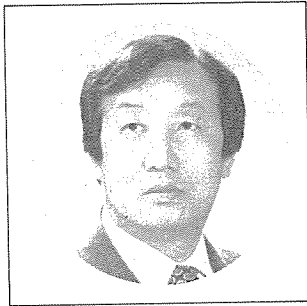


어려움을 이긴 과학자이야기 20

과학이해에 앞장 선

레온 레더먼



玄 源 福  
과학저널리스트

1991년 9월 서울대학이 주최하는 「서남초청강연」의 첫번째 초청연사로 서울을 찾은 1988년 노벨물리학상 수상자 레온 레더먼(Leon Lederman: 69세)은 「소립자로부터 우주까지」라는 제목의 강연에서 어려운 소립자의 세계를 누구나 재미있게 들을 수 있고 쉽게 이해할 수 있게 설명해 나갔다. 한때 세계에서 가장 강력한 입자가속기를 가진 미국 페르미 국립연구소의 소장을 지냈던 레더먼은 다른 노벨수상자들과는 달리 여생을 청소년들의 과학교육의 질을 높이는 일에 받치기로 결심했다. 그는 현재 시카고대학 석사교수로 있으면서 시카고지역 종교교의 수학과 과학교사들의 재교육 프로그램을 만드는 일을 돕는 한편 텔레비전을 통한 과학대중화에 바쁜 나날을 보내고 있다. 그가 오늘날 세계 소립자물리학계의 정상에 오르게 된 것도 지난 날 보통사람으로서는 좀체로 감당하기 어려운 인내와 노력의 결과였다.

**어린소년의 「과학입지」** 1922년 가난한 유태계 러시아 이민의 아들로 뉴욕시 브롱크스에서 태어난 레더먼은 어렸을 때 부터 고집이 센 아이였다. 그는 어린 시절을 브롱크스에서 자라면서 형이 화학물을 가지고 노는 것을 보면서 『형이 실험하는 것을 볼 수 있다면 집안의 모든 허드렛일을 혼자 맡아 하겠다』고 말했다. 그는 10살때 양전자 발견

에 관한 뉴욕타임스의 기사를 읽은 뒤 「과학에의 입지」를 맹세했다. 『칼 앤더슨이라는 사람이 콜로라도의 산꼭대기로 「안개상자」를 가져가서 이 입자를 발견했다는 기사에 넋을 잃고 말았다』고 그는 당시를 회상하고 있다. 이무렵 그는 흥역을 잃게 되었는데 가난한 점원인 그의 아버지는 아들에게 책을 한권 사 주었다. 알버트 아인슈타인

과 레오폴드 인펠트가 쓴 「상대성에 관한 이야기」라는 제목의 책이었다. 레더먼은 『이 책이 시작되는 대목은 절대로 잊어 버리지 않을 것』이라고 말하고 있다. 그의 기억에 따르면 『그 대목은 탐정소설에 관한 이야기였는데 탐정소설마다 어떻게 미스테리와 단서와 탐정을 갖게 되는가에 관한 것이었다. 탐정들은 단서를 사용하여 미스테리를 풀

려고 노력한다. 이것이 바로 과학자가 하는 일과 같다』고 말하고 있다.

**가난하던 시절** 레더먼은 집안 형편이 너무나 어려워 아이들에게 대학교육을 시킬 돈도 없고 그의 형은 일찍 밥벌이에 나섰다. 그러나 레더먼은 그런 형덕에 당시 등록금이 없는 뉴욕 시립대학에 다닐 수 있었다. 마침 세계 2차대전이 터지면서 레더먼은 육군소위로 3년간 종군했다. 종전이 되자 뉴욕으로 돌아온 그는 장학금으로 컬럼비아대학대학원에 진학하여 1951년 물리학박사가 되었다.

레더먼은 가정형편으로 고등학교도 마치지 못한 그의 형 폴의 은혜를 오랜 세월이 흐른 오늘날까지 잊지 못한다. 서투른 솜씨지만 집에서 언제나 이것저것 어루만지면서 평생을 기계에 대한 매력을 잃지 않은 형 폴에 대해 그는 『가장 훌륭한 나의 스승이었다』고 말하고 있다. 그의 형 폴은 요즘 재미있는 말을 적은 T셔츠를 파는 사업을 하고 있지만 레더먼의 야심은 모든 물리학을 T셔츠 앞에 그릴 수 있는 단 하나의 방정식으로 줄이려는 것이다.

레더먼은 대학원시절이던 1946년 뉴욕주 어빙에 있는 컬럼비아대학 네비스연구소에서 고에너지연구에 착수했으나 이 연구소의 새로운 입자가속기가 완성된 것은 그로부터 한참 뒤의 일이었다. 당시 이 연구소의

소장은 1944년 노벨물리학상을 받은 오스트리아태생의 이사도 라비였다. 당시 이 연구소에서 연구하고 있던 많은 과학자들도 2차대전중 라비와 함께 로스알라모스에서 원자폭탄을 만들던 사람들이었다.

1962년 레더먼은 멜빈 슈바르츠와 잭 스타인버그와 함께 이 연구소에서 뉴트리노(전기적으로 중성이며 질량이 0에 가까운 소립자)를 포착하여 물질을 구성하는 12개의 블록중의 하나로 믿어지는 뮤온 뉴트리노를 포함한 소립자세계의 여러 입자를 발견하는데 성공했다.

**새벽의 발견** 그런데 물리학자들은 오래전부터 뉴트리노의 존재를 예측하고 있었다. 뉴트리노는 근본적으로 질량이나 전하가 없기 때문에 붙잡기가 매우 어려웠다.

레더먼은 1억마일의 고체강 철사이를 흐르게 할 때 한개의 뉴트리노가 빛나는 확률은 50대50이 된다는 계산을 했다. 이리하여 젊은 3인의 물리학자들은 뉴욕교외 브루크헤븐연구소의 강력한 입자가속기를 사용하여 양자를 만들어 베릴륨 표적을 때리기 시작했다. 양자의 엄청난 충돌로 표적인 베릴륨의 원자핵은 부서지고 뉴트리노를 포함한 새로운 입자들이 튀어나왔다.

이 입자들은 다시 강철벽을 때리면서 수십억개의 뉴트리노

의 입자가 탐지기속으로 들어온다. 그러던 어느날 새벽 3시 레더먼은 마침내 고에너지 뮤온의 발자취를 발견하게 되었다. 이리하여 3인의 젊은 물리학자들은 뉴트리노의 흐름을 이용하여 물질의 본질을 캐는 매우 유용한 수단으로 발전시켰을 뿐 아니라 물리학자들이 빗대서 말하는 「소립자 동물원」속에서 새로운 하나의 「동물」을 발견하게 된 것이다.

**인내와 노력** 그런데 새로운 소립자를 찾는 일은 보통사람으로서도 좀체로 감당하기 어려운 인내와 노력이 필요하다. 소립자과학자들은 쫓고 있는 대상이 잡힐 때까지 잠시도 쉴 사이가 없다. 더욱이 가장 훌륭한 발견은 언제나 한밤중에 이루어진다. 수십년의 오랜 세월을 이런 연구생활로 지새 오던 레더먼은 소립자를 추적하는 작업을 이렇게 설명한다.

『거의 모든 사람이 잠든 뒤 아무 방해도 받지 않는 한밤중에 마음은 고요한 명상에 잠긴다. 아무도 없는 연구실에 혼자 남아 컴퓨터가 종이위에 뿜어내는 숫자만 뚫어지게 들여다본다. 보고 또 보고 하는 가운데 별안간 다른 것과 같지 않은 숫자를 보게 된다. 자료에 「스파이크」가 생긴 것이다. 혹시 잘못된 것이 아닌가 밝히기 위해서 통계시험을 해 본다. 이런 저런 테스트를 해 보아도 여전히 「스파이크」가 남아 있다면

그것은 진짜임에 틀림없다. 바꿔 말해서 무엇인가 발견한 것이다. 이때의 느낌은 이 세상에서 다시 맛볼 수 없는 그런 특별한 것이다』

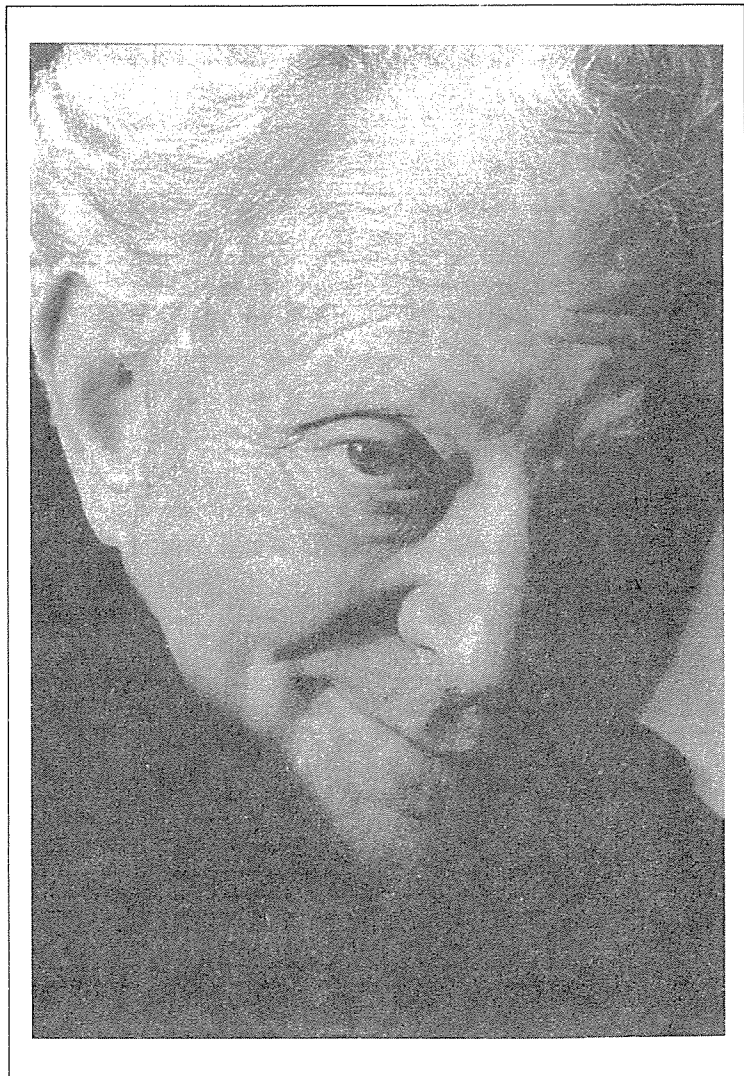
레더먼은 컬럼비아대학, 브루크헤븐국립연구소, 코넬대학, 유럽핵연구센터(CERN), 그리고 페르미연구소에 이르기까지 수십년의 세월을 거의 이렇게 보내다시피했다. 그동안 뉴욕에 둔 두딸과 외아들과는 함께 생활할 수 없어 가정생활은 희생을 치를 수밖에 없었다.

### 입실론발견과 페르미연구소

레더먼의 학문적인 업적 중에서 가장

돋보이는 것은 1977년 페르미연구소의 객원연구원으로 있을 때의 입실론입자의 발견이었다. 당시까지 발견된 가장 무거운 핵입자인 입실론은 일종의 「보통」쿼크의 존재를 밝히는데 중요한 역할을 했다. 「보통」쿼크의 발견은 노벨상감은 되지 못했지만 소립자연구계에서 훌륭한 평판을 듣기에는 충분한 업적이었다.

이 발견은 레더먼에게 페르미연구소소장으로 취임하는 길을 열어 주었다. 1979년 고에너지실험물리학계의 최고직책인 페르미연구소의 소장으로 취임한 레더먼에게는 만만치 않은 도전이 기다리고 있었다. 당시 페르미연구소는 세계 고에너지연구계의 양대진영의 하나인 유럽의 CERN과는 치열한 경쟁 상태에 있었다.



이보다 앞서 1976년까지 페르미연구소의 입자가속기는 세계에서 가장 강력한 에너지수준을 보유하고 있었으나 1976년 CERN의 SPS(초대형양자가속기)가 페르미와 같은 수준으로 보강되어 정상의 자리를 위협하고 있었다. 그런데 CERN이 출력증강에 성공한 배경에는 한때 컬럼비아대학에서 레더먼과 함께 일하던 스타인버

그의 공로가 컸다.

레더먼은 취임하자 연구소의 여론을 종합한 뒤 가장 야심적인 사업인 「테바트론 계획」을 밀고 나가기로 결정했다. 이 충돌형의 거대가속기는 양자와 반양자를 각각 1조전자볼트(1 Tev)의 에너지로 충돌시켜 미지의 입자의 존재를 확인한다는 것이 목표였다. 테바트론에 의한 실험은 1983년 10월부터

시작되었으나 양자와 반양자를 충돌시키는 본격적인 실험은 1988년 여름 개시되었다. 이로써 CERN을 다시 누를 수 있게 된 것이다.

**뒤늦게탄 노벨상**

1988년 초가을 레더먼은 노벨수상자명단이 발표되기 전에 이렇게 예언했다. 『올해는 늙은 이들의 노벨수상의 해가 될 것 같다』고. 그의 예언은 그대로 적중했다. 1988년도 노벨물리학상은 두번째 타입의 뉴트리노의 존재를 보여준 1960~62년의 실험을 한 레더먼과 함께 스타인버그와 슈바르츠에게 공동으로 주어졌다. 이들은 또 처음으로 연구소에서 뉴트리노빔을 만들어 냈다.

과학계에서는 레더먼의 수상이 너무나 뒤늦은 것이었다는데 의견을 같이 하고 있다. 그러나 레더먼은 가족들의 시달림을 덜어 주어서 매우 고맙다고 생각한다면서 『우리 아이들은 종종 나보고 「아버지는 무슨 이유로 노벨상을 타지 못하는가?」고 묻는데 난 노벨상수상위

원회가 나의 업적중 어떤 것을 인정해야 할지 결심을 하지 못했기 때문이라고 말하곤 했다』고 웃어 넘겼다.

**과학교육에의 열정**

1989년 어느 날 레더먼 페르미연구소소장은 미국연방정부의 에너지부 제임스 와트킨스장관으로부터 전화를 받았다. 미에너지부는 페르미연구소와 아르곤연구소의 재원을 지원하고 있다. 와트킨스장관은 레더먼에게 이 두 연구소가 소재한 시카고지역 공립중고교의 지원방법을 물었다. 이미 1986년 과학고등학교 창설을 도운 경험이 있는 레더먼은 이 문제에 관한 해결책을 약속했다.

1989년 10년간 몸담았던 페르미연구소를 하직하고 시카고대학으로 자리를 옮긴 레더먼은 대학의 물리학강의를 맡은 한편 과학교육향상을 위한 계획안을 작성했다. 이 계획은 41%의 퇴학생을 기록하는 시카고의 6백여개의 중고교의 수학 및 과학교사 1만5천명을 앞으로 7~8년

에 걸쳐 훈련할 아카데미를 창설한 뒤 한번에 5백명의 과학교사를 참여시켜 연간 2천명을 졸업시킬 예정이다. 이들은 40명의 교수들로 부터 10주간의 집중적인 교육을 받은 뒤 소속교로 돌아간 뒤에도 아카데미의 지속적인 지원을 받게 된다.

이 아카데미는 1990년 가을 부터 일리노이공과대학 캠퍼스내의 한 건물에서 에너지성을 포함한 정부지원 연간 2천5백만달러와 일리노이주의 지원 1천만달러로 운영을 개시했다. 레더먼은 이 아카데미의 운영 결과를 보아 가면서 시카고와 같은 문제에 부딪친 다른 25개의 큰도시에게 이 프로그램을 수출할 계획이다.

한편 레더먼은 14만명의 회원을 가진 미국최대의 과학단체인 미국과학진흥협회(AAAS)의 차기회장으로 선출되었다. 그는 지난 1월 회원과학자들에게 「과학: 끝장난 프론티어」라는 서한을 보내서 학계에 대한 연방지원예산을 배로 증가하여 줄 것을 요구하는 캠페인을 전개하고 있다.

**경동맥의 콜레스테롤 沈着제거로 卒中반감**

세계 최대규모로 밝혀진 수술법 임상시험의 결과, 목의 동맥에 침착된 콜레스테롤을 수술로 제거하면, 매우 위험성이 큰 환자의 치명적인 또는 불구로 만드는 졸증을 절반으로 줄일 수 있다는 것을 알게 되었

다. 영국 의학연구원이 재정을 후원한 이 시험에는, 그같은 수술이 과연 생명을 구하고 또 연장시킬 수 있는지 확인하기 위해, 지난 10년동안 유럽의 14개 나라에서 2,500명 이상의 환자

들이 참여했다.

유럽 경동맥수술시험을 기획한 그룹의 회장 찰스 윌로 교수는, 수술때 졸증을 일으키는 5%의 위험이 있기는 하나, 이제 이 수술은 그후 2,3년동안 졸증을 일으키는 위험을 약 50% 감소시켜 줄 것이라고 보고하고 있다.