세종시대 역법 연구와 실용*

– 중국 역일과 서울 지방시의 결합 –

전 용 훈**

1. 머리말
2. 세종시대 천문학의 실상과 가치
3. 중국과 동일한 역일의 산출
4. 서울 기준의 지방시 실용
5. 조선의 역일과 지방시의 실제
6. 맺음말

초록: 이 논문에서는 세종시대에 진행된 역법 연구와 실용 과정을 통해 조선시대 천문학의 특징을 드러내고자 한다. 분석을 위해서는 조선천문학이 지니고 있던 두 가지 전제 조건을 고려하고자 하는데, 하나는 조공책봉 관계이며 다른 하나는 중국과 조선의 기준지의 차이이다. 조선은 조공책봉 관계의 제약으로 인해 중국의 역일과 일치하는 역일을 생산하고 이를 사용할 수밖에 없었다. 그러나 다른 한편으로 북경과 서울이라는 기준지의 차이로 인해, 일상생활의 시간은 서울기준의 지방시를 사용할 수밖에 없었다. 조선의 역법 실용에는 중국과 일치하는 역일과 서울기준의 지방시가 혼합되게 된 이유가 여기에 있다. 이런 특성을 지닌 조선의 역일과 지방시는 16세기 말의 역서에 고스란히 담겨있다.

핵심어 : 朝貢册封 관계, 曆法, 曆日, 지방시, 기준지, 曆書

* 본 논문은 서울대학교 규장각한국학연구원의 2020년도 '21세기 신규장각 자료구축사업-한국학 학술대회 지원'을 통해 인문학연구원과 규장각한국학연구원이 공동 개최한 학술대회에서 발표된 논문을 수정 보완한 것임.

** 한국학중앙연구원 부교수.

1. 머리말

孝宗(재위: 1649~1659) 때 淸이 채용한 時憲曆을 시행(1654)하기 전까지 조선에서 발행한 역서는 明에서 채용한 역법인 大統曆의 계산법을 적용하여 제작한 것이다. 대통력의 계산법은 미세한 차이를 제외하고는 授時曆과 거의 같은데, 세종시대에 성립한 『七政算內篇』은 조선의 학자들이 수시력과 대통력의 역산법을 종합하여 조선에서 역서 제작에 사용하기 위해 만든 曆算書이다. 따라서 세종대 이후에 발행된 조선의 역서는 『칠정산내편』의 역산법을 적용하여 제작된 것이다.

그런데, 조선과 명에서 각각 발행된 양국의 역서를 비교하여 보면, 역일과 지방시에서 눈에 띄는 특징을 간취할 수 있다. 첫째, 朝鮮曆書와 明曆書는 曆日(연월일 및 절기일)이 서로 완전히 일치한다. 명과 조선이 위치한 經度가 다르므로, 양국간에는 지방시의 차이가 있다.[1] 따라서 동일한 역법을 적용하더라도 양국 사이에 역일의 차이가 발생하리라는 점은 쉽게 예상할 수 있지만, 의외로 명과 조선의 역일은 완전히 일치한다. 둘째로, 양국 역서에 기입된 日出入時刻(일출과 일몰 시각)과 晝夜刻(밤낮의 시간 길이)은 서로 완전히 다르다. 명과 조선이 위치한 緯度가 다르므로 동일한 날짜에 양국의 일출입시각과 주야각의 계산 결과가 다른 것은 당연하다. 그리고 이 차이는 계산 결과 그대로 양국의 역서에 기입되었다.

이로부터 조선의 지방시는 서울을 기준으로 계산한 것이지만, 조선의 曆日은 서울을 기준으로 계산한 결과가 아니라는 사실을 알 수 있다. 그렇다면 조선역서에 기입된 역일과 지방시는 천문학적인 관점에서는 계산법의 적용에 일관성이 무너져 있는 셈이다. 일견 상식에 반하고 비과학적인 것으로 보이는 이런 사실을 이해하기 위해서는, 고대 이래로 동아시아에서 공유되어 온 천문학이라는 학술의 특징과 이 학술이 조선에서 실용[2]되는 과정에서 필연적으로 형성된 조선천문학의 독특성

1) 조선후기에는 북경과 서울의 경도차는 10도 30분, 시간으로는 42분의 차이가 나는 것으로 인정되었다. 『增補文獻備考』 卷之一, 象緯考二 「北極高度」, 「東西偏度」를 참조.

2) 이 글에서 사용하는 천문학의 '실용'이라는 말은, 넓은 의미에서는 천문학이라는 학술을 중심으로 벌어지는 천문학적 연구, 역서의 발행 및 사용, 천문 관측 등 천문학적 제반 활동

을 함께 이해할 필요가 있다.

동서고금을 막론하고 천문학은 인간의 생존을 위해서는 물론 문명화된 생활을 영위하기 위하여 절실하게 필요한 지식이다. 어느 문명권에서나 문명의 발생과 함께 천문학이 발전하고 실용된 이유가 여기에 있다. 그런데 동아시아의 천문학은 그 성립에서부터 서양의 천문학과는 다른 특징을 지녔는데, 그 중 하나는 동아시아의 천문학은 국가의 공인된 학술이자 국가가 독점하는 지식 즉 御用의 과학이었다는 점이며, 다른 하나는 오늘날 비과학으로 치부되는 天文 즉 천변점성술이 수리천문학을 의미하는 曆法과 함께 동아시아 천문학을 구성하는 주요한 지식이자 활동이었다는 점이다.

동아시아 천문학은 국가 공인의 학술로서 국가의 운영과 백성의 생활에서 결정적이고 필수적인 기능을 수행하였다. 특히 천체운동 계산법인 역법은 유교적 정치이념의 실천이자 위정자의 합당함을 증명하는 상징이기도 했다. 역법을 적용하여 계산한 결과는 年月日時라는 네 가지 시간주기로 전환되어 국가에서 매년 발행한 曆書를 통해 공동체에 전파되었다. 그리하여 역서는 국가 공동체의 구성원이라면 예외 없이 따라야 하는 공통의 시간규범이었다. 동아시아 전통천문학이 지닌 정치적 의미와 천문학에 부여된 이념은 이미 고대 경전에서 확립된 것인데, 이는 전통시대 내내 변함없이 유지되었다. 『書經』「堯典」에서는 천문학과 관련된 제왕의 임무를 다음과 규정하였다. "이에 羲와 和에게 명하여, 삼가 하늘을 받들어 日月星辰을 관측하고 백성들에게 시간을 내려주도록 하였다."[3] 하늘에서 일어나는 변화를 관측하고 백성들에게 시간을 내려주는 일은 제왕의 가장 중요한 임무라는 것이다. 나아가 이 규정은 천문학이 원래부터 天子의 독점적 학술임을 의미한다. 하늘을 관측하여 천체들이 드러내주는 의미를 읽고 천체의 운행을 따라서 시간을 조직하여 백성들에게 시간을 내려주는 권리와 의무는 오직 한 사람 중국 황제에게만 부

을 아울러 가리킨다. 하지만, 이 글에서는 역법(천체운행 계산법)을 적용하여 역서를 발행하고 수도를 기준으로 한 지방시를 확정하고 사용하는 실천적 행위에만 의미를 한정해도 무방하다.

3) 『書經』, 「堯典」 "乃命羲和, 欽若昊天, 曆象日月星辰, 敬授人時"

여된 것이다.

위와 같은 동아시아 전통천문학의 근본적인 특성은, 한국의 역대 왕조에서 천문학이 실용되는 과정에서는 일부는 유지되고 일부는 변형되었다. 그 결과 한국의 전통천문학은 동아시아 천문학의 보편성과 한국적 지역성을 동시에 지니는 매우 독특한 형태의 천문학이 되었다. 세종시대 천문학의 특성을 이해하려는 입장에서 볼 때, 동아시아 전통천문학의 특성은 조선 천문학의 특성을 형성하는 기본 조건이 되었음을 먼저 감안할 필요가 있다. 나아가 조선 천문학의 특성은, 이런 기본 조건 위에서 조선에서 실제로 천문학을 실용하는 과정에서 형성된 것이다. 즉 천문학은 천자의 독점적 학술이라는 기본 조건과 그럼에도 불구하고 조선이라는 나라에서 천문학을 실용하고자 하는 과정에서 형성된 특수 조건이 결합하여 형성된 것이다. 조선 천문학이 지니고 있던 특수 조건은 크게 두 가지를 들 수 있는데, 첫째는 '朝貢册封'이라는 중국과의 정치외교적 관계이며,[4] 둘째는 조선과 중국왕조의 기준지(수도의 경위도)가 서로 다르다는 사실이다. 필자는 조선 전기의 천문학적 실용 과정 및 그 과정에서 나타나는 특징들은 이 두 조건을 고려할 때에 보다 심층적으로 이해될 수 있다고 생각한다.

본 논의를 통해, 조선의 천문학은 중국 역법의 수입, 학습, 실용의 과정에서 조공책봉이라는 국제관계에 제약을 받았지만, 서울을 기준지로 한 조선의 지방시를 실용하는 과정에서 한국적 특수성이 발휘되었다는 사실을 이해할 수 있을 것이다. 구체적으로 조선의 曆日은 조공책봉 관계의 제약으로 인해 중국의 그것과 일치해야 했지만, 조선의 지방시 즉 일출입시각과 주야각은 서울기준의 그것이었다는 점을 보이고자 한다. 본 논의에서는 『칠정산내편』의 역산법을 적용하여 제작되고 반포된 조선전기(16세기 후반)의 역서를 같은 해 발행된 명역서와 비교함으로써 이 점을 실증할 것이다.

---

4) 필자는 '조공책봉' 관계를 조선에서 천문학의 실용 과정에서 보이는 특징을 분석하는 틀로 한정할 뿐, 우리 역사의 연구에 "절대적 가치와 기준으로 적용"하고자 하는 것이 아님을 분명히 밝혀 둔다. 조선시대 천문학의 특성은 조공책봉 관계를 고려해야만 제대로 이해될 수 있다는 것이 필자의 일관된 입장이다.

2. 세종시대 천문학의 실상과 가치

한국의 역대 왕조는 고대부터 항존해 온 중국왕조를 중심으로 하는 동아시아의 국제질서 속에 편입되지 않을 수 없었다. 한국왕조의 성립과 존속은 오랫동안 중국 황제의 책봉을 통해 승인되고 보장되었다. 이같은 동아시아 특유의 국제질서를 "책봉체제"라고 부르는데,[5] 이는 "중국의 왕과 주변 민족의 수장 혹은 국왕 사이에 형성된 정치관계"로 정의된다. 조선시대는 중국왕조와 "가장 정형화된 조공책봉 관계"를 지속한 시기로 알려져 있다.[6] 태조 2년(1393) 2월에 明으로부터 국호 '朝鮮'을 승인받았고,[7] 태종 1년(1401) 6월에는 명으로부터 '조선국왕(朝鮮國王)'의 지위를 승인 받았는데,[8] 이를 통해 국초부터 명과 조선은 조공책봉 관계에 있었음을 알 수 있다. 역법사의 관점에서 볼 때, 명과 조공책봉 관계가 성립한 것은 조선이 명의 正朔을 따르는 '奉正朔'의 의무를 지니게 된 것을 의미한다.[9] 正과 朔은 각각 歲首(1년의 시작월)와 朔日(매월의 시작일)을 의미하므로, 조선의 역일을 명나라의 그것에 일치시키는 것을 의미한다.[10] 조선이 명에서 채용한 역법을

5) 西島定生, 2002『西島定生東アジア史論集第三卷: 東アジア世界と册封體制』, 岩波書店, 119-120면. 이 글에서는 조선과 중국 사이의 상호관계를 드러내기 위해 "조공책봉" 관계로 부르겠다.

6) 김순자, 2007『한국 중세 한중관계사』, 혜안, 169면.

7)『태조실록』권3, 태조 2년 2월 15일 庚寅.

8)『태종실록』권1, 태종 1년 6월 乙巳. 명과 조선 사이에 조공책봉의 관계는 공식적인 문서의 교환을 통해 명시적으로 체결된 조약이 아니기 때문에, 이런 관계의 시작 시점을 확정하기는 곤란하다. 학계에서는 대체적으로 고려말에 형성된 고려와 명과의 조공책봉 관계가 조선과 명 사이에서도 연장되고 유지된 것으로 본다. 전해종, 1970『한중관계사』, 일조각, 52면.

9) 조공책봉 관계 아래서는, 이론적으로 조공국이 책봉국의 역법을 학습하여 자국의 역서를 발행하는 일은 허락되지 않는다. 하지만 이는 형식적인 금지일 뿐이기 때문에, 중국왕조는 조선에서의 역법 연구와 역서 발행을 '실질적'로 금지한 적이 없다. 중국왕조는 '역일의 일치'라는 형식적 조건만 충족하면, 조선이 역법을 학습하고 자국의 역서를 발행하는 일은 묵인했다. 조선전기의 명과 조선후기의 淸이 모두 그러하였다.

10) 이를 奉正朔이라고 하는데, 조공책봉 관계에서 필수적으로 규정되는 조공국의 의무이다.

학습하고 자국에서 실용하고자 한 이유가 여기에 있었다.

한편, 중국과 조선은 기준지(수도)의 경위도가 다르기 때문에 일출입시각과 주야각이 중국의 그것과 다를 수밖에 없다. 또한 역법을 적용한 계산을 통해 얻어내는 年·月·日·時라는 네 가지 시간주기 가운데 日 이하의 時刻은 조공책봉 관계가 강제하는 '역일의 일치'라는 제약에서 자유롭다. 이런 이유 때문에 조선은 역일(연·월·일)은 중국에 일치시키면서도, 일출입시각과 주야각은 서울기준의 독자적인 계산 결과를 사용할 수 있었다. 조선의 수도인 漢陽은 명나라의 수도인 北京(초기에는 南京)[11]과 위치(경위도)가 다르기 때문에[12] 조선이 중국과 동일한 역법을 사용하더라도 기준지의 차이로 인해서 계산의 결과가 달라진다. 경도가 다른 두 곳에서 동일한 천문현상을 관측할 경우, 양쪽의 지방시는 서로 다른데, 조선의 시각이 이르고 명나라의 시각이 늦다. 또한 기준지의 위도가 다르면 동일한 날짜에 일출입시각과 주야각도 달리 계산된다. 결론적으로 역법 계산에서 조선이 중국과 다른 기준지를 사용한 것은 조선 천문학의 독특성을 만들어내는 또하나의 중요한 요인이 되었다.

한국의 史書에서 "奉正朔"이라는 표현은 『三國遺事』에 처음으로 나타난다. 『三國遺事』 卷第4, 義解 第5 「慈藏定律」. "嘗以邦國服章不同諸夏, 擧議於朝簽允曰臧. 乃以眞德王三年己酉始服中朝衣冠. 明年庚戌又奉正朔始行永徽号. 自後每有朝覲列在上蕃, 藏之功也."(밑줄은 필자)

11) 명나라 초기에는 남경을 수도로 정했기에 역법 계산의 기준지도 남경이었다. 이후 1441년에 정식으로 북경이 수도가 되었고, 역법 계산에서 기준지의 日出入時刻을 북경기준으로 다시 정한 것은 1447년이었다. 李亮, 2016『古曆興衰: 授時曆與大統曆』, 中州古籍出版社, 70-71면 참조.

12) 『元史』 天文志에는 중국 각지와 고려(개경)의 北極出地(위도)를 수록하고 있는데, 모두 授時曆의 周天度數 365.2575度를 기준으로 한 값이다. 이에 따르면 高麗: 北極出地三十八度少, 大都(북경): 北極出地四十度太强, 南京: 北極出地三十四度太强. 『元史』 卷四十八, 志第一 天文一, 「四海測驗」 참조. 또한 세종시대에 확정한 서울의 北極出地는 '三十八度小弱'이었는데, 이 값은 18세기 초까지 사용했을 것으로 생각된다. 1713년에 서울의 북극출지를 새로 측정하여 37°39′15″(360도법)를 얻고 이후로 이 값을 사용하였다. 한편, 뒤에서 다시 언급하겠지만, 북경과 서울의 경도차는 조선의 역일 계산에서 18세기 중반까지는 고려하지 않은 것으로 보인다. 18세기 말 조선이 시헌력의 계산에 자신감을 얻은 후부터 경도차를 역일 계산에 고려한 것으로 보인다.

지금까지 세종시대의 과학기술에 관한 연구들은 대체로 세종시대 과학기술이 하나의 정점에 다다랐다는 인식 아래서[13] 구체적인 분야에서 그 성과를 재확인하는 형태로 진행되어 왔다.[14] 그리하여 세종시대 이후에는 주목할 만한 과학기술의 발전이 없었으며, 오히려 쇠퇴하였다는 인상도 생겨났다. 많은 연구자들이 과학기술이 세종시대 이후에 쇠퇴한 원인이 무엇인지를 탐구하고 다양한 대답을 제시하기도 하였다.[15] 기존의 연구에서 세종시대의 특별한 성취로 자주 거론된 것은 『七政算內篇』이다. 이 책을 "조선의 자주적 역법"이라고 보는가 하면[16] 이 책을 "本國曆 제정"의 지표라고 규정하기도 한다.[17] 나아가 세종시대에 이루어진 각종 천문의기의 제작,[18] 천문관측 활동,[19] 각종 천문학 서적의 출판, 다양한 천문학자들의 활동 등에 대해서도 비교적 높은 평가를 해왔다.

하지만 필자는 역법사의 관점에서 볼 때, 세종시대 과학에 대한 이와 같은 평가와 연구 시각은 재검토할 필요가 있다고 생각한다.[20] 선행연구에서는 '조공책봉관계'와 '기준지의 차이'라는 조선시대 천문학의 기본 조건과 그것이 형성해 낸 조선천문학의 독특성에 대한 고려가 부족했다고 보기 때문이다. 앞서 언급하였듯이, 동아시아에서 역법은 중국의 천자(황제)만이 수립하고 실용할 수 있는 학술이다.

---

13) 전상운, 1992「朝鮮前期의 科學과 技術: 15世紀 科學技術史 硏究 再論」,『한국과학사학회지』14-2, 142면.

14) 세종시대 과학기술에 관한 다양한 측면, 예를 들어 과학기술 정책, 대표적 인물, 과학기술적 성취 등에 관한 폭넓은 연구는 다음 책을 참조할 수 있다. 구만옥, 2016『세종 시대의 과학기술』, 들녘.

15) 이하에서 제시되는 여러 학설들에 대해서는 박성래, 1995「조선시대 과학사를 어떻게 볼 것인가」,『한국사시민강좌』16, 159-164면을 참조.

16) 전상운, 1992「朝鮮前期의 科學과 技術」,『한국과학사학회지』14-2, 155면; 구만옥, 2004「조선왕조 집권체제와 과학기술정책: 조선전기 천문역산학의 정비과정을 중심으로」,『동방학지』124, 235면 참조.

17) 한영호, 이은희, 2011「麗末鮮初 本國曆 완성의 道程」,『동방학지』155, 55-70면.

18) 위의 논문, 71면.

19) 구만옥, 앞의 논문, 241-47면.

20) 이하 비슷한 요지의 주장이 다음 논문에 제시되어 있다. 전용훈, 2016「한국 천문학사의 한국적 특질에 관한 시론: 세종 시대 역산(曆算) 연구를 중심으로」,『한국과학사학회지』38, 1-34면 참조.

조선이 명과 조공책봉 관계 아래 있는 이상, 중국과 다른 자주적이고 독자적인 역법을 수립하고 사용할 수는 없다. 정삭이라는 말은 명목상으로는 세수와 삭일을 의미하지만, 역법과 年號라는 의미도 지니고 있다.[21] 역법을 적용한 계산을 통해 세수와 삭일을 수립하고, 그렇게 수립된 시간단위(1년)에 연호를 붙여 年次를 구별하기 때문이다. 조공책봉 관계를 보여주는 지표 가운데 하나로 연호와 역법의 채용이 거론되는 것은 이 때문이다.[22]

한국의 역대 왕조는 대부분의 기간 동안 중국왕조와 조공책봉 관계를 맺어왔다. 삼국시대인 7세기 초반부터[23] 통일신라(669~935), 고려(918~1392)[24]를 거쳐 조선시대 말까지 약간의 단절은 있었지만 이 관계는 지속되었다. 한국의 왕조가 독자적인 연호를 사용한 특수한 시기를 제외하면,[25] 1896년 조선이 建陽이라는 독립연호를 채용하고, 이듬해에 독립황제국을 선포하고 光武 연호를 채용하기까지 한국 왕조의 왕은 황제를 자임한 적이 없다.

독자적 연호와 마찬가지로 조선의 역법이 '본국의 역법' 혹은 '자주적인 역법'이 되려면, 중국의 역법에서 사용하는 계산법과 기본상수가 달라야 한다. 최소한 조선에서 사용한 역법에 붙인 이름이 중국의 그것과 달라야 한다. 1897년 10월, 조선이 大韓帝國을 선포하고 明時曆이라는 역법명을 사용한 것도 독립국임을 천명하기 위함이다. 하지만 세종시대에는 한 번도 독립 연호를 사용한 적이 없으며, 조선전기의 역서에는 중국과 다른 독자적인 曆書名을 사용한 예가 없다.

세종시대 천문학적 성취의 상징인 『칠정산내편』을 『元史』「授時曆經」, 『明史』「大統曆法」, 『대통력통궤』와 나란히 놓고 내용을 비교해 보면 『칠정산내편』이 선행하는

---

21) 대외관계와 정삭 채용의 상관성은 대외관계가 상당히 빈번히 변화한 고려시대에 잘 볼 수 있다. 전용훈, 2014 「고려시대의 역법과 역서」, 『한국중세사연구』 39, 197-212면을 참조.

22) 전해종, 앞의 책, 36면.

23) 위의 책, 43면. 高句麗 624년, 新羅 650년으로 확인된다.

24) 고려시대 이전 한국 왕조에서의 중국 연호와 역의 채용에 관해서는 박성래, 1978 「高麗初의 曆과 年號」 『한국학보』 4-1, 135-155면; 전용훈, 2017 『한국천문학사』, 들녘, 제2장을 참조.

25) 한국 역대의 연호에 대해서는 藤田亮策, 1963 「朝鮮の年號と紀年」, 『朝鮮學論考』(藤田亮作記念事業會 編, 238-334면을 참조.

중국 역법서를 얼마나 충실하게 계승하고 있는지가 잘 드러난다.[26] 이 책의 책임편집자였던 李純之(1406~1465)가 기술하였듯이, 이 책은 "수시력과 통궤법에 의거하고, 서로의 차이를 參別하여, 정밀한 면을 따라서 취하고, 중간에 몇 가지 조목을 첨가하여 만든 책"이다.[27] 이 책의 내용 가운데 중국의 역법서와 달라진 것은 서울(한양)기준의 일출입시각과 주야각을 계산할 때 사용되는 3종의 數表 뿐이다.[28]

〈표 1〉 각종 역법서의 대항목 비교

『元史』 授時曆經	『明史』 大統曆法	大統曆通軌	『칠정산내편』	주요 내용
1.步氣朔	1.步氣朔 發斂附	曆日通軌	1.曆日	회귀년, 항성년, 삭망월 등 기본 상수들을 가지고 초하루, 절기일, 절기시각 등 계산
2.步發斂				
3.步日躔	2.步日躔	太陽通軌	2.太陽	평균운동에 보정치를 추가하여 부등속 운동을 구현하고, 태양의 진위치 계산
4.步月離	3.步月離	太陰通軌	3.太陰	평균운동에 보정치를 추가하여 달의 부등속 운동을 구현하고, 달의 진위치 계산
5.步中星		中星通軌[29]	4.中星	남중하는 항성을 이용하여 시각 규정
6.步交會	4.步交食	交食通軌	5.交食	일식과 월식 계산
7.步五星	5.步五星	五星通軌	6.五星	행성의 회합주기와 태양의 운동을 매개로 각 행성의 위치 계산
	6.步四餘	四餘纏度通軌	7.四餘星	紫氣, 月孛, 羅睺, 計都의 위치 계산

26) 〈표 1〉은 전용훈, 2016「칠정산내편: 동아시아 전통 역법의 결정판」,『세종의 서재』(박현모 등 편), 서해문집, 172-173면에서 전재하였다.

27) 李純之,『四餘纏度通軌』「跋」. "依授時通軌之法, 參別同異酌取精密, 間添數條, 作爲一書, 命曰七政算內篇."

28)『칠정산내편』에는 모두 세 곳에 한양의 주야각과 관련된 입성을 싣고 있다. 첫 번째는 曆日篇의「至後日出分」이라는 표, 두 번째는 中星篇의「黃道出入赤道內外度及半晝夜分」이라는 표, 세 번째는 책의 끝에 있는「二至後日出入晝夜辰刻」이라는 표이다. 한영호, 이은희, 앞의 논문, 58면 참조.

이와 같이 중국의 역법서에 거의 전적으로 의지하고 있는『칠정산내편』의 가치를 제대로 평가하기 위해서는, 조공책봉 관계 아래서 조선의 천문학 연구와 실용에 부가된 근본적 제약을 반드시 감안해야 한다. 이 제약으로 인해 세종시대에는 중국과 다른 조선만의 독자적인 역법을 수립할 수가 없었으며, 수립하려고 노력하지도 않았다. 결론적으로『칠정산내편』은 조선이 독자적으로 개발하고 수립한 자주적인 역법을 수록한 책이 아닌 것이다.

『칠정산내편』은 명나라의 정삭을 받들기 위해 만들어진 역산서이자 조선의 지방시를 실용하기 위한 역산서이다. 이를 위해 이 책에는 조선의 연·월·일을 명의 그것에 일치시키기 위해 중국의 역법과 역산법을 수록하고, 나아가 조선의 지방시를 실용하기 위해 서울기준의 일출입시각과 주야각을 얻기 위한 수표를 첨가한 것이다. 당시 명이 채용한 역법은 대통력이지만 이는 元의 수시력과 거의 동일하다. 때문에『칠정산내편』에는 이 두 역법의 내용이 통합되어 수록되었다. 나아가 이 책에 첨가된 서울기준의 일출입시각과 주야각을 얻기 위한 수표는 조선의 지방시를 측정하고, 보시하고, 실용하기 위한 것이었다.

사실이 이렇다면, 세종시대에 이루어진 각종 천문기구의 제작과 이를 활용한 관측활동의 가치와 의미도 달라질 수밖에 없다. 지금까지 많은 연구에서 세종시대에 이루어진 천문기기의 제작과 관측활동이 자주적 역법의 완성에 기여한 선행 작업으로 평가되어 왔다.[30] 세종시대에 제작된 渾天儀와 簡儀를 이용하여 "천문상수를 새롭게 정하였다"는 평가도 있다.[31] 하지만 사실은『칠정산내편』의 기본적인 천문상수(항성년, 회귀년, 삭망월, 근점월, 교점월)는 대통력과 모두 동일할 뿐만 아니라,[32] 동·하지점의 위치도 대통력의 그것을 따르고 있다. 조선에서 제작한 관측기

29) 이 중성통궤의 이름은 필자가 임의로 붙인 것이다.『사여전도통궤』에서는 "중성추보에 관한 항목(步中星) 1篇은 원래의 내용에 따르고 전혀 증손한 것이 없어서 인쇄한 책으로 열거하지 않는다."고 하였다.

30) 한영호, 이은희, 앞의 논문, 66면; 구만옥, 앞의 논문, 241-247면.

31) 박성래, 1997『세종시대의 과학기술 그 현대적 의미』, 한국과학재단, 95면.

32)『칠정산내편』에 채용된 각종 천문상수에 대해서는 이은희, 2007『칠정산내편의 연구』, 한국학술정보, 31면을 참조.

구로 얻어낸 천문학적 기본 수치나 기본 수치의 개정 사례는 거의 없는 것이다.[33] 뒤에서 다시 보겠지만, 당시 제작한 천문기구들은 조선에서 명과 동일한 역일을 계산해낼 수 있게 된 후에 제작되었다. 따라서 세종시대의 천문기구는, 이순지가 명확히 밝히고 있듯이, 推驗 즉 역산을 통해 얻은 결과가 옳은지 여부를 확인하는 기구였던 셈이다.[34]

3. 중국과 동일한 역일의 산출

세종시대 천문학을 재평가하기 위해서는 조공책봉 관계가 강제하는 역일의 일치와 기준지의 차이에서 비롯된 서울기준의 지방시의 사용이라는 두 요소를 반드시 고려해야 한다. 실제로 세종시대에 이루어진 역법 연구와 실용은 이 두 과정이 결합된 것이었다. 한편에서는 명에서 채용한 역법(대통력)을 연구하고 이를 적용하여 조선의 연월일을 중국의 그것에 일치시키는 활동이,[35] 다른 한편에서는 이 역법에 따라 서울 기준의 지방시를 확정하고 이를 실용하기 위한 활동이 이루어졌다.[36] 그리고 이러한 활동의 결과는 매년 발행하는 역서와 시계(자격루)를 실용하는 일로 실현되었다.

세종시대 역법 연구는 고려말 수시력[37] 도입과 연결되어 있다는 사실은 널리

33) 한영호, 이은희, 강민정, 2014「세종의 역법 제정과『칠정산』」,『동방학지』168, 115면.

34) 李純之,『四餘纏度通軌』「跋」. "且製晷漏, 用相參考, 其推驗之法, 已大備矣."

35) 물론 연월일시를 계산하는 산법 이외에도 일월식을 예측하는 交食 계산, 오행성의 위치를 예측하는 계산 등 보다 넓은 역산법을 습득하는 활동이 여기에 포함된다.

36) 지방시는 실시간으로 測時되고 報時되지만, 절기일을 비롯하여 특정한 날짜의 일출입분과 주야각은 미리 계산되어 역서에 기입되어 반포된다.

37) 동아시아의 전통 역법 가운데 가장 정확하고 우수하다고 알려진 수시력은 1276년부터 5년여에 걸쳐 王恂(1235~1281), 郭守敬(1231~1316) 등이 새로 개발한 역법이다. 수시력은 원에서 1281년부터 사용되었다. 수시력의 개발에 관해서는 山田慶兒, 1980『授時曆の道』, みすず書房; Nathan Sivin, 2009 *Granting Seasons: The Chinese Astronomical Reform of 1280, With a Study of Its Many Dimensions and an Annotated Translation*

알려져 있다. 원나라에서 수시력을 채용한(1281, 至元辛巳) 후, 고려는 이를 도입하여 1309년(충선왕1)부터 수시력으로 계산한 고려의 역일을 사용할 수 있게 되었다.[38] 당시 고려의 수시력 적용은 역일 계산에 한정되었고, 일월식과 오성 위치 계산에는 전부터 써 오던 宣明曆을 사용하였다.[39] 역일은 수시력으로 계산하고, 일월식과 오성 위치는 선명력으로 계산하는 고려말의 상황은 조선 초 세종 때까지 이어졌다.

세종시대의 역산 연구는 1419년(세종1) 관상감의 건의로 시작되었는데,[40] 초기에 검토된 서적들은 세종 5년(1423)의 기록에서 확인할 수 있다.[41] 수시력으로 交食을 계산하는 방법을 수록한 『授時曆步交會』, 수시력을 적용할 때 시각의 기준이 되는 中星의 목록을 담은 『授時曆步中星』, 그리고 수시력을 적용하여 역일을 산출하는 방법을 수록한 『授時曆要』 등이 검토되었다. 수시력에 관한 연구의 구체적인 성과는 1428년(세종10) 3월 30일(壬子)[42]의 기록에서 확인된다.[43] 다음 날인 4월 1일(癸丑)에 있을 일식에 관해 수시력과 선명력의 양쪽 역법을 각각 적용하여 예측한 결과가 보고되었다. 1430년(세종12)에도 수시력으로 교식을 예측한 기록이 있다.[44] 1432년(세종14) 1월 1일(辛酉)에는 예보된 일식이 일어나지 않았으나, 예측 계산의 결과는 명나라와 같았다는 기록도 있다.[45] 이들 기록을 종합해보면, 수시력을 적용하여 교식을 계산하는 능력은 대체로 1430년(세종12) 무렵에는 확보했던 것으로 보인다.

---

of Its Records, Springer 등을 참조.

38) 『高麗史』 卷50, 志卷第4, 曆, 「序」.

39) 『高麗史』 卷50, 志卷第4, 曆, 「序」.

40) 李純之, 『四餘纏度通軌』 「跋」.

41) 『세종실록』 권19, 세종 5년 2월 辛酉.

42) 이 글에서 사용하는 날짜는 모두 陰曆이다. 각 月의 大小와 朔日의 干支는 조선시대의 연력표에서 확인할 수 있다. 안영숙, 심경진, 한보식, 송두종 편, 2000 『조선시대 연력표』, 한국천문연구원 참조.

43) 『세종실록』 권39, 세종 10년 3월 壬子.

44) 『세종실록』 권49, 세종 12년 8월 辛未.

45) 『세종실록』 권55, 세종 14년 1월 申酉.

일반적으로 어떤 역법을 적용하여 역일을 산출하는 일은 교식 계산보다 훨씬 용이하다. 고려말에 수시력을 도입하여 역일을 계산하는 일이 가능했던 반면 교식의 계산은 불가능했던 것도 이런 이유 때문이었다. 수시력을 적용하여 명나라와 동일한 역일을 얻는 일은 세종시대 초기부터 가능했다고 볼 수 있다. 따라서 당시의 역법 연구는 주로 수시력을 적용한 교식 계산 능력을 확보하기 위한 것으로 볼 수 있다. 역일과 교식의 계산 능력이 모두 완전해진 사실은 1432년(세종14) 10월 30일(乙卯)의 기록에서 확인할 수 있다.

> 역법을 교정하는 사업을 한 이후로 일월식(을 계산하고) 절기를 정한 것이 중국에서 반포한 역서와 비교하여 털끝만큼도 차이가 없으니, 나는 이를 매우 기뻐한다.[46]

인용문에서 보듯이, 1432년(세종14) 10월 무렵까지, 조선은 수시력을 적용하여 연월일 및 절기, 일월식을 계산한 결과를 중국의 그것과 완전히 일치시킬 수 있는 능력을 확보하고 있었다. 세종은 이에 고무되어 "한층 정력을 더하여 책으로 만들라"고 명하였는데, 이 명을 수행한 결과가 1444년(세종26)에 편찬된 『칠정산내편』 등 각종의 역산서들이다. 종합하면, 세종시대 초기부터 명나라와 동일한 역일을 산출할 수 있었고, 여기에 더하여 진행된 수시력 연구에 힘입어 조선은 수시력을 적용한 교식의 계산 능력까지 확보한 것이다.

한편, 이론적 방면에서의 수시력 연구가 완결된 이후, 각종 천문기구와 시계가 제작되었는데, 이 사실은 조선 천문학의 중요한 특질 가운데 한 가지를 보여준다. 조선에서 천문기구는 새로운 역법을 개발하려는 단계에서 제작되는 것이 아니라, 중국의 역법에 대한 이론적 연구를 완결하고 이를 실용하는 단계에서 제작된다는 점이다.[47] 실제로 천문기구와 각종 시계 제작에 관한 기록은 1430년(세종12) 이후

---

46) 『세종실록』 권58, 세종 14년 10월 乙卯.

47) 필자의 이런 주장에 대해 익명의 심사위원은, 태조대 이래 救食禮를 행한 사례가 있고, 일월식의 '時日度分'을 정하기 위한 계산과 관측이 있었던 사례가 있는 점(『태조실록』 권11, 6년 6월 6일 甲子)을 들어 세종대 초반에 이루어진 "주야로 천문을 관측하였다(晝夜候察天文)"거나 '종일 동안 관측했다(終日測候)' 등의 기록을 달리 해석할 필요가 있다는

부터 등장한다. 이순지의 기록에 따르면 천문기구와 각종 시계가 제작된 것은 1433년(세종15)부터였다.

> 1433년(세종15) 가을에, 우리 전하께서 하늘같이 정성스런 마음을 내시어, 무릇 여러 儀象과 晷漏의 기구와 천문과 역법의 책들을 연구하지 않는 것이 없었으니, 모두가 면밀하고 자세하였다. 의상에서는 大簡儀, 小簡儀, 日星定時儀, 渾儀, 渾象이 있다. 晷漏에서는, 天平日晷, 懸珠日晷, 定南日晷, 仰釜日晷, 大圭表, 小圭表, 欽敬閣漏(흠경각의 물시계), 報漏閣漏(자격루: 인용자), 行漏(이동형 물시계: 인용자)가 있다.[48]

인용문에서 보듯이, 세종이 천문기구를 제작하려는 의향을 비친 것은 1433년(세종15) 이후이다. 이것은 앞서 언급한 대로, 수시력에 관한 이론적 연구를 통해 역일과 교식의 계산 결과를 명나라의 그것과 완전히 일치시킬 수 있게 된 후이다. 다만 간의의 경우, 이보다 조금 일찍 제작을 시작한 것으로 보이는데, 시제품인 木製 간의를 제작하고, 최종적으로 완제품인 銅製 간의가 완성된 것은 1433년(세종15) 10월의 일이다.[49] 그리고 천문기구의 제작에 기준이 된 서울의 위도(北極出地)는 '三十八度小弱'이었다.[50] 이러한 사실들은 세종시대에 제작된 천문기구와 수행된 천문 관측이 역법 개발을 위한 것이 아니라 현재 실용하고 있는 역법을 정당화 해주는 역할을 했다는 것을 보여준다.

의견을 제시해주었다. (『세종실록』 권30, 세종 7년 11월 29일 甲子; 『세종실록』 권55, 세종 14년 1월 1일 辛酉 등 참조.) 이 문제 제기는 충분히 의미있는 것이지만, 필자가 여기서 강조하고자 하는 바는 세종시대 관측기구의 제작과 이를 이용한 관측이 역법 개발을 위한 것이 아니라는 점이다. 필자는, 역법 연구가 완료되기 이전에도 상시적인 천문관측이 이루어졌다는 사실을 부정하지 않는다.

48) 李純之, 『諸家曆象集』 「跋」. "帝王之政, 莫大於曆象授時也. 而吾東國日官之疎於其術, 久矣. 宣德癸丑秋, 我殿下發於宸衷, 凡諸儀象晷漏之器, 天文曆法之書, 靡不講究, 皆極精緻. 在儀象,則曰大小簡儀, 日星定時儀, 渾儀, 及渾象也. 在晷漏, 則曰天平日晷, 懸珠日晷, 定南日晷, 仰釜日晷, 大小圭表, 及欽敬閣漏, 報漏閣漏, 行漏也." 동일한 발문이 『세종실록』 권107, 세종27년(1445) 3월 癸卯에 기록되어 있으나, 기구들의 제작 시기가 불분명한 것도 있다.

49) 『세종실록』 권61, 세종 15년 7월 壬申.

50) 李純之, 『交食推步法假令』 「序」. "先測定我國漢陽北極出地三十八度小弱." 이 위도는 현대 도수로 약 37.6에 해당한다.

4. 서울 기준의 지방시 실용

역일과 교식 계산의 결과를 명나라와 일치시킬 수 있게 된 후, 조선은 수시력 실용의 새로운 단계로 진입하였다. 이제 남겨진 과제는 서울 기준의 지방시를 측정하고 사용하는 일이었다. 사실 조선에서 자국기준의 지방시를 사용하던 전통은 고려시대로부터 이어져 왔다고 할 수 있다. 기록에 따르면, 조선은 건국초부터 초경3점부터 5경3점 이전은 통행을 금지하는 제도가 실시되었다. 1401년(태종1) 5월에 이를 엄격히 실시하자는 논의가 있었고,[51] 통금 시각을 어겼다가 파직당한 예도 보인다.[52] 건국초에 開京에서 실시되던 이 제도는 한양으로 천도한 후에도 계속되었던 것으로 보인다. 통금제도는 세종시대에도 이어졌는데, 1423년(세종5)에 人定의 종을 1경3점말에, 罷漏의 북을 5경3점말에 치기로 하였다는 기록이 있다.[53]

그러나 국초부터 세종시대 초기까지, 즉 수시력의 완전한 실용이 이루어지기 전까지 사용된 조선의 지방시는 천문학적 근거가 명확하지 않은 것이었다. 전통시대에 지방시의 기준은 국가가 채용한 역법에 의해 규정된다. 지방시를 규정하는 기준항성을 '昏曉中星'이라고 부르는데, 각 절기별로 저녁과 새벽에 남중하는 항성을 지칭한다. 기준항성의 남중을 관측하여 이를 지방시의 기준으로 삼고, 이를 각종 시계의 시각으로 나타낸다.

정확한 지방시를 사용하기 위해서는 상당히 복잡한 과정을 거쳐야 하는데, 천문학적 계산능력과 함께 관측 능력, 나아가 시계 제작 능력도 요구된다. 정확한 지방시 사용을 위해서는, 우선 기준항성의 남중을 정확히 관측해야 한다. 또한 이 기준항성은 歲差로 인해 조금씩 위치가 변하기 때문에 일정 시간이 지나면 세차율을 적용하여 기준항성의 위치를 조정해주어야 한다. 그리고 절기별로 달라지는 주야시각의 차이를 물시계의 측정자에 반영해주어야 한다. 이 때문에 물시계에서는 절기별로 각기 다른 箭(대나무로 만든 수량측정자)을 사용하여 밤시각을 측정한

51) 『태종실록』 권1, 태종 1년 5월 戊申.
52) 『태종실록』 권2, 태종 1년 9월 丁未.
53) 『세종실록』 권19, 세종 5년 1월 庚子.

다.[54] 다음 〈표 2〉는 수시력의 규정에 따라 추정한 1433년(세종15년)의 혼효중성의 목록과 위치이다.[55]

〈표 2〉『칠정산내편』의 방식으로 추산한 1433년(세종15, 癸丑)의 혼효중성

節氣	昏中星	曉中星	節氣	昏中星	曉中星
冬至	室 9.85度	軫 12.83度	夏至	亢 2.64度	危 6.84度
小寒	奎 1.90	角 11.75	小暑	氐 8.75	室 8.26
大寒	婁 2.76	氐 3.70	大暑	心 0.53	奎 0.43
立春	胃 10.23	氐 15.91	立秋	尾 6.21	婁 3.02
雨水	必 2.70	心 4.70	處暑	尾 16.14	胃 10.00
驚蟄	參 4.22	尾 8.00	白露	箕 7.54	必 2.51
春分	井 11.64	尾 18.36	秋分	斗 7.19	參 4.45
淸明	井 29.91	箕 7.58	寒露	斗 16.45	井 11.99
穀雨	星 0.79	斗 7.35	霜降	牛 1.06	井 30.98
立夏	張 13.00	斗 17.55	立冬	女 4.58	星 1.55
小滿	翼 15.04	牛 4.55	小雪	虛 4.61	張 13.24
芒種	軫 14.80	虛 0.00	大雪	危 9.79	翼 14.60

세종시대에 서울기준의 정확한 지방시를 사용할 수 있게 된 시점은 1434년(세종16) 7월 1일(丙子)이라고 할 수 있다. 바로 이때부터 지방시의 표준시보가 자격루를 통해 이루어졌기 때문이다. 앞서 살펴보았듯이, 1432년(세종14) 10월 무렵에 역일과 교식의 계산에서 수시력의 적용이 완전해졌다. 이후로는 수시력의 기준항성에 따른 서울기준의 지방시를 확정하고 사용하기 위한 활동이 다양하게 이루어졌을 것으로 보인다. 기준항성의 남중을 측정한 다음, 이것을 자동물시계인 自擊漏에 설치된 測時와 報時 장치를 통해 구현하였을 것으로 생각된다.

54)『세종실록』 권65, 세종 16년 7월 丙子.

55) 조선에서의 지방시 사용과 혼효중성에 대해서는 한영호, 남문현, 2008「朝鮮의 更漏法」,『동방학지』143면을 참조. 〈표 2〉는 이 논문의 182면에서 전재하였다.

(세종16년 6월 24일) 이전에 물시계의 更點은 근거한 바가 없었다. 이제 수시력법을 고찰하여 물시계를 새로 만들었는데 조금도 오차가 없으므로, 이것을 쓰게 하고자 한다.[56]

(세종16년 7월 1일) 이날부터 비로소 새 물시계를 썼다. 임금이 예전 물시계가 정밀하지 못하여 고쳐 만들라고 명하였다. …. 밤의 箭은 예전에는 21개가 있었는데, 바꾸어 쓰기에 번거로우므로, 다시 수시력에 의거하여 주야시각이 늘고 주는 것으로 구분하여, 두 절기 당 전 한 개를 배당하니, 전이 모두 12개이다. 간의와 참고하면 조금도 틀리지 않는다.[57]

인용문에서 보듯이, 세종시대 서울기준의 지방시는 수시력에서 정한 절기별 혼효중성을 기준으로 삼았다. 인용문에서 "수시력에 의거"했다는 의미가 바로 이것이다. 나아가 "간의와 참고하면 조금도 틀리지 않는다"는 표현으로부터 간의를 이용하여 기준항성의 남중을 관측하고 이에 의거한 지방시를 사용하고 있음을 명확히 볼 수 있다.

자격루를 통해 서울기준의 조선의 지방시를 완전히 실용할 수 있게 된 후, 자격루가 표시하는 시각은 전국의 표준시각이 되었다.[58]

(세종19년 6월 28일) 국초에는 … 물시계가 맞지 않고, 또 담당자의 착오로 인하여 사람들의 출입에 이르고 늦는 실수가 매우 많으므로 심히 불편했습니다. 원컨대, 兵曹 墻門과 月差所行廊과 壽進坊 洞口의 屛門에 집을 짓고 그곳에 金鼓를 설치하여 궁중의 자격루 소리를 듣고, 이것을 전하여 종을 쳐서 의금부까지 이르게 하여, 영구히 변하지 않는 정식으로 삼게 하십시오.[59]

이어 각종의 시계가 지방의 감영이나 군영에서도 사용되면서, 새로 정해진 조선의 시각제도는 전국으로 퍼져나갔다. 북방의 여러 군영에 물시계와 함께 그 사용

56) 『세종실록』 권64, 세종 16년 6월 己巳.

57) 『세종실록』 권65, 세종 16년 7월 丙子.

58) 조선시대의 보시 체제에 대해서는 정연식, 2000 「조선 시대의 시간과 일상생활: 시간의 앎과 알림」, 『역사와 현실』 37, 254-88면을 참조.

59) 『세종실록』 권77, 세종 19년 6월 丁巳.

원리를 수록한『漏籌通義』등을 보냈다.[60] 자격루가 표시하는 조선의 표준 시각을 전국이 공유하게 된 것이다. 이와 함께 낮시간의 측정을 위해 앙부일구를 혜정교와 종묘에 설치하였고,[61] 주야 어느 때나 시각을 측정할 수 있는 기구인 日星定時儀도 제작하였다.[62]

종합하면, 1434년(세종16) 7월 이후로 수시력에서 규정된 기준항성에 의거한 서울기준의 지방시가 실용되었으며, 각종 시계의 제작과 보급이 뒤따랐다. 이는 조선에서 수시력을 실용하기 위한 작업이 실질적으로 완결된 것을 의미한다. 세종시대의 역법 연구의 목표는 수시력을 적용하여 명나라와 동일한 역일을 산출하여 역서에 수록하고, 교식의 계산에서 명나라와 동일한 결과를 산출하며, 서울기준의 지방시를 생활에 실용하는 것이었다. 이런 사실은 1444년(세종26)『칠정산내편』의 편찬을 세종시대 역산 연구의 최대 성취로 평가해온 기존의 관점을 재검토 할 필요를 제기한다.

5. 조선의 역일과 지방시의 실제

세종시대 역법 연구의 성과가 조선에서 실용되었는지의 여부는 당시 발행된 역서에서 확인할 수 있다. 구체적으로 조선역서와 명역서를 비교하여, 한편으로는 조선의 역일이 명나라와 일치하는지 확인하고, 다른 한편으로는 역서에 표시된 조선의 주야각과 일출입시각이 서울기준의 수치였는지 확인해볼 수 있다. 세종시대에 발행된 역서의 실물은 현존하지 않으므로, 현존하는 역서 가운데 가장 이른 1580년(선조13, 庚辰年) 역서를[63] 같은 해의 명역서와 비교해 보자.[64] 〈표 3〉은 역서

60)『세종실록』권77, 세종 19年 6月 丙子.

61)『세종실록』권66, 세종 16년 10월 乙巳.

62)『세종실록』권77, 세종 19년 4월 甲戌.

63) 이 역서에 대해서는 김종태, 2002「庚辰年大統曆小考」,『생활문물연구』7, 69-143면을 참조. 이 역서 영인본이 113-143면에 실려 있다.

의 맨 앞에 실려 있는 1년치 12개월(윤월이 있을 경우 13개월)의 大小(큰달과 작은달), 매월의 삭일간지, 절기일과 절기시각 등을 모아놓은 單曆을 비교한 것이다.

〈표 3〉 조선역서와 명역서의 비교

1580년(萬曆8)			明曆書		朝鮮曆書	
月	大小	朔日	節氣, 日干支 時刻	節氣, 日干支 時刻	節氣, 日干支 時刻	節氣, 日干支 時刻
正月	大	辛丑	立春, 12日壬子 卯初一刻	雨水, 27日丁卯 巳正二刻	立春, 12日 卯初一刻	雨水, 27日 巳正二刻
2月	小	辛未	驚蟄, 12日壬午 申初三刻	春分, 27日丁酉 亥初初刻	驚蟄, 12일 申初三刻	春分, 27日 亥初初刻
3월	大	庚子	淸明, 14日癸丑 丑正一刻	穀雨, 29日戊辰 辰初二刻	淸明, 14日 丑正一刻	穀雨, 29日 辰初二刻
4월	小	庚午	立夏, 14日癸未 午正三刻	小滿, 29日戊戌 酉正初刻	立夏, 14日 午正三刻	小滿, 29日 酉正初刻
윤4월	小	己亥	亡種, 15日癸丑 子初一刻		亡種, 15日 子初一刻	
5월	大	己巳	夏至, 1日己巳 寅正三刻	小暑, 16日甲申 巳初二刻	夏至, 1日 寅正二刻	小暑, 16日甲申 巳初三刻
6월	小	己亥	大暑, 1日己亥 申初初刻	立秋, 16日甲寅 戌正一刻	大暑, 1日 申初初刻	立秋, 16日 戌正一刻
7월	大	戊辰	處暑, 3日庚午 丑初二刻	白露, 18日乙酉 卯正三刻	處暑, 3日 丑初二刻	白露, 18日乙酉 卯正三刻
8월	大	戊戌	秋分, 3日庚子 午初四刻	寒露, 18日乙卯 酉初初刻	秋分, 3日 午初四刻	寒露, 18日 酉初初刻
9월	小	戊辰	霜降, 3日庚子 亥正一刻	立冬, 19日丙戌 寅初二刻	霜降, 3日 亥正一刻	立冬, 19日 寅初二刻
10월	大	丁酉	小雪, 5日辛丑 辰正三刻	大雪, 20日丙辰 未正初刻	小雪, 5日 辰正三刻	大雪, 20日 未正初刻
11월	小	丁卯	冬至, 5日辛未 戌初一刻	小寒, 21日丁亥 子正二刻	冬至, 5日 戌初一刻	小寒, 21日 子正二刻
12월	大	丙申	大寒, 7日壬寅 卯初三刻	立春, 22日丁巳 午初初刻	大寒, 7日 卯初三刻	立春, 22日 午初初刻

* 밑줄은 인쇄상태의 불량으로 알아보기 어려운 곳이다. 하지만 조공책봉 관계 아래서 양국의 역일은 일치해야 하므로 조선역서에 의거하여 필자가 기입해 넣었다.

64) 이 역서의 영인본은 古籍影印室 編, 2007『國家圖書館藏 明代大統曆日彙編 (全6册)』 제3책, 573-604면에 수록되어 있다.

위의 〈표 3〉에 보는 것처럼, 조선의 역일(월의 대소, 삭일간지, 절기일)은 명의 그것과 완전히 일치한다. 심지어 절기시각까지 일치한다. 1594년(선조27, 甲午年)의 양국 역서를 대조해 보더라도 조선의 역일은 명나라와 완전히 동일하다.[65] 필자가 확인해 본 바로는, 조선역서와 중국역서가 역일은 물론 절기시각까지 일치하는 일은 18세기 말까지 변함없이 유지되었다. 사실 조선의 역일 계산에 북경과의 경도차를 적용하면 월의 대소, 삭일, 절기일, 윤월의 위치 등이 중국과 일치하지 않는 경우가 생긴다. 18세기 이전에 이런 불일치가 관찰되지 않는 것을 보면, 조선에서는 자국의 역일을 중국의 역일에 일치시키기 위해 역일 계산에 경도차를 적용하지 않았다고 볼 수 있다. 18세기 후반부터는 북경과의 경도차를 적용하여 중국과 다르게 계산된 절기시각을 조선의 역서에 기입한 경우도 있다. 하지만 이 때에도 역일이 중국과 달라지는 경우에는 조선의 역일을 변경하여 중국의 그것에 일치시켰다.[66]

한편, 조선에서 중국과 다른 서울기준의 지방시를 사용하고 있었다는 사실은 1580년 역서에 기재된 일출입시각과 주야각을 통해 확인할 수 있다. 우선 1580년의 명역서에서는, 정월 8일(戊申)에 "日出卯正三刻"으로 주고, 같은 달 9일(己酉)에 "晝四十四刻, 夜五十六刻"으로 주었다. 반면 조선역서에서는, 정월 1일(辛丑)에 "日入申正四刻," 2일에 "日出辰初初刻," 3일에 "日入酉初初刻," 5일에 "日出卯正四刻, 晝四十二刻, 夜五十八刻"을 주었다. 양국 역서에서 일출입시각과 주야각을 기입한 날짜가 서로 다르므로 단순 비교는 용이하지 않지만, 사실 양국이 기입한 시각은 양국 모두 자국의 수도를 기준으로 한 것이다.

이 사실은 조선역서에 기입된 일출입시각과 주야각으로 명확히 확인할 수 있다. 조선역서에서 일출입시각과 주야각을 기입한 날짜는 『칠정산내편』의 표에 따른

65) 이 해의 조선역서는 한국정신문화연구원 편, 1994『古文書集成, 第十八: 河回豐山柳氏篇(IV)』, 473-494면을 참조. 이해의 중국역서는 古籍影印室 編, 앞의 책 제4책, 283-316면에 수록되어 있다.

66) 중국과 조선의 절기시각이 달라지면서 발생한 문제에 대해서는 전용훈, 2017『한국천문학사』, 들녘, 257-266면을 참조.

것이다. 『칠정산내편』의 맨 끝에 부록된 「二至後日出入晝夜辰刻」이라는 표는 각각 동지 후 44개 날짜, 하지 후 43개 날짜를 정하여 각 날짜의 일출입시각과 주야각을 미리 계산하여 놓았다.[67] 다음 〈표 4〉는 동지후 날짜에 해당하는 표를 간략화한 것이다.

〈표 4〉 동지후 경과 일수별 일출입시각과 주야각 (『칠정산내편』 부록)

冬至 後 日數	日出	日入	晝刻	夜刻
初日	辰初一刻	申正二刻	三十九刻	六十一刻
11日		申正三刻		
21日			四十刻	六十刻
31日			四十一刻	五十九刻
35日		申正四刻		
36日	辰初初刻			
37日		酉初初刻		
39일	卯正四刻		四十二刻	五十八刻
…	…	…	…	…
145日	寅正四刻			
148日			五十九刻	四十一刻
159日			六十刻	四十刻
171日	寅正三刻			

조선역서와 위 〈표 4〉에 적힌 값을 대조해보면, 조선에서 역서를 만들 때 『칠정산내편』의 이 표를 이용하여 일출입시각과 주야각을 기입했다는 사실을 확인할 수 있다. 1580년 정월1일(辛丑)은 이 표에서 규정한 동지후 제35일이다. 1579년 11월 24일(丙寅)이 동지였기 때문이다. 결론적으로 1580년 정월 1일(동지후 제35일)에 '日入申正四刻', 정월 2일(동지후 제36일)에 '日出辰初初刻', 정월 3일(동지후 제37

67) 한영호, 이은희, 강민정 역주, 2016 『칠정산내편 (전2책)』 제2책, 한국고전번역원, 392-395면 참조.

일)에 '日入酉初初刻', 정월 5일(동지후 제39일)에 '日出卯正四刻, 晝四十二刻, 夜五十八刻'으로 기입된 정보가 이 표에서 나왔음을 알 수 있다. 조선역서의 일출입시각과 주야각은 세종 당시에 서울기준으로 미리 계산하여 표로 만들어 둔『칠정산 내편』에 의거하고 있었던 것이다.

이상과 같이, 조공책봉 관계의 제약 속에서 실행된 조선천문학의 특성은, 조선시대에 발행된 역서에 기입된 역일과 지방시에서 여실히 확인할 수 있다. 앞서 살펴보았듯이, 1580년의 조선역서와 명역서에서 양국의 역일은 한 치의 어긋남도 없이 모두 일치한다. 그리고 조선시대 내내 조선의 역서와 중국의 역서 사이에 역일이 일치하지 않는 경우는 결코 없었다. 반면 양국 역서에서 주야각과 일출입시각이 서로 다르다는 사실도 명확히 확인된다. 양국의 역산에서 채용한 기준지가 달랐기 때문이다.

6. 맺음말

세종시대 역법의 실용에서 드러나는 특징은 첫째 명나라와 일치하는 역일을 산출하고, 둘째 서울기준의 지방시를 사용하는 것이었다. 이런 특징은 중국 왕조에서 새로운 역법을 개발하고 이것을 실용하는 데에서 보이는 특징과는 완전히 다르다. 예를 들어, 원나라에서는 수시력을 수립하고 이를 실용하기 위해, 먼저 다년간의 관측을 토대로 회귀년 및 세차율 등 여러 가지 새로운 천문상수를 얻었다. 이어서 여기에 補間法 같은 새로운 수학적 기법을 도입하여 수시력이라는 새로운 역산법을 수립하고 이것을 국가 공인의 역법으로 채용하였다.[68]

반면 세종시대에는 수시력과 대통력를 입수하고 연구하여 이것을 조선에서 실용하기 위해 노력하였다. 조선이 명과 조공책봉 관계를 맺은 이상, 애초부터 조선

68) 수시력의 개발과 채용 과정에 대해서는 山田慶兒, 1980『授時曆の道』, みすず書房, 175-272면을 참조.

은 독자적인 역법을 사용하는 일은 금지되었고, 그 대신 명에서 채용한 역법을 학습하고 적용하여 명과 동일한 역일을 생산하고 사용하는 일이 역법 연구의 주된 목표가 되었다. 나아가 조선은 서울기준의 지방시를 사용하기 위해 많은 노력을 기울였다. 세종 14년(1432)년 무렵, 명의 역일과 "털끝만큼도 차이가 없는" 역일을 생산할 수 있게 된 후, 조선은 수시력에서 정한 기준항성에 따라 한양의 표준시각을 수립하기 위해 노력했다. 세종 16년(1434) 7월 1일부터 자격루를 사용하여 조선의 표준 시각을 실용할 수 있게 되었다. 그리고 세종시대 확보한 역법의 실용을 위한 지식은 조선에서 발행된 역서에 고스란히 반영되었다.

논문투고일(2021. 4. 16), 심사일(2021. 5. 24), 게재확정일(2021. 6. 11)

참고문헌

『三國遺事』
『高麗史』
『太宗實錄』
『世宗實錄』
『七政算內篇』
『諸家曆象集』
『交食推步法假令』
『四餘纏度通軌』
『增補文獻備考』
『元史』

구만옥, 2004「조선왕조 집권체제와 과학기술정책: 조선전기 천문역산학의 정비과정을 중심으로」,『동방학지』124.
구만옥, 2016『세종 시대의 과학기술』, 혜안.
김순자, 2007『한국 중세 한중관계사』, 혜안.
김종태, 2002「庚辰年大統曆小考」,『생활문물연구』7.
박성래, 1995「조선시대 과학사를 어떻게 볼 것인가」,『한국사시민강좌』16.
_____, 1997『세종시대의 과학기술 그 현대적 의미』, 한국과학재단.
_____, 1978「高麗初의 曆과 年號」,『한국학보』4-1.
안영숙, 심경진, 한보식, 송두종 편, 2000『조선시대 연력표』, 한국천문연구원.
이은희, 2007『칠정산내편의 연구』, 한국학술정보.
전상운, 1992「朝鮮前期의 科學과 技術」,『한국과학사학회지』14-2.
전용훈, 2007『한국천문학사』, 들녘.
_____, 2014「고려시대의 역법과 역서」,『한국중세사연구』39.
_____, 2016「칠정산내편: 동아시아 전통 역법의 결정판」,『세종의 서재』(박현모 등 편), 서해문집.
전해종, 1970『한중관계사』, 일조각.
정연식, 2000「조선 시대의 시간과 일상생활: 시간의 앎과 알림」,『역사와 현실』37.
한국정신문화연구원 편, 1994『古文書集成, 第十八: 河回豐山柳氏篇(IV)』, 한국정신문화연구원.
한영호, 남문현, 2008「朝鮮의 更漏法」,『동방학지』143.

한영호, 이은희, 2011「麗末鮮初 本國曆 완성의 道程」,『동방학지』155.
한영호, 이은희, 강민정, 2014「세종의 역법 제정과『칠정산』」,『동방학지』168.
한영호, 이은희, 강민정 역주, 2016『칠정산내편』, 한국고전번역원.

西島定生, 2002『西島定生東アジア史論集第三卷: 東アジア世界と册封體制』, 東京: 岩波書店.
藤田亮策, 1963「朝鮮の年號と紀年」,『朝鮮學論考』, 藤田亮作記念事業會.
山田慶兒, 1980『授時曆の道』, 東京: みすず書房.
李亮, 2016『古曆興衰: 授時曆與大統曆』, 鄭州: 中州古籍出版社.
古籍影印室 編, 2007『國家圖書館藏 明代大統曆日彙編 (全6册)』, 北京: 北京圖書館出版社.
Nathan Sivin, 2009 *Granting Seasons: The Chinese Astronomical Reform of 1280, With a Study of Its Many Dimensions and an Annotated Translation of Its Records*, New York: Springer.

Abstract

Research on calendrical system and utilization in King Sejong period: Chinese dates and Korean local time

JUN, Yong Hoon *

This paper aims to reveal the Korean characteristics of astronomical research focusing on the research on calendrical system and utilization of it in King Sejong period (1419-1449). To come close to them, most of all, two main conditions given to Korean astronomy, the tribute-investiture relationship and the difference of standard point between Korean and Ming China should be considered. Korea tried to obtain the same dates with those of Ming China because it was a tribute state which has to uphold dates of Ming China. Korean on the other hand had a different standard point from Ming China in calendrical calculation, the former was Seoul while the latter was Beijing. It was why Korea tried to set up and use local time reckoning system based on its own standard point. As a result, Korea came to use a mixed system in its time calculation and reckoning. For year, month, and day, Korea used the same Chinese dates, while for the daily life it used local time of Seoul. We can actually find this mixed system in annual calendars issued in late sixteenth century Korea.

Key words : Tribute-Investiture relationship, calendrical system, dates, local time, standard point, annual calendar

* Associate Professor, The Academy of Korean Studies.