

제18회 해시계학술대회

거북형 백자 앙부일구

일시: 2026년 11월 7일(토) 13:00~17:10

장소: 한국천문연구원 (이원철홀 102호)

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

 **해시계연구회**
The Gnomonics Research Association of Korea

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

 **충북Pro메이커센터**
Chungbuk Pro Maker Center

제18회 해시계학술대회
- 거북형 백자 양부일구 -
일 정 표 [안]

- 일시: 2026년 11월 7일(토) 13:00 ~ 17:10
- 장소: 한국천문연구원 (이원철홀 102호)
- 주최: 한국천문연구원, 해시계연구회
- 주관: 한국우주과학회, 충북Pro메이커센터
- 주제: 거북형 백자 양부일구

구 분	시 간	내 용	발표 및 진행
등록	12:00~13:00 (60')	등록 및 다과	
개회	13:00~13:30 (30')	개회사: 김 용 기 (해시계연구회장) 환영사: 곽 영 실 (한국천문연구원 기초천문연구본부장) 축 사: 진 호 (한국우주과학회장)	
세션I	특별 세션 (좌장: 김상혁, 한국천문연구원)		
	13:30~14:00 (30')	조선의 양부일구 특징과 ‘거북형 백자 양부일구’	■ 이 용 삼 (충북대학교)
	14:00~14:30 (30')	백자 구형(龜形) 양부일구 제작기술	■ 윤 용 현 (과학문화유산연구소)
	14:30~15:00 (30')	거북형 백자 양부일구의 계시 정밀성 분석	■ 민 병 희 (한국천문연구원)
	15:00~15:30 (30')	기념사진	
세션II	한국과학기술사 (좌장: 최고은, 국립중앙과학관)		
	15:30~16:00 (30')	조선후기 관상감 중인들의 부조계 연구	■ 박 권 수 (충북대학교)
	16:00~16:30 (30')	조선후기 관상감 제조와 중인 관원의 협업 연구	■ 신 기 철 (충북대학교)
	16:30~17:00 (30')	천문·역산학을 통한 『춘추(春秋)』 일식(日食) 기록의 고증	■ 경 석 현 (국립대구과학관)
폐회	17:00~17:10 (10')	폐회사: 남 경 욱 (국립과천과학관 우주천문과장)	

조선의 앙부일구 특징과 ‘거북형 백자 앙부일구’

이용삼

충북대학교

요약문

조선은 시계의 왕국이라 할 만큼 각종 시계가 제작되었다. 그 중에 세종의 명을 받아 창제한 앙부일구(仰釜日晷)는 오목한 반구면에 시각선과 절기선들이 정밀하다. 특히 농경사회의 지침이 되는 1년 동안 이루어지는 태양의 연주(年周) 운동 경로를 반구면에 투영하여 시간과 절기는 물론 일출입 시간과 방위 등 천문 정보를 직관적으로 시각화한 최고 수준의 정밀 시계이다. 이처럼 세종대왕의 창의적인 천문과학과 애민정신(愛民精神)이 집약된 조선 최초의 공공시계(公共時計)로서, 역사적·학술적 상징성이 매우 높은 것이다.

서양이나 중국과 일본의 앙부일구와 유사한 형태의 오목 해시계보다는 다양한 기능적인 독창성을 지녔으며, 국내 현존하는 앙부일구 유물 중에 7점의 앙부일구는 국가지정문화유산(보물급)으로 등록되어 뛰어난 조형미와 품격을 보여주고 있다.

최근 경매를 통해 국내 환수된 본 유물(백자구형일귀, 2026년 3월)은 조선후기의 백자 공예 기술과 천문과학이 유기적으로 결합한 걸작이다. 필자는 거북형태인 이 유물을 ‘거북형 백자 앙부일구’로 명명하였다(이하 ‘거북형 백자 앙부일구’) 고온의 가마 열을 견뎌내며 영침까지 일체형으로 완벽한 대칭과 정밀한 각도를 유지해 낸 조선후기 도자 기술의 정점을 보여주고 있다. 파손이나 결손 없이 완벽한 보존율을 자랑하며, 거북 형상의 심미성과 해시계로서의 정밀성을 동시에 완벽히 실현하였다. 실로 여타의 금속제 해시계와 차별화되는 국내 유일의 걸작으로 품격과 학술적·예술적 가치를 갖추고 있다. 이 ‘거북형 백자 앙부일구’는 단순한 해시계가 아니라 우주의 운행 질서를 반구면에 완벽히 담아낸 천문과학 기기이며, 조선 백자 예술의 정수를 보여주는 독창적이고 뛰어난 명품 예술·과학 유산이다.

백자 구형(龜形) 앙부일구 제작기술

윤용현

과학문화유산연구소, 대전대학교

요약문

본 연구는 국내외에 전하는 백자구형(龜形)앙부일구 5점(국립중앙박물관 소장 ‘건희 2127’, 국립경주박물관 소장품(도제), 일본 고려미술관 및 오사카시립동양도자미술관 소장품, 마이아트옥션 출품작 등)를 대상으로 도자공학적 분석과 천문과학사적 고증을 교차 적용하여 제작 기술과 제작 시기를 논하고자 한다. 백자구형앙부일구의 거북 형상은 18세기 석조 귀부(龜趺)의 용두화(龍頭化) 조형 양식을 계승한 영귀(靈龜)의 상징성을 보여 주고 있다. 이러한 영귀의 형상은 국립중앙박물관에 소장 ‘석제 거북이 모양 해시계’에서도 보인다. 국립중앙박물관 소장품은 19세기 분원 관요에서 보이는 푸른색의 유색(맑은 청백색)과 모래받침 번조 흔적, 비등방성 수축률(Anisotropic Shrinkage Rate)에 따른 자연스러운 기형 변형, 조선 후기 특유의 해학적·추상적 조형미를 간직하고 있어 조선 후기 거북 형상의 백자 앙부일구의 기준 모델로 삼을 수 있다. 이러한 작품들은 1713년 이후의 한양 북극고도를 명문으로 표현되어 있고 시반면의 눈금 체계 등이 19세기 금속제 앙부일구의 특성을 공유하고 있다. 마이아트옥션 출품작도 국립중앙박물관 소장품과 유사한 외형적 특성을 보이고 있지만, 도자공학적 측면에서 유색의 황갈·회녹색 기운, 생경한 태토 질감 등이 관요의 정형성에서 벗어나는 양상을 띄고 있다. 이는 1884년 백자 분원 해체기 이후, 특히 일제강점기나 그 이후에 민간 수요에 의해 재현된 작품일 가능성을 열어두게 한다. 한편, 백자구형앙부일구는 제작 공정상 폭열(爆裂) 방지를 위한 화통공(火通孔, 숨구멍) 배치, 마포 건조 흔적, 비등방성 수축률을 제어하며 반구형 시반에 일체형 투각 영침을 구현해 낸 물성과 형태를 극복한 백자공예의 숙련미를 보이고 있다. 이는 당대 사기장들의 고도의 공학적 역량을 대변한다. 그럼에도 불구하고 경주박물관 소장품이 재질적 특수성으로 조선시대 유물로 확정되지 못하듯이, 마이아트옥션 출품작도 일본 고려미술관 소장품의 모사 가능성을 배제할 수 없다. 결론적으로 근현대 고미술 시장의 복잡한 유통 환경 속에서 백자구형앙부일구의 유물적 가치는 공인 기준작(국박 본)과의 객관적 대조를 통해서만 그 진위 판별이 가능하다. 본 연구는 국내외 소장된 백자구형앙부일구의 도자공학적·천문과학적 특성을 교차 비교함으로써, 유물의 제작기술과 제작시기 등을 규명할 엄밀한 학술적 기준선을 제시하고, 향후 과학적 성분 분석(XRF 등) 및 가마터 발굴 출토 데이터 보완을 통한 후속 연구의 토대를 마련하고자 한다.

거북형 백자 양부일구의 계시 정밀성 분석

민병희

한국천문연구원, 충북대학교, 과학기술연합대학원대학교

요약문

본 연구는 국내 옥선을 통해 환수된 백자 양부일구(이후 ‘거북형 백자 양부일구’라고 함)의 절기선과 시각선의 측정 정밀도를 분석한 것이다. 양부일구는 1434년(세종 16) 10월에 세종(世宗, 1397~1450), 정인지(鄭麟趾, 1396~1478), 이순지(李純之, ?~1465), 김돈(金墩, 1385~1440)등에 의해 개발된 반구형 해시계이다. 양부일구의 반구면에는 남극과 함께, 13개의 절기선과 12시100각의 시각선이 은상감되어 표현되어 있다. 남극에 설치된 영침은 북극을 향해 솟아 있고, 시각선은 하루를 100각(1각=14.4분)으로 나누었다. 당시 한양의 북극고도는 원주(周天度)를 $365\frac{1}{4}$ 도로 하였을 때, 38도 소(략)으로 오늘날의 $37^{\circ}42'0.7''$ (또는 $37^{\circ}37'5.1''$)를 사용하였다. 조선후기에 서양천문학이 중국에 소개되면서, 양부일구의 시각선은 12시96각선으로 변경되었는데(1각=15분), 오늘날 남아있는 양부일구는 모두 이 시각선을 가지고 있다. 1731년(숙종 39)에 청나라 사신 하국주(何國柱)가 종로에서 상한대의(象限大儀)로 한양북극고도를 측정하여 $37^{\circ}39'15''$ 를 얻었다. 유물 한 점을 빼놓고, 모든 양부일구는 이 북극고도를 기준으로 시각선과 절기선이 제작되었다. 양부일구는 대부분 금속제(구리합금)로 제작되었지만, 종종 석제(점판암, 연납석), 상아제로 만들어졌고, 특히 도자기로도 제작되었다. 조선시대에는 고려말의 청자 계열의 자기(瓷器)에서 중국의 유행을 따라 점차 백자로 변화되었는데, 양부일구도 백자로 제작되었다. 본 연구에서 다루고자 하는 백자 양부일구는 거북의 등에 반구의 시반면을 판 형태를 가지고 백자로 제작되었는데, 그 색이 조금 누렇게 탁하며, 유약은 청색이 감돌고 있다. 그 제작 시기는 분명하지 않지만, 조선후기에서 대한제국기에, 양부일구가 천문의기에서 점차 공예적 가치로 진화하는 경향을 보인 시기(또는 그 이후)에 제작된 듯하다. 본 연구팀은 2026년 4월 8일에 거북형 백자 양부일구의 절기선과 시각선을 측정하였다. 이를 통해 그 선들이 가지는 계시 정밀도를 얻었다. 거북형 백자 양부일구의 내경, 곧 반구의 지름은 약 16 cm를 가지고 있는데, 이는 보물 845호 A가 27.5 cm, B가 19.7 cm인 크기에 근접하고 있다. 우리의 측정결과, 절기선은 최대 5 mm, 시각선은 최대 4 mm의 O-C를 보였다. 기상청 석제 양부일구와 비교했을 때, 백자 양부일구의 절기선은 상대적으로 정밀하지만, 시각선은 다소 정밀도가 떨어진 결과를 보였다. 한편, 백자는 건조과정 이후 초벌과 재벌을 거치면서 본래의 흙으로 빚을 때보다 약 85.56%~88.35%의 크기로 줄게 된다. 반구의 경우, 반대로 지름이 커지기 때문에 백자 양부일구는 약 13.6~14.1 cm로 제작한 것이 소성과정을 통해 약 16 cm가 된 것으로 보인다. 즉 실측으로 얻은 오차는 실제 흙으로 빚을 때보다 약 11.65%~13.69%로 커진다. 백자 제작의 관점에서 고려해 볼 때, 백자 양부일구는 석제 양부일구보다 더 정밀하게 가공되었다고 추정할 수 있다.

조선후기 관상감 중인들의 부조계 연구

- 삼력청 조애소의 조직과 규정 -

박권수

충북대학교

요약문

18세기 이후 조선의 관상감은 삼력관(三曆官)들을 중심으로 운영되었다. 삼력청(三曆廳)은 이들 삼력관들의 집합체를 지칭하는 조직이었다. 삼력관들은 조선 후기 관상감 천문학 분과에서 역서들을 편찬하는 관원들을 의미하는데, 그들의 조직인 삼력청은 조선후기 관상감을 실질적으로 운영하고 감독하는 ‘관상감 이사회’에 해당하는 조직이었다.

이들 삼력관들은 집안의 상사에 대비해 부조계, 다시 말해 상조계를 운영하였는데, 이들 상조계는 삼력관들이 의무적으로 참여하면서 부조활동을 수행했던 조직이었다. 삼력관들은 이러한 부조계의 조직을 ‘조애소(助哀所)’라는 이름으로 운영하였으며, 이들 조애계의 내부 규정이 삼력청의 운영규정인 『삼력청헌(三曆廳憲)』의 뒷부분에 수록되어 있다.

본 논문에서는 삼력관들의 상조 관련 부조 활동을 삼력청헌의 조애소 관련 조문들을 통해서 조애소 기금의 구성과 적립 방식, 부조금의 지급규정, 조애소 운영방식의 변화 등의 내용을 구체적으로 소개하고 살펴보고자 한다. 이를 통해 조선후기 관상감 삼력청 조직의 성격과 운영의 일면을 이해할 수 있을 것이다. 아울러 관상감 삼력청 조애소의 사례를 통해서 조선시대 관상감 중하위 관료들의 상조 조직의 존재와 활동방식에 대한 전반적인 이해를 얻을 수 있을 것이다.

조선후기 관상감 제조와 중인 관원의 협업 연구

신기철

충북대학교

요약문

조선 후기에 이루어진 시헌력 개력 사업은 인조대부터 정조대까지 150여 년에 걸쳐 진행된 국가 프로젝트였다. 그 목표는 청에 못지않은 역법 능력을 습득함으로써 국제적으로 시일의 보편성을 확보하고, 국내적으로 향상된 역서를 보급함으로써 유교적 생활양식이 폭넓게 퍼져나가기에 기대한 것이다. 다만 이 사업은 청에서 진행되었던 개력 과정이 100여 년에 걸쳐 점진적으로 이루어지면서, 국내에서 새 역법 체제 전체를 학습하고 이를 일상생활에 적용하고 활용할 수 있게 되기까지는 그보다 더 긴 기간이 소요되었다.

일련의 개력 사업은 시헌력으로 역서를 만들고, 천문 측후와 교식 예보, 시각 체제 등의 정비를 책임지기에 관상감에서 담당하였고, 이 관청의 최고 책임자 협의체인 영사·제조들과 실무를 담당했던 관원들이 오랜 기간 협업하였다.

인조~효종대의 제1차 개력 사업 때는 관상감 영사 김육과 제조 오준·여이징이 주도하여 김상범과 송인룡 가계 인물들, 그 밖의 관원 등을 이끌고 시헌력 반포의 성과를 이루어냈고, 숙종대의 제2차 개력 사업 때는 영사 최석정과 제조 조태구가 허원 등의 관원들을 교육하고 지원하여 앞서 마무리하지 못한 『서양신법역서(西洋新法曆書)』 체제의 공식 시행을 완료할 수 있었다.

영·정조대에는 청에서 『역상고성(曆象考成)』과 『역상고성후편(曆象考成後編)』 체제로 연이어 역법이 변해가는 것을 따라잡기 위해 제3차 개력 사업이 진행되었다. 영조대에는 더 복잡해진 역법을 영사·제조들이 직접 연구하고 교육하는 단계에서 벗어나 관원들을 북경에 파견하거나 이들을 겸교수에 임명하였고, 더 나아가 내부 조직 체계를 개편하는 방식으로 바뀐 역법의 학습을 지원하였다. 이때 관원 안중태 가계 인물들과 이세징·김태서·이덕성 등이 두각을 나타내며 새 역법 체제를 따라갔다. 정조대에는 제조 서호수를 중심으로 관원 김영·김계택·성주덕 등이 협심하였고, 이로써 국가천문학 체계를 완성하였다.

이처럼 조선 후기 150여 년에 걸쳐 이루어졌던 관상감 영사·제조와 중인 관원의 협업을 검토하는 것으로, 이들 사이의 협업 양상의 변화 추이와 그 요인을 확인할 수 있었다. 나아가 시헌력 개력이라는 국가 프로젝트의 전개 과정에서 구성원 각각의 과제와 사업의 실패 및 성공 요인이 무엇이었는지를 분석한다면, 이로써 결과적으로 조선의 과학기술 사업이 어떠한 방식으로 성취되었는지 그 구체적인 면모를 밝힐 수 있을 것이다.

천문·역산학을 통한 『춘추(春秋)』 일식(日食) 기록의 고증

-19세기 중반 남병길(南秉吉, 1820~1869)의 『춘추일식고(春秋日食攷)』-

경석현

국립대구과학관

요약문

19세기 중반 남병길(南秉吉, 1820~1869)이 편찬한 『춘추일식고(春秋日食攷)』는 천문·역산학의 전문 지식으로 『춘추(春秋)』의 일식(日食) 기록을 고증한 문헌이다. 남병길은 가학으로 전승된 육경 중심의 고학적 학풍과 19세기 경화학계의 고증적 연구 태도 속에서 성장했다. 이 속에서 경전과 주석의 내용을 그대로 답습하기보다는 구체적인 근거를 통해 그 타당성을 확인하고자 했다. 여기에 천문·역산의 계산 지식이 결합하면서 그의 경전 연구는 주석의 의미를 검토하는 차원을 넘어 수리적 검증으로까지 확대되었다.

『춘추일식고』에서 남병길은 경문에 기록된 일식의 역월·간지·삭일·윤달 등을 실제 역산 결과와 대조하고, 두예·공영달을 비롯한 역대 주석가들의 설명을 재검토했다. 이는 경전의 권위를 부정하려는 시도가 아니었다. 경문의 사실적 기반을 확인하고 기존 해석의 타당성을 보다 정밀하게 밝히는 작업이었다. 『시헌기요』와 『추보첩례』 등을 통해 정리한 천문·역산 지식을 『춘추』의 일식 기록 고증에 활용했다는 점에서 『춘추일식고』는 남병길의 전문적인 천문·역산학과 경전 고증이 결합된 저술이라고 할 수 있겠다.

아울러, 이 책은 19세기 조선에서 경학과 천문·역산학이 분리된 지식 영역이 아니었다는 사실을 말해준다. 남병길에게 정밀한 계산은 경전의 문구와 역대 주석을 검증하기 위한 고증의 방법이었다. 따라서 『춘추일식고』는 육경 중심의 고학적 전통, 경화학계의 고증적 학풍, 관상감 관원과 함께 습득한 전문 지식이 결합하여 경전 해석의 근거를 문헌적 고증에서 계산 가능한 사실의 영역으로 확장한 사례라는 점에서 의미가 있다.