')	기념촬영(1), 점심식사 및 휴식	
	13:20~14:20 (60')	서울시립과학관 전시투어	
세션 II	세션 II: 해시계 연구과 교육 활용 좌장: 김 상 혁 (한국천문연구원)		
	14:20~14:50 (30')	정동진 시간박물관의 적도의식 해시계의 제작과 설치	■ 이 용 복 (소남천문학사연구소장)
	14:50~15:15 (25')	보물 제840호 지평일구의 시계적 결정 요소	■ 민 병 희 (한국천문연구원)
	15:15~15:40 (25')	해시계의 중등교육에서의 융합교육	■ 황 운 구 (대전둔원고등학교)
	15:40~16:00 (20')	휴식	
세션 III	세션 III: 관상감의 천문학자들(1) 좌장: 민 병 희 (한국천문연구원)		
	16:00~16:30 (30')	조선 후기 觀象監 中人官職 체계의 변화 - 散員職의 설치와 확장 -	■ 박 권 수 (충북대학교)
	16:30~16:55 (25')	송이영의 생애와 천문활동	■ 김 상 혁 (한국천문연구원)
	16:55~17:20 (25')	조선 전기 천문학자 김담의 생애와 활동	■ 이 기 원 (대구가톨릭대학교)
	17:20~19:00 (100')	휴식 및 저녁식사	

구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
등록	10:10~10:30 (20')	(2차) 등록	
세션 IV	세션 IV: 관상감의 천문학자들(2), 천문의기 좌장: 전 준 혁 (충북대학교)		
	10:30~10:55 (25')	조선 후기 천문학자 이덕성의 생애와 천문활동	■ 안 영 숙 (한국천문연구원)
	10:55~11:20 (25')	'이천'은 최초의 간익대 제조가 되었는가?	■ 민 병 희 (한국천문연구원)
	11:20~11:45 (25')	조선시대 중·후기 수격식 동력시스템 변화	■ 함 선 영 (충북대/한국천문연구원)
	11:45~13:20 (95')	기념촬영(2), 점심식사 및 휴식	
세션 V	세션 V: 천문기록과 별자리 좌장: 이 현 배 (서울시립과학관)		
	13:20~13:50 (30')	『천문류초』의 오성개합 기록 등 오성결집 현상 분석	■ 박 석 재 (한국천문연구원)
	13:50~14:15 (25')	조선 후기 병영에서의 28수 별자리 활용	■ 양 흥 진 (한국천문연구원)
	14:15~14:40 (25')	1392~1877년 동안, 한국의 역사서에 기록된 번개와 태양 활동의 연관성	■ 전 준 혁 (충북대학교)
	14:40~15:00 (20')	휴식	
세션 VI	세션 VI: 천문역법 좌장: 양 흥 진(한국천문연구원)		
	15:00~15:25 (25')	현대의 음력(태음태양력) 운용지침 제정	■ 박 한 얼 (한국천문연구원)
	15:25~15:50 (25')	중수대명력의 일식계산	■ 최 고 은 (UST/한국천문연구원)
	15:50~16:10 (20')	폐회 인사 및 학술회의 총평 안 영 숙 (한국천문연구원 박사) 이 용 복 (소남천문학사연구소장) 남 문 현 (자격루연구회 이사장)	진행: 민 병 희 (한국천문연구원)

※ 발표시간 및 발표제목은 상황에 따라 일부 변경될 수 있음.

세종시대 천문관측기기의 해시계 기능과 그 특성

이용삼¹, 김상혁^{2,3}

¹충북대학교, ²한국천문연구원, ³과학기술연합대학원대학교

요약문

세종은 1432년부터 본격적인 천문의기(天文儀器) 제작을 시작했다. 당시 천문관측기기들은 시간을 측정할 수 있는 정밀한 계시기(計時器) 기능을 갖고 있었다. 이러한 관측기기들 중에는 해시계의 주 용도가 아닐지라도 해시계 기능이 포함 되도록 했는데, 조선에서는 독창적인 구조로 발전시켰다.

이 천문관측기기들의 해시계 기능은 다양한 형태와 특징을 갖고 있다. 시반(時盤)의 형태는 둥근 고리와 원반형태 그리고 반구형이 있다. 당시 대표적인 왕실 천문대인 간의대 위에 설치한 간의(簡儀)와 이를 간편하게 이동식으로 제작한 소간의가 있었다. 그리고 주야시간을 측정한 일성정시의는 대·소간의와 더불어 해시계 기능을 갖는 둥근 고리형태의 시반이 설치되었다. 해 그림자는 영침을 사용하지만 실(絲)을 사용하기도 하고, 2개의 실을 사용한 삼각형 표(表, triangular-gnomon thread)도 있었다. 그 외에도 태양의 그림자 대신 태양 상을 광점(光點)의 상으로 맺히도록 광학장치를 이용하는 것도 있었다.

당시 해시계의 용도를 보면 백성들을 위해서 거리에 설치한 공중용 다목적 해시계인 앙부일구도 있고, 소형으로 제작한 휴대용 해시계인 현주일구와 천평일구가 있었다. 규표(圭表)는 1년 동안 매일 태양의 남중 시각 고도에 따른 태양상의 광점을 규(圭)면에 맺혀지게 하여 천문계산의 중요한 상수인 1년의 길이를 측정할 수 있었다.

시간을 측정하는 정밀도는 시반의 규모에 따라 정교하게 표기한 눈금의 간격에 따라서 알 수 있었다. 천문관측기기의 정확한 설치를 위해 적도좌표로 제작된 시반면에 수직하게 설치된 정극환(북극축을 맞추기 위한 환)을 사용하거나 태양의 남중시간에 규형(窺衡)으로 방위를 맞출 수 있었다. 휴대용 해시계는 신속한 설치를 위해 지남침[水羅盤]을 사용하는 등 그 설치방법들이 다양하다. 본 발표에서는 앞에서 설명한 바와 같이 천문관측기기들의 해시계 기능들을 특징별로 분류하여 그 특성을 자세히 제시하고자 한다.

정동진 시간박물관의 적도의식 해시계의 제작과 설치

이용복

서울교육대학교, 소남천문학사연구소

요약문

정동진(正東津)은 서울에서 정동쪽에 있다고 붙여진 이름이다. 오래전부터 동해안 해돋이의 명소로 유명하여 매년 1월 1일 새해 첫날 많은 사람들이 모여 일출 장관을 보는 곳이다. 특히 이곳은 한 때 “모래시계”라는 TV 드라마의 촬영지가 되면서 더 유명하게 되었다. 이를 기념으로 이곳에 1년간의 시간을 대략적으로 썰 수 있는 상징적인 모양의 모래시계를 제작하여 설치하였다.

그 후 이와 연계하여 이곳에 시간 측정과 관련된 다양한 모양과 구조를 가진 시계들을 전 세계에서 수집하여 사설 박물관을 설립하게 되었다. 시계와 관련하여 인류의 문명이 나타날 때부터 시간과 계절의 변화를 알 수 있는 해시계가 출현하였다. 이러한 인류 문명의 시간 측정의 중요성을 상징적으로 구현할 수 있는 해시계를 제작하기로 하였다. 다양한 종류의 해시계 중에서 간단한 구조를 가지면서 정확하게 시간을 읽을 수 있는 유형의 해시계를 제작하기로 하였다. 오랜 논의 끝에 적도의식 해시계로 제작하기로 결정했다. 바닷가의 강한 바람에도 견디고 안정적인 구조를 갖도록 장기간에 걸쳐 설계를 하였다. 1년 4개월의 제작 과정을 거쳐 완성하였다.

설치 장소는 시간박물관 바로 앞 바닷가에 있는 모래사장이며, 위도가 북위 37도 41분이고 경도는 동경 129도 02분이다. 완성된 적도의식 해시계는 높이가 4.4 m로서 국내에서 제작된 해시계로서는 보기 드물게 대단히 큰 크기를 가졌다. 크기도 클 뿐만 아니라 시반의 원호 곡률이 정밀하여 설치 후 측정 판독 오차가 30초 정도 이내일 정도로 시간이 대단히 정확하다.

이 해시계는 단순히 눈으로 시간을 확인하는 것만 보는 것이 아니라 방문하는 일반인들과 학생들이 다양한 천문활동을 할 수 있는 기기로도 활용하고 있다. 예를 들어 천구북극의 위치, 태양의 운행 방위와 각도, 방위, 계절에 따른 일출과 일몰 방위의 변화 등을 확인하고 원리를 이해할 수 있는 곳으로 활용하고 있다.

본 연구에서는 시간박물관의 적도의식 해시계의 설계와 제작 과정, 설치 과정, 설치 후 시간 측정 오차, 시간 읽는 방법, 천문 교육과 관련한 활용 방안 등에 대하여 자세하게 알아보기로 한다. 이를 통해 학생들이 태양의 운동을 익혀 시간의 측정 원리를 이해하여 공간과 시간의 원리 개념을 아는데 도움을 줄 수 있으리라 믿는다.

보물 제840호 지평일구의 시계적 결정 요소

민병희^{1,2}, 이용삼³, 김상혁^{1,2}, 최원호⁴

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³충북대학교, ⁴전주대학교

요약문

서양의 기하학에 기반하여 제작된 조선 후기의 지평일구가 한국에 남아있다. 그 중 대리석 위에 해시계 선을 그린 2개의 신법지평일구가 있는데, 각각 보물 제839호, 제840호로 지정되어 있다. 이 두 유물 중 상대적으로 작은 크기를 가진 보물 제840호는 북극고도가 $37^{\circ} 39'$ 으로 새겨져 있어 해시계의 위도를 알 수 있다. 우리는 문화재청에서 보유하고 있는 이 유물의 3D 스캔 자료를 획득하였고, 디지털 평면화 처리를 수행하였다. 보물 제840호의 3D 스캔 이미지로부터 각 시각선과 절기선의 교점의 좌표값을 획득하여 이로부터 이 해시계의 위도, 영침의 재원을 추산하였다. 그 결과 통계적 계산에 의해 얻은 해시계의 위도는 $37^{\circ} 15' \pm 27'$ 으로 계산되어 유물의 기록에 근접함을 확인하였다. 또한 유물에서 그림자를 만드는 장치는 삼각영표가 아니라 영침을 사용함을 확인하였으며, 영침의 길이가 43.7 ± 0.4 mm로 추정되었다. 이는 약 2.1 치에 해당하는 길이로, 지평일구 영침의 높이를 특별히 2치의 크기로 한 예로 여겨져서 주목할 만하다.

해시계의 중등교육에서의 융합교육

황운구

대전둔원고등학교

요약문

최근의 각 교과 교육에서 융합인재교육 또는 STEAM 교육이란 과학(Science), 기술(Technology), 공학(Engineering), 예술(Arts), 수학(Mathematics)이라는 말의 첫 글자를 딴 합성어이다. 즉, 교육에서 이 용어를 쓰는 것은 각 교과 교육을 하는데 이전의 방식처럼 수학이면 수학, 과학이면 과학의 내용만을 학습하는 것이 아니라 수학 시간에 과학, 기술, 공학, 예술 등 관련이 있는 교과의 지식을 자연스럽게 더불어 학습할 수 있도록 하자는 의미이다.

융합형 인재를 키우기 위한 환경 조성으로 첫째, 문제 해결능력과 표현할 수 있는 능력을 키워주어야 하고, 둘째, 융합적 사고를 위한 소재 제시가 필요하며, 셋째, 소통을 통한 문제 해결 능력을 키워주어야 한다.

해시계 주제는 학생들의 다양한 사고와 확산적 사고를 할 수 있으며 물리과목에서 뉴턴 법칙과 에너지 보존법칙, 지구과학과목에서 케플러 세 가지 법칙과 지구의 자전과 공전, 수학에서 다양한 함수의 미분과 적분, 기술과목에서 컴퓨터 코딩 교육과 3D 프린터 활용 그리고 미술과목에서의 해시계의 다양한 디자인의 융합적 사고를 학생들에게 교육 할 수 있다.

조선 후기 觀象監 中人官職 체계의 변화

- 散員職의 설치와 확장 -

박권수

충북대학교

요약문

본 연구에서 필자는 조선 후기 관상감(觀象監) 중인 관직 체계의 변화가 주로 산원직(散員職)의 설치와 확장의 과정을 중심으로 진행되었음을 보여주고자 한다. 관상감에 설치된 산원직 직책들은 삼력관(三曆官)과 수술관(修述官), 상지관(相地官), 추길관(誡吉官) 등으로 구성되었는데, 이들 산원직들은 『경국대전(經國大典)』과 『속대전(續大典)』, 『대전통편(大典通編)』 등의 주요 법전에서는 규정되어 있지 않았던 직책들이었다. 이들 산원직(散員職) 자리의 정원은 조선 후기동안 장기간에 걸쳐서 점차적으로 증가하였으며, 그 최종적 결과가 『육전조례(六典條例)』에 규정된 138원(員)의 자리였다. 본 논문에서는 관상감의 산원직명의 의미와 그 직무 및 특징 등을 보여주며, 이와 더불어 삼력관과 수술관의 설치와 정원 확장의 과정 등을 살펴본다.

조선 후기에 이루어진 산원직의 설치와 정원의 확장 과정은 시헌력(時憲曆)의 도입 이후 기본 법전에서 축소된 관상감의 실록관직(實祿官職) 정원을 보충하거나 혹은 실질적으로는 관상감 중인 관원의 정원을 증가시키는 의미를 지녔다고 판단된다. 다시 말해 삼력관 등의 산원직들은 조선 후기에 중국으로부터 시헌력의 계산법을 수입하고 소화하고 나아가 시헌력에 바탕을 둔 역서(曆書)들을 원활하게 간행하기 위한 목적으로 설치되었고 그 정원이 확장되었다는 것이다. 본 논문에서는 조선 후기 관상감의 산원직 설치의 과정과 그 활동들을 『서운관지(書雲觀志)』, 『삼력청헌(三曆廳憲)』, 『삼력청완문(三曆廳完文)』과 관상감의 각종 절목(節目) 등의 자료들을 토대로 살펴보고자 한다.

송이영의 생애와 천문활동

김상혁^{1,2}, 이용삼³

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³충북대학교

요약문

송이영(宋以穎)은 조선후기의 천문학자이다. 송이영은 관상감의 주요 천문관측 등의 임무를 수행하였는데, 혜성 출현(당시의 혜성 출현은 국가 위기 사항으로 인식됨)과 관련해 임금의 신임을 얻게 된다. 그는 왕명에 의해 1669년 전통적으로 발전시켜온 혼천의에 서양식 자명종을 결합하여 세계 최초로 추동식 혼천시계(국보 제230호)를 제작한다. 송이영은 이 일로 1673년 천문학교수까지 오르게 된다. 송이영은 윤달 설정 및 시헌력의 오류 대한 논쟁에서 시헌력법이 옳다는 것을 견지해냈다. 송이영은 천문을 관측하고, 천문기기를 제작하고, 뛰어난 역산가로서 모든 역할을 수행한 당시 천문학 분야에서 촉망받는 학자였다.

조선 전기 천문학자 김담의 생애와 활동

이기원¹, 정용주²

¹대구가톨릭대학교, ²경북대학교

요약문

이 연구에서는 조선 전기 천문학자 김담(金淡)의 생애와 활동에 대해 소개하고자 한다. 김담(1416-1464)은 예안(禮安, 현 안동) 김씨 9세 소량(小良)의 3남 1녀 중 차남으로, 자(字)는 거원(巨源), 호(號)는 무송헌(撫松軒), 시호(諡號)는 문절(文節)이다. 그의 외조부는 삼봉(三峰) 정도전(鄭道傳, 1342-1398)의 매부이자 조선시대 판서를 지낸 황유정(黃有定, 1343-)이다. 김담은 1416년 영천(榮川, 현 영주)에서 태어났으며, 1435년 20세의 나이로 형 김증(金曾)과 함께 정시문과에 급제하여 집현전정자(중 9품)로 출사하여 저작랑, 박사, 부수찬을 거쳐 1452년에는 집현전직제학(중 2품)에 올랐다. 관료로서는 봉상시주부(중 6품), 이조정랑(정 5품), 사헌부장령(정 4품), 서운관부정(중 3품) 등의 여러 내직(內職)과 충주목사, 상주목사, 안동대도호부사(정 3품), 경주부윤(중 2품) 등의 외직(外職)을 두루 역임하였다. 반면 천문학자로서의 활동은 1436년(세종 18년)에 당시 간의대(簡儀臺)에 천문을 관측하던 이순지(李純之)가 모친상을 당하여 그의 임무를 대신하면서 시작되었다. 1439년(세종 21년)에는 이순지와 함께 역법을 교정하여 <칠정산외편> 5권을 진상하였으며, <칠정산내편>, <중수대명력>, <대통역일통궐> 등의 역법 관련 문헌들도 같은 무렵에 교정이 이루어졌을 것으로 추정된다. 또한 1441년(세종 23년)에는 성절사(聖節使) 서장관으로 중국을 방문하게 되는데 당시 이순지도 동행하였으며 이는 역법 관련 지식을 배우고 또한 관련 자료들을 수집해오기 위함이었을 것이다. 1449년(세종 30년) 5월에는 부친상을 당하였지만 세종(世宗)이 기복(起復)하도록 하여 역법에 종사하였으며, 7월에는 일영대(日影臺)를 건설하고, 12월에는 이순지와 함께 혜성을 관측하였다. 아울러 산학에도 뛰어나서 1443년에는 경기도 안산지방의 양전(量田)을 실시하고 1447년에는 토지 정책과 관련된 <전부구등지법>을 찬정하였다. 이처럼 김담은 조선전기 활동했던 뛰어난 학자 중에 한 사람이었을 뿐만 아니라 당대를 대표하는 위대한 천문학자였다.

조선 후기 천문학자 이덕성의 생애와 천문활동

안영숙¹, 민병희^{1,2}, 서윤경¹, 이기원³

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학교, ³대구가톨릭대학교

요약문

시헌력(時憲曆)은 서양 선교사 탕약망(湯若望) 등이 만든 역법으로 중국에서는 1644년부터 시행되었다. 조선에서는 시헌력을 도입하기 위해 여러 차례 관상감 관원을 청나라로 파견 하였으나 완전히 습득하지는 못한 채 효종 5년(1654)부터 시행하였다. 또한 시헌력은 매각성(梅殼成), 대진현(戴進賢) 등에 의해 일부 개정됨에 따라 조선에서는 계속해서 천문 역산가들을 중국으로 가는 사행(使行)에 동행하여 배워오도록 하였다. 이덕성(李德星)은 영·정조 때 활동했던 관상감 관원으로 당시 시헌력법 계산에서의 문제점들을 해결하기 위해 중국을 네 번이나 방문하였으며 아울러 관련 자료들을 들여오으로써 역서 편찬에 많은 공을 세웠다. 이로 인해 그는 중인으로서는 매우 높은 종 1품 승록대부 품계까지 이르고, 관상감의 시헌력 계산의 책임을 맡은 수당(首堂)까지 맡게 되었다. 이 연구에서는 조선 후기에 활동한 이덕성의 생애와 역서편찬, 사행에서의 활동 등을 중심으로 그의 천문학적 활동들에 대해 소개하고자 한다.

‘이천’은 최초의 간의대 제조가 되었는가?

민병희^{1,2}, 이기원³

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³대구가톨릭대학교

요약문

본 연구는 세종의 주요한 천문 정책에 있어서 이천의 등용을 중시했는지 연구하였다. 이천은 간의대 제조와 간의 제조를 역임하였다. 세종의 간의대 건설 시에 사업을 감독하는 중책을 수행한 경력에 비해, 이천의 이력은 그가 천문관측기기에 정통한 관리였는가에 대한 의구심을 품을 수 있다. 우리는 조선왕조실록에 기록된 이천의 활동을 조사함으로써, 이천의 다양한 업무수행 환경과 그 능력을 파악하고자 하였다. 우리의 조사에 따르면, 이천은 정통 무관의 출세 경로로 고위 관직에 이르렀으며, 특히 세종에 의해 건축과 토목 분야, 금속 기술 분야에서 인재로 발탁되었을 것으로 추정할 수 있었다. 특히 천문관측기기의 개발 사업 당시에는 당시 세자였던 문종과 특별한 관계를 만들었고, 문종이 즉위하자마자 무관 출신으로는 도달하기 어려운 정1품의 품계를 배명받았다. 그럼에도 불구하고 실제로 왜구 소탕과 여진 정벌을 통한 4군의 국경을 고착화한 공적으로 이천이 무관의 최고위직에 도달했다는 사실을 잊어서는 안 된다. 이렇듯 이천은 무관의 신분으로 금속 기술의 장인이면서 토목·건축사업의 감무에도 능력을 인정받아 세종의 천문관측기기 개발 사업에서 제작의 일등 공신으로 그 역할을 수행하였다.

조선시대 중·후기 수격식 동력시스템 변화

함선영^{1,2}, 김상혁^{2,3}, 이용삼¹

¹충북대학교, ²한국천문연구원, ³과학기술연합대학원대학교

요약문

조선 시대 중·후기에는 임진왜란과 병자호란을 거치면서 조선의 천문의기 대부분이 파손되었다. 이때 수격식 천문시계 역시도 파손되어 복원되지 못하고 있었다. 즉, 조선 초기에 제작된 수격식 천문시계의 동력시스템, 제작방법 등이 전달되지 못하고 있었다. 그러나 조선 중·후기에도 수격식 천문시계는 제작되었다. 관련 문헌을 분석한 결과 조선 초기와는 다른 수격식 동력시스템으로 제작된 것으로 추정된다.

조선 초기의 천문시계는 overflow식 파수호와 천형장치를 활용하여 일정하게 물을 공급하고 수차를 제어하여 작동되었다. 하지만 17세기부터 제작된 수격식 천문시계인 최유지의 죽원자, 최유지의 천문시계, 이민철의 천문시계, 홍대용의 혼상의는 각각 다른 수격식 동력시스템으로 작동되었다.

최유지(崔攸之, 1603~1673)의 <죽원자설>을 분석한 결과 파수호와 수차를 활용하여 작동시켰으나 수차를 제어한 흔적이 보이지 않는다. 최유지의 천문시계는 『현종개수실록』 기록에 의하면 누주(漏籌)를 설치하여 부력을 발생시켜 수차와 기륜을 작동시켰다. 이민철의 천문시계는 <제정각기>, <규정각기>, 『승정원일기』 등을 분석한 결과 overflow식 2단의 수호와 2단의 수호 중 아래쪽 단에 위치한 소호 안에 부차(浮車)를 설치하여 부력을 발생시켜 수차와 기륜을 작동시켰다. 홍대용의 혼상의는 『담헌서』를 분석한 결과 overflow식 1단의 파수호와 수차 수수상 사이에 설치한 철척으로 수차를 제어하여 작동되었다.

『천문류초』의 오성개합 기록 등 오성결집 현상 분석

박석재¹, 황보승²

¹한국천문연구원, ²경북여자고등학교

요약문

우리는 이 논문에서 『천문류초(天文類抄)』의 오성개합(五星皆合) 기록이 옛날 밤하늘에서 실제로 일어난 현상이었음을 증명한다. 오성개합은 유명한 『환단고기(桓檀古記)』 「단군세기(檀君世紀)」의 오성취루(五星聚婁) 기록보다 736년이나 앞서 일어난 오성결집 현상으로 그 시기가 삼황오제 시대에 해당된다. 또한 BC 205년 ~ AD 1100년 사이에 일어난 오성결집 현상들을 천문 소프트웨어로 검색해 그 결과를 게재한다. 이러한 오성결집 현상들은 우리 역사 연구에 많은 단초를 제공할 수 있을 것으로 기대된다.

조선 후기 병영에서의 28수 별자리 활용

양홍진

한국천문연구원

요약문

고구려 무덤에는 중국에서 유래한 28수 별자리가 여럿 남아 있다. 이후 조선시대까지 28수 별자리는 우리의 전통 별자리로 사용되었다. 28수 별자리는 천문학적 활용 외에도 방위를 측정하는 윤도(輪圖)에 그려져 풍수에서도 빈번히 사용되었다. 이 외에도 조선시대 왕실 의례에 사용된 28수 별자리가 그려진 깃발에 대한 기록도 여럿 남아있다. 그리고 최근 조선 후기 강진 병영에서 사용한 별자리 깃발에 관한 기록이 알려졌다.

전라남도 강진에서 발견된 영기(令旗)라는 책에는 병영에서 사용된 별자리 깃발에 관한 기록이 남아있다. 영기는 군중에서 군령(軍令)을 전달하기 위해 사용한 것으로 고종(高宗)대에 이르러 처음으로 깃발에 28수(宿) 별자리를 사용한 것으로 알려져 있다. 승정원일기(承政院日記)와 일성록(日省錄)에는 군영에서 사용한 28수 별자리 깃발은 1874년 중앙관 진무사(鎭撫使)의 수장이었던 김선필(金善弼)이 처음 만들어 사용한 것으로 기록되어 있다.

본 발표에서는 국내에 처음 보고된 28수(宿)가 그려진 영기를 소개하고 영기 별그림의 특징과 의미에 대해 소개하고자 한다. 영기에는 28수 별자리 외에도 28 동물과 기하학적 문양이 그려져 있어 이에 대해서도 간단히 연구하였다. 영기 별그림은 실제 성도와 비교해 많은 오류가 확인되는데 이를 교정하여 새롭게 도안한 별자리 깃발의 디자인 복원에 대해서도 함께 소개하고자 한다. 그리고 조선 후기 궁중잔치를 기록한 고종대의 진연의궤(進宴儀軌)에 기록된 28수 별자리 깃발에 대해서도 간단히 소개하고자 한다.

1392~1877년 동안, 한국의 역사서에 기록된 번개와 태양 활동의 연관성

전준혁^{1,2}, 노성준², 이동희^{2,3}

¹충북대학교 기초과학연구소, ²충북대학교 천문우주학과, ³국가기상위성센터 위성기획과

요약문

번개(Lightning)의 발생 원리는 기상학적 측면에서 해석되고 있지만, 원인은 천문학적 측면에서 이해하고 있다. 이와 같은 견해는 우주 기상이라는 관점에서 우주상에 존재하는 고에너지 입자인 우주선(Cosmic ray)이 지구 대기의 입자와 충돌하면서 강한 에너지를 유발한다는 이론으로부터 이해할 수 있다. 우주선의 지구 내 유입은 태양풍(Solar wind)이 강할 때 약화되고, 태양풍이 약할 때 강화된다. 따라서 태양 활동의 주기와 관련하여 논의할 수 있으며, 태양 활동의 주기로부터 극대기와 맞물리는 결과를 확인할 수 있다. 즉 번개의 발생 빈도 주기는 태양 활동의 주기와 유사한 결과를 보인다. 다만 이러한 결과들은 약 반세기 동안의 관측 결과만을 기반으로 분석된 결론이다. 따라서 태양 활동과의 연관성을 주장하기에는 다소 미비하므로 더 많은 자료 수집이 동반되어야 한다.

우리는 번개와 관련하여 역사서의 기록에 주목하였다. 장기간의 자료를 활용할 수 있다면 태양 활동과의 연관성을 파악하는데 더 적합한 결과를 제공해 줄 것이기 때문이다. 자료를 수집하기 위한 역사서는 실록을 선택하였다. 이미 실록은 다양한 분야의 연구자들로부터 검증된 바가 있는 역사서이다. 이에 기록된 자료를 활용하고 분석하는 것에 있어서 적합한 자료라 할 수 있다.

수집된 자료는 1392년 9월 30일(10월 16일)부터 시작되며, 마지막 기록은 1877년 10월 6일(11월 10일)로 총 485.08년의 기간을 보여준다. 수집된 자료는 전체 1,014개이다. 자료로부터 월별 분포를 살펴보면 약 68% 이상이 10월(389)과 11월(308)에 집중되어 있다. 계절적 측면에서 보면 가을에 집중되어 기록된 것임을 알 수 있다. 이와 같은 월별 분포는 현대의 월별 분포와 차이를 보여준다. 현대의 기록으로부터 확인되는 번개의 월별 분포는 7-9월에 집중되어 있다. 번개의 발생 원리에 따르면 일반적으로 여름철은 불안정한 대기에 의해 번개가 발생할 확률이 높기 때문이다. 반면에 역사서에 기록된 자료의 월별 분포는 여름철보다 가을철에 더 집중되어 분포되어 있다는 점은 흥미로운 특징이다. 이와 관련한 기후 변화적 측면에서의 근거는 찾을 수 없었다. 다만 역사서에 기록된 번개에 관한 그들의 관점을 시대적 관점에서 살펴보면 여름철의 번개는 당연한 자연 현상으로 인식하고 받아들이고 있음을 곳곳의 기록에서 확인할 수 있었다. 그들은 번개가 당연히 발생해야 했던 시기를 제외하고 발생하는 경우에서야, 자연의 섭리를 거스르는 현상으로 인식했고, 재이로써 기록했다. 아마도 이와 같은 이유로 역사서에 기록된 번개의 월별 분포가 현대의 월별 분포와 차이를 보이는 것으로 파악된다.

현대의 음력(태음태양력) 운용지침 제정

박한얼¹, 민병희¹, 안영숙¹, 김상혁¹, 이용복², 이기원³, 조정호¹

¹한국천문연구원, ²서울교육대학교, ³대구가톨릭대학교

요약문

음력(태음태양력)은 양력과 함께 현재 우리나라의 공식 역법으로, 전통 명절의 날짜 또는 기념일 등을 정할 때 여전히 사용되고 있다. 하지만 지금까지는 공식적으로 명문화된 지침 없이 전통적으로 내려오는 방법에 따라 음력의 역일을 계산하고 사용해 왔다. 따라서 현대 음력에 대해 어떠한 방식으로든 공식적인 기준을 마련해야 한다는 목소리가 있었다.

한국천문연구원에서는 원 내외 천문역법 전문가들로 구성된 천문역법 자문위원회를 통해 현대에 우리가 사용하고 있는 음력에 대한 전반적인 내용을 정리하여 “음력 규정”을 만들었다. 또한 향후 음력 운용의 기준으로 삼기 위하여 “음력 규정”에 기반을 둔 “음력(태음태양력) 운용지침”을 제정하여 2017년 7월 1일부터 시행하고 있다. 여기에는 음력과 관련된 용어의 정의, 다른 법률과의 관계, 음력 역일의 계산 방법, 음력 표기법, 음력 기준의 전통 명절 등이 포함되어 있다.

본 워크숍 발표를 통해 현재까지 한국천문연구원에 의해 음력이 어떻게 공식적으로 운용되어 왔는지 소개하고, 이번에 제정된 “음력(태음태양력) 운용지침” 전체 내용을 관련분야 전문가들에게 설명하고자 한다.

중수대명력의 일식계산

최고은^{1,2}, 이기원³, 민병희^{1,2}, 안영숙¹

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³대구가톨릭대학교

요약문

중수대명력의 일식계산에 대해 연구하였다. 중수대명력은 금(金, A.D. 1115 - 1234)대의 양급(楊級)이 만든 대명력을 당대의 조지미(趙知微)가 중수(重修)한 역법으로 1281년 수시력(授時曆)이 도입되기 전까지 원(元, A.D. 1260-1368)에서 사용되었다. 반면 조선에서는 『칠정산내편』, 『칠정산외편』과 더불어 일·월식 계산에 사용된 것으로 알려져 있다. 이를 위해 세종 26년(1444)에는 이순지(李純之)와 김담(金淡)에 의해 『중수대명력』과 『중수대명력 정묘년 교식가령(丁卯年 交食假令)』 등이 편찬되었다. 중수대명력의 계산 방법에 따라 일출물시각을 계산하였으며, 계산 기준위치는 개봉(開封)에 가장 잘 맞았다. 가령에 언급되어 있는 1447년 8월에 일어난 일식계산에서는 삼편법 중에서 중수대명력이 약~33초로 현대계산과 비교했을 때, 가장 잘 일치했다. 또한 중수대명력의 일식 알고리즘에 따라 일식프로그램을 완성하였으며, 원사(元史)에 기록되어 있는 중수대명력의 일식기록과 비교하였다. 대부분이 잘 일치했으며, 최대 1각(14.4분)의 차이가 나는 것도 있었다.