



原子的 世界



朴 寬 用 博士

韓國 原子力 研究所

내가 본 세계제일을 소개해달라는 부탁을 받고 막상 붓을 들게 되니 무엇을 소개 하여야 할지 막연하다. 그러나 筆者가 20餘年 동안을 헤매왔고 앞으로도 계속될 “원자의 세계”에 관한 몇가지를 소개하더라도 “세계 제일”이라는 참뜻에 손색이 없으리라고 믿는다.

원자의 개념

원자의 개념은 최초로 Democrates에 의하여 제창 되었다고 볼수 있다. 그는 『모든 물질은 연속적인 것이 아니고 더 이상 나눌수 없는 물질의 궁극적 단위인 Atom이 모여서 된 것이며 존재하는 것은, 오직 이 Atom과 빈공간 뿐이며 그 밖의 것은 실체가 아니고 단지 생각한 의견(Opinion)에 지나지 않는다.』라고 하였다. 고대 회랍의 자연철학자인 Democrates의 이론은 인류의 사상속에 최초로 원자의 개념을 심어 주었다고 볼수 있다. 이와같은 “원자의 개념”은 Giordano Bruno(1548~1600), F. Bacon Descartes(1596~1650) 및 Isac Newton등에 의하여 근대과학적개념에서 재론되기 시작하여 18세기에 이르러 Daniel Bernoulli (1700~1782)에 의하여 비로서 Atom의 운동을 대상으로 한 양적인 물리적 결과를 끌어 내게 되었다. Bernoulli는 그의 저서 Hydrodynamica에서 『만약 기체가 자유로히 빠른 속도로 운동하고 그 기체가 각 기체 사이의 거리에 비해 훨씬 적은 저항을 가진 원자들로 구성되어 있다면 밀폐한 공간속의 기체가 갖는 압력은 그의 부피에 역비례 한다.』고 했

다. 이는 Boyle의 실험 결과에서 입증 되어 기체운동 이론의 요람이 되었다. 그후 18세기초에 이르러 영국의 과학자 Dalton에 의해 근대적 원자의 개념이 5가지 가설로서 뚜렷이 밝혀졌다.

첫째 모든 물질은 더 이상 나눌수 없는 Atom으로 구성되고, 둘째 같은 원소의 원자(Atom)들은 모든점에서 서로 똑 같고, 셋째 다른 원소들은 서로 다른 종류의 Atom을 가지며 넷째 Atom은 파괴되지 않으며 화학반응은 단지 Atom들의 재조정에 불과하며, 다섯째 각원소의 결합과 형성은 그속에 각 원소의 일정수를 포함 함으로서 이루어진다. 이와같은 Dalton의 가설은 원자의 존재 및 성질을 더욱 뚜렷하게 구체적으로 나타냈으며 모든 화학현상을 합리적으로 설명할수있게 하였다. 그리고 Avogadro, Lavoisier 등의 대 학자들에 의하여 이와같은 원자의 본질은 더욱 뚜렷이 밝혀지게 되었다. 그러나 이때 까지만 하여도 원자의 존재는 개념적인 것이라고 볼수있다.

원자의 참모습

개념적으로 존재해온 원자가 그의 참모습을 점차 드러내기 시작한것은 아마도 19세기 말 부터라고 보아진다. Thomson에 의한 전자의 발견 Curi 부인에 의한 방사성 물질 및 방사선의 발견, 그리고 Perrin에 의한 Brown 운동의 해석 결과와 Müller가 발명한 Fluidion 현미경을 사용한 실험결과로 원자의 실제적 존재가 증명되었다. 이후 많은 과학자들에 의하여 원자의 성

질 및 구조에 대한 연구가 활발히 진행되어 마침내 1911년에 Rutherford 교수가 원자는 그 자체가 물질의 최소 단위입자가 아니고 그보다 더욱 작은 원자핵과 그둘레를 돌고 있는 원자의 결합으로 이루어져 마치 태양계와 유사한 모습을 하고 있다는 사실을 “알파”입자의 산란현상을 이용하여 밝혀내었다. 그리고 Niels, Bohr, Heisenberg, Achroedi, Dirac 등의 저명한 물리학자가 속출하여 근대물리학 개념에서 탈피한 새로운 “양자개념”을 세워 원자의 구조를 양적으로 더욱 세밀하게 설명할 수 있게 하였다.

중성자의 발견과 원자핵반응

이상과 같은 원자물리학의 연구가 진행됨에 따라 원자핵자체의 구조 및 성질에 대한 탐구가 시작 되었고 드디어는 Chadwick 경에 의하여 중성자가 발견되어 원자핵도 적정수의 양전기를 가진 양자(Proton)란 입자와 전기적으로 중성인 중성자(Neutron)란 입자들로 구성되어 있음이 밝혀졌다. 이와같이 원자핵의 구조가 밝혀지고 또한 전기적으로 중성인 중성자가 발견됨에 따라 중성자를 원자핵에 입사하면 중성자는 전기적으로 중성이기 때문에 전기적인 반발력인 쿨롱역장에 의한 장애를 받지 않고 쉽사리 원자핵과 반응을 일으키리라는 것이 예측되었으며 이태리의 Fermi 교수에 의하여 최초로 중성자에 의한 핵반응 실험이 성공되었다. 즉 중성자를 물질에 조사하면 그 중성자는 원자핵에 주입되어 핵반응을 일으켜 새로운 입자 즉 방사선을 방출한다는 것을 발견하였다. 그리고 더 나아가서 독일의 Otto Hahn과 Strassman은 중성자에 의한 우라늄의 핵분열 실험을 성공시켰다.

원자력의 이용

Fermi 교수의 중성자에 의한 원자핵 반응 실험의 성공, Otto Hahn과 Strassman에 의한 우라늄 핵분열실험의 성공 그리고 Einstein의 $E=mc^2$ 이란 질량과 에너지의 등가방정식은 오늘날의 원자력 시대를 개척한 길잡이였다. Einstein은 그때까지 자연철학의 기본법칙이라고 믿어오던 질량불변의 법칙을 완전히 뒤엎고 질량과 에너지는 서로 변환될 수 있으며 이들은 본질적으로

동등한 것으로 $E=mc^2$ (즉 에너지는 질량에 광속도의 제곱을 곱한 것과 같다)란 방정식을 내놓았다. 따라서 우라늄 원자핵 분열반응 때 일어나는 약간의 질량변화는 막대한 에너지로 변환되어 방출될 것이라고 하였다. 중성자에 의한 우라늄핵분열 때 또 다른 중성자가 생기는 데 이것이 또 다른 우라늄핵을 분열시켜 연쇄적으로 핵 분열이 일어나게만 하면 실로 막대한 에너지를 방출하게 될 것이 예상되었다. 이태리의 Fermi 교수는 노벨 물리학상을 탄 직후 유대인인 그의 부인을 위하여 “히틀러”와 “무쓰리니”의 유대인 학대를 피하여 미국으로 망명. 시카고 대학에서 핵분열 연쇄반응을 이끄리게 하는 “원자로”를 만들기 시작하여 드디어 성공하였다. 이것이 세계 최초의 원자로이며 인류에게 주어진 원자력 이용의 열쇠였다.

Fermi 교수가 인류에게 열어준 원자력은 인류를 살상하는 원자핵무기로서 처음으로 실용케 되어 세계 2차대전을 종지시켰다. 원자력이 인류생활의 원동력인 평화적인 에너지로서 활용되지 못하고 오히려 인류를 멸망시킬 수 있는 무기로 사용된 것은 애석한 노릇이나 핵무기의 출현으로 인하여 인류가 원자력의 위대한 힘을 더욱 실감하게 되어 원자력 개발이 촉진된 것도 사실이다.

원자력은 이제 인류를 멸망시킬 수 있는 위대한 힘을 가진 공포의 대상인 동시에 인류생활에 필요불가결한 에너지 공급원으로서 등장하였다. 이러한 원자력을 인류가 어떻게 이용 하나에 따라 서로 자멸의 길을 걷든가 번영의 길을 걸게 될 것이다.

오늘의 원자력

우리들은 오늘날의 이시대를 “위기의 시대”라 부른다. 정신사적으로 서구정신의 새벽종인 “니이체”의 “허무의 도태”가 선포 되면서 부터 오늘날의 실존철학에 이르면서 계속 인간의 정신적 위기를 주장 해 왔지만 핵무기가 개발된 현재에 있어서는 정신뿐 아니라 육체와 인류문명 전체가 파멸 될 수도 있다는 위기 의식을 갖게 되었다.