PUBLICATIONS OF THE KOREAN ASTRONOMICAL SOCIETY
33: 001 ~ 007, 2018 March
ⓒ 2018. The Korean Astronomical Society. All Rights Reserved.
pISSN 1225-1534
eISSN 2287-6936
https://doi.org/10.5303/PKAS.2018.33.1.001

남북 천문분야 협력방안 기초 연구 II : 남북한 천문역서 비교
A STUDY OF COOPERATION BETWEEN SOUTH AND NORTH KOREA IN THE FIELD OF ASTRONOMY II : ASTRONOMICAL ALMANAC

양홍진[1], 임인성[1†], 이용복[2,3], 최현규[4]
[1]한국천문연구원, [2]소남천문학사연구소, [3]서울교육대학교, [4]한국과학기술정보연구원

H. -J. YANG[1], I. S. YIM[1†] , Y. B. LEE[2,3], AND H. K. CHOI[4]
[1]Korea Astronomy and Space Science Institute, Daejeon 34055, Korea
[2]Sohnam Institute for History of Astronomy, Seoul 08786, Korea
[3]Seoul National University of Education, Seoul 06639, Korea
[4]Korea Institute of Science and Technology Information, Seoul 02456, Korea
E-mail: hjyang@kasi.re.kr, yim@kasi.re.kr
(Received October 30, 2017; Revised January 31, 2018; Accepted February 07, 2018)

ABSTRACT

In order to encourage collaboration with North Korea in astronomy research field, we have studied the astronomical almanacs published in South and North Korea. The almanac contains fundamental astronomical data including not only daily calendar data but also unique characteristics selected by necessity in each country. We compared the South and North Korean astronomical almanacs in terms of contents, detailed descriptions, unique items, and so forth. We used the 2017 almanac for South Korea and 1993 almanac which is useful for this research for North Korea. We found that there were several differences between South and North Korean almanacs. The North Korean almanac is published for the astronomer or navigator, thus it has supplementary information about spherical astronomy such as precession of the north pole and position of celestial bodies. Whereas the South Korean almanac is published for the general public, and it distinctively contains luni-solar calendar, 24 solar terms, national holidays, etc. This study could be helpful for research cooperation between South and North Korea in astronomy.

*Key words: a*stronomical almanac, *c*ooperation research, South and North Korean astronomy

1. 서론

천문학은 우리나라 조선시대까지 서운관에서 관상감으로 이어지는 오랜 역사를 공유하고 있었지만, 남북 분단 이후 대한민국(이하, 남한)과 조선민주주의인민공화국(이하, 북한)에서 독자적으로 발전해 왔다. 천문학에서 국민 생활의 기초 자료라 할 수 있는 천문역서(astronomical almanac)의 편찬과 발행에 있어서도 남북한은 상호 교류 없이 독자적으로 유지해왔다. 대한민국 과학기술기본법 제19조에는 남·북한의 과학기술 부분의 상호교류 및 협력을 증진시키는 시책을 추진해야 하며 관련해서 북한의 과학기술 현황에 대해 조사·연구해야 한다고 명시하고 있다(Ministry of Government Legislation, 2010). 정부와 과학계에서도 북한의 과학기술 현황을 파악하는 노력을 하고 있으며 남북한 과학기술 연구협력 주제 발굴에 대해 필요성을 공감하고 있다. 이에 따라 남북 분단의 현실에서도 과학기술 각 분야마다 북한 학계의 상황을 조사하고 향후 공동 연구를 위한 기획 연구를 진행해 왔다.

국내에서 처음으로 북한의 천문학 현황에 대한 연구는 한국과학단체총연합회(이하, 과총)의 남북 과학기술 기초조사 연구를 통해 이루어졌다. 천문학과 천문학사 부분의 1차 연구는 Nha(1992)와 Jeon(1992)에 의해 진행되었으며, 1992년 12월에는 천문학을 포함한 12개 분야의 연구 성과를 발표하는 '북한의 과학기술과 남북한 교류전망 워크숍'이 개최되었다. 이후 Min(1993)은 과총

† 교신저자

의 남북 과학기술 기초조사를 통해 '북한의 천문학 교육 및 연구현황 조사'를 진행하였다. Min(1993)은 북한의 천문관련 시설, 인력 및 천문 교육에 대한 조사와 더불어 북한의 천문학 용어를 찾아 정리 하였으며 북한의 천문 관련 출판 서적을 조사하였다. 그러나 이후 20여 년 동안 북한 천문학계의 학술활동에 대한 본격적인 조사나 연구는 이루어지지 못했다. 다만, 최근 Yim et al.(2016)에 의해 남북한 천문분야 협력방안에 대한 기초 연구가 새롭게 시작되었다. 기초 연구를 해야 할 많은 분야나 내용 중에서 본 연구는 남북한에서 발행한 천문역서를 비교하여 그 특징을 살펴보았다.

2012년 북경에서 개최된 세계천문연맹총회(IAU GA, International Astronomical Union General Assembly)에서 발표한 평양천문대장 정철의 발표를 통해 북한의 천문학 연구 시설과 주요 연구 분야를 개략적으로나마 살펴볼 수 있다(Jong, 2015). 북한은 2012년 IAU 회원국으로 재가입한 이후, 2015년 하와이에서 열린 IAU GA에서 포스터 발표를 통해 북한의 최근 천문학 연구 결과를 소개하고 국제적인 학술교류를 위해 노력하고 있음을 보여주었다.

한국천문연구원에서는 지난 2015년 정부에서 주관하는 남북과학기술 및 학술협력사업의 일환으로 '남북한 천문분야 활성화 및 협력방안 연구'라는 주제로 기획연구를 진행하였다(Yim et al., 2016). 이 기획연구에서는 북한의 천문학 연구 기반과 학술 수준을 조사하고 향후 남북 천문분야 협력을 위한 방안을 기술하였다. 또한, Yang et al.(2016)은 남북한 공동연구 주제로 전통천문학을 소개하고 북한의 전통천문학 연구 현황을 간단히 소개하였다. 우리나라에서 전통천문학은 청동기 시대부터 조선시대까지 이천년 이상 꾸준히 이어져 왔기 때문에 남북한이 자산을 공유하고 있으며 함께 연구하기 좋은 주제이다. 본 연구 주제인 천문역서도 전통 시대부터 이어진 역사적 배경과 생활 필수 자료라는 관점에서 남북 천문분야 교류와 활성화를 위한 기초 연구에 있어서 주요한 주제이다.

한편, 해와 달의 변화를 정리한 것이 역(曆)이고 이를 수록한 것이 역서(曆書)이다. 삼국시대 이후 우리의 역법은 중국의 영향을 받은 것으로 기록되어 있다. 우리나라에 최초로 도입된 역법은 백제의 원가력으로 알려져 있으며 신라는 인덕력, 고구려는 무인력, 고려는 선명력과 수시력을 사용한 것으로 기록되어 있다. 조선시대에는 여러 역이 사용되었는데 대통력, 시헌력, 명시력 등과 함께 세종대에는 칠정산내외편이 사용되었다. 조선 말, 대한제국 시기와 일제강점기에도 역서는 계속 발행되었다.

우리나라는 조선 말기인 1896(고종 33)년 1월 1일부터 태양력을 공식적으로 사용하기 시작하였다. 이전까지의 역서는 모두 중국에서 전래되어온 태음태양력이었다. 태음태양력은 음력 날짜를 기준으로 한 역법이었으며 양력 요소는 24기 정도가 함께 사용된 것이었다. 1896년 이후, 일제 강점기 시기의 조선민력과 해방 이후 발간된 역서는 태양력을 기초로 발간되었다. 1910년 이전의 역서는 전통적인 방식에 따라 천문을 중심으로 내용이 구성되었지만 일제 강점기에 발행된 조선민력과 약력에는 기상과 농업 그리고 일상생활 관련 자료가 추가되었다. 이러한 특징은 해방 이후 1975년 중앙관상대에서 발행한 역서까지 이어졌다.

천문역서(astronomical almanac)는 한 나라의 정체성을 나타내는 대표적인 천문 자료이다. 국가에서 천체 움직임을 계산해서 천체 운동에 따른 위치와의 관계를 계산하고 표준시각을 유지하는 것은 매우 중요한 일로, 예로부터 우리 조상들은 독자적인 역법의 계산과 유지에 많은 노력을 하였으며, 국가를 운영하는 중요한 자산으로 생각하였다. 그러나 70년 이상 지속된 분단 상황에서 남북한은 각국의 상황과 목적에 따라 별도의 역서를 발행하고 있다. 특히 북한이 2015년 표준자오선을 동경 127.5도를 채택함으로서 남북이 30분의 시간차를 갖게 되었다. 이러한 상황에서 위치 천문학, 즉 천체현상에 따른 관계를 계산하고 수치를 공유하고 협력하는 일은 앞으로 민족의 동질성을 회복하는데 중요한 요소이다. 본 연구에서는 분단 이후 발행된 남북한의 역서를 비교하여 그 특징과 차이점을 살펴보았다. 특히, 역서를 구성하는 항목들의 형태 분석을 통해 남북한 천문역서의 현황을 비교하였다.

2. 남북한 역서의 구성 및 목록

본 연구에서는 남한에서 발행된 2017년 역서와 북한의 천문년감 중에서 남한에 소장되어 있는 1993년 발행본을 이용해 남북한 천문역서를 비교하여 그 특징을 살펴보았다. 북한의 천문년감은 1984년부터 발행된 것으로 알려져 있는데(NK Tech, 2005), 현재 국내에 소장되어 있는 북한의 천문년감은 1987년, 1992년, 1993년과 1994년의 4종이 있다. 이들은 국립중앙도서관(1987), 국사편찬위원회(1993, 1994), 한밭도서관(1993)과 NK Tech(1994)에 소장되어 있다. 이들 소장 자료 중 본 연구에서는 자료 활용이 용이한 '천문년감 1993' 한밭도서관 소장본을 이용하였다.

국내의 역서에 해당하는 북한의 해당 자료로는 천문년감이 있다. 천문년감을 발행하는 평양천문대는 국가과학원 소속으로 북한에서 시간과 역법을 담당하는 유일한 국가기관이다. 천문년감은 발행 기관이나 책의 내용 구성에 있어서도 국내의 역서와 유사하다. 그리고 천문년감은 평양천문대에서 발행하는 유일한 천문역법 관련 자료이다. 따라서 본 연구에서는 남북한의 대표적

인 천문역법 서적인 역서와 천문년감을 비교하였다.

역서와 천문년감을 비교함에 있어서 최근의 같은 연도 자료를 비교하는 것이 가장 이상적이겠으나 현재 북한의 천문년감은 앞서 언급한 4종의 자료만이 국내에 남아 있는 실정이다. 본 연구의 목적이 남북한의 천문분야 협력연구 기초 연구에 있기 때문에 가능한 최신의 자료를 이용해 분석하고 그 특징을 살펴보는 것이 연구의 목적에 부합하는 일이라 생각된다. 따라서 본 연구에서는 같은 연도의 남북한 자료의 비교보다는 현재 국내에 활용 가능한 남북한의 최근의 자료를 이용하였다.

역서와 천문년감의 전체적 구성은 목차를 보면 명확한 차이를 살펴볼 수 있는데 이를 통해 이들 두 책의 편찬 목적이 서로 같지 않음을 짐작할 수 있다. 전체 구성을 보면 남한의 역서는 크게 네 부분으로 구성되어 있다. 첫 부분은 일력자료 안에 태양과 달이 뜨고 지는 시각을 주로 다루고 있고, 둘째 부분은 태양, 달, 행성, 혜성, 항성 등 천체의 위치 변화와 운동에 관한 내용을 다루고 있으며, 셋째 부분은 각종 천문 상수와 물리 상수 등을 다루고 있다. 마지막으로 넷째 부분은 역 관련 자료로서 태양력과 태음력 등 역법에 관한 내용인데 북한의 천문년감에는 포함되지 않은 내용이다.

천문년감은 역서와는 일부 다른 구성을 하고 있는데 크게 다섯 부분으로 나눌 수 있다. 첫째 부분은 천문상수와 세차 상수가 들어 있으며, 둘째 부분은 태양, 달, 행성, 항성의 위치에 관한 표 중심의 내용이 포함되어 있다. 셋째 부분은 일식과 월식, 각종 행성 현상, 일출과 일몰, 월출과 월몰, 북극성의 고도와 방위각 등 생활과 관련된 내용이며, 넷째 부분은 보조표란 제목으로 각종 천문 위치와 관련된 계산 방법을 제시하고 있다. 예를 들면 항성시와 태양시 관계와 전환 방법, 지구 타원체 관련 내용, 보간법, 대기 보정값 등을 다루고 있다. 다섯째 부분은 해설문의 내용으로 구면천문학이나 천체역학의 방법을 이용하여 각종 자료를 직접 계산할 수 있는 방법에 대하여 설명하고 있다. 시간과 관련된 각종 환산식, 세차운동 계산법, 다항식을 이용한 장동운동 계산법, 앞의 표와 관련된 계산 방법, 구면천문학을 이용한 태양의 위치 추산법, 달의 궤도요소를 이용하여 달의 위치를 추산하는 방법, 행성의 궤도요소를 이용하여 행성 위치를 추산하는 방법 등의 내용이 포함되어 있다.

역서와 천문년감을 비교해보면 분량과 내용구성에 있어서 몇 가지 특징이 보인다. 평양천문대가 발간하는 북한의 천문년감은 남한의 역서에 비해 2.7배 정도 분량이 많지만 항목은 오히려 역서보다 단순하다. 천문년감은 전체 661쪽의 분량인데 절반 이상인 365쪽을 항성으로 구성하고 있다. 그리고 달과 행성 그리고 태양에 대해 각각 108쪽, 58쪽, 36쪽의 분량으로 구성되어 있으며 이들은 전체 내용의 86%에 해당한다(Fig. 1). 반면, 남한의 역서는 일력자료와 각 지방 출몰시각과 박명시각이 가장 많은 내용을 차지한다. 이들은 전체 241쪽 중에 80쪽에 해당한다. 다음으로 역 관련 자료와 혜성, 항성 등이 20쪽 내외에 걸쳐 구성되어있다(Fig. 2). 두 역서의 구성 비율에서 보이는 주요한 특징은 역서는 일월 출몰과 박명 시각과 같이 일반인을 위한 생활 천문 현상에 많은 지면을 할애한 반면, 천문년감은 항성이나 행성 달과 같이 천체의 위치 변화와 기본 특징에 대해 특별히 많은 내용을 싣고 있다는 것이다. 생활 천문 내용이 많이 포함된 남한 역서의 특징은 북한의 천문년감에는 찾아볼 수 없는 음양력 환산, 연대표, 요일 찾는 방법 등이 수록된 역관련 자료나 조석표 그리고 대도시 중심의 일월출몰 자료와 주기 혜성의 목록 등에서도 잘 나타난다.

역서와 천문년감의 내용을 정량적으로 비교하기 위해서 같은 항목의 분량을 서로 비교하였다. 역서와 천문년감에 수록된 각 항목의 비율을 보여주는 원형분포도(Fig. 1 & 2)에 표시한 항목별 숫자는 해당 내용의 쪽수를 나타낸다. 천문년감에 수록된 항성, 행성과 달의 분량은 역서에 비해 월등히 많은데 그 이유는 역서에는 간단히 천체의 적경과 적위만을 표시한 반면 천문년감에는 천체들의 매일의 시위치와 변화량을 상세히 적어 나타냈기 때문이다. 역서에 수록된 항성의 경우 수록된 분량은 적지만 각 천체의 위치, 밝기, 분광형(spectral type)과 거리까지 적혀 있어 실제 천체에 대한 정보는 역서가 더 다양하다. 행성의 경우 역서에는 각 행성의 출몰시각을 중심으로 수록하고 이를 그림으로 표현한 반면, 천문년감은 매일 행성의 위치와 거리, 남중시각까지 표시하여 천구에서 행성의 위치를 상세히 수록하였다. 일반적으로 행성의 출몰시각을 알면 밤하늘에서 행성을 찾아보는데 큰 어려움은 없다. 그러나 천문년감처럼 매일의 적경과 적위 지평시차와 시반경 진지심거리와 남중시각까지 적혀 있으면 이를 기초로 행성의 운동을 계산할 수 있다. 천문년감은 천문학자나 관련 연구자들을 위한 전문적인 자료가 수록되어 있는 셈이다.

3. 역서와 천문년감 내용 비교

본 내용에서는 남한의 역서와 북한의 천문년감의 구성에 있어서 기본적인 특징을 살펴보았다. 그리고 항목별 내용의 구체적인 차이점을 비교 분석하였다

3.1. 역서와 천문년감의 기본적 특징

먼저 역서와 천문년감을 구성하고 있는 각 항목의 분량과 내용을 비교하였다. Table 1은 이들 두 책의 기본적인 구성과 분량을 정리한 것이다.

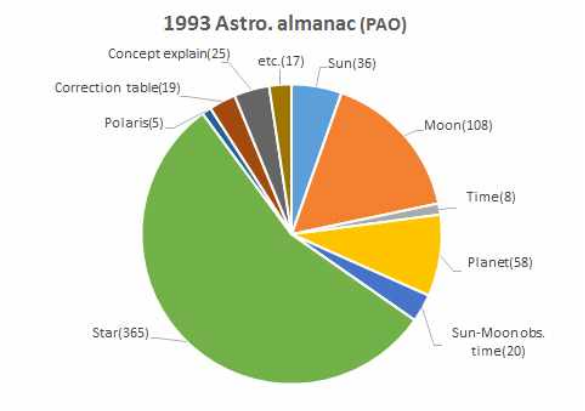

Figure 1. Contents and the number of pages in North Korean astronomical almanac (Pyongyang Astronomical Observatory, 1992). Total 661 pages.

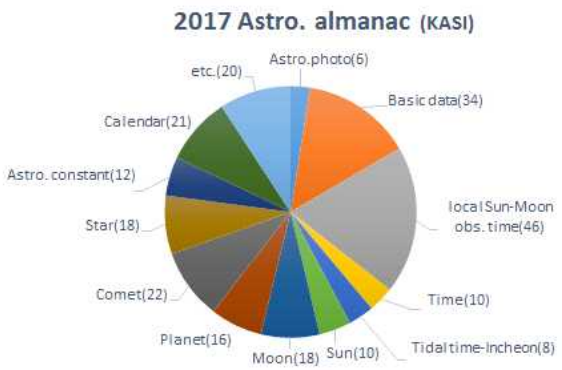

Figure 2. Contents and the number of pages in South Korean astronomical almanac (KASI, 2016). Total 241 pages.

Table 1의 내용을 살펴보면 각 항목의 순서만 바뀌었을 뿐 내용 구성은 비슷해 보인다. 그러나 구성 내용을 자세히 비교해보면 강조한 내용이나 기술방식 등 많은 부분이 다른 것을 알 수 있다. 역서의 구성에 따른 전체적인 특징과 각 항목별 내용과 차이점은 아래와 같다.

첫째, 남한의 경우는 태양력과 태음태양력을 함께 사용하고 있으나 북한의 경우는 태양력만을 사용하고 있다. 남한은 양력과 태음력을 병행하고 있기 때문에 태음태양력과 관련된 것들이 많다. 예를 들어 설날, 사월초파일, 절기일과 잡절, 팔월한가위 등 전통적인 민속명절이 이에 해당한다. 이러한 명절은 태양력과 태음력을 함께 사용해야만 유지할 수 있다. 그러나 북한의 경우는 이러한 역법에 태음력 요소가 없기 때문에 태양력 위주로 모든 행사나 기념일을 지키고 있다.

Table 1. Fundamental comparison of South and North Korean Astronomical almanac

South Korean Astro. almanac: content(page)	North Korean Astro. almanac: content(page)
1. Basic data (34)	1. Astro. constants & Time (28)
2. Sun-Moon obs. time (46)	2. Sun & Moon (144)
2. Time (10)	3. Planets (58)
3. Planet & Comet (38)	4. Stars (365)
4. Star & Astro. events (18)	5. Basic data (49)
5. Calendar & etc. (41)	6. Calculation methods (17)

둘째, 역서에는 처음에 일력자료라 하여 국경일과 각종 기념일 목록, 24기와 잡절 일자의 음양력일 상호 비교, 당해 연도에 나타나는 각종 천문 현상, 매달 날짜에 따른 천문 요소와 천문 현상을 함께 첨부하여 제시하고 있다. 반면, 천문년감에는 첫 부분에 각종 천문 상수, 세차 상수, 적도좌표계의 극좌표를 직교좌표로 전환할 수 있는 수식을 제시하고 있다. 일식과 월식 같은 천문 현상은 뒷부분에서 별도 항목으로 다루고 있다. 천문년감의 경우, 역서와 관련된 과학적 원리를 주로 앞에서 다루고 있다.

셋째, 일력자료의 경우 상이한 표현을 하고 있다. 남한의 일력자료는 태양력과 태음력을 함께 수록하여 매달마다 들어오는 24기 날짜와 달의 합삭, 상현, 망, 하현 등의 날짜와 시각을 서두에 제시하고 있다. 그리고 각 날짜에 따라 요일, 음력일자, 일진, 월령, 일출, 일남중, 일몰시각, 월출, 월남중, 월몰 등을 다루고 있다. 이어 시민, 항해, 천문 박명 시각을 알려주고 있다. 그러나 북한의 경우는 앞부분 일력자료에 단순히 매월 날짜에 따른 요일만을 단순하게 나열하고 있다. 일출과 일몰 시각은 별도로 역서의 뒷부분에 제시하고 있다. 그리고 각 달에 들어오는 24기 날짜를 제시하고 있으나 입기시각은 밝히지 않고 있다.

넷째, 역서의 경우 전국 주요 도시의 지리적 위치인 위도와 경도를 밝히고 있다. 이어서 각 지방에서 5일 간격으로 일출몰 시각, 월출몰 시각, 박명시각 등을 제시하여 각 지방에서 필요한 천문 현상을 알려주고 있다. 그러나 천문년감의 경우는 책의 뒷부분에서 한 지역의 해돋이와 지기, 달돋이와 지기 등을 단순하게 다루고 있다.

다섯째, 역서의 경우 시각을 정의하는데 다양한 종류의 시각을 천문학적 정의로 설명하고 있다. 예를 들어 세계시, 원자시, 항성시, 지구시, 율리우스일 등이 있다. 그리고 각 시각과의 관계와 더불어 ΔT와 윤초를 설명하고 있다. 이어 해당 연도에 대하여 날짜별로 율리

우스일과 세계시 0시에 대한 그리니치 항성시를 싣고 있다. 북한의 경우는 역일 다음에 남한의 경우와 거의 같은 형태로 세계시와 항성시라는 항목으로 제시하고 있다. 뒷부분에서 별도로 항성시와 평균태양시를 다루고 서로의 시각을 환산하는 방법을 비교적 자세히 다루고 있다.

마지막으로, 역서의 경우 일반인들이 사용 가능하도록 인천만의 조석표를 싣고 있다. 조석표는 국립해양조사원에서 제공한 자료를 게재하고 있다. 북한의 천문년감에는 조석과 관련된 자료는 포함되어 있지 않다.

한편, 역서와 천문년감에 사용된 용어는 대부분 비슷하지만 일부는 다르게 표현된 것들이 있다. 일출과 일몰을 '해돋이'와 '해지기'로 표현하는 것처럼 용어의 차이가 한글과 한자어 표현에서 기인한 것들도 있지만 남중시각을 '력정정중시각'으로 사용한 것처럼 생소한 용어도 있다. 천문년감에는 '력서'라는 항목이 있는데 두 쪽에 걸쳐 매일의 음양력 날짜 비교와 24기의 입절 날짜를 기록해 놓았다. 천문년감에 수록된 음력 관련 내용은 '력서' 항목이 유일하다.

3.2. 태양 위치와 관련된 내용

역서에는 태양의 위치와 관련하여 서두에 황도좌표계에서 태양의 황경과 황위, 적도좌표계에서의 적경과 적위, 태양의 지심 거리, 자전축의 방위각, 태양면 중심 경위도 등에 대한 간략한 해설을 하고 있다. 이어 태양 표면을 관측할 때 필요한 태양면 중심 좌표에 대한 원리를 설명하여 흑점을 관측할 때 태양표면 관측에 도움을 줄 수 있도록 하였고, 태양과 관련된 각종 상수와 궤도 요소를 제시하고 있다. 그 다음에 날짜에 따라 태양의 황경과 황위, 적경과 적위, 태양의 지심거리(단위, au), 자전축 방향각, 태양면 중심의 위도와 경도 등을 싣고 있다.

천문년감의 경우, 남한과 거의 같은 형태로 태양의 황경과 황위, 적경과 적위 등을 표로 제시하고 있다. 남한의 역서와 다른 점은 태양의 황경을 제시하면서 전날과의 차이 값을 주어 황경의 변화 현상을 알 수 있도록 했다. 황위는 시황경의 위치를 제시하면서 당해 연도(J1993.5)의 위치와 기준 연도(J2000.0) 태양 황위 값을 함께 비교하여 제시하고 있다. 이어 지평시차, 세차(J1992.5), 장동 운동에 의해 나타나는 장주기, 단주기, 황도 경사각의 변화를 싣고 있다. 다음은 황도와 적도와의 경사각을 제시하고 있다. 가장 특징적인 차이점은 태양의 지심 직교좌표인 (X, Y, Z)의 값을 보이고 있다.

역서와 천문년감에서 태양 관련 부분은 다음과 같은 특징을 볼 수 있다. 역서는 태양과 관련하여 기본 원리를 알 수 있는 설명을 한 후 위치표를 보이고 있는 반면, 천문년감은 태양면 관측과 관련한 설명은 날짜 별로 별도의 표에 제시하고 있다. 그리고 황경과 황위, 적경과 적위 값을 분리하여 단순하게 나열하고 있다. 더불어 태양의 지심 직교좌표 값(X, Y, Z)을 제시하고 있다. 태양 위치 관련해서 보면 천문년감에는 일반인들을 위한 참고 설명이 없는 것으로 보아 천문학자나 관련 전문가가 사용하기 위한목적으로 구성된 것으로 보인다. 또한 모든 표를 항목 또는 특징 별로 별도로 분리하여 만들어 사용하고 있다.

3.3. 달 위치와 관련된 내용

달의 위치와 관련해서 살펴보면, 역서에는 달 관측 자료에 대한 해설을 실으면서 용어를 간단히 정의하고 있으며 당해 연도에 대한 달의 칭동과 운동 및 궤도 자료를 싣고 있다. 이어 당해 연도 1년 동안 달의 위상과 관련하여 합삭, 상현, 망, 하현 시각을 한국표준시로 싣고 있다. 당해 연도 달의 운동에 관련한 상수표와 달의 궤도 요소 값을 구할 수 있는 추산 식이 나와 있다. 그리고 달의 표면 지도를 그림과 함께 달 표면의 운석구 중심의 지형 이름을 일일이 제시하고 있다. 다음으로 달의 위치 표에서 날짜에 따른 달의 황경과 황위, 적경-적위, 지심거리, 수평시차, 시반경, 달의 밝기 비, 달의 칭동 상수 등을 소상하게 설명하고 있다. 가장 뒷부분에는 달의 엄폐 현상과 관련된 해설 내용과 달에 의한 별의 성식표가 있다.

천문년감에는 황경과 황위, 지평시차, 시반경, 자오선 통과시각 등을 싣고, 다음으로 항목에 달의 적경과 적위 지심 거리를 싣고 있다. 역서와의 차이점은 태양의 경우와 마찬가지로 달의 전반적인 운동과 관련한 설명이나 해설이 없다는 점이다. 다만 달의 위치와 관련된 수표만을 싣고 있다. 달의 위상인 합삭, 상현, 망, 하현 시각은 뒷부분에 별도 항목으로 적고 있다.

3.4. 행성 위치와 혜성에 관련된 내용

역서는 행성에 의한 주요 현상인 합과 충, 내합과 외합, 최대이각과 구(球)에 대한 설명을 하고 그러한 행성의 주요 현상이 당해 연도에 일어나는 시기를 표로 나타내고 있다. 이어 행성의 궤도 운동과 관련한 다양한 자료와 궤도 요소를 적고 있다. 더불어 관련된 행성의 물리량도 함께 표로 제시하고 있다. 특히 행성 주위를 공전하고 있는 위성의 궤도 요소와 관련된 궤도 자료 및 물리자료 등을 자세하게 보이고 있다. 이러한 행성과 위성의 기본 자료 외에 행성의 남중 시각, 뜨고 지는 시각, 등급 변화, 행성의 연간 배치도 등을 알기 쉽게 그림으로 보여주고 있다. 다음으로 행성 위치의 가장 기본적인 표에 날짜에 따른 행성의 적경과 적위, 거리, 광도, 시직경, 세 지역에서 행성이 뜨고 지는 시각 등을 보여주고 있다.

반면, 천문년감에는 행성과 관련한 전반적인 천문 현상에 대한 설명은 없고 행성 위치표만 제시하고 있다. 천문년감의 위치표는 남한과 거의 유사하나 일부 요소가 다르다. 북한의 행성 자료는 날짜에 따른 적경, 적위, 지평시차, 시반경, 지심거리, 남중 시각 등을 싣고 있다. 행성 관련 표를 살펴보면 남한은 일반인 또는 관심 있는 사람에게 도움이 되는 다양한 설명과 그림을 일목요연하게 설명하고 있다. 그러나 북한의 천문년감에는 단순히 위치 자료만을 게재하고 있다. 행성 현상은 천문년감의 뒷부분에 별도로 싣고 있다.

혜성과 관련해서 남한은 당해 연도에 근일점을 통과하는 주기 혜성을 표로 열거하고 각 혜성의 궤도요소를 밝히고 있다. 주기 혜성 중에서 우리나라에서 관측 가능한 혜성의 예상되는 위치의 적경, 적위, 거리, 이각 등을 제시하여 필요에 따라 관측할 수 있도록 하였다. 북한의 경우 혜성에 대한 자료는 거의 싣고 있지 않다.

3.5. 항성과 관련된 내용

역서에는 다른 부분과 마찬가지로 항성 자료에 대한 해설이 있다. 즉, 항성과 관련하여 UBVRI 표준항성표, 성단과 성운, 항성의 특성을 규명하는 지표 등이 있다. 또한 밝은 별들의 위치를 알 수 있는 천구북극 지역, 천구 남극 지역, 적도 지역에 분포하고 있는 별을 확인할 수 있는 별자리 그림을 첨가하고 있다. 이어서 88개의 별자리에 대해 영어로 된 학명, 약자, 범위 등을 제시하고 있다. 다음으로 주요 항성과 UBVRI 표준성에 대한 명칭, 적경과 적위, 거리, 등급, 색지수 등을 수록한 표를 싣고 있다.

천문년감에는 날짜에 따라 당해 연도의 벳셀(Bessel) 상수와 상수 보정 값이 특별히 독립적으로 제시하고 있다. 남한과 마찬가지로 중요한 별의 목록표를 싣고 있는데 별의 이름, 밝기, 스펙트럼, 적경과 적경의 연변화와 고유운동 값, 적위와 연변화와 고유운동 값이 실려 있다. 북한은 별의 색지수 값 대신에 고유운동 값을 포함하고 있다. 더구나 중요 항성과 주극성 항성의 시위치인 적경과 적위를 날짜에 따라 10일 간격으로 제시하고 있다. 천문년감은 별의 물리적 성질보다는 정확한 위치 계산에 중심을 둔 것으로 보인다.

3.6. 위치계산 원리와 방법에 관련된 내용

이 부분은 북한 천문년감의 가장 큰 특징 중의 하나이다. 남한의 역서에는 거의 없는 내용으로 천체의 위치를 계산하기 위한 일반 구면천문학 교과서와 같은 성격의 부록 내용에 해당한다. 주요 내용은 각종 천체의 위치를 계산할 때 사용하는 보정표와 해설문으로 구성되어 있다.

보정표는 다양한 내용을 싣고 있는데 율리우스일 환산표, 평균태양시와 항성시의 상관관계 보정표, 각도의 도분초 환산표, 시간 단위와 날짜 단위 환산표, 지구의 위도에 따른 회전타원체 상수표, 지구 위도에 따른 지심거리표, 벳셀보간표, 천체 고도에 따른 대기 굴절각 등이 있다. 이들 보정표는 천체 위치를 계산할 때 사용하는 자료들이다.

해설문은 기초 개념과 표를 활용하는 방법을 적은 것으로 각종 계산식과 공식이 포함되어 있다. 기초 개념은 역에서 사용하는 시간의 종류와 특징을 설명하고 있다. 천문년감에 수록된 시간에 대한 정의와 내용은 남한 역서의 내용과 거의 유사하다. 세차운동 보정을 위한 방법은 전문적인 계산에 따른 결과의 수치만 제시하고 있다. 장동운동 계산에 필요한 다항식의 상수는 Meeus(1991)의 내용을 그대로 전재하고 있다.

표에 대한 설명은 항성시와 태양시의 변환 방법을 예시와 함께 설명하고 있다. 태양의 위치 추산 방법은 미 해군성에서 발행하는 'Astronomical Almanac'에 있는 자료와 유사하다. 그리고 앞 본문에서 제시한 태양 위치 표를 이용하여 평균태양을 시태양의 위치로 계산하는 과정을 직접 예를 들어 풀이하고 있다. 달과 행성의 위치를 추산하기 위한 궤도요소와 계산 내용도 싣고 있는데 그 내용은 태양의 경우와 같다.

4. 결론 및 토의

본 논문에서는 남북 천문분야 협력연구를 위한 기초 연구의 일환으로 남북한의 천문역서를 비교하였다. 천문학 중에서 역법(曆法)은 고대로부터 이어온 음양력, 절기, 일월출몰 시각 등 남북한의 통일된 국가천문을 유지하는 중요한 자료이며, 이를 연구하는 기본천문학은 남북한 과학기술 교류 및 향후 통일 이후를 대비하는데 유용한 기초 학문이다. 따라서 이 분야의 남북한의 공동 연구는 남북 천문분야의 연구를 활성화하고 협력할 수 있는 수단이 될 수 있으며, 궁극적으로는 남북한 과학기술 교류 및 통일 대비라는 목적을 달성 할 수 있다.

삼국시대부터 이어진 역법의 유지와 역서의 발행은 고려를 거쳐 조선의 서운관과 관상감으로 이어졌고, 앞으로 우리가 함께 이어가야 할 국가적 과제이다. 분단시기인 지금은 남북한이 각자의 역서를 유지하고 다른 시간을 사용하여 독자적 역법을 이루고 있으나, 앞으로 통일시대를 위해 서로 일치하려는 노력을 해야 한다. 이러한 노력의 일환으로 남북한 역서의 비교를 통해 내용을 조사하였다.

남북한의 역서를 비교해보면 내용과 구성에 차이가 있다. 전체적으로 남한의 역서는 관련 학자뿐 아니라 일반인들을 위한 생활 천문 자료를 주로 싣고 있으며 내용 구성에 있어서도 그림이나 내용 설명을 통해 구성

자료의 내용을 쉽게 설명하고 있다. 반면, 북한의 천문년감은 일반인을 위한 대중적 천문정보 보다는 전공자를 위한 전문적인 자료를 주로 담고 있다. 예를 들면 항성시와 태양시 변환법, 대기 굴절 보정값, 시간 관련 변환식, 세차운동 계산법, 다항식 활용 장동운동 계산법 등을 제시하고 있으며 구면천문학을 이용해 해와 달 그리고 행성의 위치를 추산하는 내용까지 담고 있다. 이러한 남북한 천문역서 구성의 특징은 역서를 구성하는 항목의 분량에서도 잘 나타난다. 남북한 천문역서에서 남한의 경우 많은 분량을 차지하는 것은 지역별 일출몰 시각(19%)과 일력자료(14.1%)인 반면 북한의 천문년감은 항성(55.2%), 달(16.3%) 그리고 행성(8.8%)의 정보와 좌표 기록이 전체의 80% 이상을 차지한다. 역서와 비교해 천문년감의 또 다른 특징은 음력을 기술한 분량이 매우 적으며 그림보다는 표를 통해 수치 자료를 제공하고 국가표준시보다는 세계시(UT) 표현을 많이 적고 있다. 남한 역서에는 거의 다루지 않는 세차 계산법과 관련 내용이 포함된 것도 북한 천문년감의 특징이다.

남북한 역서의 가장 눈에 띄는 차이는 음력의 활용이다. 북한 천문학계에서는 음력 요소를 거의 다루지 않는 것으로 보인다. 일부 천문학 용어도 다르게 사용되고 있다. 남북한의 분단으로 인해 다른 형태의 천문역서를 사용하고 있지만, 현재 사용하고 있는 남북한 천문역서의 내용을 조사하고 비교하는 일은 향후 남북한의 천문분야 협력과 공동 연구를 위해 중요한 일이라고 판단된다. 본 연구의 결과가 남북한 천문분야의 교류와 협력에 도움이 되길 기대한다.

ACKNOWLEDGEMENT

이 연구는 국가과학기술연구회와 정부출연연구원이 남북과학기술협력을 위해 조직한 통일과학기술연구협의회의 후원을 받아 수행되었다. 북한 천문년감과 천문관련 자료를 제공해 주신 NK Tech에 감사드린다.

REFERENCES

Jeon, S. W., 1992, Research Status of History of Science in North Korea, The Korean Federation of Science and Technology Societies

Jong, S., 2015, Strategic Plan of Development of Astronomy in DPRK, Highlights of Astronomy(IAU), Cambridge Univ. Press, pp.560-564

Korea Astronomy and Space Science Institute, 2016, Korean Astronomical Almanac for the year 2017, Namsandang (Seoul)

Meeus, J. 1991, Astronomical Algorithms, Willmann-Bell, Inc. (Virginia)

Min, Y. G., 1993, A study on Research and Education of Astronomy in North Korea, The Korean Federation of Science and Technology Societies, p.16

Ministry of Government Legislation, 2010, Framework Act on Science and Technology(No. 19), National Law Information Center

Nha, I. S., 1992, Preliminary Study on North Korean Astronomy, The Korean Federation of Science and Technology Societies

NK Tech, 2005, NK tech Briefing on the Pyongyang Astronomical Observatory(2005.11.22.), http://www.nktech.net

NK Tech, 2016, Database of North Korean Science, http://www.nktech.net

Pyongyang Astronomical Observatory, 1992, Astronomical Almanac for the year 1993, Pyongyang, PAO

Yang, H. J., Yim, I. S., Jung, T., Minh, Y. C., Lee, K. S., & Choi, H. K., 2016, Preliminary study of cooperation between South and North Korea in the field of Astronomy I, PKAS, 31, pp.57-63

Yim, I. S., Yang, H. J., Minh, Y. C., Jung, T., & Lee, K. S., 2016, Cooperation Research Plan in the Astronomy Fields between South Korea and North Korea, South-North Korean Science and Technology Cooperation Research Project Report, 2015K1A5A2067399, KASI