

두 얼굴

노윤래 | 전 한전원자력연료(주) 사장



서울공대 전기공학과 졸업
 한국원자력연구소 연구관
 한국전력공사 근무(1966~1994, 최종직위: 영광원자력본부장)
 한전원자력연료(주) 근무(1994~2000, 최종 직위: 사장)
 서울대, 한양대 강사 역임

고전물리학에서 시간과 공간이 불변(不變)이라는 절대성의 믿음은 상대성이론의 출현으로 여지없이 무너지고 말았다. 또한 운동량과 위치의 정확한 측정도 가능하다는 고전물리학의 결정론도 하이젠베르크(W. Heisenberg, 1901~1976)의 불확실성 원리(The Uncertainty Principle)에 의해 수정되었는데, 이 원리에 의하면 운동량을 정확하게 측정할 경우 위치는 상대적으로 덜 정확하게, 역으로 위치를 정확하게 측정하려면 운동량은 상대적으로 덜 정확하게 인식될 수밖에 없다는 것으로, 이는 이른바 보어(N. Bohr, 1885~1962)의 상보성 원리(Complementarity Principle)와 맥을 같이 한다. 뿐만 아니라 에너지와 질량은 각기 다른 개념으로 독립적이며 불변의 특성을 갖고 있다는 고전물리학의 믿음도 아인슈타인(A. Einstein, 1879~1955)의 특수 상대성 원리(The Special Theory of Relativity)에 의해 에너지가 곧 질량이며 질량이 곧 에너지라는 에너지와 질량의 등가성이 밝혀짐에 따라 수정될 수밖에 없었다.

고전물리학에서 유명한 논쟁은 빛의 입자설과 파동설이다. 고전물리학을 집대성한 뉴턴(I. Newton, 1642~1727)은 빛의 직진, 반사 현상을 보고 입자임을 주장했으나 빛의 굴절 현상을 완벽하게 설명할 수 없는 결함이 있었다.

전자기학에서 큰 업적을 남긴 맥스웰(J. Maxwell, 1831~1879)은 소리와 물결의 전달 현상이 매질인 공기나 물의 입자가 직접 전달되는 것이 아니라 진동에 의한 것임에 착안해 파동설을 주장했다. 그러나 파동설은 빛의 굴절현상을 완벽하게 설명할 수는 있어도 직진이나 반사 현상을 설명하기에는 다소 결함이 있었다.

자연 현상의 두 얼굴은 하나의 통합된 속성을 갖고 있다

빛의 입자/파동설을 둘러싼 오랜 논쟁은 아인슈타인의 광양자설(Photon Theory)이 발표됨에 따라 종지부를 찍게 되었다. 광양자설에 의하면 빛은 입자와 파동의 성질을 모두 갖추고 있다는 것인데 이는 보어의 상보성으로도 설명이 가능하다.

그렇다고 해서 고전물리학이 모두 오류투성이라는 것은 아니다. 다만 고전물리학에서 시간과 공간의 개념은 관측자가 매우 빠르게 움직일 경우(광속에 가까운) 축소된다는 것으로 일반적으로는 감지될 수 없다. 로켓을 타고 우주여행에서 돌아와 보니 지상의 친지들이 모두 백발이 되었다는 과학 소설의 이야기는 한낱 허황된 우스개만은 아니다.

또한 고전물리학은 거시 세계를 그 대상으로 한다. 양성자와 중성자로 이루어진 핵은 고전물리학에 의하면 척력의 작용으로 모든 입자가 흐트러질 수밖에 없으나 그렇지 않은 것은 핵이란 미시 세계에서는 쿨롱의 법칙이 적용되지 않는 특성이 있기 때문이다.

절대성/상대성, 결정론/불확실성 원리. 에너지/질량, 입자/파동, 연속/불연속 등 서로 다르게 보이는 자연 현상의 두 얼굴은 실은 하나의 통합된 속성을 갖고 있는 특성이며 이와 같은 자연의 양면성을 연구하는 학문이 현대 물리학의 본질이다.

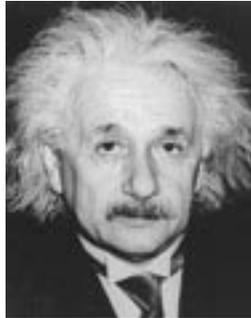
상대주의의 철학적 의미

현대물리학에서 볼 수 있는 자연 현상의 두 얼굴(양면성)은 인문과학에서도 발견된다. 지난 30여 년간 현대 철학의 담론이 되어 온 객관주의와 상대주의에 관한 논쟁도 예외는 아니다. 근대 철학은 17세기 프랑스의 데카르트(R. Descartes, 1596~1650)에 의해 확립되었다는 것이 철학계의 정설이다. ‘근대철학의 아버지’로 또한 ‘근대수학의 아버지’라는 칭호를 받고 있는 데카르트는 그의 명저인 『철학 원리』(The Principles of Philosophy)에서 “나는 생각한다. 고로 존재한다(Cogito ergo sum)”라는 유명한 명제를 남겼는데 이는 그의 철학 사상이 매우 관념적인 사변에 치중하고 있음을 단적으로 보여준다.

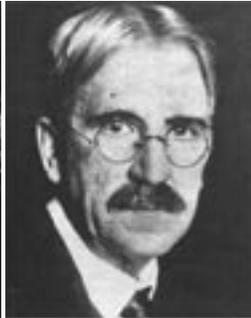
그의 철학 사상은 칸트(I. Kant, 1724~1804)에 의해 절정에 달했는데 생활

절대성/상대성, 결정론/
불확실성 원리. 에너지/
질량, 입자/파동, 연속/
불연속 등 서로 다르게
보이는 자연 현상의 두
얼굴은 실은 하나의 통
합된 속성을 갖고 있는
특성이며 이와 같은 자
연의 양면성을 연구하는
학문이 현대 물리학의
본질이다.

상대성은 인류의 삶과 경험에 있어서 하나의 중요한 일부를 차지한다. 그런데 이 상대주의가 정형화된 이론이라 하기보다는 하나의 철학적 의미를 갖고 있음을 알 수 있는데 이는 우리의 실제 경험에서 항상 상대주의적 흔적이 발견되기 때문이다.



A. Einstein



J. Dewey



R. Descartes

철학자로 널리 알려진 린유탕(林語堂, 1895~1976)이 “나는 하루에 『순수 이성 비판』을 석장 이상 읽을 수 없다”라고 슬회한 것을 보면 칸트의 철학이 매우 관념적 사변에 치우쳤음을 알 수 있다.

현대철학은 형이상학으로서의 철학이 사변적이며 근원적 원리의 탐구에만 전념해서는 아니 되며 삶의 치유란 측면도 강조해야 함을 역설하고 있다. 그 대표적 철학자가 듀이(J. Dewey, 1859~1952)이다. 실용주의(Pragmatism)의 창시자로 알려진 듀이는 전통적인 과거의 형이상학을 비판하면서 자신의 새로운 형이상학을 구축했는데 이는 철학이 원리의 탐구와 삶의 치유를 공유해야 한다는 것이다. 듀이의 중요한 관점은 인간과 자연의 상호 작용이다. 과거의 데카르트적 인식론에 의하면 인간은 처음부터 세계와 분리되어 세계를 관망하는 존재로 인식되어 왔다. 이런 생각으로는 인간은 스스로 지식으로부터 소외되고 만다는 것이다. 듀이는 이 문제를 해결하기 위해 세계 안에서 인간의 직접적 참여를 강조했다. 즉 인간은 세계 안에서 환경과 타인들과의 끊임없는 상호 작용을 하는 유기체(Embodied Organism)라는 것이다. 듀이의 이런 주장은 몸과 마음의 이원론을 거부한 것으로 이는 듀이가 정신작용이 몸으로부터 유발한다는 이른바 그의 ‘체화된 마음(Embodied Mind)’을 의미하며 이 명제는 철학의 객관주의와 상대주의 이분법을 해소하는 중요한 계기가 된다.

상대성은 인류의 삶과 경험에 있어서 하나의 중요한 일부를 차지한다. 그런데 이 상대주의가 정형화된 이론이라 하기보다는 하나의 철학적 의미를 갖고 있음을 알 수 있는데 이는 우리의 실제 경험에서 항상 상대주의적 흔적이 발견되기 때문이다.

철학적 문제에 있어서는 최종적인 정답이 없다는 것이 정설이다. 바레인 대



학의 교수인 카벨(S. Cavell)이 “더 나은 사고의 방식을 찾는 것에 만족해야 될 것이다”라면서 철학적 문제에 대해 진지한 관심을 가져야 하는 이유를 표명한 바 있다.

철학의 관점이 전통적인 객관주의와 상대주의란 이분법적 대립과 갈등 속에서 헤어나지 못했던 과거의 관습에서 탈피하기 위해 현대철학은 제 3의 입장이 요구된다. 그 해결의 실마리는 대립 없는 상대주의(Relativism without confrontation)인데 이는 듀이와 제임스(W. James, 1842~1910)로 대표되는 실용적 체험주의(Experimentalism)의 등장이다.

원자력의 두 얼굴

1958년 세계 최초로 상업용 원자력인 콜더 홀(Calder Hall)이 가동된 이래 반세기가 지난 오늘, 세계 총 전력 생산에서 원자력이 차지하는 비율은 17%가 되었고 이 비중은 점차 증가할 것으로 전망되고 있어 원자력의 밝은 미래를 약속하고 있다.

한편 히로시마의 참상이 보여주듯이 원자력은 인류 문명의 어두운 그림자로 떠오르고 있어 이런 원자력의 두 얼굴을 지울 수 없는 것이 인류의 고민이다.

원자력을 밝은 방향으로 이끌어갈지 혹은 어두운 방향으로 몰고 갈지는 전적으로 인류의 현명한 판단에 의해 결정될 것이다. ☸

1958년 세계 최초로 상업용 원자력인 콜더 홀(Calder Hall)이 가동된 이래 반세기가 지난 오늘, 세계 총 전력 생산에서 원자력이 차지하는 비율은 17%가 되었고 이 비중은 점차 증가할 것으로 전망되고 있어 원자력의 밝은 미래를 약속하고 있다.

원자력을 밝은 방향으로 이끌어갈지 혹은 어두운 방향으로 몰고 갈지는 전적으로 인류의 현명한 판단에 의해 결정될 것이다.