

한국 천문학사의 한국적 특질에 관한 시론: 세종 시대 역산(曆算) 연구를 중심으로

전용훈[†]

1. 서론: 역법사 연구의 관점 전환

“하늘을 삼가 공경하여, 일월성신(日月星辰)을 역상(曆象)하고 사람들에게 시간을 내려준다[欽若昊天, 曆象日月星辰, 敬授人時]”라는 ㉠ 서경(書經) ㉡ 요전 (堯典)의 유명한 구절로 알려져 있듯이, 동아시아의 천문학의 목적은 하늘로부터 명을 받은 천자(天子)가 하늘을 관측하여 그 뜻을 살피고, 자신의 통치 공간에 통일적으로 적용할 시간 규범을 반포하는 것이다. 전통 시대 동아시아의 천문학은 천문(天文)과 역법(曆法)이라는 두 분야로 이루어져 있다고 보는 것이 일반적이다. 천문은 현대적인 관점에서는 천변 점성술(天變占星術)과 관련된 제반 지식과 그 지식을 활용하는 활동을 가리킨다. 천문은 천변 점성술의 이론적 체계, 천변의 예측과 관측, 천변의 의미 해석과 활용 등에 관련된 제반 지식과 활동을 포괄한다. 역법은 연월일시(年月日時)라는 시간 단위를 규범화하기 위한 수리 천문학적 지식과 그에 기초하여 성립한 시간 규범을 일상에서 사용하도록 만드는 데 관련되는 제반 지식과 활동을 포괄한다. 역법은 그 천체의 운동을 관측하여 그 위치를 계산, 예측하기 위한 수리적 방법의 확립, 즉 역법의 수립뿐 아니라, 역법 계산을 통해 시간 규범을 확정하며, 이것을 역서(曆書)와 보시(報時) 체제를 통해 공동체에 반포하여 공동체가 시간 규범을 사용하는 일에 관계되는 제반 지식과 활동을 포괄한다.

† 한국학중앙연구원, sunbijun@hanmail.net

주지하다시피 천문과 역법은 분리된 두 분야가 아니라 상호 결합되어 있고 상호 의존적이다. 예를 들어 천체 현상 관측은 그 점성술적 의미를 파악하기 위한 것이기도 하지만, 관측의 결과는 역법의 수립에 필요한 데이터로 쓰일 수 있다. 나아가 일월식의 계산과 오성(五星)의 위치의 계산은 역법의 영역에 속하는 것으로 볼 수 있지만, 그 계산의 결과는 천체 현상이 천변인지 여부를 판단하고 의미를 해석하기 위한 기본 정보가 된다.²⁾

역법을 수립하고 운용하는 활동의 최종 목적은 시간 규범을 도출하여 실행 혹은 실용하는 것이다. 시간 규범은 달리 말해서 연·월·일·시라는 분절된 시간 주기인데, 그렇다면 역법은 연속해서 흐르는 시간을 분절하는 방법이라고도 할 수 있다. 그리고 하늘로부터 공인받은—실은 하늘을 대리하는 천자(天子)가 승인한 것이지만—방법, 즉 역법으로 분절한 시간 주기, 즉 시간 규범은 역서와 매일 측정하는 시간으로 현실화된다.³⁾ 그런 점에서 역서와 시계는 시간 규범을 현실화하는 장치인 셈이다. 이 시간 규범은 최종적으로 역서의 반포와 보시의 체제를 통해 전국으로 퍼져나가 공동체 모두가 공유하는 시간 규범이 된다.⁴⁾ 그러므로 동아시아의 역법사는 역법의 수립과 적용, 나아가 시간 규범을 현실화하여 공동체가 공유하도록 하기 위한 제반의 천문학적 활동으로 구성된다.

한반도의 왕조는 지속적으로 중국의 주변에 존재하면서도 독자적인 문화를 유지하여 왔다. 조선 시대의 천문학사는 중국에서 형성된 보편적 이념과 지식 체계를 공유하면서도, 여기에 한반도의 지역적, 문화적 독특성이 결합되는 특징을 보인다. 조선 시대의 천문학사에서 드러나는 이와 같은 보편성과 특수성은, 한편으로는 중국 중심의 세계 질서, 다른 한편으로는 조선의 풍토성이 추동한 것이다. 중국 중심의 세계 질서 안에서 한반도 왕조의 특수성을 추동하는 가장 중요한 정치적 기제는 조공·책봉(朝貢冊封) 체제라고 할 수 있다. 한반도의 왕조는 중국 대륙의 왕조에 형식적인 종속을 약속하여 조공을 바치고 대륙의 왕조로부터 책봉을 받음으로써 왕국의 정치적·문화적 자율성을 보장받았다.

□ 서경□ 요전에 제시되어 있듯, 시간 규범의 반포는 하늘의 명을 받은 천자만의 권리이다. 그러므로 천자에게 복속을 약속한 조선은 이론상으로는 천자가 내려주는

2) 전통 시대 동아시아 천문학에서 천문과 역법은 이처럼 서로 명확하게 분리되지 않지만, 본 논의에서는 우선 역법의 영역에 중심을 두고 논의하기로 한다.

3) 물론 전통 시대에는 시간 주기를 균질하다고 생각하지 않았다. 오늘 하루와 내일 하루가 다른 성질의 시간이며, 오늘 酉時와 戌時は 동일한 길이의 시간이지만 그 성질은 같지 않다. 전통 시대에는 분절된 모든 시간 주기가 각기 다른 성질을 지니고 있다고 믿었는데, 選擇이나 四柱 推命은 분절된 시간 주기가 지닌 성질을 이용한다. 선택은 좋은 성질을 지닌 시간 주기를 얻고 나쁜 성질을 지닌 시간 주기를 피하는 방법이며, 사주 추명은 시간 주기들의 상호 관계를 파악하여 미래를 예측하는 방법이다.

4) 굳이 구별을 하자면, 연·월·일의 시간 주기는 역서에 적혀 미리 반포되며, 하루 중의 시간은 날마다 계속 측정되어 보시 체제를 통해 실시간으로 반포된다고 할 수 있다.

시간 규범을 사용해야 한다. 조선에서 독자적인 시간 규범을 반포하고 사용하는 것은 조공·책봉 관계 형식에서 벗어나는 일이다. 그러나 조선은 중국 왕조의 시간 규범과 다른 독자적인 시간 규범을 실행하는 독립된 공동체로 존재했다. 조선은 공동체의 시간 규범에 부여된 유교적(儒敎的) 정치 이념을 실천하고자 하는 유교적 독립 왕국을 지향했다. 그리하여 조선은 중국의 천자에게 조공하는 제후국이면서도 자신의 시간 규범을 독자적으로 수립하고 이를 사용했다. 그 결과 조선의 역법 채용과 시행의 과정에는 중국과의 외교 관계가 강제하는 보편성과 조선이 독자적으로 추구한 지역성, 혹은 개별성이 결합되는 특징을 보이게 된다. 조선은 중국과 다른 독자적인 역법을 수립하거나 채용하지 않고, 중국에서 채용한 역법을 수입하여 그것을 사용함으로써 조공·책봉 체제를 충실히 따랐다. 이 과정에서는 역법에 개입된 유교적 정치 이념을 공유하는 것은 물론, 중국 왕조에서 채용한 역법 지식의 체계를 보편적이고 기초적인 것으로 수용한다. 그러나 중국 왕조의 역법을 조선에서 적용하여 독자적인 시간 규범을 수립하고 사용하는 과정에서 필연적으로 조선의 지역성이 결합되게 된다. 조선의 독자적인 시간 규범은 그것을 수립하는 기준지(standard point)가 조선의 수도인 한양(漢陽)이어야 하기 때문이다.

시간 규범의 기준지를 한양으로 삼는다는 것은, 중국 왕조(기준지는 남경, 혹은 북경)와 다른 독자적인 시간 규범을 조선에서 수립한다는 의미이다. 기준지의 경도 차이는 태양과 달의 위치 추산에 반영되어 역산의 결과가 달라진다. 태양의 위치에 관계되는 절기 시각(節氣時刻) 및 절기일(節氣日)이 달라질 수 있고, 여기에 달의 위치가 관계되는 달의 위상(位相), 합삭 시각(合朔時刻)과 삭일(朔日)이 달라질 수 있으며, 나아가 월(月)의 대소(大小)도 달라질 수 있다. 또 절기일과 삭일의 차이는 윤월의 위치에도 영향을 미쳐 경우에 따라서는 역서에 표시되는 연월일의 시간 주기마저 중국의 그것과 차이가 날 수 있다. 그러나 조공·책봉 관계의 제약 때문에 조선은 한양을 기준으로 삼은 역산의 결과대로 중국의 그것과 다른 독자적인 시간 주기를 설정할 수가 없었다.⁵⁾ 조선 시대 내내 삭일과 윤월의 위치가 중국의 그것과 다른 역서를 사용한 적이 없었다. 한양 기준의 독자적인 역산 결과를 역서에 반영해야 한다는 요구가 높았던 정조 시대에도 삭일과 윤월의 위치에 영향을 미치지 않는 미세한 차이에 한해, 조선 기준의 역산 결과를 역서에 반영했을 뿐이다.⁶⁾ 조공

5) 조공·책봉 체제의 제약으로 인해 한양 기준의 역산의 결과를 그대로 시행할 수 없었던 조선에서의 역법 사용의 실상에 대해서는 전용훈, “17-18세기 서양과학의 도입과 갈등: 時憲曆施行과 節氣配置法에 대한 논란을 중심으로”, 『東方學志』 117 (2002), 1-49; 全勇勳, “朝鮮における時憲曆の受容過程とその思想的背景”, 『東方學報』 第84冊 (京都, 2009), 302-281 (페이지 역순); 전용훈, “17-18세기 서양 천문역산학의 도입과 전개”, 연세대학교 국학 연구원 편, 『한국실학사상연구 4: 과학기술편』 (혜안, 2005), 275-333 등을 참조.

6) 문중양, “‘鄉曆’에서 ‘東曆’으로: 조선 후기 自國曆을 갖고자 하는 열망”, 『歷史學報』 218 (2013), 259-263.

· 책봉 체제 아래서 한양을 기준으로 삼아 계산한 역일(曆日)이 중국과 차이가 난 경우, 조선의 계산 결과는 중국의 그것에 일치하도록 수정되어야 했다. 그에 비해 연월일시라는 시간 규범 가운데 시(時)에 해당하는 하루 안의 시간 배분이나 특정 시각의 표시는 조공 · 책봉 체제 아래서도 한양 기준의 계산 결과를 그대로 반영하여 사용할 수 있었다. 기준지에 따라 매일의 일출입분(日出入分, 일출입 시각)과 주야각(晝夜刻, 밤낮의 길이)이 각기 다른데, 조선의 독자적인 시간 규범은 바로 한양을 기준으로 하여 계산한 결과이다. 조공 · 책봉 관계는, 조선의 역산 결과에서 연월일의 시간 주기는 제약하였지만 하루 안에서의 시간은 제약하지 못했다고 할 수 있다. 그리고 이점은 조선의 역법사가 하루 안의 시간 사용에서 독특한 특질을 드러내는 결과를 낳았다.

조선의 시간 규범에 개입되는 조공 · 책봉 관계의 제약, 그리고 그로 인한 보편성과 지역성의 결합은 조선의 역법사를 바라보는 관점의 전환을 촉구한다. 필자는 조선 역법사의 특질을 정확하게 이해하기 위해, 역법사를 구성하는 지식과 활동 전체를 이론적 차원(theoretical dimension)과 실행적 차원(practical dimension)으로 나누어 살펴 볼 것을 제안한다. 이론적 차원은, 우주론, 천체 운동론, 그리고 새로운 천문 상수와 수리적 계산법을 기초로 한 역법의 수립 등 이론적 측면에 관련된 지식과 활동을 포괄한다. 반면 실행적 차원은, 역산을 통한 시간 규범의 수립, 역서의 발행과 시각 제도의 운영 같은 시간 규범의 일상적 실행과 사용에 관련된 실행적 측면의 지식과 활동을 포괄한다.⁷⁾ 지금까지 동아시아 천문학사 연구에서는 주로 이론적 차원의 지식과 활동에 대해서만 의미를 부여하는 일이 많았다. 이러한 관점에서, 조선 전기 세종 시대에 편찬된 七政算內篇(七政算內篇)은 조선 천문학사의 가장 빛나는 성취로 상찬되곤 한다. 반면, 최근까지도 세종 시대에 이루어진 실행적 차원의 지식과 활동에 대해서는 거의 관심이 기울여지지 않았으며 그 의미를 해석하려는 시도조차 거의 없었다.

하지만, 필자가 보기에, 조선의 역법사는 위의 두 차원 가운데 실행적 차원을 중심으로 구성된 역사이다. 앞서 언급하였듯, 조선에서 이루어진 역법 관련 지식과 활동은, 대체로 중국에서 개발된 역법의 이론적 지식을 수입하여 조선의 실정에 맞게 응용하는 방식으로 이루어졌다. 따라서 조선 역법사의 특징을 이해하기 위해서는 七政算內篇과 같은 역산서에 담긴 역법 지식의 이론적 선진성을 탐구하는

7) 필자는 관점 전환의 필요를 제기하기 위해 이 두 차원을 분리하여 보고자 하지만, 사실상 천문학 활동에서 그 둘이 판명하게 구분되는 것은 아니다. 예를 들어 역법의 경우, 이론적 차원의 지식과 활동이 먼저 있고 나서 실행적 차원의 지식과 활동이 뒤따른다고 보는 것이 자연스러워 보인다. 그러나 이 두 차원의 시간적 선후를 가르는 것은 간단한 일이 아니며, 심지어 시간적 선후가 있다고 보는 것이 옳은지도 아직은 확실하지 않다. 천체 관측의 경우, 새로운 역법을 수립하기 위한 관측이라면 이는 이론적 차원의 활동에 속한다고 할 수 있지만, 이미 수립된 역법을 적용하고 실행하는 과정에서 이루어지는 관측은 실행적 차원의 활동이라고 해야 한다. 따라서 본 논의에서 말하는 이론적 차원과 실행적 차원은 아직 잠정적인 구분에 지나지 않는다.

것보다는 역산을 통해 수립한 시간 규범의 운용 과정에 관련된 실행적 차원에 주목해야 할 것이다.

세종 시대의 예를 통해서 볼 때, 중국의 역법을 조선에서 수입하여 조선의 시간 규범을 수립, 실행하는 과정은 대개 두 단계로 진행되었다고 생각된다. 제1 단계에서는, 주로 이론적인 차원에서 중국에서 개발된 역법을 연구하고 이를 조선에서 실행하기 위한 준비가 이루어진다. 이 작업에는 연월일시라는 시간 규범을 만들어내기 위한 산법(算法)의 습득이 주가 된다.⁸⁾ 제2단계에서는, 실행적인 차원에서 현지 기준의 시간 규범을 수립하고 사용하는 활동이 이루어진다. 즉 실제 역산을 통해 현지 기준의 시간 규범을 수립하고 이것을 공동체가 함께 실행하는 과정에서 이루어지는 활동이다. 구체적으로는 역서를 제작하고 반포하며, 현지 기준의 시간을 측정하고 반포하는 일이다. 시간 규범은 역서와 보시 제도를 통해 공동체 전체에 퍼져나가 공유된 시간 규범으로 사용된다.⁹⁾ 잊지 말아야 할 것은, 조선 시대에 이루어진 역법 관련 지식과 활동의 최종적인 목표는 현지 기준의 시간 규범, 즉 연월일시를 수립하여 조선 팔도의 백성들이 사용하게 하는 일이라는 것이다.

2. 조선 전기의 역산(曆算) 연구

지금까지 조선 전기 역산 연구의 역사는 세종 26년(1444)에 편찬된 ㉠ 칠정산내편 ㉡ 이 성립하기까지의 과정으로 이해되어 왔다.¹⁰⁾ 이 과정은 대체로 ① 세종의 즉위 직후 시작된 수시력 중심의 역산법 연구, ② 10여 년의 연구를 거쳐서 수시력 중심의 역산법에 대한 이해와 역산법의 적용, ③ 각종 천문 의기의 제작과 활용, ④ 기타

8) 물론 이외에도 일월식 및 오행성의 위치 계산 등 보다 폭넓은 역산법을 습득하는 일이 이 단계에 포함된다.

9) 절기일을 비롯하여 특정한 날짜의 일출입분과 주야각은 미리 계산되어 역서에 기입되어 반포된다.

10) ㉠ 칠정산내편 ㉡의 편찬으로 상징되는 세종 시대의 역산 연구 과정에 대해서는 박성래, “<수시력> 수용과 <칠정산> 완성: 중국 원형의 한국적 변형”, ㉢ 한국과학사학회지 ㉣ 24:2 (2002), 166-199; 구만옥, “조선왕조 집권체제와 과학기술정책: 조선 전기 천문역산학의 정비과정을 중심으로”, ㉢ 동방학지 ㉣ 124 (2004), 219-272; 한영호 · 이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, ㉢ 동방학지 ㉣ 155 (2011), 31-75; 한영호 · 이은희 · 강민정, “세종의 역법 제정과 ㉢ 七政算 ㉣”, ㉢ 동방학지 ㉣ 168 (2014), 99-121 등을 참조. ㉢ 칠정산내편 ㉡에 관한 개척적 연구로는 유경로 · 이은성 · 현정준 역주, ㉢ 세종장헌대왕실록 칠정산내편 ㉣ (세종대왕기념사업회, 1973); 이은희, ㉢ 칠정산내편의 연구 ㉣ (한국학술정보, 2007) 등이 있다. 천문학을 포함하여 세종 시대의 과학 연구에 관한 전반적인 논의를 위해서는 박성래, ㉢ 세종 시대의 과학기술 그 현대적 의미 ㉣ (한국과학재단, 1997); 문중양, “세종대 과학기술의 ‘자주성’, 다시 보기”, ㉢ 역사학보 ㉣ 189 (2006), 39-72; 구만옥, “세종, 조선 과학의 범형(範型)”을 구축하다”, ㉢ 한국과학사학회지 ㉣ 35:1 (2013), 203-224 등을 참조.

역산법에 관한 연구와 이 성과를 日 晷正산내편 日 과 각종 역산서로 편찬, 등으로 정리할 수 있다.¹¹⁾ 각종 사료를 통해 재구성 할 수 있는 이와 같은 세종 시대의 역법사의 진행 과정에 대해서는 현재까지 큰 이견은 없는 것으로 보인다.

그런데 조선 전기의 역산 연구의 과정을 서론에서 언급한 시간 규범의 수립과 사용의 과정을 중심으로 재검토해보면, 통상적인 이해와는 다른 모습으로 드러난다. 먼저 세종 26년(1444)에 편찬된 日 四餘纏度通軌(四餘纏度通軌) 日 의 기술을 따라서 세종 시대의 역산 연구의 과정을 살펴보자.¹²⁾

- ① 하늘의 움직임은 일정치 않으니, 오래되면 반드시 차이가 난다. 선명력(宣明曆)은 당(唐) 장경(長慶) 임인년(壬寅年, 822)에 만들어진 것인데, 그 후 무려 25 회나 개력(改曆)하였으니, 차이가 난 지는 이미 오래되었다. 하지만 고려는 여전히 이 선명력을 좇아서 사용하였다.¹³⁾
- ② 충선왕(忠宣王)이 원(元)에 시위(侍衛)로 들어가게 되어 처음으로 日 수시력경(授時曆經) 日 을 보고, 이에 등사(謄寫)하여 전해줄 수 있게 되었다. 그 책은 보존하였으나 겨우 역일(曆日, 날짜)을 추정하는 방법만 이해하고, 그 나머지는 알지 못했다. 국초(國初, 조선 초)에는 선명력을 좇아서 썼는데, 그 오차는 더욱 심했다. 일관(日官, 천문 관원)이 멋대로 수치[刻數]를 더하거나 빼서 천상(天象)에 억지로 맞추려고 하다가 더욱 근거가 없게 되었다.¹⁴⁾
- ③ 우리 태종께서 日 원사(元史) 日 역지(曆志)에 실려 있는 日 수시본경(授時本經) 日 (수시력경)을 하사받았으나 역시 사용하지는 못했다.¹⁵⁾

11) 서지학적 연구에 따르면, 日 七政算內篇 日 은 세종 26년(1444)에 인쇄한 甲寅字本을 위시하여 후대에 인쇄된 여러 본을 합해서 현재 6종의 刊本이 남아 있으며, 筆寫本 2본도 있다. 배현숙, “<七政算>內外篇의 字句同異”, 日 서지학연구 日 3 (1988), 173. 세종 시대에 편찬된 각종의 역산서에 대해서는 이면우, “이순지 · 김담 찬 대통력일통계 등 6편의 통계본에 대한 연구”, 日 한국과학사학회지 日 10:1 (1988), 76-87; 이은희, 日 晷正산내편의 연구 日 (한국학술정보, 2007), 48-62; 한영호 · 이은희, “日 교식추보법가령 日 연구”, 日 동방학지 日 159 (2012), 239-290; 이은희 · 한영호, “조선 초 간행의 交食假令 연구”, 日 한국과학사학회지 日 34:1 (2012), 35-70; 안영숙, 日 晷正산외편의 일식과 월식의 계산방법 고찰 日 (한국학술정보, 2007) 등을 참조.

12) 이 절에서 기술하는 세종 시대 역산 연구의 과정은 세종 문헌 DB 사업(연구 책임자 박현모)의 공동 세미나(2014년 6월)에서 발표한 “晷正산내편과 세종의 국가 경영”의 원고를 수정, 심화한 것이다.

13) 日 四餘纏度通軌 日 跋文. “① 天運不齊, 曆久必差. 宣明曆作於唐長慶壬寅, 厥後改曆凡二十有五, 差已久矣. 而高麗尙遵用之.” (번호는 인용자. 이하 같음.) 이것은 선명력을 사용해오던 고려 말까지의 상황에 대한 기술이다.

14) 같은 글. “② 至忠宣王入侍元朝, 始見授時曆經, 乃得謄寫以傳. 其書雖存, 僅得曆日推定之法, 而其餘則未之知也. 國初循用宣明曆, 其差益甚. 日官率意加減刻數, 以牽合於天, 尤爲無據.”

15) 같은 글. “③ 我太宗朝蒙賜元史授時本經載諸曆志, 然亦未及行用.” 조선 태종 때에 명 황제가 日 元史 日 1부를 使臣을 통해 여러 도서들과 함께 조선에 하사한 기록이 있다. 日

- ④ 전하(세종)가 즉위한 지 2년째인¹⁶⁾(1419, 세종 원년) 기해년(己亥年)에 영서운관사 유정현(柳廷顯, 1355-1426)이 “유신(儒臣)들에게 역법을 고치고 바로잡도록[釐正] 명하십시오” 하고 품의(稟議)를 올렸다. 전하는 그 말을 받아들여 제왕(帝王)의 정치에서 이보다 더 중요한 것이 없다고 여기시고, 특별히 하늘 같은 마음을 두시어 예문관 직제학 정흠지(鄭欽之, 1378-1439) 등에게 수시력을 조사하고 그 계산법[術]을 알아보라고 명하였다.¹⁷⁾
- ⑤ 다시 예문관 대제학 정초(鄭招) 등에게, 그 [수시력의] 계산법을 한층 더 강구(講究)하고, 또 의상(儀象, 천문 기구)과 구루(晷漏, 해시계와 물시계)를 만들어 쓰면서 [계산과 관측을] 서로 참고하여, 수시력을 계산하고 관측으로 확인하는 방법[推驗之法]을 더욱 잘 갖추라고 명하였다.¹⁸⁾
- ⑥ 또 근년(近年)에 얻은 통계의 법(法 大統曆法通軌法)¹⁹⁾은 수시력에 기본을 두고 있으나 간혹 증손(增損)한 차이가 있으며, 서역(西域)의 회회력(回回曆)은 또 다른 한 가지 역산법(曆算法)이지만 절목(節目, 요령 있게 적용하는 절차)이 아직 갖춰지지 않은 상태였다.²⁰⁾
- ⑦ 임술년(세종 24년/1442)에 다시 봉상시윤 이순지(李純之, 1406-1465)와 봉상주부 김담(金淡, 1416-1464)에게 명하여, 수시력과 통계의 법(授時通軌之法)에 의거하여 서로의 차이를 구별해내고, 정밀한 쪽을 따르고 취하며, 사이사이에 몇 가지 조목을 첨가하여 하나의 책을 만들게 하고, 책 이름을 日 칠정산내편(七政算內篇)이라고 붙였다. 또 日 회회력경(回回曆經) 日, 日 통경(通徑) 日, 그리고 日 가령(假令) 日 이라는 책에 대해 그 산법을 따지고 살피며 약간 더하거나 빼고, 그 빠진 부분이나 축약된 부분을 보충하여, 마침내 완전한 책을 만들게 하시어 이름을 日 칠정산외편(七政算外篇) 日이라고 붙였다.

태종실록 日 권6, 3년(1403) 10월 27일(辛未).

16) 세종은 1418년(태종 18년) 8월에 즉위했다.

17) 日 四餘纏度通軌 日 跋文. “④ 殿下即位之二年己亥, 領書雲觀事臣柳廷顯獻議, 令儒臣釐正曆法. 殿下嘉納其言, 以爲帝王之政, 莫大於此, 特留宸念, 乃命藝文館直提學臣鄭欽之等, 考究授時之法, 推考其術.”

18) 같은 글. “⑤ 復命藝文館大提學臣鄭招等, 更加講求得其術, 且製儀象晷漏, 用相參考, 其推驗之法, 已大備矣.”

19) 한영호와 이은희는, 세종 12년(1430) 12월 11일(정축)의 기사에서 鄭招가 언급한 皇明曆을 日 대통력법통계 日 라고 추정한다. 이 의견을 따른다면 여기서 말하는 ‘近年’은 세종 11-12년이라 할 수 있다. 한영호 · 이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 63; 한영호 · 이은희 · 강민정, “세종의 역법 제정과 日 七政算 日”, 103-104. 日 世宗實錄 日 권50, 12년(1430) 12월 11일(정축). “上謂摠制鄭招曰, 向見庚順道云, 曆法校正, 卒難得正. 果若其言, 則徒勞無益, 停之若何. 招對曰, 以皇明曆, 唐一行曆, 宣明曆等書, 參考詳究, 則庶幾得正矣. 上曰, 曆象之法, 未易詳識, 然更推算立草, 以俟後之知者.”

20) 日 四餘纏度通軌 日 跋文. “⑥ 又近年所得中朝通軌之法, 本於授時, 而或有增損之異, 西域回回之曆, 別爲一法, 而節目未備.”

21)

⑧ 다만 수시력, 통궐, 회회력의 일출입 시각(日出入時刻)과 주야각(晝夜刻)은 각기 해당 기준지에 의거해 계산하여 정한[推定]한 것이므로, 우리나라와는 다르다. 이제 새로 본국 한양(漢陽)의 매일 일출입 시각과 주야각을 日 칠정산내편 日 日 칠정산외편 日 에 수록하여 영구히 정식(定式)으로 삼았다.²²⁾

⑨ 그 日 수시력경(授時曆經) 日, 日 역일통궐(曆日通軌) 日, 日 태양통궐(太陽通軌) 日, 日 태음통궐(太陰通軌) 日, 日 교식통궐(交食通軌) 日, 日 오성통궐(五星通軌) 日, 日 사여전도통궐(四餘纏度通軌) 日²³⁾ 및 日 회회력경(回回曆經) 日, 日 서역역서(西域曆書) 日, 日 일월식가령(日月食假令) 日²⁴⁾, 日 월오성능범(月五星凌犯) 日²⁵⁾, 日 태양통궐(太陽通徑) 日²⁶⁾은, 日 중수대명력(重修大明曆) 日, 日 경오원력(庚午元曆) 日, 日 수시력의(授時曆議) 日²⁷⁾ 등의 책과 함께 자세히 교정을 더하였다.²⁸⁾

⑩ 또 역대의 천문(天文), 역법(曆法), 의상(儀象), 구루(晷漏)에 관한 책에 실려 있는 여러 내용을 뽑아서 모아 [위에서 언급한 책들과] 함께 주자소(鑄字所)에서 인쇄하도록 하여, 그 내용을 널리 알게 했다.²⁹⁾

⑪ 다만 日 대통력법통궐 日 에 있는 “보중성(步中星, 중성 계산)” 1편은 원래의 내용에서 전혀 증손한 것이 없으므로, 그래서 인쇄한 책으로 열거하지 않는다. 1444년(세종 26) 7월에 발문을 쓴다.³⁰⁾

위의 인용문에는 고려 말부터 日 칠정산내편 日 의 인쇄까지 이르는 역산 연구의

21) 같은 글. “⑦ 歲在壬戌, 更命奉常寺尹 臣李純之, 奉常主簿 臣金淡, 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. 又將回回曆經, 通徑, 假令之書, 推究其術, 微加損益, 仍補闕略, 遂成全書, 命曰七政算外篇.”

22) 같은 글. “⑧ 但授時曆, 通軌, 回回曆, 日出入晝夜刻, 各據所在推定, 與本國不同. 今更以本國漢都, 每日日出入晝夜刻, 錄於內外篇中, 永爲定式.”

23) 이상은 수시력과 대통력에 관련된 책이다.

24) 日 日食假令 日 日 月食假令 日 의 두 책으로 되어 있거나 日 日月食假令 日 의 한 책으로 되어 있었을 것으로 생각되나, 이 책은 현재로서는 확인되지 않는다. 다만 회회曆을 적용하여 일월식을 계산하는 예를 제시한 책인 것 같다. 이 책은 日 칠정산외편 日 이 편찬되고 난 후에 이를 적용한 예를 수록한 日 七政算外篇 日 丁卯年日蝕假令 日 (1447년도의 교식에 대한 계산례)과는 다른 책이다.

25) 이 책은 日 宣德十年月五星凌犯 日 (1435년의 달과 오성의 능범에 관한 계산례)로 추정된다.

26) 이상은 회회력에 관련된 책이다.

27) 이상은 기타 중국 역대 역법 및 역산에 관련된 책이다.

28) 日 四餘纏度通軌 日 跋文. “⑨ 其授時曆經, 曆日通軌, 太陽通軌, 太陰通軌, 交食通軌, 五星通軌, 四餘通軌, 及回回曆經, 西域曆書, 日月食假令, 月五星凌犯, 太陽通徑, 與大明曆, 庚午元曆, 授時曆議等書, 悉加校正.”

29) 같은 글. “⑩ 又采輯諸傳所載歷代天文曆法儀象晷漏之書, 並令鑄字所印之, 以廣其傳.”

30) 같은 글. “⑪ 獨通軌內步中星一篇, 全因本經舊文, 而無所增損, 故不在印例. 正統九年七月日跋.”

과정이 일목요연하게 정리되어 있다.³¹⁾ 우선 ① 고려에서 사용하던 당의 선명력을 고치지 않을 수 없는 상황에서 ② 충선왕 때에 수시력을 수입하여 이것으로 역일 계산을 하였지만, 일월식 계산과 오성 운동 계산은 계속 선명력을 사용했다. 조선 초에는 선명력의 수치를 임의로 변경하여 일월식 계산과 오성 운동 계산을 하면서 역산법의 근거가 무너져버렸다. ③ 조선 태종 때에 수시력의 역산법을 수록한 日 수시력경日 을 얻었으나 여전히 일월식과 오성 운동 계산에 이를 사용하지는 못했다.³²⁾ ④ 세종 원년(1419) 유정현의 건의가 받아들여져 정음지를 중심으로 수시력에 관한 역산 연구가 시작되었다. 역산 연구가 어느 정도 진행된 시점에 ⑤ 다시 정초 등에게 수시력의 산법을 더 연구하고, 의상(儀象)과 구루(晷漏)를 만들어서 계산 결과를 관측으로 확인하게 했다. ⑥ 日 대통력법통계日 와 日 회회력日 에 관한 책이 불완전하여 ⑦ 세종 24년(1442) 이순지와 김담에게 日 수시력경日 과 日 대통력법통계日 를 서로 비교하면서 나온 쪽을 채택하고, 몇 가지 조목을 첨가하여 日 칠정산내편日 을 편찬하게 했다. 또 회회력과 관련된 연구 성과는 日 칠정산외편日 으로 만들었다. ⑧ 日 칠정산내편日 과 日 칠정산외편日 에는 한양의 일출입 시각(해가 뜨고 지는 시각)과 주야각(밤낮의 길이)을 수록했다. ⑨ 日 수시력경日 , 日 대통력법통계日 를 비롯하여 경오원력, 중수대명력 등 중국에서 사용된 역대 역법에 관한 책들도 교정했다. ⑩ 천문, 역법, 의상, 구루에 관련되는 다양한 책에 실린 내용을 모아서 편집하여 앞서 연구한 책들과 함께 주자소에서 인쇄했다. ⑪ 日 대통력법통계日 에 있는 중성(中星)의 항목만 교정한 곳이 없으므로 새로 인쇄하지 않았다.

고려에서 선명력을 오래도록 쓰면서 오차가 누적되었지만,³³⁾ 개선을 하지 못하는 가운데 충선왕 때에 원에서 수시력을 도입했다.³⁴⁾ 동아시아의 전통 역법 가운데 가장 정확하고 우수하다고 알려진 수시력은 1276년부터 5년 여에 걸쳐 왕순(王恂, 1235-1281), 괄수경(郭守敬, 1231-1316) 등이 주도하여 새로 개발한 역법으로서, 원에서 1281년(至元辛巳)부터 사용되었다.³⁵⁾ 고려에서 수시력을 도입하는 데 가장 크게 기여한 사람은 최성지(崔誠之, 1265-1330)였다. “충선왕은 원나라에 있을 때,

31) 번역문과 원문의 원문자 ① ‘ ② ‘ ③ 등은 서술을 위해 필자가 임의로 붙인 것이다.

32) 필자는 사료의 표기에 따라 수시력, 日 수시력경日, 日 원시日 <수시력경> 등 몇 가지 다른 표현을 혼용했지만, 수시력의 계산법을 담은 책을 가리키는 경우, 모두 같은 의미이다.

33) 고려 시대의 역법에 대해서는 전용훈, “고려시대의 曆法과 曆書”, 日 한국중세사연구日 39 (2014), 193-257.

34) 日 高麗史日 曆志, 序文. “至忠宣王, 改用元授時曆.”

35) 수시력의 개발에 관해서는 山田慶兒, 日 授時曆の道日 (東京: みすず書房, 1980); Nathan Sivin, *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, 2009) 등을 참조. 필자는 Nathan Sivin, *Granting Seasons*에 대한 서평에서 수시력에 관한 전통 시대 및 현대의 연구를 정리한 바 있다. 전용훈, “서평: *Granting Seasons*”, 日 한국과학사학회지日 32:1 (2010), 127-138.

[그곳] 태사원(太史院)이 역수(曆數)에 밝은 것을 보고, 최성지에게 내탕금(內帑金) 백근(百斤)을 주어 스승을 찾아배우게 했다.”³⁶⁾ 충선왕이 1308년(충렬왕 34) 심양왕(瀋陽王)에 책봉되고 겸하여 고려왕에 등극하자, 최성지는 그 해 8월부터 서운관의 최고 책임자인 제점(提點)이 되어 고려의 수시력 적용 사업을 통솔했다.³⁷⁾ 그러나 이때의 수시력 도입은 상당히 불완전한 것이었다. ㉔ 칠정산내편 ㉔ 의 서문에는 다음과 같이 기술되어 있다.

고려의 최성지가 충선왕을 시종하여 원나라에 있을 때 수시력법을 얻어 돌아와서, 우리나라는 처음으로 이를 준용(遵用)하였다. 그러나 천문관원(術者)들은 겨우 수시력법으로 역서(曆書)를 만드는 방법만을 터득하였을 뿐, 일월의 교식과 오성의 위치(分度)를 계산하는 것은 아직 알지 못했다.³⁸⁾

이 인용문은 앞서 ㉔ 사여전도통궤 ㉔ 발문 ㉔의 기술과 일치한다. 고려에서 조선 초기까지 교식과 오성행도 계산에 수시력을 적용하지 못한 것은 개방지술(開方之術)이 전해지지 않았기 때문이었다.³⁹⁾

한편, 고려 말에 대통력(大統曆)에 관한 지식이 들어왔다고 생각되기도 하지만,

⁴⁰⁾ 이는 사실과 거리가 멀다. 공민왕 19년(1370) 5월 공민왕을 고려 국왕으로

36) ㉔ 고려사 ㉔ 卷 108 列傳 卷第 21 諸臣. “忠宣留元, 見太史院精曆數, 賜誠之內帑金百斤, 求師受業. 盡得授時曆術, 東還遂傳其學, 至今遵用之.” 이 일화는 ㉔ 高麗史節要 ㉔ 에 조금 달리 기술되어 있다. ㉔ 高麗史節要 ㉔ 卷之二十四 忠肅王 (庚午十七年, 元至順元年).

37) ㉔ 고려사 ㉔ 卷 33 世家 卷 33 忠宣王 復位年 9월 29일(음). “甲申 百官賀王誕日, 各獻茶果, 典儀寺不及, 書雲觀, 梨一器而已, 典儀兼官 李彥忠, 書雲提點 崔誠之, 並徵銀一斤.”

38) ㉔ 세종실록 ㉔ 권 156 七政算內篇 序文 (세종대왕기념사업회 편, ㉔ 세종장헌대왕실록 ㉔ 제 28책), 1. “高麗崔誠之, 從忠宣王在元, 得授時曆法以還, 本國始遵用之. 然術者且得其造曆之法, 其日月交食五星分度等法, 則未之知也.”

39) ㉔ 高麗史 ㉔ 卷 50, 志卷第 4, 曆, 序. “至忠宣王, 改用元授時曆. 而開方之術不傳, 故交食一節, 尙循宣明舊術, 虧食加時, 不合於天.” 연구에 따르면, 선명력에서는 교식에서 일월식 定用分을 구할 때 乘除算으로 족했으나, 수시력에서는 開平方이 필요하며, 따라서 개방지술을 모르면 食限의 계산이 불가능하다고 한다(한영호 · 이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 37). 初虧에서 蝕甚까지 걸리는 시간을 定用分은 초후에서 식심까지의 거리를 달과 태양의 상대 속도로 나누어 계산하는데, 이 과정에서 제곱근 계산이 필요하다(유경로 · 이은성 · 한정준 역주, ㉔ 세종장헌대왕실록 칠정산내편 ㉔, 289; 이은희, ㉔ 칠정산내편의 연구 ㉔, 153-154). 그렇다면 개방지술에 대한 지식 부족 때문에 교식에 수시력을 적용하지 못한 것은 이해가 되지만, 五星行度에 대해서도 이를 적용하지 못한 원인은 아직도 파악이 되지 않는다. 한 가지 가능성으로, 오성의 위치 계산은 역법의 운용에 그다지 중요하지 않았고, 선명력을 적용하더라도 수시력과 크게 차이가 나지 않는 결과를 얻을 수 있기 때문은 아니었을까 생각한다.

40) 유경로, “조선 시대의 중국역법 도입에 관하여”, ㉔ 한국과학사학회지 ㉔ 4:1 (1982), 98-101 중 98; 이은희, ㉔ 칠정산내편의 연구 ㉔, 17.

책봉하면서 대통력서 한 부를 하사하였고,⁴¹⁾ 이 때 고려에서 명에 사신으로 파견된 성준득(成准得)이 그 해(洪武 3 年, 1370)의 대통력서를 받아 온 것이 역법을 수입한 것으로 오해된 것이다.⁴²⁾ 이때의 대통력은 1년 치의 역서일 뿐, 대통력의 역산법을 담은 역법서가 아니었다. 따라서 대통력은 고려의 역법 운용에 그다지 영향을 주지 못했다고 할 수 있다.⁴³⁾ 조선 초에도 몇 차례 명나라에서 대통력을 적용하여 만든 대통력서를 입수하였으나, 역법 지식을 배우지는 못한 것으로 생각된다.⁴⁴⁾

□ 조선왕조실록□ 에는 조선의 건국부터 세종 즉위년까지의 기간 동안 역산 연구에 관한 기록이 전혀 없다. 그러므로 □ 사여전도통궤□ 발문 ④의 언급처럼, 조선에서의 실질적인 역산 연구는 세종 원년(1419) 관상감 영사 유정현의 건의에서 시작된 것으로 볼 수 있다.⁴⁵⁾ 가장 먼저 역산 연구에 종사한 인물은 정흠지였다. 세종 4년(1422) 정흠지를 서운관 제거(提舉)로 삼아 서운관에서 추보(推步)에 종사하던 사람들에게 산법을 교육하게 했다는 기록으로부터 그의 역산 방면의 전문성을 가늠해볼 수 있다.⁴⁶⁾ 세종 시대 초기의 역산 연구는 산법교정소(算法校正

41) □ 고려사□ 卷 42 世家 卷第 42, 恭愍王 19년 5월 26일.

42) □ 고려사□ 卷 42 世家 卷第 42, 恭愍王 19년 5월. “成准得還自京師, 帝賜璽書曰, “... 今賜王冠服·樂器, 陪臣冠服, 及洪武三年大統曆, 至可領也.”

43) 大統曆은 이름은 같지만 조금씩 다른 편찬 과정을 거친 책들이 여럿이라 구별할 필요가 있다. 먼저 明初에 수시력을 거의 그대로 이름만 바꾸어 채용하였는데, 이것이 흔히 말하는 劉基의 대통력이다. 홍무 17년(1384)에 元統은 수시력에 약간의 수정을 가한 새로운 대통력을 진헌하고 명조에서 이것을 홍무 18년(1385)부터 채용하였는데, 이것을 원통의 대통력 혹은 □ 大統曆法通軌□ 라고 한다. □ 大統曆法通軌□ 는 수시력의 역원인 至元辛巳(1281)년을 洪武甲子(1384)년으로 바꾸고, 수시력에서 채용했던 歲實消長法을 폐기했다. 이후 正統 연간(1436-1449)에 劉信이 기존의 대통력을 수정한 □ 大統曆法通徑□ 을 만들었고, 隆慶 3년(1569)에 周相 등이 원통의 대통력과 유신의 대통력을 취합하여 편찬한 □ 大明大統曆法□ 이 있다. 또 청대에 편찬된 □ 明史□ 曆志에 수록된 대통력법이 있다. 따라서 1370년의 대통력서는 유기의 대통력을 적용하여 제작된 역서일 것이다. 또한 세종 때의 역법 연구에 중요한 역할을 한 것은 여러 사료에서 通軌, 通軌法 등으로 지칭되는 원통의 □ 大統曆法通軌□ 이다. 한영호·이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 60-61.

44) □ 태종실록□ 권34, 17년(1417) 12월 20일(辛丑); □ 세종실록□ 11권, 3년(1421) 2월 20일(癸丑) 등에 명나라에서 大統曆書 100부를 하사받은 기록이 있다. □ 세종실록□ 권71, 18년 1월 17일(丙辰)에도 중국에서 돌아온 사신이 명나라의 역서를 가지고 온 사실이 기록되어 있다. 이때의 대통력서들은 1385년부터 명에서 채용한 원통의 □ 大統력법통궤□ 를 적용하여 만든 역서일 것이다.

45) 세종 2년(1420)에 李穡의 건의로 역법의 교정이 시작되었다고 세종 자신이 언급한 기록도 있다. □ 세종실록□ 권51, 13년(1431) 3월 2일(丙寅). “但我國古稱文獻之邦, 去庚子年, 星山君李穡獻議, 校正曆法, 今已十二年.”

46) □ 세종실록□ 권 18, 4년(1422) 윤12월 16일(己巳). “以書雲觀推步者昧於算法, 以直提學鄭欽之爲提舉, 正郎金久闊別坐, 掌其事.” 세종 시대의 역산 연구에 종사했던 주요 인물은 정흠지, 정초, 이순지, 감담, 이천 등이다. 정흠지에 이어서 역산 연구에 참여한 사람은 정초였고, 그 다음으로 합류한 사람은 세종에게 □ 算學啓蒙□ 을 강의했던 鄭麟趾였다. 세종 13년(1431) 정인지가 새로 역법 교정에 참여하였는데, 이때 정초는 이미 수년이나 역법 교정 사업에 종사해왔다고 했다. 세종 13년(1431) 이후, 簡儀臺를 세우고 여러 관측 기구를 제작하는 일을

所)를 중심으로 이루어진 것으로 짐작된다.⁴⁷⁾ 산법교정소의 설치 시기는 분명치 않지만, 역산 연구가 개시된 직후인 세종 2년(1420)으로 짐작하는 견해가 있다.⁴⁸⁾ 또한 ㉔ 사여전도통계궤 발문에서 ㉔번 이후의 작업에 해당되는 세종 후기의 역법서 교정 작업은 세종 19년(1437)에 설치된 역산소(曆算所)를 중심으로 이루어진 것으로 보인다.⁴⁹⁾

㉔ 사여전도통계궤 의 발문 ㉔에 나타나 있듯, 역산 연구의 출발은 수시력에 관한 연구였다. 그러나 앞서 언급하였듯, 고려 말부터 조선 초까지 역일의 계산에는 수시력을 사용하고, 일월식과 오성 행도의 계산에는 선명력을 사용해 왔으므로, 역산의 연구는 수시력뿐만 아니라 선명력에 관해서도 이루어졌을 가능성이 크다. 실제로 세종은 1423년(세종 5) 선명력과 수시력 양쪽의 역법서를 교정하여 관상감에 보관하도록 명했다.⁵⁰⁾ 이때 검토 대상이 된 책은 수시력 방면에서는 ㉔ 수시력보교회(授時曆步交會)㉔, ㉔ 수시력보중성(授時曆步中星)㉔, ㉔ 수시력요(授時曆要)㉔ 였다. 이때의 연구 성과는 세종 10년(1428) 3월 30일의 기사에서 확인된다.

⁵¹⁾ 다음날인 4월 1일에 있을 일식에 관해 수시력과 선명력의 양쪽 역법을 각각 적용한 결과, 모두 인시(寅時)와 묘시(卯時) 사이에 있을 것으로 예측되었다. 이것은 해가 뜨기 전 지평선 부근에서 일어나는 대식(帶食)이었다. 때문에 삼각산

수행한 사람은 이순지와 李蕨이었다. 이순지는 세종 18년(1436) 12월의 기록에 이미 수 년 간의대에서 근무했다는 기록이 있고, 이때에 이순지가 모친상으로 빠지게 되자, 김담이 추천되었다. 또한 당시 이천은 간의대 제조를 맡고 있었다. 이들과 관련된 기록은 다음을 참조. ㉔ 세종실록㉔ 권50, 12년(1430) 10월 23일(庚寅); 권53, 13년(1431) 7월 11일(癸酉); 권75, 18년(1436) 12월 26일(丁亥); 권68, 17년(1435) 6월 8일(戊申).

47) 조선 전기의 산학 제도에 관해서는 구만옥, “조선 전기의 산학정책과 교육”, ㉔ 인문학연구 ㉔ 11 (2007), 81-114.

48) 한영호 ‘이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”’, 47.

49) ㉔ 세조실록㉔ 권30, 9년(1463) 3월 2일(辛卯). “歲在丁巳(세종9년/1437: 인용자), 世宗大王念曆法之未明, 別設曆算所. 擇衣冠子弟年少聰敏者十人充之, 教訓勸勵之方, 曲盡無遺. 故通算書曆經者, 相繼而出.”

50) ㉔ 세종실록㉔ 권19, 5년(1423) 2월 10일(辛酉). “命文臣, 校正唐宣明曆, 元授時曆, 步交會, 步中星, 曆要等書, 差異處, 下書雲觀藏之.” ㉔ 국역 조선왕조실록㉔ 에서는 ㉔ 선명력 ㉔, ㉔ 수시력㉔, ㉔ 보교회보중성역요㉔ 라는 세 가지 책을 교정하여 서운관에 내려준 것으로 번역하였으나, 필자는 이것을 ㉔ 宣明曆㉔, ㉔ 授時曆㉔, ㉔ 步交會㉔, ㉔ 步中星㉔, ㉔ (宣明)曆要㉔ 라는 5종의 책으로 추정한다. ㉔ 宣明曆要㉔, ㉔ 宣明曆經㉔, ㉔ 宣明曆步交會㉔ 등의 책이 있었음은 일찍이 배현숙의 사지학적 연구를 통해 확인되었으며, 이은희도 이를 인용했다. (배현숙, “<七政算>內外篇의 字句同異”, 170; 이은희, ㉔ 칠정산내편의 연구㉔, 19.) 필자 또한 ㉔ 萬曆十九年全州史庫曝曬形止案㉔ (1591)에서 확인했다. 배현숙이 인용하고 있는 자료는 서울대학교 규장각한국학연구원 소장의 萬曆 16 年 (1588)의 형지안이지만, 현재 이 자료는 볼 수가 없고, 필자는 이것과 내용이 동일하다고 알려진 萬曆 19 年 (1591)의 형지안을 확인했다. 조선 시대 형지안과 관련한 연구로는 김정미, “朝鮮時代 史庫形止案 研究”(한국학중앙연구원 박사학위 논문, 2015) 참조.

51) ㉔ 세종실록㉔ 권39, 10년(1428) 3월 30일(壬子). “命書雲正朴恬等, 登三角山巔, 望見明日日食與否, 蓋以授時, 宣明之法, 日食皆當在寅卯時, 而在平地, 則不能察也.”

꼭대기에 올라가서 관측을 하게 했다. 이전부터 선명력은 교식 계산에 사용해 왔으므로 선명력을 적용한 교식의 예측은 당연하다고 할 수 있지만, 이 기사에서 보다 주목되는 것은 세종 10년(1428)에 이미 수시력으로 일식을 예측할 수 있었다는 점이다.

한편, 세종은 재위 12년(1430) 8월, 정초(鄭招, ?-1434)가 수시력의 방법을 연구한 후 수시력을 적용하여 교식을 계산할 수 있게 되었다고 말한 적이 있다. 그는 다음과 같이 진술했다.

전에는 다만 선명력의 방법만을 썼기 때문에 차오(差誤)가 꽤 많았다. 정초가 수시력의 방법을 연구하여 밝혀낸 후로는 역을 만드는 것이 좀 바로잡혔다. 그러나 이번 일식의 휴복 시각(虧復時刻, 시작과 끝 시각)이 모두 차이가 있었으니 이는 정밀하게 살피지 못했기 때문이다. … 이제부터는 일월식의 시각과 식의 깊이[分數]가 추보한 숫자와 맞지 않더라도 서운관으로 하여금 모두 기록하여 바치게 하여, 뒷날의 고찰에 대비하도록 하라.⁵²⁾

이 기사에서 세종은 예측 오차의 원인이 “자세히 살피지 못한[不精察]”, 즉 계산을 제대로 적용하지 못한 것으로 말하고 있지만, 사실 수시력을 제대로 적용한다 해도 근일점을 동지에 고정시킨 것과 같은 수시력 자체의 결함 때문에 일식의 시각과 깊이까지 일치하는 예측은 쉽지 않았으리라는 것이 현대 연구자들의 판단이다.⁵³⁾ 어쨌거나 세종은 계산의 결과가 실제의 관측과 차이가 있더라도 정확히 기록하여 “뒷날의 고찰”에 대비하라고 명령했다. 세종 10년과 12년에 나온 위의 두 기록을 종합해 보면, 수시력 방식으로 교식을 계산하는 능력은 대체로 세종 10년(1428)년 무렵부터 갖추어져 가고 있었음을 알 수 있다. 또한 세종 14년(1432) 1월 1일에는 예보된 일식이 일어나지 않았으나, 예측 계산의 결과는 명나라와 같았다는 기록으로부터 교식 계산에 관한한 조선의 능력이 명나라의 수준에 이르렀음을 짐작할 수 있다.⁵⁴⁾

세종 12년(1430) 3월에는 서운관 관원의 취재에 사용할 역산서를 확정하였는데, 여기에 선명력과 수시력 양쪽 방식의 교식 계산법이 모두 들어 있다.⁵⁵⁾ 이때 확정된 관상감 천문학 부문의 취재 과목에는, 선명력을 적용하는 ㉠ 선명보기삭(宣明步氣朔) ㉠, ㉠ 선명보교회(宣明步交會) ㉠ 가 있었고, 수시력을 적용하는 ㉠ 수시보기삭

52) ㉠ 세종실록 ㉠ 권49, 12년(1430) 8월 3일(辛未). “前此但用宣明曆法, 差謬頗多, 自鄭招, 推明授時曆法, 然後造曆稍正. 然今日食虧復時刻皆差, 是不精察故也. … 自今日月食時刻分數, 雖未合於推步之數, 令書雲觀悉書而進, 以備後考.”

53) 한영호·이은희, “여말선초 본국력 완성의 도정”, 63.

54) ㉠ 세종실록 ㉠ 권55, 14년(1432) 1월 1일(申酉); 1월 4일(甲子).

55) ㉠ 세종실록 ㉠ 권47, 12년(1430) 3월 18일(戊午). “詳定所啓諸學取才經書諸藝數目. … 陰陽學, 天文, 步天歌, 宣明步氣朔, 步交會, 授時步氣朔, 步交會, 太陽, 太陰, 金星, 木星, 水星, 火星, 土星, 四暗星, 步中星, 太一算.”

(授時步氣朔)□, □ 수시보교회(授時步交會)□, □

수시태양태음금성목성수성화성토성사암성(授時太陽太陰金星木星水星火星土星四暗星)□, □ 수시보중성(授時步中星)□ 등이 들어있었다.⁵⁶⁾ 선명력 분야에 □ 선명보기삭□ 과 □ 선명보교회□ 가 있는 것으로 보아 선명력 방식의 날짜 계산법[步氣朔]과 교식 계산법[步交會]이 이때까지도 여전히 중시되고 있었음을 알 수 있다. 또한 과목들 가운데 수시력 방식의 계산법이 이미 역법의 전 분야를 모두 포괄하고 있다는 점도 주목된다. □ 수시보기삭□ 은 날짜 계산, □ 수시보교회□ 는 교식의 계산, 그리고 □ 태양태음금성목성수성화성토성사암성□ 은 글자 그대로 수시력 방식으로 일월오성과 사여(四餘: 계도, 라후, 자기, 월패)의 위치를 계산하는 방법을 의미한다. 마지막으로 □ 수시보중성□ 은 수시력 방식으로 절기별로 새벽과 저녁에 남중하는 별의 위치를 계산하는 방법을 담고 있었을 것이다. 보중성(步中星)은 □ 칠정산내편□ 에도 하나의 장으로 다뤄지고 있다.

세종 14년(1432) 10월에 있었던 세종의 말을 들어보면, 수시력에 대한 이해는 이보다 조금 전부터 거의 완전해져 있었다는 것을 알 수 있다. 세종은 다음과 같이 말했다.

역산(曆算)하는 법은 자고로 모든 제왕(帝王)이 중시하였다. 이전에 우리나라는 추보하는 방법이 정밀하지 못했다. 역법을 교정하는 사업을 한 이후로 일월식[을 계산하고] 절기를 정한 것이 중국에서 반포한 역서와 비교하여 틀끝만큼도 차이가 없으니, 나는 이를 매우 기뻐한다. 이제 만일 교정하는 일을 그만두면 20년 동안 강구한 공적이 절반만 하다 버려지게 된다. 그러므로 한층 정력을 더하여 책으로 만들어서, 조선에 전에 없었던 일이 오늘 이루어졌다는 것을 후세가 알게 하라.⁵⁷⁾

56) 여기서 필자는 시험 과목의 이름을 서명으로 보는데, 그 근거는 □ 萬曆十九年全州史庫曝曬形止案□ (1591)에 □ 선명력보교회□ 를 서명으로 적었다는 사실이다. 한편, □ 선명력보교회□ 는 □ 문종실록□ 에 등장하는 □ 선명교식법□ 과 동일한 책이 아니었을까 생각된다. □ 문종실록□ 에는 “우리나라의 □ 宣明交食法□ 과 □ 授時曆要□ 가 모두 서운관에서 나와서 서로 전하고 이어받아 써서 잘못이 없을 수 없으니 후세에 전할 수는 없다” 고 기록했다. 두 책은 서운관에서 사용하기 위해서 필요한 내용들을 편집한 책이었던 것 같다. 또한 □ 授時曆要□ 는 수시력을 적용하여 날짜를 계산하는 방법을 정리한 책이었던 것 같다. 선명력 방면에서 이 책과 대응하는 □ 선명력요□ 가 □ 萬曆十九年全州史庫曝曬形止案□ (1591)에 수록되어 있으며, 세조 3년(1457) 3월 그 해 8월의 보름을 정하는 방법이 문제가 되었을 때 ‘날짜를 정하는 방법’에 관하여 참고한 책이 바로 □ 曆要□ 였기 때문이다. 세조 때이므로 이때의 □ 역요□ 는 □ 授時曆要□ 였을 것이다. □ 문종실록□ 권8, 1년(1451) 6월 15일(壬午). “傳教春秋館曰: “...然本國宣明交食法, 授時曆要, 皆出於書雲觀, 相傳承用, 不無舛誤, 恐不可傳示後世”; □ 세조실록□ 권7, 3년(1457) 3월 22일(乙酉). “故更考曆要冊云, 立秋後一庚爲末伏.” (강조는 필자)

57) □ 세조실록□ 권58, 14년(1432) 10월 30일(乙卯). “曆算之法, 自古帝王莫不重之. 前此我國未精推步之法. 自立曆法校正以後, 日月之食, 節氣之定, 較之中朝頒曆, 毫釐不差, 予甚喜之. 今若罷校正之事, 則二十年講究之功, 半途而廢. 故更加精力, 以爲成書, 使後世, 知今日建立朝鮮無前之事.”

취하고, 이십팔수의 각도 폭과 십이차의 이십팔수 상의 위치[其二十八宿度分及十二次宿度]는 하나같이 수시력에 의거하여 고치고 바꾸어서, 그것으로 [천문도의] 석본(石本)을 새겼다.

- ④ 역법은, ㉠ 대명력 ㉡, ㉢ 수시력 ㉣, ㉤ 회회력 ㉥, ㉦ 통계 ㉧, ㉨ 통경 ㉩ 등 여러 책에 대해 모두 대조하고 교정을 더했으며, 또한 ㉪ 칠정산내편 ㉫, ㉬ 칠정산외편 ㉭ 을 편찬했다.

한양의 북극출지도(위도)가 ㉮ 원사(元史) ㉯ 에 있는 “삼십팔도소(三十八度小)”와 일치한다는 것을 확인하고,⁶¹⁾ 이 위도에 맞추어 세종 14년(1432) 7월 목간의(木簡儀)를 제작한 뒤,⁶²⁾ 이를 기초로 그해 10월 완전한 간의(簡儀)를 제작했다.⁶³⁾ 또 간의를 간소화한 소간의는 세종 16년(1434) 무렵에,⁶⁴⁾ 해 그림자 측정 기구인 규표(圭表)는 세종 17년(1435)에 완성된 것으로 보인다.⁶⁵⁾ 세종 16년(1434) 6월 자격루가 완성되었으며,⁶⁶⁾ 같은 해 10월에는 해 그림자의 위치로 시각과 절기를 알 수 있는 해시계 양부일구를 혜정교(惠政橋)와 종묘(宗廟)에 설치했다.⁶⁷⁾ 또 낮에는 태양을 관측하고 밤에는 별을 관측하여 시간을 측정할 수 있는 일성정시의가 세종 19년(1437) 4월 완성되었다.⁶⁸⁾ 세종 20년(1438) 1월 흥경각루, 일명 옥루(玉漏)가 완성되어 경복궁 안 흥경각에 설치되었다. 이렇게 만들어진 천문 의기는, 대간의, 소간의, 혼의, 혼상, 양부일구, 일성정시의, 규표, 금루(禁漏, 자격루) 등이었다.⁶⁹⁾

일성정시의는 총 4개가 만들어져, 1개는 궁궐 내에, 1개는 서운관에 설치하고, 나머지 2개는 함길도와 평안도의 절제사영(節制使營)에 주어 군사용으로

61) 이순지의 ㉮ 交食推步法假令 ㉯ 序에서는 三十八度小弱이라고 했다. 이순지, ㉮ 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.”

62) ㉮ 서운관지 ㉯ 권3, 고사: ㉮ 세종실록 ㉯ 권77, 19년(1437) 4월 15일(甲戌).

63) ㉮ 세종실록 ㉯ 권58, 14년 10월 30일(乙卯). ㉮ 세종실록 ㉯ 권61, 15년(1433) 7월 21일(壬申). “予命製簡儀, 於慶會樓北垣牆之內, 築臺設簡儀, 欲構屋于司僕門內, 使書雲觀入直看候, 如何.”

64) ㉮ 세종실록 ㉯ 권77, 19년(1437) 4월 15일(甲戌). “今上十六年秋, 命李葦, 鄭招, 鄭麟趾等, 作小樣簡儀. 雖由古制, 實出新規.”

65) 한영호 등은 세종 16년 가을에 규표의 받침대를 만드는 공사가 수해로 중지되었다는 기사를 근거로, 규표는 이듬해인 세종 17년(1435)에 완성된 것으로 본다. 한영호 · 이은희 · 강민정, “세종의 역법 제정과 ㉮ 七政算 ㉯”, 108.

66) ㉮ 세종실록 ㉯ 권64, 16년(1434) 6월 24일(己巳).

67) ㉮ 세종실록 ㉯ 권66, 16년 10월 2일(乙巳).

68) ㉮ 세종실록 ㉯ 권77, 19년(1437) 4월 15일(甲戌).

69) ㉮ 세종실록 ㉯ 권80, 20년(1438) 1월 7일(壬辰). 여기서 말하는 혼의는 혼천의로 생각되는데, 이것은 세종 15년 8월에 완성되었다. ㉮ 세종실록 ㉯ 권61, 15년(1433) 8월 11일(辛卯). “大提學鄭招, 知中樞院使(事)李葦, 提學鄭麟趾, 應教金鑣等, 進渾天儀, 上覽之.”

사용하게 했다.⁷⁰⁾ 세종 19년(1437) 6월 북방의 여러 군영에 일성정시의, 현주일구, 이동형 물시계인 행루(行漏), 물시계의 시각 표준을 규정한 책인 漏籌通義(漏籌通義) 등을 보냈고, 더불어 서운관의 관원을 보내 기구를 사용하여 시각을 측정하는 방법을 교육했다.⁷¹⁾ 다음 해인 세종 20년(1438) 2월에도 소규모 이동형 물시계인 소행루와 물시계의 시각 표준을 규정한 책인 漏籌通議(漏籌通議) , 그리고 소형 해시계(현주일구일 것으로 추정)인 소일영(小日影)을 의주에 보내주었다.⁷²⁾

위와 같은 각종의 천문 기구와 시계가 제작되는 과정에서 주목할 점이 몇 가지 있다. 첫째, 이들이 모두 수시력의 역산법에 대한 이해가 완전해진 세종 14년(1432) 7월 이후에 제작되었다는 점이다. 이 사실은 조선 전기에 이루어진 역산 연구의 방향과 성격을 이해하는 데 매우 중요하다. 천문 기구들이 역산의 이해가 완전해진 다음에 만들어졌다는 것은 그것을 사용한 관측이 역법 수립을 위한 목적으로 이루어진 것이 아니라는 사실을 알려준다. 조선에서의 천문 기구 제작과 이를 이용한 관측은 이미 사용하고 있는 역산법을 정당화해주고 합리화해주는 절차로서 의미가 있었다.

둘째, 세종 16년(1434) 7월 1일부터 자격루를 표준 시계로 삼아⁷³⁾ 자격루가 표시하는 시각에 맞추어 밤과 새벽을 알리는 종을 쳤다는 사실이다.⁷⁴⁾ 이것은 자격루가 한양 기준의 일출입 시각과 주야각에 따라 밤 시간을 측정하였으며 나아가 자격루가 알려주는 시각을 전국의 표준으로 삼았다는 의미이다.⁷⁵⁾ 자격루의 설치와

70) 漏籌通義 卷77, 세종 19년(1437) 4월 15일(甲戌).

71) 漏籌通義 卷77, 19년(1437) 6월 18일(丙子).

72) 漏籌通義 卷80, 20년(1438) 2월 29일(癸未). “送小行漏及漏籌通議, 小日影于義州.”

73) 漏籌通義 卷64, 16년(1434) 6월 24일(己巳). “上曰, 前此漏刻更點, 本無所據, 今考授時曆法, 以造漏器, 毫釐不差, 故欲令以此用之. …臣愚以謂一從今造漏刻. 上曰, 卿言然.” 세종 16년 6월 24일의 논의에서 자격루의 시각을 조선 시각의 표준으로 삼기로 하였고, 7월 1일부터 자격루를 사용했다. 漏籌通義 卷65, 16년(1434) 7월 1일(丙子). “是日, 始用新漏.”

74) 漏籌通義 卷77, 19년 6월 28일(丁巳). “乞構閣於兵曹牆門, 月差所行廊, 壽進坊洞口屏門, 皆置金鼓, 使之承聽禁漏自擊聲, 以此傳擊, 至義禁府, 永爲恒式. 從之.”

75) 자격루가 언제부터 한양 기준의 일출입 시각과 주야각을 측시의 기준으로 사용했는지에 대해서 약간의 논란이 있다. 漏籌通義 卷77, 16년 7월 1일의 기록에는 12개의 箭을 사용한 것으로 되어 있는데, 이는 최근까지 11전의 오기로 생각되어 왔다. 그런데 최근의 한 연구에서는 이것이 오기가 아니며, “12 箭制는 북경의 二至差(동·하지의 밤 시간의 차)가 24각 가량인 것을 그대로 들여와 쓴 데서 나온 것” 이라고 보았다(한영호·이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 57). 즉 자격루 사용을 개시할 당시에는 12전이었던가 나중에 11전으로 바뀌었으며, 이때부터 한양 기준의 일출입 시각과 주야각이 완전하게 사용되었다는 것이다. 이들 연구자는 弧矢割圓術을 “모르고서는 한양의 일출입 시각과 주야각을 추보해낼 수 없” 다고 보고(한영호·이은희·강민정, “세종의 역법 제정과 七政算圖”, 105), 세종 22-23년(1440-1441) 경부터 한양 기준의 시각법이 완전해졌다고 주장했다. 이론적으로는 규표로 해

실용은 조선 전기 역산 연구의 완성을 의미하는 것이다. 앞서 언급하였듯이, 역산 연구의 최종 목적은 연월일시라는 시간 규범을 수립하고 이것을 사용하는 데 있기 때문이다. 조공 · 책봉 체제 아래서 조선의 시간 규범 가운데 연월일은 중국의 그것과 다르면 큰 문제가 된다. 그 때문에 연월일은 조선이 독립적으로 한양 기준의 계산 결과대로 사용할 수가 없다. 하지만 하루 안에서의 시간, 특히 일출입 시각과 주야각은 한양 기준의 수치를 사용해야 명실상부한 조선의 시간 규범이 된다. 그리고 그것은 한양을 기준으로 한 일출입 시각과 주야각을 채용한 물시계의 사용으로 증명되는 것이다.

나아가 세종 16년(1434) 이후 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 을 비롯한 각종 역산서들이 출간되는 세종 26년(1444)까지, 역산 연구와 관련된 기록은 세종 19년 4월의 일성정시의 완성 기사와 함께 나오는 각종 천문 의기들에 관한 기록을 제외하면, 거의 없다는 사실도 주목된다. 그 이유는, 역산에 관한 한 이론적 차원의 연구와 활동은 세종 16년(1432) 무렵까지 완결되었고, 이후에는 시간 규범을 수립하고 사용하는 실행적 차원의 활동이 주로 이루어졌기 때문이다. 세종 16년(1434) 이후로는, 역법의 실행, 즉 연월일시의 시간 규범인 역서를 만들고 이것을 백성들에게 반포하는 일, 그리고 날마다 시간을 측정하여 보시하는 일이 변함없이 지속되고 있었던 것이다.⁷⁶⁾

㉔ 사여전도통궤 ㉔ 발문의 ㉔번 이하에서 기술된 내용이 바로 세종 16년(1434) 이후 세종 26년(1444)까지 이루어진 일들이다. ㉔ 수시력 ㉔ 과 ㉔ 대통력통궤 ㉔ 를 비교하여 정밀한 쪽을 택하고 여기에 한양의 일출입 시각과 주야각을 덧붙여 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 과 ㉔ 칠정산외편 ㉔ 을 편찬하고, ㉔ 경오원력 ㉔ 과 ㉔ 중수대명력 ㉔ 등

그림자의 길이를 관측하여 동 · 하지의 정확한 날짜를 얻고, 여기에 동 · 하지일의 태양의 지평 고도를 측정하여 얻는다. [규표의 해 그림자 측정을 통해 동하지의 정확한 시각을 결정하는 문제는 이은성, ㉔ 曆法의 原理分析 ㉔ (정음사, 1988), 15-17.] 이어서 호시할원술을 적용한 수학적 계산을 통해 二至差를 얻고, 이 값으로부터 날짜별 일출입분과 주야각을 정한다(한영호 · 이은희, 강민정, “세종의 역법 제정과 ㉔ 七政算 ㉔ ”, 109). 그러나 이것은 이론적인 과정일 뿐이며, 이지차를 구하기 위해 관측이 필요하다는 점을 강조하려는 연구자들의 의도에서 비롯된 주장으로 보인다. 즉 이들 연구자들은 세종 14년 이후부터 제작 설치된 천문 의기를 이용하여 정밀한 관측을 하고, 이 값에 호시할원술을 적용한 다음에야 한양의 일출입 시각과 주야각을 얻었을 수 있었다고 보는 것이다. 그리고 관측과 산법 적용에 6-7년의 시간이 필요했다는 것이다. 하지만 필자는, 초기의 자격루가 북경의 이지차를 썼다는 것은 아직 확증할 수 없을뿐더러, 이지차를 얻기 위해 관측이 꼭 필요한 것은 아니라고 생각한다. 수시력을 만드는 과정에 대해 곽수경이 말한 것처럼, 애초부터 기준지의 위도와 황도 내외도가 주어지면, 관측을 전혀 하지 않고도 계산을 통해서 기준지의 날짜별 일출입분과 주야각을 모두 구할 수가 있다. (㉔ 元史 ㉔ 卷 164, 列傳 卷 51, 郭守敬.) 나아가 세종 16년 7월에 자격루를 설치하고 시간 규범을 전국에 보급하는 단계에서 한양 기준의 일출입 시각과 주야각을 구하는 능력이 없었다고 생각되지 않는다. 또 설사 호시할원술을 적용한 정밀한 계산은 불가능했다고 하더라도, 이 값은 전래의 방식으로도 구할 수 있으므로, 자격루에 적용한 한양 기준 시각의 정밀성과 정확성은 문제 삼을 수는 있지만, 그것이 한양 기준으로 얻어진 것만은 의심하기 어렵다고 생각한다.

76) 조선 시대의 보시 체제에 대해서는 정연식, “조선 시대의 시간과 일상생활: 시간의 삶과 알림”, ㉔ 역사와 현실 ㉔ 37 (2000), 254-288.

역대 중국의 역산서들을 교정하여 간행하고, 다양한 책에서 천문, 역법, 의상, 구루에 관련된 내용을 뽑아 제가역상집을 편찬하고 간행했다. 그렇다면 이 시기에 이루어진 작업의 의미는 무엇일까? 이것은 이미 확립한 한양 기준의 시간 규범의 실행을 안정화, 효율화하기 위한 기반을 마련하는 일로 의미를 부여할 수 있다. 바꾸어 말하면, 이론적 차원의 지식과 활동을 실행적 차원의 지식과 활동으로 전환하고 그 실행을 안정화하는 장치를 마련하는 것이다. 이 시기에 천문학 이론서, 역산서, 역주서(曆注書), 교식 계산서 등의 각종 이론 서적과 역산 매뉴얼의 편찬이 주로 이루어지는 것도 이런 이유 때문이다.

각종 역법서의 검토와 교정의 대상은 중수대명력, 경오원력, 수시력, 대통력법통계, 회회력 등 역대의 역법 이론서들이었다.⁷⁷⁾ 그 가운데서도 이순지의 사여전도통계 발문에 나와 있는 것처럼, 칠정산내편의 체제와 내용의 범위에 가장 큰 영향을 미친 책은, 널리 알려져 있듯이 수시력경(授時曆經)과 대통력통계(大統曆通軌)였다.⁷⁸⁾ 칠정산내편에 설정된 항목은 역일(曆日), 태양(太陽), 태음(太陰), 중성(中星), 교식(交食), 오성(五星), 사여성(四餘星) 등 일곱 개인데, 이들은 대통력법통계에서 설정한 항목과 잘 대응한다. 물론 칠정산내편의 계산법들은 원사에 수록된 수시력경과 대통력법통계 양쪽 모두에 관계가 있지만, 교식의 예측과 관련된 산법은 “철저히 통계를 반영”한 것이 칠정산내편이라고 평가된다.⁷⁹⁾ 실제로 칠정산내편이 수시력과 대통력법통계라는 두 책과 달라진 것은, 사여전도통계의 발문에서 밝히고 있는 것처럼, 한양 기준의 매일 일출입 시각과 주야각을 기록해준 것뿐이다.⁸⁰⁾ 그리고 칠정산내편의 내용 가운데 중국에서 성립한 역산서와 다른 것이 거의 없다는 점은 칠정산내편의 가치와 의의를

77) 重修大明曆, 重修大明曆丁卯年日月食假令, 庚午元曆, 四餘纏度通軌를 포함한 6권의 통계(1444), 大統曆註(1442), 宣德十年月五星凌犯, 七政算內篇(1444), 七政算外篇(1444), 七政算內篇丁卯年交食假令(1447), 七政算外篇丁卯年日蝕假令(1447), 天文類抄, 諸家曆象集(1445), 交食推步法假令(1458, 세조4년) 등 방대한 서적의 교정과 편찬이 세종 16년(1432) 이후 이루어진 역산 연구의 결과를 잘 보여준다.

78) 四餘纏度通軌 跋文. “歲在壬戌, 更命奉常寺尹臣李純之, 奉常主簿臣金淡, 依授時通軌之法, 參別東夷酌取精密, 間添數條, 作為一書, 命曰七政算內篇.”

79) 책의 구성 체제는 물론 역산에 적용되는 구체적인 산법에서 칠정산내편이 수시력경과 대통력법통계 각각에서 어떤 부분들을 채용하고 있는지에 관한 자세한 논의는 한영호·이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 56-69.

80) 四餘纏度通軌 跋文. “但授時曆, 通軌, 回回曆日出晝夜刻, 各據所在推定, 與本國不同. 今更以本國漢都, 每日日出晝夜刻, 錄於內外篇中, 永爲定式.” 선행 연구에 따르면, 칠정산내편에는 모두 세 곳에 한양의 주야각과 관련된 입성을 실고 있다고 한다. 첫 번째는 曆日篇의 “二至後日出分”이라는 표, 두 번째는 中星篇의 “黃道出入赤道內外度及晝夜分”이라는 표, 세 번째는 책의 끝에 있는 “二至後日出晝夜辰刻”이라는 표이다. 한영호·이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 58.

평가할 때 반드시 고려해야 할 사실이다.

3. 조선 전기 역산 연구의 특징

이상과 같은 세종 시대 역산 연구의 과정은 관점을 전환하여 재음미해볼 필요가 있다. 지금까지 이론적 차원의 지식과 활동에만 중점을 두었던 천문학사의 연구 관점을 실행적 차원의 지식과 활동까지 포괄하여 보면, 조선 전기 천문학사에서 한국적 특질이 더 잘 부각된다.

1) 중국의 역법을 따르는 역산의 실행

조공·책봉 체제 아래에 있던 조선은 중국과 다른 독자적인 역법을 수립할 수가 없으며, 수립하고자 하지도 않았고, 수립한 적도 없다. 조선의 역법 적용 및 실행의 역사에서 우리가 탐구해야 할 것은, 이론적 차원에서 조선이 중국과 얼마나 다른 역법을 시행했는가가 아니라, 실행적 차원에서 조선이 자신의 시간 규범을 어떻게 수립하고 실행했는가 하는 점이다. 조공·책봉 체제의 제약으로 인해 조선에서 독자적인 역법의 시행은 애초부터 불가능했고, 조선은 그것을 지향한 적도 없다. 반면, 조선은 역서의 반포와 보시 제도를 통해 본국 기준의 연월일시라는 시간 규범을 백성들이 공유하고 이를 기초로 문화 생활을 영위케 하고자 했다. 그리고 이것으로 조선에서의 역산 연구와 관련 활동의 목적은 완전히 달성되었다. 실제로 조선은 국가로서 존속하는 내내 한 차례도 역서의 반포를 거른 적이 없고, 하루라도 백성들에게 시간을 알리지 않은 적이 없다. 조선 역법사의 가치와 의미는 조선이 자신의 시간 규범을 수립하고 사용하여 문화 생활을 영위해온 길고도 풍부한 역사 자체에 있다.

그런데, 조선 전기의 역법사를 이론적 차원을 중심에 놓고 보면서 ㉠ 칠정산내편 ㉠을 중국과 다른 자주적이고 독자적인 역법서로 위치 지으려는 시각에서 역사적 실상과는 다른 오해가 만들어져 왔다. 오해는 크게 두 가지인데, 하나는 ㉠ 칠정산내편 ㉠을 자주적이고 독자적인 역법으로 보는 것이고, 다른 하나는 세종 시대에 이루어진 관측을 역법 개발과 개선에 필수적이었다고 의미를 부여하는 것이다.

먼저, 자주적 역법을 국가의 자주성과 연결시켜 ㉠ 칠정산내외편 ㉠의 편찬 사업을 “자주적 역법의 확립을 위한 노력의 발현” 이라고 보는 시각이 현재 학계에 널리 퍼져 있다.⁸¹⁾ 세종 시대의 천문학 연구가 “중국과 다른 자주적인 역법을 얻기 위한

81) 전상운, “朝鮮前期의 科學과 技術”, ㉠ 한국과학사학회지 ㉠ 14:2 (1992), 141-169 중 155.

것[이] 아니었다” 는 반대 의견도 소수 존재하지만,⁸²⁾ ㄱ 칠정산내편ㄱ 은 “자주적 천문 역법” 이며, 이 책의 완성은 “본국력(本國曆) 제정(制定)” 의 지표라는 것이 현재 학계의 대체적인 의견이다.⁸³⁾ 나아가 자주적 역법의 완성에 당시 제작된 천문 의기들이 중요한 역할을 한 것으로 보는 시각도 학계에서 공유되고 있다. 정교한 역법의 제정을 위한 기본 조건으로 ①정확한 천체 관측 기술 확보와 이를 사용할 천문 의기 제작, ②관측의 연속성 보장, ③관측 자료를 처리할 수 있는 계산법, 즉 수학적 발전 등이 거론된다.⁸⁴⁾ 이런 시각에서 “조선 학자들이 <칠정산> 을 편찬하는 과정에서 혼천의와 간의와 정밀한 천문 관측 기구들을 직접 제작하였으며, 이를 가지고 한양의 경위도와 동 · 하지점의 위치를 정확히 측정하여”, “우리나라의 실정에 맞게 천문 상수를 새롭게 정했다” 거나⁸⁵⁾ “간의대 의기는 본국력을 향한 유일한 통로인 측험과 보안을 위해 기획되었다” 고 주장된다.

86)

위와 같은 시각들은 ㄱ 칠정산내편ㄱ 의 과학적 성격과 가치를 이해하고, 나아가 역법의 수립에 필요한 관측의 중요성을 환기시킨다는 점에서는 충분히 고려할 가치가 있다. 하지만, ㄱ 칠정산내편ㄱ 이 자주적 역법이라거나 그것의 성립에 관측 기구와 이것을 이용하여 수행한 관측 결과가 중요한 역할을 했다는 것은 역사적 실상과 맞지 않다.

서론에서 언급하였듯이, 동아시아에서 역법은 하늘의 명을 받은 위정자만이 수립할 수 있다. 조선이 중국의 천자에게 조공을 바치고 책봉을 받는 관계를 맺은 이상, 조선에서 중국과 다른 독자적이고 자주적인 역법을 수립하고 사용하는 일은 동아시아 전 역사에 공유되어 온 정치 사상과 괴리가 있다. 하늘의 명(命)을 받으면 제도를 바꾼다는 수명개제(受命改制)에서 가장 중요한 것 가운데 하나가 정삭(正朔)을 바꾸는 것이다. 그리고 정삭은 역법과 연호 양쪽을 지칭하는 개념이다.⁸⁷⁾ 이 가운데 역법을 바꾼다는 의미는 현대 과학의 견지에서는 천문 상수와 역산법을 바꾸는 것으로 이해할 수 있지만, 이는 동아시아 정치 사상의 견지에서는 의미가

82) 문중양, “세종대 과학기술의 ‘자주성’, 다시 보기”, 69-70.

83) 두 인용의 출처는 다음과 같다. 구만옥, “조선왕조 집권체제와 과학기술정책”, 235; 한영호 · 이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 55.

84) 구만옥, “조선왕조 집권체제와 과학기술정책”, 241-247.

85) 박성래, ㄱ 세종 시대의 과학기술 그 현대적 의미ㄱ, 90, 95에 각각 인용. 이는 사실과 다르다. ㄱ 대동력법통궤ㄱ, ㄱ 수시력경ㄱ, ㄱ 칠정산내편ㄱ 은 기본적인 천문 상수(항성년, 회귀년, 삭망월, 근점월, 교점월)가 모두 같을 뿐 아니라, 세종 시대에 한양의 경위도를 측정하는 것은 맞지만, 그것이 ㄱ 칠정산내편ㄱ 의 성립에 필수적인 것은 아니다. 한양의 위도 관측은 이미 알려진 값을 확인한 것으로 의미를 부여할 수 있다. ㄱ 칠정산내편ㄱ 에 사용된 각종 천문 상수에 관해서는 이은희, ㄱ 칠정산내편의 연구ㄱ, 31의 표 2-1을 참조.

86) 한영호 · 이은희, “麗末鮮初 本國曆 완성의 道程”, 71.

87) 한반도 왕조에서 대외 관계와 정삭의 채용의 예를 고려 시대에서 살펴볼 수 있다. 전용훈, “고려시대의 역법과 역서” .

크지 않다. 중국에서는 경초력(景初曆)의 경우처럼, 역법의 내용은 완전히 동일한데도 나라가 바뀌자 이름만 바꾸어 개력하고 다시 사용한 경우도 있다.⁸⁸⁾ 동아시아에서 역법이 지니는 정치사상적 의미를 감안하면, 개력에서 천문 상수와 역산법보다는 역법의 이름이 중요하다. 즉 개력으로써 수명개제를 달성하려면 무엇보다도 역법의 이름이 바뀌어야 한다. 또한 독립성과 자주성을 주장하려면 독립된 연호를 사용해야 하는데, 조선에서는 이것을 사용한 예가 전혀 없다.

중국과 맺은 조공·책봉 관계 때문에, 연호와 마찬가지로 조선의 역법에는 애초부터 독자적이고 자주적인 이름을 붙일 수가 없었다. 즉 중국에서 이름을 붙인 역법을 조선에서 사용할 경우 그 이름 그대로 사용할 뿐 조선이 독자적으로 이름을 바꿀 수가 없었다. 나아가 조선이 독립적으로 자신의 역법을 수립하고 거기에 독자적인 이름을 붙일 수도 없었다. 하지만 조선은 문화 생활을 영위하고 문화적 독자성을 유지하기 위해 자국의 시간 규범을 수립하지 않을 수 없고, 이 시간 규범을 역서 반포와 보시 체제를 통해 자국 내에서 실용할 수밖에 없었다. 결국 조선은 조공·책봉 체제의 제약 속에서 독자적 역법의 수립은 제약 받았지만, 그 제약 속에서도 자국의 시간 규범을 수립하고 실용하는 역사를 가질 수밖에 없었다. 중국의 역법을 수입하여, 그것을 적용하는 역산을 수행하고, 이를 통해 조선의 시간 규범을 수립하고, 이를 백성들에게 반포하는 것이 조선이 할 수 있는 최선이자 최적의 역산 활동이었다. 그리고 이 이중적 맥락 속에서 이루어진 역법사가 실제의 조선의 역법사인 것이다.

㉑ 칠정산내편㉑ 은 조선의 시간 규범을 수립하고 실행하기 위한 제반 수치와 계산법을 수록하고 있다. 이것은 일반적인 의미에서만 역산의 원리와 과정을 기술한 역산서(曆算書)라고 부를 수 있을 뿐, 모모력(某某曆), 모모력법(某某曆法)의 수립과 운용을 위한 역법서(曆法書)라고 할 수는 없다.⁸⁹⁾ 굳이 역법서로 이름을 붙인다면, ㉑ 칠정산내편㉑ 은 대통력의 운용을 위한 역법서라고 할 수 있을 것이다. 그리고 실제로 임진왜란 이후에 ㉑ 칠정산내편㉑ 의 산법에 따라서 제작된 조선의 역서에 붙은 명칭은 대통력(大統曆)이었고, 매년 발행된 조선의 역서 일반을 부르는 명칭도 대통력서였다. 임진왜란 이전에 발행된 것으로 유일하게 현존하는 1580년 무진년(戊辰年) 역서에 역서명(曆書名)이 없는 것도 같은 이유로부터 이해할 수 있다.⁹⁰⁾ 조선의 역서는 중국에서 채용한 역서의 이름을 사용하거나 혹은

88) 예를 들어 삼국 魏에서 사용하던 경초력은 위가 멸망한 후 이름만 太始曆으로 바꾸어 췌에서 계속 사용되었으며, 남조 宋에서도 永初曆으로 이름을 바꾸어 사용되었다. 또한 明初에 채용된 劉基의 戊申大統曆 또한 元의 수시력을 이름만 바꾼 것이다. 戴內清, ㉑ 增補改訂 中國의天文曆法㉑ (平凡社, 1990), 79, 145.

89) 필자와 비슷한 주장이 문종양, “‘鄉曆’에서 ‘東曆’으로”, 242-245에 있다.

90) 표지에는 역서명이 없고 “英書歲在庚辰”으로 되어 있다. 이 역서에 대해서는 김종태, “庚辰年大統曆 小考”, ㉑ 생활문화연구㉑ 7 (2002) 69-88.

이름을 붙이지 않을 수는 있었지만, 중국의 그것과 다른 이름을 붙일 수는 없었다. 1897년 조선이 대한제국을 선포한 다음 해인 1898년부터 대한제국의 역서에 명시력(明時曆)이라는 자주적이고 독자적인 이름은 붙인 것은 중국과 조공·책봉 관계가 해소되었기 때문이다.⁹¹⁾ 물론 명시력은 당시까지 써왔던 시헌력법의 체계를 그대로 적용한 것이므로 이름만 바꾼 것에 불과하다. 이 사례는 또다시, 개력에서 중요한 것은 역법에 사용된 수치와 계산법의 수정이 아니라 역법의 이름과 역서의 이름을 바꾸는 것이라는 사실을 일깨워준다.

㊦ 조선왕조실록㊦에 등장하는 본조력(本朝曆), 본국력(本國曆), 아국력(我國曆), 향력(鄉曆) 등의 말은 조선에서 시행하는 자주적이고 독자적인 역법을 가리키는 말로 이해할 수는 없다.⁹²⁾ 이들은 중국에서 성립한 역법에서 규정한 산법을 사용하여 조선에서 만든 역서를 지칭하는 말일 뿐이다.⁹³⁾ 물론 이 역서는 한양을 계산의 기준으로 삼았으므로, 매일의 일출입 시각과 주야각이 중국의 역서와 다르고, 나아가 경우에 따라서는 절기일, 월의 대소, 윤달의 위치까지도 다를 수 있다. 그러나 조선의 역서는 조공·책봉 관계의 제약 때문에 절기일, 월의 대소, 윤달의 위치 등 역일의 차이가 발생한 경우는 계산 결과를 중국의 역서에 일치되도록 변경해야 한다. 조선 후기 정조(正祖) 시대에 한 차례 서울 기준의 계산 결과를 반영하여 절기일이 청나라와 다른 경우에도 조선의 역서를 변경 없이 그대로 썼던 예는 있다.⁹⁴⁾ 그러나 이 경우도 역일의 차이라고 할 수 없다.⁹⁵⁾

91) 필자의 소견으로는 우리나라 역사를 통틀어 역서에 중국과 다른 역서명을 붙인 것은 명시력이 처음이다.

92) 문중양, “‘鄉曆’에서 ‘東曆’으로”, 241.

93) 이들 단어는 조선의 역서를 가리키는 말일 뿐이므로, 영어로 “local calendrical system” 이 아닌 “local calendar” 로 옮긴 것은 적절하다. Lim Jongtae, “Learning ‘Western’ Astronomy from ‘China’: Another Look at the Introduction of the Shixian / 時憲曆 Calendrical System into Late Joseon Korea,” *The Korean Journal for the History of Science* 34:2 (2012), 205-225 on 213.

94) 현재까지 중국과 다른 한양 기준의 역산 결과를 그대로 반영한 역서는 1796, 1797, 1798년의 역서로 확인되는데, 이 가운데 1796년만 절기일이 중국과 하루 차이나는 결과를 그대로 반영했다. 이후의 두 경우는 날짜에 영향을 주지 않는 합삭 시각의 차이, 절기 시각의 차이를 반영한 것에 불과했다(문중양, “‘鄉曆’에서 ‘東曆’으로”, 259-263). 조선과 중국이 역서에서 上弦, 下弦 등의 月齡이 서로 다른 날짜에 표시되는 경우는 많다.

95) 본 논의에서 필자는 ‘曆日의 차이’를 ‘연·월·일’ 시라는 시간 주기의 구성이 서로 다른 것’으로 규정한다. 즉 월의 대소(29일, 30일), 삭일(월의 시작일)의 위치, 윤월의 위치, 1년의 총 일수 등이 서로 다른 경우이다. 중국과 조선의 역서를 비교해보면, 伏日이나 上下弦, 望의 날짜가 서로 차이가 나는 경우가 있다. 하지만 엄밀하게 말하면 이는 ‘역일의 차이’라고 할 수 없다. 또한 중국과 조선의 역서에서 절기일이 하루쯤 다른 경우가 있는데, 이 경우에도 윤월의 위치에 영향을 주지 않는 한, 이는 역일의 차이라고 말하기 어렵다. 이러한 차이는 국내에서의 날짜 사용상의 문제에 국한될 뿐이다. 반면 중국의 역일과 다른 조선의 역일을 사용하는 경우에는 조선이 조공·책봉의 형식적 규약을 위반하는 것이 된다. 역일의 차이가 아닌 경우, 조선은 자국의 계산 결과대로 날짜를 사용한 예가 조선 전기에도 있었다. 세조 3년(1457) 7월과 8월에 伏日과 望日이 중국 역서와 달랐는데, 이때 북일은 중국 역서에 표시된 날짜로 하고 망일은 조선 역서에

그렇다면 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 의 가치와 의미는 어떻게 평가해야 할까? 필자는 앞서 한양 기준 시간 규범의 수립과 실행이라는 관점에서, 세종 시대 역산 연구의 완성을 세종 16년(1434)년 7월 1일의 자격루 사용으로 보았다. 그리고 그 이후에 이루어진 역산 연구들은 한양을 기준으로 한 조선의 시간 규범의 실행을 안정화하고 효율화하기 위한 기반을 마련하는 작업으로 의미를 부여했다.

최근의 연구는 조선 전기 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 에 이르기까지의 역법 연구의 과정을 역산에 사용되는 산법의 습득과 적용 과정에까지 정밀하게 연결시켜 추적하는 매우 수준 높은 단계에 이르렀다. 그러나 문제는 조선의 역법사를 이론적 차원을 중심으로 보는 시각에 머물게 되면 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 은 평가할 만한 것이 거의 없는 모순적인 상황에 직면하게 된다는 점이다. 앞서 언급했듯 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 에서 중국 역법서의 서술과 달라진 것은 한양 기준의 일출입 시각과 주야각을 준 것 뿐, 다른 모든 내용은 참고 서적(㉔ 수시력 ㉔ 과 ㉔ 대동력법통궤 ㉔)에 있는 그대로이다. 그리하여 연구자들의 표현대로 “㉔ 칠정산내편 ㉔ 이 세종 24년(1442, 임술)에 이르러 이전의 역법 교정을 위한 노력과는 아무런 상관이 없다는 듯이 중국력만을 바탕으로 편찬되기 시작” 한 모순적인 상황이 발생한다.⁹⁶⁾ 연구자들은 이에 대해 “㉔ 수시력 ㉔ 의 전제를 빠짐없이 실현하려는 듯이 의표(儀表)를 구비하고 측험하며 역법의 완전한 교정을 위해 기울인 노력을 고려한다면, ㉔ 칠정산내편 ㉔ 에서: 인용자] 중국력을 그대로 따르기로 한 것은 예상 밖의 전환이 아닐 수 없다” 고 혼란스러워 할 수밖에 없었다.⁹⁷⁾ 결국 연구자들은 “세종 스스로가 주도해왔던 역산 교정의 마무리가 역원 동지의 진태양시(眞太陽時)를 드러내는 값이기도 한 기응(氣應) 조차 중국력과 다르지 않은 ㉔ 칠정산내편 ㉔ 을 펴낸 것에서 그쳤다면, 이를 임자년(세종 14년: 인용자) 이후 10년 역점 사업의 결과로 받아들이기에는 미진(未盡)한 느낌을 지울 수 없다” 고 토로했다.

㉔ 칠정산내편 ㉔ 의 의의와 가치를 모순 없이 이해하기 위해서는, 조선에서 이루어진 천문학 연구의 특성, 좁게는 조선에서 이루어진 실행적 차원에서의 역산 연구와 활동의 특성이 고려되어야 한다. 세종 시대에는 중국과 다른 조선만의 독자적인 역법을 수립하고자 하지 않았다. 명나라와 맺은 조공 · 책봉 관계의 제약으로 인해, 그런 목표를 가질 수도 없었고, 가져서도 안 되었다. ㉔ 칠정산내편 ㉔ 은 이미 확립한 조선의 시간 규범의 실행을 안정화하고 효율화하기 위한 지적 기반, 천문 역산 지식을 정식화 · 규범화한 것으로 의미와 가치를 부여할 수 있다.⁹⁸⁾

기입된 날짜로 삼기로 했다. ㉔ 세조실록 ㉔ 권7, 3년(1457) 3월 22일(乙酉).

96) 한영호 · 이은희 · 강민정, “세종의 역법 제정과 ㉔ 七政算 ㉔”, 111.

97) 같은 글, 112.

98) 필자는 이점을 이전 글에서 “천문 역산 지식의 정식화와 규범화” 라고 달리 표현한 적이 있다. 전용훈, “이순지: 전방위적인 업적을 남긴 천문 역산학자”, 김근배 등 편, ㉔ 한국과학기술인물 12인 ㉔ (파주: 해나무, 2005), 131-160 중 144.

2) 천문 관측의 의미와 가치

지금까지의 연구에서는 세종 시대에 이루어진 천문 관측으로부터 이론적 차원의 의미를 추출하려는 경향이 있었다. 세종 시대의 천문 관측은 역산법의 개선에 의미가 있었다는 것이다. 세종 시대의 관측 범위와 규모에 대해 실증할 수 있는 사료가 별로 없지만, 선행 연구자들이 생각하는 것처럼 광범위한 관측이 이루어졌다고 할지라도,⁹⁹⁾ 조선에서의 천문 관측은 이론 개발을 위한 관측이 아니었다.¹⁰⁰⁾ 조선에서의 천문 관측은, 그 규모와 수준에 상관없이, 중국에서 수입하여 조선에서 적용하는 역산 체계의 운용이 적절하다는 것을 뒷받침해주는 활동이었다. 당시의 천문 의기는, 세종이 언급한 바와 같이, “여러 가지의 제도가 하나같이 중화의 제도를 준용하고 있는데, 유독 관천(觀天)의 의기만 빠져 있어서” 만든 것이다.¹⁰¹⁾ 간의대의 의기들은 실행적 차원의 천문학적 활동으로서 역산법의 운용이 가능해진 이후, 매일의 천체 현상을 관측하고, 그 관측의 결과를 예측과 비교하는 용도로 사용되었다. ㄱ 사여전도통계 ㄱ 발문에서 기술된 대로, 의상과 구루는 ‘추험(推驗)’ 즉 계산 결과를 확인하는 역할을 한 것이다.¹⁰²⁾ 한편, ㄱ 칠정산내편 ㄱ의 성립 이후 지속된 역산 연구를 통해 ㄱ 교식추보법가령(交食推步法假令) ㄱ에서 나타난 것처럼 가감차 계산식의 개정이 있었을 가능성이 제기되고 있지만,¹⁰³⁾ 만약 이것이 조선 학자들에 의해서 개정된 것이라고 하더라도, 이는 조선의 시간 규범의 운용에 그다지 영향을 미치지 않는 교식 계산법의 사소한 수정이라고 봐야 할 것이다.

조선 시대 천문 관측의 역사에서는 전천 항성을 관측하여 이를 성표(星表)로 남긴 일이 전혀 없다. 꼭 한번 세종 시대에 전천 항성을 관측했던 기록이 ㄱ 제가역상집 ㄱ(1445)의 발문에 있는데, 여기에서도 조선 시대의 관측이 확인 관측이었다는 사실을 재확인할 수 있다.

칠정[이 드나드는] 이십팔수, 중관(中官, 북극성 근처의 별자리) 및 외관(外官, 중관의 바깥쪽 별자리)의 입수도(入宿度)와 거극도(去極度)를 모두 측정하였다.

99) 한영호 · 이은희 · 강민정, “세종의 역법 제정과 ㄱ 七政算 ㄱ”, 109.

100) 확인 관측이기 때문에 천문학적 의미가 없다는 것이 아니라, 조선에서의 천문 관측의 특성이 그러하다는 뜻이다.

101) ㄱ 세종실록 ㄱ 권 77, 19년(1437) 4월 15일(甲戌). “宣德七年壬子秋七月日, 上御經筵, 論曆象之理, 乃謂藝文館提學臣鄭麟趾曰, 我東方邈在海外, 凡所施爲, 一遵華制, 獨觀天之器有關.”

102) ㄱ 四餘纏度通軌 ㄱ 跋文. “且製儀象晷漏, 用相參考, 其推驗之法, 已大備矣.”

103) 한영호 · 이은희, “ㄱ 교식추보법가령 ㄱ 연구”, 275-282. 중국에서 바뀐 산식을 ㄱ 교식추보법 ㄱ에서 수용한 것일 수도 있다(281). 이 논문의 저자들은 다른 논문에서도 ㄱ 교식추보법가령 ㄱ에 실려 있는 교식 계산법이 ㄱ 칠정산내편 ㄱ의 그것을 수정한 것이라는 사실을 근거로 ㄱ 칠정산내편 ㄱ의 성립 이후에도 세종 시대의 천문학자들이 지속적으로 역산 연구를 진행해 왔다고 추정하고 있다. 이은희 · 한영호, “조선 초 간행의 交食假令 연구” .

또 고금(古今)의 천문도(天文圖)와 서로 비교하여 정확한 값을 취했으며, 특히 28수의 수도(宿度)와 12차(次)의 수도(宿度)는 하나같이 수시력에 의거하여 개정하여, 돌에 새겼다.¹⁰⁴⁾

인용문은 이십팔수와 중외관으로 이루어진 전천 항성의 입수도와 거극도를 측정한 것으로 이해할 수 있다.¹⁰⁵⁾ 나아가 인용문은 이 수치를 토대로 고금의 천문도를 비교 검토하고, 수치들을 모두 수시력에 의거하여 수정하여 돌에 새겼다고 말하고 있다. 후에 이 기록은 서호수(徐浩修, 1736-1799)의 ㉔ 동국문헌비고 ㉔ 상위고에서 약간 다른 형태로 기록되었는데, ㉔ 서운관지(書雲觀志) ㉔ 는 다시 ㉔ 동국문헌비고 ㉔ 의 기사를 인용하고 있다.

문제는 이 때 측정한 전천 항성의 입수도와 거극도의 데이터가 조선이 독자적으로 얻은 것인가이다. ㉔ 동국문헌비고 ㉔ 의 기록을 보자.

세종 15년(1433) 신법 천문도(新法天文圖)를 새겼다. 임금이 고금의 천문도를 살펴보고, 그 이십팔수의 거도(距度)와 십이차의 교궁수도(交宮宿度)는 하나같이 수시력에서 측정한 바에 의거하여 새 천문도를 만들어 돌에 새겼다.¹⁰⁶⁾

인용문에서 보는 것처럼, 조선에서 수행한 항성의 위치 관측은 조선이 독자적인 관측을 통해 데이터를 생산한 것이 아니라 “하나같이 수시력에서 측정한 바에 의거” 하는 확인 관측이었다. 한국의 천문학사에서 유일한 전천 항성표는 1861년에 남병길(南秉吉)이 편찬한 ㉔ 성경(星鏡) ㉔ 인데, 여기에 실려 있는 것도 조선에서 독자적으로 수행한 관측을 통해 얻은 데이터가 아니다. 그것은 중국에서 성립한 성표를 가져다가 기준 연도를 1861년으로 바꾸어 위치를 변환한 것 뿐이다.¹⁰⁷⁾

104) ㉔ 諸家曆象集 ㉔ 跋文. “天文則於七政列舍中外官入宿去極度分, 皆測之. 又將古今天文圖, 參別同異, 測定取正, 而其二十八宿度分及十二次宿度, 一依授時曆修改, 以刊石本矣.” ㉔ 제가역상집 ㉔ 의 발문은 ㉔ 세종실록 ㉔ 권107, 27년(1445) 3월 30일(癸卯)의 기사에도 실려 있다.

105) ㉔ 세종실록 ㉔ 권77, 19년(1437) 4월 15일(甲戌). 일성정시의에 관한 기사 가운데, “渾象之制, 漆布爲體, 圓如彈丸, 圍十尺八寸六分, 縱橫畫周天度分, 赤道居中, 黃道出入赤道內外, 各二十四度弱, 徧布列舍中外官星, 一日一周而過一度” 라고 하여, 전천의 별을 “두루 퍼져 있는 줄지는 별자리(28수)와 중관 및 외관의 별[徧布列舍中外官星]” 이라고 하였으므로, ㉔ 제가역상집 ㉔ 발문에서의 “七政列舍中外官入宿去極度分” 은 전천 항성의 입수도와 거극도를 가리킨다고 볼 수 있다.

106) ㉔ 동국문헌비고 ㉔ 권2, 상위고 2, 儀象 1. “(世宗)十五年, 刻新法天文圖. 上裁酌古今天文圖, 其二十八宿距度及十二次交宮宿度, 一依授時所測, 勒成圖, 鐫于石.”

107) ㉔ 星鏡 ㉔ 星鏡序. “今就甲辰(1844)所測中, 除却增星, 只取正座恒星, 更加算會得, 咸豐十一年辛酉(1861)赤道經緯度.” ㉔ 欽定儀象考成 ㉔ 은 淸에서 戴進賢이 관측을 하여 기준년을 1744년으로 하여 만들어진 성표이다. 이후 周餘慶 등이 새로 측정하여 기준년을 1844년으로 하여 ㉔ 欽定儀象考成續編 ㉔ 을 만들었다. 潘鼐, ㉔ 中國恒星觀測史 ㉔ (上海: 學林出版社, 2009), 638-657. ㉔ 성경 ㉔ 의 항성 同定에 관한 연구로는 유경로 · 안상현 · 박창범, “㉔ 星鏡 ㉔ 에 실린 별들의 同定”, ㉔ 한국과학사학회지 ㉔ 18:1 (1996), 3-57.

조선에서 이루어진 천문 관측은 넓게는 천문학의 새로운 이론, 좁게는 새로운 역산법을 개발하거나 개선하기 위한 새로운 데이터를 얻고자 하는 관측이 아니었다. 모든 관측은 중국에서 성립한 천문학 이론이나 역산의 체계를 조선에서 실행하는 과정에서 필요한 확인 관측이었다.

3) 시계에서 드러나는 한국적 독창성

조선 전기에는 양부일구, 일성정시의, 자격루 등이, 조선 후기에는 신법지평일구와 천문 시계 등이 조선 천문학사의 창조적 성취로 흔히 거명된다. 특히 양부일구와 자격루는 세계적으로도 알려져 중국이나 아라비아에서는 이 기구들의 원류가 자기 역사에 있었다며 그 창조성과 독창성의 가치를 빼앗아가려는 움직임도 있다. 그렇다면 왜 조선의 천문학사에서 창조성과 독창성은 시계에서 집중되어 나타나는 것일까? 이 문제의 답은 실행적 차원의 지식과 활동이 중심이 된 조선 천문학사의 독특성 때문이다.

연월일시라는 규범 가운데에서 조선의 지역성이 가장 잘 반영되고 가장 잘 드러낼 수 있는 것이 시(時)라는 시간 단위이다. 연월일시 가운데 하루 안에서의 시간은 조공·책봉 관계의 제약으로부터 자유롭기 때문이다. 중국 내에서도 지역에 따라 일출입 시각과 주야각이 다른데, 이것은 관상수시의 이념에서 전혀 문제되지 않는다. 청대(淸代) 역서에는 각 지방의 일출입 시각과 주야각을 망라하여 기입하였는데, 여기에서는 조선의 수치도 볼 수 있다. 나아가 천문학적 원리에서 볼 때, 하루 안에서의 시간은 근본적으로 기준지의 지방시일 수밖에 없다. 한양을 기준으로 삼은 시간 규범의 실행에서 오로지 하루 안의 시간에서만 한국적 지역성이 집중되어 나타나는 이유 가운데 하나가 여기에 있다. ㉠ 칠정산내편㉡ 에서 다른 모든 내용은 중국의 것을 답습하면서도 한양의 일출입 시각과 주야각을 준 것도 하루 안의 시간에 결부되어 있는 지역성을 잘 보여준다. 조선 시대에 시각 측정의 기준이 몇 차례 개정되었는데, 그때마다 표준 항성시를 규정한 ㉢ 중성기(中星紀)㉣ 가 다시 만들어졌으며, 나아가 이 개정된 시각 표준을 실행하기 위해 물시계의 사용법을 규정한 ㉤ 누주통의(漏籌通義)㉥ 가 새로 만들어졌다는 사실도 하루 안의 시간에 결부된 조선 천문학의 지역성을 잘 보여준다.¹⁰⁸⁾

한국의 천문학사에서, 중국의 그것들과 다른 독창적인 천문학 이론과 역법을 고안해 냈는지, 중국의 그것들과 다른 독창적인 관측 기구를 제작하고 독자적인 관측 데이터를 얻어냈는지를 찾으려 해서는 쉽게 답을 얻을 수 없다. 이와는 반대로, 조선에서 자신의 시간 규범을 수립하고 이것을 실행하는 과정이 어떠했는지, 그 시간 규범을 안정적으로 유지하는 지적·물적·제도적 기반은 무엇이었는지, 또 실행의

108) 조선 시대의 ㉠ 중성기㉡ 와 ㉢ 누주통의㉣ 을 중심으로 한 시각 제도의 역사에 대해서는 한영호·남문현, “朝鮮의 更漏法”, ㉤ 동방학지㉥ 143 (2008), 167-218 참조.

과정에서 한국적 독창성과 독자성이 어떻게 발휘되고 있는지를 탐구해야 한다. 조선은 존속하는 내내 한 해도 거르지 않고 자국의 역서를 편찬하고 반포하였으며, 하루도 거르지 않고 밤낮의 시각을 측정하고 이를 백성들에게 알려주었다. 조선에서 시간 규범을 실행한 역사는 단절된 적이 없었다. 그러므로 한국의 천문학사 연구는 시간 규범의 실행에 필요한 각종 역산서의 출간, 역서의 지속적 발행과 보시 체제의 운영, 시대의 흐름과 함께 진행된 시각 표준의 개정 등 실행적 차원의 역사를 중심으로 탐구해야 한다.

4. 맺음말

지금까지 살펴보았듯이, 비록 조선 전기 역법사에 국한한 논의에서 도출한 것이지만, 한국 천문학사의 한국적 특징은 이론적 차원이 아닌 실행적 차원의 활동을 중심으로 볼 때에 제대로 드러날 수 있다. 조선에서는 중국의 그것과 다른 독자적이고 독창적인 천문학적 이론을 개발한 적이 없다. 또한 조선에서는 중국의 그것과 다른 독자적이고 독창적인 천문 기구를 제작하고 이것을 이론 개발을 위한 관측에 사용한 적이 없다. 조선의 천문학사는 조선의 시간 규범을 수립하고 이것을 조선에서 실행하기 위한 연구 및 활동으로 이루어진 역사이다. 그리하여 조선 천문학사의 조선적 특징은 시간 규범을 실행하는 데에서 두드러지게 나타난다. 조선 시대에 만들어진 각종 시계에서 조선의 독창성과 독자성이 드러나는 이유가 여기에 있다.

이순지의 ㉔ 제가역상집㉔의 분류를 따라서 전통 시대의 천문학을 이루는 지식과 활동을 천문(天文)¹⁰⁹⁾, 역법(曆法), 의상(儀象), 구루(晷漏)로 나눈다면, 구루 즉 해시계와 물시계에서만 한국적 독창성과 창조성이 집중되어 있다. 천문과 역법은 이론적 차원의 지식과 활동이 집중된 분야인데, 앞서 보았듯이 실행적 차원의 지식과 활동에 집중한 조선의 천문학사에서는 이 분야의 발전과 개선을 목적으로 한 역사가 거의 없다. 의상의 분야에서도 마찬가지이다. 앞서 살펴보았듯 조선에서 제작된 천문 기구는 중국에서 만들어진 것을 본떠 제작한 것이다. 세종 시대에 제작된 간의, 규표, 혼의, 혼상 등이 모두 그러하다. 이런 천문 기구를 활용한 관측 활동 또한 새로운 이론을 개발하고 새로운 데이터를 확보하려는 목적으로 수행된 것이 아니라, 이미 수립한 조선의 시간 규범을 실행하는 것이 합당한지 여부를 뒷받침하기 위한 확인 관측이었다. 반면, 구루의 분야는 하루 안의 시간을 분할하고 측정하며 보시하는 일과 관련되어 있다. 이 분야에는 한국적 지역성이 필연적으로 개입하게 되므로 한국적 독창성과 독자성이 이 분야에서 집중적으로 나타나게 된다. 양부일구와

109) ㉔ 제가역상집㉔에서 설정한 천문학 분야의 분류 항목으로서의 천문(天文)은 천변 점성술이 아니라, 우주론이나 천체 운동론 등 천문학적 이론을 지칭한다.

자격루처럼 한국적 독창성이 풍부한 시계가 만들어지고, 이들이 한국의 천문학적 성취를 대표하는 상징이 된 것은 실행적 차원의 지식과 활동이 시간의 사용을 중심으로 이루어졌기 때문이다.

실행적 차원의 지식과 활동에서 나타나는 조선 천문학사의 특질들은 조선 천문학의 지리멸렬함을 보여주는 증거가 아닌 조선 천문학사의 길고도 풍부한 역사적 가치를 드러내주는 표지이다. 조선의 천문학사는, 하늘의 명을 받은 천자만이 천문학을 독점하는 관상수시의 정치 사상과 조선이 중국 왕조와 맺은 조공 · 책봉 체제라는 사상적 · 정치적 제약 아래서 이루어진 역사이다. 그러나 이 제약은 조선 천문학사의 가치와 의미에 대한 제약으로 작용하지는 않았다. 오히려 그것은 조선의 천문학을 조선적하게 만든 요인이었다. 조선의 천문학사는 이론적 차원보다는 실행적 차원을 중심으로 이루어진 역사이며, 나아가 그 때문에 고유의 가치와 의미를 지니게 되었다.

(투고: 2015년 12월 1일, 심사 완료: 2016년 1월 26일, 게재 확정: 2016년 2월 14일)

The Korean Characteristics in the History of Korean Astronomy: Focusing on the Study of Calendrical Calculation in the King Sejong Period

JUN Yong Hoon (The Academy of Korean Studies)

Abstract. The Korean characteristics in the history of Korean astronomy during the King Sejong (r. 1419-1450) period can be properly understood only when examined with a focus on knowledge and activities, not on the theoretical but on the practical dimension. Indeed, in this period, Joseon Korea hardly developed an independent and unique astronomical theory, differing from that of China. Nor did the kingdom ever seek to develop and implement an independent calendrical system. In addition, Korea during this era did not produce its own astronomical instruments, differing from those of China. Nor were astronomical observational activities using astronomical instruments carried out for the purpose of developing new theories and securing new data. On the contrary, the intention of astronomical observations made in Joseon was to confirm the validity of the time standard established by the dynasty. The history of Korean astronomy during this period was one that consisted of research and activities for establishing and implementing the nation's time standard. Consequently, the Korean characteristics of the astronomy in this era was most pronounced in the implementation of a time standard. This is why the nation's uniqueness and independence reached their height in the diverse clocks created during the Joseon Dynasty.

Keywords. theoretical dimension, practical dimension, calendrical system, astronomical observation, time standard