

## 朝鮮王朝實錄으로 본 조선시대의 수학교육\*

목포대학교 기초과학부수학전공 박형빈  
hbpark@mokpo.ac.kr

목포항도여자중학교 방주현  
bird-bung@hanmail.net

본 논문은 조선시대의 수학교육을 조선왕조실록에 나타난 기록을 중심으로 하여 연구하였다. 조선시대 수학은 기록에 나타난 바와 같이 기초적인 산수교육 수준에 머물러 있다. 조선시대의 수학은 증인계급을 통하여 발전되었으며 토지측량, 세제, 역법 등을 주로 다루는 실무를 담당하기 위하여 산학교육이 이루어졌다. 조선시대 수학은 수학사적 측면에서는 중요한 부분을 차지하고 있지만 현대 수학으로 발전시키지 못한 문제들을 안고 있다. 이러한 이유들에 대하여도 고찰하였다.

주제어: 산학, 산학자, 산학제도, 산학의 관제, 산학의 고시과목, 산사

### 0. 서론

본고에서는 조선왕조실록의 수학 관련 기록을 중심으로 조선시대의 수학교육에 대해 고찰하고자 한다. 한국 數學史 가운데서 특히 조선조의 數學을 높이 사는 것은 그것이 시기적으로 보아 한국 數學의 근대적인 성격을 검토할 수 있기 때문이다. 그러나 조선시대의 數學이 근대 이후의 數學적 개념을 도입했다고 볼 수는 없다. 주로 산학의 범주에 머물러 있었기 때문이다. 그럼에도 불구하고 조선시대의 數學은 中人계급이라는 독특한 계층을 통하여 발전한 점과, 이 계층은 실학으로 이어지는 실용주의 학문의 단초를 제공했던 점 등에 대해서는 주목할 필요가 있다. 물론 그에 대한 성과가 밝혀진 것은 미미한 수준에 불과하다. 그럼에도 불구하고 조선시대의 數學에 나타난 전통적 현상들은 미래의 교육에 대한 일단의 실마리를 제공해 줄 수 있을 것으로 보인다. 이 교육체제 속에는 다양한 방법들이 들어 있음은 물론이고, 실제 數學교육에 활용되었던 셈법들 속에 과거로부터 이어져 온 고유한 교육체제들이 포함되어 있는 까닭이다.

조선시대의 數學은 한마디로 算學이라고 할 수 있다. 따라서 실용수학임에도 불구하고

\* 본 논문은 2004학년도 목포대학교 기초보호학문육성연구비 지원에 의하여 연구되었음.

하고 현대수학의 개념에서 보면 전근대적인 數學에 머물러 있었다는 비판을 면하기 어렵다. 이러한 數學史의 흐름에 대해서는 여러 가지의 진단이 나온 바 있다. 같은 동양권의 수학이라고 하더라도 일본과 중국 수학에 비해 정체되었다는 분석들이 많고 특히 중국수학의 전통 속에 묻혀 창조적 시도를 해보지 못했다는 지적들이 많다. 그러나 대체로 한자 문화권이라는 공통점은 부각되었다. 다만, 분명히 지적해야 할 것은 중국·일본과 비교했을 때 우리나라의 數學이 차별성을 가지고 있는 것도 사실이다.

數學도 다른 학문과 마찬가지로 당대의 사회적 현실 속에서 기능해왔기 때문에 사회현실과 괴리된 數學 현상은 발붙이기가 어려웠다. 이것을 문화에 구속되어 있다고 표현할 수도 있다. 우리나라의 전통사회에서는 근대에 이르기까지 과학 체계는 천문학과 數學이 그 주류를 이루고 있었다. 즉, 우리나라의 과학은 왕권의 보호 아래 육성되고 발전했다. 한마디로 요약하면 관영과학이었다. 그러므로 정치사상과도 깊은 관련이 있었던 것이다. 한국 數學史에서 두드러지게 나타나는 특징의 하나는 정치권력 풍토에 새로운 변화가 일어나면 언제나 數學에도 새로운 풍토가 생겼다. 왕의 정치권력 아래서 算學이 전적으로 존재 이유를 부여받았기 때문이다[6, p. 48]. 서양 數學과 동양 數學이 두드러지게 대조적인 요소를 지니고 있다는 사실은 익히 알려져 있는 바다[4, pp. 51-52]. 특히 한국 數學은 동양문화권 속에서도 독특한 존재였고 그 특성은 조선시대의 數學에 잘 나타나 있다[2, pp. 17-18].

고려가 망하게 된 것을 양전제의 문란으로 파악한 세종대왕은 조선시대에 들어와서 이를 수정하는 정치를 펼치게 된다. 전제평정소를 설치하고 전제의 확립을 도모하게 된다. 조선시대에도 산학에 대한 수요가 늘어날 수밖에 없었던 것은 행정수학 혹은 관료수학의 범주를 넘지 못한 한계라고 지적할 수 있다. 즉, 신라나 고려와 마찬가지로, 정치, 행정의 필요에 의해서 算學이 사용되었다고 하는 것이다. 세종대에는 천문학, 특히 칠정산내외편 등의 정리와 관련하여 曆算이 크게 발달했다. 근본주의 정치의 기본요건인 농지측량은 도량형의 정리와 직결되었으며 측량문제에는 數學지식이 필요했기 때문이다. 그래서 세종대왕 스스로 성인의 학문이라 하여 스스로 연구할 만큼 數學에 열의를 보였던 것이다. 천문학에 있어서는 반드시 고도의 數學的 지식이 필요하다는 자각이 있었을 것이다. 또 음률을 정비하는 과정에서도 음계와 현 또는 관의 길이와 비례한다는 사실과 관련해서 반드시 數學적 지식이 등장한다[3, p. 76]. 이것은 단순히 수학적 지식뿐만 아니라, 철학적 범주에서도 익히 활용되었다.

세종대왕은 왕 자신이 算學을 배울 정도로 산학에 대한 관심이 높았다. 그래서 고위층 학자, 관료들이 산학을 중시 여기는 풍조가 마련되어서 조선조 산학의 흐름이 세종대에 그 기틀이 정해졌다. 조선시대의 수학은 사대부의 수학, 중인의 수학 등으로 나누어진다. 김용운에 의하면 여기에 실학자들의 수학을 보태고 있다. 그러나 필자는 실학자들의 수학의 뿌리를 중인계급의 산학에 둘 필요가 있다고 생각한다.

세종대에 數學의 관심이 증폭된 것은 사실이지만, 그러나 새로운 數學觀의 정립을

도모하지는 못했다. 종래의 관료조직 속에서 어용기술로서의 전통적인 算學범주를 벗어나지 못했다는 지적도 있다. 그러나 한편으로는 세종 시대의 數學문화가 중국의 자연철학에 근거를 둔 것이기는 하지만, 또 한편에서는 한반도의 독특한 지정학적 현실에서 태어난 것도 사실이다. 이런 사실들을 종합적으로 고려하고 나서 조선시대의 산학에 대한 의의와 한계를 지적해야 하지 않을까 싶다.

## 1. 算數로서의 數學교육

數學이 문화의 구성요소라는 점은 주지하는 바와 같다. 이 때문에 문화의 형태는 곧바로 당시의 數學에도 반영이 된다. 한국의 전통문화는 한마디로 [詞章文化]라 해도 과언이 아닐 만큼 식자층에 속하는 사람은 예외 없이 시인이자 문장가였다. 시를 잘 짓는다는 것이 입신출세에 직결되는 사회였다는 뜻이다. 이런 상황 속에서 조선시대의 수학이 지니고 있던 한계는 당연하다.

고려시대에는 [楊輝算法], [算學啓蒙] 등의 책이 도입되긴 했으나 [九章算術]의 한계를 벗어나지는 못했다. 농업경제를 유일한 발판으로 한 고려의 정치권력구조는 官愆의 계산기술로서 [구장산술] 이상의 數學지식을 결코 필요로 하지 않았기 때문이다. 정지호는, 당시의 數學과 천문학의 과학적인 성향은 정치 이데올로기의 지배 때문에 많은 제약을 받았다고 말한다. 학문으로서의 數學보다도 형이상학적인 수론 또는 운명론적인 점수사상이 널리 퍼졌으며 풍수지리사상은 고려왕조 시대의 천문제도 속에 깊이 파고들었다는 것이다. 조선시대에 들어와서 특히 세종대에 세종은 물론 세조에게도 산법에 대한 교육을 이행하였던 기록을 볼 수 있다.

세조(世祖)는 어릴 때 민간(民間)에서 자랐으므로 모든 어려움과 사실과 거짓을 자세히 일찍부터 겪어 알고 있었으며, 기도(器度)가 숙성하여 다섯 살에 《효경(孝經)》을 외우기도 하였다. 문학(文學)과 활쏘기와 말타기가 고금에 뛰어났으며, 역학(曆學)·산학(算學)·음률(音律)·의술(醫術)·점[卜]·기예(技藝)의 일에 이르기까지 모두 그 묘(妙)를 다하였다. 그러나 항상 스스로 이를 숨기고 남의 위에 오르려고 하지 않으니, 세종(世宗)이 이를 기특히 여기고 사랑하여 여러 아들과 달리 대우하였으며, 무릇 군국 대사(軍國大事)에는 반드시 참결(參決)하도록 하였다.<sup>1)</sup>

산술에 대한 중요성을 밝힌 기록도 보인다. 그러나 순수한 산술에 대한 목적보다는 계량을 목적으로 한 산술의 중요성을 밝힌 대목이다. 세종은 직접 승정원에 하명을 하여 算學學習에 대한 방책을 요구하게 된다. 算學이 비록 술수라고 하지만 국가의 긴요한 사무이므로 역대의 왕들도 폐하지 않았다.<sup>2)</sup> 철학적인 측면에서는 주자를 예로

1) 조선왕조실록 《세조 001 총서》

들고 있으며, 측량학적인 측면에서는 이순지와 김담을 예로 들고 있다. 그들이 아니었으면, 당시 전품을 고쳐 측량할 때, 쉽게 계량을 못했을 것이라고 지적한다. 여기서는 측량에 대한 예를 들었지만, 계량의 측면을 거론한 것으로 봐서 셈법의 단계와 그 예습의 방책 등을 구했던 것으로 보인다.

조선시대에는 가장 인기가 높았던 수학책인 [산법통종](1593)을 통해서 문화형태를 엿볼 수 있다. 예를 들어 “여관업을 하는 이가의 집에 손님이 많이 몰려왔는데 한방에 7명씩 넣으면 7명이 남고, 한방에 9명씩 넣으면 방 하나가 남는다. 손님 수와 객실 수를 알아내라.”와 같은 식의 문제가 주류를 이루고 있다. 답은 손님 수는 63명, 객실 수는 8개이다. 이것은 오늘날 말로는 과부족인 셈인데 연립방정식으로 풀 수 있는 문제이다[3, p. 78]. 또한 사원의 금불 무게를 달면서 수학을 이용한 기록이 나온다. 그러나 이것은 계량의 문제가 수학적인 문제로 인식되지 않고 주술적인 내용으로 인식된 예라고 볼 수 있다.

황자(皇子) 질군왕(質郡王) 영용(永裕)은 본디 수학(數學)에 정통한데, 황제가 여러 아들 가운데에서 가장 믿고 사랑합니다. 근년 이래로 황제의 모든 거처·음식·기용(器用) 등을 다 구수(九數)로 장만하고 칙명(勅命)으로 세우는 사원(寺院)의 금불(金佛)의 무게까지도 구수로 만드는데 이를테면 금동(金銅)의 무게가 81근(斤)이면 이것은 구구(九九)의 수이고 72근이면 이것은 팔구(八九)의 수이며, 척리(戚里)로서 각성(各省)의 좋은 비슬에 있는 자가 혹 만수(萬壽禮物)을 바치면 반드시 구수를 갖추니, 이것은 곧 수학 가운데에서 미루어 얻은 것이라 합니다.<sup>2)</sup>

결국, 조선시대의 산수는 행정수학의 용도가 제일 컸던 것으로 보인다. 특히 양전법의 시행에 있어, 算學이 차지하는 비중은 지대했다. 양전법과 관련해서는 다시 응용과 학이라고 할 수 있는 측량법으로 이어진다. 어쨌든 이 산학에 능통한 자가 소수이었기 때문에 도별로 나누어 양전법을 시행했다는 기록은 이 사실을 여실히 보여주는 대목이다.

“하삼도(下三道)와 평안도는 바야흐로 백성을 옮기는 일 때문에 사신의 왕래가 많을 뿐만 아니라 민심도 소요하며, 또 양전에는 반드시 산학(算學)을 아는 자를 얻어서 해야 하나 산학을 아는 자를 많이 얻을 수 없으므로, 이에 앞서 양전할 때에 여러 도에서 한꺼번에 모두 거행하지 못하였으니, 올해에는 영안도부터 시작하소서.” 하니, 노사신의 의논을 따랐다.<sup>3)</sup>

상이 영의정 정태화(鄭太和)에게 이르기를, “경기의 양전(量田)을 이미 10월부터 거행하도록 정하였는데, 경기 고을에는 셈을 잘하는 아전이 없다 하니 그러한가?” 하니,

2) 조선왕조실록 《세종 102 25/11/17(무진)》

3) 조선왕조실록 《정조 009 04/04/07(을묘)》

4) 조선왕조실록 《성종 168 15/07/26(경술)》

정태화가 아뢰기를, “성교가 참으로 옳습니다. 올해는 농사가 여물지 않고 또 양전의 일이 있으므로 백성의 원망이 참으로 많은데, 각 고을에 셈할 줄 아는 사람도 아주 적다 합니다.” 하였다. 상이 이르기를, “그러면 어찌 해야 하는가?” 하니, 태화가 아뢰기를, “굶주린 백성이 여기저기 분주하며 끼니조차 해결하지 못하고 있는데, 양전을 거행하면 백성이 장차 밭이랑 사이에 서서 기다리게 될 것입니다. 백성의 폐해가 이러한데 또 아전은 셈할 줄도 모르니, 각 고을에서 산법(算法)을 미리 가르친 뒤 우선 내년 가을이 되기를 기다려 거행하는 것이 마땅할 듯합니다.” 하였다.<sup>5)</sup>

대사간 김시진(金始振)이 체차되었다. 이때 시진이 균전사(均田使)로서 열읍에 나가 순심(巡審)하게 되었으므로 간직(諫職)을 오래도록 비워둘 수 없다고 상장(上狀)하여 면직된 것이다. 시진은 사무에 통달하고 산법(算法)에 밝았으므로 그에게 균전하는 임무를 부여한 것이었다.<sup>6)</sup>

실질적으로 산법에 대한 시대적 요청이 지대했음을 확인할 수 있는 대목이다. 곧, 특수계층으로서의 算學 담당자층에 대한 숫자와 수요를 짐작할 수 있는 기록으로 평가할 수 있다. 이와 관련된 기록은 이외에도 더 발견된다. 효종 11년에 왕이 영의정 정태화에게 이르는 기록도 마찬가지다. 여기서는 아전들이 셈할 줄을 모르니, 각 고을에 산법을 미리 가르친 다음에 익년 가을에 다시 양전을 거행해야 한다는 내용이 있다.<sup>7)</sup> 다시 말하면, 이 기록은 조선시대 양전제도에 있어서, 算學의 수요가 그만큼 절실했다는 것을 말하고 있다.

그러나 산술로서 수학의 내용은 경국대전에 보이는 算學의 고시과목을 통해서 엿볼 수 있다. 詳明算, 楊輝算, 啓蒙算이 그것인데, 여기에 세종 12년에 제정된 산생 양성의 교과과정에 들어있는 五曹算과 地算을 포함해서 5개의 교과목이 대표적이다. [오조산경]은 전조, 병조, 집조, 창조, 금조 등 오조의 관리들이 행정적으로 필요한 계산술을 적은 일종의 핸드북이라고 보면 된다. 예를 들어 “지금 환전이 있다. 외주가 삼십보, 내주가 십보, 경이 삼보일 때 그 면적은 얼마인가?”라는 식의 문제가 나열되어 있다. [상명산법]은 고려말에 들어온 것을 세종때 복간한 것으로 알려져 있다. 대체적인 내용은 구장명수, 소대명수, 구구합수, 근형(근량의 환산법), 구결(승법), 승제전총(대수 곱하기 대수, 소수 곱하기 소수 등), 원법, 가법, 승법, 구귀 등으로 되어있다. 이외에도 계산술에 관한 내용들이 제시되어있다. [양휘산법]은 중국의 양휘라는 사람이 저술한 산법서이다. 세종실록 15년에 이를 복간한 것으로 나와 있다. 모두 7권으로 이루어져 있다. 제1권에서는 곱셈, 복수의 곱셈, 상제이법 등이 나와 있다. 제2권에서는 가술 오법, 감술사법, 구귀신구제팔 등이 나와 있다. 제3권에서는 1부터 300까지의 범위에서 곱셈, 나눗셈을 상세히 설명했다. 이외 속고적기산법과 전묘비유승제처법 등에서 계산의 방법 등이 소개되어 있다. 또 빼놓을 수 없는 것이 [산학계몽]이다. 곱셈 및

5) 조선왕조실록 《효종 011 04/09/19(신해)》

6) 조선왕조실록 《현종 006 04/03/18(병술)》

7) 조선왕조실록 《효종 011 04/09/19(신해)》

나눗셈의 구구, 근량의 환산, 산목에 의한 수의 표시법, 대수와 소수, 도량형의 표시, 전지 측량의 단위, 원주율에 관한 고금의 수치, 기본 분수의 명칭, 양음수끼리의 가감 승제, 개방술의 알고리즘에 관한 가결 등을 소개한 다음, 본문에서는 20장 259문제를 취급하고 있다[2, p. 185].

## 2. 철학으로서의 數學교육

조선시대의 기본 정치이념은 유교를 바탕으로 한 것이었으며 따라서 사대부들이 유학에 대한 교양을 갖추었음은 말할 나위가 없으나, 그들은 또 예외 없이 易 思想에 깊이 심취하였던 것으로 보인다. 그 중에서도 특히 역의 기본원리를 도식화한 하도와 낙서 및 이것들에 상징되는 신비적인 수체계-상징-에 대해서 비상한 관심을 기울였다. 이 형이상적인 수론은 신앙 비슷하게 고정화된 일종의 형이상학에 의하여 뒷받침되었다. 삼라만상이 생긴 후에 형태가 이루어지고, 형태가 갖추어진 후에 번성하고, 그 후에 수가 나타난다[후한서](올려지). 따라서 우주를 인식하는 방법은, 數-象-物의 순서를 따라야 한다는 따위가 그것인데 성리학의 대가 이퇴계를 비롯한 조선시대의 유학자는 어김없이 이 명제를 공리적으로 받아들였다[3, p. 82]. 따라서 임금이 산수를 배우는 것은 잡학으로서의 산수라기보다는 철학으로서의 수학이었던 셈이다.

임금이 계몽산(啓蒙算)을 배우는데, 부제학 정인지(鄭麟趾)가 들어와서 모시고 질문을 기다리고 있으니, 임금이 말하기를, “산수(算數)를 배우는 것이 임금에게는 필요가 없을 듯하나, 이것도 성인이 제정한 것이므로 나는 이것을 알고자 한다.”하였다.<sup>8)</sup>

철학으로서의 수학은, 이황과 서경덕 등의 철학자들부터 거론할 수 있다. 특히 성리학의 개념을 뛰어넘는 철학으로서의 수학에 대해서 거론하고 있는 점을 주목할 필요가 있다. 서얼출신인 윤광일 같은 경우는 유학자들이 깨치지 못한 것까지 깨우친 학자로 묘사되고 있다. 여기서 이황은 철학자임에도 수학에 대해서 식견이 있었던 것으로 나타나고 있다. 더욱이 중국사신 허국이 “한국에도 학자가 있는가?”라는 물음에 서경덕이 있다고 대답한 대목을 주시할 필요가 있다. 서경덕이 성리학에만 능통해서가 아니라 수학에 더욱 능통했기 때문이라고 밝히고 있기 때문이다. 따라서 학문의 경지를 논할 때, 성리학뿐만 아니라 수학이 거론되고 있음은, 실용학문에서 뿐만 아니라 철학에 있어서도 수학의 위치를 짐작할 수 있다. 더욱이 윤광일에 관한 기록은 선유들이 알지 못한 것이란 언급이 나온다. 오히려 성리학의 수준 위에 수학의 경지를 놓고 있음을 확인할 수 있는 부분이다. 또 주목되는 점은 윤광일이 양반계급이 아니라, 서얼출신이라는 점에 있다. 이들 중인계급들이 신분적으로는 사대부에 미치지 못했지

8) 조선왕조실록 《세종 050 12/10/23(경인)》

만, 학문의 경지를 논함에 있어서, 인정받고 있었음을 주시할 필요가 있다.

-전략- 성진선은 아뢰기를, “서열(庶孽)인 윤광일(尹光溢)이라고 하는 자가 있었는데, 그 사람이 數學에 극히 정통하여 선유(先儒)들이 알지 못했던 것을 알았습니다. 이에 기묘년(己卯年)에 화를 당한 사람들이 불차탁용(不次擢用)하려고 하였으나 그가 미천하였기 때문에 그렇게 하지 못하였다고 합니다. 우리나라에는 화담(花潭) 이후에 정염(鄭山業)이란 자가 數學이 서경덕에게 뒤지지 않아 미래의 일을 알았다고 합니다.”<sup>9)</sup>

주역을 중심으로 한 수학의 중요성에 대해서는 여러 곳에서 기술되고 있다. 여기서의 수학은 음양오행론 등의 동양철학과 밀접한 연관을 가지고 있다. 다시 말하면 수학은 곧 철학의 다른 이름으로 불려졌다고도 말할 수 있다. 곧 수학의 수 자체가 한편의 철학으로 인식되었다. 당시의 유학자들도 온전한 뜻을 깨치지는 못했던 것으로 기록되고 있는 바, 유희익, 김유 종학도선, 이맹현, 이육, 이익배 등은 그 대략을 알았던 것으로 기록되고 있다. 즉, 수는 하나에서 시작하여 열, 백, 천, 만, 억으로 끝이 무궁하니 음양이 이로 말미암아 서로 교구하여 만화가 분분하고 세도가 성립하며 하늘이 땅으로 들어가는 이치와 복서의 학이 길흉의 소장을 미리 살필 수 있다고 했다.<sup>10)</sup>

이달에 《동국정운(東國正韻)》이 완성되니 모두 6권인데, 명하여 간행하였다. 집현전 응교(集賢殿應敎) 신숙주(申叔舟)가 교지를 받들어 서문(序文)을 지었는데, 이르기를, “하늘과 땅이 화합하여 조화(造化)가 유통하매 사람이 생기고, 음(陰)과 양(陽)이 서로 만나 기운이 맞닿으매 소리가 생기나니, 소리가 생기매 칠음(七音)이 스스로 갖추이고, 칠음이 갖추어 사성(四聲)이 또한 구비된지라,” -전략- 글 짓는 이가 서로 이어서 각각 기교(技巧)를 내보이고, 이론(理論)하는 이가 하도 많아서 역시 잘못됨이 많았는데, 이에 사마 온공(司馬溫公)이 그림으로 나타내고, 소강절(邵康節)이 수학(數學)으로 밝히어서 숨은 것을 찾아내고 깊은 것을 끌어내어 여러 학설을 통일하였으나, 오방(五方)의 음(音)이 각각 다르므로 그르니 옳으니 하는 분변이 여러 가지로 시끄러웠다.<sup>11)</sup>

야마천, 도솔천, 화락천, 타화자재천 등에 사는 부인들의 신장, 옷의 길이들을 비교한 것을 보면, 이들은 정확한 등비수열로 되어 있으며, 육육천의 수명을 인간계의 수명으로 환산한 부분도 또한 규칙적인 등비수열로 되어 있음을 알 수 있다. 중하함경에 보면 수입을 4등분하여 1/4은 생계비에 쓰고, 1/4은 생업을 경영하는 데 사용하며, 1/4은 저축하여 만일의 경우에 대비하고, 나머지 1/4은 빌려주어 이자를 받도록 권하고 있다. 불교경전은 경제문제까지도 數學적으로 세밀하게 언급하고 있다. 불교경전에

9) 조선왕조실록 《선조 140 34/08/18(계미)》

10) 조선왕조실록 《세조 041 13/03/15(경진)》

11) 조선왕조실록 《세종 117 29/09/29(무오)》

는 이와 같이 등차수열, 등비수열, 등차급수, 등비급수, 제곱수, 분수 등에 관한 개념이 얼마든지 수록되어 있다. 또한 불교에서는 어떤 사물의 대소를 비교할 경우 또는 큰 것과 작은 것들을 표시할 때, 막연히 나타내지 않고 숫자를 사용해서 그리고 정확히 수식으로 나타내고 있다[7, pp. 220-221].

한편, 최석정은 그가 저술한 數學書 [구수략]에서 마방진 연구에 많은 지면을 할애하였다. 그 중에서도 9차 마방진은 최석정 스스로 이것을 천하에 절묘한 것이라고 자부하고 있을 정도이다. 이 마방진은 각 행, 각 열, 각 대각선의 합이 각각 369가 될 뿐만 아니라 그 내부에 9개의 소행렬을 포함하고 있으며, 또 각 연속된 3개의 수의 합은 123이 된다. 김용운·김용국에 의하면, 최석정이 이토록 마방진의 연구에 힘쓴 것은, 數學 외의 목적에서였다고 밝히고 있다. 즉, 수에 대한 관심이 중세적인 신비주의적 수론의 단계에 머물고, 따라서 수 자체의 성질을 보다 깊이 추구하는 정수론 등으로 발전시키지는 못했다. 이 점을 조선시대의 “사대부數學”의 한계라고 지적하기도 한다. 어쨌든 수와 주역을 중심으로 한 수학의 철학적 방법론은 조선시대를 관통하면서 그 의미들이 확대 재편되었다고 판단할 수 있다.

하물며, 신이 갑자년 가을에 아뢰기를, “수(數)가 병인에 이르면 화재가 나지 않으면 반드시 가물 것이다.” 하였었는데, 과연 금년 봄에 이르러 큰 불이 분도(分度)에서 산야(山野)를 태웠고, 가뭄기운[旱氣]이 운한(雲漢)에 너무 심하였습니다. 수학(數學)이라는 것이 족히 징험할 것은 못되지만, 혹은 징험할 것도 있습니다. 금년에 농사가 만일 결실이 안 된다면明年的 굶주림이 더욱 심할 것이니, 염려하지 않을 수 있으며 환(患)에 대비할 것을 생각하지 않을 수 없습니다.<sup>12)</sup>

[綴術]에 관해서는 수서 율력지에 “내용이 너무 어려워 배우는 사람이 없어졌다”고 기록하고 있다. 그러나 우리나라에서는 고려 算學 제도에서도 쓰인 책이었다. 즉 동양 문화권에서 가장 오래도록 [철술]을 가졌던 나라였다[4, p. 58]. 어쨌든 주역과 관련해서는 미래 예측을 가능하게 하는 학문으로서 수학이 활용되었다. 천문학과 철학이 수학과 연결되어 미래예측학문의 역할을 한 셈이다.

### 3. 응용과학으로서의 數學교육

세종이 한글 발명의 필요를 느낀 직접적인 이유는 언어가 중국과 다른 한국인이 중국의 문자를 사용한다는 것은 불합리한 일이며 당연히 한국인에 알맞은 문자가 필요하다는 것이었다. 이 정신은 그대로 천문학의 영역에도 적용되었다. 중국과 한국은 지리적으로 차이가 있기 때문에 중국인의 역서를 그대로 받아들이는 것은 불합리하다는

12) 조선왕조실록 《세종 112 28/05/10(정축)》



이유 때문에 七政算內篇, 七政算外篇, 七政算內外篇이 만들어진 것이다. 세종 시대의 과학이 중국 고래의 자연철학에 근거를 둔 것이기는 하지만, 또 한편에서는 그 과학 정신은 한반도의 지형학적 현실에서 태어난 독자적인 합리주의를 배경으로 하고 있었다는 것도 사실이다[6, p. 52].

그러나 한국에서 독자적인 합리주의를 배경으로 하여 數學의 발전을 더욱 도모하지 못했던 것이 아쉬움으로 남는다. 응용과학으로서 수학은 실용수학으로서의 산법을 활용했던 정황을 통해서 알 수 있듯이, 수학의 목적이라고 해도 과언이 아닐 만큼 광범위하다고 판단된다.

고려시대에는 중국의 도량형제도에 따라 주척을 標準的 尺度로 정하고 무게의 단위는 16兩 1尺으로 하였으며 量器는 [漢斗] 傳統的 1斗가 [高麗斗]로 2斗였다. 그러나 민간의 관습에 따른 부정도량형의 적용으로 도량형의 통일은 성취할 수 없었다. 정부는 부정도량형 사용자에 대한 처벌법을 강화하여 단속하여 보았지만 효과가 크지 않았다. 명종 3년(1173) 4월에는 평두량도감을 설치하고 斗升을 사용할 때에는 모두 概(평미래)를 사용하였으며, 범법자는 섬으로 유배하기도 하였으나 1년을 넘기지 못하고 다시 처음과 같이 되었다[1, p. 12]. 이들 모두가 도량형 제도를 중심으로 한 응용 수학이다.

조선시대에 있어서 도량형의 전국적 통일을 시도한 것은 세종조에 이르러서였다. 동 13년(1431년)에는 전도상정소에서 표준용 도량형을 만들어 통일을 시도하였고, 28년 11월에는 새로 만든 영조척 40개를 서울과 지방에 나누어줌으로써 도량형의 통일을 구체화하였다. 또 이 무렵에는 동으로 포건척을 鑄造하여 각 군읍에 보관시키고 표본으로 삼게 하였다. 조선후기에 삼보부에서 발견된 동제 포건척은 이때 만들어진 것이다[1, p. 12].

조선시대의 응용수학으로서는 먼저, 천문학을 들 수 있다. 천문학에서는 태일산법이 중심을 차지하는데, 지금으로 말하면, 일기예보 등의 과학이라고 말할 수 있다. 아래의 두 가지 기록은 태일산법이 일기예보와 관련되어 있음을 보여주는 증거들이다. 태종 12년에 가학이라는 진주 사람이 태일 산법을 스스로 익혀서 벼슬까지 얻었다가 쫓겨난 이야기가 기록되어 있다.<sup>13)</sup> 태일산법을 익히면, ‘비가 내리고 별이 날 김새를 미리 안다’는 것이다. 즉, 일기예보를 할 수 있다는 것임을 알 수 있고, 스스로 태일산법을 익힌 자에게 서운관이라는 벼슬에 임명하는 점 등을 들어, 당시 算學과 관련된 시대적 정황을 엿볼 수 있다. 결국 민간인 중에서도 수요에 따라, 벼슬에 오를 수 있었다는 점과, 자가 교습을 통해 算學이 연구되었다는 사실을 알 수 있다. 그러나 결국 오랫동안 서운관에 있으면서도 예보 등에 대한 효험이 없어 쫓겨나게 된다. 그리고 예조의 태일병학습국에서 태일산법에 의한 일기의 맑음과 흐림을 기록하는 일을 훈도

13) 조선왕조실록 《태종 012 06/11/15(신미)》

에게 맡겼다는 것을 보면 민간학습에만 의존하지 않고 공식적인 국가기관의 학습 제도를 통하여 교육이 이루어졌다고 볼 수 있다.

예조에서 태일병학습산국(太一兵學習算局)의 정문(呈文)에 의거하여 계하기를, “이보다 앞서 태일산법(太一算法)에서 일기의 흐름과 맑음을 기록하는 일은 훈도(訓導)한 사람에게 맡기어.<sup>14)</sup>”

천문학에서 또한 중요한 것은 역일에 관한 것이다. 인조 49년의 기록을 보면, 당시의 우리나라 산법, 즉 역법이 청나라에 비해 구법을 쓰고 있다는 내용이 나온다.<sup>15)</sup> 청나라에서는 탕약망의 신법을 쓰고 있는데, 우리나라만 구법을 쓰고 있었다는 얘기다. 그러나 청나라의 신법은 서양의 신법에 의거하여 즉, 다시 만들어서 천하에 반행하는 역법을 만들었다고 말한다. 어쨌든 이 사실을 주지하면서도 도입하지 못한 것은 그만큼 근대수학의 도입을 늦추는 결과로 이어졌다고 판단된다. 그럼에도 불구하고 인조 49년에는 송인룡을 청나라에 보내어 시현력의 산법을 배워오게 함으로써<sup>16)</sup> 신법인 算學에 대한 관심을 고양시켜가고 있다.

따라서 서양의 역법에 대한 인식을 새롭게 하는 기록도 보인다. 조선조의 쇠국적 경향에 비추어 보면 서양의 학을 사술로 치부해버리는 경향이 있었음은 주지의 사실이다. 이런 상황에서 서양 사람들에 대한, 즉 서양 산학에 대한 긍정적인 인식도 존재하였다.

-전략- 종전에 서양 사람이 주거하는 장소를 마련해 주었던 것은 단지 서양 사람들이 본래 산학(算學)에 정통함으로 인해서 그들로 하여금 천체(天體) 운행의 도수(度數)를 추측하게 하여 흠천감(欽天監)에서 공직(供職)하도록 하였을 뿐이며 -후략- 17)

그리고 청나라의 역서와 조선의 역서를 비교 검토하기도 한다. 예를 들면, 청국의 역서와 비교를 해서, 11월과 12월의 대소가 틀림을 알고 해당 역관을 가두는 한편, 산술에 밝은 자를 시켜 두세 번 계산하게 했다.<sup>18)</sup> 그러나 착오가 없자 다시 역관을 풀어주게 된다. 여기서 문자책에 관한 내용이 나오는데, 이것은 서양의 신법인 일전표와 월리표를 말한다. 다시 말하면, 서양의 역서가 참고되고 있음을 알 수 있을 뿐만 아니라, 역서와 관련된 중요성을 짐작하게 해준다.

월식과 일식에 관한 기록도 제시되어 있다. 월식과 관련한 기록 중에 4편이 산법으로 추산했다는 기록이 보인다. 이 기록에 의하면 시현역법 및 외편법은 월식이 땅 아

14) 조선왕조실록 《세종 039 10/03/23(을사)》

15) 조선왕조실록 《인조 049 26/03/07(임신)》

16) 조선왕조실록 《인조 049 26/09/20(신사)》

17) 조선왕조실록 《순조 004 02/02/23(갑자)》

18) 조선왕조실록 《숙종 042 31/06/10(임인)》

래서 일어나게 되어있고, 대명역법과 내편법은 처음 해가 이지러지는 시각이 해가 뜨는 시각과 가깝다고 한다. 따라서 달의 운행이 흑영측에 있어서 변동이 없지 않으니 달이 질 때 만약 이지러지는 일이 있게 되면 보는 대로 救蝕을 하지 않을 수 없다고 했으며, 실제 윤6월 18일에 그렇게 행했음을 확인할 수 있다.<sup>19)</sup> 월식과 관련한 다음의 기록도 동일한 맥락으로 이해된다. 전술한 4편의 산법이나 아래 인용되는 네 편의 산법은 역법과 관련된 기본서라 할 수 있다.

관상감이 아뢰기를, “올 윤2월 16일에 월식(月食)이 있습니다. 네 편의 산법(算法)으로 추론해 보니, 대명역법(大明曆法)에는 월식이 없고 내편법(內篇法)에는 월식의 시각이 유초(酉初) 3각(三刻)에 있으며 외편법(外篇法)에는 월식의 시각이 유정(酉正) 초각(初刻)에 있으며 시헌법(時憲法)에는 월식의 시각이 유정(酉正) 1각(一刻)에 있는데, 세 역법에 월식의 시각이 모두 해가 질 무렵에 있습니다. 달이 뜨면서 월식이 시작되면 보는 대로 구식(救食)을 하지 않을 수 없습니다. 본감의 관원으로 하여금 남산(南山)에 올라가 자세히 살피고 있다가 월식을 보면 방화(放火)하게 하여, 즉시 꺾정에서 구식하소서.” 하니, 상이 윤택하였다.<sup>20)</sup>

한편, 위에 언급한 구식과 관련하여, 공분식에는 구식하지 않는다는 내용과 그를 반박하는 내용이 나온다. 여기에서는, 세 가지의 산법을 들고 있는데, 내편과 원사, 입성법 등이다. 당시 좌승지 이극기의 대답은, 이 세 가지의 산법이 있는데, 그 계산하는 법이 모두 다르다고 한다. 그래서 한 가지 법만으로 공분이라고 하여 아뢰지 않으면, 간혹 다른 법으로 식이 될지 모른다고 했다.<sup>21)</sup> 천문과 관련해서는 이 세 가지의 산법이 모두 유용함을 거론한 것이라고 말할 수 있다.

여기서 알 수 있는 것은 천문산법의 중요성이다. 선조 35년 윤필상에 의하면, 관상과 추보는 나라의 대사라고 하고, 조선 초기에 김담이 역법에 정밀하였으며, 그 이후에는 천문역법을 아는 자가 없는 고로 나이가 젊고 총명한 문신을 골라서 천문산법을 익히게 해야 한다고 주장하고 있다.<sup>22)</sup> 따라서 성종 20년에는 당시 16일이 월식으로서, 3편의 산법으로 계산하여 해가 지기 전 달이 막 뜨는 시각임을 나타내주고 있다.<sup>23)</sup>

다음으로는 측량학을 들 수 있다. 앞서 양전법에서도 토지와 관련된 셈법을 다루었지만, 두 사람의 算學博士 중에서 지리와 산수를 겸한 사람에게 토지 측량 사무를 겸하도록 명한 것은 산법이 토지측량과 밀접하게 연관되어있음을 보여준다. 즉, 算學者로 부르지 아니하고 균전사로 불러야 한다는 주장까지 하고 있는 것이다. 세종 당시의 산법에 익숙한 학자로는 김시진을 거론하고 있다.<sup>24)</sup> 토지측량은 각도의 개간 작업

19) 조선왕조실록 《현개 011 05/06/08(무진)》

20) 조선왕조실록 《현개 022 11/02/09(병신)》

21) 조선왕조실록 《성종 076 08/02/15(갑신)》

22) 조선왕조실록 《선조 155 35/10/09(정유)》

23) 조선왕조실록 《성종 235 20/12/06(기축)》

까지 활용된다. 여기서는 지방의 算學者들을 측량위원으로 위촉했던 사실도 확인해 볼 수 있다. 算學을 익힌 현질 6품 이상의 관원을 위관으로 정하여 차사원과 함께 각도에 나누어 보내어 측량 업무를 맡게 했다. 이렇게 함으로써 경차관이 항상 왕래를 하고 또 고찰하게 하여, 옳게 측량을 하고, 민생을 살필 요량이었다. 그러나 양전의 시행에 있어, 측량의 정도가 서로 다른 점도 지적하고 있다. 이 기록을 통해서 알 수 있는 것은 산법에 익숙한가 익숙하지 않은가가 측량을 제대로 할 수 있는가 없는가를 결정했다는 사실이다. 물론 전국적으로 산법에 익숙한 자가 40여 인밖에 되지 않은 것으로 봐서 算學者들은 특수계층이었음이 분명하다.

임금이 호조 판서 안순(安純)에게 이르기를, “일찍이 듣건대 옛날은 한 사람에게 사방(四方)을 순행(巡行)하면서 양전(量田)하게 하여도 사방이 균일하였는데, 지금 계산을 익힌 자 3인을 교외(郊外)의 전지를 측량하게 했더니 소견(所見)이 각기 다르고, 또 지금은 절기(節氣)도 늦었으니 우선 한두 도(道)만 시험으로 하는 것이 어떻겠는가.” 하니, 순(純)이 대답하기를, “3인이 측량한 것이 과히 틀리지 않을 것입니다. 또 산법(算法)에 익숙한 자가 40여 인이나 되니, 청컨대 금년은 경기·전라 양도(兩道)를 측량하게 하도록 하소서.” 하였다. 임금이 말하기를, “경기도는 사신의 지대(支待)에 수고로우니 먼저 강원·전라 두 도를 측량할 것이다.” 하였다.<sup>25)</sup>

지역의 算學者들 범주에 각 고을의 서원 등이 포함된다. 경기 고을의 경우, 각 서원 등이 호조에서 산법을 배우기도 했다.<sup>26)</sup> 대부분의 조선왕조실록의 기록에서 측량과 관련된 기록으로는 산법에 익숙한 자를 들고 있다. 다시 말하면, 측량은 산법에서 비롯된 것이라고 볼 수 있다. 산학중감의 경우, 전곡의 회계를 전장하므로 그 임무가 무거울 수밖에 없는데, 산법에 익숙한 사람들이 지위가 높아지면, 상위 관직으로 나가게 되기 때문에 어려움이 많았다. 새로 算學에 등용된 사람들은 회계업무가 익숙하지 못하기 때문이었다. 때문에 사역원, 사율원에서 중감으로 거관한 4인을 가려서 병조, 형조의 서원과 더불어 회회하여 관직을 제수하기도 하였다.<sup>27)</sup>

측량과 관련하여, 중국으로 유학을 보냈다는 기록도 나온다. 여기서의 산법은 산수에 밝아서 방원법을 상세하게 알게 하는 것을 목적으로 하고 있다. 이것은 성산군이 이직의 역법의 교정을 건의한 12년째의 일이다. 측량을 함에 있어 정밀히 교정해야 하는데, 그 일이 염려되어서라고 밝히고 있다. 앞에서도 밝혔듯이, 산법이 역법에만 쓰이는 것이 아니라, 토지를 측량하는데도 크게 쓰임새가 있었다.

임금이 대언들에게 이르기를, “산법(算法)이란 유독 역법에만 쓰는 것이 아니다.

24) 조선왕조실록 《현개 007 03/08/05(을사)》

25) 조선왕조실록 《세종 041 10/09/24(계유)》

26) 조선왕조실록 《현개 007 03/07/24(을미)》

27) 조선왕조실록 《세조 012 04/05/11(정유)》

만약 병력을 동원한다면 토지를 측량하는 일이 있다면, 이를 버리고는 달리 구할 방도가 없으니 원민생(元閔生)과 김시우(金時雨)로 하여금 통사(通事) 중에서 총명이 뛰어난 자를 선발하여 보고하게 하라.” 하며, 드디어 사역원주부(司譯院注簿) 김한(金汗)·김자안(金自安) 등을 추천하니, 이내 김한 등에게 명하여 산법을 익히게 하였다.<sup>28)</sup>

측량과 관련하여 시행된 산법은 세금징수와 직접적인 관련이 있다. 따라서 당시의 기록에서도 상당히 복잡한 양상을 띠었던 것으로 보인다. 전제와 관련하여 개혁할 조건을 조사하고 연구하는 데 있어, 측량법이 그만큼 중요한 맥락이었다. 각도의 전지를 경중의 각사와 외군자의 위전에 나누어 붙여 恒貢의 수량에 충당하였으나, 해마다 缺損과 實檢이 같지 않기 때문에 그 부족한 것을 외군자로 추이하여 보충하였다고 하고, 이 때문에 산수가 너무 복잡했다는 점을 들고 있다. 공법으로 계산하여도 마찬가지로 복잡했다. 따라서 주군의 역관, 공아, 공수 등 위전 이외의 경중의 두 창과 각사의 위전을 일체 없애고 아울러 국용전이라 명칭하고 각각 그 고을에서 경중의 각사에 바치던 일정한 수량을 계산하여 민호에게 나누어 배정한다<sup>29)</sup>고 되어 있다. 또한 지방에서 양전을 할 때 산법을 아는 자가 드물었으므로, 도의 군사들을 활용하게 하는 기록도 나온다.<sup>30)</sup>

한편, 태일력산관과 태일습산국은 算學과 관련해서 하는 일이 크게 다르지 않았음을 알 수 있다. 세조 7년 병조에서 간한 기록에 따르면, 이 두 기관이 각각 칭호만 달라서, 서로 혼동을 초래하고 있다고 지적하고, 역산관 6명을 혁파하여 습산국에 합속시키고, 그 별감과 혼도는 임무가 다르지 않으므로, 모두 혼도라고 일컫고 부사직 체아를 서로 교체하여 봉록을 받게 했다.<sup>31)</sup> 이외에도 호조에서 올린 글에 의하면, 산학 중감이 경비를 회계할 때, 나태하거나 지체해서 착오가 많다고 하고, 징계절차를 밟기도 한다.<sup>32)</sup> 결국 이들을 좌우로 나누어 회계를 서로 교정하게 하거나 산법에 능한 자를 서용할 수밖에 없는 구조로 틀이 짜여지게 되는 것이다.

한편, 균전사를 거론하면서 종2품에도 합당한 사람이 없다는 기록이 나온다.<sup>33)</sup> 여기서 박엽이라는 사람이 거론되는데, 이는 매우 민첩할 뿐만 아니라, 산법에 밝아 양전의 임무를 맡기기에 제일 적합한 자라고 되어있다. 또, 숙종 54년의 기록에 의하면, 허원이 일찍이 사행에 딸려 들여보내는 일로 품정하였으나, 醫器를 미처 만들지 못했고 또 그가 의주에서 배워온 산법을 모조리 이해하지 못했으니, 이번 행차에 들여보내기 어렵다는 등의 내용이 나온다.<sup>34)</sup> 이것은 算學을 비록 공부했다고 하더라도 능통

28) 조선왕조실록 《세종 018 04/12/16(기사)》

29) 조선왕조실록 《세종 109 27/07/13(을유)》

30) 조선왕조실록 《성종 071 07/09/10(경술)》

31) 조선왕조실록 《세조 007 03/05/24(병술)》

32) 조선왕조실록 《세조 021 06/07/28(임인)》

33) 조선왕조실록 《광해 060 04/11/09(무진)》

하지 않으면 기용하지 않았음을 보여주는 대목이다. 이런 과정을 통해서 산서와 역경에 능통한 자들이 출현하게 된다. 여기서는 습산국학도들의 출신 신분 때문에 일어나는 갈등의 문제도 거론되고 있다. 따라서 타사에 보낼 사람은 신속하게 보내고 算學에 치중할 사람들은 치중하게 하여,<sup>34)</sup> 계산의 방법들을 지속되게 하였다.

#### 4. 교육기관 및 교육체제

우리나라는 일찍부터 좋은 算學제도를 갖고 있었으면서도 왜 數學을 적극적으로 발전시키지 못했는가의 이유를 앞에서 살펴본 바 있다. 김용운·김용국에 의하면 첫째, 算學을 지나치게 철학과 결부시킨 때문이었고, 둘째는 산서를 산경으로 삼을 정도로 보수적인 사고방식에 있었으며, 셋째는 算學이 관영과학의 테두리 안에서 요구되는 “실학”이었다는 성격으로 말미암아 결과적으로 정체적인 농정국가의 실용기술의 수준에 머물렀기 때문이라고 말한 바 있다. 요컨대 학문으로서의 數學의 독립성, 그리고 [기억보다는 생각]하는 일이 중요하다는 정신이 한국 數學의 전통 속에서는 강하게 자각되지 않았기 때문이다

교육기관을 알아보기 위하여 먼저, 신라의 算學制度를 언급하는 것이 필요하다. 문헌상에 나타난 신라의 算學制度는 다음과 같다.

算學 박사 또는 조교 한 사람을 두어 ‘철경’, ‘삼개’, ‘구장’, ‘육장’을 교수한다. 모든 학생은 대사로부터 무관자에 이르기까지 지위에 관계없으며 그 연령은 15세 이상 30세 이하를 원칙으로 한다. 재학 연령은 9년으로 하고 만약 우둔하여 학업을 계속할 가망이 없는 자는 중도에서 퇴학시키고 미숙한 데가 있더라도 능력을 인정받은 자는 9년을 넘는 일이 있어도 계속 재학할 것을 허락한다. 그리고 졸업과 동시에 大奈麻 혹은 奈麻의 관직을 준다[8, 잡지제7 직관 상 국학].

다음으로, 고려의 算學 제도는 신라의 제도를 거의 그대로 답습한 것이다. 특히 算學의 과거인 명산과에 대해서는 암기위주의 시험을 치렀다. 고려 算學制度의 골격은 신라의 그것과 거의 같았으며 다만 명산과의 출전의 내용에서 나타난 바는 ‘육전’과 ‘사가’가 교체되었을 뿐이다. 김용운에 의하면, 算學制度를 그대로 고수하였다 해도 과언이 아니라고 주장한다. 나아가 算學制度를 그대로 유지했다는 점에서 조선조는 신라 고려조와 다를 바 없다. 그럼에도 불구하고 조선시대의 算學은 서양은 물론이고 중국, 일본의 算學과 분명히 구분되는 특징을 가지고 있음을 앞에서 살펴본 바 있다. 결국 삼국시대, 고려시대로 이어지는 算學의 내용을 조선시대에도 답습했다는 주장은

34) 조선왕조실록 《숙종 054 39/09/18(임술)》

35) 조선왕조실록 《세조 030 09/03/02(신묘)》

내용 면에서 훨씬 강화되었다고 하지만, 西洋 數學史에서 볼 수 있는 패러다임에 변혁이 일어나지 않았음을 지적하는 대목이다.

조선시대에 들어와서는 특히, 세종대에 算學에 대한 강한 바람들이 나온 바 있다. 그러나 제대로 수학발전을 도모하지 못하고 행정수학의 범주에 머물러버린 상황을 앞에서 살펴보았다. 이러한 행정상의 필요에서 비롯된 算學 연구의 자극은 결국 공식적인 算學제도에 흡수되어 버리고 만다. 즉, 세종대에는 산법교정소, 역산서 등이 설치되었고, 고려 말 이후 망각된 算學의 회복이 시도되었다. 세조 때에는 算學의 관제가 더욱 정비되었다. 算學博士 대신에 算學敎授(종6품)1명, 別提(종6품) 2명, 算士(종7품) 1명, 計士(종8품) 2명 등을 두었다.

그러나 한편으로는 이와 같이 건국 초기부터 算學이 중시되었고 그후 관료 조직 속에서 소위 잡과심학을 전담하는 기술관리 조직의 기능이 확대되어 마침내 中人 신분층이 형성되었다. 김용운의 지적에 의하면, 이 제도는 동양문화권 속에서도 유독 우리나라 내에서만 볼 수 있는 것이라고 한다.

조선시대는 폐쇄적인 관인제도와 數學 교육이 일반에게 보급되지 않았기 때문에 한국의 독특한 算士의 집단이 형성되었다는 견해도 있다. 현재 남아있는 조선시대 때 공인된 算學者의 명단을 통해서 이를 증명할 수 있다. 이 기록에 의하면, 算學의 과거(취재) 합격자 명단인 산학입격안과 산학선생안에 의하면 연산군 이후 조선말까지 무려 1,400명에 달하는 數學者가 배출되었다. 조선말기에 가까워질수록 산사층은 거의 세습화되었고, 결혼도 거의 算學者의 집안끼리 하게 되었다. 이들의 신분이 양반과 상인의 중간에 있었다 해서 中人이라 불리긴 하였으나, 지방의 하급관리인 御前 등과는 엄연히 다른 교양인들이었다. 그만큼 자존심도 강했고 양반 지식층과의 교제가 빈번하였다[3, p. 94].

조선시대의 산사집단은 당초 서자(서얼) 출신들에 의하여 이루어졌다고는 하지만, 지식의 독점적인 세습화는 후계자들에게 일종의 자부심을 안겨주어, 스스로 數學연구에 정진하는 경향을 낳기도 하였다. 그 좋은 본보기로 홍정하(1684-?)를 들 수 있다. 그의 아버지, 할아버지, 증조부는 물론 외가의 할아버지, 또 장인까지 數學者였던 전형적인 경우이다[3, p. 96].

중국이 算學 제도를 정비한 것은 唐代였다. ‘算學制度’란 바로 당왕조 아래서 조직된 것이며 算學을 전문적으로 이수시키는 교육제도였다. ‘대당육전’ 속의 算學制度에는 算學博士의 인원, 이수 연한 및 이수 내용 등이 명시되어 있다. 그것이 그 후의 동양 算學制度에 막대한 영향을 준 사실은 한때 일본 算學制度의 원형이었다는 점에서도 볼 수 있다. 그러나 그 후 얼마 안 가서 중국에서는 그 제도 자체가 소멸되었다. 한때 송대에 부활된 시기가 있었으나 공식 제도로는 없었다[4, p. 56]. 일본은 백제, 신라 등의 영향으로 算學 제도가 설치되었다. 대보령(701)에는 명확히 그 내용이 정해

져 있다. 그러나 이것 역시 얼마 안 되어 소멸되고 오히려 민간數學이 발달되었다. 특히 일본에서는 강호 시대(1603-1866)에 독특한 數學이 화산의 이름으로 널리 보급되었다[4, p. 56].

中人이라는 용어가 공식적으로 사용된 것은 숙종대의 일로 추측하기도 한다. 기술직 가운데서 유독 算學만은 세습적인 경향이 많았음을 또한 알 수 있다. 算學과 관련된 과거시험의 일환으로 취재라는 시험을 치렀다. 이 취재의 합격자와 算學선생 등이 [산학입격안], [산학팔세보], [산학선생안]에 나타나 있다. 여기에서 추산해보면, 15세기 말부터 19세기 말에 이르는 근 400여 년 동안에 배출한 中人 算學者가 1,627명에 이르는 것으로 나타난다. 이 중 대부분이 세습의 경향을 보여주고 있음은 이미 지적한 바 있다.

조선의 算學制度는 세계에서 그 유래를 찾아볼 수 없는 中人이라는 일대 數學者 집단을 형성하게 하였다. 조선조 초기의 관료 조직 속에서 잡과십학을 전담하는 기술직의 기능이 크게 평가되어 마침내 中人이라는 특수한 신분층의 성립을 보게 된 것이다.

세종 20년에 제정된 잡과십학에 관한 교육 과정 중에서 算學의 내용은 다음과 같은 과목으로 되어있다. 즉, 詳明算, 楊輝算, 擊蒙算, 五曹算, 地算 등의 다섯 개의 교과로 이루어져 있다. 이 과목 중 에서 오조산은 당의 산경십서의 하나인 [오조산경]이었을 것으로 추정하기도 한다. 또 詳明算, 楊輝算, 啓蒙算은 각각 [詳明算法], [楊輝算法], [算學啓蒙]을 말한다. 이 세 산서는 후일에 算學의 채용고시인 취재의 출전으로 [경국대전]에 들어가게 되었다.

조선시대 초기의 관료조직 내의 기술학(잡학)은 고려의 제도를 그대로 이어받은 것이다. 태조 원년에 의학박사 3명과 조교 2명, 율학박사 2명과 조교 2명 및 算學博士 2명을 두었으며 그 다음 해에는 병학, 율학, 자학, 역학, 의학, 算學 등의 육학을 서민층 출신으로 하여금 배우게 했다. 태종 6년에는 유학, 吏學, 음양풍수학의 4학이 추가되어 십학의 교육체제가 성립되었다. 그 후 세종 12년에 십학에 대한 교육과정이 확립됨으로써 교육내용도 한층 충실해진 것이다. 그러나 세종대에 완성을 본 십학의 교육 제도는 세조의 집권이 시작되면서 무너지기 시작했다.

한국인의 사회 연대의식의 기본바탕은 혈연관계였다고 해도 과언은 아니다. 이런 연유에서 算學은 中人들의 세습적인 독점경향을 띤다. 算學 취재의 합격자 명단인 [주학입격안]에 기재되어 있는, 15세기 말부터 19세기 말에 이르는 약 400년 동안에 배출한 1627명의 합격자들의 아버지 직업관을 보면 의과, 역과, 운과(천문학)가 각각 124명, 75명, 6명이고 나머지는 거의 算學뿐이다. 즉 다른 기술학과의 교류도 주로 의, 역, 운에 한정되어 있다. 이와 같은 경향은 中人이라는 신분층이 초기에 유동적인 단계로부터 고정화됨에 따라 더 뚜렷해진다[6, p. 53-54].



중국수학은 실용본위의 수단으로서 논증이 없어 학문으로 인정받지 못하는 일종의 기술인 계산술로서 익혀왔으며, 산기대수학에 지나지 않는다. 즉 중국수학은 문제의 답을 이끄는 방법만 제시하였으며 정의나 증명에는 관심이 없고 산대(계산막대)를 이용한 계산기 數學이었다. 算學書를 마치 바꾸면 안 되는 것처럼 경전화하여 발전이 없었다. 한국은 실용數學이었고 數學하는 사람은 관학자인 中人 算學者로 구성되었으며 조선 말기에 사대부와 中人 算學者가 합류하였다[5, p. 1-2].

세종실록(25년 11월 17일)의 다음 내용은 당시의 정치현실을 잘 나타내 준다. “算學은 비록 술수에 불과하다고는 하지만, 국가를 다스리는 데는 필수적인 기술이다. 역대 왕조가 모두 算學을 중요시 한 것은 이 때문이다. 최근 농지를 등급별로 측량하는데, 이순지, 김염등의 활약이 없었다면 그 셈을 능히 할 수 있었을까. 널리 算學을 익히게 하는 방안을 연구하라.”는 세종의 훈시는 당시 算學의 연구가 얼마나 절실했는지를 잘 말해준다.

세조 20년의 기록을 보면, 산법의 교육과 생도의 지침 등에 대해 비교적 자세하게 서술되어 있다. 산법을 먼저 알아야 역법을 논할 수 있음을 말하고 있으며, 《대명력(大明曆)》·《회회력(回回曆)》·《수시력(授時曆)》·《통궤(通軌)》와 《계몽양휘전집(啓蒙楊輝全集)》·《첩용구장(捷用九章)》 등의 책 입수에 관한 내용을 싣고 있다. 그러나 書雲觀·習算局·算學重監 등에서 한 사람도 이를 아는 자가 없어서, 산법교정소를 두고 文臣 3, 4인과 算學人 등에게 명하여 먼저 算法을 익힌 뒤에야 曆法을 推步하여 구하게 하였더니 수년 안에 算書와 曆經을 모두 능히 통달하였다고 하였다.<sup>36)</sup> 나아가 역산소에는 훈도 3인과 학관 10인을 포함한 18인의 산사를 두었다. 이곳에서도 마찬가지로 역경을 익히고 열흘마다 취재 즉 시험을 봤다. 10일 취재의 사실을 확인할 수 있는 대목이다.

조선시대의 교육기관을 보면, 6학 중에서 여섯 번째로 산학을 들고 있다. 즉, 1은 兵學, 2는 律學, 3은 字學, 4는 譯學, 5는 醫學, 6은 算學이었다.<sup>37)</sup> 그러나 태종 12년에 이르러 십학이 설치되고, 산학은 아홉 번째로 밀려나게 된다.

한편 태일산법을 익히는 생도들에게 서운관에서 학업하라는 내용을 통해, 서운관의 역할을 짐작해 볼 수 있다.<sup>38)</sup> 첫째는 儒學, 둘째는 武學, 셋째는 吏學, 넷째는 譯學, 다섯째는 陰陽風水學, 여섯째는 醫學, 일곱째는 字學, 여덟째는 律學, 아홉째는 算學, 열째는 樂學이다.<sup>39)</sup> 나아가 유학을 제외한 나머지 구학은 4중월에 시험을 보게 하였다. 또 예조의 기록을 보면, 算學을 포함한 시험 즉 취재에 관해 직책의 유무를 가리지 않았다.

36) 조선왕조실록 《세조 020 06/06/16(신유)》

37) 조선왕조실록 《태조 004 02/10/27(기해)》

38) 조선왕조실록 《태종 003 02/02/12(을축)》

39) 조선왕조실록 《태종 012 06/11/15(신미)》

-전략- “십학(十學) 내의 사역원(司譯院)·서운관(書雲觀)·전의감(典醫監)·제생원(濟生院)·혜민국(惠民局)·율학(律學)·산학(算學)에서 직책의 유무(有無)를 논하지 아니하고, 모두 취재(取才)하여 입격(入格)한 자로 하여금 수직(授職)하고” -후략- 40)

算學博士는 삼국시대로부터 이어져 온 관직이지만, 조선시대에도 비중 있게 다루어진다. 세종 22년의 기록에 의하면, 만물의 변화를 알게 하는 데에 반드시 산수에 인할 것이라고 나와 있고, 그래서 算學博士와 중감이 중요하다는 맥락의 내용이 나온다. 여기서는 算學博士는 사족의 자제로 하고, 중감은 자원하는 사람으로 한다는 것을 알 수 있다. 이들은 항상 산법을 연습하여야 하며, 회계 사무를 전담하였다. 이것이 세조대에 이르러, 算學은 호조에 붙여서 박사는 없애고 산사(算士) 2명을 두게 된다.

산학(算學)은 호조(戶曹)에 붙여서 박사는 없애고 산사(算士) 둘을 두었는데, 품계는 중7품이고, 계사(計士) 둘은 중8품, 훈도 둘은 정9품, 회사(會士) 둘은 중9품이다.<sup>41)</sup>

어쨌든 한성부에서 계한 기록을 보면, 算學博士 두 사람 중에서 지리와 산수를 겸해서 통하는 자 한 사람은 토지 측량 사무를 겸하게 했다.<sup>42)</sup> 또 호조에서 아린바를 보면, 산학중감은 전곡의 회계를 전장하는 것으로 되어 있다. 특히 신규자 보다는 산법에 능통한 자 중에서 4인을 가려서 그 관직에 오래 있게 했다.<sup>43)</sup> 세조 30년에는 태일력산관, 즉 사직체아 1명을 포함한 역산관 6명을 두고 병력 추산을 위해서 양계에 배치하게 되는데, 훗날 습산국에 합속하여 모두 훈도라고 불렀다.<sup>44)</sup> 정조 1년에는 호조의 算學算員을 算學計士로, 理山은 楚山으로, 尼山은 尼城으로 고쳤고,<sup>45)</sup> 호조가 산법을 관장하였다.<sup>46)</sup>

## 5. 數學교육 방법과 내용

算學은 앞에서도 살펴보았듯이, 행정수학의 개념을 크게 벗어나지는 못한다. 주역에서의 수를 포함한 철학적 의미의 산법도 살펴본 바 있지만, 실용산법으로서의 역할에 충실했음은 이론의 여지가 없는 것 같다. 세종대에 세종 스스로 算學을 공부했다든지,

40) 조선왕조실록 《태종 024 12/11/15(병신)》

41) 조선왕조실록 《세조 038 12/01/15(무오)》

42) 조선왕조실록 《세종 006 01/11/15(을묘)》

43) 조선왕조실록 《세조 012 04/05/11(정유)》

44) 조선왕조실록 《세조 030 09/03/02(신묘)》

45) 조선왕조실록 《정조 001 00/05/22(임진)》

46) 조선왕조실록 《현개 007 03/07/24(을미)》

사대부의 자제들에게 산법 공부를 지시했던 것이 算學의 사기를 높이는 데 기여하였다. 또 문관등용의 시험에까지 算學을 넣어야 한다는 건의가 있었던 것으로 보아 세종 당시의 정황을 충분히 짐작해 볼 수 있다. 그럼에도 불구하고 유학 이데올로기의 큰 그늘에서 수학으로의 발전을 도모하지 못한 것은 두고두고 아쉬움으로 남는다. 앞서 살펴본 것처럼 국가기관을 통해 수학교육을 도모하였고, 10일 취재의 기록처럼 충분한 시험을 통해 연마할 수 있도록 했다는 점을 확인 할 수 있었다. 세종 47년의 기록에 보면, 상정소의 여러 학문의 취재에 있어, 유학부터 율학에 이르기까지 취재과목을 열거하고 있다. 여기서 算學은 詳明算·啓蒙算·楊輝算·五曹算·地算 등으로 나와 있다.

한국의 전통사회는 예부터 정부의 산사용 數學書인 산서를 법으로 제정하고 있었다. 이를테면 신라시대는, [구장], [육장], [綴術], [삼개]였고, 고려시대는 [구장], [육장], [철술], [사가]였고, 조선시대는 [算學啓蒙](1299), [楊輝算法](13세기 말), [詳明算法](14세기)이었다[3, p. 89]. 산서는 [산경]이라는 이름으로 존중되었다. 그것은 무릇 옛 글을 경전시하는 중국계의 학문관에 따른 것이었지만, 數學書마저도 이러한 태도로 엮어진 결과 그 형식은 다분히 암기 위주의 것으로 꾸며질 수밖에 없었다. 이 경향은 산사를 뽑는 시험에 그대로 반영되었다. 고려사에는 이렇게 나와 있다. “3일간에 걸쳐 산경을 접어서 시험을 본다. 첫날에는 [구장]의 10조를 접어 암기시험을 보고 다음 날은 [육경]을 접어 그 일부를 암기시킨다[3, p. 90].” 이 문장을 통해서 알 수 있듯이 이것은 數學 시험이라기보다는 암기시험이라고 해도 과언이 아니다.

세종대에는 천문학서를 간행하고 많은 천문의기를 만들어냈으나 그 기본 원리는 중국 고전 천문학이었다. 특히 [칠정산내외편]에서는  $\pi$ 의 값을 3으로 잡고 있을 만큼 고전에 충실하였다[4, p. 61]. 특히, 수학진흥책에 유달리 힘썼던 세종은 전제평정소를 설치하고 전제의 확립을 꾀하였다. 정치의 산술적 기초를 중요시한 세종은 고위 문관인 집현전교리 등에게까지 算學을 학습하게 했다. 따라서 세종 25년에는, 算學은 비록 술수에 지나지 않지만 국가의 행정에는 필수적인 기술이라고 말하고 있다. 세종 15년 경상도의 감사가 양휘산법 100권을 복간하여 왕에게 진상했는데, 호조, 서운관, 습산국 등이 나누어 가졌다.

세종대에는 상류계급의 자제들에게 算學을 배우도록 장려하였을 뿐만 아니라 세종 스스로가 당시 부제학이었던 정인지로부터 算學擊蒙의 강의를 받았다. 정인지가 고려의 역산가는 開平의 방법조차 알지 못하여 “授時歷”을 소화할 수 없었다고 말하였을 때, 그것은 그가 算學擊蒙을 충분히 소화하여 천원술을 구사할 수 있었음을 말한 것이다[4, p. 61]. 그럼에도 불구하고 세종이, 算學을 배우는 것은 왕의 교양으로 구태여 하지 않아도..식으로 말한 것은 한계를 보여주는 대목이다. 즉, 세종이 기술로서의 算學에 눈을 뜨고 있었음에도 불구하고 조선시대 고유의 정통적인 수리관을 고수하고자 하는 한계를 발견하게 된다.

세종의 數學觀은 다른 과학의 경우와 마찬가지로 고전중국의 수리관을 받아들이고 있다. 그러나 양전, 역산, 음률의 제정 등과 관련해서 數學이 널리 사용되었고, 자연학의 도구로서의 數學, 행정기술로서의 數學으로 인식되어 이러한 과정을 통해 조선조의 算學은 數學的 성격을 차츰 정립해 갔다. 이처럼 세종은 그 후의 算學 활동에 큰 영향을 주었다[4, p. 62].

세조 10년에는 천문, 풍수, 율려, 의학, 음양, 사학, 시학 등의 7학이 장려되었지만, 세종 당시 중요시되었던 算學은 여기서 제외되었다. 그 당시 문관 사이에서는 이미 기술학을 천시하는 경향이 노골화되기 시작하였고 7학 중에서도 사학과 시학 이외는 유학자에게 불필요하다는 견해를 어전에서 피력하는 문관이 있었다[6, p. 52].<sup>47)</sup>

한편, 앞서서도 잠깐 살펴본 바 있지만, 算學을 공부함에 있어, 근태관리를 철저히 했음을 보여주는 기록이 있다. 승정원에서 전지한 바에 의하면, 曆書와 算學을 공부하는 生徒는 매월 열흘마다 算書와 曆經 중의 한 책을 講하게 하고, 都目 때마다 반드시 講하여 通을 50이상 한 자를 취하되, 그 중에 통을 많이 한 자에게 遞兒職들을 주고 品을 따라 加資하여 직위에 준해서 除授하고, 6품에서 去官한 후에는 재주를 따라 敍用할 것이라고 나와 있다. 算學의 학습에 대한 중요성은 물론이거니와 그 태도까지를 규정해 놓고 있는 것이다.

특히, 직위를 받은 자는 통 50을 제한 외의 남은 통을 모두 기록해 두었다가 다음 都目 때에 3일을 病으로 못 나왔으면 통 하나를 삭제하고, 연고 없이 하루를 안 나왔으면 또한 통 하나를 삭제하고, 연고 없이 30일이 차도록 안 나왔으면 죄를 논해서 充軍할 것이며, 생도가 결원되면 四部學堂과 衣冠子弟중 나이 17세 이하로 총명하고 민첩한 자 각 세 사람씩을 가려서, 모두 스스로 원하는 사람을 취하여 提調가 여러 번 심사해서 모자란 데에 메꿀 것이며, 6품으로 去官하기 전에 계산하는 법이 정밀하고 밝은 자 및 다른 관원으로 산법이 정밀하고 밝은 자 세 사람을 提調가 가려 뽑아서 提學訓導를 삼아, 그 생도는 學官이라 고쳐 일컫게 하고, 算書와 曆經 읽은 것을 매일 장부에 기록해 두되, 講隸官의 예에 따라 매월 초8일과 23일의 두 휴가날을 주고, 勤怠는 예조를 맡은 승지가 조사해 살피도록 하라<sup>48)</sup>는 내용은 당시의 학습에 대한 철저함을 반증해 주는 기록이라고 할 수 있다.

## 참고 문헌

1. 김병하, “朝鮮時代의 度量衡制度,” 경제학연구제27집(1979), 한국경제학회, 11-21.
2. 김용운·김용국, 한국수학사, 과학과 인간사, 1977.

47) 김용운의 글 재인용

48) 조선왕조실록 《세종 119 30/01/23(경술)》

3. 김용운 · 김용국, 세계수학문화사, 전과과학사, 1979.
4. 김용운, “범패러다임과 朝鮮數學,” 한국수학사학회지 제2권 제1호(1985), 51-71.
5. 이창구, “조선시대의 산학서에 관하여,” 한국수학사학회지 제11권 제1호(1998), 1-9.
6. 정지호, “高麗·朝鮮時代의 數學과 社會,” 수학교육 제24권 제2호(1986), 한국수학교육학회, 45-56.
7. 정지호, “佛敎가 中世數學에 미친 影響”, 불교학보 21권(1984), 동국대불교문화연구원, 189-221.
8. [삼국사기] 권38
  9. 조선왕조실록 태종실록
  10. 조선왕조실록 세종실록
  11. 조선왕조실록 세조실록
  12. 조선왕조실록 성종실록
  13. 조선왕조실록 인조실록
  14. 조선왕조실록 선조실록
  15. 조선왕조실록 광해실록
  16. 조선왕조실록 효종실록
  17. 조선왕조실록 현종실록
  18. 조선왕조실록 숙종실록
  19. 조선왕조실록 정조실록
  20. 조선왕조실록 순조실록
  21. 조선왕조실록 헌개

## Mathematics Education of the Chosun Dynasty Based on the Chosun Dynasty Authentic Record

Dept. of Mathematics, Mokpo National University    **Hyung Bin Park**  
Mokpo Hangdo Girl's Middle School    **Joo Hyun Bang**

This paper is a comprehensive study of mathematics education in the Chosun Dynasty. The basis of this work relies on actual historical records from the period. As shown in the records, mathematics education during the Chosun Dynasty remained at the level of basic arithmetics.

The arithmeticians of the Chosun Dynasty did not have an understanding of more complex mathematical thought. But the simple arithmetics of the Chosun Dynasty facilitated the building up of a unique merchant 'middle class.' So this paper examines the development of mathematics in the Chosun Dynasty through middle class. Although the Chosun Dynasty arithmetics occupy a significant part of mathematics history, this paper details why their thought did not evaluate more advanced mathematical theories.

*Key words* : arithmetics, system of arithmetics, subjects of the state examination, government organization of arithmetics, arithmetic person.

2000 Mathematics Subject Classification : 01A13, 01A29, 01A40, 01A45, 97B99

ZDM Subject Classification : A30, F10

논문 접수 : 2004년 12월 16일,      심사 완료 : 2005년 1월