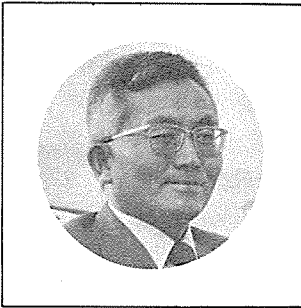


유클리드幾何學의 傳來

中國의 九章算術 도입



朴 星 來

〈韓國外國語大교수 · 科學史〉

기하학은 공간의 수리적 성질을 연구하는 수학의 한 분야라고 사전에는 적혀 있다. 그러나 사전적 정의야 무엇이건 우리는 수학이라면 먼저 그걸 대수와 기하로 나눌만큼 그 말에 익숙해 있고, 또 기하란 삼각형, 사각형, 원같은 여러 가지 평면은 물론 갖가지 입체의 성질에 대해 공부하는 것이라 생각하게 된다.

그런데 기하학은 우리 나라에서는 언제쯤 부터 발달한 것일까? 또 대수니, 기하니 하는 말은 언제, 어떻게 생겨난 말일까? 代數란 말이 숫자 대신 영어 알파벳을 부호로 써서 나타내기 때문인 것은 누구라도 금방 짐작이 간다.

$Y = ax^2 + bx + C$ 같은 2차방정식은 대수가 왜 대수로 불리는지를 잘 보여준다. 그런데 幾何란 말은 도대체 어디에 근거를 둔 단어일까?

이에 대해서는 우리나라의 여러 책에도 이런 설명이 소개되어 있다. 즉 영어로 기하학은 geometry 라 하는데 이것은 “땅(geo)-을 측량한다”는 뜻이며 원래 기하학이 고대 이집트에서 홍수 뒤의 땅을 다시 측량하여 경계를 짓던 노력으로 발달되었기 때문에 이런 말이 생겼다고 알려져 있다. 그런데 이 말이 중국에 처음 전해지면서

이 단어의 첫 부분이 ‘지오’(geo-)로 발음되는 것이 중국 발음으로 ‘지호’(幾何)와 같다고 느껴졌고, 마침 ‘지호’란 말의 뜻이 “얼마나”는 계량적 표현이기 때문에 그 말이 선택되었다는 것이다. 물론 중국 발음으로 ‘지호’가 우리 발음으로는 ‘기하’가 되어 기하학이 생긴 셈이다.

우리 말로도 ‘기하’는 “얼마나”는 뜻으로 통용된다. 1919년의 <기미독립 선언문>에는 “우리 생존권의 박탈됨이 무릇 기하이며, 심령상 발전의 장애됨이 무릇 기하이며, 민족적 존영의 훼손됨이 무릇 기하이며, 신예와 독창으로써 세계문화의 대조류에 기여 보비할 기연을 유실함이 무릇 기하이뇨”라는 대목이 있다. 일제의 침략으로 한국인의 피해가 그 얼마나 되는가 하고 힐문하는 글이다.

그런데 5년 쯤 전까지는 나 자신도 이 설명을 옳게 여겨 과학사 강의 시간에 학생들에게 그렇게 설명했던 ‘지오’(geo-)와 ‘지호’(幾何)의 발음상의 비슷함을 근거로한 ‘기하’ 語源說은 아주 새빨간 잘못된 것이 들어났다. 1981년인가 대만에 갔다가 사온 부보(傅溥)교수의 <중국수학발전사>를 읽다가 그 잘못을 깨달았기 때문이다. 부보

교수의 주장에 의하면 이런 설을 처음 주장한 사람은 일본의 林鶴一이란 수학자인데, 그가 이런 “무지한 억측을 사실로 단정했다”는 것이다.

생각해 보면, 우리 동양에 기하학이 처음 알려지기 시작한 것은 1605년 처음으로 북경에서 幾何原本이 출판되고서 부터였다. 북경에 처음 정착하여 서양의 천주교와 과학기술을 보급하기 시작한 이탈리아 출신의 선교사 마테오 리치는 중국의 고관 徐光啓의 도움을 얻어 유명한 유클리드의 기하학을 처음으로 번역 소개했던 것이다. “기하”란 말이 지금 우리가 쓰는 그런 수학 분야를 가리키는 표현이 된 것은 이것이 처음이다. 그런데 당시 리치가 쓴 유클리드의 책은 라틴어로 된 것이었지 영어책이 아니었고, 따라서 그 제목에 geometry란 영어는 전혀 없었다.

중국의 가장 대표적 수학 고전으로는 2천년 이상의 역사를 가진 九章算術을 들 수 있는데, 이 책의 246개 문제는 모두가 “기하”란 말로 끝난다. 예를 들면 그 첫문제는 “가로 15보, 세로 16보인 밭의 넓이는 얼마냐?”(今有田 廣十五步 從十六步 向爲田幾何)로 되어 있다. “기하”란 말은 바로 여기서 태어난 용어인 것이다.

우리나라에 본격적인 유클리드 기하학이 전해진 것도 물론 중국에서 이 책이 들어오면서부터였다. 그런데 이 책은 언제 처음 우리나라에 알려지게 되었을까? 조선시대에는 해마다 적어도 한번씩은 수백명으로 구성된 사절단이 중국을 방문했고, 그 가운데에는 양반 지배계층 학자들도 여럿 끼게 마련이었다. 그런 학자들 가운데는 서양문물에 관심이 있어 북경의 天主堂이나 선교사들이 관할하고 있던 천문대를 찾는 일도 많았다. 아마 아주 일찍 <기하원본>은 우리나라에도 전파되었을 것이라 생각된다.

그러나 막상 언제 이 땅에 <기하원본>이 전해졌는지는 아직 밝혀져 있지 않다. 19세기초 실학자 李圭景이 쓴 글에 의하면 1700년 전후가

우리나라에 유클리드기하학이 본격적으로 전해진 것은 중국에서 九章算術이 들어오면서 부터였다.

원래의 유클리드기하학은 3각형, 4각형, 원, 다각형, 비례, 닳은꼴등 평면기하와 유리수, 급수, 비례수, 무리수등 입체기하학.

되는 것처럼 되어 있는데 좀 믿기 어려운 일이다. 그에 의하면 숙종 때 영의정을 지낸 南九萬(1629~1711)이 처음 이 책을 가져 왔다는 설도 있고, 더 뒤인 정조 때 洪繼禧가 처음이란 설도 있다는 것이다. 아무리 앞으로 당겨 본대도 남구만이 이 책을 처음 가져왔다면 그가 30세된 1660년 즈음 잡아야 했는데, <기하원본>이 50년이나 뒤에 우리나라로 전해졌다는 것은 믿기가 어렵다.

원래의 유클리드 기하학은 모두 13권으로 되어 있는데, 제1권은 3각형, 제2권은 4각형, 제3권은 원, 제4~6권은 다각형, 비례, 닳은 꼴등으로 여기까지는 평면기하를 다루고 있다. 이어 제7~10권은 유리수, 급수, 비례수, 무리수를 다루고, 제11~13권이 입체기하학이다. 리치가 번역한 <기하원본>은 그중 전반의 평면기하학만을 번역한 것이어서 말하자면 그리이스의 기하학가운데 쉬운 부분만이 소개된 셈이다. 그렇거나 말거나 그것이 동양인에게는 대단히 어려운 것으로 여겨졌다.

이규경의 글에 의하면 흥계회가 이 책을 들은 18세기에든 한국에는 그걸 이해할 사람이 한 명도 없었다는 것이다. 그래서 어느날 韓씨란 사람이 흥계회의 집에 그 책이 있다는 소문을 듣고 찾아와 간청끝에 겨우 책을 빌려다가 한 달 만에 그 책을 완전히 이해하고 되돌려 주자 책 주인이 깜짝 놀랐다고 한다.

또 18세기 말 정조 때에는 천문학자이며 수학자인 金泳이 이에 통달해 있었다. 淸州출신인 그는 觀象監의 천문관이 되어 수많은 천문학 책을 썼고, 그 가운데에는 몇이 함께 지은 우리나라의 천문학사라 할 수 있는 國朝曆象考도 있다.

이규경에 의하면 김영은 대단한 천재였음이 분명한데, 결국에는 그는 굶어 죽었고 아들이 하나 있었지만 그 아버지를 계승하지 못했다고 한다. 김영의 활동에 대해서는 여러 기록에 의해

금방 확인할 수 있지만 과연 그가 굶어 죽었다는 것은 무슨 일인지 그에 대한 연구가 필요할 것 같다.

아직 평면기하 밖에 없는 〈기하원본〉이었지만 이규경에게도 그 책은 아주 어렵게 느껴졌던 모양이다. 그는 이 책을 읽는데는 아주 재주가 좋은 사람(上才)은 3개월 공부해야 하고, 중간 재주를 가진 사람(中才)은 6개월, 재주가 시원치 않은 사람(下才)은 9개월 걸린다고 적어 놓고 있다.

자기는 젊었을 때 이 책을 빌려다 몇일만 보고 되돌려 주었다고도 적고 있다. 자기 자신이 어느 수준의 재주를 갖고 있는지 아무 근거를 제시하지 않고 있는 셈이랄까?

물론 그가 이 글을 쓸 때에는 이미 그에게는 성장한 자식들이 있었고, 〈기하원본〉도 집안에 갖추고 있었다. 이규경은 이 책을 읽으면 아무 잡념도 생기지 않고 마음이 머리카락같이 날카로워 진다며 〈기하원본〉을 “마음을 다스리는 좋은 약”(治心之良藥)으로 격찬했다. 오직 내 아들이 이를 명심하여 밤낮으로 열심히 이를 공부하길 바라다고도 적어 놓았다.

동양이라고 기하학이 아주 없었다는 뜻은 아니다. 앞에 소개한 2천년전의 수학교전 〈구장산술〉에도 3각형, 4각형, 원에 대한 문제가 다 있고, 또 창고의 크기를 계산하는 문제등도 있다. 또 그보다 더 오래된 고전 〈墨子〉에도 기하학에 관한 내용이 들어 있다. 그러나 이들 기하학적인 문제들은 모두가 실생활에 필요한 도형의 크기를 계산하는 수준의 것이었을 뿐 도형을 이상화 내지 추상화하여 공간의 성질을 연구하는 수학을 전개한 적은 없다.

서양에서는 유클리드의 기하학은 그리이스가 발달시킨 演繹論理의 극치라고 말한다. 엄격한 논리전개를 거쳐 단순한 定義와 公理등으로부터 훨씬 고급의 수학적 진리를 찾아내는 것이 기하

20세기 이전의 우리 선조들은 아직 기하학 또는 수학의 중요성에 제대로 눈을 뜰 수가 없었다.

학인 것이다. 그러기에 아인슈타인도 동양인은 발달시키지 못한 과학을 서양인이 크게 일으킬 수 있었던 까닭은 바로 이런 훈련을 통해 서양인들은 논리적 사고를 훈련시킬 수 있었기 때문이라고 지적한 일도 있다. 이런 정신을 프랑스의 사상가 파스칼은 ‘기하학적인 정신’이라 하여 과학적이고 합리적인 정신의 표본으로 보았다. 그는 이것 말고도 직관적 지식을 제공하는 정신을 따로 인정하기는 했다.

여하튼 이렇게 우리나라에 기하학이 전파되기는 했지만, 그 중요성이 금방 제대로 파악되지는 않았다. 오히려 논리적 사고를 기르는 학문으로 중시되기 보다는 처음에는 서양화의 근본이 되는 원근법(遠近法)이 여기에 근거하고 있다는 점에 더 흥미를 느낀 학자들이 많았던 것 같다. 18세기의 실학자로 너무나 유명한 星湖 李瀾은 서양화에 입체감을 주는 기법이 기하학에 근거를 두고 있다고는 지적했지만 그것이 정확히 무엇인지는 알 수 없다고 실토했다. 작게 그려 놓기도 크게 느끼게 하고, 가까운 그림의 어느 부분을 멀리 느끼게 하는 이치가 이해하기 어렵다는 것이다.

18세기 쯤에는 이미 북경에 사신으로 다녀오는 학자들은 서양 그림을 사다가 대청에 걸어 놓는 일도 많았다. 이익이 지적한 서양화의 원근법 처리가 특히 조선시대 학자들의 관심을 끌었기 때문이었던 것 같다. 그 뒤에 활약한 洪大容(1831~1883)은 서양화의 교묘한 재주는 모두 算術에서 나온 것이라고 지적한 일이 있다. 또 그는 서양의 과학은 수학의 발달에 힘입어 그 정밀성을 높여 크게 발달했다고 옹계 파악하기도 했다.

그러나 20세기 이전의 우리 선조들은 아직 기하학 또는 수학의 중요성에 제대로 눈을 뜰 수가 없었다. 그것은 아직 일부학자들의 호기심의 대상이 되고 있었을 뿐인 것이다.

엄격한 논리전개를 거쳐 단순한 정의와 공리등으로 부터 훨씬 고급의 수학적 진리를 찾아내는 것이 기하학이다.