

최초의 한국수학사 전문가 張起元

이 상 구 (성균관대학교)[†]

이 재 화 (성균관대학교)

본 논문에서는 최초로 한국의 전통 수학에 대하여 연구를 시작한 수학자 장기원(張起元, 1903-1966)의 학술적 배경과 그가 이룬 사료 발굴 및 연구 성과에 대하여 소개한다. 이어서 그가 저술한 논문들을 분석하고, 그 후에 소개된 국내외의 다른 수학사학자들의 논문과 비교 및 분석하여 의미있는 결론을 유도한다.

I. 서론



<그림 1> 장기원

장기원(張起元, 1903-1966)은 일제강점기와 한국전쟁 전후에 한국 전통 수학 사료를 수집하고, 또 수집한 자료를 연구하여 한국인 최초로 한국수학사에 관한 원고들을 저술하였다. 한국수학사 연구는 바로 여기서 시작되었다고 판단된다. 지금과 크게 비교되는 열악한 연구 여건에서 그의 기여가 한국수학사 연구에 미친 영향을 살펴본다.

1914년 일본수학사가 영문으로 번역 발간된 후 일본수학사가 활발히 연구되고 있던 일본에서 유학시절을 보낸 장기원은 자연스럽게 조선수학사에 대한 관심을 갖게 되었다(Smith & Mikami, 1914). 그리고 유학생 당시부터 한국의 수학 사료를 모으기 시작하였다. 귀국 후에도 장기원은 전국 방방곡곡에 흩어져 있던 고서적 서점, 도서관, 개인서장 그리고 사원을 찾아다니면서 많은 주옥같은 수학 사료를 발굴하였고(정경태, 1966) 기회가 있을 때마다 우리의 수학사료들을 소개하여 한국의 전통수학에 대한 관심을 불러일으켰다. 장기원은 1957년 한국

인 최초로 한국수학사 논문을 발간하였고 1959년 11월 韓國數學發達史概觀(최윤식, 1959)을 쓴 최윤식 교수와 대표적인 한국수학사학자 김용운 교수도 장기원의 영향을 받았다.¹⁾ 그리고 장기원이 모은 사료는 오랫동안 연세대 '장기원 기념관'에 보관되어왔다.²⁾ 장기원의 한국수학사에 대한 애정과 기여는 높이 평가할 만하다. 따라서 본 논문에서는 한국수학사 연구의 선구자 장기원의 업적과 그가 저술한 원고들에 대하여 소개하고 장기원의 연구와 관련된 다른 수학사학자들의 연구 결과와 비교 및 분석한다.

* 접수일(2011년 11월 23일), 심사(수정)일(2012년 1월 16일), 게재확정일자(2012년 2월 1일)

* ZDM분류 : A30, A50

* MSC2000분류 : 01A13, 01A25, 01A50, 01A70

* 주제어 : 張起元, 四色문제, 한국수학사, <算術管見>, <楊輝算法>

* 이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임(2011-0006953).

* 본 연구의 일부는 연세대 중앙도서관의 자료 복사 협조를 얻어 이루어졌음.

[†] 교신저자

1) 김용운·김용국 (1977). 한국수학사, 科學과 人間社, 3쪽 및 대한수학회 소식지 (in press). 전남지역 원로교수 탐방 대담 중 안주승 교수 등에게 내용 확인.

2) <http://matrix.skku.ac.kr/2010-Album/Yonsei-Math/Yonsei-Math.html>

II. 장기원에 대하여

장기원은 1903년 평안북도 용천에서 태어나 1915년 용천의성학교를 졸업하고, 1920년 선천의 신성중학교를 졸업한다. 그 후 1년간 근처의 학교에서 학생들을 가르치던 장기원은 1921년 연희전문학교(현 연세대학교)³⁾ 수물과에 입학하여 1925년에 졸업하고 잠시 조교로 근무한다. 1924년 교토(京都)제국대학 이과에 위탁생으로 유학을 간 연희전문 수물과 1년 선배인 신영목⁴⁾의 영향을 받은 장기원은 1926년 일본 센다이(仙台)에 있는 도호쿠(東北)제국대학 수학과에 한국 사람으로는 처음으로 입학하여 1929년 수학으로 이학사 학위를 취득하였고 피나는 노력의 결과 최우등으로 졸업하게 되었다. 그 후 바로 귀국하여 이화여전(현 이화여자대학교)교수로 10년간(1929-1939) 재직하였다. 그러나 이화여전 학교 형편상 전공이 아닌 화학, 영양화학 등을 강의하였다.(전유봉, 1997) 동시에 그는 연희전문 수물과에도 수학강사로 출강하였고, 강의한 과목은 해석기하라고 한다.⁵⁾

장기원은 1940년 이화여전을 시작하고 9월부터 연희전문 수물과의 전임강사로 강의를 시작한다.⁶⁾ 1940년에는 간단한 주판 계산기를 발명하여 특허를 받았다고 기록되었다.⁷⁾ 그 후 1946년 연희대학 수물과에서 수학과가 분리되면서 장기원은 해석학, 미분기하, 현대대수학 등을 강의했다.

연희대학과 세브란스의과대학이 통합한 연세대학교 교수로 근무하던 1960년 대한수학회 초대 회장인 최윤식 박사가 갑자기 별세하자 부회장이던 장기원이 회장직을 맡게 되어 1960년부터 1966년까지 대한수학회 2대 회장을 역임하였으며, 1966년 학술원 회원에 피선된다. 1962년에는 경북대학교에서 명예 이학박사 학위를 받았다. 1966년 11월 5일 이사한 새 집에 동료교수들이 집들이 온다고 하자, 미리 가서 집의 천장을 수리하다 사고로 별세하기 전까지 연세대학교 이공대학 수학과에서 많은 후진을 양성하며 학장과 부총장을 역임하였다. 자세한 장기원의 이력은 아래의 연보와 연세대 동문회보(전유봉, 1997)를 참고할 수 있다.

故 장기원 교수 연보(장기원 교수 추념 논문집 간행위원회, 1976)

1903년 6월 16일 장학섭씨 장남으로 평북 용천군 양하면 입암동 726에서 출생)
 1920년 3월 평북 선천 신성중학교 졸업
 1925년 3월 연희전문학교 졸업
 1925년 3월 연희전문학교 조수
 1929년 3월 일본 동북제국대학 이학부 수학과 졸업
 1929년 4월 이화여자전문학교 교수 및 연희전문학교 강사
 1939년 9월 연희전문학교 교수

3) 1915년에 최초로 수물과가 설립된 연희전문학교는 일제가 세운 경성공전이나 경성광전, 대동공전과 교육환경에서 차이를 보인다. 연희전문은 사립으로 재학생이 거의 한국 사람이라는 점과 베커(Backer), 밀러(Miller), 언더우드(Underwood) 등 미국인교사들에 의해 미국식 교수법이 채택되었다는 점이다. 그러나 1923년 3월에 조선총독부가 「개정조선교육령」을 공포하면서 연희전문은 문과, 신과, 상과만 두고 수물과를 비롯한 나머지 학과가 폐쇄당하고 만다. 그러나 베커의 노력으로 학칙을 개정하고 1924년 4월에 수물과는 다시 학생을 모집하게 된다. 이 무렵 미국 오하이오대학에서 수학으로 이학석사 학위를 받고 귀국한 이춘호(李春昊)가 1925년 조선인으로는 처음으로 연희전문에서 수학강의를 담당하였다. 특히 연희전문의 경우 비록 대학 수학과는 아니더라도 전문학교 수물과(數物料)라는 이름 아래 1924년에 신영목(辛永默), 1925년에 장기원(張起元), 1940년에 박정기(朴鼎基) 등의 수학자를 배출하였다(이상구·양정모·함윤미, 2007).

4) 1924년 위탁생으로 일본에 간 신영목은 교토제국대학에서 1927년 수학으로 이학사 학위를 취득하였다.

5) 나일성 (2004). 서양과학의 도입과 연희전문학교, 연세대학교 출판부. (ISBN: 89-7141-650-5(03400))

6) 후자는 이 해를 1939년이라고 하는데 이 해가 더 정확할 것이라고 한다. (나일성, 책 294쪽)

7) 연희동문회보 (1940). 제17호, 7쪽.

8) 장기원 교수의 사촌 동생이 부산에 복음병원을 설립, 평생을 봉사하여 한국의 슈바이처라 불리는 聖山 장기려(張起呂) 박사이다. <http://weekly.chosun.com/client/news/viw.asp?nNewsNumb=002153100013&ctcd=C08>

- 1945년 11월 연희대학교 이공대학 학장
- 1952년 3월 대한수학회 부회장
- 1961년 10월 연세대학교 총장 직무대리
- 1961년 11월 연세대학교 부총장 및 이공대학 학장
- 1962년 3월 경북대학교에서 명예 이학박사학위를 받음
- 1962년 5월 대한수학회 회장
- 1966년 6월 학술원 회원
- 1966년 7월 과학 기술단체 총연합회 이사
- 1966년 11월 5일 당년 63세로 서거
- 1966년 11월 9일 연세대학교 학교장 업무
경기도 고양군 원당면 원당리 가족묘지에 안장



<그림 2> 장기원(한국 과학의 전통과 연세, 2008)

<장기원교수 유고>

A proof of the Four Color Problem

Ki Won Chang

The four color problem has generally been known since 1840.

It would be sufficient only to recommend Professor Philip Franklin's Galoi Lecture for its origin, history and bibliographics. In this paper I have tried to solve this problem by introducing the concepts of odd(even) 0-cell, odd(even) 2-cell, regular complex and regular odd(even) chain.

1 Definitions : The definitions are as follows :

(1) Odd(even) 0-cell : When a 0-cell is incident with an odd(even) number of 1-cells, as shown in Fig. 1(a) and 1(b), it is

2-cells by two numbers 1 and 2 in such a way that no two adjacent 2-cells receive the same number.

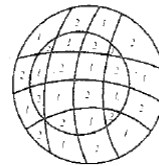


Fig. 3 A regular complex

(4) Regular 2-chain : Connected 2-cells as

<그림 3> 四色문제에 대한 장기원의 논문(Chang, 1998)

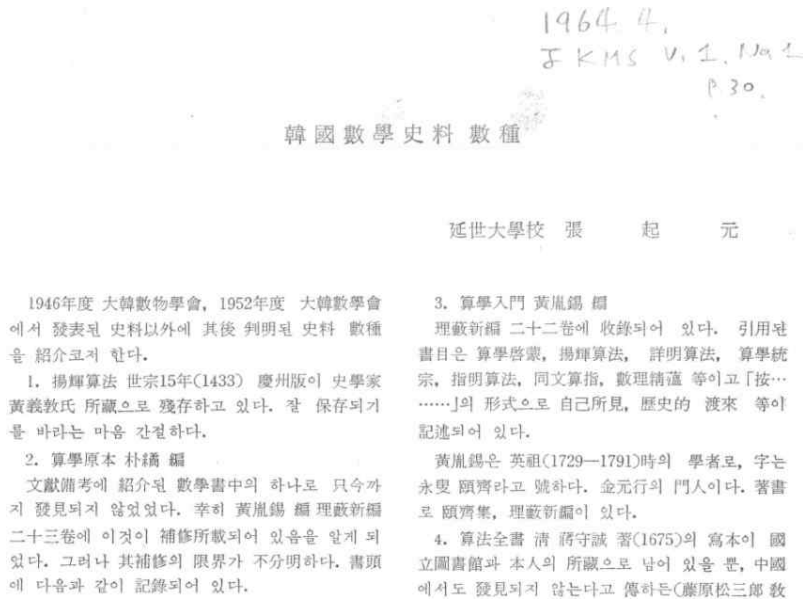
학자로서 장기원은 평생 두 개의 과제를 가지고 살았다. 그 첫째는 “조선 고유수학사의 연구”였다. 그는 조선의 옛 수학 고문서를 수집해가면서 연구를 진행하기는 하였다. 주로 19세기 말의 형제과학자 남병철(南秉哲, 1817-1863)과 남병길(南秉吉, 1820-1869)이 쓴 수학책을 탐독하였다. 그러나 당시 여건은 그에게 연구에만 몰두할 수 있는 시간적인 여유를 허락하지 않았다. 1960년대에 그는 학장직에 있으면서도 1주일에 20여 시간씩 강의를 했다. 두 번째 과제는 1852년 드 모르간(A. de Morgan, 1806. 6. 27-1871. 3. 18)이 제기한 이레 수학계의 미해결문제로 남아있던 문제인 四色문제(Four Color problem)를 푸는 연구였다. 장기원은 유학시절부터 이 문제에 도전하였다. 수학 자료와 정보가 미흡하고, 대학에서의 수학교육도 결핍마 시절이던 1940-50년대의 신학문 여명기에 한 세기를 걸친 수학의 미해결 문제를 연구하고 스스로의 해결점을 발견하였다고 믿고, 그 내용을 영문으로 정리하여 동료 수학자들에게 보냈으나 발표되지는 않았다. 1960년대 초 장기원은 자신이 일반적인 四色문제를 수학적 귀납법에 의하여 완전하게 증명하였다고 믿었고, 그 당시 미국에서 막 귀국한 정경태에게 자신이 얻은 결과를 검토해 줄 것을 부탁하였다. 여러 날에 걸친 검토 결과, 정경태는 5중점의 경우에는 그의 방법이 적용될 수 없음을 발견했다. 그러나 장기원이 도입한 ‘even pair’ 와 ‘even chain’의 개념 그리고 ‘method of reduction’ 이라고 명명한 새로 개발된 방법은 매우 신선하고 유용한 것이라고 평하였다.⁹⁾ 장기원은 일단 1차 결과를 1965년 연세논총에 발표하였다. 후에 미국에 사는 그의 딸 장혜원 박사가 1997년 뉴욕 컬럼비아대학을 방문 중인 박진호 교수에게 四色문제에 대한 장기원 교수의 유고(遺稿)를 전해주었고, 그 내용이 비로소 大韓數學會 뉴스레터 1998년 1월호(제57호, 9-12)에 소개되었다(박진호, 1998), (Chang, 1998).

III. 최초의 한국수학사 전문가 장기원

한국수학사적인 관점에서 볼 때 장기원의 한국수학사 연구는 한국인으로서 당시 최초이자 유일했다. 선진국에서는 주요 과제로 부상한 수학사 연구를 우리 수학자들이 모두 간과하고 있다는 사실에 통탄해 하던 그는 일찍이 일본 도호쿠제대 시절부터 한국수학사료 수집에 손대기 시작하였다. 이는 도호쿠제대 재학시절 스승인 후지하라 마쓰사부로(藤原松三郎) 교수의 영향을 받은 것으로 보인다. 후지하라 교수는 국제적으로 명성이 높아 일본수학사와 중국수학사에 관하여 많은 논문을 발표하였는데, 장기원은 후지하라 교수와 서신연락을 하면서 수학사 연구를 위한 자료 수집과 의견 교환을 하였다. 또한 후지하라 교수가 중국에서 구할 수 없었던 수학사료를 장기원을 통해 우리나라에서 찾아낸 것도 있어 후지하라의 글에서 “경성에 있는 장기원 선생이 구한 자료”를 인용하였음을 밝히는 내용이 있었다고 한다.(전유봉, 1997)

장기원은 한국의 방방곡곡에 흩어져 있던 고서적 서점, 도서관, 개인의 서가, 그리고 사찰의 서가를 찾아다니는 보람으로 많은 주옥같은 사료를 발굴했는데, 그 대표적인 것으로 <산학정의(算學正義, 1867)>, <묵사집(默思集)>, <중간산학계몽(重刊算學啓蒙)>, <구수략(九數略, 1700)>, <양휘산법(楊輝算法)>, <산학원본(算學原本, 1700)>, <산학입문(算學入門)>, <산법전서(算法全書)>, <습산진벌(習算津筏, 1850)> 등이 있다(정경태, 1966). 1946년 연희대학교가 설립이 되고 그해 10월 25일에 개교기념행사의 하나로 장기원 교수를 포함 5인의 교수가 학술강연회를 하였는데, 장기원은 “조선수학의 일고찰”이란 제목으로 강연하였다.(전유봉, 1997) 그가 대한수학회 회장으로 재직할 때에 발간했던 대한수학회지 <數學> 창간호에는(1964년 4월) 자신이 창간사를 쓰고, 더불어 “韓國數學史料 數種”이라는 제목으로 자신이 발굴한 조선 산학 사료들에 대한 소개를 하였다. 그러나 발굴한 많은 사료들을 정리하여 영문판으로 출판하려던 자신의 계획을 완성하지는 못하고 사고를 당하였다.

9) Ki-Won Chang, On the Chromatic Numbers, *The 80th Anniversary Thesis Collections, Natural Sciences, Yonsei Nonchong* (1965), 275-286.



<그림 4> 韓國數學史料 數種(장기원, 1964) 원고 일부

특히 장기원은 “韓國數學史料 數種”(장기원, 1964)에서 다음과 같이 서술하였다.

“楊輝算法 世宗15年(1433) 慶州版이 史學家 黃義敦氏 所藏으로 殘存하고 있다. 잘 保存되기를 바라는 마음 간절하다.”

이 내용은 <양휘산법> 경주판(慶州版, 첫 번째 한국 再版本)에 대하여 언급하고 있는 것으로 그는 1433년 <양휘산법> 경주판의 소장자와 그 책의 가치¹⁰⁾에 대해서 1964년 이전에 이미 알고 있었다. <양휘산법>과 관련하여 2010년 6월 신문에 “1433년 양휘산법 경주판 발굴”이라고 크게 다시 알려졌으며¹¹⁾ 서울시는 2010년 여름 문화재청에 이 책을 보물로 지정 신청하였다. 만들어진 때가 1433년 이전으로 추정되는 <양휘산법> 번각본(飜刻本) 경주판을 감정한 성균관대 문헌정보학과 천혜봉 명예교수는 “1433년 우리나라에서 발간된 <양휘산법>

10) <양휘산법>은 南宋의 수학자 양휘(楊輝, 1238-1298)가 지은 수학책으로 <경국대전(經國大典)>에 기록된 내용을 살펴보면 조선시대에 중인들을 등용하기 위한 잡과(雜科)의 시험과목으로 사용될 정도로 한국의 산학에 많은 영향을 미쳤다. <양휘산법> 경주판은 경주부(慶州府)에서 1433년에 만들어진 것으로 그것의 중국 원전은 1378년에 항주(杭州)에서 <근덕서당(勤德書堂)>에 의해 출판된 것의 새 판본이다. 이 한국 재판본의 존재가 매우 중요한 이유는 중국에서는 <양휘산법>의 宋대 판본이 몽골에 의해 파괴되었기 때문에 淸대에까지 불완전했었다. 19세기의 말에서야 비로소 중국의 학자들이 <양휘산법>의 완전한 사본을 보게 되었고 1880년이 되어서야 중국학자 楊守敬이 일본에서 완전한 한국 재판본(慶州版)의 사본을 사서 중국으로 가지고 갔다. 이 사본은 지금 북경 도서관에 보존되어 있다. 게다가 이 재판본의 몇몇 사본이 만들어지자마자 곧 일본으로 전송되었고 거기서 대중적인 수학 교과서가 되었다. 유명한 일본 수학자 Seki Kowa(關孝和, 1642?-1708)는 17세기에 이 재판본에 의해 영향을 받았다. Seki는 심지어 1662년에 <양휘산법>의 완전한 필사본을 만들었다(Li et al, 1999). 중국에서 오히려 불완전했던 <양휘산법>의 완전한 사본의 내용이 한국에서 재판된 경주판에 의해 보존되고 있었다는 사실은 한중일 삼국의 수학교육측면에서 매우 의미가 있다.

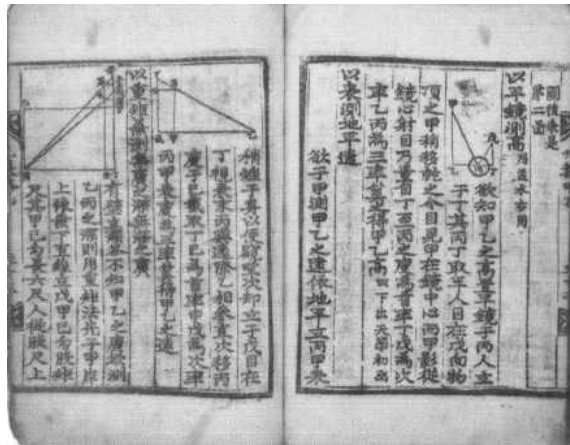
11) <http://www.kookhaknews.com/news/articleView.html?idxno=1131>
http://www.ytn.co.kr/_ln/0103_201006281623592198

100질 중 1질(4권 3책)을 일본의 궁내청 서능부에서 가지고 있으며, 이 책을 일본인들이 동양의 뉴턴(I. Newton, 1643-1727)이라고 부르는 Seki Kowa(關孝和, 1642?-1708)가 학습하여 일본수학 역사의 시작을 만드는 업적을 이루었으므로 우리가 발간한 <양휘산법> 경주판에 대한 더 큰 관심을 가져야 한다”고 주장하였다.



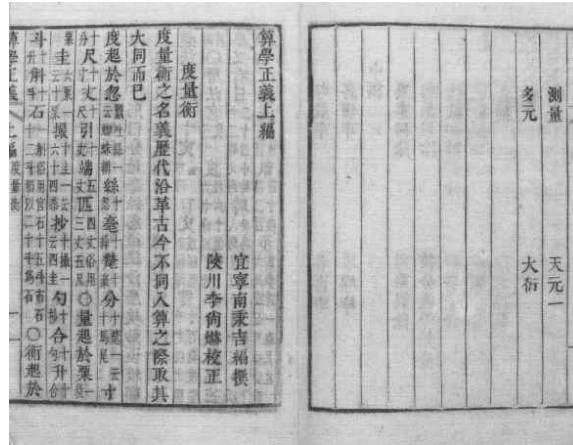
<그림 5> <양휘산법>

그밖에 장기원이 수집한 수학사 자료 중의 일부를 소개하면 다음과 같다.



<그림 6> <구수략>

<구수략>은 조선 후기의 문신 최석정(崔錫鼎, 1646-1715, 字 汝和, 號 明谷)이 지은 수학책으로 갑, 을, 병, 정(부록)(甲, 乙, 丙, 丁)의 네 편으로 엮여졌다. 갑편은 주로 덧셈, 뺄셈, 곱셈, 나눗셈의 사칙에 관한 기본적인 설명, 을편은 기본연산을 다룬 응용문제, 병편은 제곱, 세제곱, 방정식 등에 관한 것, 그리고 정편에는 부록으로 써 4칙 계산방법, 오늘날 필산에 해당하는 문산(文算), 주산(籌算) 등의 계산법과 마방진(魔方陣)의 연구 등을 실고 있다. <구수략>은 형이상학적인 역학사상(易學思想)에 의해서 수론을 전개한 점에 특징이 있다. 수사, 단위, 산목, 포산, 가감승제의 계산사칙을 비롯하여, 심지어 동양수학의 대표적 고전인 <구장산술(九章算術)>의 각 장을 음양사상과 결부시켰다(이창구, 1986).

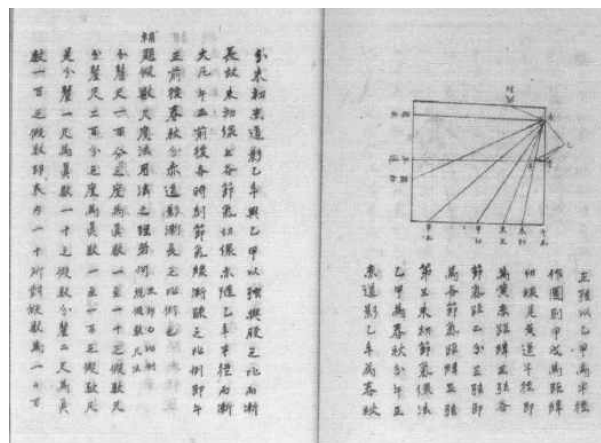


<그림 7> <산학정의>

<산학정의>는 남秉길(南秉吉, 1820-1869)이 高宗 4년(1867)에 편찬한 것으로 이상혁(李尙燮, 1810-?)이 교정을 하였다. 저자는 서문에서 다음과 같이

古之算書簡而能賅通而不黷然理奧術隱辭高旨遠後生蒙土不能端倪而究其源矣
余於養痾之餘采輯諸書李君志叟蓋正編修彙成一書曰算學正義
發凡起例條分類析庶使後學開卷一覽易曉古人立法之意焉

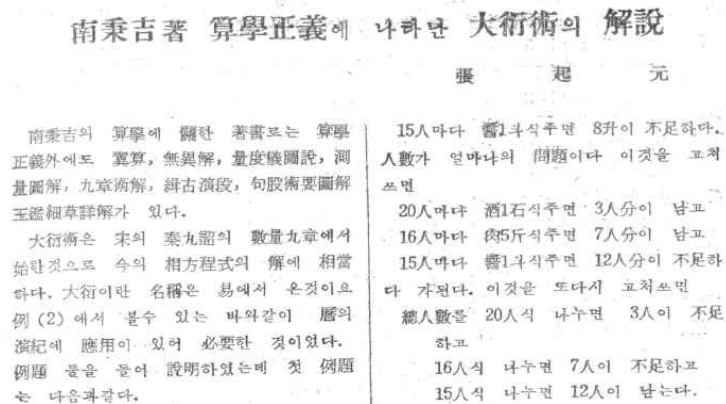
후학들이 옛날 사람들이 세운 방법의 뜻을 쉽게 이해하도록 <산학정의>를 편찬하였다고 밝히고 있다. 상·중·하의 세 편으로 되어 있는 이 책의 목록을 살펴보면, 먼저 상편에는, 도량형, 잡률(雜率), 가감승제, 명분, 약분, 통분, 개평방법, 개립방법, 대중평방법, 대중입방법, 제승방법, 구고율, 각면률, 각체를, 퇴타율 등의 산법이 들어 있다. 중편에는 이승동제, 동승이제, 동승동제, 안수체절차분, 안분체절차분, 안수가감차분, 화수차분, 교수차분, 화교차분, 영늑, 쌍투영늑, 차징, 방정을 다루고 있다. 하편에는 측량, 천원일, 다윈, 대연 등이 들어 있다.



<그림 8> <수리정온보해(數理精蘊補解)>

<수리정온(數理精蘊, 1722)>의 구조와 함께, 이에 관한 해설서로는 조선에서 최초로 출판된 것으로 추정되는 <수리정온보혜>는 <수리정온>을 소개한 18세기의 조선 산서인 황윤석(黃胤錫, 1729-1791)의 <산학본원(算學本原)>, 홍대용(洪大容, 1731-1783)의 <주해수용(籌解需用)>과 비교해볼 때 <수리정온>을 가장 제대로 이해한 책이다. 특히 차근방비례, 즉 다항식과 방정식의 표기법을 기호와 함께 소개한 조선의 산서로는 유일한 것이다(홍영희, 2005b).¹²⁾ 저자에 관하여는 그의 호 학산(鶴山) 초부(樵夫)라는 이름만 서문에 나타날 뿐 그에 대한 자세한 정보를 전혀 알 수 없으며 출판된 연도도 1787년 또는 1730년으로 추정된다. <수리정온보혜>는 모두 34개의 항목을 다루는데 이 중에 5개의 항목을 제외하고는 모두 <수리정온> 하편에 들어있는 문제를 변형한 것(補題)과 그대로 인용한 것(原題)을 해설한다. 물론 5개의 항목도 <수리정온>에 들어있는 내용이다(홍영희, 2006).

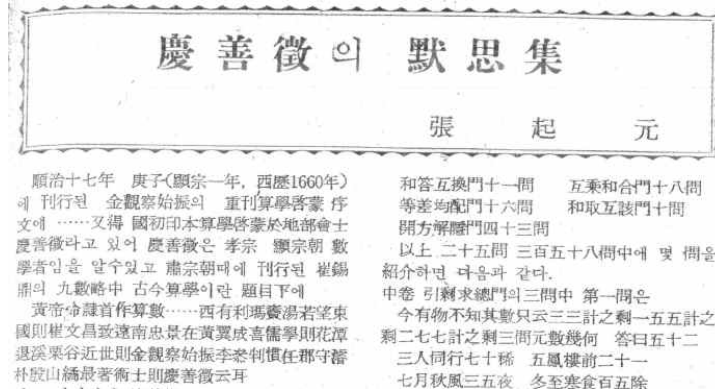
장기원은 또한 연회전문과 연세대학교에 근무하며 한국수학사에 대한 자신의 관심을 정리하여 연세대 학우회보 등에 다음과 같이 수학사 관련 원고로 만들어 기고하였다.



<그림 9> 南秉吉 著 算學正義에 나타난 大衍術의 解說(장기원, 1957)

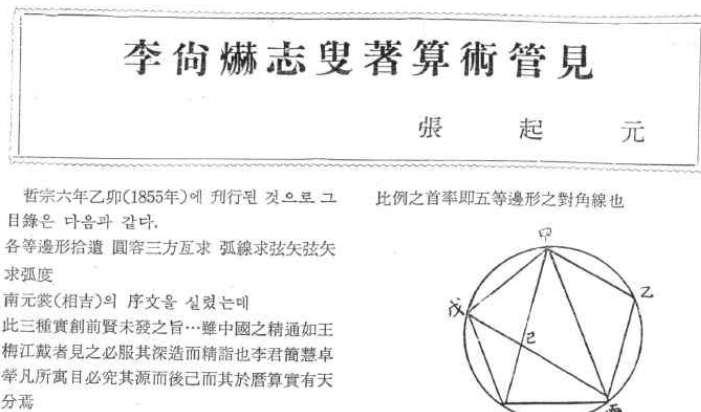
이 원고에서 장기원은 <산학정의>에 나타난 대연술(大衍術)에 대하여 설명하였다. 대연술은 지금의 합동식(부정방정식)의 해를 구하는 방법에 해당하는 것으로 장기원은 이것이 진구소(秦九韶, ?-?)의 <수서구장(數書九章, 1247)>에서 시작되었다고 했으나 사실 부정방정식은 <구장산술>에서 시작되어 <손자산경(孫子算經)>과 <장구건산경(張丘建算經)>에서 취급되었다. 그러나 일반적인 연립합동식의 해법은 <수서구장>에서 대연총수술(大衍總數術, 略稱 大衍術)을 도입하여 얻어졌다. 진구소의 대연술이 宋, 元대의 다른 수학자들 뿐 아니라 그 후 명대의 수학자들에게도 전해지지 않고 다만 淸대에 와서야 알려지게 되었기 때문에 조선 산학에서도 <산학정의>에 와서야 조선에 전달되었다(홍영희, 2005a). 장기원은 주로 남병철과 남병길이 쓴 수학책을 탐독하였고 당시 사료가 충분치 않는 등 연구 여건이 그리 좋지 않았기 때문에 이런 부분들을 전부 파악하기는 어려웠을 것이다.

12) 이상혁의 <차근방몽구(借根方蒙求, 1854)>도 이를 사용하지 않고 있다(홍영희, 2005b).



<그림 10> 慶善徵의 默思集(장기원, 1958)

이 원고에서는 장기원이 경선징(慶善徵, 1616-?, 字는 汝休, 號는 默思)의 <묵사집산법(默思集算法)>을 입수한 배경과 그 목록 및 일부 문제들에 대해서 소개하였다. 장기원은 경선징의 <묵사집산법>에 대해 많은 관심을 가지고 있었지만 당시 그 실물을 볼 수 없어 늘 아쉬워하고 있었다. 그러다가 1939년 恩師인 일본 도호쿠제국대학 후지하라 마쓰사부로 교수로부터 조선 수학에 대한 자료 수집의 의뢰를 받아 <묵사집산법>에 대한 이야기를 하였던 후지하라 교수가 마침 갖고 있던 연경대학(燕京大學) 도서목록 중에 이 책을 발견하고 1940년 북경에 출장하여 이 책을 전사(轉寫)하여 왔고 그것을 다시 전사한 것이 지금 연세대 도서관에 있어 그 내용을 알 수 있게 되었다. <묵사집산법>은 17세기의 중요한 산서이자 당시 조선 산학의 상황을 알려주는 중요한 사료로(金玉子·김영욱, 2009) 장기원의 한국수학사에 대한 숨은 노력이 엿보인다.



<그림 11> 李尙燦志叟 著 算術管見(장기원, 1959)

이 원고에서 장기원은 이상혁의 <산술관견(算術管見, 1855)>에 대하여 각 장별 핵심 내용 및 예제를 소개하였다.¹³⁾ 이상혁은 조선에서 가장 훌륭한 업적을 이루어낸 산학자 중의 하나로 평가되는데 특히 그의 마지막 지

13) 한국과학기술사자료대계 등에 실려 있는 김용운 교수의 해제에 따르면 조선 후기 증인출신 수학자 이상혁이 지은 수학책으로 이 책에는 각등변형승유(各等邊形拾遺), 원용삼방호구(圓容三方互求), 호선구현시(弧線求弦矢), 현시구호도(弦矢求弧度)

서인 <익산(翼算, 1868)>은 조선에서 출판된 산학책 중 이론과 응용을 동시에 갖춘 유일한 책으로 평가받는다. 이상혁은 그의 <산술관견>에서 각등변형습유(各等邊形拾遺)라는 제목으로 정다각형, 내접원, 외접원들을 다루고, '品字문제'를 원용삼방호구(圓容三方互求)라는 제목으로 다루는데 이들은 모두 기하, 즉 닳은 삼각형의 성질, 구 고술, 연비례를 사용하여 해결하였다. 이상혁은 杜德美(P. Jartoux, 1668-1720)의 급수를 이용하여 차근방에서 취급한 문제와 같은 종류의 문제를 호선구현시(弧線求弦矢), 현시구호도(弦矢求弧度)에서 다루었는데, 차근방으로 일관되게 저술한 <차근방몽구(借根方蒙求, 1854)>와 달리 이상혁은 이들 문제를 모두 천원술(天元術)을 사용하여 방정식을 구성하였다. 1854년부터 차근방보다 천원술이 더 좋은 것임을 인지한 것으로 보인다(홍성사, 2010).

한국에서 <산술관견>에 대한 연구는 해제(解題)(이창구, 1985, 1992)나 책의 일부 장에 대해서 연구가 되어있을 뿐이다(호문룡, 2001). 대만에서 나온 吳秉鴻의 연구¹⁴⁾에서는 “이상혁의 <차근방몽구>가 <산술관견>보다 앞서 책으로 나왔고 한국 수학사상 <차근방>으로 책 전체를 통일한 저작이므로 <차근방몽구>가 유럽 수학 입문에 대한 첫 번째 저작이고 <산술관견>의 산학적 창작은 오히려 한국 수학이 ‘本土化’를 향해 발전하는 계기이다.”라고 주장하였다. 또 대만의 謝三寶는 2005년 논문에서 “한국의 수학문화는 중국 산학의 영향을 많이 받았고 중국에서 한국으로 들어온 것이 대부분이었지만 이상혁이 <산술관견>에서 드러낸 산학 창작의 재능 및 <수리정운>과의 비교를 통해서 보면 그가 <수리정운>, <적수유진(赤水遺珍)>의 내용을 흡수하고 소화한 후 자신이 보기에 적합한 방식으로 표현해내고 있다. 그리고 <적수유진>중 호도구현시를 끌어내어 현시구호도로 확장해서 똑같은 사인 함수값을 구해내므로 전후의 단원이 서로 대조하고 연관성이 있게 해준다. 따라서 이 <산술관견>의 내용이 독창적이고 자주적이며 한국 산학이 독자적으로 발전하기 시작한 계기가 되었다고 볼 수 있다. 내용의 배치 편성 방식에 있어 문제의 正反問 분류에 의해 배치되어 이해하기 쉬운데서 출발하여 어려운 부분으로 순서에 따라 점차 나아가는 발전성 원칙을 중시하고 그림과 가결 등의 형식을 사용하여 수학적 성과를 표현하고 있어 수학 교재로 이해하기 쉽고 교육효과가 좋은 교육 서적이 된다”고 주장하였다(謝三寶, 2005). 그러므로 <산술관견>은 이상혁 자신의 수학에 대한 창조적인 연구성과를 포함하고 있어 조선 수학이 새로운 영역을 개척한 역작이라고 말할 수 있다. 앞으로 <산술관견>에 대한 후속 연구가 필요하다.

앞서 언급했듯이 장기원이 어려운 연구 여건에서 헌신적으로 수집한 우리 민족의 전통산학 사료들은 그가 소장했던 조선의 천문과 물리와 같은 다른 과학 분야의 고서 및 개인 사료, 관련 기록들과 함께 현재 연세대학교 도서관에 기증되었다. 그리고 장기원 선생이 별세한 뒤에 제자들이 정성을 모아 1971년 연세대학교 교정에 ‘장기원기념관’을 지어 그의 후학에 대한 교육열과 애교심을 기리고 있다(한국 과학의 전통과 연세, 2008). 장기원 교

그리고 부록에 불분선삼률법해(不分線三率法解) 등의 제목으로 저자 자신의 연구결과를 실었다. 제1장의 각등변형습유는 삼각형부터 십각형까지의 정다각형에 관한 16문제를 다루었으며, <수리정운>에 담긴 정다각형의 면적과 그 내접원 및 외접원의 지름을 구하는 문제를 보완하고 있다. 제2장의 원용삼방호구는 세 개의 정사각형을 품자 팔로 원에 내접시키는 문제를 다루었다. 그 중 일부의 문제를 동양고유의 천원술로 풀고 있는 점이 주목을 끈다. 제3장의 호선구현시에서는 매각성의 <적수유진(赤水遺珍)>에 나오는 杜德美(P. Jartoux, 1668-1720)의 할원척술 및 현시척술은 아주 난해하기 때문에 이해하기 쉽게 설명한다고 전제하며 정현을 비롯한 7문제에서 원호, 반지름, 정현, 정시의 상호관계로부터 미지의 값을 셈하는 계산을 다룬다. 제4장 현시구호도에서는 정현, 정시 등을 알고, 대응하는 호 및 중심각을 구하는 공식을 내걸고 이어서 이에 관한 예제 5문제를 실었다. 부록의 불분선삼률법해는 穆尼閣(J. N. Smogolenski, 1611-1656, 폴란드 수학자로 중국에 와서 동양 최초의 로그표를 작성하였다)의 천보진원(天步眞原) 중에 있는 구면삼각형의 공식을 도해한 것이다. 이 책에서 펼쳐진 이상혁의 독자적 연구는, 한국 수학사를 그저 결과적으로 나타난 수학상의 업적만을 보고 낮게 평가하려고 했던 일본 수학사학자들도 “모두가 중국수학의 주석뿐이었던 조선에 있어서는 그야말로 신천지를 개척하였다”고 감탄을 아끼지 않았던 업적이었다(이창구, 1992). <산술관견>은 순수한 수학연구서이며 근거적인 수학적 방법을 구사하고 있으나 이상혁은 중국을 경유하여 입수된 제한된 수학을 기초로 하고 있으므로 근대 서양수학에는 접하지 못한 아쉬움이 있다. 그러나 전통적인 산학사상과 방법을 탈피한 산서이다. 시대적인 풍조를 잘 반영하고 있다(이창구, 1985).

14) 吳秉鴻, 李尙燾<借根方蒙求>初探, 國立臺灣師範大學數學研究所論文, 2003.

수가 남긴 한국의 전통산학 사료와 근대수학 자료는 현재 새로지은 연세대 중앙도서관내 고서실과 장기원 기념실에 분류되어 보관되고 있다.

IV. 결 론

본 논문에서는 일제강점기와 한국전쟁, 그리고 전후의 어려운 연구 환경에서 한국의 전통산학 사료를 수집하고, 또 수집한 자료를 연구하여 한국인 최초로 한국수학사에 관한 논문들을 저술한 장기원의 한국수학사에 대한 기여에 대하여 연구하였다. 장기원은 전국 방방곡곡에 흩어져 있던 고서적 서점, 도서관, 개인서가 그리고 사찰을 찾아다니면서 많은 주옥같은 전통 산학사료를 발굴하였고, 기회가 있을 때마다 발굴한 조선산학 사료들을 소개하여 한국의 전통수학에 대한 관심을 불러일으켰다. 특히 장기원은 19세기 말의 형제과학자 남병철과 남병길 이 쓴 수학책을 탐독하고 연구하여 다양한 원고를 발표하였으며, 독창적인 한국 수학을 이상혁의 <산술관견>에서 발견할 수 있다고 주장하였다. 이상혁의 <산술관견>은 조선산학의 새로운 영역을 개척한 창조적인 연구성과를 포함하고 있는 역작임이 최근 대만학자들에 의하여 밝혀졌는데, 장기원은 이미 그 가치를 파악하고 1959년에 관련된 논문을 남겼다. 이 후속 연구를 한국의 수학사학자들이 아니라 대만의 학자가 수행했다는 것은 우리가 반성해야 할 부분이다.

본 논문에서는 한국수학사 연구의 개척자 장기원이 발굴한 사료들에 대한 소개와 분석 및 그가 한국수학사에 기여한 내용 및 그가 저술한 원고들에 대하여 소개하고, 그의 연구 결과와 국내외의 다른 연구자들의 연구 결과를 비교하여 의미있는 결론을 도출하였다.

참 고 문 헌

- 곽진호 (1998). 故 張起元 先生任과 四色 問題, 大韓數學會 뉴스레터, **57**, 9.
- 金玉子·김영옥 (2009). 17세기 朝鮮 算學과 <默思集算法>, 한국수학사학회지, **23(4)**, 15-28.
- 이상구·양정모·함윤미 (2007). 근대계몽기·일제강점기 수학교육과 해방 이후 한국수학계, 대한수학회소식, **112**, 10-18.
- 이창구 (1985). 籌書管見과 算術管見, 한국수학사학회지, **2(1)**, 73-77.
- 이창구 (1986). 九數略·九一集(解題), 한국수학사학회지, **3(1)**, 89-94.
- 이창구 (1992). 書計瑣錄·算術管見·借根方蒙求·翼算(解題), 한국수학사학회지, **7(1)**, 71-75.
- 장기원 (1957). 南秉吉 著 算學正義에 나타난 大衍術의 解說, 학우회보(연세대), **1**, 3-5.
- 장기원 (1958). 慶善徵의 默思集, 학우회보(연세대), **2**, 39.
- 장기원 (1959). 李尙燾志叟 著 算術管見, 학우회보(연세대), **3**, 27-29.
- 장기원 (1964). 韓國數學史料數種, 數學(J. KMS), **1(1)**, 30.
- 장기원 교수 추념 논문집 간행위원회 (1976). 장기원교수 10주기 추념논문집.
- 전유봉 (1997). 연세인물열전 40-44 : 장기원 선생, 연세동문회보. (1997년 7월호, 9월호, 10월호, 11월호, 12월호 각 4면에 나누어 기고하였음)
- 정경태 (1966). 故 장기원 선생님을 추모하며, 數學教育, **5(2)**, 2.
- 최윤식 (1959). 韓國數學發達史概觀, (崔允植博士華甲記念事業委員會, 東林崔允植博士松壽記念集, 1959. 11), 44-49.
- 한국 과학의 전통과 연세 (2008). (연세·삼성 학술정보관 개관기념 고문헌전시회).

- 호문룡 (2001). 各等邊形拾遺에 대한 考察, 한국수학사학회지, **14(1)**, 17-26.
- 홍성사 (2010). 朝鮮 算學者 李尙嫻 I, 대한수학회소식, **134**, 10-13.
- 홍영희 (2005a). 不定方程式의 歷史, 한국수학사학회지, **18(3)**, 1-24.
- 홍영희 (2005b). 朝鮮 算書 數理精蘊補解, 한국수학사학회 2005년도 가을 학술발표회.
- 홍영희 (2006). 朝鮮 算學과 數理精蘊, 한국수학사학회지, **19(2)**, 25-46.
- 謝三寶 (2005). 李尙嫻<算術管見>初探, 석사논문, 國立臺灣師範大學.
- K. -W. Chang (1998), A proof of the Four Color Problem(장기원 교수 遺稿), 大韓數學會 뉴스레터, **57**, 10-12.
- W. Li, Z. Xu and L. Feng (1999). Mathematical Exchanges Between China and Korea, HISTORIA SCIENTIARUM, **9(1)**, 73-83. (李文林, 數學的進化: 東西方數學史比較研究(數學與科學史叢書), 北京: 科學出版社, 2005에도 수록되어 있음).
- D. Smith and Y. Mikami (1914). *A History of Japanese Mathematics*, Chicago: Open Court Publishing.

Ki-Won Chang,
The first specialist on the history of Korean mathematics

Sang-Gu Lee[†]

Department of Mathematics, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

E-mail : sglee@skku.edu

Jae Hwa Lee

BK21 Math. Modeling HRD Division, Sungkyunkwan University, Suwon 440-746, Korea

E-mail : jhlee2chn@skku.edu

Ki-Won Chang(1903-1966) is considered as the first mathematician who made a contribution to the study of the history of Korean mathematics. In this paper, we introduce contributions of Ki-Won Chang, his discovery of old Korean literatures on mathematics, and his academic contribution on the history of Korean mathematics. Then we analyze and compare his conclusions on old Korean mathematics with recent works of others. This work shows some interesting discovery.

* ZDM Classification : A30, A50

* 2000 Mathematics Subject Classification : 01A13, 01A25, 01A50, 01A70

* Key Words : Ki-Won Chang, Four Color Problem, history of Korean mathematics, *Personal View of Arithmetic*(<算術管見>, *San Sul Gwan Gyeon*), *Yang Hui's Methods of Computation*(<楊輝算法>, *Yang Hui Suan Fa*)

* This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea(NRF) funded by the Ministry of Education, Science and Technology(No. 2011-0006953).

* Some materials for this research were obtained with the cooperation of Yonsei University Library.

† Corresponding author