한국학교수학회논문집 제 3권, 제 1호
Journal of the Korean School Mathematics Society
Volume 3, Number 1, 1-16, May. 2000

中國數學史에 관한 考察

이 화 영[1)]

Ⅰ. 서 론

중국의 역사가 세계적으로 오래되고 또 문화적으로 우수하고 특히 문자(文字)역사상 그 규모가 방대한 것은 이미 알고있는 사실이다. 우리는 고대로부터 근대에 이르기까지 많은 문헌을 통하여, 서양의 수학사에 대해서는 잘 아는 편이지만, 중국의 수학사에 대해서는 자세하게 만날 기회가 적었던 것은 사실이다. 이 같은 것을 다소나마 해소(解消)하고 싶은 뜻에서 중국의 수학사를 개관적(槪觀的)으로 알리려고 이 글을 쓰게된 것이다.

Ⅱ. 고대의 수학

고대 人間生活의 經濟的 기초는 自然環境에서 얻는 것이 편리하였기에 사람들은 큰 江의 流域에 모여 農耕생활을 하게 되었다.

역사가들의 붓에 의하여 인류 문명의 역사는 지금부터 5,000년 전에 시작된다. 유럽의 디그리스 유우프라디스江, 인도의 간디스江 중국의 黃河 流域에는 이미 국가의 형태를 이룬 집단생활을 하고 있었으며 그 곳에는 統治者가 있었다. 통치자는 첫째 농토를 잘 경작하기 위하여 治水施設에 힘썼으며 둘째 稅金을 징수하기 위하여 토지측량을 했으며 셋째로 季節을 정확하게 알기 위하여 天體를 관측하지 않을 수 없었다. 이와 같은 것들이 오늘날과 정도의 차는 있을지언정 위의 요구에 의하여 최소한도의 어떤 계산법이 發達하지 않을 수 없었으리라고 믿어진다.

서양에서는 이집트의 나일江의 주기적인 氾濫(범람) 때문에 토지를 다시 측량하는데서 기하학(geometry)이 탄생하였으며 훼니키아에서는 상업상 산술이 나오게 되었다. 또 인도에서는 종교상 儀式에 사용되는 壇(단)의 설계에서 기하학이 나왔으며 대수의 방정식 등이 있었다.

중국에서는 수학이 單一學問으로 발달된 것이 아니라 앞서 말한바와 같이 治農 測量 天文曆法의 보조학문으로 발달하여 왔던 것이다. 그런데 특히 曆法은 각 시대마다 最高의 수학적 知識이 필요했으며 역법을 만드는 曆歲家는 당대의 최고의 수학자를 겸하고 있었다. 그러나 수학이 補助學問으로 사용된 것에다 중국의 歷史가 우리에게 말하듯이 國內는 戰亂이 그치지 않았으니 이 두 가지 원인으로 因하여 수학은 緩慢(완만)하게 발전하였으며 또 학문으로서 體系化가 되지 못한 채 部分的이고 斷片的으로 發達하였던 것이다.

Ⅲ. 第1期(前) 秦나라 漢나라를 中心으로 (7세기 이전)

중국 역사에 나오는 최초의 皇帝 伏羲氏(복희씨 Fuh-hi B.C. 2852~2738)의 治世時,

1) 공주대학교 명예교수

廣範한 天文觀測이 있었다고 한다. 이 시대에 中國人 一般人들은 星座에 대하여 動物의 이름이 붙은 28宿을 通用하고 있었다*.

* 28宿:(동)각항저방심미기(북)두우여허위실벽
(서)규루위묘필자삼 (남)정귀유성장익진
角亢氐房心尾箕　斗牛女虛危室壁
奎婁胃昴畢觜參　井鬼柳星張翼軫

(1) 黃帝의 治積

B.C.2704년 黃帝(황제 Huan-ti)가 職位하였다. 그의 保護 속에서 隷首(예수 Li shu)는 天文學을 저술했으며, 大堯(대요 da nao)는 干支(간지 10간12지를 말함 Chi thu) 즉 60進法을 만들었다고 한다. 帝 堯(요 Yau B.C.약2357~2258)의 두 아들인 和(화 Ho) 및 羲(희 Hi)가 천문관측을 하였다고 한다. 그들은 日蝕을 豫言하였는데 맞지 않아서 노여움을 샀다고 한다. 이 이야기는 "書經"에 있는 내용이다.

(2) 易 經

중국 五經(詩經 書經 周易 禮記 春秋 Wu-king)가운데 세 번째로 오래된 것은 易經(일명 周易 I-king)이다. 여기에는 兩儀(양의 Liang-i) 즉 두 개의 原理(陽 yang, 陰 ying) 즉 "⚊"과 "⚋"이 나타났다. 또 그로부터 四象(태양 태음 소양 소음 Sz-siang) 즉 "⚌⚍⚎⚏"(3 2 1 0) 및 八卦(팔괘 Ba-gua) 즉 "☰☱☲☳☴☵☶☷(일명 8개의 三線圖)가 만들어진다. 이 팔괘에는 여러 가지 效能이 부쳐졌으며, 오랜 옛날부터 오늘에 이르기까지 卜占(복점)에 사용되어왔다. 易經은 아마도 文王(Woen-wang B.C. 1182-1135) 이라고 한다. 그는 八卦를 擴張하여 오늘날 古典 안에서 볼 수 있는 64개의 六線圖를 만들은 것은 그였다.

☰	☱	☲	☳
乾건 kien 天	兌태 tui 蒸氣	離리 li 火	震진 chon 雷
7(111_2)	6(110_2)	5(101_2)	4(100_2)
天空	集積水	火	雷
S.	S.E.	E.	N.E.

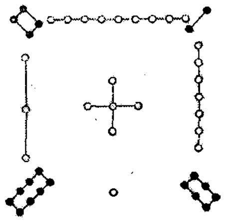
☴	☵	☶	☷
巽손 sun 風	坎감 kan 水	艮간 koen 山	坤곤 kun 地
3(011_2)	2(010_2)	1(001_2)	0(000_2)
風木	降雨水月	丘岡	土
S.W.	W.	N.W.	N.

이와 같은 象徵(記號)의 六線圖가 數千年동안 이어오면서 그 뜻을 설명하려고 많은 著書들이 나오고, 硏究의 對象이 되면서 東洋의 各國에 中國哲學의 影響을 미친 것에 대하여는 西洋人들에게는 쉽게 納得하기 어려운 부분이기도하다.

참고 : 역경에서는 위와 같이 방위가 되어있는데, 占卜에서는 역순으로 되어있다.

(3) 洛書(낙서 : lo-tu) 및 河圖(하도 : ho-tu)

易經에서 "八卦"에 대하여 써있는데, 帝伏羲의 領土에서 강둑에 나타난 "龍馬의 발자국"이라고 記述하고 있다. 또 洛書 실은 여기에 표시된 魔方陣이 帝禹(우 Yu B.C.약 2200년)가 黃河에서 배를 탓을 때, 파도에 나타난 거북이의 등에 그려져 있다고 쓰여있다.

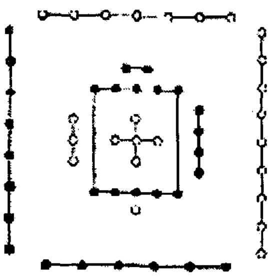


이것은 세계에서 가장 오래된 마방진의 하나이다. 검은 점은 음(짝수) 을, 흰 점은 양(홀수)을 나타낸다.

↔

4	9	2
3	5	7
8	1	6

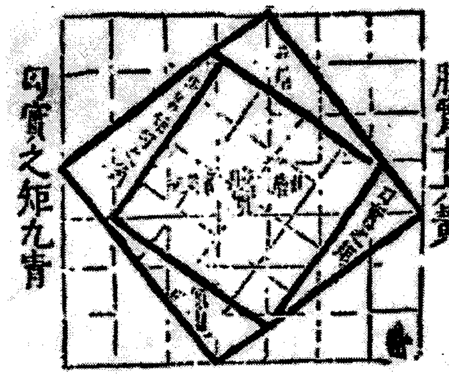
"書經"에 있는 洛書



易經의 河圖
마방진의 기능을 갖지 못한것으로 중요한 것이 못된다.

(4) 周牌算經

중국 最古의 수학 책은 "周牌" 또는 "周牌算經"(주패산경 Chou-pei Suan-king)이다. 이 책에는 주로 曆法에 대하여 쓰여져 있는데 日晷(일귀 = 해 그림자)에 대하여도 말하고 있다. 이 책의 著者나 쓰여진 年代에 대해서는 不明하나, 그것이 발간된 이후 몇 번의 수정이 있었다고 보아진다. 秦始皇(진시황)이 紀元前 213年에 焚書(분서)가 있었을 때, 그때까지 내려오던 著作物을 급진적으로 變하도록하는 하나의 契機(계기)가 된 것이라고 보는 것이다.



B.C.2000년경의 『주패산경』에 있는 "피타고라스의 정리"의 그림

이 "주패산경"에 대한 珍貴한 기록이 남아있는데, 紀元前 1105年은 太子 周公(Chou- kung)이 죽은 해인데, 그가 생존시에 宰相 商高와 대화를 나눈 내용인데 수의 神秘, 測量 및 天文學에 관한 것이다. 주공의 역동적인 관심사가 써있는데, 그는 여러 차례 浴槽(욕조)에서 나와, 긴 그의 머리를 손에 잡은 채 관료들과 議論하였다고하는 그의 습관에 대해서 써있다.

"주패"에는 다음과 같은 것이 실려있다.

· 數의 術은 圓과 方形(사각형)으로부터 유도된 것이다.

· 線을 꺾어 폭을 3, 길이를 4되게 만들면 구석에서 구석까지의 거리는 5이다. · 全能한 것은 수의 과학이다. · 수는 홀수이거나 짝수이다.

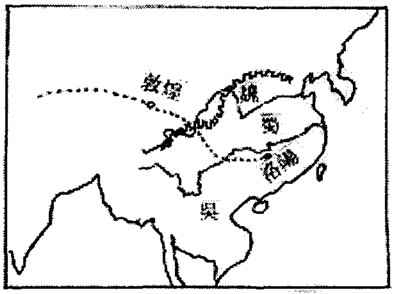
· 하늘은 圓을 그리며 運行하고, 그에 따르는 수는 홀수이고, 땅은 方形위에 靜止하고, 그에 따르는 수는 짝수이다.

· 땅을 아는 자는 知者이고, 하늘을 아는 자는 賢人이다.

(5) 九章算術

중국 수학에서 周牌에 이어, 오래된 책으로 『九章算術』(Kiu ch'ang Shan-shu)이

있다. 이것은 수학에 관한 중국 古典 가운데 最大이고, 오랫동안 東洋에서 最高의 評價를 유지해온 책이다. 이 책의 著者와 쓰여진 年代에 대해서는 아무도 모른다. 三國(A.D.220-280)時代 魏(위)나라 劉徽(유휘 Liu Hui)가 쓴 序文에 의하면, 秦(진)나라 始皇帝(Shi huang-ti)가 B.C.213년 모든 책을 불태웠으며(焚書) 學者들을 埋殺(매살)하였는데, 그후 얼마 뒤에 張蒼(장창 Chang- Ts'ang)이라는 수학자가 나타나, 고대의 문헌을 수집하여 "九章算術"을 출판한 것으로 알려져 있다. 實證的인 증거는 없지만 이 책도 앞서 말한 紀元前 1105년에 죽은 周公의 명에 의하여 만들어졌다는 傳說이 있다.



3세기 전반의 아시아

또 그 年代가 그보다 더 위로 거슬러 올라간다고 主張되기도 한다. 이와 같은 傳說이 있는 것은 九章算術을 아주 오랜 時代에 位置시키려는 것으로 보아지며, 그들의 大部分이 지금 우리들이 서술하려고 하는 시대 즉 紀元前 1000年 이전에 存在하였다고 보여진다.

九章算術의 內容

이 책은 그 이름이 말하듯이 9개의 章으로 이루어 졌다. 그 내용을 소개해보자.

1. 方田章(방전장 Fang-tien 田畓의 求積) : 바른 자(measure)를 사용하여 三角形, 不等四邊形, 사다리꼴 및 圓의 面積의 測定에 대한 사항, 분수의 四則計算.(38問)

2. 粟米章(속미장 Su-mi 穀物의 計算) : 穀物의 換算法, 百分率(%) 및 比例에 관한 사항.946問)

3. 衰分章(쇠분장 Shuai-fen 分配의 算法) : 比例配分, 合資算法 및 <u>三의 규칙 *</u>에 관한 사항.(20問) * 주어진 3개의 수에 의하여 제4의 수를 정하는 방법으로 正比例나 逆比例 등이 이에 속한다.

4. 少廣章(소광장 Sao-kuang 길이를 구하는 것) : 圓形에서 邊의 算出에 대한 사항으로 제곱근과 세제곱근, 공의 體積 구하기.(24問)

5. 商功章(상공장 Shang-kung 體積을 찾는 것) : 體積에 관한 사항(土木工事와 관계).(28問)

6. 均輸章(균수장 Chun-shi 混合法) : 租稅를 定하는 最適化問題, 걷은 租稅의 運搬에 대한 計算.(28問)

7. 盈朒章(영육장 Ying-nu 有餘와 不足) : 학과 거북이 문제, 假定法(Rule of faise position)에 관한 사항.(20問)

8. 方程章(방정장 Fang-cheng 方程式) : 연립1차방정식의 해법, 陰數의 計算規則.(18問)

9. 勾股章(구고장 Kou-ku 直角三角形) : 勾股定理(피타고라스의 정리)와 응용, 2차방정식의 해법.(24問)

이상 3개의 책들은 수학을 포함하는 중국의 古典을 형성하는 것으로 아마도 모두 기원전 1000年代에 걸쳐서 全部 또는 一部가 쓰여진 것으로 보여진다. 그들의 水準이 다른 古代 國家에서 보여지는 것과 조금도 떨어짐이 없으며, 중국의 고대 수학이야말로 先驅的인 役割을한 것이 분명함을 증명하고 있다.

여기에서 그리스 수학과 비교해 보면 기하학은 그리스에 뒤져있으나 산술과 대수는 디오판토스(Diophantos A.D.246-330?) 이전에는 그리스를 凌駕(능가)하였다고 볼 수 있다. 사실 연립1차방정식의 해법은, 오늘의 중학교에서 배우는 가감법과 같은 것으로, 이는 유럽에서는 18세기초부터 넓게 배우기 시작한 것 이였다. 또 古代文明國이었던 이집트나 인도보다도 같은 시대의 수학을 비교할 때, 기하와 대수 모두가 우수하다고 말할 수 있다. 실로 九章算術이 존재했다고 하는 것은 중국의 자랑이라고 할만하다. 그러면 이같이 훌륭한 수학을 構築한 中國民族이 그 뒤에 순조로운 발전을 이루지 못한 것은 무슨 이유가 있어서일까.

중국에서는 算木에 의하여 計算기술이 상당히 발달하였고, 계산하는 기계로서 매우 편리하였던 것이 사실이었는데, 이것도 아라비아숫자-印度숫자-에 의한 계산에 비하면 매우 불편한 것이었다.

西洋 數學이 아라비아 숫자의 도입으로 一大 飛躍을한 것에 비하여, 중국에서는 籌算(주산 : 算木의 셈)을 고집한 것이 中國數學 발전에 한계를 갖도록 하는 원인이 되었다고 볼 수 있다. 또 하나는 中國人의 학문에 대한 태도에도 문제가 있다. 즉, 중국에서는 모든 학문에 支配階級이였던 士大夫들 사이에만 占領이 되어, 수학도 政治의 道具로 취급되었다. 따라서 사회생활을 하는데 불편이 없으면 좋았으며, 수의 성질이나 방정식의 근과 계수와의 관계 등 추상적인 문제는 전연 생각하지 않았다. 이와 같은 학문적인 태도는 과학을 낳게 하는 정신과 反하는 것으로서 中國이 世界 數學史上 一流의 대열에 오르지 못하고 落伍者가 된 原因이 된 것이다.

(6) 劉徽(유휘)

劉徽의 『海島算經』

九章算術의 序文을 쓴 劉徽는 3世紀에 中國에서 가장 알려진 數學者였다. 그는 A.D.263年「海島算經」(해도산경)을 저술하였으며 여기에는 주로 삼각형의 닮은꼴에 대하여 써 있으며, 닮은꼴을 이용하여 海島 사이의 距離, 또는 높이를 측량하는 문제가 실려있다.

九章算術에서는 圓周率(원주율 = 원둘레/원의 지름)을 3으로 다루고 있다. 九章算術 第1章에

"지금 둘레 30步, 지름 10步인 원 모양의 밭이 있다. 밭의 면적은 얼마인가? 답 75제곱(平方)步."

가 실려있다. 이 답은 다음과 같은 사실에서 얻어진 것이다.

『원둘레의 반과 반지름을 곱하면, 面積인 제곱步를 얻는다.』 ………………(A) *

* 그리스의 아르키메데스(Archimedes B.C.287-212)도 (A)에 대하여 이야기하였다.

그런데 윗 문제의 풀이에서 원주율을 3으로 하여야 답이 맞게되는데, 당시의 수학자 劉徽는 "과연 원주율을 3으로 한 것은 옳은가?" 하는 문제였다.

劉徽의 圓周率

九章算術의 경우와 같이 원주율이 3이라면 어떤 일이 일어나는지 알아보자. 반지름이 1인 원(=單位圓)에 내접하는 정6각형이 있을 때, 이 정6각형의 한 변의 길이는 1이 되고, 이 때 정6각형의 둘레는 6이다. 한편 원주율이 3이라면 지름이 2인 원둘레의 값은 6이 된다. 즉 정6각형의 둘레와 원둘레의 값은 같게되어 다음 도형에서 호AB와 현AB는 같다는 것이 된다.

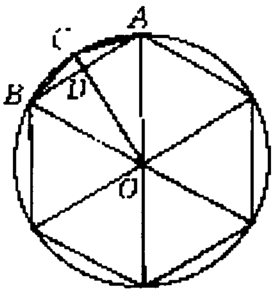
어느 정도의 차이가 있는지 알기가 어려

워서 그랬는지, 원둘레는 지름의 3배라는 思考는 代代로 전해져 왔을 뿐, 이것을 더 상세하게 알려고 하지 않았다.

그런데 劉徽는 원주율의 값이 어떻게 되나 實際的으로 구한 사람이다. 그의 아이디어를 알아보자.

아래의 도형에서 $OA=OB=AB=1$이고, $AC^2=AD^2+CD^2$

$=AD^2+(OC-OD)^2=2-\sqrt{3}$ 따라서 $AC=\sqrt{2-\sqrt{3}}$ 여기서 원주율의 근사값으로 $\frac{12AC}{2OA}=6\sqrt{2-\sqrt{3}}\fallingdotseq 3.11$ 을 얻는다. 유휘는 이 생각을 넓혀서 원에 내접하는 정6각형에서 출발하여, 내접 정192각형을 만들어 $314\frac{64}{625}<\pi<314\frac{169}{625}$ 이로부터 $3.141<\pi<3.143$을 얻었다. 그는 연수를 계속하여 무한등비급수의 극한 비슷한 생각을 적용하여 $3.14\frac{4}{25}$ (=3.1416)이라고 하는 정밀한 값을 구해냈다. 그런데 실제 계산을 할 때에는 오로지 3.14를 사용하였는데, 이 3.14를 **徽率(휘율)**이라고 불렀다.



(7) 祖沖之

祖沖之(조충지)의 圓周率

π의 값을 소수 이하 얼마만큼 구했느냐 하는 것이, 그 시대의 수학의 수준을 말한다고 하는 이야기가 있다. 그러나 어떤 수학적인 식을 사용하여 π의 값을 구했느냐가 문제이고, 또 하나 오늘과 같이 슈퍼컴퓨터가 高度로 발달한 이때, 누가 그것을 가지고 조작을 잘했느냐를 보기 때문에, π의 값을 구하는 것이 한 시대의 수학의 수준을 말하기에는 문제가 있다. 중국의 경우 劉徽가 이미 π=3.1416까지 구한 상태이기 때문에, 그것과 근본적으로 다른 새로운 방법이 아니고서는 더 정밀한 값을 구하기가 어려운 상태였다.

기원전 3세기 그리스의 아르키메데스도 π의 값을

$\frac{223}{71}<\pi<\frac{22}{7}$ $(3.1408\cdots<\pi<3.1428\cdots)$

즉 그는 3.14까지 구했던 것이다.

劉徽이후 三國, 晋을 거쳐 南北朝時代(A.D.420-589)에 이르러 祖沖之(Tsu Ch'ungchih, A.D.430 -501)가 나타나 그 記錄을 깨고 만다. 그는 π의 값을 소수이하 7자리인 3.1415926까지 구했던 것이다. 이 기록은 세계기록인 것은 물론, 그 후 1000년동안 굳건히 그 자리를 지켜왔다. 또한 祖沖之는 π의 근사값인 $\frac{355}{113}$(密率, =3.14159292…)도 발견하였다. 이 근사값은 오늘날에도 사용되는 有名한 분수이다. 그리고 π값의 간단한 분수 $\frac{22}{7}$(約率, =3.1428…)도 말하였다.

祖沖之는 華北地方의 名門家 出身으로 南朝宋의 太史令(天文臺長官)을 지냈으며, 著書로는 數學書 "綴術"(철술)과 文學書로 "易老莊義釋", "論語孝經注九章"을 썼기에 數學뿐 아니라 文學者로서도 높이 評價받고 있었다. 그가 쓴 "綴術"은 唐 以後에 아깝게도 전해지지 못하고 말았다. "九章算術"보다도 정도가 높고, 아마도 그 圓周率을 구하는 방법이 틀림없이 실려있을 것이라고 믿어진다. 그는 또한 工學技術面에도 재능이 있어서, 指南車

(지남차 : 수레 위에 仙人모양의 나무 조각이 있어서, 수레가 방향을 바꾸어도 선인의 손가락은 언제나 남쪽을 가리키도록 만든 장치)와 水碓磨(수대마 : 물레방아) 등을 만들었다고 한다.

(참고) 1955년 중국에서 발행한 「古代科學者」라는 4명들이 기념우표를 발행하였는데, 祖沖之는 그 중 한사람으로 들어있다. 또 1979년에 「古代中國科學者」 8명의 기념우표가 나왔는데, 여기에도 수학자는 祖沖之만이 들어있었다. 이와 같은 것을 보면, 祖沖之는 中國數學 歷史上 最上級의 人物이라고말할 수 있다.

祖沖之의 우표

(8) 6世紀의 中國數學

6세기는 중국의 수학사에서 주목할만한 일이 있었다. 그것은 가치가 인정되는 두 세종의 저서가 나왔기 때문이다. 우선 훌륭한 著書를 낸 學僧 甄鸞(견란 Ch'on Luan)의 이야기인데 그는 535년에 생존하였으며, 6세기 後半에 曆(역)을 펴냈다. 또한 그는 數學書 『五經算術』(2권)을 썼으며, 그곳에는 그때까지 나와있던 基本이 되는 문제를 收錄하여서, 周易, 詩經, 書經, 禮記, 左傳의 5경을 더하여, 論語, 緯書, 續漢書律曆志등이 있는 수량적 문제를 취급하였고, 넓게는 曆法, 筮數(서수), 服裝, 田制, 律數등이 들어있다. 수학적 수준은 그리 높지 않으며 주로 儒家(유가)를 위하여 만들어진 책이라는데 뜻이 있다. 한편 그는 몇 종류의 古代 數學書의 註釋을 썼다.

甄鸞(견란)과 거이 같은 시대에 張邱建(장구건 Ch'ang K'iu-kien 575년경)이 있었다. 그는 지금의 河北省에 해당되는 淸河사람으로 算術書 3권을 著述(저술)하였는데, 이 책은 오늘까지 傳해지고 있다. 여기에는 주로 分數가 많이 들어있는데, 著者는 젯수의 逆數(역수)를 곱함으로써 나눗셈을 하는, 근대적이 규칙을 실린 것이 인상적이다. 책 안에는 산술급수, 3의 規則, 求積 및 不定1次方程式을 포함하고있다. 그 가운데 "百鷄術"에 대한 문제를 풀어보자.

「장닭 1마리 5전, 암탉 1마리 3전, 병아리 3마리 1전이다. 100원으로 닭 100마리를 샀다고 하면, 장닭 암탉 병아리는 각각 몇마리씩이냐.」

이 문제는 구하려는 각각의 수를 x, y, z 라고 하면

$$5x+3y+\frac{z}{3}=100$$

$x+y+z=100$

인 聯立不定方程式의 해를 구하는 문제가 된다. 이같은 문제는 孫子算經에도 나오는데, 그곳에서는 답이 한가지만 나오는데 대하여, 張邱建의 경우는 여러 개의 답이 나오는 것이 특징이다. 답은

(x, y, z)=(4, 18, 78), (8, 11, 81), (12, 4, 84)

張邱建算經은 수학적인 수준이 높은 책으로 "孫子算經"이나 "五曹算經"보다도 위로 보고있다.

또 같은 시대의 또 한사람의 수학자 夏侯陽(하후양 Xia Jiao-yang 550년경)이 있으며, 卷1에는 곱셈과 나눗셈, 度量衡(도량형), 言斛法不同(언곡법부동), 課租庸調(과조용조), 論步數不等(논보수부등), 變米穀(변미곡)이 있고 卷2에는 求地稅(구지세), 分祿科(분녹과), 計給量(계급량), 定脚價, 稱輕重(칭경중)으로 나누어졌으며 卷3에는 說諸分의 한 항만이 오로지 乘除法에 의하여 처리되어있다. 數學書라고 하기보다 여러 制度를 아는데 參考가 되는 책이다.

Ⅳ. 第1期(後) 7世紀부터 10世紀

7세기 중국에서 가장 유명한 수학자는 王

孝通(왕효통 Wang Hs'iao-T'ung A.D.623 -626 경에 살아있었다)이다. 그는 曆(역법)의 전문가이며, 또한 3次方程式에 대하여 쓴 최초의 중국인이다. 그의 저서는 大部分 현재에도 남아있는데 20개의 求積문제를 包含하여, 그들 문제의 몇 개에 3차방정식이 들어있다. 그러나 이들 문제를 푸는 방법에 대해서는 들어있지 않았다.

8세기에는 중요한 수학의 연구는 없었다. 727년에 一行(일행 I-Hsing)이 새로운 曆을 편찬하였고, 이보다 2世紀후(925년경) 몇 개의 쓸만한 占星術的 著書가 있었는데, 曆의 연구에 필요한 것 이상의 수학적인 진보는 없었다고 본다. 西方이 暗黑時代일 때 東方에서도 같은 현상이 있었던 것이다.

算經十書

漢이후 唐까지 많은 數學書가 나왔는데 亡失된 것이 많아서 그것들을 말할 여지가 없어졌고, 『算經十書』에 대하여 알아보자.

중국에서는 唐(7-9世紀)나라 때, 數學學校(「算學」이라고 불렀다)가 만들어졌으며, 수학을 잘하는 下級官僚의 養成을 制度化하였다. 이 "算學"에서 사용되는 教材(Text book)가 바로 『算經十書』이다.

算經十書의 제목을 列擧하면 周牌算經(주패산경 2권), 九章算術(구장산술 9권), 海島算經(해도산경 1권), 孫子算經(손자산경 3권), 五曹算經(오조산경 5권), 夏侯陽算經(하후양산경 3권), 張邱建算經(장구건산경 3권), 五經算術(오경산술 : 2권), 綴術(철술 : 책이 남아있지 않다), 輯古算經(집고산경 1권)이다. 앞에서 말한 周牌算經, 九章算術을 비롯한 몇 가지 책에 대하여 설명이 있었으므로, 그 나머지 책에 대하여 설명을 하겠다.

『孫子算經』은 著者 自身의 이름을 따서 책을 지었다. 여기서 "孫子"는 "孫子兵法"을 저술한 孫武(손무)와 다른 사람이다. 著者인 孫子는 글 內容에 後漢과 三國時代의 事物들이 있어서 A.D.400年경의 사람이라고 생각되며, 兵法의 孫武(손무)는 그보다 훨씬 앞선 春秋戰國時代(춘추전국시대 B.C. 770 -476)의 사람이므로 900年 정도의 時差(시차)가 있다.

孫子算經의 내용 제1권은 算木을 利用한 四則計算의 연습이 자세하게 써있는데, 앞부분에는 곱셈99단이 있고 그 방법도 九九, 九八, 九七,…八九, 八八,… …一二,一一의 順으로 나열되었다. 한 예로 七八의 부분에는

「七과 八을 곱하면 五十六, 이것을 제곱하면 三千一百三十六, 이를 七로 나누면 四百四十八.」

이라는 연습문제가 있다. 제1권의 끝 부분에는 더 큰 수들의 四則計算이 있다. 제2권에는 分數끼리의 계산, 곱셈의 응용문제, 面積과 體積의 문제, 제곱근 구하기가 있다. 언듯 보기에 九章算術의 縮小版(축소판) 같기도 하지만 整理(정리)가 잘되어 있다고 보여진다. 九章에서는 商, 實, 法, 借算의 4段으로 나누어 계산을 하여 가는데, 孫子에서는 商, 實, 方法, 廉法(염법), 隅法(우법), 下法으로 나누어 布算(포산)하는 것으로 많은 것을 後世에 쓰이도록 하였다. 이는 算木(산목)의 計算法을 익히는데 필요한 참고 사항이다. 한 예를 들면

「甲, 乙, 丙 3인이 있다. 3인은 돈을 갖고 있다. 甲은 말하기를 "乙과 丙의 돈의 반씩을 받으면, 나의 所持金은 90이 된다". 乙이 말하기를 "甲과 丙의 돈의 반씩을 받으면, 나의 소지금은 70이 된다". 다시 丙은 말하기를 "甲과 乙의 돈의 반을 받으면, 나의 소지금은 56이 된다". 세 사람의 소지금은 각각 얼마인가. (답) 甲 72, 乙 32, 丙 4.」

와 같은 應用問題(응용문제)들로 엮어져있다. 제3권에는 수학적으로 매우 흥미 있는 문제

가 있다.

「어떤 물건이 있는데 그 수는 알 수가 없다. 이것을 3씩 세면 2가 남고, 5씩 세면 3이 남고, 7 씩 세면 2가 남는다. 물건의 수는 몇 개냐. (답) 23.」

이것은 不定方程式(부정방정식)의 문제이고 이 같은 것이 數學書에 취급된 것은 孫子가 처음이다. 不定方程式의 해를 구하는 것은, 整數論(정수론))에서 合同式(합동식)의 문제로서 水準(수준)이 높은 것이었다. "九章算術"이 正統的(정통적)인 敎科書(교과서)식 책인데 비하여 "孫子"는 다소 벗어난 感이 없지 않으며, 때로는 卑俗(비속)한 架空的(가공적)인 문제도 들어있다. 제3권의 끝 부분에 있는 "임신한 부인의 배 안에 있는 아기의 남녀구분법"에 대한 문제이다.

「行年 29세의 女性이 9월에 낳는 아기는 어느 쪽이냐. (답) 사내아이.」

그 계산방법이 써있으나 無意味한 것이다.(이와 같은 문제들은 재미로 돌아다니는 것이 더러 있다) 49에서 여성의 나이를 빼고, 낳는 달수를 더한 수에서, 1, 2. 3. 4. 4. 5. 5. 6. 6. 7. 7. 8. 8. 9. 9를 차례로 빼어, 더 이상 뺄 수 없을 때까지 와서, 나머지가 홀수면 男, 짝수면 女라고 한다.

五曹算經(오조산경)도 그 저자는 未詳(미상)이고, 六朝時代에 官廳(관청)에서 쓰인 算術敎科書(산술교과서) 같은 것이다. 내용은 수학적수준이 平易(평이)한 것이 대부분이다. 卷一의 田曹(전조)에는 九章의 方田章과 같이 田畓(전답)의 면적계산이 써있고, 전답의 모양도 여러 가지가 나와있다. 그 가운데 하나는 임의의 사각형의 면적을 구하는데, 그 변의 길이를 차례로 a, b, c, d라고 하면, 면적은 $\frac{a+c}{2} \times \frac{b+d}{2}$라는 것이다. 이것은 고대 이집트수학에서도 볼 수 있는 식이다. 卷2의 兵曹(병조)는 軍隊(군대)에서의 給與(급여)를 다루고, 대부분이 곱셈으로 처리되었다. 卷3의 集曹는 九章의 粟米章(속미장)에 해당된다. 卷4의 倉曹(창조)는 租稅(조세)와 倉(창)의 容積(용적)계산에 관한 것이다. 卷5의 金曹(금조)는 賦曹(부조)를 대상으로 한 계산문제가 있다.

지금까지 말한 여러 수학서가 모두 그것을 저술한 年代가 不明한데 비하여, 다음에 이야기하려는 輯古算經(집고산경)만큼은 매우 다르다. 이 책은 唐의 王孝通(왕효통 Wang xiao-tong)이 지었으며, 또 본인의 註까지 써있다. 唐書律曆志(당서율역지)의 戊寅曆(임인력)의 조항에 武德9年 校曆人算曆博士臣王孝通(교력인산역박사신왕효통)이라 써있으며, 唐高祖(당고조) 때의 曆家(역가)이었다. 序文(서문)에 의하면, 九章算術 商功章에는 不充分한 점이 있는 것을 補充(보충)하였고 주로 체적계산이 들어있다. 또 九章의 句股章(구고장)에 해당되는 문제를 다루고 있는데, 九章에서는 單純하게 곱셈 나눗셈으로 處理된 것이 아니고, 많은 3次方程式의 整數解(정수해)의 문제가 있다. 이 점은 九章에 비하여 앞선 것이다. 王孝通(왕효통)도 自信을 가져서 인지 "만일 한 글자라도 잘못된 것이 있으면, 臣은 千金을 주고 사과하겠다"고 말했다. 요약해서 말하자면

$$x^3 + ax^2 + bx = c$$

의 꼴을 한 3차방정식의 實根을 구하는 것이 된다. 여기서 a, b, c는 주어진 整數이고 여기서 解法을 "從開立方除之"(종개리방제지)라고만 記述하고 있으며 더 이상 상세한 것은 없다. 3차방정식이라는 점은 높이 評價

할만한 일이지만 그 답이 양수인 根만 취급되어 있어서, 일반적인 근의 성질의 연구가 이루어지지 못한 것이 아쉽고, 計算에만 중점을 두었던 것이다.

위에서 記述(기술)한 古 算數書(산수서)는 漢, 六朝로부터 唐나라 초까지 걸쳐있는데, 唐의 高祖는 李淳風(이순풍 Li Chun-Feng)을 招請(초청)하여, 梁述(양술 Liang-Shu) 王眞儒(왕진유 Wang Zhen-Ru)와 더불어 五曹, 孫子등의 算經十書(산경십서)의 註(주)를 달도록 한 것이 "唐書李淳風傳"(당서이순풍전)에 써있다. 李淳風은 "麟德曆"(인덕력)의 著者이며 曆家로서 有名한 사람이다. 綴述(철술)을 제외한 9종의 數學書는 오늘까지도 傳해지고 있으며, 古代 中國數學을 아는 貴重한 자료이다.

唐代에 이르러 法制를 記錄한 唐六典(당육전)에 의하면, 算經十書에 대하여 공부하는 學年이 記錄되어 있으며, 算學의 學年은 7年이고, 學級을 2組로 나누었다. 각 組의 敎科書와 각각의 終業 年次(종업연차)는 다름과 같다.

제1조	孫子(3권), 五曹(5권)	… 1년
	九章(9권), 海島(1권)	… 3년
	張邱建(3권)	… 1년
	夏侯陽(3권)	… 1년
	周髀(2권), 五經(5권)	… 1년
제2조	綴述(不明)	… 4년
	緝古(1권)	… 3년

推測(추측)해볼 때, 祖沖之가 지은 綴述은 官의 數學者들 사이에도 이해하는 사람이 없어, 따라서 관심을 잃은 상태 속에서 消失된 것이 아닌가 생각된다.

V. 第2期 宋나라 末期부터 元나라 初期(13世紀)

古代 中國 數學은 漢나라에 이르러 하나의 完成을 보았다고 말할 수 있다.

13世紀의 중국은 유럽과 마찬가지로 覺醒(각성)의 시대였다. 이 시기는 중국에서 그들 固有의 數學水準이 最高로 발달한 시기라고 말할 수 있다. 서방과의 思想交換(사상교환)이 있어서 그렇기도 하고, 또 징기스칸 침략전에 이 나라에 가져다준 富에 의한 餘裕(여유) 때문이기도 하고, 혹은 理想主義(이상주의)의 發展(발전)이 있기도 한, 여러 가지 원인이 있어서 中國은 이 시기에 代數學에 刮目(괄목)할만한 발전을 이룩하였던 것이다.

宋나라 300년 元나라 100년이면 400년의 세월이다. 宋元시대를 中國數學의 비약시대라고 하나, 계속 이어서 우수한 수학자가 나온 것이 아니고, 宋末과 元初의 政權이 바뀌는 어지러운 시기, 불과 57년 사이에 秦九韶(진구소), 李治(이치), 楊輝(양휘), 朱世傑(주세걸) 등 네 사람이 나타나 매우 주목할만한 업적을 남겼다. 그 중에도 李治, 朱世傑은 天元術(천원술), 四元術이라고 하는 한 代數學을 만들어 낸 것이다. 이들은 世界數學史上 자랑할 만한 業績(업적)을 남겼다고 본다.

이 天元術이 완성될 무렵, 징기스칸의 西征(서정)에 의하여 이슬람文化는 대량으로 輸入(수입)되었다. 宋末, 元初에 西方으로부터 渡來(도래)한 아랍, 페르시아의 학자에 의하여 曆法(역법)이 著作(저작)되고, 數學方面의 지식도 전해진 것으로 보여진다. 元初에 저술된 回回司天監(회회사천감)에 收藏(수장)된 과학적 문헌인 元秘書監志(원비서감지)에 실려있는 것 가운데「兀忽列的(올홀열적 Wu hu lie de), 四擘算法(사벽산법)段數十五卷(단수십오권)」이 있는데, 兀忽列的는 의심

할 여지없이 그리스의 數學者 유클리드를 말하벼, 四擘算法은 그 卷數로 보아, 그의 有名한 「原本(원본 $\sigma\tau\iota\kappa\epsilon\iota\alpha$ = Elements)」을 指稱(지칭)하는 것이다. 中國에서 유클리드의 原本에 대하여 本格的로 注目한 것은, 훨씬 뒤인 明末인데 徐光啓(서광계)에 의하여, 앞부분인 原本 6권이 「幾何原本」(기하원본)으로 飜譯發刊(번역발간)된다. 그러나 앞에서 말했듯이 元初에도 이미 유클리드의 原本이 전해졌던 것이다. 그런데 當時의 것은 아마도 아랍어의 飜譯物(번역물)이었기에 중국인의 注目을 끌지 못했던 것 같다. 그밖에 元秘書監志에는 아르키메데스의 저서도 있었고, 그리스의 科學書가 많이 전해지고 있었다. 이 같은 사정으로 보아 天元術도 이슬람교도를 통한 영향이 豫想되기는 하지만, 아직까지 그에 대한 명확한 근거는 없으며 李治의 독창적인 연구로 보고 있다. . 唐나라때 인도의 天文學이 수입되었는데, 朝廷에 근무하고 있던 이슬람의 학자들은 中國과는 별도로 독립적으로 氣象(기상)을 豫報(예보)했던 것이다. 이와 똑같이 유클리드의 저서도 독립적으로 이슬람학자들만의 參考書이고, 中國人은 傳해 내려온 그들의 전통을 固守(고수)하여, 異民族(이민족)의 문화를 흡수하려고 하는 熱意(열의)가 전연 없었다고 보여진다. 이와 같은 이유에서 위에서 만한 유클리드의 原本이 널리 中國에서 알려지지 못하고 만 것 같다.

(1) 秦九韶와 數書九章

秦九韶(진구소 Ch'in Kiu-shao)는 四川省 태생으로, 18세에 「義兵을 일으켜 몽골軍과 싸웠다」고 알려져 있다. 그 후 몽골軍이 四川省까지 처 들어 왔는데, 그는 그곳을 피하여 南宋이 지배하고 있는 한 지역에 가, 그 곳의 公職에 취직을 하였다고 한다. 주요저서는 『數書九章』(일명『數學九章』이라고도 부르며, "數學"이라는 용어가 여기에서 나왔다고 말한다)을 쓴 것은 1247년, 公職에 있을 때 만든 것이라고 보여진다. 『數書九章』은 『九章算術』을 흉내내어 만든 것이데, 章의 構成은 다소 다르며 그 내용을 보면 다음과 같다.

1. 大衍章(대연장) : 연립1차 합동식의 해법
2. 天時章(천시장) : 降雨 降雪(강우 강설)량의 계산, 曆學的(역학적)계산
3. 田域章(전역장) : 土地의 면적계산
4. 測望章(측망장) : 勾股重差問題(구고중차문제)
5. 賦役章(부역장) : "均輸"(균수) 등의 稅收計算(세수계산)
6. 錢穀章(전곡장) : 租稅計算(조세계산)
7. 營建章(영건장) : 工程施工問題(공정시공문제)
8. 軍旅章(군여장) : "最適化問題"(최적화문제)를 軍事(군사)에 응용
9. 市易章(시역장) : 利息計算(이식계산), 商業계산

(2) 李治와 測圓海鏡(측원해경)

李治(이치 Li-Yeh 1192-1279)의 字는 仁卿(인경), 河北省石家庄(하북성석가장)의 동남쪽에 있는 欒定(란정)에서 태어났고, 커서 그 地域을 支配하고 있던 金(금)에서 公職을 맡고 있었는데, 몽골의 侵入(침입)으로 인하여 職을 잃고 浪人(낭인)의 생활을 하였다. 그는 元初의 名士로서 "敬齋文集(경재문집)40권과 그 밖의 저서가 있으며 북방제일의 학자였다. 그에게 수학은 餘技(여기)라고 말할 수 있으며, 50이 넘어서 연구하기 始作하였고, 1248년에 『測圓海鏡』(측원해경)을 著述(저술)하였다. 거기에는 天元術(천원술 : 이 책은 새로운 중국식 代數學)에 대하여 써 있는데 中國歷史上 큰 功績(공적) 남긴 大著

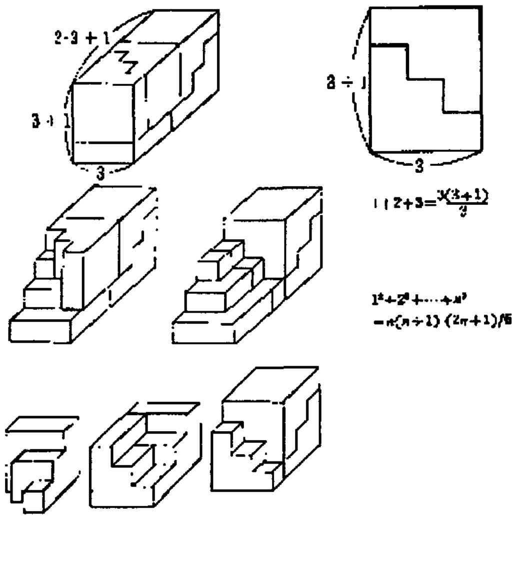
書이다. 그가 지은 测圓海鏡 12권과 益古衍段(익고연단) 3卷은 오늘까지도 전해지고 있다.

(3) 楊輝(양휘)와 그의 算法

楊輝는 현재의 杭州(항주) 태생이다. 官僚(관료)로서가 아니고 "市民社會"속에서 수학을 가르치며 생활을 하였다고 한다. 그는 『楊輝算法』(1274-1275), 『日用算法』(1262), 『詳解九章算法』(1261, 九章算術의 解說書)의 저서가 있다. 『楊輝算法』은 3종류의 數學書의 總稱(총칭)인데, 이 가운데 특히 『續古摘奇算法』(속고적기산법)은 알려진 것이다. 이 책은 "퍼즐"식으로 써졌으며, 흥미로운 方陣 등이 많이 들어있다. 또

$$1^2+2^2+3^2+\cdots+n^2=\frac{1}{6}n(n+1)(2n+1)$$

의 誘導(유도)를 흥미있게 하였다고 한다. 아래 그림은 n=3일 때를 그림으로 설명한 것이다.

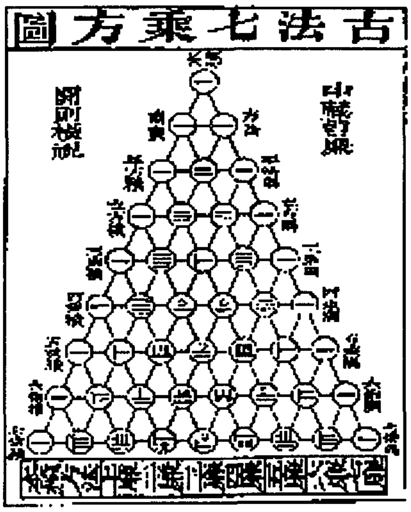


(4) 朱世傑과 算學啓蒙(산학계몽)

13世紀 燕山(연산 : 현재의 북경근방)人 朱世傑(주세걸 Zhu Shi-jie)은 여러 곳을 돌아다닌 후, 현재의 楊州市의 도시에 定着하여 20년 이상 "市民"에게 수학을 가르치며 생활을 하였다. 같은 民族이 아닌, 몽골의 支配下에서 漢민족의 사람들은 官職을 잡기가 어려웠으리라고 본다. 그럼에도 "시민"안에 들어가서 새로운 수학을 만들려고 하는 熱誠(열성)은 참으로 혁명적인 일이라는 생각이 든다. 朱世傑이 지은『算學啓蒙』(3건 1299)은 商人들의 후원도 있어서인지 商品을 다루는 계산문제도 많으며, 끝 부분에는 天元術을 使用한 解法도 들어있다. 算學啓蒙은 그 이름이 말하듯이 初心者用으로 만들어져서, 쉬운 것부터 차례로 올라가며 정도가 높아졌고 제3권 제5문「開方釋鎖問」(개반석쇄문) 이하에 天元術이 解說되어 있다. 아주 잘 쓰여진 數學書이다.

또 朱世傑이 두 번째로 쓴 『四元玉鑑』(사원옥감 1303년 3권)에는 24門, 288問을 포함하고 있는데, 四元玉鑑은 算學啓蒙보다도 정도가 높고, 天元術은 물론 四元術도 들어있다. 四元玉鑑에는 "파스칼 삼각형"(Pascal triangle)이 있는데 파스칼보다 300년 전에 이미 실려있다,

참고 楊輝算法(3권)이 우리 나라(朝鮮時代)에서 發行한 기록이 있는데, 算學啓蒙(3권)도 이것이 오늘까지 이어온 것은 朝鮮에서 발행한 算學啓蒙(朝鮮版) 덕분이다. 이 책은 中國 明代에 이르러 그 命脈(명맥)이 끊기었는데, 淸朝때의 수학자 羅士琳(라사림)에 의하여 朝鮮版을 발견하여, 復刻(복각) 인쇄를 하여 價値를 인정하고 크게 알렸다고 한다. 이 楊輝算法은 朝鮮에서 다시 日本으로 건너가 古日本의 數學者들 사이에 가장 많이 읽힌 책이었다고 한다.



주세걸 "사원옥감"에 있는 파스칼삼
각형 이항전개를 이미 쓴 것 같다.

Ⅵ.第3期 明代의 數學

(14세기 후반기 이후)

(1)庶民數學의始作

宋元사이 60餘年 그 시기가 中國數學史上 가장 눈부신 時代였다. 이것을 이어받은 明代 300年은 침체하고 極衰(극쇠)하였다고 말할 수 있다. 元初에 發見된 天元術도 이것을 理解하는 사람이 한 사람도 없고, 明代 最高라고 하는 顧應祥(고응상 Gu Ying-ㅌiang)도 測圓海鏡分類釋術(측원해경분류석술), 測圓算術의 2종의 저서를 내어 李治의 책을 잘 알렸는데, 天元術을 解讀하는데는 이르지 못하고, 오히려 李治를 헐뜯었다고 한다. 또 句股測望論(구고측망론), 句股容方圓論(구고용방원론) 등의 數學書를 쓴 唐順之(당순지 Tang Shun-zhi)도, 測圓海鏡(측원해경)은 독파하였는데 天元術은 알지 못하였다. 이런 것이 마침내 李治와 그 밖의 數學書 등을 잃어버리게 하여 傳하지 못하는 원인이 된 것이다.

앞에서도 말했듯이 中國의 數學은 士大夫사이의 專有物(전유물)이었고, 그들 사이에서만 流行을 하였던 것이다. 明代에서도 또한 그랬었다. 위에서 말한 顧應祥(고응상)은 오늘의 法務長官인 刑部尙書(형부상서)의 벼슬을 하였고, 唐順之(당순지)도 右都御史(우도어사)까지 지냈다. 수학은 옛날부터 내려오는 傳統인 六藝(육예 : 禮,樂,射,御,書,數)의 하나이며, 政治에 필수로 따르는 士大夫의 교양과목이었다. 그러나 중국의 知識人의 大多數는 儒家(유가)의 經典쪽에 主從(주종)을 두고 있어서, 그러한 保守性 때문에 數學을 별도로 專攻한 사람은 存在할 수 없고, 자연수학은 衰退(쇠퇴)의 길을 걷지 않을 수 없게 되었다. 그러나 明代에 주목할만한 것은 庶民數學의 발달이다. 정도가 높은 것이 아니고, 간단하고 편리한 계산방법이 나왔던 것이다. 그 대표적인 것이 珠板(주판 abacus)이다. 또 程大位(정대위 Cheng Dai-wei)의 「算法統宗」(산법통종)은 수학의 通俗書(통속서)로서 수많은 版을 낼 정도로 잘 팔린 책이었다. 즉 明代의 특색은 庶民數學의 流布(유포)라고 말할 수 있다.

中國의 近世史는 宋代에서 시작하였다고 하는 설이 있다. 즉 宋代는 庶民의 復興(부흥)이 그 主된 특징이라고 한다. 唐5代를 거쳐 그 사이 北部 中國은 戰爭이 끝일 날이 없고, 庶民들은 쫓기고 죽고 하였는데 揚子江(양자강 Yang Zi Jiang) 以南의 地域에서는 戰爭에 시달린 일이 적었고, 金宋이나 혹은 元宋의 대립 시에도 큰 영향을 받지 아니하였다. 거기에 더하여 江南에는 많은 富民階級(부민계급)이 생겼으며, 드디어 아랍人과 그 밖의 해외무역에 의하여 商人階級의 세력이 增大하였다. 이 상황은 明代에 이르러 점점 커져서, 商業을 상대로 하는 수학이 필요하게 되었던 것이다.

明末에 西洋文明이 들어온 것은 다 아는 사실이지만, 이에 따라 많은 량의 外國의 數學書가 수입되었던 것이다. 唐에는 印度數學이, 元明에는 이스람敎徒(교도)에 의한 수학이 들어왔는데, 그 당시의 것은 미미한 것에 불과하여 中國수학에 影響을 주지 못하였다. 그러나 明代이후의 西洋文明의 바람은 中國文化를 凌駕(능가)하였기에 일시적이나마 中國數學에 큰 변화를 준 것만은 사실이다. 그러나 이것도 오래가지 못하고 淸朝가 들어서면서 고래의 傳統으로 복귀하고 말았다.

(2) 珠板(주판)의 流行

계산기나 컴퓨터가 이 世上에 나오기 전, 중국에서 사용이 시작했던 珠板은 元代에 만들어졌고 明代이후 유행한 것이다. 주판은 덧셈 뺄셈의 계산뿐 아니라 곱셈 나눗셈도 할 수 있다. "곱셈구구 "의 외우는 歌詞가 주판의 탄생이전에 있었던 것 같이, 나눗셈의 歌詞도 그 전부터 있었던 것 같다. 원초 "朱世傑"의 算學啓蒙「九歸除法」(구귀제법)에 주판에서 쓰이는 九歸歌詞가 있다. 처음에는 算木에서 쓰던 것이 조금 변형하여 주판에 적용하게되었다. 우리 나라에 珠板이 들어 온 것도 明나라 때라고 한다. 애 때 數學書도 새로운 것은 특별히 없고 주판의 지침서인「盤珠算法」(반주산법 2권)이 새로울 정도였다.

(3) 西洋數學의 飜譯時代(번역시대)

明末에서 淸初에 걸쳐 카톨릭의 宣敎師(선교사)가 끼친 서양문명의 힘은, 강대한 것이었다고 위에서 말했는데, 서양에서는 근세의 叡明(예명)이 찾아와, 서양문명의 특색을 이루는 物質文化가 널리 中世紀의 暗黑을 탈피하여, 새로운 기초를 확립하게 되었던 것이며, 이것이 오늘까지 이어 졌다고 말할 수 있다. 사실 明末에 찾아온 西洋科學은 中國의 전통 안에서 세워졌던 中國科學을 壓倒(압도)하는 힘을 가진 것이었다. 이 때 새롭게 東北에서 나타난 淸나라의 세력에 공포를 느낀 명나라의 조정에서는 지금까지의 權威(권위)에 걸맞지 않게, 무릎을 꿇고 선교사들에게 大砲의 製作과 화약의 製造를 依賴(의뢰)하였던 것이다. 曆算(역산)의 면에서도 "大統曆"으로는 推算이 맞지 않아, 중국식으로는 해결이 안 되는 것이 분명하였기에 서양 천문학과 수학에 기초를 둔, 새로운 曆法을 편찬하기에 이르렀다. 여기에는 徐光啓(서광계 Xu Guang-gi), 李之藻(이지조 Li Zhi-zao), 李天經(이천경 Li Tian-jing) 등 明朝의 名士들이 參與(참여)하였다. 이들은 自進하여 선교사들에게 배웠으며, 西洋曆을 번역하였다. 中國 전역을 統一한 淸朝의 康熙帝(강희제 Kang Xi-di)는 西洋科學의 眞價를 인정하고 자기자신도 그 학문을 배웠다. 康熙帝 時에 선교사 南懷仁(남회인 漢名 F. Verbiest 2283-2348 벨기에人)은 曆事를 장악하였으며, 서양 천문학에 기초를 두어 만든 曆書(時憲書)가 일반에게 배포되었다. 이 일은 中國 歷史上 획기적인 일이라고 본다.

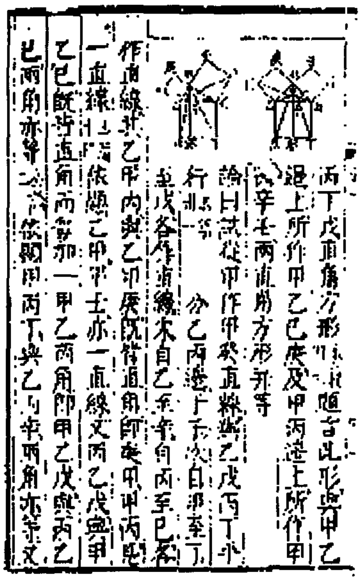
이제 西洋數學을 중국에 알린 선교사 몇 사람을 이야기 하려한다. 利瑪竇(리마매)는 이태리人 마테오릿치(Matthieu Ricci)의 漢名이다. 그는 일직이 로마에서 카톨릭敎의 僧侶로서 훈련을 받았다. 그 당시 로마에는 16세기에 著名한 독일의 수학자 클라비우스가 살고 있었는데, 마테오릿치는 그로부터 교육을 받을 행운을 갖고 있었다. 그 뒤 마테오릿치는 포르트갈商人의 근거지였던 廣東省 香山에 도착하였다. 당시 중국에서의 外國人의 국내에서의 居住나 여행은 全然 어려운 상황이었기에, 그는 기회를 보아가며 중국어와 중국의 일반적인 지식의 공부에 힘썼다. 그곳과 근처에서 7년 있다가 韶州(소주)

에 옮기고, 다시 6년 있다가 南雄으로 옮겼다. 그 사이에 中國人이 天文現象에 각별한 관심이 있다는 것을 알고, 大統曆의 食推算(식추산)에 오류가 많은 것을 지적하여 서양력의 우수성을 닥치는 대로 지적하였다. 이로 인하여 中國人의 官吏들 가운데는 마테오릿치를 존경하는 사람이 많아졌다. 이 같이 하여 그는 19년만에 北京에 居住하게 되었으며, 당시의 皇帝 神宗(신종)으로부터 宣武門(선무문)內의 한 채를 下賜(하사) 받았으며 때때로 초청이 있어서 조정을 드나들었다. 앞서 南京시절 사귀었던 徐光啓는 長官이 되어 北京에 옮기었는데, 스스로 캐톨릭교도로서 洗禮를 받았고, 西洋曆法學을 그로부터 배웠다. 마테오릿치는 漢文으로 많은 福音書를 저술하였고, 또 西洋科學을 소개하였다.

數學에 관해서 알아보면, 마테오릿치는 徐光啓와 협력하여 유클디드의 "幾何原本"前6卷을 저술하였다. 하편 李之藻(이지조 Li Zhi-zao)는 共譯(공역)하여 同文算指 前二編, 通編八卷, 別編一卷의 9권의 번역서가 나왔는데, 이것은 뒤에 다시 偉烈亞力(위열아력 Alexander Wylie)이 입으로 번역한 것을 李善蘭이 필기하여 완성을 하였다. 이들 책은 당시 중국에 커다란 영향을 미쳤다. 그 밖에 마테오릿치는 天文數學關係의 책을 편찬하였는데, 測量全義(측량전의), 句股義(구고의), 渾蓋通憲圖說(혼개통헌도설), 圜容較義(환용교의) 등이 있다. 이들은 기하원본, 同文算指 등과 같이 徐光啓가 撰(찬)한 天學初函(천학초함)에 들어있다.

Ⅶ. 중국 수학사 연구를 마치고

그 동안 "數學史"라 하면, 西洋의 수학사를 普通 이야기하게 되는데, 東洋에서 가장 오랜 역사를 갖고있는 중국의 수학사를 소개하고싶었다.



幾何原本(明 天學初函)의 일부
피타고라스의 정리의 증명

그런데 悠久한 歷史를 가진 中國의 數學史를 살펴 볼때, 紀元前 『九章算術』當時만 하여도 그리스를 능가하였는데, 그후는 그들의 傳統, 哲學, 文學, 思想 그리고 文化에 比하여 발전이 너무도 느린 것에 대하여 놀라지 않을 수가 없다. 중국의 경우 數學史라고 하기보다, 曆法史요 生活數學라고 말하고 싶다. 수학자체가 主人公이 아닌 曆歲法 의補助學問이었다.

그러나 稀少(희소) 하기는 하나 3세기의 劉輝(유휘), 5세기의 祖沖之(조충지), 宋元의 秦九韶(진구소), 李治(이치), 楊輝(양휘), 朱世傑(주세걸)이 돋보였다. 돌이켜보면 중국을 이끌어 가는 지도층은 士大夫로써 그들은 전통을 고수하였고, 學問의 價値를 儒家의 經典에 두었기 때문에, 優秀한 數學者가 설 땅을 없앤 것이나 다름없게 되었다. 이것이 바로 中國의 數學을 衰退(쇠퇴)의 길로 걷게 한 큰 理由의 하나였다고 말하고 싶다. 그리고 또 하나는 國內의 끝임 없는 戰亂을 들 수 있다. 쫓겨다니는 생활 속에서 깊은 연구는 어려운 일이라고 보기 때문이다.

明代에 들어서 外國의 宣敎師에 의하여, 늦게나마 유클리드의 幾何原本을 비롯한 數

學과 科學의 책들이 번역되고 저작되는 등 西洋의 文物이 많이 들어왔으나, 그 힘이 너무도 커서 중국으로는 그저 받아드릴 수밖에 없는 일이 되고 말았다.

참 고 문 헌

1. D.E. Smith(1944), "History of Mathematics" 1896.의 日本 飜譯版 「數學史」今野武雄譯, 紀元社
2. Mikami, Y.(1974), "The Development of Mathematics in China and Japan", Chelsea
3. 藪內淸著(1944), "支那數學史" 山口書店
4. 山下純一著(1990), "數學史物語" 東京圖書
5. 李儼(이엄 Li-yan)著 "中國數學史"
6. 徐光啓譯, "幾何原本" 天學初本, 明代