

제16회 고천문워크숍

고천문 유산을 통한 과학 전시와 교육

일시: 2024년 7월 11일(목) 13:40~17:20

장소: 황리단길 생활문화센터

한국천문연구원

The 16th KASI Workshop on Historical Astronomy Science Exhibition and Education Through Historical Astronomy Heritage



- Date: July 11, 2024 (Thursday)
- Venue: Hwangridan-gil Life Culture Center, Gyeongju, Republic of Korea
- Accommodation: Denbasta Heritage Hotel Gyeongju



The 16th KASI Workshop on Historical Astronomy
Science Exhibition and Education Through Historical Astronomy Heritage
PROGRAM

- 일시: July 11, 2024 (Thursday)
- 주최: Korea Astronomy and Space Science Institute
- 주관: Korea Astronomy and Space Science Institute
- 장소: Hwangridan-gil Life Culture Center, Gyeongju

Time Block	Time	Title	Author
Session I	[Historical Astronomy and Humanities] Chair: Nam, Kyoung-Uk (GNSM)		
13:40 ~ 15:10	13:40 ~ 14:10 (30')	[Invited] Accepted Spherical Astronomy during the Late Joseon Dynasty	■ Lee, Yong Bok (SNUE/SIHA)
	14:10 ~ 14:30 (20')	Quantitative Analysis of Comet Observation Records in 18th Century “ <i>Seongbyeon Cheukhu Danja</i> ”	■ Lee, Hyojun (KASI/UST)
	14:30 ~ 14:50 (20')	Traditional Rites and Astronomy: On the Connections between the Ritual System's Concepts and Symbolic Forms	■ Ji, Hyun-Joo (PNU)
	14:50 ~ 15:10 (20')	Registration of National Scientific Heritage and Artifacts Related to Astronomy	■ Shin, Young Soon (NSM)
Intermissions	15:10 ~ 15:30 (20')	Group Photo and Tea Break	
Session II	[The Mechanism and Applications of Sundials] Chair: Choi, Goeun (CBNU)		
15:30 ~ 17:10	15:30 ~ 15:50 (20')	Cheomseogdae with Sundial	■ Kim, Dong-Ho (Mento Science)
	15:50 ~ 16:10 (20')	An Analysis of Astronomical Observation Tool Design: A Case Study of Nam Byeong-Cheol's Armillary Sphere	■ Choi, Hong Soon (KASI/CBNU)
	16:10 ~ 16:30 (20')	Development of the ‘Star-Shaped Paper Sundial’ Program for the Seoul Science Center's Exhibition and Its Educational Applications	■ Yu, Bo-Ram (SSC)
	16:30 ~ 16:50 (20')	A Study on the Usage of Spherical Sundials in the Late Joseon Dynasty: Focusing on Sang Jik-hyeon's <i>Wongu-Ilyeong</i>	■ Kim, Sang Hyuk (KASI)
	16:50 ~ 17:10 (20')	A Study on the Orbit of the White Star in 1652: Based on Astronomical Records of the Joseon Dynasty	■ Mihn, Byeong-Hee (KASI)
Closing Ceremony	17:10 ~ 17:20	Closing Remark	

제16회 고천문워크숍
- 고천문 유산을 통한 과학 전시와 교육 -
일 정 표

- 일시: 2024년 7월 11일(목)
- 주최: 한국천문연구원
- 주관: 한국천문연구원
- 장소: 향리단길 생활문화센터

구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
세션 I	[고천문학과 인문학] 좌장: 남 경 욱 (국립과천과학관)		
13:40 ~ 15:10	13:40 ~ 14:10 (30')	[초청강연] 조선시대 후기 구면천문학의 수용	■ 이 용 복 (서울교육대학교/ 소남천문학사연구소)
	14:10 ~ 14:30 (20')	18세기 성변측후단자에 담긴 혜성 관측 기록의 정량적 분석	■ 이 효 준 (한국천문연구원/ 과학기술연합대학원대학교)
	14:30 ~ 14:50 (20')	전통의례와 천문 - 예제의 관념과 형상 간의 연결을 중심으로 -	■ 지 현 주 (부산대학교)
	14:50 ~ 15:10 (20')	국가중요과학기술자료 등록제와 천문자료	■ 신 영 순 (국립중앙과학관)
휴 식	15:10 ~ 15:30 (20')	기념촬영 및 휴식	
세션 II	[해시계의 원리와 활용] 좌장: 최 고 은 (충북대학교)		
15:30 ~ 17:10	15:30 ~ 15:50 (20')	해시계를 품은 침성대	■ 김 동 호 (멘토사이언스)
	15:50 ~ 16:10 (20')	남병철 혼천의에 사용된 관측도구들에 대한 분석과 설계	■ 최 홍 순 (한국천문연구원/ 충북대학교)
	16:10 ~ 16:30 (20')	서울시립과학관 전시 연계 프로그램 '별 모양 종이 해시계' 제작 및 교육 활용	■ 유 보 람 (서울시립과학관)
	16:30 ~ 16:50 (20')	조선 후기 구면 해시계 사용법 연구 - 상직현(尙稷鉉, 1849~?)의 원구일영(圓球日影)을 중심으로 -	■ 김 상 혁 (한국천문연구원)
	16:50 ~ 17:10 (20')	1652년 백성(白星)의 궤도 연구 - 조선시대 천문기록을 중심으로 -	■ 민 병 희 (한국천문연구원)
폐 회	17:10 ~ 17:20	폐 회 식	

Quantitative Analysis of Comet Observation from the 18th Century Records “Seongbyeoncheukhu Danja”

Hyojun Lee^{1,2}, Hong-Jin Yang^{1,2,4}, Hyunjun Na³, Ho Seong Hwang^{3,4},
and Hyung Mok Lee^{3,4}

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute,*

²*University of Science and Technology,*

³*Seoul National University,*

⁴*UNESCO registration Promotion Committee for the Seongbyeoncheukhu Danja*

Abstract

From the Three Kingdoms period (54 BCE-935 CE) to the Joseon Dynasty (1392-1910 CE), Korea has maintained consistent astronomical observation activities, leaving over 25,000 observation records in historical documents. Among them, the “Seongbyeoncheukhu Danja” (星變測候單子), created during the Joseon Dynasty, is an observation log that records astronomical phenomena such as guest stars (novae) and comets. Whenever an astronomical event occurred, a team of five officials, including members of the Royal Astronomical Bureau, meticulously documented it with written records and sketches on a daily basis until the phenomenon was no longer observable. These logs were compiled into collections known as *Seongbyeon Deungrok* (星變臚錄) or *Cheonbyeon Deungrok* (天變臚錄). Today, records of three comets— C/1723 T1, 1P/1758 Y1 (Halley's Comet), and C/1760 B1— have been preserved in Korea. This study compares the comet positions derived from the original texts, as well as sketches from these logs, with the orbital data provided by the NASA Horizons system. The accuracy of the positions recorded in the “Seongbyeoncheukhu Danja” was calculated, revealing that the sketches of 1P/1758 Y1 and the textual records of the other two comets align more closely with the known orbits. These results were compared with records from two 17th-century comets, C/1661 C1 and C/1664 W1, which demonstrated a similar level of accuracy. Additionally, calculations to determine the reference point for the declination (*geogeukdo*, 去極度) measurement suggest that true north was likely used as the standard at that time. It was found that, except for 1P/1758 Y1, Korean records were scarcely utilized in determining the orbits of the previously known comets. These records are expected to be useful in future orbital element studies.

18세기 성변측후단자에 담긴 혜성 관측 기록의 정량적 분석

이효준^{1,2}, 양홍진^{1,2,4}, 나현준³, 황호성^{3,4}, 이형목^{3,4}

¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³서울대학교, ⁴성변측후단자세계기록유산추진위원회

요약문

우리나라에서는 삼국 시대(54 BCE-935 CE)부터 조선시대(1392-1910 CE)에 이르기까지 꾸준한 천문 관측 활동을 이어왔으며, 역사서에 25,000여 개의 관측 기록을 남겼다. 그 중 「성변측후단자(星變測候單子)」는 조선시대에 만들어진 것으로, 객성(客星), 혜성과 같은 천문 현상을 기록한 관측일지이다. 성변(星變)이 발생하면 관상감 관원을 포함한 5인의 인원이 투입되어 해당 천문 현상이 더 이상 관측되지 않을 때까지 매일 문자 기록과 스케치를 남겼다. 이러한 일지들을 묶어 『성변등록(星變臚錄)』 혹은 『천변등록(天變臚錄)』을 만들었다. 오늘날에는 C/1723 T1, 1P/1758 Y1 (헬리혜성), C/1760 B1 세 혜성의 기록이 우리나라에 보존되어 있다. 본 연구에서는 이 단자들의 원문과 스케치로부터 구한 혜성의 위치를 NASA Horizons 시스템에서 제공하는 궤도 정보와 비교하였다. 이를 통해 성변측후단자의 위치 정확도를 계산하였으며, 1P/1758 Y1의 경우 스케치가, 나머지 두 혜성은 문자 기록이 알려진 궤도와 더 잘 일치함을 밝혔다. 이 결과를 17세기의 두 혜성 C/1661 C1과 C/1664 W1의 기록과 비교하여 비슷한 정확도를 가짐을 확인하였다. 한편, 거극도(去極度, 적위) 값의 측정 기준점을 알아보기 위한 계산을 통해 당시 진복을 거극도 측정의 기준으로 삼았을 가능성이 높음을 알아내었다. 기존에 알려진 혜성들의 궤도를 구함에 있어 1P/1758 Y1을 제외한 나머지 경우는 한국의 기록이 거의 활용되지 않았음을 발견하였다. 향후 궤도 요소 연구에 있어 이들 기록이 활용될 수 있을 것으로 기대된다.

Traditional Rites and Astronomy: On the Connections between the Ritual System's Concepts and Symbolic Forms

Hyun-Joo Ji

Pusan National University

Abstract

1. As a scholar specializing in East Asian Rituals (禮), this study's author's interest in astronomy stems from a simple goal: Confucian classics describe rituals as manifestations of the heavens, and this study aims to elucidate this connection through astronomical inquiry. To achieve this, this study examined the forms and practices of ancient East Asian rituals from the perspective of *yeje* (禮制, ritual system) to understand the principles behind their creation. Ritual studies aim to uncover the original meaning of rituals through the forms and procedures revealed in ceremonies. Therefore, following the Confucian notion that rituals are a manifestation of the heavens, it will be necessary to examine rituals in relation to astronomical phenomena, rather than solely through the lens of philosophical discourse in the humanities and social sciences.

2. In ancient times, the hierarchical order of politics and society, as well as all institutions throughout the dynastic era, were integrated into the *yeje* system. From the establishment of the royal palace to the ancestral rites necessary for maintaining the dynasty, the emergence of rituals involving heaven, earth, and ancestral spirits led to the construction of ancestral shrines and altars to the earth god, with natural occurrences within the kingdom being the object of rituals that were performed. The hierarchical order established within the *yeje* system was derived from astronomical phenomena and applied to human society. Thus, the principles of the *yeje* system can be found in astronomy. Ancient people observed celestial movements at specific times and in specific directions, and these observations were then incorporated into the rituals' prescribed methods and sequences. Therefore, astronomy can be understood as both a model for traditional rites and as a source of their underlying principles. During the Later Han and Tang dynasties in China, there was a surge in the compilation of ritual bibles (禮書) and commentaries on the Six Classics. It was during this time that scholars began to explain the concept of 'Heaven (天)' through the 'Way of Heaven (天道).' The concept of astronomical calendars being equated with the 'Way of Heaven' is found in the Six Classics, most notably in the chapter of Yao Text (堯典) in the History Book (尚書), which describes the legendary ruler Yao dispatching Heui (羲, Xi) and Hwa (和, He) to the four corners of the world. This perspective to astronomy, which views 'Heaven' through the concept of the 'Way of Heaven (天道),' represents a methodological approach aimed at understanding the spatiotemporal order of rituals through a chromantic interpretation, in addition to grasping their essential meaning.

3. For this presentation, this study will introduce two examples of astronomical phenomena found in traditional rites, focusing on the structure and components of ritual ceremonies. Ritual ceremonies are procedures that follow a sequence over time, and the structured space and actions found within them often mirror celestial phenomena, thereby embodying a cosmic order. Therefore, the descriptions of directions in traditional rites go beyond simply establishing a hierarchy in space. They also reflect a cosmic order, elucidating the 'Way of Heaven (天道)' through astronomical concepts and their manifestations.

전통의례와 천문

- 禮制의 관념과 형상 간의 연결을 중심으로 -

지현주

부산대학교

요약문

1. 동아시아의 예를 전공하는 본 발표자가 천문에 주목하게 된 이유는 간명하다. 유가 경전에는 예가 하늘이 드러낸 것이라고 하는데 이를 천문에서 밝히고자 하였다. 이를 위해 고대 동아시아의 예가 어떤 원리로 제작되었는지를 예제의 관점에서 예의 형식과 그 의식을 고찰하였다. 의례연구는 의식으로 드러나는 형식과 절차에서 예의 본래적 의미를 밝히는 목적이 있다. 따라서 예는 하늘이 드러낸 것이라는 유가 경전에 따라 인문사회의 사상적인 담론이 아닌 천문현상과의 관계에서 고찰될 필요가 있다.

2. 고대의 정치, 사회의 위계질서와 왕조시대 전반에 걸쳐서 모든 제도는 禮制로서 통합되었다. 왕궁을 설립하는 것부터 왕조를 유지하는데 필요한 천지와 조상신의 제사 제도는 종묘와 사직단을 세우게 하고 국토 안의 자연물은 단계적으로 제지내는 대상이다. 예제에서 정하는 위계질서는 천문현상을 본떠 인문사회에 적용한 것이니 예제의 원리는 천문에서 찾게 된다. 고대인이 천문을 특정 시간(시각), 공간(방향)에서 관찰하거나 관측한 운행 현상이 의례의 의법도수에 적용되었기에 천문은 전통의례의 모형이자 예제의 원리로 파악된다. 중국의 후한대와 당대에는 禮書의 편찬과 육경의 주석서가 활발하게 출간되는데 당시 天道를 통해 天을 해명하기 시작한다. 천문 역법이 천도로서 말해진 것은 六經에서 발견되는데 羲와 和를 사방위로 파견한 『상서』 「요전」이 대표된다. 이처럼 天을 天道의 관념으로 天文으로 향하는 관점은 예제의 시공간적 질서를 역학적 해석과 함께 그 본질적 의미를 파악하려는 일련의 방법론이다.

3. 본 발표자는 전통의례에서 발견되는 천문을 의례의식이 구조되는 형상과 그 구성요소 등에서 두 가지 사례를 소개한다. 의례의식은 시간의 흐름에 따른 절차이고 구조되는 공간과 행례는 어떤 천문현상을 본뜬 형상이기에 우주적인 질서 관념을 갖는다. 따라서 전통의례에서의 방위서술은 단순히 공간을 구성하는 위계에 그치지 않고 그 너머를 천도로 해명하는 천문의 질서 관념이자 그 형상이다.

Registration of National Scientific Heritage and Artifacts Related to Astronomy

Young Soon Shin, Kyung Ha Lee

National Science Museum

Abstract

Since 2019, the Ministry of Science and ICT has entrusted the National Science Museum with the implementation of the National Scientific Heritage Registration System. This system aims to systematically preserve, manage, and utilize artifacts classified as National Scientific Heritage which have greatly contributed to the development of science and technology in Korea. In addition, through this system, these artifacts' value can be more effectively passed down to future generations. Various National Scientific Heritage artifacts are categorized into five fields, and artifacts submitted by previous individual owners and institutions are reviewed annually. In the five years since this system was implemented, a total of 58 items have been registered, including 5 in basic science, 4 in applied science, 27 in industrial technology, 18 in the history of science and technology, and 3 in natural history.

In the field of the history of science and technology, it is expected that a significant number of National Scientific Heritage's materials in the realm of astronomy will be registered from the perspective of the development of astronomy and geography. Currently, two items have been registered in the realm of ancient astronomy: *Chiljeongsan Naepyeon* and *Chiljeongsan Oepyeon*. In order to better collect a variety of scientific and technological artifacts in the realm of astronomy, the National Science Museum has sought to gather and categorize artifacts of significance by theme and institution annually. In 2023, the National Science Museum focused on astronomy and geography, identifying 167 items consisting of astronomical instruments, charts, books, and facilities, in addition to various items related to the field of meteorology. This identification was conducted utilizing relevant literature, media materials, and expert advice. Among the identified artifacts, the number of artifacts from the Joseon Dynasty was the highest at 146. This is followed by items from the Japanese colonial period (11), the Three Kingdoms period (3), Unified Silla (2), the Goryeo Dynasty (2), unknown periods (2), and after National Liberation (1). In terms of their types, records were the most common, with 110 items (65.9%), followed by outcome types with 43 items (25.7%), and infrastructure types with 14 items (8.4%). After conducting expert consultation and field surveys, 48 of the identified materials were recommended for priority review for registration as National Scientific Heritage. This year, the National Science Museum is seeking to gather research achievements of NST-affiliated research institutes, including KASI and KARI, which are affiliated research institutes of the Korea AeroSpace Administration. These achievements will be compiled as part of the National Scientific Heritage's field of basic science.

국가중요과학기술자료 등록제와 천문자료

신영순, 이경하

국립중앙과학관

요약문

과학기술정보통신부는 우리나라 과학기술 발전에 크게 기여한 중요과학기술자료의 체계적인 보존과 관리, 활용 및 다음 세대에 그 가치를 전승하기 위해 2019년부터 국가중요과학기술자료 등록제를 시행하고 있다. 등록제는 기초과학, 응용과학, 산업기술, 과학기술사, 자연사 등 5개 분야로 구분되며, 신청받은 중요과학기술자료를 대상으로 매년 심사한다. 이 제도를 시행한 이후 5년 동안, 기초 5건, 응용 4건, 산업 27건, 과학기술 18건, 자연사 3건으로 총 58건이 등록되었다.

등록제 업무를 위임받은 국립중앙과학관은 다양한 영역의 과학기술자료를 발굴하기 위하여, 매년 주제별, 기관별 중요과학기술자료를 조사하고 있다. 2023년에 국립중앙과학관은 천문과 지리 분야에 집중하여 조사하였는데, 관련 문헌과 언론 자료, 전문가 자문을 통해 천문의기, 천문도, 천문서적, 천문시설, 기상 등에서 167건을 도출하였다. 도출자료는 조선시대 자료 수가 146건으로 가장 많았고 다음으로 일제강점기(11건), 삼국시대(3건), 통일신라(2건), 고려시대(2건), 연대 미상(2건), 광복 이후(1건) 순이었다. 형태는 기록자료가 110건(65.9%)으로 가장 많았고, 성과유형이 43건(25.7%), 기반유형이 14건(8.4%) 순이었다. 도출된 자료는 전문가의 자문과 현장답사 등을 통해 국가중요과학기술자료 등록제에 우선 심사 대상으로 48건을 추천하였다. 천문학은 지리 및 기상, 역사 등과 매우 밀접한 분야이므로 천문·지리 발달사 관점에서 천문학 영역의 과학기술자료가 다수 등록되면 등록제 발전에 매우 도움이 될 것이다. 현재 고천문분야에서 등록된 건수는 2건으로, 칠정산내편과 칠정산외편이다. 올해(2024년) 국가중요과학기술자료 후보발굴의 대상이 기초과학 분야로 우주청 소관 출연연구소인 항우(연)과 천문(연)을 포함하여 NST 소관 출연연구소의 연구성과를 발굴하고 있다.

Cheomseongdae with Sundial

Dong-Ho Kim¹, Hyok Mi Kwon², Nan Kang³

¹*Mentor Science,*

²*Incheon Choemun Elementary School,*

³*Kwangsung Middle School*

Abstract

There are several theories about the function of *Cheomseongdae*. One theory states that it was a gnomon (圭表) that was used to accurately measure seasons and times. Another theory states that it is a symbolic tower reflecting the mathematics and astronomy of the *Jubi Sankyung* (*Zhoubi Suanjing* in Chinese). Meanwhile, a third theory states that it was built to imitate the shape of Sumisan Mountain (須彌山) to symbolize Queen Seondeok's enthronement and authority. Alternatively, Song (1981) argued for the shadow theory based on the solar altitude at the meridian, stating that the curved surface of *Cheomseongdae* is related to the sinusoidal pattern of the culminating solar altitude. The stones from the 1st to the 12th tier correspond to the lines from the winter solstice to the vernal/autumnal equinox, while tiers below the 25th tier correspond to the lines from the vernal equinox to the summer solstice. The curve is said to match the sine curve of the solar altitude at the meridian over a semi-annual cycle. To verify the sine theory, this study compares *Cheomseongdae*'s drawings with the sine shape of the shadow cast by the altitude of the meridian sun, using solar altitude data for the year 630. It has been proposed that the solar terms (seasons) could be determined based on the varying positions of the shadows cast by the edges of the square-shaped wellhead-stone on the western curved surface of *Cheomseongdae*, depending on the solar altitude at the meridian.

해시계를 품은 첨성대

김동호¹, 권혁미², 강난³

¹멘토사이언스, ²인천초은초등학교, ³광성중학교

요약문

첨성대의 기능은 계절과 절기를 정확하게 측정하기 위한圭표(圭表)설, 수학 및 천문학에 관한『주비산경』을 반영한 상징적인 탑이란 설, 수미산(須彌山)의 모양을 본떠서 만든 제단설(祭壇說), 선덕여왕의 즉위와 권위를 상징한다는 상징물 등 다양한 학설이 있다. 송민구(1981)는 일남중고도에 의한 그림자 학설을 주장하면서 첨성대의 곡면은 남중고도의 \sin 값과 관계가 있다 하였다. 1단부터 12단까지는 동지선과 춘추분선, 이어서 25단 하단부까지는 하지까지의 선이며 일년을 반주기로하여 일남중고도의 \sin 곡선과 곡면이 일치한다고 하였다. 일남중고도 \sin 학설을 고증하고자, 본 연구에서는 630년 태양 남중고도에 따른 sine 그림자를 바탕으로 그린 도면을 첨성대의 평면도와 비교하였다. 이와 함께 남중고도에 따라 첨성대 서쪽 곡면에 그려지는 정자석 모서리의 그림자의 위치가 다르게 그려지는 것을 토대로 절기를 알 수 있었을 것이라 보여진다.

An Analysis of Astronomical Observation Tool Design: A Case Study of Nam Byeong-Cheol's Armillary Sphere

Hong Soon Choi^{1,2}, Sang Hyuk Kim², Byeong-Hee Mihn^{1,2,5}, Kyoung-Uk Nam³,
Geoyoung-Han Yoo¹, and Yonggi Kim^{1,4}

¹*Chungbuk National University,*

²*Korea Astronomy and Space Science Institute,*

³*Gwacheon National Science Museum,*

⁴*Chungbuk Pro Maker Center,*

⁵*Korea University of Science and Technology*

Abstract

The armillary sphere is an astronomical instrument that has been produced and used in both the East and West, with slight variations in structure and observational tools across different models. Nam Byeong-Cheol's Armillary Sphere, as described in the *Uigijipseol* (Compendium of Astronomical Instruments), incorporates four observational tools. While the *tonggwangpyo* (light-passing plate), *cheukseongpyo* (star-measuring plate), and *jisidopyo* (time-indicating plate) are described in the *Uigijipseol's* construction method and usage sections, the *jiksunpyo* (straight-line plate), is only mentioned in the usage section. In order to reconstruct these four observational tools, this study focuses on analyzing their usage, as described in the *Uigijipseol*. This study references the *Uigijipseol's* construction method section and investigates similar tools in other literature, including Western astronomical instruments. By reconstructing the designs of these four tools, this study aims to contribute to the restoration of Nam Byeong-Cheol's Armillary Sphere and to enhance the public's understanding of historical astronomical practices.

남병철 혼천의에 사용된 관측도구들에 대한 분석과 설계

최홍순^{1,2}, 김상혁², 민병희^{1,2,5}, 남경욱³, 유경한¹, 김용기^{1,4}

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

요약문

혼천의는 동서양을 막론하고 제작되고 사용되었던 천문의기로 모델에 따라 그들의 구조와 부속품인 관측도구도 크고 작은 차이가 있다. 남병철 혼천의는 『의기집설(儀器輯說)』에서 총 4개의 관측도구를 언급하고 있다. 혼천의 제작법과 사용법에는 통광표, 측성표, 지시도표를 설명하고 있지만, 직선표는 사용법에서만 언급하고 있다. 본 연구는 통광표, 측성표, 지시도표, 직선표의 사용법을 분석하여 이들을 설계하는 것이다. 혼천의 제작법을 참고하고 서양의 천문관측기기의 유사한 부속품을 조사하였다. 본 연구는 4개의 관측도구의 설계를 체계적으로 진행함으로써 남병철 혼천의의 복원에 기여하고자 한다.

Development of the ‘Star-Shaped Paper Sundial’ Program for the Seoul Science Center’s Exhibition and Its Educational Applications

Bo-Ram Yu, Jin-Ju Hong, Ji-Hye Shin

Seoul Science Center

Abstract

In 2023, the Seoul Science Center developed a vertical sundial facing southwest titled “The Astronaut Fishing for Time,” featuring a gnomon shaped like one point of a five-pointed star. Inspired by this design, this study created a star-shaped paper sundial, referencing the six-pointed star design of the multi-sundial named “Unique” in Annecy, France. This study adapted the design to the coordinates of Seoul ($37^{\circ} 38' 31.78''$ N, $127^{\circ} 4' 37.6''$ E) and then assembled the six-pointed star paper sundial, tentatively named “Stella Sundial.” In addition, an educational program titled “Harmony of Earth and Sun: Sundial” was developed. This program involves assembling the sundial, exploring ancient astronomical instruments in the permanent exhibition hall, and examining the vertical sundial at the Science Center’s observatory. This study aims to share the Science Center’s experience of implementing and utilizing this educational program with the citizens of Seoul.

서울시립과학관 전시 연계 프로그램 ‘별 모양 종이 해시계’ 제작 및 교육 활용

유보람, 홍진주, 신지혜

서울시립과학관

요약문

2023년 서울시립과학관은 ‘시간을 낚는 우주인’이라는 남서쪽으로 틀어진 수직 해시계를 개발하였다. 이 해시계의 영침은 5각 별의 1각을 활용했는데, 우리는 그 모습을 착안하여 별 모양 종이 해시계를 제작하였다. 프랑스 안시의 호수에 설치되어 있는 “Unique”라는 이름의 다중 해시계를 모티브로 한 6각 별 모양의 도안을 참고하여 북위 $37^{\circ} 38' 31.78''$, 동경 $127^{\circ} 4' 37.6''$ 에 맞게 변경하여 설계하였다. 우리는 육각별 모양 종이 해시계인 가칭 ‘스텔라 해시계’를 조립하고, 상설 전시실의 고천문의기 전시물을 관람하며, 우리 센터의 천문대의 해시계까지 탐구하는 『지구와 태양의 하모니: 해시계』의 프로그램을 기획하였다. 본 연구는 서울 시민을 대상으로 우리의 교육 프로그램으로 활용한 이야기를 하려고 한다.

A Study on the Usage of a Spherical Sundial in the Late Joseon Dynasty: Focusing on Sang Jik-hyeon's *Wongu-Ilyeong*

Sang Hyuk Kim¹, Byeong-Hee Mihn^{1,3,4}, Yong-Hyun Yun², Yong Sam Lee⁴

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute,*

²*National Science Museum,*

³*Korea University of Science and Technology,*

⁴*Chungbuk National University*

Abstract

In 2022, Korea recovered a spherical sundial from the late Joseon Dynasty, *Wongu-Ilyeong* (圓球日影), from the United States. This sundial consists of an orb, a gnomon, a pillar, and a base. The orb, with a diameter of approximately 112.2 mm, features vertical lines (hour lines) and horizontal lines (latitude lines) engraved on its surface. The orb was made by combining the northern and southern hemispheres, with the former fixed and the latter rotatable around the polar axis. A meridian half ring supports both poles, and an adjustment device on the ring aligns the sundial with the observer's latitude, which signifies the altitude of the North Pole from the observer's position of observation. The southern hemisphere has a T-shaped gnomon, and the time was measured by rotating the southern hemisphere to face the sun. Inscriptions are engraved around the South and North poles of this sundial orb. According to these inscriptions, this sundial was made by Sang Jik-Hyeon (尙稷鉉, 1849-?) in July 1890. This study investigated the artifact *Wongu-Ilyeong* to analyze its structure and usage. It also examined the observation method through a prototype. Notably, this sundial is in the form of an orb, a form which has not been found in the Joseon Dynasty. Therefore, it would be constructive to compare it with Western spherical sundials in future studies.

조선 후기 구면 해시계 사용법 연구 - 상직현(1849~?)의 원구일영을 중심으로 -

김상혁¹, 민병희^{1,3,4}, 윤용현², 이용삼⁴

¹한국천문연구원, ²국립중앙과학관, ³과학기술연합대학원대학교, ⁴충북대학교

요약문

2022년 한국은 조선 후기의 구면 해시계인 원구일영(圓球日影)을 미국으로부터 환수하였다. 이 해시계는 원구, 영침, 기둥, 받침대 등으로 구성되는데, 원구의 지름은 약 112.2 mm로, 구면에 수직선(시각선)과 수평선(위도선)이 새겨져 있다. 원구는 북반구와 남반구를 합하여 제작하였는데, 전자는 고정되고, 후자는 극축에 대해 회전할 수 있다. 자오환은 반환이며 양극을 지탱하고 있고, 자오반환에 관측 위도를 조정하는 장치가 붙어 있어, 관측지에 맞게 북극고도를 조정할 수 있다. 남반구에는 T자형 영침이 있고, 태양을 바라볼 수 있도록 남반구를 회전시켜 시간을 측정하였다. 이 해시계 원구의 남극과 북극의 주변에 명문이 새겨져 있다. 이에 따르면, 이 해시계는 상직현(尙稷鉉, 1849~?)이 1890년 7월에 제작한 것으로 알 수 있다. 본 연구는 원구일영의 유물을 조사하여 구조와 사용법에 대하여 분석하고, 제작한 시제품을 통해 관측 방법을 검토하였다. 이 해시계는 조선시대에서 발견되지 않았던 원구의 형식으로, 향후 서양의 구면 해시계와 비교할 가치가 있다.

A Study on the Orbit of the White Star in 1652: Based on Astronomical Records of the Joseon Dynasty

Byeong-Hee Mihn^{1,3,4}, Ki-Won Lee², Uhn Mee Bahk³, Sang Hyuk Kim¹

¹*Korea Astronomy and Space Science Institute,*

²*Daegu Catholic University,*

³*Chungbuk National University,*

⁴*Korea University of Science and Technology*

Abstract

Detailed observations of comet C/1652 Y1, referred to as *baekseong* (white star) or “*gaekseong*” (guest star), are recorded in historical documents of the Joseon Dynasty. These naked-eye observations (spanning from December 19, 1652, to January 9, 1653) are available in the *Hyojong-Sillok* (“Veritable Records of King Hyojong”), *Seungjeongwon-Ilgi* (“Daily Records of Royal Secretariat”), and *Donggung-Ilgi* (“Daily Records of the Royal Education Office for the Crown Prince”) of King Hyeonjong, which contain 13, 20, and 9 records, respectively. This study presents a comprehensive analysis of these observations and compares them with the orbital path calculated using orbital elements by Marsden (1983) and illustrations by Weigelius and Schiltero (1653) and Hevelius (1668). Based on our investigation, the Korean observations are not consistent with the path derived from the orbital elements of Marsden and the illustration of Weigelius and Schiltero, particularly toward the end of the observation period. By contrast, the Korean observations closely aligned with the illustration of Hevelius, which highlights the significance of understanding the orbital path of comet C/1652 Y1.

1652년 백성(白星)의 궤도 연구 - 조선시대 천문기록을 중심으로 -

민병희^{1,3,4}, 이기원², 박은미³, 김상혁¹

¹한국천문연구원, ²대구가톨릭대학교, ³충북대학교, ⁴과학기술연합대학원대학교

요약문

조선시대 문헌의 역사 기록에는 백성(白星) 또는 객성(客星)으로 불린 C/1652 Y1 혜성에 대한 상세한 관측 기록을 담고 있다. 1652년 12월 19일부터 1653년 1월 9일까지의 안시 관측은 효종실록, 승정원일기, 현종동궁일기에 각각 13건, 20건, 9건이 기록되어 있다. 본 연구는 이러한 관측 기록을 Marsden (1983)의 궤도 요소를 사용하여 계산된 궤도와 Weigelius & Schiltero (1653), Hevelius (1668)의 그림과 비교한다. 그 결과, 조선시대의 관측 기록은 Marsden (1983)의 계산과 Weigelius & Schiltero (1653)의 그림과는 차이를 보였으며, 특히 관측 후반부에는 Hevelius (1668)의 그림과 매우 유사하였다. 이는 조선시대의 혜성 관측 기록이 이들 혜성의 경로와 특성을 이해하는 데 중요하다는 것을 보여준다.

2024 International Symposium on History of Astronomy



Date: July 10-11, 2024 (Wednesday-Thursday)

Venue: Hwangridan-gil Life Culture Center, Gyeongju, Republic of Korea

Accommodation: Denbasta Heritage Hotel Gyeongju



□ Program

* 9th July : 18-20 KST

- Welcome dinner & Field Tour to Cheomseongdae (Observatory, 633 CE)

10 th July	Title	Presenter
[Session 1] Historical Astronomy (Chair: Hong-Jin Yang / KASI)		
09:20 ~ 09:30	Opening Remark	Yong Bok Lee (SIHA)
09:30 ~ 10:00	Historical Astronomy in Korea: Selected Topics	Changbom Park (KIAS)
10:00 ~ 10:30	In Pursuit of the Earliest China: Taosi Observatory and Latest Progress for Chinese Archaeoastronomy	Li Geng (NAOC)
10:30 ~ 11:00	Sunrise and Sunset Times in the Japanese Official Calendar in the Meiji Era	Mitsuru Soma (NAOJ)
Tea break		
11:20 ~ 11:50	Three unique reference stars for Visakha Nakshatra are utilized for the alignment of Thai sacred temples	Orapin Riyaprao (NARIT)
11:50 ~ 12:20	Traditional Māori Calendars and Climate Change	Pauline Harris (Massey U.)
13:20 ~ 13:50	VIP Tea Conception	Group photo & Lunch
[Session 2: Korean] Astronomy of Silla (57BC-AD935) & 7C Astronomical Observatory (Chair: Seong-Jin Park / KHS)		
14:00 ~ 14:10	Introduction	Korea Heritage Service
14:10 ~ 14:15	Opening address	KHS
14:15 ~ 14:20	Welcome address	Gyeongju city
14:20 ~ 14:25	Congratulatory address	KASI
Group photo-1		
14:30 ~ 15:00	Changes in the Value and Perception of Cheomseongdae as a National Heritage	Sun Chul Cha (Seorabeol Cultural Heritage Research Institute)
15:00 ~ 15:30	Silla Astronomy and Cheomseongdae: Application to Scientific and Cultural Contents	Hong-Jin Yang (KASI)
15:30 ~ 16:00	Cheomseongdae's Role in Utilizing Silla Royal Astronomical Contents	Im Kwan Park (Gyeongju Cultural Institute)
16:00 ~ 17:30	Panel Discussion [Panelist] Bo-don Joo (KNU), Myeong-Gu Park (KNU), Yong Bok Lee (SNUE/SIHA), Hyung Mok Lee (SNU)	[Chair] Changbom Park (KIAS)
19:00 ~ 21:00	Dinner & Star Party @ Cheomseongdae	

11 th July	Title	Presenter
[Session 3] Calendar and historical observation (Chair: Mitsuru Soma / NAOJ)		
09:00 ~ 09:30	Daily Logs for the Korean Historical Comets of 18C	Hong-Jin Yang (KASI)
09:30 ~ 10:00	The long-term solar variability, as reconstructed from historical sources	Hisashi Hayakawa (Nagoya U.)
10:00 ~ 10:30	Re-examination of the astronomical aspects and Gregorian date of the Banteay Srei Inscription (K.842)	Cherdsak Saelee (CMU)
Tea break		
10:50 ~ 11:20	Four methods for calculating solar and lunar eclipses and Chongxiu-Daming Calendar	Go-Eun Choi (CBNU)
11:20 ~ 11:50	ΔT values at the middle first century determined by solar eclipses	Kiyotaka Tanikawa (NAOJ)
11:50 ~ 12:20	Method to predict the lunar position in the celestial sphere with the Shixianli (時憲曆)	Seung-Urn Choe (SNU)
Group Photo-2 & Lunch		
[Session 4] (KOREAN) Historical Astronomy and Humanities (Chair: Nam, Kyoung-Uk / GNSM)		
13:40 ~ 14:10	[Invited] Accepted Spherical Astronomy during the Late Joseon Dynasty	Yong Bok Lee (SNUE/SIHA)
14:10 ~ 14:30	Quantitative Analysis of Comet Observation Records in 18th Century " <i>Seongbyeon Cheukhu Danja</i> "	Hyojun Lee (KASI/UST)
14:30 ~ 14:50	Traditional Rites and Astronomy: On the Connections between the Ritual System's Concepts and Symbolic Forms	Hyun-Joo Ji (PNU)
14:50 ~ 15:10	Registration of National Scientific Heritage and Artifacts Related to Astronomy	Young Soon Shin (NSM)
15:10 ~ 15:30	Group Photo and Tea Break	
[Session 5] (KOREAN) The Mechanism and Applications of Sundials (Chair: Choi, Goeun / CBNU)		
15:30 ~ 15:50	Cheomseogdae with Sundial	Dong-Ho Kim (Mento Science)
15:50 ~ 16:10	An Analysis of Astronomical Observation Tool Design: A Case Study of Nam Byeong-Cheol's Armillary Sphere	Hong Soon Choi (KASI/CBNU)
16:10 ~ 16:30	Development of the 'Star-Shaped Paper Sundial' Program for the Seoul Science Center's Exhibition and Its Educational Applications	Bo-Ram Yu (SSC)
16:30 ~ 16:50	A Study on the Usage of Spherical Sundials in the Late Joseon Dynasty: Focusing on Sang Jik-hyeon's <i>Wongu-Ilyeong</i>	Sang Hyuk Kim (KASI)
16:50 ~ 17:10	A Study on the Orbit of the White Star in 1652: Based on Astronomical Records of the Joseon Dynasty	Byeong-Hee Mihn (KASI)
17:10 ~ 17:20	Closing Ceremony	