

世界科學技術史 (西洋篇)

헬레니즘科學

宋 相 庸

〈成均館大 敎授〉

알렉산드르스대왕의 征服 이후 그리스과학의 중심은 아테네에서 지중해 건너 북아프리카의 알렉산드리아로 옮겨 갔다. 알렉산드르스가 죽자 帝國은 셋으로 나누어졌는데, 이집트는 프톨레마이오스 3세가 차지했다. 그는 알렉산드리아에 튀케이온을 본뜬으나 규모가 훨씬 큰 무제이온(Museion)을 세웠다. 무제이온은 도서관, 동물원, 식물원, 천문대, 해부실을 포함한 방대한 교육·연구기관이었다. 여기에는 본토에서 초빙해 온 교수 백여명이 있었다고 한다.

思辯에서 經驗으로

헬레니즘과학은 아테네에 비해 결코 쇠퇴라고 할수는 없었으나 그 성격은 크게 변질되었다. 발달했던 비판정신은 퇴색하고 과학은 보다 경험적, 실질적으로 되었다. 알렉산드르스의 군대가 수집한 정보가 그리스과학을 思辯에서 경험으로 가계한 자극이 되었다고 한다. 헬레니즘과학의 이 새로운 경향은 알렉산드리아에 글자를 읽는 기술자들이 생겨난데서 볼수 있다.

알렉산드리아의 최초의 기술자는 크메시비오스(Ktesibios)트 B.C. 3세기쯤 활동했다고 전해진다. 그의 저서는 남아 있지 않지만 B.C. 2세기의 필론(Philon)에 의해 소개되었다. 필론은 물 올리는 펌프와 물시계를 발명했다. 헤론(Heron)은 1세기에 나와 필론에 이어 군사기술, 과학기구, 기계장난감을 발명시켰다. 그는 石弓의 원리를 화살의 발사에 이용했고 弩砲도 발명했다. 각도와 시간을 재는 정밀기구를 발명했으며 기계장난감으로 인형극을 했을 정도였다. 그러나 측량을 빼놓고는 토목공학은 빠졌다.

아테네에서 알렉산드리아로 이어지는 과도기의 과학자에 유클레이데스(Eukleides)가 있다. 유클레이데스의 생애에 대해서는 분명한 것이 거의 없지만 B.C.



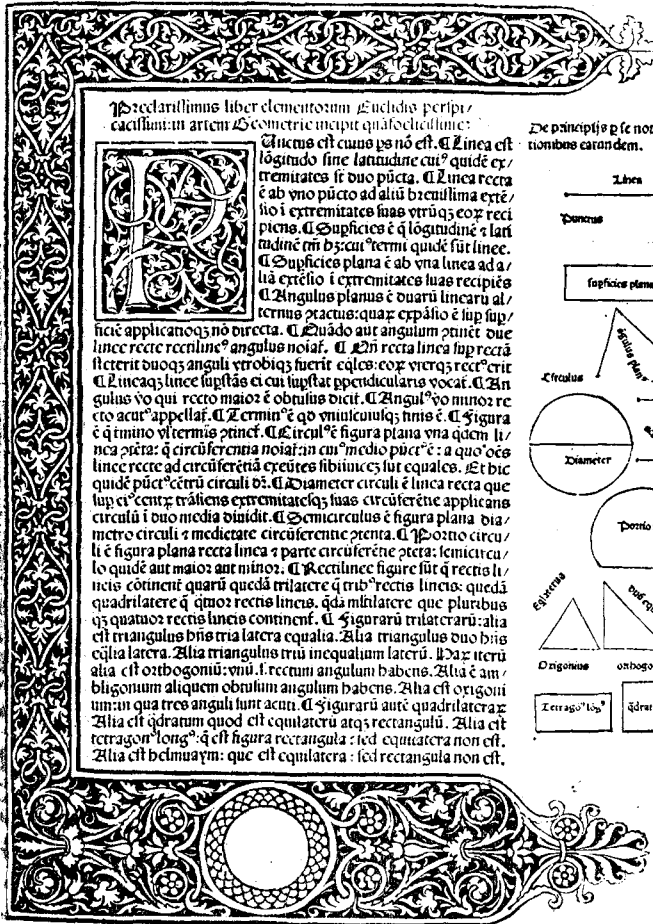
아르키메데스

300년쯤에 살았고 아테네에서 교육을 받은 뒤 알렉산드리아로 옮겨가 활동한 것으로 추측될 뿐이다.

유클레이데스에게는 「幾何學의 아버지」라는 칭호가 붙어 있다. 하지만 이 말은 그가 기하학을 처음으로 만들었다는 뜻은 아니다. 기하학은 그가 나오기 이전에도 오랜 역사를 가지고 있다. 이집트부터 따지면 천년이상, 가까이는 그리스 기하학만 쳐도 3백년전통의 절정을 이룬 것이 유클레이데스이다. 이집트, 메소포타미아의 技術的 數學에서 시작해 피타고라스, 플라톤을 거치는 동안 기하학은 순수학문으로서의 기초가 굳어졌다.

유클레이데스는 이미 있던 모든 기하학사상과 실질적 필요에서 발전된 토막정보들을 모아 서로 관련되고 이해할수 있는 아름다운 체계로 엮었다. 기하학에 대한 그의 증원은 다음과 같이 요약될수 있다.

1) 기하학을 질서있는 연구로서 수정하고 재조직 했다.



유클레이데스의 「原論」의 라틴말판

은 하나밖에 없다」 이런 공리들로부터 연역추리에 의해 많은 定理들을 증명하는데, 이것들은 자와 콤파스트로 구성될 수 있는 기하학적 圖形의 성질을 기술하는 것이다.

聖書 다음으로 많이 읽혔다는 「原論」(Stoicheia)은 13권으로 되어 있다. 일부는 제자들이 만들었으나 대부분이 유클레이데스 자신에 의해 쓰여진 것으로 믿어진다. 1~4권은 간단한 기하학적 도형들 3각형, 원, 다각형, 평행선과 피타고라스의 정리의 응용등을 다루었다. 5권은 比例의 이론, 6권은 이 이론의 평면기하학에의 응용, 7~9권은 완전수의 성질 10권은 복잡한 무리수, 11~13권은 입체기하학, 즉 모뿔, 원뿔, 원통, 공등을 다루었다.

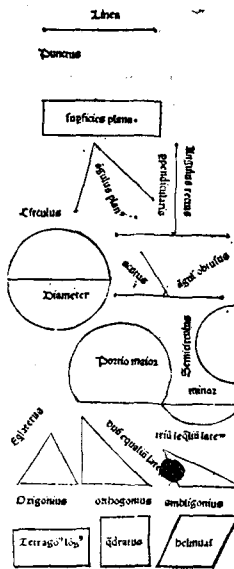
그러나 유클레이데스가 이 책을 쓴 목적은

- 2) 선구자들의 분리된 연구를 단순화하고 재정리했다.
- 3) 정리와 증명의 논리적 순서를 확립했다.
- 4) 낡은 증명을 수정했다.
- 5) 새로운 기하학적 증명을 고안했다.

완벽한 演繹推理

유클레이데스의 공적은 무엇보다도 演繹推理의 방법을 완벽하게 발시킨 것이다. 기하학은 연역추리의 모범을 보여 준다. 유클레이데스는 점, 직선, 3각형 등 주요 용어들의 定義에서 시작한다. 여기서 이 개념들에 대한 자명한 진리, 즉 이성을 가진 사람이면 누구나 증명 없이 받아들일 公理 또는 公準이 나온다. 「전체는 부분보다 더 크다」, 「두 점을 연결하는 직선

De principijs p te notis: s pmo de diffin nominibz eandem.



주로 과거의 세가지 위대한 발견을 종합하려는 것이었던 듯하다. 그것은 첫째, 유클독소스(Eudoxos, B.C. 408-355)의 비례이론, 둘째 테아이테토스(Theaitetos B.C. 415?-368)의 무리수이론, 셋째, 피타고라스와 플라톤에서 중요했던 다섯가지 正多面體의 이론이다. 「原論」은 자료가 풍부한 부분에서는 뛰어난지만 어떤 곳에서는 잔소리와 필요없는 되풀이가 많고 논리적 오류도 없지 않다.

「原論」에는 代數도 들어 있으나 그것은 어디까지나 기하학적 대수이다. 다시 말하면 대수문제를 기하학적 용어로 쓰고 기하학적인 방법으로 풀고 있다. 예컨대 a, b 의 곱은 두 변이 각각 a, b 인 직 4각형형으로 표시되고 제곱근 구하는 것은 주어진 직 4각형과 넓이가 같은 정 4각형을 찾아내는 일이다. 분배 및 교환의 법칙도 기하학적으로 증명하며 여러가지 恒等式은 기하

학적인 꼴로 나타낸다.

$$a^2 + b^2 = (a+b)^2 + (a-b)^2$$

「原論」 이외에도 유클레이데스의 저서 몇가지가 남아 있다. 「資料」(Data)는 94개의 정리를 담고 있고, 「現象」(Phenomena)은 球面幾何學을 다루었으며, 「圖形의 分割에 관하여」(On Divisions of Figures)는 아랍어판으로 발견되어 복원된 책이다. 그밖에 「光學」(Optics)과 「音樂의 原理」(Elements of Music)는 유클레이데스의 잘 알려지지 않은 면을 말해 주는 책들이다. 이상하게 생각될지 모르나 광학과 음악이 물리학과 밀접한 관련이 있는 분야임을 알면 이해가 갈 것이다.

유클레이데스에 관해서는 유명한 逸話가 두가지가 전해진다. 「原論」을 가지고 기하학을 공부하느라 고개를 푹 숙은 프톨레마이오스 1세가 이 학문을 배우는데 지름길이 없느냐고 묻자 유클레이데스는 단호하게 대답했다. 『殿下, 기하학에는 王道가 없습니다.』 또 하나 제자 한사람이 「原論」의 첫째 정리를 배운 다음, 기하학에서 實利를 찾을수 없다고 불평하자 유클레이데스는 하인에게 이렇게 명했다고 한다. 『이 사람에게 몇 푼 갖다 주어라. 배우는 것에서 이득을 찾겠다니.』

헬레니즘과학자들이 다 알렉산드리아 출신은 아니다. 몇군데 중심지가 있는데 시라쿠사(Syracusa)가 낳은 과학자가 아르키메데스(Archimedes, B.C. 287?—212)이다. 그는 천문학자 페이디아스(Pheidias)의 아들로 태어나 알렉산드리아에 머물면서 유클레이데스의 제자인 코논(Konon), 그리고 에라토스테네스(Eratosthenes)와 접촉한 것 같다.

數理物理學의 創始

아르키메데스의 가장 큰 관심은 수학, 그 가운데서도 기하학에 있었다. 그는 기하학 전부를 포괄한 유클레이데스처럼 百科全書的은 아니었다. 그 대신 제한된 분야를 완벽하고도 명쾌하게 다루었다. 어렵고 까다로운 문제들을 그토록 간단명료한 명제로 만들었다는 것은 놀라운 일이다.

아르키메데스는 주어진 원과 똑같은 넓이를 가진 정 4사각형을 구하는 문제를 해결하려고 애썼다. 이것은 원의 넓이를 정확히 재기 위해서였다. 그는 『원의 넓이는 그 반지름과 원둘레의 길이를 두변으로 하는 직 3각형의 넓이와 같다.』고 맞는 답을 발표했지만 이런 삼각형을 그리지는 못했다. 그는 원에 內接 또는 外接하는 정다각형을 써서 圓周率(π)의 값을 계산했는데

그 결과는 $3\frac{1}{7}$ 보다 작고 $3\frac{10}{17}$ 보다 큰 것으로 나왔다. 포물선의 활꼴의 넓이를 구한 연구는 오늘날의 積分에 해당하는 것이다. 그는 공과 원뿔의 斷面을 잘라 연구했으며 공의 겉넓이와 부피는 각각 $4\pi r^2$, $\frac{4}{3}\pi r^3$ 이라고 했다.

아르키메데스가 목욕을 하다가 알몸으로 뛰쳐 나와 Eureka(발견했다), Eureka하고 거리를 질주한 얘기는 너무나 유명하다. 그는 욕조에 몸을 잠겼을때 물이 넘쳐 흐르는 것을 보고 이런 결론을 얻었다. 『액체에 잠긴 물체는 그것이 밀어낸 액체의 무게와 같은 힘으로 떠오른다.』 이것이 바로 「아르키메데스의 원리」이다.

물리학자로서 아르키메데스는 靜力學과 유체정역학을 만들었다. 그런데 그의 위대한 점은 무엇보다도 그가 따로따로 떨어져 발전해 온 물리학과 수학을 합쳤다는 것이다. 아리스토텔레스나 스트라톤(Strotan)의 물리학은 수학을 고려하지 않은 것이었다. 수학적 기초 위에 연구된 최초의 물리학은 유클레이데스의 기하광학에서 싹이 보이지만 좀 더 본격적인 것은 아르키메데스의 정력학이었다. 이렇게 해서 그는 17세기에 스테판(Simon Stevin)과 갈릴레오에서 다시 시작되는 數理物理學의 선구자가 되었다. 그가 고대과학자들 가운데 가장 중요한 근대적 과학자로 지목되는 것도 바로 이때문이다.

널리 알려진 예로 아르키메데스는 지레의 배경을 이루는 수학을 발전시키고 증명했다. 일찍부터 인간은 지레라는 간단한 기구를 써서 힘을 몇몇절로 늘려 큰 짐을 옮겨 왔다. 그런데 아르키메데스에 따르면 다른 끝의 짐을 움직이기 위해 지레 한쪽 끝에 필요한 힘은 발길질까지의 거리에 비례한다. 그는 히에론 왕에게 설 자리가 있고 충분히 긴 지렛대만 있다면 지수도 들겠다고 큰소리 쳤다고 한다.

부끄러운 技術者

아르키메데스도 플라톤 이후의 전통에서 벗어나지 못해 기술자임을 스스로 부끄럽게 여기고 수학자로 불리기를 바랐다. 그러나 그는 뛰어난 기술자였다. 실제로 그가 일반에게 잘 알려진 것은 과학적 업적보다 여러가지 발명때문이었다. 그는 히에론왕을 위해 40여가지의 발명을 했다고 한다. 그는 왕으로 하여금 겹도르막에 걸린 밧줄을 잡아다녀 거대한 배를 들어올리게 함으로써 작은 힘으로 무거운 물체를 움직일수 있음을

증명하고 사람들을 놀라게 했다.

그는 「아르키메데스의 나사」라는 이름이 붙은 揚水機를 발명했는데, 이집트에서는 지금도 물을 퍼 올리는 데 이것을 쓴다. 이것은 원통모양의 케이스에 고정된 큰 나사가 돌면서 물이 밀려 올라가게 되어 있는 것이다. 밀을 가는데, 난로에 석탄을 넣고 재를 치는데, 고기를 가는데 같은 원리가 쓰인다.

아르키메데스가 크게 실력을 발휘한 것은 군사기술자로서였다. 그때 시라쿠사는 로마의 敵 카르타고와 동맹을 맺고 있었는데 로마는 카르타고가 시라쿠사를 군사기지로 만드는 것을 막으려고 공격을 준비중이었다. 히에론 2세는 이를 예상하고 아르키메데스에게 市 전체를 요새로 만들어 적에 대비하도록 명했다.

로마군이 공격해 왔을때 아르키메데스는 지레의 원리

를 이용해 만든 投石機로 물을 퍼부어 적을 격멸했다. 그는 또 해안에 수직으로 추를 세우고 그 위에 긴막대를 수평으로 올려 놓은 시소 비슷한 기계를 만들어 접근한 적의 배를 들었다 떨어뜨려 산산조각 나게했다.

전하는 이야기에 따르면 아르키메데스는 「태우는 거울」을 만들어 적의 배를 태워버렸다. 이것은 나무를 한가운데 큰 오편거울을 놓고 그 둘레에 작은 거울들을 많이 붙인 것인데, 경첩을 써서 이것들을 마음대로 돌릴수 있게 되어 있었다. 나무로 만든 적의 배에 큰 거울을 써서 햇빛을 반사하게한 다음 작은 거울 하나 하나를 조절해서 반사된 햇빛이 배에 집중하도록 했다. 이렇게 집중된 열은 300m안의 거리에 있는 목선을 태우기에 충분했다. 「태우는 거울」을 둘러싸고 史家들 사이에 논란이 많았으나 사실로 보는 쪽이 우세하다.

—11面에서 계속—

이와 같은 사실은 최근 中南美 各國에서는 심심치 않게 발생하는 일이어서 이제는 흥미조차 잃어버린 사건에 불과하지만 한편으로 이와 같은 作態가 會社의 규모를 가지고 組織적으로 감행되고 있는바 中南美의 파라과이, 우루과이 등지의 S社는 韓國商標킬러로서 惡名을 떨치고 있고 나날이 그 業이 번창하고 있는 현실이 이를 입증해 주고 있다. 더구나 우리 企業들이 外國에 商標를 出願하는 경우에 있어서도 이러한 일이 本社 專門要員의 치밀한 計劃과 統制아래 이루어지지 않고 산발적으로 海外支店網이나 駐在員 또는 일시 訪問하는 세일즈맨들에 의해 現地에서 직접 出願節次를 밟게 되는 경우까지 있다. 즉 本社의 特許關係專門要員이 이를 다루지 않고 非專門要員이 간헐적으로 이를 처리하고 있기 때문에 專門性和 統一性등이 결여되어 權利設定이 오랫동안 지연되어 時間과 費用의 낭비는 물론

海外에서의 商標使用計劃자체에 차질이 생기는 경우가 많다. 또 더 나아가서는 非專門자들이 저질러 놓은 흐트러진 절차를 다시 本社의 專門要員이 引受하여 뒤치닥거리를 하느라고 애를 쓰는 경우가 적지 않다.

이러한 點으로 보아 外國市場에서의 商標權設定은 輸出目標設定段階에서 또는 이보다 앞서서 海外市場에서 使用될 「브랜드」를 選定하여 商標로서의 諸登錄要件(國內 및 該當外國)을 갖추고 商標使用과 出願登錄의 基本戰略을 수립, 體系化하여 媒體를 통한 宣傳이나 세일즈맨團의 販賣活動에 앞서서 우선적으로 商標權設定登錄을 檢討해서 商標權確保를 바탕으로한 商品輸出戰略을 마련하는 前進의 자세가 바람직하며 또이 길만이 海外輸出市場에 있어서의 商標紛爭을 미연에 防止하고 나아가 確固한 輸出基盤을 다지는데 一翼을 담당케 할수 있는 것이다. (계속)

(新) (刊) (案) (內)

特許專擔部署 業務指針書

主要內容

- 企業經營과 特許專擔部署 ● 特許專擔部署의 任務와 機能 ● 特許專擔要員養成 ● 工業所有權事後管理 ● 海外特許·商標出願管理
- 職務發明管理 ● 企業內 特許教育 ● 特許紛爭管理 ● 特許情報管理 ● 特許監視業務

菊版 250面 값 5,000원

國際工業所有權研究所 所長·大韓商議 工業所有權相談役

辨理士 金允培 著

☎ 765-1632, 4920, 0413, 4730 私書函: 光化門 第312號