

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

漢陽大學校 金容雲

- | | |
|--------|--------|
| 1) 祖沖之 | 2) 一行 |
| 3) 沈括 | 4) 徐光啓 |

結語

- 中國人의 數學思想과 傳統的 科學觀 -

- | | |
|-------------------|----------------|
| 1) 自然觀 * 科學觀 | 2) 사회적 전통속의 과학 |
| 3) 전통적 사고양식 속의 과학 | 4) 中國數學의 背景思想 |

이 장을 누구보다 먼저 장식해야 할 인물은 중국의 수학고전인 「九章算術」의 주석을 쓴 劉徽여야 한다.

「구장산술」에 대해서는 유휘 외에 李淳風의 주석이 있다. 후자는 당대 초기의 수학자 * 천문학자이자 국립천문대의 최고위직(太史令)을 지냈고 역법(麟德曆)을 편찬하였다. 유휘의 주석은 이순풍에 비해 수학적으로 월등히 우수하다. 그는 일종의 극한산법을 써서 원주율을이며 입체의 부피를 정밀하게 계산한 중국 수학사상 최초의 인물이다. 이 한가지 만으로도 그는 세계수학사에 남을 위대한 수학자로 꼽힌다. 그러나, 유휘 자신에 대해서는 3세기에 활약한 수학자였다는 사실 외에는 전혀 알려진 바가 없다. 이 때문에, 그가 어떤 사상의 소유자였는지, 중국과학의 '전통' 속에 어떤 위치에 있었는지 등, 요컨대 그의 '사상적' 배경이 무엇이였는지에 대해서는 전혀 알 길이

없다. 이 위대한 인물을 '중국의 전통적인 과학인'으로서 스케치조차 할 수 없는 까닭이다.

1) 祖沖之

유럽의 근대 수학자들은, 중국에서는 이미 5세기에 원주율을 355/113로 산출하고 있었다는 것을 도저히 믿을 수 없었다. 그래서 이 숫자는 바꿔 쓴 것이 아닌가 하고 의심했다. 그러나 「수서」의 律曆志에는 다음과 같은 기록이 분명히 적혀 있다.

『에초에 원주율을 대략 3으로 잡았는데, 이것은 아주 엉성한 수치이다. 劉歆, 張衡, 劉徽, 王蕃, 皮延宗 등이 각각 새로운 원주율을 정했으나 아직 정확하지 못했다. 남조의 송나라 말기에 南徐州의 從事史인 조충지가 이것을 더욱 정밀

김 용 운

하게 셈하여, 원의 지름이 1丈일 때 원주는 3장 1척 4치 1분 5926으로 잡았다. 그 密率(정밀한 비율)은 113분의 355, 約率(대강의 비율)은 7분의 22라 하였는데 이것은 가장 정밀한 값이다. 그의 저술로는 「綴術」이 있었으나 난해하여 보급되지 못하였다.¹⁾

조충지 이전에도 유흘은 3.14159의 수치를 사용하고, 張衡은 3.1622, 왕반은 3.5155, 유허는 3.14159를 산출하고 있다. 그러나, 조충지가 셈한 정밀한 원주율값은 유럽에서도 16세기까지 아무도 구하지 못했다.

「南齊書」에 의하면 조충지는 范陽, 즉 지금의 북경 근처 출신이며, 조부는 大匠卿이었다. 범양의 조씨는 대대로 명사를 배출한 명문 거족이다. 그는 기술자의 집안에 태어나 어렸을 때부터 과학 적인 감각이 뛰어났다고 한다. 기계를 좋아하고 曆數, 즉, 천문계산을 배울 기회도 일찍부터 있었다. 송나라 文帝치세 때에 채택된 何承天의 元嘉曆(元嘉 22년, 서기 445년)은, 종래의 역법에 비해 정밀하지

만 아직 충분치 못하였으므로 조충지는 새로 역서를 제작하여 孝武帝에게 바쳤다. 종전의 역서는 19년에 7閏(윤달)을 두었으나 이것으로 200년에 하루의 차질이 생기기 때문에 새역서에서는 391년에 144윤을 두었으며, 또 동지날을 바로 잡았다. 이 역서는 제출된지 50년쯤 후인 梁의 무제에 의해 채택되어 大明曆으로 명명되었다.

그는 이론 뿐만 아니라, 그것을 실제적으로 활용하는 일에 대해서도 비상한 관심과 뛰어난 재주를 가지고 있어서, 指南車(중국 고대의 수레의 일종)를 만드는 경쟁을 한다든지 눈을 개간하는 방법을 논하기도 하였으며, 자동으로 움직이는 군량 운반차 '木牛流馬'를 비롯하여千里船이라는 쾌속선을 만드는 등 과학의 이론과 실제적인 기술을 아울러 몸에 지닌 인물이었다. 이러한 과학자는 동양 뿐만 아니라 서양에서도 그 예를 찾기가 흔치 않다. 이 점에서, 그는 실로 '중국의 아르키메데스'라고 불리울 만한 존재이다.

그는 永元 2년(기원 500년)에 72세로 세상을 떠났으나, 「易老莊義釋」, 「論語孝經注」 등 전문적인 연구외의 '철학적'인 저술도 남겼다. 이 사실로 미루어보아 혼천의의 제작자로 알려진 장형이 도교를 신봉한 것처럼, 그도 역학이나 노장에게 기울어졌던 것 같다. 이 「易老莊義釋」이 「論語」의 주석과 마찬가지로 기껏 낱말의 해석 정도의 것이었는지는 알 수 없으나, 어쨌든 그가 전문직에 만족하지 않

1) 「古之九數，圓周率三，圓徑率一，其術疎外，自劉歆，張衡，劉徽，王蕃，皮延宗，圓周各設新率，未臻折衷，宋末南徐州從事史祖冲之，更開密法，以圓徑一億爲一丈，圓周盈數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒七忽，朘數三丈一尺四寸一分五釐九毫二秒六忽，正數在盈朘二限之間密率，圓徑一百十三，圓周三百五十五，約率，圓徑七，周二十二，又設開差幕，開差立，兼以正圓參之，指要精密，算氏之最者也，所著之書，名信綴術，學官莫能究其深奧，是故廢而不理」，「隋書」，卷十六，卷十一。

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

고 '讀書人'으로 행세하려고 하였다는 점이 흥미를 끈다. 여러 가지 기계를 발명하였던 아르키메데스도 끝내 '철학자'임을 자처하였다. 거기에는 시대적인 분위기가 크게 작용하였음을 말할 나위가 없다. 독서인으로서의 그의 감각은, 당시의 '유행'이었던 노장사상에서 마음의 해방을 구했을 지도 모른다. 「晉書」의 '五行志'나 '天文志'를 보면 숫자로 가득차 있는데, 이것은 당시의 지식인들이 어수선한 세상을 외면하고 이러한 '易'의 점수술(占數術)에서 큰 위로나 안식을 얻고 있었음을 말해준다. 조충지와 같은 합리적정신의 소유자도 이점에서 시대를 넘어설 수 없었다는 것은 쉽게 짐작할 수 있다.

당시는 占星과 濶談, 그리고 '志怪'②가 유행하던 때이다. 그만큼 초월적인 것의 의존이 강했던 시대이다. 그 한편 수학이나 역법(수리천문학)이 정밀도를 더하고 농학 등의 실용적인 학문이 성장하여 물레방아의 이용이 보급되는 등, 합리적인 사고가 보급된 것도 사실이다. 언뜻 보아 이렇듯 모순된 현상이 동시에 나타난 것은 통치력의 약화 때문이기도 하겠지만, 민족의 활력이 이 때문에 좌절되지 않고 나름대로의 들출구를 찾았다는 점이 흥미를 끈다.

2) '지괴'란 도사나 요괴를 주제로 한 이야기이며 六朝문학의 한 특색으로 간주되고 있다. 표연한 초현실의 세계를 그리면서 그 속에 풍자를 담았다. 인간존재의 허실을 예리하게 파헤친 지괴서는 그래서 후세에 큰 영향을 주었으며, 오늘날에도 애독자가 그치지 않는다.

다시 원주율의 문제로 되돌아가서 생각해 보면, 고대 및 중세의 수학사에서는 원주율의 정밀도는 극히 중요한 의미를 지니고 있다. 그것은, 무리수인 원주율을 얼마만큼 정확히 셈할 수 있는가에 의해 수학 발달의 정도를 가늠할 수 있기 때문이다. 조충지가 이룩한 성과는 유럽에 비해 무려 1100년 이상이나 앞서 있다(그가 얻은 수치는 1573년에 독일의 윌토가 계산한 결과와 일치한다). 그러나 중국에서는 조충지 이후 원주율에 대한 연구는 일체 없었으며, 심지어 나중에는 '약률'을 잘못 '밀률'이라고 부르는 정도로 무관심해졌다. 이 원주율 문제에 있어서도 조충지를 극점으로, 그 이후 지난 19세기까지 중국은 '정체의 늪'에 빠진 채였다.

아인슈타인은 어떤 편지 속에서 이렇게 말하고 있다.

『서양과학의 발전은 두가지의 커다란 성과를 바탕으로 있다. 즉, 그리스 철학자들에 의한 형식 논리 체계의 발명(유클레이데스 기하학의 체계)와 계통적인 실험에 의한 원인·결과의 관계를 발견하는 가능성의 발견이 그것이다. 중국의 현인들이 이 과정을 밟지 않았다고 해서 놀랄 것은 없다. 의아해 해야 할 것은 이러한 발명이 중국에서 전혀 이루어지지 않았다는 사실이다.』

이 아인슈타인의 말대로 동양수학이 서양수학에게 뒤처지게 된 것은, 동양에

훌륭한 수학자가 없었기 때문이 아니라, 사회가 이러한 수학적 사고를 가로막고 있었기 때문이라고 밖에 말할 수 없다.

2) 一行

중국 역대의 왕조가 반드시 필요로 하는 기술자로서 중시한 것은 건축가와 曆算家였다. 그 밖에 의학이나 미술 분야도 있긴 하였으나 가장 안정된 지위를 누린 것은 천문·역법의 담당자였다. 前漢의 武帝 때에 太初曆이 편찬된 것이 B.C 104년이고, 청나라 때에 예수회 선교사 아담 샴스가 유럽 근대의 천문학지식을 근거로 時憲曆을 제작한 것이 1645년의 일이지만, 그 사이에 실시된 역서는 실제와 맞지 않아, 번번히 개정되어 그 횟수는 전후 48회에 이르렀다. 역서의 제작에 참여한 인물들 중에서 가장 이름이 알려진 것은 당나라의 승려 一行이다. 그가 편찬한 「(開元)大衍曆」의 내용은 차치하고 말이다.

일행의 본명은 張遂, 당나라 태종 때, 李靖의 突厥 공략에 부장군이었던 張公謹의 손자로, 부친도 무공이 있었으나, 그는 어렸을 때부터 총명하여 경서를 읽고 역법은 물론 음양오행의 학문에도 정통했다. 그의 전기에 의하면, 尹崇이라는 도사가 박식하고 책을 많이 소유하고 있었으므로 그는 이 도사에게서 楊雄의 「太玄經」을 빌려 갔다가 며칠 후에 돌려주었다. 윤승이 이것은 난해하기로 유명한 책이어서 더 자세히 읽어보는 것이

어떠냐고 말하자, 그럴 필요가 없다고 말하고 자신이 쓴 「大衍玄圖」를 꺼내 보였다. 윤승은 크게 놀라 이야기를 나누는 가운데 그의 학식이 대단히 심오하여 몹시 감탄하고, 사람들에게 이 사람이야말로 顏回의 환생이라고 말했다.

이때부터 그의 이름이 널리 알려지게 되었다고 한다. 당시 측천무후의 조카로 악명이 높았던 無三思가 그를 자기가 거느린 도당에 가담시키려고 공작했다. 그는 이를 피하고 중이 되어 깊은 승산에 숨고, 이곳에서 禪을 닦았다. 睿宗이 즉위하자 재상인 韋安石을 보내어 그를 등용하려고 했으나, 병을 앓는다는 핑계로 관도에 오르는 것을 사양하였다. 이윽고, 玄宗이 즉위하자 특사를 보내어 강제로 일행을 수도에 데리고 와서 궁중의 光泰殿에서 지내게 했다. 이것은 국가의 '기밀'에 속하는 역법에 밝은 인재가 초야에 묻혀 사는 것을 용납하지 않는다는 전통에 따른 것이다. 현종은 때때로 국리민복의 방법에 대해 그에게 물었으며, 그는 그때마다 직언을 서슴치 않았다고 한다.

당시에 인덕력이 맞지 않아 일식의 예측이 자주 빗나갔으므로 현종은 일행에게 새 역서의 제작을 명하였다. 그는 梁令瓊 등과 함께 새로이 작성한 黃道儀(황도좌표에 관한 천체 측정기)를 사용하여 행성의 운동을 조사하였다. 여기서 얻은 천문상수와 형이상적인 易數를 결합시켜 새 역서를 만들었다. 이 역서를 「開元大衍曆」이라고 조종은 명명하였다. 개원 15

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

년(727) 일행은 45세로 세상을 떠났다.

일행에게는 「大衍論」, 「攝調伏藏」, 「天一太一經」, 「太一局遁甲經」 등, 易을 비롯한 신비적·종교적인 저술이 있고, 「後魏書」의 「天文志」도 그의 손으로 되었다고 한다. 一行과 같은 신비사상가가 역법의 대가로 두고두고 칭송되어 왔다는 사실은 중국의 전통적인 천문학의 성격의 일면을 잘 말해주고 있다는 점에서 흥미를 끈다.

3) 沈括

魏晉 남북조시대는 도교와 불교가 성행한 반면에 이성적인 유교는 침체했으나, 과학적 분야에서는 오히려 눈부신 성과가 있었다. 이런 경향은 당대에도 이어졌다. 천문학이 다분히 주술적인 성격을 지니긴 하였으나, 수학적 방법의 구사로 말미암아 曆學은 끊임없이 발전하였다. 연금술의 사술에서 이탈하므로써 자연과학이 크게 발달한 유럽에서는, 주술은 이 과학을 속박한 원흉으로서 일찌기 反科學의 낙인이 찍혔다. 그러나 중국에서는 천문이나 기상에 대한 관심을 촉구한 공은 오히려 점성에 돌려야 하였다. 바로 이 때문에 왕실에서도 천체관측을 중요시하여, 거대한 기기류도 그 자금으로 충당하였던 것이다. 점성의 목적은, 중국에서는 두려움을 주기보다는 주로 안심을 구하기 위해서였다. 神仙이 사랑을 받고, 괴이한 현상에 대해 늘 솔깃해 해서 합리성을 찾는 사고, 더 나아가서는 과학이

반드시 억압당하는 것은 아니다. 다만 중국인은 과학이야말로 인간이 인간답게 살 수 있는 길이라고 보지는 않았다. 특히 유교가 국교의 위치에 오른 후로는 과학을, 본질을 떠난 지엽적인 일에 관심을 갖게 만드는 「玩物喪志」로 간주하는 등 낮게 평가하는 풍조가 일반화된 것은 잘 알려진 사실이다(이 경향은 유교의 경직화가 한층 심화된 한국의 전통사회에서는 더욱 두드러졌다).

유학의 체계가 완성된 송대는 이것이 정점에 달했다. 주돈이의 「太極圖說」이나 이것을 해설한 朱熹의 「太極圖解」 등의 형이상학은 재래의 중국 과학을 질식시킨 듯이 보였다. 宋學은, 지금까지 어쨌거나 「허」와 「실」의 균형을 유지해 온 중국의 전통을 크게 虛像 속에 끌어들이고 만 것이다. 나무를 깎고, 쇠를 불리는 장인들의 특이한 재능은 이제는 거의 눈에 띄지 않게 되었다. 반면에, 과학 전반에 대한 평론이 나타났다. 이것은 민족의 활력이 쇠약해졌다는 뜻은 아니다. 허상에의 편향이 결과적으로 거시적인 시각을 낳고, 이것이 실상을 두루 객관적으로 살피는 기회를 가져오게 했다고나 할까. 이른바 자연철학의 시대가 된 것이다. 이런 시대적 환경 속에서 심괄은 태어났다.

심괄(1031-1095)은 은 집안이 관료였으며, 그 자신도 관인(官人)으로서 한평생 동분서주하는 나날을 보냈다. 그는 처음에 江蘇의 沐陽縣에 부임하자 오래전부터 늪지대였던 이 지역을 개간하여 논 7천頃(1경은 100畝)을 조성하였다. 천문대

김 용 운

장관적인 雨天監이 되자 혼천의나 景表(노봉) 등을 만들고, 새 역서의 제작에 참여하였다. 淮南감찰사로 전근하였을 때는, 비축한 양곡을 방출하여 기근을 구하고 개천을 손질하여 못쓰게 된 논을 회복시켰다. 조정의 고관(太常丞)으로 영전된 다음에는 황제의 자문에 응하여 전차전으로 기마병을 제압하는 방법이며, 산업의 장려책 등, '부국강병'의 여러 방안에 대하여 많은 건의를 하였다. 또 山西지방의 국경에 遼나라와의 사이에 분쟁이 일어나자 옛지도를 가지고 요에 사신으로 가서 왕을 설득하는 데 성공하기도 하였다. 이와 같이 뛰어난 실무능력을 발휘하면서 활약하다가 64세로 세상을 떠나기까지 유능한 관료로서 책무를 다했다.

전기에 의하면 심괄은 박식하고 문장에 능하며 천문, 음악, 의학, 易占 등에 정통했다고 한다. 그가 만년에 鎮江의 夢溪園에서 내방객과 대화를 나눈 내용을 정리하여 펴낸 책이 저 유명한 「夢溪筆談」이다. 나중에 補篇이나 속편이 덧붙여진 것을 보면 이 책의 독자가 많았던 것을 짐작할 수 있다. 17장의 내용은 故事, 辯證, 樂律, 象數(易을 바탕으로 형이상학적인 수론 및 曆法), 인사, 官政, 藝文, 서화, 기예, 器用, 神奇, 異事, 오류, 讖語, 雜誌, 藥儀(약초, 보약)로 되어 있어, 그의 박식을 보여주고 남음이 있다. 그러나 이것은 비단 심괄에게만 한정된 것은 아니었다. 송대에는 목판 인쇄가 보급되었던 탓으로 이런 부류의 백과전서적인 저

술이 많이 남아 있는데, 이 경향은 당시 문화계의 '유행'이었다(이 영향을 입어, 조선조 후기의 저술에는 백과전서적인 서술이 일종의 특징을 이루다시피 하고 있다). 「몽계필담」은 저자가 체험한 외교, 田制, 稅制 뿐만 아니라, 천문, 역법, 약학 등 그가 즐기는 화제를 비롯하여 거리의 소문에 이르기까지 그의 박식을 보여주고 있다. 특히 曆法에 관한 補間法의 계산에서는 3차까지를 다루는 등 그가 고도의 수학지식을 지니고 있었음을 충분히 엿볼 수 있다.

자연과학자로서의 심괄은 실로 세계 과학 기술사에 이름을 남길 인물이다. 물론, 그의 자연관찰의 태도며 그것을 바탕으로 한 이론은 다분히 '백과전서적'이었다는 것도 사실이다. 그보다도 그는 본질적으로 '天'의 사상이며 음양오행설 등을 바탕으로 삼은 종래의 우주관에 흠뻑 젖은 전통적인 중국의 교양인이었고, 황제의 충실한 신하로서의 실무정치가(官人)였다. 따라서, 그의 과학관이 유럽 근대의 자연과학적인 태도와는 판이할 수밖에 없었다. 그러나, 이러한 제약이 있음에도 그가 經學, 詩文, 역사 등의 교양을 갖춘 전통적인 지식인의 틀을 벗어나서, 예리한 관찰을 토대로 선입견에 사로잡히지 않는 합리적인 자연해석을 할 수 있었다는 사실만으로도 능히 자연과학사에 남을 위대한 인물로 꼽을 수 있다. 이것은, 넓게 말하면, 그의 배경에 있는 시대와 사회, 즉, 唐대까지의 오랜 전통을 극복하고 새로 태동한 宋이라는 '중국의

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

르네상스'의 생동력이자 그 한계를 뜻하는 것이기는 하였지만.

4) 徐光啓

중국이 유럽의 과학과 접촉하게 된 것은 명나라 말기 예수회 선교사들에 의해서였다. 일찌기 이슬람 문화에 접촉했던 중국은 이슬람 천문학의 기법을 도입하여 역법의 개정을 피하였으나 그밖에는 거의 영향을 입지 않았다. 선교사들에 의한 유럽 문화의 소개도 의외로 중국문화에는 영향이 적었으나 火砲의 도입, 역법의 개혁 등 실무적인 영향 이외에 수학이나 지리학 농학 등에 새로운 요소가 가미되었다. 예수회 선교사가 전한 이 유럽의 선진과학을 수용하는 과정에서 가장 큰 공적을 세운 사람은 서광계(1562-1633)이다.

서광계는 명말의 大官으로서 세례를 받고 기독교도가 되었으므로, 유럽인들 사이에서도 유력한 후원자로서 특히 유명했다. 그는 상해에서 태어나 34세 때 관동의 邵州에서 가정교사를 하는 동안에 예수회 선교사를 만나 천주교를 알게 되었다. 이듬해 북경에서 실시한 鄉試에 수석으로 합격하고 시험관의 격찬을 받았다. 그러나 다음해의 會試에는 실패하여 상해로 돌아왔다. 이때 그는 마테오리치(Matteo Ricci, 利瑪竇, 1552-1610)의 세계 지도를 보고 경탄하여, 남경에 가서 그를 만났다. 39세 때 다시 회시에 응시했으나 실패하여 고향에 돌아와다가 남

경에 가서 세례를 받았다. 42세 때에 회시에 합격하여 북경에 올라왔다. 여기서 그는 마테오리치에게서 신학 강의를 받았다. 그 동안에 마테오리치와 함께 유클리드의 기하학을 번역하여 「기하원본」 6권을 펴냈다.

그는, 상해에 천주교의 거점을 만들기 위해 예수회 선교사를 초청하고 후에 徐家匯 천주당의 토대를 쌓았으나 이 때문에 천주교 금지 운동도 유발하게 되었다. 그가 잠시 피신하고 있을 때, 청나라 군사가 북방에 침입하게 되자, 天啓帝는 병을 핑계삼아 고향에 돌아와 있던 그를 불러들였다. 그가 서양식 대포를 많이 만들어 침략군을 막아야 한다고 황제에게 건의하자 황제도 이를 받아들이고, 마카오로 추방했던 선교사들을 다시 불러들여 대포를 제작하게 했다. 이 화기가 북방에서 위력을 발휘한 것은 유명하다. 그러나 兵部尙書와 뜻이 맞지 않아 서광계는 탄핵을 받고 고향에 돌아와 있다가, 61세 때 다시 등용되었으나 또다시 보수파의 탄핵을 받아 물러났다가 66세에 복직하여 예부상서로 승진했다.

때마침 일식의 예보가 맞지 않았으므로 서광계가 중심이 되어, 예수회 선교사 룡고바르디(龍民), 아담·샤르등(湯若望)을 동원하고 서양 천문서를 번역하여 「崇禎曆書」의 이름으로 펴냈으나, 역법 자체는 개정하지는 못했다. 그의 전기에는 『광계는 본래 대단히 유능한 정치가로 그 뜻을 세상에 펴려고 했으나, 요직을 맡게 되었을 때에는 나이를 먹은데다

가 수구파의 옹졸한 방해로 말미암아 그 경륜을 실행에 옮길 수 없었다」고 씌여 있다. 71세에 사망했다.

그가 마테오리치와 함께 번역한 「기하 원본」은 서양 수학을 중국에 도입한 시발점이 되었을 뿐만 아니라, 중국에서의 유럽계 학문의 시작이 되기도 하였으며, 후에 지적호기심이 왕성하였던 청나라의 康熙帝가 열성적으로 이것을 배웠으며, 만주어로도 번역되었다. 이때를 계기로 청대에는 여러 가지 수학 서적이 번역되어 사대부의 교양과목으로 채택되기도 하였으나 널리 보급되지는 못했다. 「승정역서」는 청나라 때에 비로소 「時憲曆」으로서 시행되었다. 이 「시헌력」을 바탕으로 강희제 만년에 황제 이름으로 펴낸 「曆象考成」은 중국 천문학(역법)의 큰 전환점을 이루었다. 전통과학의 근대적 개편을 위한 서광계의 노력은 이처럼 눈부실 정도였으나, 그 성과는 다음 대로 넘어가게 되었다. 실천을 위주로 한 그의 존재는 시대부 독서인 중에서 유독 돋보인다.

서광계와 마테오리치가 쓴 「幾何原本」(1607)은 원전인 유클레이데스의 「원론」(Stoicheia, '스토이케이아') 15권 중 6권을 거의 충실히 옮긴 것이다. 그러나, 정확히 말해, 이 책은 서광계가 단순히 마테오 리치의 구술을 토대로 중국어로 옮긴 것이 아니라, 그가 마테오리치의 조언을 받으면서 연구를 거듭한 끝에 완성한 번역이었다. 이 작업을 통해서 그는 유럽 과학의 바탕에 깔린 논리정신을 터득할

수 있었다. 그것은 그의 서문 중의 다음 귀절에 명확히 나타나있다.

『나타난 것(現象)으로부터 미묘한 것(本體)에게로 들어가서 의심난 바를 구명하여 증명을 얻는다. 무릇(당장에) 쓸모 없는 것을 사용하는 까닭은 그것이 온갖 용도의 기초가 되기 때문이다. 실로 온갖 현상의 윤곽을 명확히 하고, 모든 학파를 포괄하는 근본이라 할 수 있다…….』³⁾

서광계가 유클레이데스의 「원론」을 번역한 의도는 충분히 추측할 수 있다. 첫째는, 그가 서구의 과학기술을 바탕으로 중국의 근대화를 꾀하였다는 점이다. 그는 뛰어난 실무정치가였을 뿐만 아니라, 수학, 천문학(曆學)을 비롯하여 토목·측량·농학 등 당시의 과학기술에 관해 널리 연구하였던 왕성한 과학적 정신의 소유자였다. 이러한 소양을 지닌 그로서 너무도 우수한 서구의 과학과 수학이 침체에 빠진 명의 근대화를 위해 새로운 기풍을 심어줄 것을 확신하였다고 보아도 틀림없다. 둘째로, 그가 모든 과학기술의 기초는 수학이라고 생각하고 있었으며, 수학 중에서 가장 기본인 것이 유클레이데스의 「원론」이라고 믿었었다는 점이다.

또, 「崇禎曆書」의 편찬사업에 관해서도, 예수회 선교사가 중국인을 지도하고 그 협력을 받아 완성한 것이 아니고, 서광계의 주도 아래 이루어진 것이다. 그렇

3) 『由顯入微 從疑得信 蓋不用爲用 眞可謂萬象之形 百家之學海』

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

지 않고서는 저토록 엄청난 규모가 큰 사업을 진행시킬 수가 있을 턱이 없다. 이 과학사업의 지도자인 서광계는 「幾何原本」을 익히면서 접해온 서구 과학의 이해를 통해, 이 선진문화의 '중국화'를 국가적인 사업으로 조직화할 수 있는 소지를 이미 다져놓고 있었다.

그러나, 이 사업을 추진하는 데는 중국의 전통적인 천문역법과 조화할 수 있는 '철학'이 전제되어 있어야 한다. 이에 관한 그의 기본적인 '철학'은 역법은 원초의 단계로부터 차츰 발달해 온 것이라는 '발전적인 科學史觀'이었다. 이러한 입장에 서서 그는 서구 천문학의 힘을 빌어 위기를 맞은 중국의 천문학(역법)을 침체의 늪에서 구하려고 하였던 것이다. 거듭 말하지만, 이 과학사업의 주체는 외래의 예수회 선교사들이 아니라, 일관해서 중국측에 있었던 것이다. 여기에는, 물론 서광계의 이러한 실천적 과학사상이 중심이 되어 있었다(서광계의 이 사업은 성공하였으나, 역법을 개정하는 단계에는 이르지 못했다. 명 왕조가 멸망하였기 때문이다).

서광계가 활약하였던 시대에는 서구 천문학의 도입에 강한 반발을 보인 보수파들이 적지 않았다. 과학적 가치관을 달리하는 이들로서는 이질적 사상을 배경으로 한 외래과학에 저항을 보인 것은 너무도 당연하였다. 이런 와중에서 새로운 과학사업의 조직자로서의 서광계가 어떤 태도를 보여야 하였는지는 짐작하고도 남음이 있다. 이 승정연간(崇禎,

1628-1644)의 역법개혁의 과정은 전통중국에 있어서의 역법 연구의 성격을 잘 말해주고 있다. 이보다 훨씬 이후, 프랑스 선교사 브노아(蔣友仁)가 지동설을 소개하였을 때, 중국인 수학자·천문학자의 전기로 유명한 「麟人傳」(1799)의 저자 阮元은 유럽의 천문학에 의문을 던지고 있다. 전통적인 사상에 충실했다는 점에서 서광계 역시 마찬가지였다.

結 語

— 中國人의 數學思想과 傳統的 科學觀

1) 自然觀 * 科學觀

중국계의 전통의학은 인체를 하나의 유기체로 간주하고 몸 전체의 기능을 여지껏 극도로 중요시하고 있다. 따라서 질병이란 이러한 전체적 기능의 장애이자, 평형상태의 상실을 뜻하고, 병의 치료는 전신의 기능의 평형을 회복시키는 일이었다. 기능의 평형 상태의 유지·강화('不老長生')라는 예방의학적 사상은 중국 의학의 지배원리였다. 인체에 못지않게 정신의 기능을 중시한 결과 신경계통에 관한 독특한 치료법을 낳았다. 인체를 유기체로 보는 이 태도는 저 유기적 우주관으로부터 비롯된 것이었으며, 신체를 낱알의 부분(器官)으로부터 구성된 것으로 보고, 질병의 원인을 이들 각 기관의 장애 때문에 일어난다고 하는 입장과는 대극을 이룬다. 중국계 의학은, 자연을

날날의 궁극요소로 나누고 이들 사이의 상호작용 및 결합·분해에 의하여 사물과 현상을 설명하는 원자론적인 유럽의 학과는 극도로 대립하는 과학이었다.

중국인 특유의 '有機體의 哲學'은 우주의 본질에 관한 불가지론의 입장과 표리의 관계에 있다. 중국의 수학이 기하학적이지 않고 늘 대수적이었다는 것, 그리고 천문학 분야에서는 중국인이 르네상스 이전의 유럽에 비교할 때 월등히 정확한 천체현상의 관측가였고, 천문관측 기계의 발전이 뛰어나 있었다는 사실은 이 유기적 세계관(불가지론 사상)과 밀접한 관계가 있다. 중국의 수학이 量의 수학, 즉 대수학이었던 것처럼 천문학 역시 대수학적 천문학(數理天文學)이었으며, 이 점에서 그리스의 기하학적 천문학과 뚜렷한 대조를 이룬다. 量을 다루는 수학인 대수학이 중국에서 발달하게 된 이유는, 자연을 인식하는 수단으로 자연현상을 양적으로 파악하는 방법을 그들이 즐겨 썼기 때문인데, 그 배경에는, 양적으로 표현하면 자연은 인간에게 파악될 수 있다는 자각이 있었다. 유기체로서의 자연 그대로는 不可知이지만, 양적인 형태로는 可知인 대상이 된다는 것, 즉 인식이 가능하다는 것이었다. 천문학에 있어서도 관측이나 실험을 통해 양적으로 파악함으로써 자연은 비로소 인간에게 가 지적인 대상이 된다는 사상이 지배하였다. 沈括은, 자연현상을 양적으로 나타내는 일의 중요성을 다음과 같이 요약하고 있다.

『度는 하늘에 있다. 그것을 관측기계에 갖추게 하면 도는 기계 속에 있다. 도가 기계에 갖추어져 있으면 日月五星은 기계 속에 파악되고, 하늘과는 상관이 없게 된다. 하늘과 상관이 없다면, 하늘에 있는 것을 인식하는 일은 어렵지 않다.』⁴⁾

기계에 양적 측정의 기준을 갖추도록 하면, 천체는 기계에 의하여 양적으로 파악되고, 기계에 파악된 천체는 이미 자연 그 자체는 아닌 인공적인 구성물이 됨으로써 인식 가능한 대상이 된다는 것이다. 중국의 대수학 역시 算木을 써서 계산하는 器械的 대수학이었다. 기계는 인간의 기술적 구성물이다. 중국인의 전통적인 관념에 의하면 여러 기술을 고안해 내고, 그것을 백성들에게 배운 것은 聖人이었다. 중국인이 기술을 얼마나 높이 평가하고 있는지 이것으로 짐작할 수 있다. 화약·종이·인쇄술·磁器 등의 발명은 중국인의 실천적인 기술정신의 산물이었다. 또 중국인의 수학적 사고가 기하학이 아닌 대수학 쪽으로 기울어진 것은, 대수학의 사회적·실천적 성격에 비추어 그들의 기술적인 사고법과 긴밀한 관계가 있다고 보아진다. 기술적 실천을 위해 필요한 것은 구체적이고도 열거식의 지시적인 설명이다. 이 뜻으로, 중국계의 학문·문화를 특징짓는 사고양식은 한마디로 기술적 사고였다.

4) 『度在天者也 爲之璣衡 則度在器 度在器則日月五星可搏乎器中 而天無所豫也 天無所豫 則在天者不爲難知也』, 『宋史』, 卷四十八, 天文志 一.

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

중국에서 발달한 물리학 분야는 光學·음향학·磁氣學이었다. 이것들은 有機體의 哲學에 바탕을 둔 파동론의 입장에 충실하였던 결과이다. 이것은 또 물질의 연속관의 산물이기도 하였다.

『중국과 유럽은, 연속성과 불연속성의 문제에 관해서는 뚜렷이 다른 입장을 취하였다. 왜냐하면, 중국 수학이 기하학적이 아니고 늘 대수적이었던 것처럼, 중국의 물리학은 원초적인 파동이론에 충실하였으며, 항상 원자론을 적대시하고 있었기 때문이다.』

2) 사회적 전통속의 과학

첫째, 중국의 전통사회에 있어서의 과학·기술자의 지위.

봉건적 관료사회하에 있어서의 중국의 과학·기술은 거의 '官營的' 성격을 띠었다. 중국의 모든 천문학자, 그리고 거의 대부분의 수학자는 관리였다. 이 점은 그리스 이래의 유럽의 천문학자·수학자가 시민 신분이었다는 사실과 대조를 이룬다. 중국에서는 기술자·匠人들도 관료적 성격을 지니고 있었다. 민간에서의 수공업 생산이 광범한 영역에 걸쳐 있었던 것은 사실이지만, 중요한 산업이 국유화되고 대규모의 토목공사가 관리의 감독 아래서 행해졌다.

둘째, 봉건적 관료사회 속의 과학.

농경사회에 있어서 중요한 구실을 지

닌 曆의 편찬과 점성술에 대한 국가적 요구 때문에, 봉건적 관료사회하의 중국에서는 천문학은 늘 정통적 과학의 위치를 지녔다. 수학은 국가의 재정·회계 등과 관련있는 실무적인 지식으로서뿐만 아니라, 고급관리인 학자층의 교양으로서도 필요하였다. 중앙집권적인 중국의 관료제 사회는 대규모의 치수·관계·곡물 수송 등을 필요로 하였으나, 이러한 산업과 관련해서 학자관료는 수리공학에 관해서도 관심을 기울였다. 미래의 사건에 대비하는 지진계·우량계 등의 발명, 대규모의 조직적인 과학활동 등은 분명코 중앙집권적 체제 아래서만 가능하였다.⁵⁾ 그러나, 중국의 관료제(官人制度)를 구성하는 엘리트는 무엇보다도 유학자들이었으며, 이들이 관장하는 관영과학은 으레 유교적 교양인의 아마추어적인 판단에 의하여 운영되기 마련이었다. 이 때문에 이들의 통솔 아래 있는 하급 기술관료인 전문 과학기술자들은 전문직으로서의 긍지를 가지고 연구에 증진하였다기보다 안일무사하게 일상업무에 종사하는 데 그치는 경향이 있었을 것이 뻔하다.

셋째, 상인계층의 무력화와 과학.

중국의 관인제도는 상인계층의 대두에 극히 적대적이었다. 중국의 상인은 일종의 길드 조직을 가졌으나, 유럽의 그것에 비한다면 중국의 도시와 유럽의 도시 사이에서 볼 수 있는 본질적인 차이가 있

5) J. Needham, 'Science and Civilization in China', p.7.

었다. 사·농·공·상의 4계급 중에서 최 하층에 속하는 상인은 실제로는 엄한 계 급제도에 묶여있지 않았으나, 사회적으로 가장 존경받지 못한 계층에 속하였던 것 만은 틀림없다. 유럽에서는 상업문명과 정밀과학의 결합을 볼 수 있었으나, 중국 에서는 이것이 없었다. 중국에 근대과학 이 일어나지 않았던 중요한 이유를, 니담 은, 상인계급이 국가권력에 오르지 못하 였기 때문이라고 보고 있다. 상인계급만 이 과학 연구에 있어서 절대적인 필수 조건인 <손>과 <두뇌>의 결합에 성공할 수 있었는데, 이들이 힘을 펴지 못한 중 국사회에서는 이론(學)과 기술(術)이 융 합할 기회가 끝내 생기지 않았던 것이 다.⁶⁾

3) 전통적 사고양식 속의 과학

유럽에 비해 중국 과학에 결여되어 있 었던 것은 기하학·力學(기계학)·논리학 의 세 분야였다. 전국시대에 엮어진 것으 로 알려진 「墨子」 속에 단편적인 언급이 있을 뿐, 그 후 이것들에 관한 연구는 혼 적조차 볼 수 없다. 중국에 기하학이 성 립하지 않았다는 것은 기하학적 지식을 중국인이 갖지 않았다는 뜻은 물론 아니 다. 중국 수학사가 말해 준 대로, 대수 계산의 과정에서 중국인은 수준 높은 기 하학상의 정리를 이용하기까지 하였다. 다만, 이러한 지식을 체계화하고, 정리를

증명한다 할지 정리를 정리로서 명확히 내세우는 일에는 관심을 나타내지 않았 던 것이다. 力學의 경우에 관해서도 마찬 가지였다.

일반으로 중국인의 사상 표현은 단편 적이다. 표현이 체계성을 지니지 않았다는 것은, 그러나 사고의 체계성 내지는 체계적인 사상이 없었다는 뜻은 아니다. 朱子の 제자들에 의하여 기록·편집된 「朱子語類」는 주자 스스로는 저술로 남 기지 않았던 그의 우주론에 관한 체계적 구상을 단편적이거나 보여 주고 있다. 이 「어류」는 그가 제자들의 질의를 받지 않았던들, 결코 표현되지 않았을 견해들을 담고 있다. 이 어록은, 일반으로 중국의 「讀書人」(思想家)은 필요 이상의 표현을 삼갔다는 것, 즉 사회적 실천과 관련있는 유용성의 한계를 넘어선 사색의 표면화 를 꺼리는 경향이 있음을 충분히 시사해 준다. 중국인에게 있어서 실천적 유용성 이야말로 거의 유일한 가치 기준이었고, 따라서 실천적 가치가 덜한 자연학을 가 치있는 것으로 체계화할 생각은 엄두도 내기 어려웠던 것이다.

중국인의 사고는 일반으로 직관적이고 비분석적이었으며, 자연의 사물이며 현상 사이의 전체적인 연관을 파악하는 경향 이 강했던 것이 사실이다. 동시에 낱날의 사물은 어떤 추상된 대상으로서가 아니 고, 있는 그대로의 복합적인 성질을 지닌 구체적 대상으로 파악되었다. 중국인은 구체적 사물 및 이것들 사이의 전체적 연관을 직관적으로 파악하여 「道」 또는

6) J. Needham, 「Science and Civilization in China」, p.214-216.

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

‘理’라고 불렀다.

중국 사상에 분석적 방법이 결여된 것은, ‘有用性’의 한계 이상으로는 분석적 사고를 펼치려 하지 않는 중국인의 사고 패턴 때문이었다고 할 수 있다. 이러한 사고를 ‘技術的 思考方法’이라고 부를 수도 있다. 기술에 있어서는, 공리 또는 원리로부터 출발하여 연역적으로 이끌어내는 이론체계보다는 경험적으로 축적된 지식이 더 쓸모가 있다. 아리스토텔레스는 기술과 과학적 체계 사이의 관계를 다음과 같이 말하고 있다.

『목수와 기하학자는 서로 다른 방법으로 직각을 구한다. 전자는 직각이 그의 작업에 도움이 되는 범위에서 구하지만, 후자는 직각이란 무엇이며 또 어떤 종류의 성질의 것인가에 관해 구명한다. 왜냐하면, 기하학자는 진리를 찾는 사람이기 때문이다.』⁸⁾

갈릴레오는 「신과학대화」 속에서, 기하학의 지시대로는 실제로는 한 개의 기계도 만들 수 없다는 것, 즉 ‘실제의 기계와 기하학에서 생각되는 기계의 차이’를 분명히 하고 있다. 낮은 단계의 기술일수록 이 격차는 더 두드러지게 나타난다. 중국인의 저 백과전서식 지식의 분류법은 기술적 사고와 깊은 연관이 있다. 중국인이 분석적이며 체계적인 과학을 갖지 않았던 이유를 사고의 면에서 따진다

면 실천적(기술적) 사고가 낳은 당연한 결과였다고 할 수 있다. 그리고 이 사고를 지배한 것은, 인공은 자연의 힘에 미치지 않으며, 무릇 완전함은 오직 자연 스스로 꾸미는 것이라는 일종의 자연주의 사상이다. 그 좋은 보기를 17세기 중국의 온갖 생산기술을 집약한 백과전서 「천공개물」(1637년경)에서 볼 수 있다.

이 책은 배틀·배·용광로, 그리고 대포·지뢰 등의 제조기술을 소개하고 있으나, 무엇보다도 원시산업에 있어서의 생산기술 특히 농경기술에 중점을 두고 있다. 그것은, 인위적인 기교만으로 참된 <工>(생산)은 성립하지 않는다는 동양의 기술사상을 그대로 반영하고 있는 탓이다. 기술이란 자연 스스로가 영위하는 것, 즉 天工을 기다린 다음에 비로소 인공이 완전해진다고 생각되어 있는 것이다. <天>과 <地>의 관여가 없는 開物, 즉 인공만으로는 훌륭한 기술은 이루어지지 않는다는 사상이다.⁹⁾

마지막으로, 표의문자 언어가 中國科學의 방향을 결정짓는데 큰 몫을 하였다는 당연한 사실을 지적해 둔다. 중국어는 품사가 없는 고립어로 구성되어 있으며, 각 낱말이 어떤 품사 구실을 하는가는 문장 전체의 연관 속에서 결정된다. 이러한, 언어의 비분석적 내지는 유기적 구조는 중국인의 사고, 특히 과학적 사고에 중대한 영향을 미친 ‘전통’의 하나로 작용해

8) Aristoteles, 『Etheia Nicomachea』, 1098a, tranl. by W.D. Ross.

9) 『天有時, 地有氣, 材有美, 工有巧, 合此四者, 然後可以爲良』, 『考工記』

7) 由田慶兒, 「未來への問ひ」, 1968, p. 158.

왔음이 틀림없다.

당연한 이야기이지만, 현상을 설명하는 데는 언어가 필요하다. 언어란 어떤 개념을 표현하는 것이며, 따라서 새로운 개념이 존재하지 않는 새로운 연구의 출발에서, 반드시 과거의 개념에 뒷받침된 언어를 사용하지 않을 수 없다. 하이젠버그의 말을 빌리면,

『우리는 전통에 의해 언어를 배운다. 전통적 개념은 문제에 관한 사고방식을 형성하고 [과학자의] 물음을 결정한다. ... 기본개념이 바뀌어져야 할 상태에서는, 전통은 과학의 진보의 조건이기도 하고 동시에 방해의 조건이기도 하다. 게다가, 새로운 개념들이 일반적으로 받아들여지기까지는 오랜 세월이 흘러야 한다.』¹⁰⁾

실제로 中國語(漢文)가 中國人의 科學의 思考에 미친 영향은 심각하다.

4) 中國數學의 背景思想

중국인은 古來로 자연현상과 인간의 관계를 대체로 다음과 같은 몇 가지 측면에서 파악하였다.

· 지상정치 내지 민의 반영으로서의

10) W. Heisenberg, 「Tradition in Science」, (adapted from a lecture given in April 1973 at a symposium held in Washington, sponsored by the Smithsonian Institution and the U.S. National Academy of Sciences).

천체운동¹¹⁾

· 성인(성인)이 도에 따라 정한 자연·인간계의 기본질서인 '禮'¹²⁾

· 인체와 자연의 구조 사이의 조화 내지 대응 관계¹³⁾

이러한 天人相關의 天體生物學的 사고는 중국인 특유의 것은 아니다. 인간 사회를 포함한 우주질서에 관한 보편적인 사유방식은 동양 이외에도 있었다. 이를 보면, 아리스토텔레스의 著作 속에서 볼 수 있는 인체와 자연 사이의 대응관계에 대한 언급이 그러한 예이다.¹⁴⁾ 그러나, 유럽에서는 그들의 논리적 분석적 사고의 발전에 따라 초기의 우주관·생명관이 차츰 지양되지만, 중국에서는 오히려 해

11) 『人氣內逆 則感動天地』, 『漢書』, 卷 75, 翼奉傳; 『人事備乎下 天道應乎上』, 『韓詩外傳』, 卷 13; 『日月之有蝕 風雨之不時 怪星之黨見 是無世而不常有之 上明而政乎』, 『荀子』, 卷 11, 天論. 이러한 內容의 글은 『呂氏春秋』(十二月 紀), 『禮記』(月令), 『淮南子』(時則訓) 등에서도 볼 수 있다.

12) 『禮也者 合於天時 設於地財 順於鬼神 合於人心 理萬物者也』, 禮記, 禮器; 『禮者 天地之別也』, 同上, 樂記; 『夫禮 天之經也 地之義也』, 『左傳』, 昭公 25年條.

13) 『天有九重 人亦有九竅 天有四時 以制十二月 人亦有四肢 以使十二節 天有十二月 以制三百六十日 人亦有十二肢 以使三百六十節』, 淮南子, 卷 3, 天文訓; 『人始於生 面卒於死 始之謂出 卒之謂入 故曰 出生入死 人之身三百六十節 四肢九竅 其大具也』, 『韓非子』, 卷 6, 解老第 20; 『凡人 三百六十節 九竅 五臟 六腑 肌膚欲其比也 肉脈欲其通也 筋骨欲其固也 心志欲其和也 精氣欲其行也』, 『呂氏春秋』, 卷 第20, 恃君覽.

14) Aristoteles, 『Meteorologica』(氣象論) 및 『Historica animalium』(動物誌).

傳統的 科學人을 통해서 본 中國人의 數學思想

를 거듭할수록, 자연현상과 인체기능 사이의 관념적인 대응이 고정화된다. 심지어 임상을 모토로 삼는 의학·약학의 영역에까지도 이 사상은 결국 公理的으로 받아들여져 왔다.¹⁵⁾ 이처럼 자연계와 인간존재를 서로 독립된 객관적 실재로 파악하지 않고, 기능적으로 相互感應하는 관계로서만 인식하였다는 점이 중국계의 전통적 자연관 내지 인간관의 특징이다.

법칙성의 추구하고 관련 있는 자연과학적 인식이라는 점에서 고대중국은 그리스 시대의 그것에 못지않다. 이를테면, '天行健也'(易, 乾卦)라는 말로 단적으로 표현되는 천체운동의 법칙성에 관한 통찰을 비롯하여, 기하학적·광학적 성질의 고찰, 렌즈의 성질에 관한 법칙성, 마찰열·복사·중력·비중·자석 및 음향학적 연구, 합금의 비율이라든지 숯(木炭)의 吸濕性 따위 물질의 성질에 관한 연구 등이 그것이다. 이러한 자연과학적 관찰 및 인식의 태도는 정신작용마저도 일

종의 물리적 현상으로 간주하는 유물론적 자연관을 때로는 낳기도 하였지만¹⁶⁾ 이것은 극히 예외적인 경우이고, 실험-검증-체계화의 과정이 결여된, 科學外的인 정치·윤리관과 未分離인 체의 음양설에 바탕을 둔 자연철학이 일관해서 원리적으로 지배하여 온 것이 중국과학사상의 전통이 지닌 중요한 측면이다.

더 따져든다면, 現象論의 단계를 결코 벗어나지 않은 중국인의 不可知論의 태도와 보편적 원리를 늘 추구하는 유럽적인 본체론적 입장의 차이를 지적할 수 있다. 그 한 예로 동서의 數論思想을 대비시킬 수 있다. 언어의 형이상학적 개념의 핵심적인 기능으로서 수학적 언어를 중요시하였다는 점에서는 동서의 차이가 없지만, 수를 질적인 것, 形相的인 것으로 파악한 플라톤 이래의 유럽적인 數論의 전통은 중국에는 없었다. 즉, 유럽 철학사의 중요한 과제의 하나였던 수의 本體論的 구명을 외면한 채, 수의 기능에 관한 현상론적 사변으로 일관하였다. 이를테면 수는 자연계의 법칙이거나¹⁷⁾, 1년의 曆日과 결합시킨 易의 '運數'이거나¹⁸⁾, 병법에 쓰이는 定量的 기능면에서¹⁹⁾

15) 『天圓地方 人頭圓 足方 以應之 天有日月 人有耳目 地有九州 人有九竅 天有風雨 人有喜怒 天有雷電 人有音聲 天有四時 人有四肢 天有五音 人有五臟 天有六律 人有六腑 天有冬夏 人有寒熱 天有十日 人有十指 辰有十二 人有足十指莖垂, 以應之 女子不足二節以抱人形 天有陰陽 人有夫妻 歲有三百六十五日 人有三百六十節, 地有高山 人有肩膝 地有五深谷 人有蔽膈 地有十二經水 人有十二經脈 地有泉脈, 人有衛氣, 地有草葉 人有毫毛 天有晝夜 人有臥起 天有列星 人有牙齒 地有小山 人有小節 地有山石 人有高骨 地有林木 人有募筋 地有聚邑 人有肉 歲有十二月 人有十二節 地有四時不生草 人有無子 此與天地相應者也』, 黃帝「素問靈樞經」.

16) 『盈天地間皆物也 人受其中以生 生萬於身 所見所用 無非事 事一物也 聖人制器利用 以安其生 因表裏 以治其心 器固物也 心一物也 深面言性命 性命一物也 通觀天地 天地一物也』, 方以智(明代), 「物理小論」, 自序.

17) 『天道之數 人心之變 天道之數 至則反 盛則衰 人心之變 有餘則驕 驕則緩怠 夫驕者 驕諸侯 驕諸侯者 諸侯失於外 緩怠者 民亂於內 諸侯失於外 民亂於內 天道也』, 「管子」, 卷 5·重今 第 15.

중요시되어야 하였던 것이다. 中國 數學史를 통해서 논리적 체계화의 시도가 한번도 일어나지 않았다는 것은, 이러한 수의 機能觀과 깊은 연관이 있는 것만은 확실하다.

참고 문헌

1. 金容雲·金容局, 「韓國數學史」, 科學과人間社, 1977.
2. 金容雲·金容局, 「東洋의 科學과 思想」, 一志社, 1984.
3. 金容雲·金容局, 「數學史大全」, 祐成文化社, 1992.
4. 李人言, 「中國算學史」, 臺灣商武印書館.
5. 阮元, 「疇人傳」, 四庫全書.
6. 錢寶琮, 「中國數學史」, 科學出版社, 北京, 1981.
7. J.Needham 「Science and Civilization in China」, Cambridge, 1954.

18) 「分星直日之法 一爻主一日 六十四卦爲三百六十日餘 四卦震兌坎 爲方伯監司之官 所以用震兌坎者 是二至二分用事之日 又是四時各專王之氣 各卦主時 其占法 各以其日 觀其善惡也」, 「漢書」, 卷 75, 哇兩夏侯京翼李傳 孟康註.

19) 「兵法 一日度 二日量 三日數 四日稱 五日勝 地生度 度生量 量生數 數生稱 稱生勝. 故勝兵若以鎰稱銖, 敗兵若以銖稱鎰 勝者之戰, 若決積水於千仞 之谿者形也」, 「孫子」, 卷 上, 軍形.