

북한의 천문력 및 달력의 분석과 그 시사점
ANALYSIS OF ASTRONOMICAL ALMANAC AND CALENDAR IN NORTH KOREA AND ITS IMPLICATIONS

박한얼¹, 양홍진^{1,2†}, 손동효¹, 강현우¹, 이효준^{1,2}, 임인성^{1,3}
¹한국천문연구원, ²과학기술연합대학원대학교, ³통일과학기술연구소

HAN-EARL PARK¹, HONG-JIN YANG^{1,2†}, DONG-HYO SOHN¹, HYUNWOO KANG¹, HYOJUN LEE^{1,2}, AND INSUNG YIM^{1,3}

¹Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 34055, Korea

²University of Science and Technology, Daejeon 34055, Korea

³Institute of Unification Science and Technology

E-mail: hjyang@kasi.re.kr

(Received October 16, 2023; Revised December 11, 2023; Accepted January 12, 2024)

ABSTRACT

Since the division of the Korean Peninsula in 1948, South and North Korea have independently developed their astronomical almanacs: Ryeokseo at the Korea Astronomy and Space Science Institute in South Korea and Cheonmunryeok at the Pyongyang Astronomical Observatory in North Korea. This study compares Ryeokseo and Cheonmunryeok for the year 2015, focusing on publication systems, content, terminology, and differences in data calculation methods. Additionally, it examines the calendars of South and North Korea from 2018 to 2023, analyzing similarities and differences in the representation of calendrical dates, public holidays, and other related aspects. The findings reveal that while the structure and content of the astronomical almanacs are similar in both countries, notable variances exist in the versions of ephemerides, time scales, and calculation precision. Consequently, identical data points are often recorded with slightly different values in each country's almanacs. Furthermore, approximately 28% of the terms used in North Korea's astronomical almanac are either not utilized in South Korea or have different definitions. Regarding calendar systems, those of South and North Korea are largely similar, resulting in no significant discrepancies in dates. However, there are notable differences in the observance of public holidays. While traditional holidays are common to both, most holidays are distinctively celebrated. Notably, North Korea does not observe religious holidays, and many of its holidays are associated with the regime.

key words: ephemerides

1. 서론

한반도 분단 이후 대한민국(이하, 남한)과 조선민주주의 인민공화국(이하, 북한)은 오랜 기간 교류와 협력이 단절된 상태로 지내왔다. 이러한 결과로 천문 용어를 비롯해 남북한의 과학기술 현장의 이질성은 깊어져 왔다 (Yang et al, 2019). 과학기술 분야에서 남북한의 협력은 서로의 지식을 공유하고 협력함으로써 한반도의 미래 발전에 도움이 될 수 있다. 특히 천문학은 국제협력이 활발한 연구 분야로 북한 역시 IAU와 UNESCO 등과의 비정치적 교류를 통해 국제협력을 이어오고 있다(Jong,

2015). 그러므로 천문학이 남북한의 과학기술 협력의 기반을 마련하는 데 교두보와 같은 역할을 할 수 있다.

천문역법에 따라 천체의 움직임을 정확히 계산해 날짜를 정하고, 천문현상을 예측하는 일은 국가 천문을 표준화하는 중요한 일이다(Park et al., 2017; Yang et al., 2018). 역서(Astronomical Almanac)와 달력에는 이러한 국가에 표준이 되는 날짜와 생활에 필수적인 천문 정보가 수록되어 있다(Lee et al., 2011). 그래서 천문 관측이나 계산이 가능했던 역대 왕조와 현대 국가에서는 국가 천문 업무로써 역서 등을 발행해온 것이다(Ahn, 1996).

† corresponding author

그리고 역사적으로 국가적 중대사가 있을 때 역서와 달력에도 변화가 있곤 했는데, 우리나라에서 양력이 처음 시행된 1896년 전후 연호의 변경, 역서의 이름과 수록 내용의 변화가 이를 보여준다(Choi et al., 2019).

한반도에서는 조선시대까지 관상감이나 서운관 등 천문학 담당 관서에서 역서를 발간해 왔다. 남북한 분단 이후, 각각의 국가기관이나 공공기관에서 역서나 그에 준하는 책자를 발간하고 있다. 남한에서는 국립중앙관상대와 국립천문대를 거쳐 현재는 한국천문연구원 이 매년 '역서'라는 이름으로 발간하고 있다(Ahn, 1996). 역서와 함께 대표적인 천체력인 천측력(Nautical Almanac)이 있는데, 이것은 바다에서 천체를 이용해 관측자의 위치를 확인하기 위한 것으로 매년 한국천문연구원이 자료를 생성하고 국립해양조사원이 공식적으로 발간하고 있다(KHOA, 2022).

한편, 북한은 남한의 역서에 해당하는 천문년감과 천문력을 평양천문대에서 매년 발간하고 있다(Jong, 2015). 북한의 평양천문대는 1950년 중앙기상대의 '천문부'로 발족하여 1957년 독립연구기관으로 분리되었으며 현재 북한의 국가천문대이다. 북한의 천문학 연구는 평양천문대와 김일성종합대학을 중심으로 이루어지고 있다(Yim & Yang, 2021). 1957년 3월에 창립된 평양천문대는 국가과학원 직속 기관으로 평양에서 북동쪽으로 20km 떨어진 평양시 대성구역 대성릉에 위치하고 있다. 평양천문대 정석 대장의 2012년 국제천문연맹 총회 발표 자료에 따르면 평양천문대는 이론천문, 태양-지구물리, 전파천문, 측성-지구물리, 위치천문, 시간 주파수, 천문역법, 천문기기, 고천문학 및 천문데이터센터 등의 연구 부서로 구성되어 있으며 자체 대학원을 운영하고 있다(Jong, 2015).

역서에는 태양계 천체의 위치와 운동을 계산한 전문적인 내용뿐 아니라 국민의 실생활과 밀접한 달력이나 일월 출몰 시각과 같은 생활 천문 정보도 수록된다. 이러한 자료는 정해진 기간에 대해 일정한 간격으로 천체의 위치를 미리 계산한 역표(Ephemeris)를 사용하여 대부분 얻을 수 있다. 대표적인 역표로는 미국 NASA의 JPL(Jet Propulsion Laboratory)에서 만든 DE(Park et al., 2021), 프랑스 파리 천문대의 IMCCE(Institut de mécanique céleste et de calcul des éphémérides)에서 만든 INPOP(Fienga et al., 2021), 러시아 IAA RAS(The Institute of Applied Astronomy of the Russian Academy of Sciences)에서 만든 EPM (Pitjeva et al., 2022)이 있다. 남한과 북한은 모두 JPL의 DE 역표를 활용해 역서를 발간하고 있다.

북한은 역서를 천문년감과 천문력 두 버전으로 발간하고 있으며 각각 60쪽과 60쪽 정도의 분량을 가진다. 남한의 역서와 북한의 천문년감을 비교한 연구에 따르

면 역서는 천체의 위치나 물리적 특성과 같은 전문적인 자료와 일반인을 위한 생활 천문 자료가 비슷한 비중으로 포함되어 있지만, 천문년감은 대중적 천문 정보보다는 항성시와 태양시 변환법, 대기굴절 보정값, 세차운동 계산법, 다항식 활용 장동운동 계산법 등과 관련된 수식과 계산 결과 등의 전문적인 자료를 비중 있게 다루고 있다. 그리고 남한의 역서는 이해를 돕기 위해 그림과 도표를 활용하고 있지만, 북한의 천문년감은 그렇지 못하다(KASI, 2014; Yang et al., 2018). 천문력은 북한에서 발행하는 천문년감의 축약본으로 이해할 수 있으며, 일월 출몰 시각과 같이 대중적 효용성이 높은 자료가 중심이 된다. 남한의 역서는 북한의 천문년감, 천문력과 비교했을 때, 분량이나 수록된 자료의 성격 면에서 두서적의 중간 정도 위치에 있다.

한 국가의 달력은 달력 제작의 기준이 되는 월력요항을 통해 그 특징을 일목요연하게 파악할 수 있다. 월력요항에는 역법 계산을 통해 결정된 달력 날짜와 절기, 그리고 국경일과 공휴일 등이 포함되어 있다. 남한은 한국천문연구원이 매년 보도자료 등을 통해 월력요항을 발표해 오다 천문법[법률 제18874호]이 개정되면서 2020년 월력요항부터는 과학기술정보통신부에서 관보 게재를 통해 매년 6월 말까지 발표하고 있다(MOLEG, 2022). 북한은 연초에 주요 천문현상과 함께 노동신문과 통일신보 등에 월력요항을 발표한다(Yang et al., 2020).

양력과 음력, 절기 정보 및 일출몰 시각과 같은 생활 천문 정보 등이 수록된 역서와 달력은 분단 이후 남북한의 국가 천문이 서로 얼마나 달라졌는지 파악할 수 있는 중요한 자료이다. 본 연구에서는 북한의 2015년 천문력을 같은 해 발행된 남한의 2015년 역서와 비교함으로써 그 특징과 차이점을 분석한다. 또한, 2018년부터 2023년까지의 북한 달력을 분석하여 공휴일 등의 특징을 분석하고 남한과의 유사점과 차이점을 기술한다.

2장에는 북한 천문력에 관한 기본적인 내용을 분석하고, 3장에서 천문력에 사용된 천문 용어와 데이터에 대해 상세히 분석한다. 4장에는 북한 달력의 특징을 설명한다. 5장에서는 전체적인 내용을 요약정리하고, 분석 결과와 시사점을 기술한다.

2. 북한의 천문력

2.1. 천문력 구성과 발간 체계

2.1.1. 천문력의 구성 항목

천문력은 일월 출몰 시각과 같은 생활 천문 자료를 중심으로 구성되어 있다. 천문력을 천문년감과 비교하면 수식을 동반한 전문적인 설명과 항성 관련 데이터가 대폭 축소되었다. 천문력은 적은 분량에도 그 내용이 세분되어 있으며 역서의 주요 항목을 대부분 포함하고 있

p.2	Explanatory Statement			
3	Sunrise (Baekdu mountain)			
4	Calendar (Date)			
5				
6				
7	Sun's Position	Sunrise and sunset (Pyeongyang)	Sidereal time	
18	Sunrise and sunset (Other regions)			
19				
22				
23	Sun's Alt. & Az.	24 solar terms		
24	Heliographic Coordinates			
26				
27	Moon's Position	Moonrise and moonset (Pyeongyang)	Planets' Position	Planets' rise and set (Pyeongyang)
38	Moonrise and moonset (Other regions)			
39				
50				
51	Planetary phenomena		Moon's phase	
52				
53	Polaris's Position & correction tables			
59				
p.60	Solar eclipse		Lunar eclipse	

Figure 1. Structure and contents of the *Cheonmunryeok*, the astronomical almanac in North Korea. The color and area of the figure represent the celestial objects(Sun: orange, Moon: yellow, Planet: blue, Star: green) and their proportions, respectively, and the numbers on the left indicate the page where the data is located. Bold text indicates data that is relevant to daily life, such as astronomical phenomena, date, and time.

다. 즉, 달력, 천문현상, 시각, 태양, 달, 행성, 항성에 관한 정보를 수록하고 있다. 구체적인 항목과 순서는 Figure 1을 통해 파악할 수 있다. (Figure 1에서) 색과 면적은 관련 천체와 그 비중을 나타낸다. 예를 들면, 주황색은 태양, 노란색은 달, 파란색은 행성, 초록색은 항성과 관련이 있는 데이터이다. 또한 각 항목의 면적이 넓을수록 천문력에서 차지하는 비중이 크음을 의미하고, 그림 왼쪽의 숫자는 천문력에서 해당 데이터가 있는 페이지를 가리킨다. 예를 들면, 행성 현상은 달의 위상 데이터와 함께 51과 52페이지에 수록되어 있음을 쉽게 파악할 수 있다. 천문력은 1페이지의 차례 포함 총 60페이지로, 이는 천문년감의 10분의 1, 남한의 역사와 비교하면 대략 4분의 1 정도의 분량이다.

천문력에 수록된 항목을 대상이 되는 천체에 따라 구분하면 태양 30%, 달 32%, 행성 12%, 항성 12%, 기타 14%이다(Figure 1 참조). 특히, 태양과 달이 전체의 3분의 2 정도를 차지하고, 행성까지 포함하면 태양계 천체가 전체의 74%를 차지하고 있다. 반면에 천문년감에서 가장 큰 비중을 차지했던 항성은 천문력에서는 북극성과 관련된 데이터만 수록하고 있으며 12%를 차지했다. 기타에는 설명문, 달력, 시각 관련 데이터가 포함된다.

천문력에 수록된 항목을 유형에 따라 구분하면 출몰 시각과 같은 천문현상 53%, 적경과 적위 등의 천체 위치 34%, 날짜와 시각 10%, 설명 3%로 분포되어 있다. 일상생활과 밀접한 관련이 있는 일출·몰 시각과 같은 천문현상과 날짜 및 시각 데이터는 Figure 1에서 굵은 글씨로 구분되어 있으며 책 전체의 약 3분의 2를 차지하는 반면, 복잡하고 어려운 설명은 3%에 불과하다. 전문적인 설명이나 데이터가 많이 수록된 천문년감과 달리 천문력이 일반인을 대상으로 만들어진 간행물임을 보여주는 증거이다.

2.1.2. 천문력의 발간 체계

북한의 과학기술출판사에서 발간한 2015년 평양천문대 천문력을 살펴보면 2014년 1월에 발간된 것으로 되어 있다. 이것으로 미루어 정기 간행물 특성상 매년 1월에 그다음 해의 천문력을 발간하고 있음을 유추할 수 있다. 평양천문대 소속의 연구원 2명이 천문력의 데이터를 생성하고 있고, 출판사 소속의 3명이 편집, 교정 등의 출판 업무를 담당하고 있다(PAO, 2014).

한편, 한국천문연구원은 매년 10월에 그다음 해의 역서를 발간하고 있다. 2023년 현재 연구원 2명이 데이터를 생성하고, 역서의 편집, 교정 등의 업무는 외부 출판사에 위탁하고 있다. 남한의 역사에 비해 북한의 천문력이 9개월 정도 빨리 발행되며, 역법 계산에 투입되는 인력은 남한과 북한이 비슷하다.

2.2. 천문력과 역서의 내용 비교

천문력에 수록된 순서대로 각 장의 내용을 살펴보고 데이터의 종류, 기준 시각, 단위와 유효 자릿수 같은 표기 형식 등에 대해 남한의 역서와 상세히 비교하여 유사점과 차이점을 알아본다. 참고로, 세부 항의 제목은 2015년 천문력의 각 장의 제목과 같으며, 이 때문에 일부 천문 용어의 경우 남한의 용어와 다를 수 있다. 남북한 천문 용어의 차이는 3장에서 자세히 다룬다.

2.2.1. 설명문

천문력은 첫 부분에 설명문을 실고 있는데 수록된 데이터와 관련 내용을 간단히 설명하고 있다. 예를 들면, 사용된 역표나 일출·몰 등의 계산 방법, 행성 현상의 정의 등이 여기에 포함된다. 남한 역서도 가장 먼저 범례를 통해 역서에 수록된 데이터를 간단히 설명하고 있다. 다만, 천문력은 모든 설명을 설명문에서 하고 있지만, 역서는 기본적인 설명만 범례에 적고, 자세한 설명은 각 장에 추가로 적고 있는 점이 다르다.

2.2.2. 백두산 해돋이

천문력에는 매일의 백두산 해돋이 시각이 설명문 바로 다음에 수록되어 있다. 남한으로 치면 한라산의 일출 시각을 역서의 첫 번째 데이터로 수록한 셈인데, 백두산이 북한에 있어 특별한 의미가 있음을 짐작할 수 있다.

천문력에 수록된 백두산 해돋이 시각은 백두산 정상 일출 시각으로, 백두산 위·경도의 지표면에서의 일출 시각보다 5~6분 더 빠르다. 실제로 관측 고도가 높아질수록 천체의 출·몰 시각은 더 빨라진다(Urban & Seidelmann, 2012). 그러나 남한과 북한에서 발행하는 역서와 천문력에서 일반적인 지역의 일출·몰 시각은 그 지역의 고도를 고려하지 않는다.

2.2.3. 양력, 음력, 요일, 절기, 달모습

달력에 포함되는 핵심 요소 즉, 양력과 음력 날짜, 요일, 절기, 달의 위상 자료가 수록되어 있다. 이들 달력에 관한 항목은 남한 역서의 일력자료 항목과 일치한다. 달력의 형식은 남북한이 차이가 거의 없으며, 달력 날짜 또한 일치한다. 유일한 차이는 년도 표기 방법에 있는데, 이것은 연대를 계산하는 데에 기준이 되는 기원이 다르기 때문이다. 이것은 북한의 달력을 분석한 4장에서 자세히 기술한다.

2.2.4. 해의 시적경, 시적위, 시반경, 균시차

천문력은 세계시(Universal Time, 이하 UT1) 0시 기준 매일의 해의 적경과 적위, 시반경, 균시차(equation of

time)를 수록하고 있다. 역서는 지구시(Terrestrial Time, 이하 TT) 0시 기준 매일의 태양의 적경, 적위, 황경, 황위, 지구-태양 거리를 수록하고, 균시차는 한국표준시(Korea Standard Time, 이하 KST) 12시를 기준으로 수록하고 있다. 수록된 데이터의 단위는 역서와 천문력이 같다. 다만, 태양 적위의 경우 Table 1과 같이 천문력은 소수 둘째 자리까지 표기하지만, 역서는 소수 첫째 자리까지만 표기한다.

2.2.5. 평양의 동트기, 해의 돋이, 남중, 지기, 땅거미

천문력은 평양에서의 매일의 동트기, 땅거미 및 해의 돋이, 남중, 지기 시각을 수록하고 있다. 역서는 서울의 데이터를 수록하고 있으며, 이 외에도 항해 박명과 천문 박명 시각이 추가되어 있다.

역서와 천문력 모두 대부분 데이터를 분(min) 단위까지 표기하고 있다. 다만, Table 1에서 보이듯 남한의 역서는 남중 시각을 초(sec) 단위까지 적고 있다.

2.2.6. 항성시

천문력은 4일 간격으로 UT1 0시 기준의 그리니치 겐보기 항성시를 수록하고 있다. 천문력의 설명문에는 이것을 그리니치 평균 항성시라고 하였는데 오타로 보인다. 한편, 남한의 역서는 매일의 UT1 0시 기준 그리니치 겐보기 항성시와 평균 항성시를 모두 수록하고 있다.

역서와 천문력 모두 항성시를 초(sec) 단위까지 쓰고 있다. 다만, 유효 자릿수는 Table 1과 같이 역서는 소수 넷째 자리까지, 천문력은 소수 둘째 자리까지 있다.

2.2.7. 각 지방 해돋이와 해지기, 달돋이와 달지기

천문력은 개성, 신의주, 사리원 등 총 9개 지점에 대해 태양과 달의 돋이와 지기 값을 수록하고 있는데 태양은 4일 간격, 달은 매일의 값을 적고 있다. 역서는 같은 시기인 2015년 기준으로 전국 총 43개 지점에 대해 5일 간격으로 일출·몰, 월출·몰, 그리고 박명 시각을 수록하고 있다. 데이터를 제공하는 지점 수는 역서가 다섯배 정도 많지만, 데이터 주기는 천문력이 더 짧다. 모든 데이터는 역서와 천문력 모두 분(min) 단위까지 적고 있다.

2.2.8. 24절기에 따르는 해의 고도와 방위각

천문력은 24절기의 날짜와 입기 시각 그리고 평양 기준 해당 날짜의 태양 고도와 방위각을 4시부터 20시까지 2시간 간격으로 수록하고 있다. 한편, 남한의 역서는 천문력과 동일한 데이터를 수록하고 있으나, 다른 점은 태양 고도와 방위각을 5일마다 9시부터 18시까지 3시간 간격으로 수록하고 있다.

Table 1. Differences in astronomical data format between Ryeokseo and Cheonmunryeok for the year 2015.

	Ryeokseo (South Korea)	Cheonmunryeok (North Korea)
Sun's declination (Jan. 1)	-23° 02' 26".3 (0 ^h TT)	-23° 2' 26".09 (0 ^h UTI)
Sun's Meridian passage (Jan. 1)	12 ^h 35 ^m 20 ^s KST	12 ^h 40 ^m KST
Sidereal time (Jan. 1)	6 ^h 41 ^m 19 ^s .4298 (0 ^h UTI)	6 ^h 41 ^m 19 ^s .43 (0 ^h UTI)
Sun's altitude (Jan. 6)	29° 15' (12 ^h KST)	28° (12 ^h KST)
Sun's Azimuth (Jan. 6)	170° 03' (12 ^h KST)	349° (12 ^h KST)
Moon's Dec. (Jan. 1)	15° 06' 09".6 (0 ^h TT)	15° 6' 16".87 (0 ^h UTI)
Moon's semi-dia. (Jan. 1)	15' 34".31 (0 ^h TT)	15'.58 (0 ^h UTI)
Moon's H.P. (Jan. 1)	57' 10".06 (0 ^h TT)	57'.17 (0 ^h UTI)
Mars's R.A. (Jan. 1)	21 ^h 34 ^m 06 ^s .5 (0 ^h TT)	21 ^h 35 ^m 15 ^s .51 (0 ^h UTI)
Mars's Dec. (Jan. 1)	-15° 39' 06".0 (0 ^h TT)	-15° 33' 15".38 (0 ^h UTI)
Earth-Mars Dist. (Jan. 1)	1.968 au (0 ^h TT)	1.969 517 au (0 ^h UTI)
Aphelion (Jul. 7)	05 ^h KST	4 ^h 42 ^m KST
Perihelion (Jan. 4)	16 ^h KST	15 ^h 37 ^m KST

Table 1에 정리한 역서와 천문력의 태양 고도와 방위각은 각각 서울과 평양의 1월 6일 12시의 값을 보여 준다. 먼저 표기 형식을 살펴보면, 천문력은 도(°) 단위 까지, 역서는 분(') 단위까지 적고 있는 것을 알 수 있다. 그리고 방위각 값을 살펴보면 기준 지역이 다르기는 하지만, 같은 시각 태양의 방위각이라기엔 차이가 크게 난다. 이것은 남북한 방위각 측정 기준이 다르기 때문이다. 방위각의 경우, 남한의 역서는 북쪽을 북한은 남쪽을 기준으로 시계방향으로 잰다. 이로 인해 같은 천체라도 역서와 천문력 사이에 180° 차이가 생긴다.

2.2.9. 해의 구면위치

천문력은 UT1 0시 기준 매일의 자전축 방위각과 해면 중심의 위도와 경도 데이터를 수록하고 있다. 반면, 역서는 TT 0시 기준으로 매일의 천문력과 동일한 데이터를 수록하고 있다. 이 외 모든 데이터의 단위나 표기 형식은 역서와 천문력 사이에 차이가 없다.

2.2.10. 달의 시적경, 시적위, 시반경, 지평시차

천문력은 UT1 0시 기준 매일의 달의 적경, 적위, 시반

경, 지평시차 데이터를 수록하고 있다. 역서는 TT 0시 기준 매일의 같은 데이터를 수록하고 있으며 이 외에도 달의 황경과 황위, 지구-달 거리, 달의 밝기비, 달의 칭동 데이터를 수록하고 있다.

역서와 천문력에 수록된 달 데이터 가운데 적위, 시반경, 지평시차는 단위 또는 유효 자릿수가 서로 조금 다르다. Table 1과 같이 적위는 태양과 마찬가지로 천문력은 소수 둘째 자리까지 표기하지만, 역서는 소수 첫째 자리까지만 표기하고 있다. 시반경과 지평시차의 경우 천문력은 분(') 단위까지, 역서는 초(") 단위까지 표기한다.

2.2.11. 평양지방의 달의 돋이, 남중, 지기

천문력은 평양 기준 매일의 달의 돋이, 남중, 지기 시각을 달 정보와 함께 수록하고 있다. 역서는 서울 기준으로 매일의 같은 데이터를 수록하고 있다. 모든 데이터는 역서와 천문력 모두 분(min) 단위까지 적고 있다.

2.2.12. 행성들의 시적경, 시적위, 시반경, 지심거리

천문력은 수성, 금성, 화성, 목성, 토성에 대해 10일 간격으로 UT1 0시 기준 적경, 적위, 시반경, 지심거리를 수록하고 있다. 역서는 천왕성과 해왕성도 포함하여 모든 행성에 대해 2~10일(행성마다 다름) 간격으로 KST 0시 기준 적경, 적위, 시적경, 지심거리, 광도를 수록하고 있다.

행성 데이터의 기준 시각은 역서와 천문력 사이에 차이가 크다. KST 0시는 UTC 9시와 같고, UT1과 UTC는 서로 0.9초 내에서 유지되므로(Urban & Seidelmann, 2012), 역서의 KST 0시와 천문력의 UT1 0시 사이에는 약 9시간의 차이가 있다.

행성의 적경과 적위는 태양과 달의 경우와 같이 천문력은 소수 둘째 자리까지 표기하고 역서는 소수 첫째 자리까지 표기한다. 그리고 지심거리는 천문력은 소수 여섯째 자리까지 표기하고 역서는 소수 셋째 자리까지 표기한다(Table 1 참조).

2.2.13. 행성들의 돋이, 남중, 지기와 행성현상

천문력은 평양을 기준으로 다섯 행성의 돋이, 남중, 지기 데이터를 수록하는 반면, 역서는 서울과 한국천문연구원 소속 산천문대와 보현산천문대 기준의 행성 출몰 시각을 수록하고 있으며 남중 시각 데이터는 없다. 기준 시 척도(time-scale)는 남북한 모두 KST이며, 표기 형식 또한 모두 분(min) 단위로 같다.

천문력은 머무름, 내합, 외합, 최대리격, 합, 충 그리고 달이나 다른 행성과의 합 데이터를 수록하고 있다. 역서는 같은 방식으로 유, 내합, 외합, 최대리각, 합, 충

데이터를 수록하고, 이 외에도 금성 최대 밝기와 화성과의 최대 근접 시각을 추가로 수록하고 있다. 하지만 달이나 다른 행성과의 합 데이터는 수록하지 않는다. 행성 현상 데이터의 표기 형식은 남북한 모두 시(hr) 단위로 같다.

2.2.14. 달모습 및 원일점, 근일점과 원지점, 근지점

천문력은 보름달, 그믐반달, 그믐달, 초생반달 순으로 일 년 동안의 달모습 시각을 수록하며, 역서는 합삭, 상현, 보름(망), 하현 순으로 달의 위상 시각을 적고 있다. 위상 순서를 제외한 표기 형식은 역서와 천문력이 거의 비슷하다.

천문력은 지구-태양 거리가 가장 멀거나 가까운 때의 시각을 수록하고 있다. 역서 또한 동일한 데이터를 행성 현상과 함께 수록하고 있다. 다만, 차이점은 Table 1과 같이 역서는 시(hr) 단위까지 표기하지만, 천문력은 분(min) 단위까지 표기하고 있다.

또한, 천문력은 지구-달 거리가 가장 멀거나 가까워지는 때의 시각을 수록하고 있다. 역서는 이 데이터를 수록하지 않는 대신 매일의 지구-달 거리 데이터를 제공한다.

2.2.15. 북극성 시위차, 위도 구하기, 고도와 방위각

천문력은 UT1 0시 기준 매일의 북극성의 적경과 적위 데이터를 수록한다. 역서는 이 데이터를 일 년에 한 번, J2015.5 시각 기준으로 수록하고 있다. 천문력은 또한 지방항성시와 북극성의 관측 고도값을 사용하여 관측자의 위도를 계산할 수 있는 보정표를 수록하고 있다. 참고로, 남한에서는 천문력에 같은 목적의 유사한 표가 수록되어 있다.

2.2.16. 일식, 월식

천문력은 일식과 월식의 날짜를 수록하고, 북한에서 관측이 가능한 경우에는 식의 단계별 관측 시각을 제공한다. 역서 또한 일식과 월식 날짜를 수록하고, 남한에서 식을 관측할 수 있는지 여부와 상관없이 각 단계의 시각을 제공한다.

3. 남북한 천문 역서 차이점 분석

지금까지 천문력과 역서의 내용을 수록 항목, 기준 시각, 표기 형식 등의 관점에서 상세히 비교하였다. 3장에서는 천문력 및 역서의 천문 용어와 데이터에 대해 분석한다.

3.1. 역서와 천문력 용어 비교

천문력에 사용된 천문 용어를 역서 또는 남한의 천문 용어와 비교 분석하였다. 이때 역서에 없는 용어는 남북한 천문 용어집과 용어사전(Yang et al., 2021)과 국립국어원의 표준국어대사전을 참조하였다.

천문력에 사용된 총 92개의 천문 용어 가운데 26개(28.3%)가 남한에서는 사용하지 않는 용어이거나, 사용하더라도 정의 또는 용법에 차이가 있었다. 구체적으로는 다음과 같은 차이를 가지고 있다. ‘.’의 앞은 역서에 쓰인 남한용어, 뒤는 천문력에 쓰인 북한용어이며, 괄호 안에 영문을 표기하였다.

- 태양 : 해 (Sun)
- 좌표 : 자리표 (coordinate)
- 역표 : 기본원기자리표 (ephemeris)
- 태양중심직각좌표 : 일심직각자리표 (heliocentric rectangular coord.)
- 적도좌표 : 적도자리표 (equatorial coord.)
- 지평좌표 : 지평자리표 (horizontal coord.)
- 자전축 방향각 : 자전축 방위각 (position angle of axis)
- 태양면중심 : 해면중심 (heliographic)
- 아침 시민박명 : 동뜨기 (morning civil twilight)
- 저녁 시민박명 : 땅거미 (evening civil twilight)
- 일출 : 해돋이 (sunrise)
- 일몰 : 해지기 (sunset)
- 월출 : 달돋이 (moonrise)
- 월몰 : 달지기 (moonset)
- 유 : 머무름 (stationary)
- 최대이각 : 최대리격 (greatest elongation)
- 동방최대이각 : 동쪽최대리격 (greatest elongation east)
- 서방최대이각 : 서쪽최대리격 (greatest elongation west)
- 달의 위상 : 달모습 (phase of Moon)
- 상현 : 초생반달 (first quarter)
- 하현 : 그믐반달 (last quarter)
- 개기일식 : 완전일식 (total solar eclipse)
- 금환일식 : 가락지일식 (annular solar eclipse)
- 개기월식 : 완전월식 (total lunar eclipse)
- 방위각 : 방위각 (azimuth)

여기서 마지막에 있는 방위각은 남북한이 같은 용어를 쓰지만 측정하는 기준이 서로 다르다. 위 용어들은 그 특징에 따라 다음과 같이 분류할 수 있다.

첫째, 천문력에는 사용됐지만, 남한에서는 사용하지 않는 용어이다. 여기에 해당하는 용어는 ‘기본원기자리표’, ‘일심직각자리표’, ‘적도자리표’, ‘지평자리표’, ‘자전

축 방위각', '해면중심', '해지기', '달지기', '머무름', '최대리격', '동쪽최대리격', '서쪽최대리격', '달모습', '초승반달', '완전일식', '가락지일식', '완전월식'이 있다. 이러한 용어 가운데는 순우리말을 활용하여 만들어졌거나 (예; '해지기', '머무름', '달모습') 남한의 용어와 유사하여 (예; '자전축 방위각', '최대리격'), 그 뜻을 쉽게 파악할 수 있는 것이 많이 있었다. 참고로, '해지기'와 '달지기'의 경우 남한에도 순우리말로 된 '해넘이', '달넘이'라는 용어가 있다.

둘째, 천문력과 남한에서 모두 사용하지만, 그 용법이 조금 다른 용어이다. 이러한 용어로는 '해', '자리표', '동트기', '땅거미', '해돋이', '달돋이', '그믐반달'이 있다. 이 용어들은 모두 남한의 국립국어원 표준국어대사전에 등록되어 있지만, 북한의 천문력에 쓰인 방식으로 남한에서는 잘 쓰지 않는다. 예를 들면, 남한에서 '해'는 태양을 일상적으로 이르거나 일 년을 의미하는 순우리말로써 '해가 진다' 또는 '해가 바뀌다'와 같이 쓰인다. 그리고 '태양'은 천체로서의 태양을 직접적으로 가리킬 때 사용하는 천문 용어로 역서를 비롯한 천문 서적에서는 '해' 보다는 '태양'을 주로 사용한다. '자리표', '해돋이', '달돋이', '그믐반달'도 비슷한 경우로, 역서에서는 각각 '좌표', '일출', '월출', '하현'이란 용어를 쓰고 있다. '동트기'와 '땅거미' 역시 남한에서 박명 때의 시간을 일상적으로 가리키는 용어인데, 역서는 태양의 중심 고도에 따라 시민 박명(-6°), 항해 박명(-12°), 천문 박명(-18°)으로 세분하여 쓰고 있다.

셋째, 천문력과 남한에서 모두 사용하지만, 그 정의가 다른 용어이다. '그믐달'과 '방위각' 용어가 이에 해당한다. '그믐달'은 남한에서 '그믐에 뜨는 달'을 의미하고, '그믐'은 '음력 달 마지막 날'(초하루 전날)을 말한다. 그러나 천문력에서 '그믐달'은 '음력 초하루에 뜨는 달'을 의미한다. 즉, '그믐달'은 남북한이 서로 하루 차이가 나는 용어로 동음이의의 용어로 변질되었다. 참고로, 남한에서는 천문력의 '그믐달'에 대체하는 용어로 '합삭'이 사용된다. '방위각'은 성격이 조금 다른데, 본래부터 통일된 측정 기준 없이 주로 항법 분야에서는 북점을, 그리고 주로 측지 분야에서는 남점을 기준으로 사용해왔다(Montenbruck & Pfeleger, 2000), 현재 남한의 역서와 미국-영국 역서 등에서는 북점을 기준으로 채택하고 있고(Urban & Seidelman, 2012; KASI, 2014; USNO, 2022), 북한 천문력과 일부 천문 계산 서적에서는 남점을 채택하고 있다(Meeus, 1998; PAO, 2014). 이처럼 같은 방위각이라도 기준이 다를 수 있으므로 방위각을 확인할 때는 주의가 필요하다.

3.2. 역서와 천문력 데이터 차이의 원인

2장에서 분석한 바와 같이 북한의 천문력과 남한의 역

서에 수록된 항목은 북극성과 관련된 보정표를 제외하면 거의 같다. 하지만 각 항목의 데이터는 천문력과 역서에 차이가 있었다. 이것은 데이터의 시 단위 또는 기준 위치가 다르거나 계산에 사용된 역표, 알고리즘, 모델 등이 다른 것이 원인일 수 있다. 역서와 천문력 모두 구체적인 계산 방법은 설명하지는 않지만, 역표와 시 단위는 명시하고 있다. 여기서는 역표 및 시 척도에 따라 데이터가 얼마나 달라지는지 계산하고, 이것이 역서와 천문력에 실제로 미치는 영향을 분석한다.

3.2.1. 역표에 의한 데이터 영향 분석

역표는 천체의 위치를 미리 계산하여 표로 만든 것으로 천문현상이나 태양계 천체의 위치를 정밀하게 계산할 때 기초 자료가 된다. 가장 대표적인 역표는 NASA의 JPL에서 만든 DE 시리즈가 있고, 여기에는 DE200 (Standish, 1982), DE405(Standish, 1998), DE440 (Park et al., 2021) 등이 있다. 시기에 따라 버전의 차이는 있지만, 남한과 북한을 비롯해 중국, 일본 등에서도 자국의 역서를 계산할 때 이 역표를 사용한다(NAOJ, 2015; PMO, 2016). 북한의 천문년감과 천문력은 1987년부터 적어도 2015년까지 DE200을 사용한 것으로 확인되며, 남한의 역서는 1994년부터 2004년까지는 DE200, 2005년부터 2015년까지는 DE406, 2016년부터 2021년까지는 DE430(Folkner et al., 2014), 그리고 2022년부터 DE440을 사용하고 있다.

2015년 기준 북한의 천문력은 DE200, 남한의 역서는 DE406(Standish, 1998)를 사용하여 천체의 위치를 계산하였다. DE405/DE406은 DE200과 비교하여 높은 정확성을 가진 관측 데이터, 특히 화성 탐사선인 Pathfinder, MGS(Mars Global Surveyor), Odyssey의 데이터 등을 추가하였다. 두 버전의 기준계도 조금 다른데, DE200은 J2000 적도 좌표계를 참조하고, DE405/DE406은 국제 천구 기준 좌표계(International Celestial Reference Frame, ICRF)를 참조한다(Standish, 2004).

최신 버전의 JPL DE에는 고품질의 더 많은 관측 데이터가 추가되면서 DE200 대비 DE405/DE406에서 약 10배 정확도가 향상되었다(Standish, 2004). 다만, DE200 역시 그 당시 천문 역서 등에 활용되었으므로 일반적인 사용에 문제는 없다. 여기서는 DE200과 DE406을 각각 사용하여 태양계 천체의 위치를 계산하고 서로 비교함으로써 실제 차이가 얼마나 되는지 분석한다. 그리고 두 역표에 의한 차이가 역서와 천문력에 수록된 데이터의 유효 자릿수를 고려했을 때 얼마나 영향이 있는지 분석하였다. 이를 위해 역표를 제외한 모든 조건은 동일하게 설정한 후 태양계 천체의 위치를 각각 계산하였다.

Table 2는 2015년의 매일 태양, 달, 그리고 수성부터

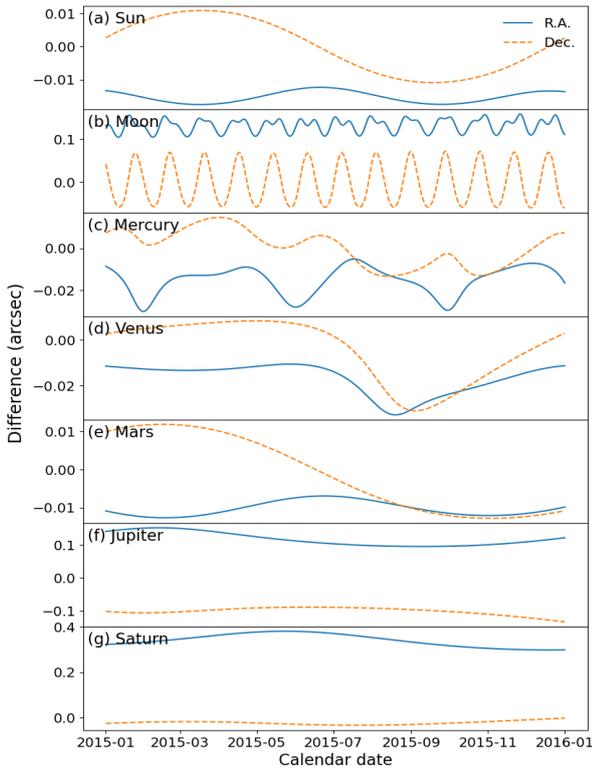


Figure 2. Differences in the positions of solar system objects between DE200 and DE406 for the year 2015. North Korea's *Cheonmunryeok* and South Korea's *Ryeokseo* use DE200 and DE406, respectively, to calculate the positions of celestial bodies.

토성까지의 적경과 적위를 DE200과 DE406을 사용하여 각각 계산한 후 두 데이터의 RMS (root mean square) 오차와 최대 오차를 계산한 것이다. 그리고 Figure 2는 2015년 한 해 동안의 역표에 의한 적경, 적위 차이의 변화를 보여준다. 참고로, 천왕성과 해왕성은 천문력에서 다루지 않기 때문에 분석에서 제외하였다. 분석 결과 역표에 의한 천체의 위치 차이는 태양, 수성, 금성, 화성의 경우 $0''.01 \sim 0''.02$ 이고, 달, 목성, 토성은 $0''.12 \sim 0''.34$ 로 나타났다. 이러한 차이는 역서에서 해당 데이터의 유효 자릿수를 고려할 때 영향이 거의 없고, 천문력에는 약간의 영향이 있다. 예를 들면, 앞에서 Table 1을 봤을 때, 역서는 태양계 천체의 위치를 $0''.1$ 유효 자릿수까지만 표기하고 있다. 따라서 태양, 수성, 금성, 화성의 경우는 DE200을 사용하든 DE406을 사용하든 역서에 표기되는 값 자체는 거의 변하지 않는다. 하지만 달, 목성, 토성의 경우는 데이터의 유효 자릿수 마지막 숫자가 바뀔 수 있다. 천문력은 해당 데이터를 $0''.01$ 유효 자릿수까지, 역서와 비교하여 좀 더 정밀하게 표기하기 때문에, 수록된 데이터 값이 역표 버전에 따라 달라질

Table 2. RMS (root mean square) error and Max (maximum) error of the positions of solar system objects between DE200 and DE406 for the year 2015.

	RMS error ["]		Max error ["]	
	R.A.	Dec.	R.A.	Dec.
Sun	0.015	0.008	0.018	0.011
Moon	0.132	0.045	0.158	0.071
Mercury	0.017	0.009	0.030	0.015
Venus	0.018	0.014	0.033	0.031
Mars	0.010	0.010	0.013	0.013
Jupiter	0.119	0.103	0.152	0.135
Saturn	0.342	0.026	0.381	0.035

수 있다.

3.2.2. 시 척도에 의한 데이터 영향 분석

남북한은 현재 동경 135° 의 동일한 표준자오선을 사용하고 있어, 일반적인 표기 시각의 차이는 없다(Yang et al., 2020). 하지만 역서와 천문력의 모든 데이터는 각 항목마다 정해진 시 단위(time unit)가 있고, 그 시 단위는 기준 시각(예, 0^h)과 시 척도(예, TT)로 표기된다. 역서와 천문력에서 사용된 시 단위를 정리하면 Table 3과 같다.

Table 3에 따르면 천문력은 데이터의 시 단위가 모두 0^h UT1으로 같고, 역서는 데이터 종류에 따라 차이가 있다. Table 3에서 역서와 천문력의 시 단위가 유일하게 0^h UT1으로 같은 항성시는 실제로 역서와 천문력 사이에 차이가 $0 \sim 0.01$ 초로 매우 작았다. 반면에 군사차와 행성 관련 데이터는 역서에서 시 단위가 각각 12^h KST ($\sim 3^h$ UT1)와 0^h KST ($\sim 9^h$ UT1)이므로, 천문력의 시 단위와 차이가 크게 나 값을 비교하는 것이 의미가 없다. 그 외 태양의 위치와 시반경, 태양의 구면위치, 달의 위치와 시반경은 역서의 시 단위가 0^h TT으로, 천문력과 시각은 같지만 시 척도가 다르다. 두 시 척도 TT와 UT1의 차이는 국제지구자전좌표국(International Earth Rotation and Reference System Service, IERS) 홈페이지나 The Astronomical Almanac 등에서 확인할 수 있는데, 2015년 기준 약 68초 차이가 난다(USNO & UKHO, 2022).

여기서는 시 척도만 TT와 UT1으로 차이가 있을 때 실제 데이터에는 차이가 얼마나 나는지 분석한다. 이를 위해 다른 조건은 모두 동일하게 설정한 후 시 단위만 각각 0^h TT과 0^h UT1으로 설정하여, 2015년 한 해 동안

Table 3. Time unit for astronomical data in *Ryeokseo* and *Cheonmunryeok*.

Data	<i>Ryeokseo</i> (South Korea)	<i>Cheonmunryeok</i> (North Korea)
R.A., Dec., semidiameter of the Sun	0 ^h TT	0 ^h UT1
equation of time	12 ^h KST	0 ^h UT1
sidereal time	0 ^h UT1	0 ^h UT1
the spherical position of the Sun	0 ^h TT	0 ^h UT1
R.A., Dec., semidiameter of the Moon	0 ^h TT	0 ^h UT1
R.A., Dec., semidiameter of the planets	0 ^h KST	0 ^h UT1

매일 태양의 위치, 태양의 구면위치, 달의 위치 등을 계산하였다.

Figure 3은 2015년 한 해 동안의 태양의 적경과 적위, 지구-태양 거리, 시반경의 시 척도에 의한 차이를 보여 준다. 태양의 적경과 적위의 RMS 오차는 각각 0".05, 0".01, 지구-태양 거리는 24km, 시반경은 0".0002으로 나타났다. 태양의 적위 차이는 역표에 의한 차이와 비슷한 수준이고, 적위에 비해 적경의 차이가 큰 것은 지구의 자전 때문이다. 역서에서 해당 데이터의 유효 자릿수는, 태양의 위치는 0".1, 지구-태양 거리는 0.0000001 au (=15km) 이므로, 시 척도 차이가 역서에 수록된 값의 유효 자릿수 마지막 숫자에 영향을 줄 수 있는 수준이다. 천문력에서는 태양의 위치는 0".01, 시반경은 0'.01까지 유효 자릿수를 쓰므로, 태양의 위치는 역서보다 시 척도의 영향을 더 많이 받고, 시반경은 사실상 영향이 없다.

Figure 4는 2015년 태양의 자전축 위치각과 태양면중심 좌표의 시 척도에 의한 차이 그래프이다. 자전축 위치각의 RMS 오차는 0°.00025, 태양면중심 위도와 경도의 RMS 오차는 각각 0°.00007, 0°.01으로 나타났다. 역서와 천문력에서 위 데이터의 유효 자릿수는 0°.01 이므로, 시 척도 차이는 자전축 위치각과 태양면중심 위도에는 사실상 영향을 주지 않고, 태양면중심 경도의 마지막 자릿수에만 영향을 줄 수 있다.

Figure 5는 2015년 달의 위치와 지구-달 거리, 시반경, 지평시차의 시 척도에 의한 차이 그래프이다. 달의 적경과 적위의 RMS 오차는 각각 0".65, 0".15이고, 거리는 2.8 km, 시반경은 0".007, 지평시차는 0".025으로 나타났다. 달은 지구에서 가장 가까운 천체로 지구에서 볼 때 가장 빠르게 움직이고, 시 척도의 차이는 곧 시간 차이(TT와 UT1의 경우 2015년 기준 약 68초)를 의미하기 때문에, 달의 적경과 적위가 시 척도에 의한 영향을 가장 많이 받는다. 달의 적경과 적위의 유효 자릿수는 역

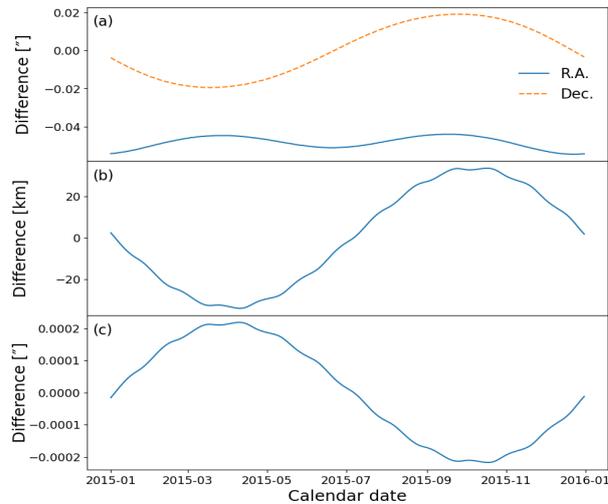


Figure 3. Differences in the position and physical ephemerides of the Sun between two time units (0^h UT1 and 0^h TT) for the year 2015: (a) right ascension and declination of the Sun; (b) Earth-Sun distance; (c) apparent semi-diameter of the Sun

서와 천문력에서 각각 0".1와 0".01까지 쓰므로 시 척도에 따라 데이터의 값이 1" 이내에서 바뀔 수 있다. 시반경과 지평시차를 역서에서는 0".01까지, 천문력에서는 0'.01까지 쓰므로, 시 척도의 차이가 역서의 시반경과 천문력의 시반경 및 지평시차 값에는 거의 영향을 주지 않고, 역서의 지평시차 값에는 유효 자릿수의 마지막 숫자에 영향을 준다.

4. 북한의 달력 분석

북한 달력을 찾아 남한 달력과 비교하여 유사점과 차이점을 살펴보았다. 이를 위해 2018년부터 2023년까지의 다수의 북한 달력을 확보하여 달력의 성격, 기본적인 형식, 포함된 요소, 그리고 공휴일 등을 조사하고 그 특징을 알아보았다.

4.1. 북한 달력의 성격

북한은 남한과 같이 공식 역법은 양력(그레고리력)을 사용하며 필요한 경우 음력을 병행하고 있다. 따라서 북한 달력엔 기본적으로 양력 날짜가 표기되어 있으며 음력이 병기되어 있다. 또한 남한과 같이 전통명절은 음력으로 결정된다.

역법을 부르는 용어 역시 '양력'과 '음력'으로 남북한이 서로 같으며 절기와 요일에 관련된 용어도 같다. 참고로, 북한과 오랜 교류를 해 온 중국의 경우, 양력을 공력(公曆)으로 음력을 농력(農曆)이라 부르며 요일을 쓸 때 월요일은 성기일(星期一), 화요일은 성기이(星期二)와 같이 중국 용어를 사용하고 있다(PMO, 2016). 또

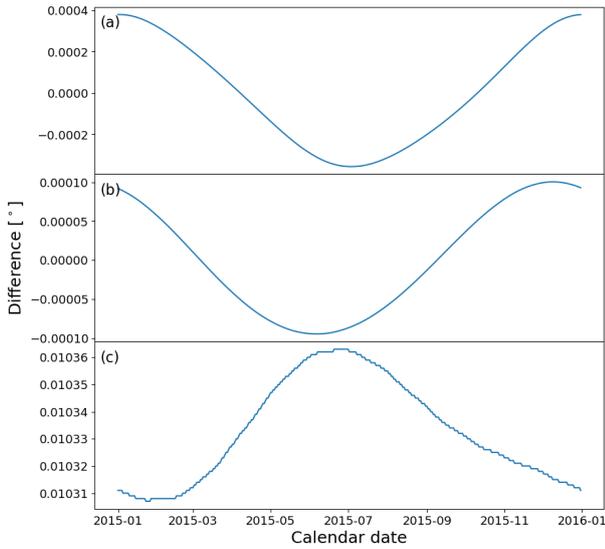


Figure 4. Differences in the heliographic coordinates between two time units (0^h UT1 and 0^h TT) for the year 2015: (a) position angle of axis; (b) heliographic latitude; (c) heliographic longitude.

양력 날짜는 아라비아 숫자로 표기하고, 음력 날짜는 한문으로 표기한다는 규칙이 있다(SAC, 1995). 북한에서 달력과 관련된 용어와 표기 체계는 중국보다는 남한의 것과 유사한 측면이 많다.

남한과 비교하여 북한 역법의 큰 차이점은 연도 표기에 있다. 남한은 연도를 표기할 때 서력기원(서기)을 사용하며, 간혹 단군기원(단기)을 병기하기도 하지만 북한은 기본적으로 연도를 표기할 때 주체OO년으로 표기하고 서력기원을 함께 적는다. 연도를 제외한 월과 일의 표기는 양력이나 음력 모두 남북한이 같다. 다만, 남한은 음력 날짜를 표기할 때 세차, 월건, 일진을 사용하기도 하지만, 북한 달력이나 천문력에는 음력에 간지를 사용하는 경우를 찾아볼 수 없다.

남한과 북한은 같은 역법을 사용하지만, 음력의 경우 계산 방법 또는 표준시의 차이로 인해 날짜가 달라지기도 한다. 북한은 2015년 8월 15일부터 2018년 5월 4일까지 남한보다 30분 늦은 표준시(UTC+8^h 30^m)를 사용했고, 그 이후는 남한과 같은 동경 135°를 표준자오선으로 하는 표준시(UTC+9^h)를 사용하고 있다(Yang et al, 2020). 북한에서 음력을 계산하는 방법은 알려지지 않았지만, 표준시가 같았던 2019년부터 2023년 달력의 음력 날짜를 남한의 음력 날짜와 비교한 결과 모두 같았다.

북한의 표준시가 남한보다 30분 늦은 기간 동안, 남북한의 음력 초하루 날짜가 서로 달라지려면 역에서 달의 합삭이 0시 0분에서 0시 30분에 있으면 된다. 동지 또한 해당 시간에 있으면 남북한의 동짓달이 서로 달라질 수가 있다. 이러한 사례를 찾아보기 위해 남북

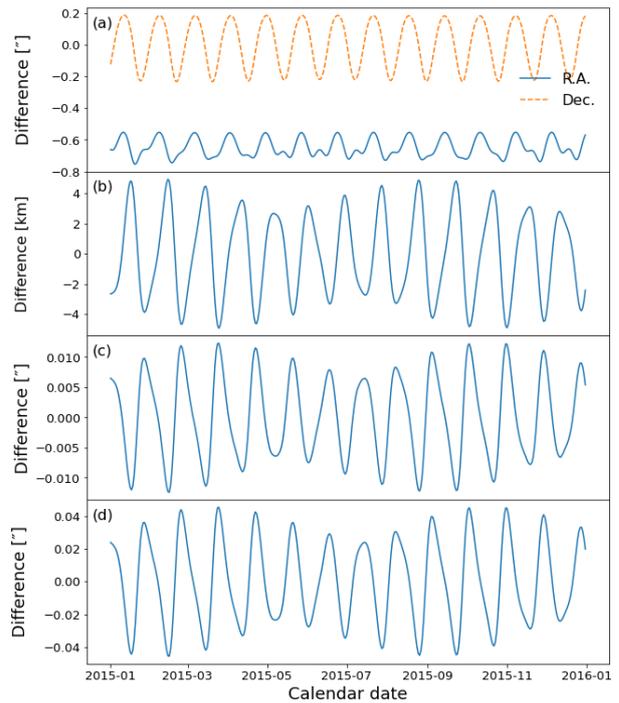


Figure 5. Differences in the position and physical ephemeris of the Moon between two time units (0^h UT1 and 0^h TT) for the year 2015: (a) right ascension and declination of the Moon; (b) Earth-Moon distance; (c) apparent semi-diameter of the Moon; (d) horizontal parallax of the Moon.

한의 표준시가 달랐던 기간 동안 달의 합삭 시각과 동지 시각을 전수조사했으나 해당하는 경우는 없었다.

4.2. 북한의 공휴일

북한에서 시민의 달력은 매월을 7요로 틀을 만들어 날짜를 매기는 형식이 보인다. 이 7요 중심의 달력은 오늘날 종이 달력, 스마트폰 캘린더 등에 흔히 보이는 세계적으로 공통된 달력 표현 양식이다. 달력에서 시작되는 요일은 국가마다 다른데, 법으로 규정하기보다는 관습적으로 표현하는 것으로 보인다. 일요일부터 시작하는 국가는 한국을 비롯해 미국, 중국, 일본 등이 있다. 반면 월요일부터 시작하는 국가는 영국, 호주, 스웨덴 등이 있다. 북한은 남한과 같이 일요일부터 표기하고 있다. 마지막으로, 일요일을 포함한 공휴일은 빨간색으로 구분된다.

북한의 달력은 기본적으로 양력을 사용하는데 일부에는 음력 날짜가 병기되어 있으며 절기, 공휴일, 전통명절, 삼복 등의 요소가 포함되어 있다. 이러한 점은 우리나라 달력과 매우 유사하다. 북한 달력에 보이는 대표적 특징으로는 사상 선전 문구와 지도자와 관련된 기념

일, 국가의 중요 행사 등을 자세히 적고 있다.

북한은 2023년 기준 19일의 공휴일이 있어, 남한의 15일보다 4일 많다. 하지만 남한에는 대체공휴일 제도가 대부분의 공휴일에 적용되는 반면, 북한은 그와 유사한 제도가 없어 실질적인 공휴일 수는 비슷하다. 남한과 북한의 공휴일은 다음과 같다.

- 1월 1일 : 1월 1일 / 양력설
- 1월 1일* : 설날 / 설명절
- 1월 15일* : (정월대보름) / 정월대보름
- 2월 8일 : -- / 건군절
- 2월 16일 : -- / 광명성절
- 3월 1일 : 3.1절 / --
- 3월 8일 : (여성의 날) / 국제부녀절
- 4월 5일 : -- / 청명절
- 4월 15일 : -- / 태양절
- 4월 25일 : -- / 조선인민혁명군 창건일
- 4월 8일* : 부처님오신날 / --
- 5월 1일 : (근로자의 날) / 국제노동절
- 5월 5일 : 어린이 날 / --
- 5월 8일 : (아버이 날) / --
- 6월 6일 : 현충일 / 조선소년단 창립절
- 7월 17일 : (제헌절) / --
- 7월 27일 : -- / 조국해방전쟁승리의 날
- 8월 15일 : 광복절 / 조국해방의 날
- 8월 25일 : -- / 선군절
- 8월 15일* : 추석 / 추석
- 9월 9일 : -- / 조선민주주의인민공화국 창건일
- 10월 3일 : 개천절 / --
- 10월 9일 : 한글날 / --
- 10월 10일 : -- / 조선로동당 창건일
- 11월 16일 : -- / 어머니의 날
- 12월 25일 : 기독교탄신일 / --
- 12월 27일 : -- / 헌법절

여기서 ' / '의 앞은 남한의 공휴일(기념일), 뒤는 북한의 공휴일을 나타낸다. 괄호 안은 기념일이지만 공휴일이 아닌 날을 나타낸다. 첨자 *은 음력 역일을 의미한다. 공휴일이 한쪽에 없는 경우에는. '-'로 나타낸다.

남북한의 역법 체계와 달력의 구성은 대부분 비슷하지만, 공휴일은 유사점보다는 차이점이 많았다. 얼마 안 되는 유사점으로는, 비록 명칭은 조금 다르지만, 남북한 모두 양력의 새해 첫 번째 날을 공휴일로 지정하고 있

다. 우리 민족의 대표 명절인 설날과 추석 또한 모두 공휴일로 지정해 놓았으며 광복절도 명칭은 다르지만, 남북한 모두 공휴일로 지정하여 기념하고 있다.

이들 공휴일 외에는 대부분의 공휴일을 남북한이 다르게 지정하고 있다. 명칭이나 날짜가 전혀 다른 공휴일도 많고, 비슷한 공휴일이라도 명칭이나 날짜가 다른 경우도 있다. 남북한 공휴일의 차이점을 살펴보면 첫째, 남한은 불교와 기독교의 기념일을 공휴일로 지정하고 있지만, 북한은 종교와 관련된 공휴일이 전혀 없다. 둘째, 북한은 국제부녀절(3.8)과 국제노동절(5.1)을 공휴일로 지정하고 있지만, 남한은 공휴일이 아닌 법정기념일(각각 여성의 날과 근로자의 날)로 정하고 있다. 참고로, 사회주의 국가에서 국제부녀절과 국제노동절을 공휴일 등으로 정해 기념하는 경향이 보인다. 셋째, 북한은 설날과 추석 외에도 전통명절 가운데 정월대보름(음 1.15)과 청명절(4.5)을 공휴일로 지정하고 있다. 참고로, 청명절은 중국에서도 공휴일로 지정하고 있다. 남한에서는 이 날들이 공휴일은 아니다. 다만 정월대보름의 경우 월력요항의 전통명절에 포함된다. 넷째, 북한은 어머니날(11.16)을 공휴일로 지정하여 기념하고 있는데, 남한의 경우 이와 비슷한 어버이날(5.8)이 있지만, 공휴일은 아니다. 그리고 남한의 어린이날(5.5)은 북한에는 없다. 다섯째, 북한은 헌법절(12.27)을 공휴일로 지정해 쉬고 있지만, 남한의 제헌절(7.17)은 국경일이지만 공휴일은 아니다. 마지막으로, 남한의 3.1절(3.1), 현충일(6.6), 개천절(10.3), 한글날(10.9)과 관련된 공휴일이 북한에는 없고, 북한은 대신 건군절(2.8), 조선로동당 창건일(4.25)과 같은 주체사상과 당 관련 공휴일이 여럿 포함되어 있다. 달력 용어나 성격과 달리, 북한의 공휴일은 사회주의 국가, 또는 중국의 공휴일과 동조된 모습을 보인다.

Figure 6은 남한과 북한의 공휴일을 성격에 따라 분류하고 그 비율을 그래프로 나타낸 것이다. 남한은 총 15일의 공휴일 가운데, 전통명절 2일(연휴 포함 6일), 국가기념일 5일, 종교기념일 2일, 기타 2일(1월 1일, 어린이날)이 있고, 북한은 총 19일 가운데, 전통명절 4일, 국가기념일 11일, 국제기념일 2일, 기타 2일(양력설, 어머니 날)이 있다. 남북한의 공휴일 분포의 특징을 살펴보면, 남한은 전통명절과 국가기념일이 가장 많으며 서로 비슷한 비중이지만, 북한은 국가기념일의 비중이 58%로 전체 공휴일의 절반 이상을 차지하고 전통명절이 21%로 그 뒤를 따르고 있다.

5. 결론 및 토의

북한의 천문력과 달력을 남한의 역서와 달력과 함께 종합적으로 비교 분석하였다. 북한의 천문력은 평양천문대에서 매년 1월에 발간하는 생활 천문 정보 위주의 정

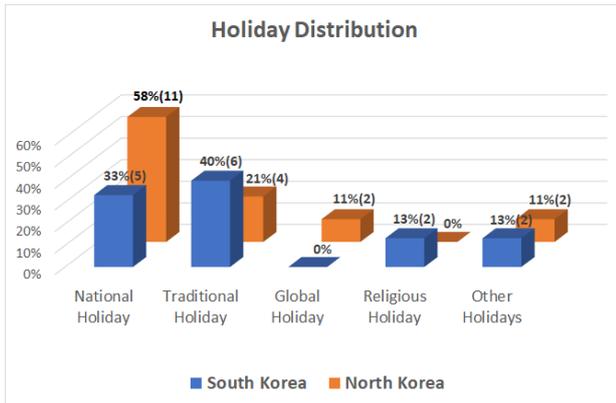


Figure 6. The distribution of holidays in South and North Korea. The percentage values represent the proportion of that holiday in each country, and the numbers in parentheses represent the number of holidays.

기 간행물이다. 이 연구에서는 2015년 천문력과 역서를 서로 비교함으로써 발간 체계, 수록 항목, 천문 용어, 데이터 계산과 표기 형식 등에 대해 유사점과 차이점을 분석하였다. 또한 2018년부터 2023년까지의 북한 달력을 남한의 달력과 비교함으로써 기본 형식, 요소, 공휴일 측면에서 북한 달력의 특징을 분석하였다.

북한 천문력의 전체적인 구성은 남한의 역서와 유사했지만, 세부적으로는 표기 형식 등 많은 부분이 달랐다. 이를 정리하면 첫째, 천문력과 역서의 수록 항목은 서로 많이 겹치지만, 관측자의 위치를 계산할 수 있는 북극성에 대한 보정표는 천문력에만 있다. 반면에, 주기 해석, 북극성 외의 항성, 음양력 대조표와 같은 역 관련 정보는 남한의 역서에만 수록된다. 둘째, 천문력에는 그림과 그래프가 없다. 역서는 천문 정보에 대한 이해를 돕기 위해 다양한 그림과 그래프를 활용하고 있지만, 천문력은 일반인을 대상으로 만들어졌음에도 그림이나 그래프를 찾을 수 없으며 대부분 표로 되어 있다. 셋째, 일부 데이터에서 기준 시각과 시 척도가 다르다. 천문력은 대부분의 천문 정보를 UT1 0시 기준으로 계산하고 있지만, 역서는 천문 정보에 따라 TT 0시, UT1 0시와 같이 기준 시각과 시 척도를 달리 적용하고 있다. 넷째, 일부 천문 정보에서 표기 형식 즉, 단위나 유효 자릿수에 차이가 있다. 다만, 표기 형식은 정보가 수록되는 방식이나 편집 디자인에 영향을 많이 받기 때문에 역서나 천문력 어느 경우가 더 낫다고 말하기는 어렵다.

천문력에 사용된 천문 용어를 남한과 비교 분석하였다. 천문력에 사용된 92개의 천문 용어 가운데 약 72%는 남한에서 같은 용어와 의미로 사용되었다. 나머지는 용어가 다르거나 같은 용어라도 뜻이 다르거나 쓰임새에 차이가 있었는데, 약 18%는 남한에서 사용하지 않는 용

어들로 ‘해면중심’, ‘완전일식’과 같은 용어가 있었다. 그리고 약 8%는 남한에서도 사용하지 않지만, 그 쓰임이 천문력과 다른 용어들로 ‘해’, ‘해돋이’ 같은 용어가 있었고, 마지막 약 2%는 남한과 다른 정의를 갖는 용어들로 ‘그믐달’과 ‘방위각’이 있었다.

역서와 천문력에 적용된 역표와 시 척도의 차이가 데이터 값에 미치는 영향을 분석하였다. 2015년 기준 천문력은 DE200, 역서는 DE406을 사용했으며, 역표의 차이가 달, 목성, 토성의 위치 등에 영향을 주었다. 시 척도 TT와 UT1의 차이는 2015년 기준 약 68초이고, 이로 인해 태양과 달의 위치, 특히 적경에 영향을 주었다. 하지만 그렇다고 해서 역서나 천문력에 수록된 데이터의 신뢰성에 금이 가는 것은 아니다. 사용자가 각각의 사정에 맞게 선택하여 사용하면 되는 문제이다. 다만, 이것이 다르면 그에 따른 계산 결과도 작지만 달라진다. 따라서 천문 데이터를 발표할 때 사용된 역표와 시 척도를 함께 언급해 주어야 정확한 비교 분석을 할 수 있다.

2018년부터 2023년까지의 북한 달력을 분석한 결과 북한의 역법과 달력의 특징을 정리하면 다음과 같다. 첫째, 남한과 북한의 달력은 역법과 관련 용어가 서로 거의 같다. 차이점이라면, 연호가 달랐는데, 북한 달력엔 서력기원이 병기되어 연도를 파악하는 데 문제는 없다. 둘째, 남한과 북한 달력 모두 기본적인 달력 형식과 요소가 거의 같다. 이는 남북한뿐만 아니라 전 세계가 거의 동일하다. 이 때문에 북한 달력을 통해 날짜를 확인하는 데 어려움이 없다. 북한 달력만의 특별한 점은 주체사상이나 당과 관련된 행사 등의 내용이 함께 표기되고 있다. 마지막으로, 남한과 북한의 공휴일은 일부 전통명절과 소수의 기념일을 제외하면 대부분이 다르다. 이는 오랜 시간 단절된 남북한의 역사를 나타내고 있다. 특히 북한의 주체사상과 관련된 공휴일이나 남한의 종교 관련 공휴일은 서로 받아들이기 힘든 부분으로 여겨진다.

ACKNOWLEDGMENT

이 연구는 “고천문 자산의 과학적 활용과 동북아 협력 연구”과제의 일환으로 수행하였습니다.

REFERENCES

- Ahn, Y. S., 1996, History of Korean Astronomical Almanac in Proceeding of Korean Astronomical Almanac and Historical Astronomy, KASI (Daejeon), pp.73-97
- Choi, G.-E., Mihn, B.-H., & Ahn., Y. S., 2019, The Change Of the Calendar and Timekeeping System around Adoption of the Solar Calendar in Korea, PKAS,

- 34(3), 49-65
- Fienga, A., Deram, P., Di Ruscio, A., Viswanathan, V., Camargo, J.I.B., Bernus, L., Gastineau, M., & Laskar, J., 2021, inpop21a planetary ephemerides, IMCCE (Paris), pp.1-19
- Folkner, W. M., Williams, J. G., Boggs, D. H., Park, R. S., & Kuchynka, P., 2014, The Planetary and Lunar Ephemerides DE430 and DE431, IPN Progress Report 42-196
- Jong, S., 2015, Strategic Plan of Development of Astronomy in DPRK, Highlights of Astronomy (IAU), Cambridge Univ. press (Cambridge), pp.560-564
- Korean Astronomy and Space Science Institute (KASI), 2014, Korean Astronomical Almanac for the year 2015, Namsandang (Seoul), pp.1-201
- Korea Hydrographic and Oceanographic Agency (KHOA), 2022, 2023 Nautical Almanac, (KHOA) (Busan), pp.1
- Lee, K. W., Ahn, Y. S., & Mihn, B. H., 2011, Database Construction and Textual Analysis of Korean Astronomical Almanacs, PKAS, 26(1), 1-24
- Meeus, J., 1998, Astronomical Algorithms, 2nd ed., Willmann-Bell, Inc. (VA), pp.91-92
- Ministry of Government Legislation (MOLEG), 2022, Astronomy And Space Act, Act No.18874
- Montenbruck, O. and Pfleger, T., 2000, Astronomy on the Personal Computer, 4th ed., Springer-Verlag (Berlin, Heidelberg), pp.35
- National Astronomical Observatory of Japan (NAOJ), 2015, Calendar and Ephemeris Heisei 28 (曆象年表 平成 28年), National Institute of Natural Sciences (NINS) (Tokyo), pp.125-126
- Park, H. E., Mihn, B.-H., & Ahn, Y.-S., 2017, Operation of a Lunisolar Calendar In Korea and Its Calculation Method, PKAS, 32, 407-420
- Park, R. S., Folkner, W. M., Wiliams, J. G., & Boggs, D. H., 2021, The JPL Planetary and Lunar Ephemerides DE440 and DE441, AJ, 161(3), 105-119
- Pitjeva, E., Pavlov, D., Aksim, D., & Kan, M., 2022, Planetary and lunar ephemeris EPM2021 and its significance for Solar system research in Proceedings of the International Astronomical Union 15, Symposium S364: Multi-scale (Time and Mass) Dynamics of Space Objects, Cambridge Univ. Press (Cambridge), pp.220-225
- Purple Mountain Observatory (PMO), 2016, 2017 Chinese Astronomical Ephemerides (2017年中国天文年历), Ed. Chinese Academy of Sciences (CAS), Science Press (Beijing), pp.1
- Pyongyang Astronomy Observatory (PAO), 2014, Cheonmunryeok of 2015(천문력 2015), Science and Technology Publishing (Pyongyang), pp.3-61
- Standardization Administration of China (SAC) (国家标准化管理委员会), 1995, General rules for writing numerals in publications (国家标准), GB/T 15835-1995
- Standish, E. M., 1982, Orientation of the JPL Ephemerides, DE200/LE200, to the Dynamical Equinox of J2000, A&A, 114(3), 297-302
- Standish, E. M., 1998, JPL Planetary and Lunar Ephemerides DE405/LE405, JPL IOM 312. F-98-048.
- Standish, E. M., 2004, An approximation to the errors in the planetary ephemerides of the Astronomical Almanac, A&A, 417(3), 1165-1171
- United States Naval Observatory (USNO) and The United Kingdom Hydrographic Office (UKHO), 2022, The Astronomical Almanac for the Year 2023, U.S. Government Publishing Office (Washington), pp.K9-M2
- Urban, S. E., & Seidelmann, P. K., 2012, Explanatory Supplement to the Astronomical Almanac, 3rd Ed., Univ. Science Books (CA), pp.85-516
- Yang, H.-J., Yim, I., Lee, Y.-B., & Choi, H.-K., 2018, A Study on the South and North Korean Astronomical Almanac, PKAS, 33(1), 1-7
- Yang, H.-J., Choi, G.-E., Yim, I., Choi, H.-K., Noh, K.-R., & Choi, H.-J., 2019, Comparative Analysis of Astronomical Terminology used in South Korea and North Korea, PKAS, 34(3), 41-48
- Yang, H.-J., Kim, S., Yim, I., et al. 2020, A Study of Articles related on Astronomy published in North Korea Media, PKAS, 35(2), 1-9
- Yang, H.-J., Yim, I., & Choi, H.-K., 2021, Glossary and Dictionary of Inter-Korean Astronomical Terms, KAS (Daejeon), pp.1-593
- Yim, I., & Yang, H.-J., 2021, Inter-Korean Astronomy R&D Issues and Cooperation Plans, KAS (Daejeon), pp.14