한국수학사학회지 제22권 제4호(2009년 11월), 1 -14

李相卨의 算書 數理

성균관대학교 수학과 이상구*
sglee@skku.edu

서강대학교 수학과 홍성사
sshong@sogang.ac.kr

숙명여자대학교 수학과 홍영희
yhhong@sookmyung.ac.kr

17세기에 서양 수학이 조선에 들어온 이래 조선에 가장 큰 영향을 끼친 산서는 數理精蘊이었다. 19세기 말 조선에서 신교육이 시작되면서 數理精蘊 이후의 서양 수학을 가르치게 되었다. 이 때 일본을 거쳐서 들어온 서양 수학은 주로 교과서로 나타난다. 이 논문은 독립 운동가로 잘 알려진 李相卨의 저서인 數理를 조사하여 19세기 말 선교사를 통하여 서양 수학이 조선에 전해지는 과정을 알아본다. 특히 李相卨이 조선 산학의 대수학 분야에서 중요한 변화와 발전을 이루어 낸 것을 밝혀낸다.

주제어 : 李相卨(1870～1917), 數理, 19세기 朝鮮 算學, 數理精蘊, 代數學

0. 서론

19세기 말 조선은 매우 급변하는 시대를 맞게 되었다. 1876년 丙子修護條約, 1882년 壬午軍亂, 1884년 甲申政變과 러시아와 通商條約, 1885년 天津條約, 1894년 東學革命, 淸日戰爭, 甲午更張, 1895년 乙未事變, 1897년 大韓帝國 성립과 光武 연호 사용 등을 보면 조선은 외세에 의하여 매우 어려운 시기를 거치고 또 이 과정에서 개화기를 맞았다. 한편 이 시기에 서양 선교사를 통하여 서양 수학과 과학이 조선에 들어왔다. 1883년 P. G. von Möllendorff(穆麟德, 1848～1901)의 추천으로 최초의 관립 영어 교육기관 同文學(＝通辯學校, 1883년 8월)이 세워지고, 영국인 T. H. Hallifax(奚來百

* 이 논문은 BK21 project와 2008년 교육과학기술부의 재원으로 한국학술진흥재단의 지원을 받아 수행된 연구임(KRF-2008-313-C00002).

士,1842～1908)가 그 해 11월에 부임하여 주도적으로 학교를 운영하였다. 同文學에서 영어, 일어, *筆算*을 가르쳤다. 海關(=稅關) 업무를 위한 학교이므로 간단한 계산법을 가르쳤을 것으로 추정된다. 기독교 선교사들이 전도를 위하여 설립한 배재학당(1885), 이화여학교(1886), 경신학교(1886), 정신여학교(1890) 숭실학교(1897), 배화여학교(1898) 등에서 신교육을 시행하였다. 1886년 同文學을 폐교하고 이어서 育英公院을 설립하였는데 이 때 H. B. Hulbert(1863～1949)는 주도적으로 育英公院의 학제를 서구식으로 정하고, 영어, 역사, 과학, 지리, 수학 등을 1891년까지 가르쳤다. 또 甲午更張 이후에 새로운 교육제도를 실시하면서 신교육을 실시하는 소학교, 중학교, 사범학교, 외국어 학교등 각급 관립학교를 설치하고, 교육입국의 詔書를 내려 교육의 중요성을 강조하게 되었다([5], [6]). 서양의 수학과 과학은 청을 통하여 17세기 조선에 들어오기 시작하였다. 康熙가 죽은 후 擁正대에 들어와 淸에서 더 이상 서양 수학이 들어오는 것을 막게 되어 조선도 康熙대 이전에 이루어진 업적만을 연구하게 되었는데, 특히 **數理精蘊**(1723, [8])은 청에 들어온 서양 수학의 집대성으로 조선 산학자와 천문학자들은 이를 많이 연구하였다([10], [11], [12], [13], [14], [17]). **數理精蘊**은 주로 17세기 이전의 서양 수학만 포함하고 있어서 그 이후에 발전된 수학을 포함할 수 없는 제약을 가지고 있다. 개화기에 서양 선교사와 일본을 통하여 들어온 서양 수학은 비록 초보적 수준이지만 전통적인 조선 산학자들에게는 큰 충격을 주었을 것이다. 新名重內가 편집한 **明治算術**(1892)을 주로 번역하여 學部編輯局에서 발간한 **근이산술서**(近易算術書, 上卷 一(1895년 9월), 上卷 二(1895년 11월))와 上野淸이 편찬한 **普通敎育 近世算術**(1888)을 주로 번역한 李相卨(1870～1917, 字 舜五, 號 溥齋)의 **算術新書**(1900년 7월 19일) 등으로 19세기 말 일본을 통하여 들어온 서양 수학에 대한 정보를 얻을 수 있다. 이에 대한 자세한 논의는 다음 기회로 넘기기로 한다. 한편 李相卨은 **數理**라는 책을 저술하였는데 위의 일본 산술서에서 취급한 내용과 비교하면 **數理**는 서양 선교사를 통하여 들어온 서양 수학을 연구하여 저술한 것으로 추정 된다([7]).

이 논문의 목적은 李相卨의 **數理**를 조사하여 19세기 말 조선 산학에 **數理精蘊** 이후의 서양 수학이 일본을 통하지 않고 조선에 들어오는 과정을 밝히는 것이다.

논문은 두 절로 나누어, 첫째 절에는 **數理**에 들어 있는 **數理精蘊**의 내용을 조사하고 두 번째 절에는 **數理精蘊**에 들어 있는 문제를 다루지만 서양 수학의 방법을 사용하여 완전히 **數理精蘊**의 수학과 독립적으로 문제를 해결한 부분을 조사한다. 이 과정에서 李相卨의 수학에 대한 구조적 접근을 밝혀낸다.

1. 數理精蘊과 數理

數理와 **算術新書**(1900)의 내용으로 보아 **數理**는 1900년 이전에 작성된 것으로 추정된다. 따라서 우리의 논의와 관련이 적은 1900년 이후의 李相卨에 관한 업적과 행적

에 대한 내용은 생략한다([2], [3], [4]). 李相卨은 1894년 殿試에서 문과(丙科 2위)에 급제하였고 1896년 성균관 교수 겸 관장, 한성사범학교 교관으로 일하였다. 또 같은 해에 탁지부 재무관에 임명되었다. 李相卨은 李範世(1874～?), 呂圭亨(1848～1921), 李始榮(1869～1953), 李會榮(1867～1932) 등과 함께 신학문을 공부하였는데 그 내용에 대한 자세한 정보는 없다. 전술한 Hulbert가 1891년 미국에 귀국하여 목사가 되어 1893년 다시 조선에 돌아왔는데 1896년부터 李相卨은 Hulbert와 친교를 맺어 영어, 프랑스어, 수학, 물리, 화학, 경제학, 국제법 등에 대한 견문을 넓혔다.

數理는 중앙대학교 명예교수이며 독립기념관장(2001～2004)을 역임한 이문원 교수가 소장하고 있는데 우리가 가지고 있는 사료는 국사편찬위원회에서 이문원 교수의 원본을 복사한 복사본이다([7]). 표지를 제외하고 모두 137쪽으로 이루어져 있는데, 처음 97쪽은 대체적으로 각 page가 8행으로 이루어 진 책 형태이고 98쪽부터 137쪽까지는 문제 풀이 위주로 체계적이 아닌 공책 형태로 되어있다. 따라서 이 논문에서는 1쪽부터 97쪽 까지를 **數理** 전반부, 그 나머지를 **數理** 후반부로 나누어 부르기로 한다.

표지에는 **數理** 首卷이 적혀 있고, **數理精蘊** 下篇 卷二 首部 二와 卷三부터 卷十까지 線部 一부터 線部 八까지에 들어 있는 제목을 차례로 적고 마지막에 幾何原本과 함께 共十三局으로 나타내었다.

數理精蘊 하편이 線部, 面部, 體部, 末部로 나뉘어져 있는데 線部부터 시작하여 차례로 연구하려고 하여 首部로 적어놓은 것으로 추정된다. **數理精蘊** 上篇은 數理本原(卷一), 幾何原本 一～十二(卷二～卷四), 算法原本(卷五) 등 세 부분으로 나뉘어져 있는데, 이중에 幾何原本은 Euclid의 **幾何原本**(Elements)이 아니고 불란서 예수회 신부인 I. G. Pardies(1636～1673)의 저서인 **Elemens de Geometrie**(1671 혹은 1673)의 번역본이다. 저자는 幾何原本 二, 六, 十一 중에서 일부를 인용하였는데, 上篇 9卷과 이들 세 부분을 합하면 12局이 되어야한다. 98쪽 이후에 線部에 들어 있지 않은 부분을 다루고 있는데 이들을 모두 합하여 1局으로 보았는지 분명하지 않다. 우리가 가지고 있는 복사본에는 뒷 표지가 없는데, 원본에는 뒷 표지가 있고 이에 "戌亥 山房 溥齋 主人 書 自 九月七 潮瀚"이라고 적혀있는 것으로 되어있다([4]). 戌亥를 戌年과 亥年에 걸쳐서 **數理**를 저술한 것으로 해석하였는데([4]), 다음 절에서 논할 **數理**의 후반부의 내용이 중국이나 일본을 통하여 조선에 들어온 서양 수학이 아니고 선교사를 통하여 들어온 서양 수학을 다룬 것이므로 저자가 Hulbert와 교류를 가진 후와 **算術新書**(1900)를 저술하기 이전에 **數理**를 저술한 것이 되어 1898(戊戌)년부터 1899년(己亥)년 사이에 **數理**가 완성된 것으로 추정된다.

數理의 전반부에 들어 있는 내용을 조사하자.

전술한 대로 전반부는 책 형태이지만 **數理精蘊**에 들어 있는 내용을 草書體로 인용하였다. 따라서 독자를 상정하고 저술한 것이 아니고 저자가 **數理精蘊**을 연구하면서 자료로 모아놓은 것으로 보아야 한다. **數理精蘊**의 서술 형태는 기본적인 개념을 먼저

도입하고 예제를 들고 있다. 저자는 **數理精蘊**에 들어 있는 제목을 쓰고 이에 해당되는 정의 부분과 예제를 인용하였다. 대체로 인용이지만 약간 축약한 부분도 들어있다. 李相卨이 **數理精蘊**의 순서를 그대로 따라 초서체로 기술하여 읽기가 매우 어렵다.

아래에 그가 인용한 **數理精蘊**의 부분을 [8]에 따라 분류하였다. 예문의 경우는 그것이 들어 있는 절에서 문항의 번호를 분류의 순서에 따라 나타내고, 쪽 수는 [8]에 따른다. 표지에 적어 놓은 소제목들은 고딕체를 써서 나타내었다.

命分, 約分, 通分(下篇 卷二 首部 二) : p. 206; p. 207; p. 209
加法, 減法, 乘法, 除法(下篇 卷二 首部 二) : 第2問 p. 210; 第2問 p. 214;
第1問 p.216; p. 222, 第1問 p. 222
比例, **正比例, 轉比例, 合率比例**(下篇 卷三 線部一) : p. 228; 第1問 p. 229,
第3問 p. 230, 第5問 p. 230, 第8問 p. 231, 第11問 p. 232; 第1問 p. 232,
第5問 p. 234; 第1問 p. 237, 第2問 p. 237, 第5問 p. 239, 第11問 p. 244
按分遞折比例(下篇 卷四 線部二) : p. 250, 二八差分 第1問 p. 251, 第7問 p.254,
三七差分 第1問 p. 255, 四六差分 第2問 p. 259; 遞折差分 (p. 262),
加倍減半差分 (p. 266) "幷同上 但 乘數不同"을 첨가하여 처리함
按數加減比例, 遞加遞減差分, 首尾互準差分(下篇 卷五 線部三) : p. 270 – 271;
第1問 p. 271, 第2問 p. 271; 第1問 p. 284, 第2問 p. 286
和數比例(下篇 卷六 線部四) : p. 294, 第1問 p. 294, 第9問 p. 298, 第12問 p. 299,
第15問 p. 300, 第18問 p. 302, 第21問 p. 303
幾何原本(上篇 卷二 幾何原本 二) : 第十一 p. 31, 第十二 p. 32, 第十三 p. 32,
第十四 p. 32
幾何原本(上篇 卷三 幾何原本 六) : 第二 p. 63, 第三 p. 63, 第四 p. 64,
第五 p. 64, 第六 p. 64, 第七 p. 65, 第八 p. 66, 第九 p. 66, 第十 p. 67,
第十一 p. 68, 第十二 p. 68, 第十三 p. 69, 第十四 p. 70, 第十五 p. 71

화수비례 제21문의 풀이는 **數理精蘊**에 들어있는 풀이의 마지막 부분을 생략하였다. 기하원본 부분은 **數理精蘊**의 上篇 卷二, 卷三에서 인용하여 두 부분으로 나누어 나타내었다. 이 부분에서 명제 번호를 보면 낙장이 있는 것을 곧 알 수 있다. 실제로 卷二의 첫 번째 명제 第十一은 다른 명제와 달리 "第十一"은 생략한 채 명제를 인용하고 있다. 또 마지막 명제 第十四는 인용을 중간에 끝을 내었다. 따라서 이 부분의 인용 형태로 보아 **數理**의 61쪽 이전과 64쪽 이후에 낙장이 있다. 또 上篇 卷三의 경우도 위의 경우와 마찬가지로 시작하는 명제 第二는 **數理精蘊**의 幾何原本 六의 명제 第二의 뒷부분으로 시작하고, 마지막 명제 第十五는 **數理精蘊**의 같은 명제의 중간 부분에서 끝을 내고, 또 幾何原本 六의 마지막 명제 第十六은 인용하지 않고 있다. 따라서 **數理**의 65쪽 이전과 97쪽 이후에 낙장이 있다. 위에서 李相卨이 **數理精蘊**을 연구하면

서 인용한 **數理**의 전반부의 내용을 짐작할 수 있다. 먼저 분수의 약분, 통분과 이를 통하여 분수의 사칙연산을 간단히 정리하고 이어서 비례 문제를 집중적으로 다루었음을 알 수 있다. 정비례, 轉比例(= 반비례)에 대한 것을 공부한 후 이를 기초로 비례배분 문제를 다루었다. 이 과정에 등차수열에 관한 문제도 함께 들어 있다. 반비례 문제도 $\frac{1}{a}:\frac{1}{b}=b:a$를 이용하여 문제를 해결한 것은 **九章算術**에 이미 들어 있다. 따라서 모든 비례 문제는 1차식의 문제인데 식을 세우지 않고 문제를 해결하는 것이 전통적 해결 방법으로 **數理精蘊**도 같은 방법을 사용하고 있는 것을 李相禼이 인용하고 있다. 이런 종류의 문제를 차근방비례를 이용하여 식을 구성하여 해결한 것이 李尙爀(1810～?)의 **借根方蒙求**이다([12]). 幾何原本 二는 삼각형의 성질에 관한 정리들이고, 幾何原本 六은 역시 비례에 관한 정리들이다. 따라서 **數理**의 전반부는 幾何原本 二를 제외하고 나머지는 모두 비례 문제를 취급한 것이다.

표지에 나와있는 **數理精蘊** 線部의 소제목으로 **數理** 전반부에서 취급하지 않은 것은 **較數比例**(下篇 卷六 線部四), **和較比例**(下篇 卷七 線部五), **盈朒**(下篇 卷八 線部六), **借衰互徵**, **疊借互徵**(下篇 卷九 線部七), **方程**(下篇 卷十 線部八)이다. 較數比例는 和數比例와 같은 권에 들어 있고, 和較比例도 비례에 관한 것이다. 이들은 **數理**의 후반부에 예제로 들고 있는데 다음 절에서 언급하겠지만 저자는 **數理精蘊**의 방법을 택하지 않고 문제를 해결하였다. 잘 알려진 대로 盈朒은 **九章算術**의 卷第七의 盈不足으로 매우 중요한 문제인데 이 부분에 대하여 李相禼은 전혀 언급하지 않고 있다. single false position에 해당되는 借衰互徵과 연립1차방정식의 문제인 方程은 후반부의 예제로 나타나는데 盈朒의 문제, 즉 double false position을 비례를 통하여 해결한 疊借互徵([11])은 전혀 **數理**에서 취급되지 않고 있다. **數理**의 전반부는 **數理精蘊**에서 가장 간단한 비례문제와 삼각형의 성질을 연구하여 중요한 부분을 정리한 것이다.

2. 數理와 代數學

數理의 후반부는 李相禼이 전반부에서 연구한 **數理精蘊**의 동양 수학과 서양 수학이 그가 접한 서양 수학에 미치지 못한 것을 알게 되어 **數理精蘊**에 들어 있는 線部의 여러 문제를 새로운 방법으로 해결할 수 있음을 보이려고 한 것이 잘 나타나 있다. 특히 **數理精蘊**은 末部(下篇 卷三十一 ～ 三十六)에서 다항식을 나타내는 방법으로 借根方比例를 도입하는데 이 때 덧셈, 뺄셈과 등호를 각각 $\dotplus, -, =$로 나타내고, 실수, $x, x^2, x^3, x^4, \ldots$을 각각 眞數, 根, 平方, 立方, 三乘方, . . . 등으로 나타내어, 예를 들면 다항식 $3-5x+7x^2+8x^3-x^4$을 3眞數−5根$\dotplus$7平方$\dotplus$8立方−三乘方으로 나타내고, 또 $\dotplus, -$를 각각 多, 少를 써서 위의 다항식을 3眞數 少5根 多7平方 多8立方 少三乘方으로 불렀다. 이와 같이 다항식을 표현한 후 이들에 대한 加減乘除 연산은 현재 우리가 사용하고 있는 방법을 그대로 사용하여 다항식환을 구성하여 다항방정식의 이론

을 정립하였다. 전통적인 중국 수학에서 사용한 천원술에 비하면 借根方比例 방법은 번거럽고 천원술은 $\sum_{k=0}^{n} a_k x^k + \sum_{l=1}^{m} b_l x^{-l}$ 형태의 유리식을 나타낼 수 있어서 차근방비례는 천원술의 일부분이 된다([15], [16]). 물론 덧셈 기호 ⊥는 기호 +가 한자로 十字와 같아서 +의 변형으로 만들어 진 것이다. **數理精蘊** 末部에 와서 이들 기호를 사용하여 앞에서 다루었던 문제들을 해결할 수 있음을 많은 예를 들어 설명하였다([12]). 이를 통하여 대수학으로 발전할 수 있는 계기가 되었지만 조선에서는 19세기 차근방비례가 천원술보다 낮은 수준인 것을 확인한 후 산학자들은 천원술로 다시 돌아가게 되었다. 李相禼은 후반부에서 기호 ⊥, −, =를 제외하고 **數理精蘊**에서 독립하였다. 후반부의 문항들을 내용에 따라 차례로 번호를 붙여가며 논의를 진행한다.

제1문항(= 98쪽)에서는 구면삼각법의 등식을 논하였다. **數理精蘊**은 평면삼각법(下篇 卷十六)만 도입하고, 구면삼각법은 전혀 도입하지 않았다. 천문학을 위한 구면삼각법은 조선에 들어와 산학자와 천문학자들이 연구하였다. 李相禼이 인용한 책에 대한 정보는 없다. 그가 인용한 10개의 등식은 모두 한 꼭지각이 직각인 구면삼각형에 대하여 꼭지각과 호각들에 대한 공식들이다. 호각은 甲$(=a)$, 乙$(=b)$, 丙$(=c)$, 꼭지각은 子$(=A)$, 丑$(=B)$, 寅$(=C)$이고 꼭지각 子가 90°인 경우에 다음 등식을 들어놓았다. 편의상 각들을 영자로 바꾸고, 正弦, 餘弦, 正切은 sin, cos, tan로 표현한다.

$$\sin(90^\circ - a) = \cos b \times \cos c \qquad \sin c = \cos(90^\circ - a) \times \cos(90^\circ - C)$$
$$\sin b = \cos(90^\circ - a) \times \cos(90^\circ - B) \qquad \sin(90^\circ - B) = \cos b \times \cos(90^\circ - C)$$
$$\sin(90^\circ - C) = \cos c \times \cos(90^\circ - B) \qquad \sin(90^\circ - a) = \tan(90^\circ - B) \times \tan(90^\circ - C)$$
$$\sin c = \tan b \times \tan(90^\circ - B) \qquad \sin b = \tan c \times \tan(90^\circ - C)$$
$$\sin(90^\circ - B) = \tan(90^\circ - a) \times \tan c \qquad \sin(90^\circ - C) = \tan(90^\circ - a) \times \tan b$$

위의 등식들은 모두 구면삼각법의 아래에 들어놓은 cosine 법칙과 sine 법칙에서 쉽게 유도된다. 세 각에 대한 법칙 중에 하나씩만 들어 놓은

$$\cos a = \cos b \cos c + \sin b \sin c \cos A; \quad \cos A = -\cos B \cos C + \sin B \sin C \cos a$$
$$\frac{\sin A}{\sin a} = \frac{\sin B}{\sin b} = \frac{\sin C}{\sin c} \quad ([1],\ [18])$$

에서 $\sin A = 1; \cos A = 0$과 $\sin(90^\circ - a) = \cos a$ 등을 사용하면 된다. 첫째 등식은 $\cos a = \cos b \times \cos c$이고 이는 cosine 법칙에서 바로 나온다. 19세기 말 위의 등식과 같이 복잡하게 표현한 이유는 알 수 없다. 위의 등식에서 李相禼은 **數理精蘊**에서 사용하지 않는 곱셈 기호 ×를 사용하고 있다. 이어서 나오는 분수의 나눗셈에서 그는 기호 ÷를 사용한다. 전술한 **近易算術書**(1895)에 사칙연산 기호가 조선에 도입되어 19세기 말에는 이들이 통용되고 있음을 알 수 있다.

제2문항은 분수의 사칙연산에 관한 것이다. 모든 경우에 분모는 서로 소인 경우로

통분은 LCM을 구할 필요가 없는 경우이다. 전술한 대로 저자는 사칙연산 기호를 사용하여 연산을 나타내었다. 또 하나의 특징은 **數理精蘊**의 분수 표시는 분모를 윗 쪽에, 분자를 아래쪽에 차례로 늘어놓고 중간에 아무 기호도 사용하지 않았는데 저자는 현재 우리가 사용하고 있는 분수 표시, 즉 $\frac{\text{분자}}{\text{분모}}$ 형태를 사용하였다. 또 **數理精蘊**의 분수 계산은 모두 名數들인데 李相卨은 無名數에 대한 연산으로 통일하여 설명하고 그 연산은 현재 우리가 사용하고 있는 연산 방법과 같다. 다만 마지막 나눗셈 문제에서 名數 十分石之四($=\frac{4}{10}$石)를 名數 五分兩之四($=\frac{4}{5}$兩)로 나누는 문제를 **數理精蘊** 형태로 표시하고 이를 $\frac{20}{50}\div\frac{40}{50}=20\div 40$으로 설명하면서 이는 加減의 원리와 같다고 하였다. 즉 통분한 후 덧셈과 뺄셈이 $\frac{b}{a}\pm\frac{c}{a}=\frac{b\pm c}{a}$와 같이 나눗셈을 설명하려 한 것으로 보이는데, **數理精蘊**에 도입된 $\frac{a}{b}\div\frac{c}{d}=\frac{a\div c}{b\div d}$와 함께 나눗셈을 이해하여야 하기 때문에 "此除理如乘加減理同"은 약간 문제가 있다. 마지막에 나눗셈의 결과를 "得眞小數五", 즉 0.5라 하여 소수를 名數를 사용하여 나타내었던 전통적인 방법, 즉 分, 釐, 毫 등에서 벗어나 無名數로 나타내었다.

제3문항은 정비례에 관한 것으로 $a:b=c:x$에서 x를 구하는 문제를 3개 들어 놓았다. 이 경우도 **數理精蘊**은 전통적인 방법으로 一率($=a$), 二率($=c$), 三率($=b$), 四率($=x$) - 二率, 三率의 순서는 바뀔 수 있는데 李相卨은 이 순서를 택하였다 -을 늘어놓고 異乘同除라는 말을 써서 $x=\frac{bc}{a}$를 구하였다. 현재 우리가 사용하고 있는 방정식 $ax=bc$를 구하지 않은 채 이들을 위의 나눗셈으로 구하였다. 그러나 저자는 이를 다음과 같은 방법으로 해결하였다.

3 : 9 :: 2 : 所求; 3所求 = 18(9 2相乘); 1所求 = 6 (3除18)

과 같이 하여 九章算術부터 도입된 所求率(=四率($=x$))을 "所求"라는 문자로 대치하고 현재 우리가 사용하고 있는 비례식 표현 : 과 함께 비례식의 등식을 = 대신에 :: 을 사용하여 1차방정식을 유도하고 이를 풀어내는 과정을 정확하게 나타내고 있다. 이 경우 차근방비례의 根 대신에 所求를 사용하였다. 후술할 문제들에서도 이와 같이 구하는 미지수를 특별한 단어로 대치하지 않고 구하는 수를 나타내는 단어로 대치하여 방정식을 구성하였다. 李相卨의 독창성이 잘 나타나고 자연스러운 것이다.

제4문항은 轉比例에 관한 것으로 **數理精蘊**의 轉比例 절의 第1, 5問을 예로 들어 제3문항과 같은 기호를 사용하여 문제를 해결하였다.

제5문항은 合率, 즉 전술한 合率比例 절의 第1, 2, 11問을 취급하였다. 우리가 가지고 있는 사료에는 第1, 2問 다음에 제4문항인 轉比例가 들어있고 이어서 第11問을 다루고 있는 것으로 되어 있는데 아마도 복사하는 과정에 잘못된 것으로 추정된다.

합률비례는 여러 종류의 비례식을 주고 이로부터 문제를 해결하는 것이다. 이 경우에

도 여러 종류에 들어 있는 미지수에 해당되는 것을 적절한 단어로 치환하여 제3문항과 같은 표현을 사용하여 식을 구성하여 문제를 해결하였다. 예를 들어 가장 간단한 第1問은 하포(夏布)와 면포(棉布)를 서로 바꾸는 문제로 하포 3丈의 값은 2錢, 면포 7丈의 값은 7전 5푼일 때 하포 45丈으로 바꿀 수 있는 면포의 길이를 구하는 문제이다. 따라서 조건에 따라 두 개의 비례식

3 : 45 :: 2 : 45之價, 7.5 : 45之價 :: 7 : 所求

을 얻고 구하는 所求를 얻어내었다. 이 때 "45之價"와 같이 기호를 도입하여 두 비례식에서의 각 율을 차례로 곱하여 생기는 비례식에서 이를 소거하여 所求를 구하였다. 第11問의 경우는 4개의 미지수가 포함되어 있는 비례식 4개가 들어 있는 경우인데 이 경우도 위와 같이 기호를 도입하여 비례식을 먼저 구성하여 문제를 해결하였다.

제6문항은 按數加減比例와 按分遞折比例에 들어 있는 加倍減半差分 형태의 문제를 취급하였다. 전자는 第1問, 즉 60兩을 공차가 5兩인 조건으로 甲, 乙, 丙 세 사람이 나누는 문제이다. **數理精蘊**은 비례를 사용하여 문제를 해결하였지만 이상설을 丙의 몫을 丙이라 하여 乙 = 丙 ∸ 5, 甲 = 丙 ∸ 10의 세 식을 합하여 3丙∸15=60을 구하여 문제를 해결하였다. 전통적인 산학으로 보면 일종의 三元術에 해당되는 것이다. 나머지 문제는 공비가 2인 등비수열의 합을 주고 초항을 구하는 문제로 위와 같은 기호를 사용하였다.

제7문항은 和數比例의 第9, 10, 5, 15問을 다루었는데 第9問은 저자가 한 조건을 바꾸어 놓았고, 第10問은 한 조건을 빠트려 놓았지만 편의상 第9, 10問으로 나타낸다. 앞의 세 문제는 이자에 관한 문제들인데 月利를 계산의 편의를 위하여 100兩에 해당되는 利率을 "利"자를 사용하여 위의 문항들과 같이 방정식을 구성하고 구하는 個月수를 "月"자를 사용하여 방정식을 구성하였다. 第10問의 경우 乙, 丙, 丁 세 사람의 利率이 다른데 이를 "乙利, 丙利, 丁利" 등을 이용하여 방정식을 구성하였다. 전술한 대로 丁에 대한 조건이 필요한데 이를 생략하고 잘못된 논리로 맞는 답을 구하였다. 第15問은 비례식을 사용하지 않고 완전히 일차방정식의 문제로 해결하였다. 이 경우에도 絹과 羅 두 종류의 비단에 관한 문제인데 羅의 값이 絹의 값의 두 배이고 336兩으로 羅 80疋, 絹 120疋을 살 수 있을 때 이들의 값을 구하는 문제이다. 저자는 絹 1疋의 값을 "絹"으로 나타내고, 조건에서 2絹×80∸絹120=336을 구성하여 絹의 계수를 따로 계산하여 구하는 280絹=336에서 구하는 값을 얻어내었다. **數理精蘊**의 비례를 이용한 방법과 완전히 달리 문제를 해결하였다. 또 나눗셈 336÷280도 **數理精蘊**의 연산방법, 즉 除數, 被除數를 차례로 늘어놓고 除數위에 몫을 놓고 계산하는 방법과 달리 除數)被除數(몫 형태를 사용하여 계산하였다. 이는 **近易算術書**에도 들어있는 것으로 근대 서양 수학의 기법이다.

제8문항은 遞加遞減比例에 관한 것이다. 그는 初項 a_1, 公差 d, 末項 a_n일 때, 잘 알려진 등식 $a_n = a_1 + (n-1)d; S_n = \sum_{k=1}^{n} a_k = \frac{(a_1 + a_n)n}{2}$을 비단을 짜는 문제로 바꾸

어 아래와 같은 식으로 표현하였다.

末日＝初日∸(日數−1)×增數, 遞加合＝$\frac{\text{末}∸\text{初}\times\text{日數}}{2}$로 표현하였다. 물론 합의 식에서 괄호가 빠진 것은 잘못되었지만 문자를 이용하여 식을 나타낸 후 주어진 조건을 대입하여 문제를 해결하였다. 二元術에서 四元術까지 연립방정식을 구성하여 문제를 해결하는 四元術에서 대입하여 간단히 해결될 수 있는 문제를 모두 다시 풀고 있었는데 李相卨은 문자와 대입을 정확히 이해하고 있었음을 나타내고 있다.

제9문항은 方程에 관한 문제이다. **數理精蘊**의 和數比例, 較數比例, 和較比例, 借衰互徵, 方程 등 광범위한 분야와 그가 만든 문제를 포함하고 있다. 실제로 위의 제8문항은 較數比例, 和較比例(**數理**의 114-115쪽)의 예제 다음에 나와 있지만 方程의 문제로 제9문항에 함께 논의한다. 물론 복사하는 과정에서 순서가 바뀌었을 가능성도 있다. 이들을 方程으로 묶어 논의하는 것은 위에서 논의한 대로 여러 종류의 미지수를 해당되는 문자로 표시하여 조건에 맞는 1차식들을 구성하여 연립방정식을 푸는 과정을 거쳐 구하는 값을 구하기 때문이다. 앞의 문항에서 이미 사용되었듯이 문자와 실수의 곱을 나타낼 때 곱셈기호 ×를 생략하였다. 예를 들어 유명한 雉兎 문제 즉 꿩과 토끼의 머리 수는 36, 다리 수는 100일 때 이들의 수를 구하는 문제의 경우(較數比例 第3問) 저자는 연립방정식을 다음과 같이

雉∸兎＝三十六,　二雉∸四兎＝百

으로 나타내고, 현재 우리가 푸는 방법과 같이 하여 "兎"를 구한 후 제1식에 대입하여 雉∸十四=36, 雉＝三十六 − 十四＝十二를 구하였다. 이 경우에 계수를 같게 만든 후 두 식을 나란히 늘어놓고 아래 식 앞에 뺄셈 기호 −를 적어 놓고 이를 "減表"라는 것을 강조하고 같은 계수의 항들이 소거되는 과정을 빗금을 그어 나타내었다. **數理精蘊**의 方程은 수식 기호를 사용하지 않고 차례로 늘어놓고 위의 방식을 계수만의 계산으로 나타내고 있는데 李相卨은 이들을 완전히 기호화 하였다. **數理精蘊**에서 인용되거나 그 출처를 알 수 없는 것들을 **數理**의 차례로 나타내면 아래와 같다. 출처가 미상인 것은 "李"로 나타내고 **數理精蘊**에 관계되는 분야를 병기한다.

較數比例 第4問, 和較比例 第3問, 李 借衰互徵 第6, 7問, 方程 和數類 第1問,
較數類 第1問, 借衰互徵 第3問, 方程 和較兼用類 第1問, 李 借根方比例 線類 第40問,
和較比例 第10問, 李 和較比例 第10問, 方程 附法 第3問, 和較兼用類 第2問,
李 和數比例 第10問, 較數比例 第4問

이상에서 알 수 있듯이 저자는 方程에 들어 있는 문제뿐 아니라 **數理精蘊**에 들어있는 여러 종류의 비례 문제를 연립1차방정식으로 문제를 해결할 수 있음을 보여 주고 있다. 적절한 기호를 사용하여 대수식을 구성하므로 비례 문제를 간단하게 해결하여 현재 사용하고 있는 풀이법과 완전히 일치한다. 마지막에서 두 번째 문제는 제7문항에 들어있는 和數比例 第10問에 들어 있는 조건을 바꾼 것으로 다음과 같다:

甲乙丙三商合利三百八十兩 甲三倍於乙 四倍於丁(丙) 甲本八十兩收利十李月 乙八月

問各利與乙本與丙本丙月

이 문제는 단순한 비례 문제인데 자리가 잘못 놓인 것으로 보인다. 그 다음 문제는 方程으로 문제를 해결하여 같은 문항으로 묶었다. 和數比例 第10問이 乙, 丙, 丁이어서 문제에 丙을 丁이라고 오기하였다. 이 문제를 해결하기 위하여 저자는 차근방비례와 같이 “根”이라는 문자를 사용하는데 甲의 이익이 乙, 丙의 이익의 3배, 4배이므로 甲의 이익을 12根($=12x$)으로 놓아 乙의 이익은 4根, 丙의 이익은 3根이 되어 이들을 합하여 19根=380에서 각각의 이익 240, 80, 60을 구하였다. 이런 방법은 **數理精蘊** 末部에서 활용된 것이다. 乙의 本(원금)을 一根으로 놓아 $\dfrac{80}{8\text{根}}=\dfrac{240}{960}$ (240 : 甲利, 960=甲本乘甲月)로 놓아 분수방정식을 구성하였다. 물론 이들은 비례식을 나타낸 것이지만 분수 기호를 사용할 수 있으므로 차근방비례의 다항식에서 벗어나 자연스럽게 분수방정식까지 표현이 가능하게 되었다. 丙의 本과 월수를 구하기 위하여 이들을 곱한 수를 所求로 하여 甲의 경우와 비교하여 이를 먼저 구한 다음 丙 本을 一根으로 놓고 $\dfrac{240}{1\text{根}}=\dfrac{960}{80}$에서 본을 구하고, 이를 사용하여 丙의 月數를 $\dfrac{60}{20\text{根}}=\dfrac{240}{960}$에서 구하였다.

제10문항은 “加借根”, 즉 借根方比例의 방법으로 나타낸 다항식의 합을 예를 들어 설명한 것이다. 이 경우도 李相卨은 전술한 **數理精蘊**의 방법을 사용하지 않고 不定元($=x$)을 “根”자를 사용하지 않고 “甲”자를 사용하고, 甲의 제곱($=x^2$), 세제곱($=x^3$)을 나타내는 방법으로 지수 2, 3 대신에 自, 立자를 사용하여 나타내었다. 그의 문제는 $-3\text{甲}^{\text{立}}-7\text{甲}^{\text{自}}\dot{-}5\text{甲}-8$과 $6\text{甲}^{\text{立}}-9\text{甲}^{\text{自}}-6\text{甲}-6$의 합을 구하는 것이다. 李相卨의 **算術新書**(1900)에는 지수를 숫자로 나타내었고, 또 지수법칙도 다루고 있으므로 **數理**를 저술한 시기는 1900년 보다는 앞선 것이 틀림없다.

제11문항은 2차방정식과 세제곱근을 구하는 문제를 다루고 있다. **數理精蘊**의 2차방정식은 전통적인 중국 수학과 마찬가지로 직각사각형의 두 변(a, b)의 합($=a+b$) 또는 차($=a-b$)를 주고 두 변을 구하는 문제로 下篇 卷 十一에서 도입하고 있다. 이 경우 동양 산학에서는 2차방정식을 구성하여 古法이나 增乘開方法으로 문제를 해결하는데 **數理精蘊**은 古法, 즉 $(a\pm b)^2=(a\mp b)^2\pm 4ab$, $(\dfrac{a\pm b}{2})^2=(\dfrac{a\mp b}{2})^2\pm ab$를 사용하여 $a\pm b$에 대하여 $a\mp b$의 값을 구하여 a, b를 구하는 방법만 언급하고 있다. 물론 末部에서 차근방을 이용하여 2차방정식을 구성하고 있지만 처음 도입된 문제에 관한 예는 들어있지 않다. 실제로 근과 계수의 관계로 보면 모든 2차방정식은 위의 경우로 정리할 수 있다. 李相卨은 **數理精蘊**과 달리 전술한 문자를 사용하여 방정식을 유도하였다. 긴 변을 長, 짧은 변을 濶이라 하는데 저자는 이를 문자로 사용하였다. 제1문은 $ab=21, a-b=4$인 경우인데 濶($=b$)을 사용하여 다음과 같이 해결하였다:

濶 ×(濶$\dot{-}$四)=二十一; $\text{濶}^{\text{自}}\dot{-}\text{四濶}=\text{二十一}$; $\text{濶}\dot{-}\text{二}=\doteq\sqrt{21\dot{-}4}=\doteq\sqrt{25}=\doteq 5$;

濶$\dot{-}$二$=\doteq 5$에서 구하는 濶=3, 長=7을 구하였다. 이 경우 저자가 사용한 기호 $\doteq$는 우리가 사용하는 ± 기호이다.

현재 우리가 사용하고 있는 2차방정식의 이론, 즉 방정식의 구성과 완전평방 형태로 변환시켜 근을 구하는 것과 완전히 일치하는 것이다. 다만 두 근을 언급하지 않고 문제의 조건에서 양의 근만 선택한 것만 다른 부분이다. 그는 **數理精蘊**에 들어 있는 전술한 古法 중에 두 번째 경우를 인용하고, 또 이 부분을 설명한 그림도 첨부하였다.
제2문은 $ab=21, a+b=10$을 다루었다. 저자는 제1문과 달리 우리가 사용하고 있는 두 문자와 같이 濶, 長을 동시에 사용하여

濶 × 長 = 二十一, 濶 ∸ 長 = 一0

에서 시작하여 제1문과 같은 방법으로 10濶− 濶^{自} $=21$에서 濶^{自} −10濶 $=-21$를 구한 후 濶$-5 = \doteq \sqrt{-21+25} = \doteq \sqrt{4} = \doteq 2$를 구하였다. 다음 식은 濶$=5\pm2$가 되어야 하는데 저자는 濶∸二=≐五라 하여 두 변을 얻어내었다. 제1문의 방법은 차근방의 방법, 즉 부정원을 한 개만 사용하여 방정식을 구성한 것이지만 제2문의 방법은 二元術, 즉 두 개의 부정원으로 만들어진 다항식으로 방정식을 구성하고 2차 항의 계수를 변환하여 근을 구하였다. 위의 두 문제에서 제곱근을 나타내는 기호 $\sqrt{\ }$와 복호 기호 ≐(=±)를 사용한 것도 조선의 산서로 최초의 것이다.
제3, 4문은 句股術의 문제이다. 중국과 조선에서 고차방정식은 句股術과 함께 발전한 것은 잘 알려져 있다([13], [14]). 19세기 중엽 조선에 朱世傑의 **四元玉鑑**(1303)이 들어오기 까지 조선의 句股術은 천원술만 사용할 수밖에 없었다([13]). 李相高은 예의 문자를 사용하여 **四元玉鑑**과 같은 방법으로 문제를 해결하였다. 편의상 句, 股, 弦을 a, b, c로 나타내자. 제3문은 $b-a=2, c=10$에서 세 변을 구하는 것인데, 그는 a, b, c 대신에 句, 股, 弦을 사용하여 조건을 나타낸 후 股$=2+$句; 股^{自} $=(2$∸句$)^2$ $=4+4$句$+$句^{自}와 Pythagoras 정리 股^{自} $+$ 句^{自} $=$ 弦^{自}를 사용하여 2차방정식
2句^{自} ∸ 4句 $=96$; 1句^{自} ∸ 2句 $=48$을 얻어 제1, 2문과 같은 방법으로 세변을 구하였다.
제4문은 $a+b=21, c=15$인 경우이다. 제3문과 같은 방법으로 방정식을 구하였다. 편의상 문자 句, 股, 弦 대신에 현재 사용하고 있는 표현으로 하면 股에 대한 방정식
$x^2-21x=-108$을 얻어 $x-\frac{21}{2} = \doteq \sqrt{-108 \dot{-} \frac{441}{4}} = \doteq \sqrt{\frac{9}{4}} = \doteq \frac{3}{2}$을 얻어 股를 구하였다. 위의 네 문제 모두에서 구한 근의 방법에서 근의 공식이 도출되었을 가능성이 있는데 모두 완전평방 형태의 변형만 사용하고 있다.
제5문은 $\sqrt[3]{182284263}=567$을 구하는 방법으로 제곱근을 구하는 간단한 방법에 해당되는 방법을 사용하는데 차상을 위한 방정식을 구하는 방법을 생략하고 추정된 차상을 사용하여 계산한 값에 차상을 곱하는 방법을 사용하므로 쉽게 적용할 수 없는 방법이다. 주어진 수를 세 자리씩 잘라서 $182,284,263$와 같이 늘어놓고 제일 큰 자리부터 구해나가는 방법으로 초상 5의 세제곱을 182에서 뺀 수와 다음 세 자리 수를 묶은 57284에서 다음 차상 $x=6$을 $(x^2+30\times5\times x+300\times5\times5)x$에 대입하여 빼고 이 과정을 계속하여 나간다. **九章算術**의 少廣章에 들어 있는 방법과 비교하면 쉽게 이해할 수 있다. 그러나 차상을 추정하는 방법이 함께 들어 있으므로 증승개방법에 비하

면 복잡한 방법이다. 일반 3차방정식을 취급하지 않은 것은 아쉽지만 2차방정식은 완벽하게 구성과 radical을 이용한 해법을 제시하였다.

마지막 제11문항은 정삼각형과 정육각형의 작도법으로 **數理精蘊** 上篇 卷 三에 들어있는 幾何原本 十一을 인용한 것이다. **數理精蘊**은 정삼각형을 等邊三角形 – 이등변삼각형은 兩等邊三角形이라 함 – 이라 하였는데 저자는 同邊三角形이라 하였다.

위의 11개 문항의 분석으로 **數理**의 후반부는 **數理精蘊**에 들어있는 문항들을 취급하였지만 **數理精蘊**의 기호 ∸, −, ＝를 제외하고 나머지는 완전히 새로운 방법, 즉 기호화하여 대수적으로 문제를 해결하고 있음을 확인할 수 있다. 李相卨이 독창적으로 이론을 만들어 낸 것은 아니지만 그의 대수적 기법은 서양 수학을 처음 조선에 도입하는데 큰 역할을 하였다.

3. 結論

19세기 조선의 산서로 가장 늦게 출판된 것으로 추정되는 것이 李相卨의 **數理**이다. **數理精蘊**과 천문학 서적을 통하여 서양 수학을 연구한 조선 산학자들과 달리 일본을 통하여 들어온 초보적 산술(＝arithmetic)과 조선에 들어온 서양 선교사들을 통하여 들어온 서양 수학 중에서 후자의 영향을 받아 李相卨이 저술한 것이 **數理**이다. 실제로 그는 서양 물리, 화학에 관한 **百勝胡艸**, **化學啓蒙抄** 등도 저술하였다. **數理** 전반부에서 **數理精蘊**을 연구한 것을 나타내고, 후반부에서는 초보적 算術에서 취급하지 않은 대수학을 도입하여 **數理精蘊**의 문제를 해결하였다. 19세기 중엽 李尙爀(1810～?), 南秉吉(1820～1869), 南秉哲(1817～1863), 趙羲純 등이 모두 **數理精蘊**에 들어 있는 서양 수학을 연구한 후에 宋, 元대의 수학, 특히 대수학이 **數理精蘊** 보다 더 발전된 것을 확인한 후 다시 전통적인 산학으로 돌아갔는데([9], [10], [14]), 天元術, 四元術등에 관한 언급이 **數理**에 전혀 없는 것으로 미루어 李相卨은 宋, 元대에 이룬 중국 산학을 발전시킨 조선의 산학에 대한 연구는 하지 않은 것으로 보인다. 그러나 李相卨이 四元術에 해당되는 개념을 연산 기호를 사용하여 최초로 대수적으로 정리한 것은 매우 의미 있는 업적이다. 20세기에 들어와 조선이 급격한 衰退期를 맞게 되었는데, 1907년 고종의 正使로 헤이그 만국평화회의에 파견되어 조선의 독립을 지키기 위하여 서구열강에 협조를 요청한 후, 일제에 의하여 사형선고를 받았으며, 망명 중에도 교육에 관한 관심은 계속 가지고 있었지만, 그는 수학에 대한 연구를 할 수 없는 상황에 빠지게 되었다([3]). 李相卨이 **數理精蘊**의 線類 만큼 面類, 體類를 연구하여 **數理**를 완성하지 못한 것과 그의 연구가 **數理** 首卷에서 끝나고, 또 그의 결과를 이어서 연구한 학자가 없었기 때문에 조선의 산학을 현대화하는 과정에 결정적인 영향을 주지 못하고, 그의 업적이 잊혀 진 것은 매우 아쉬운 일이다.

감사의 글 : 사료 **數理**를 구하는데 도움을 주신 이문원 교수님, 오채환 박사님께 감사드리고, 연구 과정에 도움을 주신 김채식님, 김교빈님과 한국수학사학회 연구회 회원들에게 감사드립니다.

참고문헌

1. 김영욱, *김영욱의 기하학개론 강의록*, 고려대학교, 2009.
2. 민충식, 연해주 시절의 이상설 선생, **보재논집**(1975), 95-107.
3. 설한국, 이상구, 이상설 : 한국 근대수학교육의 아버지, **한국수학사학회지** 22(2009), No. 3, 79-102.
4. 윤병석, *이상설전* 증보판, 일조각, 1998.
5. 李基白, *韓國史 新論* 改訂版, 一潮閣, 1983
6. 이상구, 함윤미, 한국 근대 고등수학 도입과 교과과정 연구, **한국수학사학회지** 22(2009), No. 3, 207-254.
7. 李相卨, *數理*, 1898, 국사편찬위원회 소장
8. 任繼愈 主編, *中國科學技術典籍通彙* 數學 卷三, *數理精蘊*, 河南敎育出版社, 1993.
9. 홍성사, 홍영희, 朝鮮 算學과 四元玉鑑, **한국수학사학회지** 20(2007), No. 1, 1-16.
10. 홍성사, 홍영희, 南秉吉의 方程式論, **한국수학사학회지** 20(2007), No. 2, 1-18.
11. 홍성사, 홍영희, 洪吉周의 代數學, **한국수학사학회지** 21(2008), No. 4, 1-10.
12. 홍성사, 홍영희, 李尙爀의 借根方蒙求와 數理精蘊, **한국수학사학회지** 21(2008), No. 4, 11-18.
13. 홍성사, 홍영희, 김창일, 18世紀 朝鮮의 句股術, **한국수학사학회지** 20(2007), No. 4, 1-22.
14. 홍성사, 홍영희, 김창일, 19世紀 朝鮮의 句股術, **한국수학사학회지** 21(2008), No. 2, 1-18.
15. 홍영희, 다항식의 대수적 표현, **한국수학사학회지** 16(2003), No. 4, 15-32.
16. 홍영희, 조선시대의 방정식론, **한국수학사학회지** 17(2004), No. 4, 1-16.
17. 홍영희, 朝鮮 算學과 數理精蘊, **한국수학사학회지** 19(2006), No. 2, 25-46.
18. W. C. Brenke, *Plane and spherical trigonometry*, Dryden Press, New York, 1943

Lee Sang Seol's mathematics book Su Ri

Department of Mathematics, Sogang University **Hong Sung Sa**
Department of Mathematics, Sookmyung Women's University **Hong Young Hee**
Department of Mathematics, Sungkyunkwan University **Lee Sang-Gu**

Since western mathematics and astronomy had been introduced in Chosun dynasty in the 17th century, most of Chosun mathematicians studied Shu li jing yun(數理精蘊) for the western mathematics. In the last two decades of the 19th century, Chosun scholars have studied them which were introduced by Japanese text books and western missionaries. The former dealt mostly with elementary arithmetic and the latter established schools and taught mathematics. Lee Sang Seol(1870～1917) is well known in Korea as a Confucian scholar, government official, educator and foremost Korean independence movement activist in the 20th century. He was very eager to acquire western civilizations and studied them with the minister H. B. Hulbert(1863～1949). He wrote a mathematics book Su Ri(數理, 1898-1899) which has two parts. The first one deals with the linear part(線部) and geometry in Shu li jing yun and the second part with algebra. Using Su Ri, we investigate the process of transmission of western mathematics into Chosun in the century and show that Lee Sang Seol built a firm foundation for the study of algebra in Chosun

Key Words : Lee Sang Seol(李相卨, 1870～1917), Su Ri(數理), Chosun Mathematics in the 19th century, Shu li jing yun(數理精蘊), algebra

2000 Mathematics Subject Classification : 01A13, 01A25, 01A55, 12-03, 12E12

접수일 : 2009년 10월 5일 수정일 : 2009년 11월 13일 게재확정일 : 2009년 11월 16일