

지난 3월말일은 프랑스의 과학자이며 철학자로 유명한 데카르트의 탄생 4백주년이었다. 당연히 프랑스에서는 한바탕 그의 생일잔치를 벌인 모양이다. 우리나라에서도 데카르트(René Descartes, 1596~1650)라면 거의 모를 사람이 없을 지경이고 그의 “나는 생각한다. 고로 존재한다”라는 말은 널리 알려져 있기도 하다. 이 말은 영어(I think, Therefore I am)로 또는 라틴어(Cogito, ergo sum)로 모두 널

음 데카르트의 이름을 이 땅에 알린 것으로 보인다.

재미있는 사실은 이 책에서 유길준은 데카르트의 이름을 제대로 전하지 못하고 있어서 그의 이름이 이 땅에 처음 알려질 때는 ‘카르테스’ 정도가 되어 있었다는 사실이다. 그의 이름은 지금부터 101년 전에서야 이 땅에 알려지기 시작했는데 엉뚱한 이름으로 전해지고 있었다는 뜻이다.

유길준은 개화기의 선각자로 개화를 위해 서양문명을 국내에 소개하기 위해 「서유견문」을 썼다. 그런데 이 책의 13편 처음에 들어있는 ‘태서 학술의 내력’(泰西學術의 來歷)이란 글 속에는 데카르트에 대한 소개가 이렇게 엉터리로 시작되고 있는 것을 알게 된다.

17세기 아직 학문하는 길에 어둠던 시절에 “布蘭施(프란세스)와 裴坤德(바콘데스)과 哥道修(카데스)의 諸學者가 文明한 氣를 應하여 人間에 出한지라. 實用있는 學業을 修進하며 實像있는 理致를 證據하여 世人의 醉心을 懼하며 夢境을 破하여 虛誕한 風俗을 背斥하고…”라고 이어진다. 이 글에서 유길준은 17세기에 프란세스, 바콘데스, 카데스 등의 세 학자가 문명의 기운을 일으켜 실용적인 학문을 닦고 실질적 연구에 힘써 사람들의 취해있던 마음을 깨우치고 꿈 속에 살던 사람들을 그에서 벗어나게 하며 허탄스런 풍속을 배척했다고 적고 있는 것이다.

그러나 그가 말한 세사람이란 사실은 셋이 아니라 두명이고 그들은 바로 17세기 대표적 과학사상가로 꼽히는 프란시스 베이컨과 르네 데카르트를 가리킨다는 것을 당장 짐작할 수 있다. 유길준이 어디서 이런 정보를 베껴 옮기다가 글자 사이를 꿰고 이어주는데

사상 처음 ‘관성의 법칙’ 결론 르네 데카르트 (1596~1650)

“나는 생각한다 고로 나는 존재한다”라는 말을 남겨 철학자로도 더 유명한 프랑스 태생의 데카르트, 올해로 탄생 4백주년을 맞는 데카르트는 역사상 처음으로 관성의 법칙에 올바른 결론을 낸 과학자로 빛의 굴절문제에 대해 과학적 설명을 찾아내는데 기여했다.

朴 星 來

(한국외대 용인캠퍼스 부총장 / 과학사)

리 인용되고 있는 것이다. 물론 프랑스 말(Je pense, done je suis)로 기억하는 사람도 많을 것이다.

우리나라엔 1백년전 첫 소개

이 말이 그의 대표적인 업적인듯 알려져 있다는 사실만으로도 그는 과학자보다는 철학자로 더 알려져 있다는 것을 알 수 있다. 하지만 역사를 되돌아보면 사실은 그는 철학을 하려고 철학을 한 것이라기 보다는 과학을 잘 하려다가 철학자가 되었다는 생각이 든다. 여하튼 그의 이름을 처음 이 땅에 전한 사람은 유길준(兪吉濬)인 것 같고 그의 책 「西遊見聞」(1895)이 처

이런 실수를 했는지, 아니면 아예 처음부터 그 자료에 이런 잘못이 있었던지 아직 확인할 수는 없다.

하지만 이 땅에 처음 서양 사람들의 이름이 알려지기 시작할때 이런 혼란이 많았을 것은 짐작하기 어렵지 않다. 말하자면 17세기 과학사상가로 지금도 우리들이 첫 손가락에 꼽는 영국의 프란시스 베이컨과 프랑스의 르네 데카르트가 1세기 전에는 이런 어정쩡한 이름으로 우리 조상들에게 알려지기 시작했던 것이다.

부유한 지방법관 아들로 태어나

프랑스 브루타뉴지방의 법관 아들로 태어난 데카르트는 소년시절을 주옥 예 수회교육을 받으며 자랐다. 1612년 파리에 갔던 그는 1617년에는 지원해 장교로 입대하여 화란에서 거의 2년동안 군복무를 하기도 했고, 그 전에는 수학 공부에 열성이기도 했다. 그는 거의 일평생을 그의 조국 프랑스에서보다는 이웃나라 화란에서 지냈다. 데카르트는 평생 직업없이도 살 수 있을 정도의 유산을 받았던 것으로 보이고, 그리고 그의 일생을 소개하는 글 속에는 그의 사생활 등에 대한 정보는 대개 나오지 않는다.

데카르트에게는 당시 사람들이 아직 종교의 틀에서 벗어나지 못하고 또 불확실하고도 거친 사고방식에 머물고 있는 모습을 못마땅히 여겼던 것으로 보인다. 그는 인간의 사고의 확실성을 보장하기 위해 인간은 모든 것에 대해 그 존재 자체를 의심하고 들어가지 않으면 안된다고 생각했다. 그리고 이런 회의를 거쳐 인간이 도달하게 되는 결론이 바로 나는 생각하고 있으며 그 생각하는 존재로서 내가 존재한다는 사실만은

의심없이 받아들일 수 있다고 결론지었다. 그는 이런 방법적 회의를 거쳐 이 세상에 존재하는 가장 근본적인 것으로 신, 물질, 그리고 운동을 들었다.

다시 이를 근거로 데카르트는 이 세상에 운동이 처음 생긴 것은 신이 우주를 창조할 때 부여한 그 운동 뿐이며 그 운동의 총량은 바뀌지 않고 그대로 지속될 것이라고 보았다. 이런 생각에서 그가 얻은 결론이 바로 '운동량 보존의 원리'라 할 수 있다. 그는 이런 전제 아래 물질의 운동을 여러가지로 생각하기 시작했다.

그 결과 그는 충돌 전후의 운동량의 보존을 생각하게 되어 여러가지 운동법칙을 생각하기 시작했고 그 결과 그는 역사상 처음으로 관성의 법칙에 도달한 물리학자였다고도 알려져 있다. 그에 앞서 이미 갈릴레이가 관성의 생각을 하고는 있었지만 갈릴레이는 아직 관성 운동이란 원운동일 것이라는 전통적 생각을 떨쳐버리지 못했다. 그러나 데카르트는 처음으로 관성운동은 직선운동일 수밖에 없다는 올바른 결론에 도달했다.

직선운동의 관성법칙 첫 結論

데카르트는 수학적 사고의 중요성을 높이 인정하여 수학연구에 매달렸다. 그에게는 수학이야말로 모든 지식의 기준이 될만한 가장 완전한 가까운 지식으로 보였기 때문이다. 그 결과 그는 그때 발달하기 시작한 대수학적 방법을 전통적인 기하학에 응용하여 소위 해석 기하학을 창시하기도 하였다. 그의 덕택으로 인류는 처음으로 여러가지 기하학적 모양을 간단한 대수학적 관계식으로 표현하고 또 그것을 계산하기도 할 수 있게 된 것이다. 오늘날 그의 이름

은 '데카르트 좌표' '데카르트 곡선' '데카르트 곱' '데카르트 부호법칙' 등 수학과 관련되어 가장 여러가지로 역사에 남겨져 있을 지경이다.

그는 플라톤, 아리스토텔레스 등 그리스의 과학자나 사상가들이 생각했던 것과 마찬가지로 이 세상을 구성하는 물질은 원자일 수는 없다고 굳게 믿었다. 이 세상은 원자와 그것들이 움직일 수 있는 텅 빈 공간으로 구성되었으리라는 일부 원자론자들의 주장에 그는 반대한 것이었다. 그 대신 그는 우주를 구성하고 있는 것은 원초적 물질로 구성된 소용돌이(vortex) 같은 것으로 그것이 우주를 가득 채워주고 있다고 굳게 믿었다. 그 물질적인 것의 운동이 바로 천체들을 그 궤도 위에 떠받쳐준다고도 생각했다.

그 물질의 소용돌이 속에서 무거운 것은 아래로 떨어지고 가벼운 것은 위로 올라간다. 지구 둘레에는 지구의 소용돌이가 있어서 달을 그 둘레에 띄워두고 또 가벼운 것은 지구 둘레로 그리고 무거운 것은 지구 가운데로 떨어뜨려준다. 마찬가지로 태양둘레에는 역시 같은 소용돌이가 있어서 그 둘레를 지구나 다른 행성들이 돌게 마련이다. 뉴턴의 인력법칙이 확립되어 더 그럴듯하게 설명이 가능해질 때까지 사람들은 데카르트의 소용돌이 이론이 우주 속에서의 천체운동을 가장 잘 설명한다고 믿고 있었다.

데카르트의 이런 자연관 내지 우주관은 기계론적인 원칙을 그 바탕에 깔고 있다. 당연히 인간도 다른 동물, 식물과 마찬가지로 물질적 존재로서 운동법칙에 따를 수밖에 없다. 그렇다고 해서 인간의 정신을 데카르트가 부정한 것은 아니었다. 그의 사상의 근거에 흐르는

정신을 '물심 2원론' (物心 二元論)이라고도 부르는 까닭은 여기에 있다.

흔히 세계 명작이라면서 거론되는 데카르트의 작품으로는 「방법서설」이 있다. 아마 지금도 우리나라에서 번역되어 나와있는 데카르트의 유일한 책은 아마 이것뿐일 것이란 생각이 든다. 「방법서설」(方法序說, Discours de la methode, 1637)은 그것만으로 독립된 책이라 알려지기 쉽지만, 사실은 이 책은 그 뒤에 이어진 「굴절광학」 「기상학」 「기하학」 등의 서론에 해당하는 그의 과학적 저술의 안내부분이라 할 수 있다. 아직 많은 학자들이 라틴어로 그의 주장을 책으로 내던 시기에 그는 이 책을 프랑스어로 썼다. 더 많은 자기나라 사람들이 읽어주기를 바랐기 때문일 것이다.

빛의 굴절도 과학적으로 입증

그는 빛의 굴절문제에 대해 과학적 설명을 찾아내는데 기여한 초기의 위대

한 광학자였다. 데카르트는 광선이란 아주 작은 알맹이의 흐름이라 생각했다. 바로 빛의 입자설(粒子說)을 주장한 것이다. 그리고 이를 전제로 그는 빛은 공기 속에서 보다는 밀도가 높은 물질 속에서 더 빨리 전달된다고 추론했다. 따라서 그의 주장을 근거로 그는 굴절의 법칙을 유도했는데 그것이 유명한 입사각과 반사각 사이에 사인(sine) 법칙이 성립한다는 것이었다.

그런데 1637년 이 법칙을 처음 알아낸 사람은 데카르트가 아니라 화란의 과학자 스넬이었다고 과학사에는 밝혀져 있다. 또 그의 빛의 입자설은 뉴턴에 의해서도 계승되었지만 입자설을 근거로 추론했던 사인법칙에 대해서는 프랑스의 페르마가 정반대 설명을 들고 나와 크게 논쟁이 되기도 했다. 즉 데카르트가 공기 속에서보다 물 속에서 빛의 속도가 빨라진다고 주장한 것과 반대로 페르마는 「페르마의 원리」를 발표하여 빛이 한 점에서 다른 점으로 갈

때는 언제나 그 시간을 최소로 하는 방향에서 운동한다면서 빛의 속도는 물 속에서 보다 공기 속에서 더 크다고 나선 것이다. 이 논쟁은 19세기가 되어야 페르마의 승리로 끝나게 된다.

자유로운 나라였던 화란도 이 무렵에는 켈빈과 신학자들의 독세로 그에게 점점 살기 어려운 곳이 되어가고 있었다. 그때 마침 그에게는 스웨덴의 크리스티나 여왕으로부터 초청장이 왔다. 1649년 가을 그는 화란을 떠나 스웨덴의 스톡홀름으로 갔고 계약대로 매일 새벽 5시면 여왕에게 가서 철학을 강의해야 했다.

데카르트는 추운 날씨에 결국 폐렴에 걸리고 말았고 그 길로 회복되지 못하고 1650년 2월11일 50세의 일기를 마치고 말았다. 데카르트 탄생 4백주년을 맞아 한국에서는 아마 아무 행사도 없는 것 같다. 이 역시 한국의 과학이나 철학의 현 수준을 보여주는 것이라고도 할 수 있겠다. ⑤7

● 해외단신

프린스턴의 토카막융합로 폐쇄위기

최근 열린 미국 핵융합전문위원회가 “만약 핵융합 예산의 증액이 이루어지지 않는다면 에너지부는 그동안 핵융합을 성공시켰던 핵융합로를 폐쇄하고 미국은 국제적인 핵융합실험에만 참여해야 한다”는 결론을 내렸다. 이러한 결

론은 더 많은 기금의 조달은 비현실적이라고 생각하는 에너지부에서도 일단은 긍정적인 지지를 얻고 있다.

핵융합전문위원회는 미국 의회가 에너지부의 자기융합(磁器融合) 예산을 현재의 3억6천6백만달러에서 2억4천4백만달러로 삭감한 후 효율적인 예산의 집행을 위한 자문을 얻기 위해서 에너지부의 요청으로 열렸었다. 2억5천만달러의 예산 하에서는 1994년 기록적인 핵융합에너지를 생산해 낸 프린스턴

플라스마물리학연구소의 토카막핵융합 시험로(TFTR)의 운영을 내년에는 중단해야 할 것이라고 이 위원회의 위원장인 마이클 노텍박사는 말하고 있다.

여기서 절약된 예산은 국제열핵실험 반응로(ITFR)의 첫번째 단계에 참여하는 일과 플라스마과학과 토카막의 대체 방법의 연구비를 증액하는데 쓰여져야 한다고 그들은 추천하고 있다. 그러나 TFTR을 폐쇄하는데에도 1천3백만달러가 소모된다고 한다.