

특별 기고

전상운 선생과 한국천문학사연구*

전용훈†

1. 한국과학사의 학문적 정립과정

전상운 선생(全相運, 1928-2018)은 한국의 과학기술사를 하나의 학문분야로 정립한 한국 최초의 학자이다. 1950년대 말, 선생이 한국의 과학사를 필생의 학문으로 삼고자 했을 때, 그것은 “불우(不遇)한 학문”이었다.¹ 1963년 그가 첫 번째로 쓴 “이조시대에 있어서 강우량 측정법에 대하여”라는 글은 한국의 학술지에서는 실어주는 곳이 없었다. 그는 이것을 일본 과학사학회지인 『科學史研究』에 발표하였다. 하지만 전상운이 60여년을 바쳐 한국과학사를 연구한 덕분에 한국과학사는 이제 세계가 주목하는 의미 있는 학문이 되었다. 일본어와 영어로도 출간된 선생의 업적은 한국의 과학사를 이해하려는 사람들에게 가장 효과적인 길잡이가 되고 있다.

“그의 인생의 모든 길은 한국과학사 통사의 집필과 완성으로 향했다”²고 할 정도로 선생은 평생을 한국과학사의 학문적 정립을 위해 노력했다. 그런

DOI: <http://dx.doi.org/10.36092/KJHS.2020.42.3.731>

* 편집자 주: 고 전상운 교수의 별세 2주기를 맞아 전용훈 회원이 한국 천문학사 연구에서 고인의 업적을 기리는 글을 보내와 신는다.

† 한국학중앙연구원, sunbijun@aks.ac.kr

1 전상운, 『과학사의 길목에서』 (성신여대출판부, 1983), 머리글.

2 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』 (사이언스북스, 2016), 610.

점에서 선생은 조셉 니덤(Joseph Needham, 1900-1995)이 중국의 과학기술을 향해 앞서 갔던 길을 한국의 과학기술을 향해 뒤따라 간 첫 번째 학자였다. 니덤은 서구에서는 처음으로 중국의 전통 과학기술이 지닌 의미를 인식하고 이에 대한 연구를 통해 중국의 과학기술이 도달한 높은 수준을 여실히 보여주었다. 그리고 전상운도 “우리 전통과학의 참모습을 제대로 써냈다.”³

선생의 학문 역정은 “한국 과학사 개척의 스토리”이자 “해방 후 한국과학사 연구의 흐름”이다.⁴ 그것은 대체로 세 권의 단행본으로 요약될 수 있다.

- 『한국과학기술사』(서울: 과학세계사, 1966)
- 『한국과학기술사』(서울: 정음사, 1976)
- 『한국과학사』(서울: 사이언스북스, 2000)

1) 『한국과학기술사』(서울: 과학세계사, 1966)

1966년에 출간한 첫 번째 저서의 성립에 가장 큰 영향을 준 사람은 역사학자 홍이섭(1914-1974)과 조셉 니덤이었다. 홍이섭은 정통파 역사학자였지만, 처음으로 한국의 과학기술사에 주목하고 『조선과학사』(정음사, 1946)를 펴냈다. 홍이섭의 책은 한국 과학사라는 학문이 “침성대, 금속활자, 거북선, 측우기 정도”라고 알고 있었던 전상운 선생에게 충격을 주었다.⁵ 홍이섭의 책은 선생이 전혀 알지 못했던 전통시대의 역법과 천문관측 기기, 그리고 자격루와 측우기에 관하여 상세히 서술하고, 이들이 세계에 자랑할 만한 민족의 문화유산이라는 점을 서술하였다.⁶

역사학으로서 과학사 연구가 갖춰야 할 학문적 덕목으로 “엄밀한 실증성”을 강조한 홍이섭의 조언을 취하고, 니덤의 방법과 분류를 적용한 책이 1966년의 『한국과학기술사』였다. 홍이섭은 이 책에서 드러나는 선생의 연구 방법의 특징은 “실물실측(實物實測)과 원리적 재검토”라고 평가했다. 그는 자신의 책으로부터 20년 만에 세상에 나온 선생의 책을 보고 다음과 같이 격려했다.

3 전상운, 『한국과학사』(사이언스북스, 2000), 5.

4 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 610. 신동원(전북대 교수)은 2009년 2월부터 7월까지 선생과 총5회의 인터뷰를 진행했다. 이 인터뷰 전문은 이 책의 609-748에 실려 있다.

5 전상운, 『한국과학기술사』(과학세계사, 1966), 15.

6 홍이섭, 『조선과학사』(정음사, 1946), 151-179에 서술된 “세종시대의 天文曆學”이 그것이다. 이 책의 일본어판은 『朝鮮科學史』(東京: 三省堂, 1944)이다.

이제 본격적으로 자연과학분야의 전공학인에 의해 ... 착실히 엮어진 『한국과 기술사』의 출간이야말로 학계가 같이 기꺼워할 일이다. 내 개인으로는 20 수년전에 내 놓은 과학사가 이제 소용없게 되고, 우리 과학사의 새로운 인식의 도표가 설정된 것이 무엇보다 즐거운 일이 아닐 수 없다.⁷

선생이 1962년부터 1964년 사이에 읽었던 니덤의 『중국의 과학과 문명 (Science and Civilisation in China)』 또한 그의 1966년판 『한국과학기술사』에 지대한 영향을 주었다. “열심히 읽고 또 읽었습니다. 홍이섭 선생 책 다 음으로 열심히 읽었던 것 같아요.”⁸ 니덤의 책에 대한 선생의 회고다.

니덤의 책을 읽으면서 그 전부터 생각해오던 것들이 정리되는 느낌을 받았어요. 홍이섭 선생의 책을 읽을 때도 느꼈던 것이지만, 상고시대부터 근세까지 동아시아에서 과학기술분야에 종사하는 사람들은 왕조교체와 무관하게 자리를 지키고 일을 합니다. 그렇다면 왕조에 따라 과학기술사를 나눠보는 게 무슨 의미가 있을까 생각했죠. 차라리 천문학, 물리학, 화학, 지리학 식으로 나누는 게 좋을 것 같다는 확신을 갖게 됐죠. 사실 1964년 니덤의 책을 읽으면서 그때까지 제가 공부한 것들을 통째로 엮어 책을 쓰겠다는 생각을 하게 됐어요. 그것이 1966년판 『한국과학기술사』가 된 거죠. 니덤과 같은 방법, 분류를 적용해 정리해 본다면 지금까지와 다른 책을 쓸 수 있겠다고 생각했죠.⁹

선생이 “내 학문의 가장 큰 스승은 니덤”이라고 하였듯이,¹⁰ 1966년판 『한국과학기술사』의 목차는 니덤의 그것과 매우 닮았다. 이 책은 제1장 천문학, 제2장 기상학, 제3장 물리학과 물리기술(기계시계 포함), 제4장 화학과 응용화학, 제5장 지리학과 지도로 이루어졌다.

선생의 첫 번째 저서로 인해 “우리 과학사의 새로운 인식의 도표가 설정”되게 되었다. 이후 선생은 이 책에 기술한 내용을 끊임없이 심화·확장하면서 출

7 홍이섭, “머리말”, 전상운, 『한국과학기술사』 (1966).

8 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 645. 당시까지 니덤의 책은 1권(1954), 2권(1956), 3권(1959)이 출간되었다. 전상운은 이 가운데 제3권 (Mathematics and the Science of the Heavens and Earth [수학, 하늘과 땅의 과학])에서 특별히 큰 감명을 받았다고 술회했다.

9 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 645.

10 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 611.

간하는 책마다 새로운 차원의 학문적 성숙을 보여주었다.

2) 『한국과학기술사』(서울: 정음사, 1976)

두 번째 단계의 저술은 1976년에 출간한 『한국과학기술사』인데, 첫 번째 저술의 증보개정판이라고 할 수 있다. 이 책은 선생이 “한국에 있어서의 전통과학의 발전을 과학사로서의 학문적 대상으로 다루기 위하여 씌어진 것”이라고 선언한 첫 번째 책이다. 1966년의 책에서 찾아보기 어려운 학문적 목표와 한국과학사를 정초하고자 하는 분명한 의지를 읽을 수 있다. 나아가 선생은 이 책을 “한국과학사의 새로운 이해”라는 서론으로 시작하였는데, 여기에서 한국과학사의 특징을 분명한 어조로 강조하였다. 이른바 한국의 전통과학은 “중국 것의 창조적 변형”이라는 주장을 제기한 것이다.

한국인은 중국의 그것을 언제나 한국적인 것으로 변형하고 개량하려고 노력하였고, 그 속에서 더욱 새로운 것을 만들어내려고 시도하였다.¹¹

선생이 이러한 학술적 도약을 할 수 있게 된 데에는 크게 세 가지의 경험 이 중요했던 것으로 보인다. 첫째는 1968년 홍콩에서 열린 중국과학사학회(국제동아시아과학사학회의 전신)에 참석하여, 야부우치 기요시(藪内清, 1906-2000), 호펑육(何丙郁 Ho Peng Yoke, 1926-2014), 나카야마 시게루(中山茂, 1928-2014), 네이션 시빈(Nathan Sivin, 1931년생)과 만난 일이다. 이때의 만남은 국제동아시아과학사학회의 설립으로 이어졌고, 선생은 국외의 유수한 학자들과 교류하며 학문적 성숙을 이루었음은 물론, 한국과학사를 중국의 아류가 아닌 독자적인 창조성을 지닌 의미 있는 역사라고 강조하였다.

두 번째는 미국에서의 연구와 영문판 도서의 출간 경험이다. 선생은 1969년 한국과학기술사를 영문으로 출간하기 위해 뉴욕주립대학의 초청을 받아 이 대학과 하버드-엔칭 연구소에서 약 15개월을 머물렀다. 1966년판을 번역, 수정, 보완한 그 결과가 Sang-Woon Jeon, *Science and Technology in Korea* (Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 1974)이다. 선생은 미국 체

¹¹ 전상운, 『한국과학기술사』(정음사, 1976), 13.

류 기간 중에 한국과학기술사에 관한 북한학자들의 연구를 접하였고 이로부터 큰 자극을 받았다. 특히 한반도 청동기의 성분에 관한 북한의 연구를 수용하여 선생은 금속고고학을 한국과학사에 추가하게 되었다. 이것은 1976년 판 “제4장 화학과 화학기술 및 제약학”에 반영되었다.

세 번째는 1975-1976년 1년간 교토대학 인문과학연구소에서 연구한 경험이다. 당시 야부우치 선생은 조선의 과학사가 일본의 과학사를 이해하는 데에 도움이 된다고 선생의 연구를 격려했다고 한다.¹² 나아가 선생은 교토에서 아마다 게이지(山田慶兒, 1932년생) 선생과 인간적, 학문적으로 평생의 동지가 되었고, 명실 공히 “야부우치 스쿨”의 일원이 되었다.¹³

교토에서의 경험은 특히 선생의 학문적 태도와 연구 방법에도 큰 영향을 주었다. 선생은 인문과학연구소에서 처음으로 중국과학사의 원전을 접했고, 이 경험은 중국과학사에 대한 이해를 넓혀주었다. 선생은 교토에서의 경험으로 인해 한국과학사와 중국과학사의 차이가 무엇인지가 보다 분명히 이해하게 되었는데, 이때부터 선생이 수립한 개념이 “중국 것의 창조적 변형”이었다.¹⁴

그 인문과학연구소 과학사연구실에 회의실이 있고, 그 벽에 서가가 있었는데, 서가 가득 중국과학사 관련 서적, 문헌이 있었어요. 그것들을 맘대로 볼 수 있었기 때문에 중국과학사의 실체가 뭔지 제대로 만끽할 수 있었죠. 그때까지 중국과학사야 니덤 책 같은 2차 문헌을 통해서 연구하고 있었는데, 이제 1차 사료로 보니까 중국 과학의 총체를 가늠할 수 있을 것 같더군요. 그것들을 보고 있으니까 우리 과학의 본질이 상대적으로 명확해지는 것 같더군요.¹⁵

선생은 1976년 두 번째 책을 출간한 이후에도 지속적으로 연구를 확대·심화하였다. 선생은 자신의 연구를 “한국전통과학의 창조적 전개과정을 체계적으로 정리하고 객관적인 학문적 평가를 통해 과학사학으로 세우는” 일로 자부하였다.¹⁶

¹² 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 710.

¹³ 아마다 게이지, 전상운·이성규 옮김, 『중국 의학은 어떻게 시작되었는가: 중국 의학의 기원과 발달』 (사이언스북스, 2002), 230(옮긴이의 글).

¹⁴ 선생의 책은 1978년에 일본어판으로도 출간되었다. 全相運, 『韓國科學技術史』(東京: 高麗書林, 1978). 일본어판에 대한 서평은 吉田光邦, “<書評·紹介> 全相運著, 『韓國科學技術史』”, 『東洋史研究』 38:1(1979)를 참조.

¹⁵ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 709.

더불어 선생의 주장이 보다 분명해졌는데, 그 핵심은 “한국과학사는 중국의 아류가 아닌 한국적인 모습으로 전개되었다”는 것이다.¹⁷ 1976년 이후 선생이 지속한 연구의 결과가 담긴 책이 1998년에 나온 『한국과학사의 새로운 이해』(연세대학교출판부)이다. 선생은 이 책에서 이전에 다루지 않았던 다양한 주제들을 다루었으며, 이미 발표한 글들을 보다 명확해진 자신의 관점으로 재편하였다.

3) 『한국과학사』(서울 : 사이언스북스, 2000)

이 책은 선생의 평생에 걸친 연구 성과를 수록하고 있다. 이 책의 가장 큰 특징은 고려시대의 과학사를 강조했다라는 것과¹⁸ 과학문화 유산에 대한 기술에서 과감한 가설을 제시한 것이다.¹⁹ 이 책의 장절 구분은 대단히 독특한데, 제1장 하늘의 과학, 제2장 흙과 불의 과학, 제3장 한국의 인쇄 기술, 제4장 땅의 과학, 제5장 고대 일본과 한국 과학, 제6장 조선시대 과학자와 그들의 업적 등으로 이루어져 있다. 여기서 “하늘의 과학”은 천문학과 기상학 및 우주론을 포괄한다. “흙과 불의 과학”은 선생이 1970년대 이래 집중해왔던 금속고고학, 유리와 도기 및 자기 기술에 대한 내용을 담고 있다. “인쇄 기술 부분”에서는 목판 및 금속활자 인쇄술의 역사를 다루고 있다. “땅의 과학”은 역시 1960년대 이래 선생이 집중해왔던 지도와 지지(地誌)에 관한 내용을 담고 있다.

이 책은 서술이 대단히 명료하고 선생의 주장에 반대하는 주장까지 공평하게 서술했기 때문에 국외 학계로부터도 좋은 평가를 받았다. 그리하여 이 책은 일본어판과 영어판으로도 출판되었다. 全相運, 『韓國科學史—技術的傳統の再照明』(東京: 日本評論社, 2005)과 Jeon Sang-woon, *A History of Korean Science and Technology* (Singapore: NUS Press, 2011)이 그것이다. 그리고 선생이 설정한 한국과학사를 연구하는 목표, 나아가 그가 확인한 한국과학사의 특징은 이 책에서도 변함없이 유지되고 있다.

누구는 전상운이 우리 민족의 과학이 중국보다 뒤진 적이 없다고 주장했다 하는데, 오해예요. 우리는 정말 거대한 강도와 유구한 역사를 가진 중국 옆에서

¹⁶ 전상운, 『한국과학사의 새로운 이해』(연세대학교출판부, 1998), “머리글에 대신하여”.

¹⁷ 선생은 이를 ‘민족과학’이라는 말로 표현하기도 하였다. 국사편찬위원회 편, 『한국사』 제21책(국사편찬위원회, 1996).

¹⁸ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 738-740.

¹⁹ 전상운, 『한국과학사』(사이언스북스, 2000), 6.

나름의 창조성을 가지고 중국의 과학과 기술을 수용, 변형, 발전시켰던 것이지요. 우리에게도 나름의 창조성이 있었다는 것을 정말로 말하고 싶었죠.²⁰

2. 전상운 선생과 한국 천문학사 연구

“한국적 창조성을 찾아서 드러낸다”는 선생의 학문적 목표를 가장 잘 달성한 분야는 단연코 천문학사이다. 천문학은 선생의 연구의 출발점이자 종착점이라고 할 수 있다. 선생은 1966년 첫 저술 이래 모든 저술에서 천문학을 가장 먼저 서술하였다. 선생의 한국천문학사 연구에서는 두 가지 중요한 특징을 간취할 수 있는데, 첫째는 실물조사와 문헌고증을 결합한 연구방법론이며, 둘째는 각종의 시계와 시간관념을 중심으로 한 연구대상의 집중이다.

1) 실물조사와 문헌고증의 결합

“저는 제가 현장에 가서 확인한 것만 가지고 글을 썼어요.”²¹ 선생의 연구태도를 가장 잘 표현한 말이다. 현존하는 한국의 과학문화재는 거의 예외 없이 선생이 발견하고 실측하고 문헌을 통해 고증한 것이라고 해도 과언이 아니다. 선생은 연구 활동의 초기부터 유물들을 직접 조사하는 것으로부터 연구를 시작했다. 한국인의 과학기술 유산에 대한 인식의 부재를 안타까워했던 선생은 과학문화재를 “잃어버린 章”이라고 표현했다.²² 또 “과학문화재”를 20여 년 동안 답사했던 지난한 여정을 운치 있는 수필체 문장으로 기술한 책이 『과학사의 길목에서』(성신여대출판부, 1983)이다.²³

1985년 한국의 문화재위원회가 18개의 유물을 국보와 보물로 지정했다.²⁴ 이때 지정된 유물은 대부분이 한국천문학사(기상학 포함)에 관계된 것이었다. 그 가운데 특히 천문학사의 주요 유물인 혼천시계, 자격루, 천상열차분야지도 3점은 국보로 지정되었다.

²⁰ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 745.

²¹ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 665.

²² 전상운, 『잃어버린 章』(전파과학사, 1974).

²³ 선생은 이 책 이후 30년 동안 계속해서 썼던 글들을 덧붙여 2011년에 자가판으로 『다시 엮은 과학사의 길목에서』를 출판하였다. 선생은 이 책을 후학들에게 선물로 나누어주었다.

²⁴ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 35-36.

[1985년 과학문화재 1차 지정 품목]

○ 국보 228-230호:

- 「천상열차분야지도」 각석, 1395년, 창덕궁
- 보루각 자격루, 1536년, 덕수궁
- 혼천시계, 1669년, 고려대학교 박물관

○ 보물 837호-851호:

- 복각 「천상열차분야지도」 각석, 1687년, 세종대왕기념관
- 수표, 조선시대, 세종대왕기념관
- 승정구년명(崇禎九年銘) 신법지평일구, 1636, 세종대왕기념관
- 신법지평일구, 1713-1730년 경, 세종대왕기념관
- 간평일구·혼개일구, 1785년, 세종대왕기념관
- 대구 선화당 측우대, 1770년, 국립중앙기상대
- 관상감 측우대, 조선시대, 국립중앙기상대
- 창덕궁 측우대, 1782년, 영릉전시관
- 양부일구(2기), 17-18세기, 창덕궁
- 창덕궁 풍기대, 조선시대, 창덕궁
- 경복궁 풍기대, 조선시대, 경복궁
- 「신법천문도」 병풍, 1742년, 법주사
- 「곤여만국전도」, 1708년, 서울대학교 박물관
- 「대동여지도」, 1861년, 성신여자대학교 박물관
- 관천대, 1688, 창경궁

1985년과 1986년 두 차례에 걸쳐 한국의 과학문화재가 국보와 보물로 지정된 것은 전적으로 선생의 실물조사와 문헌고증에 의해 가능했다는 사실을 기억해야 한다.²⁵ 선생이 과학기술 유물과 문헌고증을 결합하여 유물의 유래를 실증하고 그것의 역사적 의미를 확인해주었기에 가능했던 것이다. 『한국

²⁵ 1986년 3월의 2차 지정에서는 휴대용 양부일구(1874년, 개인소장), 수선전도(首善全圖) 목판(1824-1834, 고려대학교 박물관), 목활자 인쇄 용구(일괄, 국립중앙박물관) 등이 포함되었다.

의 과학문화재』(정음사, 1987)는 선생이 “우리의 전통과학 속에서 어떠한 과학문화재들이 생겨났는가를 역사적 배경과 함께 해설”한 책이다.²⁶ 이 책으로 인해 “과학문화재”라는 말이 처음으로 학술용어로 인정을 받게 되었다.

과학문화재의 실물조사와 문헌고증을 결합하는 방법론적 특징은 선생의 모든 연구를 일관한다. 선생이 1963년에 출간한 “이조시대 시계제작 소고”(『향토 서울』 17호)에서부터 이러한 특징이 보인다. 이 논문은 본문이 65쪽에 이르는 장편으로, 선생이 약 4년 동안 조사하고 확인한 다양한 유물 가운데 조선시대의 시계를 중심으로 다룬 것이다. 선생은 이 연구를 위해 전통시대의 시계가 소장되어 있는 곳이면 전국 어디나 찾아가서 실물을 확인하였고, 그 유물에 관련된 문헌 기록들을 확인하였다.

이 논문의 인용문헌을 보면, 선생이 얼마나 광범위하고 철저하게 실물조사와 문헌고증을 병행했는지를 알 수 있다. 『三國史記』, 『高麗史』, 『朝鮮王朝實錄』 같은 관찬 연대기 사료는 가장 기본적으로 검토되었다. 인용된 『조선왕조실록』 왕대별 기록만 하더라도 『太祖實錄』, 『世宗實錄』, 『端宗實錄』, 『睿宗實錄』, 『成宗實錄』, 『燕山君日記』, 『中宗實錄』, 『明宗實錄』, 『宣祖實錄』, 『仁祖實錄』, 『孝宗實錄』, 『顯宗實錄』, 『肅宗實錄』, 『景宗實錄』 등 14개에 이른다. 그 외 서호수의 『東國文獻備考』 「象緯考」, 이순지의 『諸家曆象集』, 성주덕의 『國朝曆象考』, 홍대용의 『湛軒書』, 남병철의 『儀器集說』 등 천문학 관계 저술들도 검토하였다. 니덤과 야부우치 등 국외 연구자들의 저술을 참고한 것은 말할 필요도 없다.²⁷

1966년판 『한국과학기술사』의 참고문헌 목록에서 천문학 관련 문헌을 추출해보면, 천문학사 분야의 문헌에 대한 선생의 이해가 얼마나 확대되었는지를 알 수 있다.

²⁶ 전상운, 『한국의 과학 문화재』 (정음사, 1987), “책 머리에”.

²⁷ 선생이 참고한 국내의 저술들은 다음과 같다. J. Needham, *Science and Civilisation in China*, vol. 3 (1959); J. Needham, Wang Ling & D. J. Price, *Heavenly Clockwork* (1960); A. P. Usher, *A History of Mechanical Inventions* (1929); Gorge Sarton, *A History of Science* (1959); S. A. Bedini, “Chinese Mechanical Clocks” (Bedini Paper Collection, Smithsonian Archives, 1956); 高林兵衛, 『時計の話』 (1924); 山口正之, “清朝に於ける在支歐人と朝鮮使臣: 西歐キリスト敎文化の半島流傳について”, 『史學雜誌』 44-7 (1933); 戴內清, 『中國の天文學』 (1949); 戴內清, “江戸時代における外來科學の輸入”, 『科學史研究』 43-1 (1957); 李能和, 『朝鮮基督教及外交史』 (1928); 洪以燮, 『朝鮮科學史』 (1949).

『國朝曆象考』, 『交食通軌』, 『交食推步法』, 『管規輯要(天文大成)』, 『漏籌通義』, 『新法漏籌通義』, 『大統萬歲曆』, 『書雲觀志』, 『新法步天歌』, 『授時曆捷法立成』, 『時憲紀要』, 『四餘纏度通軌』, 『星鏡』, 『細草類彙』, 『時憲七政百中曆』, 『士民必知』, 『算法統宗』, 『算學啓蒙』, 『曆事明原注解』, 『五星通軌』, 『月五星凌犯』, 『日月交解』, 『遼海星宗』, 『儀器集說』, 『量度儀圖說』, 『儀象考成』, 『御定曆象考成』, 『諸家曆象集』, 『重修大明曆』, 『庚午元曆』, 『周髀算經』, 『崇禎曆書(新法算書)』, 『新儀象法要』, 『天東象緯考』, 『推步續解』, 『七政算內篇』, 『七政算外篇』, 『七政細草』, 『七政百中曆』, 『萬歲曆』, 『太陽通軌』, 『太陰通軌』, 『大統曆日通軌』, 『步天歌』 등.

위에서 보는 것처럼, 중국과 조선의 역대 관찬사서의 천문지(天文志)와 역지(曆志)를 시작으로 조선시대에 관상감에서 편찬하였거나 중국에서 수입하여 사용한 천문학서들을 거의 망라하고 있다.²⁸ 한국천문학사의 중요문헌들이 일목요연하게 정리되어 있는 느낌이 든다.

선생은 1970년대 초 천문학을 전공한 전문연구자가 출현하는 데에도 기여하였다. 천문학자였던 이은성(李殷晟, 1915-1986), 유경로(兪景老, 1917-1997), 현정준(玄正峻, 1927년생) 등은 약 3년에 걸쳐 『七政算內篇』과 『七政算外篇』을 역주하여 1973년에 완성하였다. 이는 일본의 야부우치 선생으로부터 “지금까지의 한국천문학사 및 문헌연구에 있어서 최대의 업적”이라는 평가를 받았다.²⁹ 선생은 이 역주 작업에 직접 참여하지는 않았지만, “한국과학사와 천문학사, 그리고 역법 계산의 문제”의 토론에 여러 차례 함께 하였다.³⁰

1985년 유경로와 이은성이 편집 책임을 맡아 한국과학사학회 명의로 출간된 『한국과학기술사자료대계』 천문학편(여강출판사) 전10권에 실린 책들은 선생이 1966년도 책에 제시한 참고문헌과 거의 일치한다. 선생은 1950년대 후반부터 10여 년 동안 혼자서 한국과학기술사의 제 분야를 연구하면서도, 한국천문학사의 흐름과 주요문헌들을 거의 파악하고 있었던 것을 알 수 있다.

²⁸ 전상운, 『한국과학기술사』 (1966), 281-287.

²⁹ 유경로, 『한국 천문학사 연구』 (1999), 366.

³⁰ 유경로, 『한국 천문학사 연구』, 364.

2) 시계와 시간에 집중된 관심

선생의 한국과학사 연구의 착수처는 시계였다. 선생은 홍이섭의 책을 읽고 칼 루퍼스(Carl Rufus, 1876-1946)와 와다 유지(和田雄治, 1859-1918)의 연구를 알게 되었다. 그리고 여기에 소개된 과학문화재의 실물을 조사하고 문헌자료를 확인하기 시작했는데, 이 때 가장 먼저 대상으로 삼은 것이 시간측정기구, 즉 해시계와 물시계였다. 선생은 “유물들이 비교적 찾기 쉬웠고, 『增補文獻備考』 「象緯考」에 조선시대 기록들이 잘 정리되어 있었기 때문”이었다고 회고했다.³¹ 선생은 연구의 착수처가 왜 시간측정기구여야 했으며, 그것이 왜 의미 있는 탐구가 되었는지를 다음과 같이 술회했다.

전통사회의 시간측정 기기는 그 시기의 천문학과 기계공학 기술이 집약된 첨단 정밀 기술의 산물이다. 그래서 시계 제작의 역사는 과학기술 문화의 역사를 반영한다. 조선시대 과학기술의 참모습을 뚜렷하게 바라볼 수 있을 것이라고 생각한 것이다.³²

선생은 1963년에 조선시대의 시계에 관한 주목할 만한 연구를 출간하였는데, 앞서 언급한 “조선시대의 시계제작 소고”(1963)가 그것이다. 이 논문은 기록이 실물로 남아 있는 조선시대의 각종 시계를 ①해시계, ②향시계³³, ③물시계, ④자명종과 기계시계 등 네 종류로 나누어 서술하였다. 먼저 역사 기록을 광범위하게 검토하여, 한국에서 시계 제작과 사용의 역사를 재구성한 기초 위에서, 각종 시계들의 실물을 들어 그 구조와 작동원리를 밝혔다.

해시계에 대해서는 세종시대의 것을 중심으로 하여 양부일구, 현주일구, 정남일구, 규표를 서술하였다. 이어 16-18세기의 해시계로는 예수회에 의해 전래한 서양천문학의 영향을 받은 지평일구, 그리고 조선후기에 새로 제작된 양부일구의 실물 여러 개, 여행자나 군인들이 사용한 것으로 추정되는 휴대용 해시계 실물 여러 개, 서양천문학의 지식이 반영된 간평일구와 혼개일구 등을 서술하였다. 19세기 이후의 해시계로는 평면일구(1881년 제작), 서

³¹ 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 17.

³² 전상운, 『우리 과학 문화재의 한길에 서서』, 17.

³³ 향시계(香篆, incense clock)에 대해서는 소략한 몇 가지 역사 기록을 검토하고 주로 사찰에서 불교 의례에 사용되었을 것으로 추정하였다.

양식 해시계(19세기 말-20세기 초) 등을 서술하였다.

물시계에 대해서는 여러 페이지에 걸쳐 세종대의 자동물시계인 자격루에 관한 기록을 자세히 검토하고 그 구조와 작동 원리를 한국에서는 최초로 서술하였다. 자격루는 세종 이후 약 100여년 후 중종대에 중수되었는데, 선생은 자격루 개수기록을 자세히 검토함으로써 창경원에 현존하던 물시계의 실물이 이것임을 고증하였다. 그는 현존 자격루를 실측하였으며, 나아가 조선의 물시계와 관련된 사서의 기록을 폭넓게 조사하였다.

선생은 자격루와 별도로 제작된 또 하나의 자동물시계인 옥루(현재는 흥경각루로 불림)에 대해서도 『세종실록』의 기록에 의거하여 그 구조와 작동의 원리를 여러 페이지에 걸쳐 상세히 서술하였다. 세종시대의 자동물시계를 검토한 결과 선생은 “이조 과학은 중국과 일본 등의 동양 여러 나라와 많은 성격적 차이점이 나타나고 있는 데 주목하게 된다”고 결론지었다.³⁴ 선생이 1960년대 초부터 시계 연구를 통해 중국이나 일본과는 다른 한국적 특징에 주목하고 있음을 알 수 있다.

자명종과 기계시계에 대해서는 문헌 기록들을 통해 현종조 1669년 이민철(李敏哲)이 제작한 수격식 천문시계와 송이영(宋以穎)이 제작한 기계식 천문시계(혼천시계)를 다루었다. 또한 조선후기 서양에서 전래한 자명종에 관한 각종 기록들을 검토하고, 여러 박물관에 소장된 자명종 실물을 조사한 결과를 수록하였다.

특히 이 가운데 송이영의 천문시계에 관한 연구는 니덤과 솔라 프라이스(Derek J. de Solla Price, 1922-1983)의 의뢰를 받아 수행한 것으로 선생의 연구 경력 가운데 대단히 중요하다. 선생은 1959년 봄에 일본과학사학회에 가입하고, 한국에도 과학사를 연구하는 사람이 있다는 사실을 알렸다. 이 소식은 일본과학사학회를 통해 미국의 프라이스 교수에 알려졌고, 프라이스는 조선의 혼천시계에 관하여 조사해 달라고 선생에게 부탁하게 되었다. 선생은 전력을 다해 이 혼천시계의 실물조사와 문헌고증을 통해 이것이 1669년 관상감원인 송이영과 이민철이 제작한 시계라는 사실을 밝혔다. 선생의 연구 결과는 니덤, 왕링(王鈴 Wang Ling, 1918-1994), 프라이스의 공동저작에 반영될 수 있었다.³⁵

34 전상운, “조선시대의 시계제작 소고”, 『향토 서울』 17 (1963), 89.

35 J. Needham, Wang Ling & D. J. Price, *Heavenly Clockwork* (Cambridge University

송이영의 혼천시계의 구조와 작동원리에 대한 구체적인 기술은 1963년에 출간한 “선기옥형에 대하여”에서 볼 수 있다.³⁶ 선생은 역대의 혼천의에 관한 중국의 기록과 한국의 기록을 광범위하게 검토하여 조선시대에 총 13차에 걸쳐 혼천의가 제작되었다는 사실을 밝혔다. 이 시계는 추(weight)의 무게를 동력원으로 하여 여러 톱니바퀴들이 맞물려 돌아가는 구조이다. 진자의 운동을 탈진기(escapement)로 조절하여 얻게 되는 시간은 종을 울려 표시한다.

“이조 시대의 시계 제작은 이조 과학기술사를 이해하는 데 표준적 존재”라고 말할 정도로³⁷ 선생은 시계 연구가 한국과학기술사의 특성을 이해하는 관건이라고 생각했다. 한 시대의 과학기술 수준은 시계 제작 기술에 반영된다고 보았기 때문이다.³⁸ 선생이 시계 연구를 통해 파악한 조선시대의 과학기술사의 흐름은 다음과 같다.

세종대에서 중종대에 이르는 15세기-16세기 이조과학기술은 동양에서 뿐만 아니라 세계적인 시야에서 볼 때에도 선진적인 위치와 일류급 수준에 있었으며, …영·정조대의 그것은 부흥기였음에는 틀림없겠지만 부흥과 모방에서 새로운 발전과 비약으로의 전진적 자세가 결여… 그것은 영정시대의 부흥기에도 그 이상의 수준에까지 이르지지는 못했을 정도였고, 말기에 있어서의 근대과학기술적 개화가 동양 여러 나라에서 뒤지고 만… 여기서 또 하나의 실증적인 측면을 보게 되는 것이다.³⁹

시계 제작과 사용의 관점에서 조선시대 과학사는 15-16세기의 정점, 영정조 시기의 부흥, 19세기 이후의 지체 등으로 요약될 수 있다는 것이다. 그리고 선생이 파악한 이와 같은 조선시대 과학사의 흐름은 1970년대 이후 그의 연구가 지속적으로 심화·확대되는 과정에서도 거의 그대로 유지되었다. 1994년 선생은 시간과 시계에 관한 평생의 관심과 연구의 결과를 한 권의 책으로 펴냈는데, 그 제목이 “시간과 시계 그리고 역사”이다.⁴⁰ 이 책에서 선생의 관심은 전

Press, 1960).

³⁶ 전상은, “선기옥형에 대하여”, 『고문화』 2(1963).

³⁷ 전상은, “조선시대의 시계제작 소고”, 113.

³⁸ 전상은, “조선시대의 시계제작 소고”, 113.

³⁹ 전상은, “조선시대의 시계제작 소고”, 113.

⁴⁰ 전상은, 『시간 시계 그리고 역사』 (월간시계사, 1994).

통시대의 한국의 시계에 관한 연구를 넘어서 ‘시간과 인간’에 관한 사색에까지 이르고 있음을 볼 수 있다.

3. 맺음말

선생이 시계 연구를 통해 파악한 조선시대 천문학의 특징은 필자가 역법사를 통해 파악한 그것과 정확히 일치한다. 시간은 역법에 따라 계산되고 측정되어 전국에 반포되는 것이라는 점에서 이는 당연할 것이다. 하지만 필자는 선생이 1960년대 초에 “시계에서 드러나는 한국적 창조성”을 말했다는 사실에 놀라지 않을 수 없다. 필자 또한 한국역법사 연구를 통해 한국적 창조성은 시계에서 가장 잘 드러난다고 파악했기 때문이다. 선생이 실물조사와 문헌고증을 통해서, 그리고 시계에 집중된 연구를 통해서 얻은 결론을 후학인 필자가 재확인하고 있는 셈이다.

선생은 이미 1964년에 조선의 시계 장치는 “중국적 특징과 전통”을 지녔으나, 중국의 그것들보다 “정교하고 특징적인 면모를 갖추면서 부단히 수리·개량·창작되었다”고 결론지었다.⁴¹ 시계연구에서 얻은 그의 결론은 이후 심화·확대된 한국과학사 연구 전체에 일관되어 “중국적인 것의 창조적 변형”으로 한국과학사를 규정하게 되었다. 약 60여년에 걸친 선생의 노력을 디딤돌로 삼아 이제 후학들이 “한국 전통과학의 창조적 전개과정을 체계적으로 정리하고 객관적인 학문적 평가를 통해 과학사학으로 세우는”⁴² 일을 맡게 되었다.

⁴¹ 전상운, “삼국 및 통일신라의 천문의기”, 『고문화』 3(1964), 10.

⁴² 전상운, 『한국과학사의 새로운 이해』, “머리글에 대신하여”.