

‘음파핵융합’ 과 태양의 재현

책상 위의 핵융합 ... “석유의존 종지부”

책상 위에서 태양을 재현할 수 있다는 주장이 새로운 과학논쟁의 불씨를 지피고 있다. 1989년 싸고 깨끗하며 무한한 에너지를 제공할 수 있다고 주장하는 상온핵융합(常溫核融合)에 관한 보도가 언론매체의 헤드라인을 장식했으나 얼마 뒤 그것은 실패로 끝나버렸고 과학계에 쓰라린 실망을 안겨주었다. 그런데 최근에 한 연구팀이 권위있는 과학전문지 「사이언스(2002년 3월 8일호)」잡지에서 음파를 이용하여 ‘책상 위의 핵융합’이 가능하다고 보고하자 고개를 가우뚱거리는 과학자들이 많다. 만약에 이 연구가 입증되고 상업화할 수 있다면 이 기술은 석유에 대한 의존에 종지부를 찍을 뿐 아니라 원자력발전소에서 나오는 방사선 부산물을 제거할 수 있다. 핵융합을 할 수 있을 때 바닷물을 연료로 이용할 수 있고 1km³의 바닷물 중에는 중수소 형태로 모든 세계의 석유와 맞먹는 에너지가 내포되어 있다. 그런데 우리의 대양은 수백만km³의 물을 갖고 있다.

그러나 오늘날까지 핵융합기술은 무시무시한 수소폭탄에만 사용되었다. 현재로서는 이런 핵융합반응을 제어하고 지속적으로 전력 생산에 사용할 수 있는 기술이 없기 때

문이다. 최초의 수소폭탄이 폭발한 1952년 이래 핵융합의 평화이용 기술을 개발해 온 핵물리학자들은 일단의 엔지니어들이 지속적인 핵융합을 만들어 낼 수 있는 새로운 방법을 개발했다고 주장하자 깜짝 놀라지 않을 수 없었다.

미국 오크리지 연구소 보고

더욱이 이번의 발표는 1년 이상의 일류 과학자들의 동료심사과정을 거쳐 「사이언스」잡지의 출판허가를 받았을 뿐 아니라 핵물리학에 정통한 미국 오크리지 국립연구소에서 나온 보고서였다는 점에서 과학계의 주목을 끌고 있다. 그런데 연구팀은 핵물리학자들이 아니라 주로 엔지니어들로 구성되었다는 데서 처음부터 의심의 눈초리를 받고 있다. 오크리지연구소 당국도 신중하게 생각하여 단 사피라 및 마이클 솔트마시 등 두사람의 핵물리학자들에게 연구 결과를 검증시켰으나 실패했다. 이에 대해 음파핵융합 연구팀은 재검 노력에 결합이 있었다고 주장하고 있다. 논문심사원의 한사람이며 미국 리버모어 국립연구소 물리학자인 윌리엄 모스는 ‘책상 위의 핵융합’은 노벨상급의 연구과제이기 때문에 자칫 객관성을 잃기 쉽다고 말하고

있다. 러시 페시 탈레야칸을 책임 연구원으로 하고 두사람의 다른 오크리지 연구원과 렌셀러어공대 공학교수 리처드 라헤이 및 러시아 과학아카데미의 로버트 니그마틀린으로 구성된 음파핵융합 연구팀은 핵을 융합시키는데 필요한 막대한 열을 발생시키기 위해 초음파발광이라는 현상에 눈을 돌렸다. 이것은 초음파 에너지를 사용하여 액체에 작은 거품을 일으키는데 이 거품은 본래의 크기보다 여러 배로 성장한 뒤 재빨리 무너지고 깜빡이는 빛과 함께 사라진다. 연구자들은 이런 과정에서 음파가 중수소를 섞은 아세톤 용액을 휘젓고 중성자로 포격하여 거품을 일으키며 두번째 초음파가 이 거품을 팽창시켜 극적인 온도 스파이크를 발생시킨다고 설명하고 있다. 이런 거품이 압력과 온도로 붕괴되면 중수소 원자가 융합하여 방대한 에너지를 방출한다는 것이다. 그러나 이 모든 사건이 눈 깜짝하는 사이에 발생하기 때문에 무엇이 어떻게 진행되는가 결정한다는 것은 매우 어렵다. 지난 20년간 초음파발광을 연구해 온 캘리포니아대학(LA) 물리학자 세스 퍼터맨도 거품의 파열로 정확히 얼마나 많은 열이 방출되는지는 알 수 없으나 온도가 태양의 열 정

**음파를 이용한 '책상위의 핵융합' 이 가능하다는 보고가
최근 권위있는 과학전문지 「사이언스」에 게재되어 많은 과학자들이 고개를 갸우뚱거리고 있다.
이 연구가 입증되어 상업화된다면 이 기술은 석유의존에 종지부를 찍을 뿐 아니라
원자력발전소에서 나오는 방사선 부산물을 제거할 수 있다는 것이다.**

도로 높게 올라갈지 모른다고 말하고 있다.

식품 살균 등 넓은 응용 분야

아무튼 진정으로 핵융합이 진행되고 있다는 사실이 확인된다면 많은 기업들이 거품핵융합 에너지를 만들기 시작할 것이라고 시애틀 소재 워싱턴대학 응용물리학연구소의 로렌스 크럼은 내다보고 있다. 연구책임자인 탈레야칸은 설계 확장을 위한 많은 아이디어의 특허를 출원했다고 밝히고 작은 규모의 설계를 가지고도 당장 상업화할 수 있다고 주장하고 있다. 그 응용분야에는 식품을 살균하고 반응속도를 끌어올려 화학제품을 증산하며 공항에서 폭발물을 탐지하고 항구의 화물 컨테이너 속을 원격 탐지하기 위한 소형의 값싼 탐지기용의 필요한 중성자생산 등이 포함된다. 실제로 기업화단계가 이미 시작되었다. 3년 전 엔지니어인 로스 테신이 미국 캘리포니아주 그라스 벨리에 창설한 창업회사는 크럼의 제자인 펠립 게이탄을 고용하고 거대한 거품을 만들 수 있는 6m 지름의 음파 반응기 시물레이션을 개발하고 있다. 현재 테신은 로스 알라모스 국립연구소와 그의 컴퓨터 모델을 검증하는 교섭을 진행중이다.

그런데 50년에 걸친 핵융합연구는 아직도 바닷물 속에 갇힌 에너지를 이용하는 기술개발에 성공하지 못하고 있다. 중수소를 융합시키는 두가지의 정통적인 방법은 엄청난 비용이 들고 어리둥절할 정도로 복잡하다. 그 중의 하나인 '자기(磁氣)가둠' 방법은 십씨 1억도나 되는 고열에 견딜 수 있는 재료는 없기 때문에 자기마당에 떠있는 인공태양을 만든다. 다른 하나는 강력한 레이저를 이용하여 중수소나 삼중수소를 플라즈마상태로 만들어 핵융합반응을 일으키자는 것이다. 이 두가지 방법은 모두 핵반응을 일으킬 수는 있으나 그것도 잠깐 뿐이며 생산하는 에너지보다 훨씬 많은 에너지를 소비하는 것이 문제다.

최근의 '자기 가둠'식 방법에서 희망을 걸고 있는 것은 국제열핵융합실험로(ITER)이다. 1980년대 후반에 미국, 캐나다, 유럽, 일본, 러시아 등이 이 실험로를 설계하기 시작했으나 비용이 1백억달러로 뛰어 오르자 미국은 생각을 바꿔 1999년 이 사업에서 손을 떼었다. 그러나 그 뒤 재설계로 ITER의 규모를 줄여 투자액도 45억달러로 감액하자 미국은 2002년 초 이 사업에 다시 참여할 것을 고려하기

시작했다. ITER은 2003년이나 2004년경 기공할 것으로 보인다.

ITER은 결국 50년간의 핵융합 탐구과정을 마무리할 것이지만 이 사업을 종결짓는 것은 아니다. 핵융합 지지자들은 언제나 상업화는 최소한 20년 미래의 일이라고 말하고 있는데 아직도 여전히 말은 바꾸지 않는다. ITER은 핵융합에너지를 다루기 위한 또 하나의 디딤돌에 지나지 않는다. 오늘날 미국의 핵융합연구 예산은 연간 2억 5천만달러지만 과학자들은 더 많은 예산이 필요하다고 주장하고 있다. 그러나 정통적인 핵융합연구자들이 아닌 외부의 소집단이 보잘 것 없는 작은 돈으로 핵융합을 만들 수 있다고 주장할 때 막대한 예산으로 운영하는 핵융합연구사업 종사자들로서는 자기들의 사업의 미래를 걱정하지 않을 수 없게 된다. 이런 사정이 오크리지연구소의 두 핵물리학자들이 초음파 핵융합 결과의 반복실험 노력에 영향을 주었으며 실험장치를 적절하게 설치 않았다는 것이 라헤이교수의 주장이다. 전문가들은 앞으로 더 많은 물리학자들이 초음파 핵융합 문제에 관심을 갖게 되면서 더 많은 놀라운 일들이 벌어질 것으로 기대하고 있다. ㉞ (春堂人)