

조선시대의 산학사상

김 용 운
한양대

朝鮮時代の算学思想

要 約

16世紀中葉から19世紀中葉に至る所謂実学期は、西学，すなわち，ヨーロッパ系の科学技術およびキリスト教による＜西洋の衝撃＞の時代であり，かつまた，北学と呼ばれる清代物質文明へのアプローチの時代でもあった。朝鮮の＜実学派＞は儒学イデオロギーの批判・官僚制の改革案・社会政策の代案・国学の振興・キリスト教に対する関心などとあいまって科学技術の紹介に努めた。

しかし一般的に言って，当時の所謂実学者の中で実際に数学の研究に専念した者は一人も見られない。かえって官僚組織の中樞にあった士大夫出身の中から，本格的数学者が現れたのは皮肉とさえ言える。礼曹判書(文部大臣)，吏曹判書(官房長官)などの顯職に昇った南秉吉(1820—1869)は九章算術に関する＜九章術解＞で図解を試み，天元術・四元術・大衍術などを扱った＜算学正義＞などの数学書，そして西洋の代数方程式で借根方と東洋伝統の天元術が実は同じであることを主張した論文＜無異解＞を発表している。特に＜無異解＞においてはその内容の当否はさておき，数学そのものに真剣に打ち込んでいく近代的な数学者像を見ることができる。

しかし何と言っても数学研究は，職業的専門家である士大夫層と庶民層との中間層である中人算学者が中心であったことは否めない。ともあれ実学期においては，洪正夏(1684—?)，李尚燁(1810—?)などの中人算学者の数学書を散見することができる。前者の＜九一集＞は，天元術に関して多くの頁を割いていて，その研究の深さを示すものとして注目される。特に後者李尚燁は＜翼算＞，＜借根方蒙求＞，＜算術管見＞などを著わしている。

上下2巻からなる＜翼算＞は，天元術による高次方程式の解法及び級数論を扱っているが，李治の＜測円海鏡＞，＜益古演段＞，朱世傑の＜算学啓蒙＞，＜四元玉鑑＞の問題を例として，古典数学に通曉していることを如実に示している。＜借根方蒙求＞は前述したヨーロッパ系代数に関する解説書である。又，＜算術管見＞は幾何学及び球面三角法を扱ったものであるが，藤原松三郎をして「すべてが中国数学の註解のみであった朝鮮において空谷の足音である」と感嘆せしめている。

以上を次の様にまとめることができる。

- (1) 中人算学者達の間での意欲的な数学研究活動。
- (2) 実学者の手になる数学上の著述運動。
- (3) いわゆる士大夫数学と中人数学者の合流。
- (4) ヨーロッパ数学へのアプローチと韓国数学の独自の発展への契機。

因みに＜算学入格案＞(算学合格者名簿)によれば，燕山君4年(1494)から高宗25年(1888)まで連綿として算学者の採用があった。

1. 근대계몽운동(〈실학〉운동)과 수학

〈실학〉기의 과학적 관심

16세기 중엽에서 19세기 중엽에 이르는 소위 실학기는 서학 즉 유럽의 과학기술 및 기독교에 의한 〈서양의 충격〉의 시대이며 또한 북학으로 불리우는 清代 물질문명에의 접근의 시대이기도 했다. 〈실학파〉 당시의 지식인 그룹이 유학 이데올로기의 비판, 관료제의 개혁안, 사회정책의 대안, 국학의 진흥, 기독교에 관한 관심 등과 아울러 선진과학기술의 소개에 노력한 것은 이 계몽시대에서의 공통적 경향이라 할 수 있다.

그러나 서양과학의 수용이라 해도 모두가 중국화의 과정을 일단 경과한 것이다. 그보기로서 다음과 같은 것을 들 수 있다.

(1) 1631년 赴燕使 鄭斗源은 선교사 로드리케스(G. Rodrigues; 陸若漢)로부터 무기, 의기 외에도 여러 서적을 받았으나 그 가운데 천문·역법서로서 다음이 있다.

「治曆緣起」: 롱고바르디(N. Longobardi; 龍華民), 徐光啓 宗禎曆書(1629—1634)에 수록된 서양 역법의 연혁에 관한 책

「天文略」: 디아스(E. Diaz; 陽瑪諾 1615) 프톨레마이오스천문학의 개요에 관한 역산서

「利瑪竇天文書」

(2) 觀象監提調金堉의 제창에 의한 서양계의 역법 時憲曆의 실시(1653)

(3) 부연사 李頤命, 欽天監監正 쾨글러(I. Kögler, 戴進賢), 부감정 사우레스(J. Saurez, 蘇霖)와 〈曆數之數〉에 관한 대담

(4) 李承薰(1756—1801), 부연사에 수행하고 「기하원본」·「수리정운」을 가지고 돌아왔다.

(5) 朴齊家, 서양 선교사를 관찰감에 초빙하여 〈經世通用之人材〉를 양성한 것은 正祖에 전의(1786). 그러나 위의 보기에서도 알 수 있는 바와 같이 과학은 전통의 테두리에서 오직 수학과 천문학(역법)이 있을 뿐이었다. 「西學書를 갖추는 이유는, ……오직 象緯, 句股의 술에 있을 뿐」이라고 단언한 安鼎福(1712—1791)의 말은 이 사실을 단적으로 나타내고 있다. 따라서 당연한 결과로서 실학자들은 한역된 수학·역법서에 깊은 관심을 보였다. 특히 李瀾(1682—1764) 문하생중 이 방면의 인재가 배출되었다. 「기하원본」을 정독하고 〈천문기하지학〉에 정통한 李家煥(1742—1801), 그리고 「역법의학을 듣고 기하원본을 연구하여 깊이 이해했다」고 전해져 있는 丁若銓 등은 그 대표적인 보기이다.

17—18세기에 걸쳐 들어온 서양서 가운데 수학과관계의 것은 대략 다음과 같다.

幾何原本(마태오 리치, 徐光啓)

同文算指(마태오 리치, 李之藻)

測量法義(마태오 리치) ※ 기하원본의 응용

句股義(마태오 리치) ※ 삼각법

幾何要法(알레니 : 艾儒略) ※ 作圖

測量全義(로 : 羅雅谷) ※ 평면·구면삼각법

數理精蘊

〈실학자〉가 저술한 수학서

실학자 가운데 특히 수학서를 저술한 사람은 黃胤錫(1719—1791), 洪大容(1731—1783), 崔漢綺

* 順庵先生文集, 권 十七, 天學考

** 丁若鏞, 與猶堂全書, 시문집, 先仲氏墓誌銘

를 손꼽을 정도이다.

「산학입문」, 「산학본원」의 2부작은 실학기의 대표적 계몽학자의 한 사람으로서 알려져 있는 황윤석의 백과사전식 편저 「이수신편」에 포함되어 있다. 전자의 참고 문헌으로서는 「算學啓蒙」·「詳明算法」·「孫子算經」·「揚輝算法」·「산법통종」·「구장산술」·「지명(指明)산법」*·「지남(指南)산법」*·「응용 산법」*·「동문산지」·「수리정온」 등으로 되어 있다. 그러나 「동문산지」·「수리정온」의 영향은 이 책에 거의 보이지 않는다. 후자는 선조때(1567—1607) 長湍부사에 재임중인 朴縵의 「산학본원」의 수정판이라는 단서가 있다.

홍대용, 「籌解需用」

실학자 가운데에서도 가장 진취적인 사상가였던 홍대용은 「籌解需用」(내편, 상)으로 수리정온등 당시로서는 신지식을 충분히 내포한 수학을 다루고 있다. 저자는 이것과는 별도로 천문관계의 「의기도설」을 저술했으나 이 학문을 알기 위해서는 측량법의, 句股義, 기하요법·측량전의·천학초한·기하원본 수리정온 등의 수학지식이 있어야 한다는 것이다.

崔漢綺, 「習算津筏」

실학자 중 드문 경험주의자로서 한국 근대사상 중요한 위치를 점하는 최한기이지만 이 책을 통해 보는 한, 홍대용의 「籌解需用」에서 보이는 과학자기질과 같은 것이 전혀 나타나 있지 않다. 「수리정온」을 이용하면서도 저서에는 유학자로서 냉철한 합리사상 이상의 것이 없다. 이상의 세 책을 통해 보면 실학자들이 저술한 수학서는 전문적인 연구서는 아니며 겨우 계몽서의 영역을 벗어나는 것이 아니다.

2. 전통수학의 주류

일반적으로 말해 당시의 소위 실학자들 가운데 수학의 연구에 전념한 사람은 한 사람도 없었고 오히려 관료조직의 중책의 자리에 있었던 사대부층에서 본격적인 수학연구자가 나타난 것은 아이러니컬하다. 南秉哲(1817—1863), 南秉吉(1820—1869) 형제가 그들인데 總明絕倫하여 算術推步에 정통했다. 형인 남병철에게는 여러 개의 천문학서 이외에도 李治의 「測圓海鏡」(1248)의 해설서인 「海鏡細草解」의 저서가 있다. 예조·이조판서등의 현직을 역임한 형과 같은 관료생활 (이조참판·형조판서)을 한 남병길은 형에 못지 않는 많은 천문학서를 저술했다. 특히 삼각법을 포함한 수학에 관해서는 현저했다. 「圖儀儀圖說」·「측량도해」·「句股述圖要解」·「無異解」·「산학정의」·「九章術解」·「緝古演段」·「玉鏡細草詳解」등이 그것이다. 그 중 「구장술해」는 구장산술의 도해이며 「산학정의」는 천원술·사원술·대연술(大衍術)을 다룬 작품이기도 하다. 「無異解」는 서양수입의 대수 방정식인 借根法과 동양전통의 천원술이 실질적으로 같음을 주장한 논문이다. 특히 이 논문에 있어서는 수학 그 자체에 진지하게 대하는 근대적인 수학자상을 엿볼 수 있다.

그러나 전문적 연구는 주로 중앙정부의 財政, 회계의 업무에 종사한 하급관리의 자리에 있었던 소위 「중인」의 직업적 수학자(산사·계사)가 그 중심이었다. 그러나 조선의 귀족중심사회에 있어서 사대부와 서민의 중간적 위치에 있었다는 사실과 아울러 이들 「중인」 산학자의 활동은 거의 알려져 있지 않다. 겨우 조선 초기에서 한말까지 중인산학자의 명단인 「算學人格案」에 의해 그 상황을 추측할 뿐이다. 그러나 현존하는 洪正夏(1684—?)·李尙赫(1810—?)의 수학서를 통해 당시의 직업수학자의 활동내용을 간접적이거나 알 수 있다.

* 이들 算書에 관해서는 알려져 있지 않다.

** 李 圭景, 「五洲衍文長箋散稿」

전자의 「九一集」은 특히 천원술에 관해 많은 부분을 논하고 그 연구의 깊이를 나타낸 것으로서 주목할 만하다. 이 책의 「雜錄」에 수록되어 있는 중국 수학자와의 대담 속에서 중국에서는 산목제산은 이미 소멸되었다는 중국 수학자의 발언은 주목할 필요가 있다. 후자 즉 李尙赫은 「翼算」·「借根方蒙求」·「算術管見」등의 저서를 남기고 있다. 상하 두절으로 된 翼算은 천원술에 의한 고차방정식의 해법 및 급수론 등을 다루고 있으나 李治의 「測圓海鏡」·「益古演段」·朱世傑의 「算學啓蒙」·「四元玉鑑」에 있는 문제 등을 보기로써 수록함으로써 고전수학에 통달하고 있음을 여실히 나타내고 있다. 借根方蒙求是 앞서 설명한 유럽계의 대수방정식에 관한 해설서이다. 「算術管見」은 기하학 및 구면삼각법을 내용으로 하고 있다.

이상, 한국의 근대화 과정—실학기—에서의 수학에 관해 대체로 다음과 같이 요약할 수가 있다.

- (1) 중인산학자 사이에 의욕적인 수학연구
- (2) 계몽가인 실학자들 사이의 수학의 저술활동
- (3) 소위 ‘사대부수학’과 ‘중인수학’의 합류(南秉吉, 李尙赫의 공통연구에서 볼 수 있다)
- (4) 유럽 수학의 접근, 한국수학의 독자적 발전의 제기(李尙赫의 저서에서 볼 수 있다)

참고로 「算學入格案」(산학합격자 명부(=산사))에 의하면 燕山君 4년(1494)에서 高宗 25년(1888)까지 연이어 산사의 채용이 실시해 왔음을 알 수 있다.

3. 서양수학 수용실패의 사상적 배경

18세기 말에서 19세기 전반 사이에 있었던 西學 탄압, 즉

- (1) 1788년 7월 正祖에 의한 <以明正學(儒學)>, 而熄邪說(=西學)의 命.
- (2) 1791년(정조 15년), 왕실 홍문관 소장의 서양저서의 소각 및 양서 소장자의 자수와 소유양서의 소각명령
- (3) 1801년(순조 1년), 소위 辛酉敎獄에 의한 양학자의 탄압

등 일련의 서학 배척단행은 종교적 측면에서 뿐만 아니라 유럽의 과학을 연구하는 것까지도 <邪學>으로서 기피하기에 이른다. 이러한 경직된 상황은 모처럼 싹튼 서양수학 수용 분위기를 망치고 말았다.

일본에서는 1855년 7월 長崎海軍傳習所가 설립되고, 기초과학으로서 서양수학의 지식이 요구되고, 대수·측량 등이 필수 과정으로서 과해진 사실이 있다. 이런 상황은 한국과 극히 대조적이다. 일본의 지배층이 수학의 필요성을 절실히 느낀 것은 고대율령정치하에 일시적으로 채용되었으나, 그후 처음으로 수학을 적극적으로 받아들인 것이다. 어쨌든 당시 일본 양학자의 洋算은 철두철미 군사용 때문에 성해진 것이며, 이러한 현실적 요구와 아울러 일본의 수학은 서양수학과 성공적으로 합류했다.

朝鮮時代와 시대적으로 거의 대응하는 일본의 江戸時代는 한결같이 유교를 국가적 이념으로 삼았으나, 한국에서는 유교가 正統과 異端을 크게 문제시하였는데 일본서는 여러학파의 사상 학문을 摺合의으로 채용했었다. 이 사실을 보다 깊이 파헤친다면 <西洋의 衝擊>에 일본이 민감하게 대응했는데, 한국이 그렇지 못한 것이다. 한국의 경우 근대화의 주체가 본질적으로 유학자였던 것과는 대조적으로 일본에서는 무사단이었기 때문이다. 다시 말해서 관념적 비전문가에 대해 행동적 전문가적이었다는 자세의 차이에서 나온 것이다.

실학파가 주장한 표어인 <이용후생>, 중국의 영향이라고는 하지만 <格物·致知>의 사상 즉, 전통적인 主氣論 또는 唯氣論의 철학에 뒷받침되어 있다. 이와같이 관념적인 표어는 종래의 중세적 생산형태—사회조직의 변혁을 일으키는 것은 결코 아니었다. 그점에서 문화의 구성요소로서의 수학도

전통의 테두리 속에 있는 것이다. 또 이상으로 삼는 것도 궁극적으로 천문학(역법)을 위한 수학일 수밖에 없었다.

수학을 <사상>으로서 수용하는 한, 한국·일본 두나라 수학의 근대화 과정에서의 차이는 이상 역사적 측면의 구명에서 많은 시사를 얻을 수 있다.

결론으로서 근대화 과정에서 한일 양국의 전통수학의 기능을 비교해 볼 때 일본은 많은 和算家가 근대화과정의 건설에 참여하고 그 수학지식을 실제에 활용할 수가 있었다. 즉 군사체제의 강화라는 근대화에 따른 당위 성과 결부되는 새 시대의 요구에 했을 수 있었으나 한국에서는 <사대부의 수학>은 여전히 형이상학적 관념에서 이탈할 수 없었다. 한편 <중인의 수학>은 주로 역산학이라는 전통적 왕조국가의 요구에서만 발달했으나 정치의 도구일 수밖에 없었다. 즉 일본에서는 富國強兵의 현실적 요구와 강하게 결부하여 기능하고 그 결과 유럽계의 수학 패권의 흡수에 성공하고, 반면 한국 수학은 마지막까지 전통이라는 ‘명분’에서 이탈할 수 없었다고 말할 수 있다.