

20세기를 연 「물리학의 빅뱅」

— 100주년 맞은 조셉 톰슨 전자발견 —

1897년 4월 9일 영국의 케임브리지대학 캐번디시연구소에선 인류역사에 길이 남을 한편의 논문이 완성됐다. 29세에 석좌교수로 임명된 젊은 과학자 톰슨(1856~1940)은 『더 이상 나눌 수 없다고 믿었던 원자보다 더 작은 입자가 있다』는 충격적인 논문을 발표했다.

그는 이 입자를 원시원자(Primordial atom)나 미립자(Corpuscle)로 불렀다.

톰슨은 전임자인 레일리의 제안으로 1880년 음극선관에 관한 연구를 시작했다. 음극선관은 진공상태의 유리관으로 양쪽 끝에는 전극이 붙어있다. 전선이 연결되지 않은 이 유리관의 양쪽 전극에 강한 전기를 흘려주면 전기가 흐르면서 아름다운 빛이 발생한다. 어떻게 전기가 흐르는 것일까. 당시 과학자들에게 음극선관은 파면 팔수록 새로운 현상이 밝혀지는 「마법의 상자」였다.

골트슈타인은 이 현상을 「음극선 (Cathode ray)」이라고 불렀다. 렌트겐은 음극선을 금속에 쬐 투과력이 아주 강한 새로운 빛, 이른바 「X선」이 발생한다는 것을 알아냈다. 렌트겐은 X선 연구로 첫번째 노벨물리학상의 영예를 안았다.

톰슨은 음극선이 전기장과 자기장에 의해 경로가 바뀐다는 사실을 어떻게 설명할 것인가를 고민했다. 음극선이 음전기를 띤 입자들의 흐름이라는 기본적인 생각을 갖고 실험에 들어갔다. 그는 음극을 이루는 금속을 여러가지로 바꾸면서 실험을 계속했다.

재미있는 것은 이처럼 금속의 종류가 바뀌었는

데도 불구하고 음극선의 전하대 질량비는 일정하다는 계산이 나왔다. 같은 성질의 물질이 계속 나왔다는 점이다.

톰슨은 이같은 결과에서 음극선이 원자로부터 나온 어떤 입자(미립자)라는 사실을 끌어냈다. 톰슨은 이 논문으로 1907년 노벨물리학상을 받았다.

19세기가 다 끝나갈 무렵 이루어진 이 전자의 발견으로 20세기는 인류역사상 가장 활기찬 과학의 개화기를 맞는다. 원자물리학 물리화학 핵물리학 입자물리학 등이 전자발견으로 파생된 새로운 학문분야들. 이런 학문은 또다시 소재과학 생화학 분자 생물학 반도체공학 원자력공학 분자생물학 등으로 연쇄적으로 쪼개졌다.

화학자들은 원자가 어떻게 화학결합을 하는지 이해함으로써 합성섬유에서 신약물질에 이르는 새로운 화합물들을 인공적으로 만들어 내기 시작했다. 원자 물리학으로부터는 형광등과 레이저가, 고체 물리학으로부터는 반도체와 텔레비전·라디오·컴퓨터·이동전화 등을 비롯한 전자산업이 태어났다. 태양전지와 충전 배터리도 고체물리학에 뿌리를 두고 있다. 소재 과학으로부터는 항공기와 자전거의 몸체에 사용되는 강력한 경합금, 핵공학으로부터는 원자력발전소와 방사선치료요법이 나왔다.

톰슨의 전자발견은 오늘날 인류생활 전반에 엄청난 충격을 가져온 과학의 「빅뱅」이었다.