

원자폭탄 완성 길 열은 기연(奇緣)의 협력자 페르미와 실라드

레오 실라드(왼쪽)와 엔리코 페르미

1939년 1월 어느 날 저녁, 뉴욕 맨해튼 소재 컬럼비아대학과 가까운 킹즈 크리운호텔에는 유럽에서 온 물리학자 엔리코 페르미(Enrico Fermi)와 레오 실라드(Leo Szilard)가 투숙했다. 서로 편지를 주고받은 일은 있었으나 얼굴을 맞대기는 처음인 두사람의 우연한 만남은 매우 기이한 협력을 거쳐 원자폭탄을 완성하는 길을 열었다. 페르미(38세)는 중성자로 우라늄 원소에 충격을 주어 초 우라늄원소를 만든 연구업적으로 1938년 노벨 물리학상을 받기 위해 스톡홀름에 들렀다가 막 뉴욕에 도착하던 참이었다. 그는 유태인 부인과 함께 로마를 출발할 때 이미 파시스트 이탈리아로 다시 돌아가지 않기로 결심하고 컬럼비아대학의 교수직을 수락했다. 한편 형가리계 유태인 실라드(40세)는 1919년 베를린으로 나와 아인슈타인과 함께 연구하다가 1933년 히틀러가 집권하자 런던으로 도피했다. 그는 같은 해 ‘핵의 연쇄반응’을 좌상하여 옥스퍼드대학 등에서 4년간 실험했으나 실패하고 ‘객원학자’의 자격으로 컬럼비아대학에 오게 되었다.

그런데 이들의 개성은 너무나 대조적이었다. 엄격한 학자풍의 페르미는 모든 생활을 물리학 연구에 쏟았으며 정치에는 관심이 없었다. 20세기 이론

물리학자로서는 드물게 손수 작업을 즐기는 페르미는 강의가 없을 때는 조수들과 함께 실험장비를 만들고 조작하면서 실험실에서 보냈다. 한편 자기 연구실도 없는 독신의 실라드는 호텔과 교수클럽을 전전하면서 잠자리를 해결했고 신선한 아이디어를 찾는다면 서 장시간 육조에 몸을 담그곤 했다.

뚜렷한 개성차이 극복

늦잠의 실라드는 점심시간에 맞추어 컬럼비아대학에 나타났다가 점심 뒤에는 동료 과학자들에게 이런 저런 질문을 던지거나 실험을 권했다. 뒷날 노벨 물리학상(1944년)을 받은 라비교수는 참다못해 “당신은 아이디어가 너무 많아요. 제발 나가 주겠어요”라고 쏘아붙였다. 당시 연구조교로 있던 전 MIT 물리학 교수 버나드 펠드는 두사람의 성격차이를 이렇게 묘사했다. “페르미는 A 지점에 관한 모든 것을 알고 B 지점에 대한 적절한 보증을 받을 때까지는 A 지점에서 B 지점으로 가지 않는데 비해 실라드는 A 지점에서 D 지점으로 뛴 뒤 무엇 때문에 B 지점과 C 지점을 거치면서 시간낭비를 해야 하는가 묻는다” 그러나 이들은 오래지않아 극명하게 다른 각자의 세계관, 작업 스타일 그리고 기본적인 개성의 차이를 극복하고 공동노력을

해야한다는 것을 깨닫게 되었다. 사가들은 만약에 이들이 협력에 실패했다면 1942년까지 세계 최초의 제어된 핵 연쇄반응을 개발할 수 없게 되었을 것이며 따라서 1945년까지 최초의 원자폭탄도 제조할 수 없었을 것으로 보고 있다.

1939년 봄 실라드가 캐나다 물리학자 월터 진과 함께 영국에 주문한 라듐-베릴륨 중성자원으로 실험한 결과 분열할 때 연쇄반응에 필요한 적어도 2개 이상의 중성자들이 튀어나온다는 것을 알게 되었다. 그러나 페르미와 그의 조수 허버트 앤더슨은 더 강력한 라듐-베릴륨 소스를 사용하여 비슷한 실험을 했으나 확실한 결론을 얻지 못했다. 실라드는 페르미의 소스가 너무 강력해서 일부 중성자가 핵을 관통하기 때문에 분열에서 나온 중성자인가 또는 본래부터 있던 중성자인가를 가려내기 어렵다고 생각하고 페르미에게 영국제 중성자 소스를 빌려준 결과 확실한 결과를 얻을 수 있었다. 이 일이 있은 뒤 두 사람은 함께 작업해야 한다는 필요성을 인식하고 컬럼비아대학 물리학과장 조지 페그램에게 연구조정 역할을 의뢰했다. 그 뒤에도 페르미와 실라드 사이의 의견충돌은 끊이지 않았으나 중성자와 핵간의 충돌은 좀체로 일어나지 않았다. 중성자가 감속재

유럽 출신의 물리학자 엔리코 페르미와 레오 실라드는 미국 컬럼비아대학에서의

우연한 만남과 기이한 협력을 거쳐 원자폭탄을 완성하는 길을 열었다. 뚜렷한 개성으로 대조를 이룬
이들 두 과학자는 함께 작업을 해야한다는 필요성을 인식하고 1942년 아인슈타인의 도움과
루즈벨트대통령의 전폭적인 지원을 받아 원자폭탄 개발에 성공한 것이다.

(減速材)를 통과하면 속도가 느려져서 원자핵과 충돌할 가능성이 많아진다. 당시 알려진 감속재로서는 파라핀 외에도 중수(重水)가 있었으나 너무 귀하고 값도 비쌌다. 실라드가 생각하고 있던 감속재는 연필의 심으로 사용되는 탄소의 무른 형태인 흑연이었다.

아인슈타인 도움받아

실라드는 상업용 흑연도 중성자를 왕성하게 흡수하는 붕소를 약간 포함하고 있다는 것을 알고 붕소 없는 흑연을 주문했으나 결국 이것은 페르미와 실라드 간의 신랄한 대결을 야기하고 말았다. 앤더슨은 이 순수한 흑연의 중성자 흡수율을 측정한 결과 훌륭한 감속재가 될 수 있다는 것을 실증했으나 독일 원폭 과학자들에게 이런 사실이 알려질까봐 두려웠던 실라드는 시험결과를 비밀로 붙일 것을 권했다. 그러나 페르미는 학계의 오랜 전통인 동료평가출판제도를 어길 수 없다면서 비밀로 붙이는 것을 반대했다. 결국 페그램의 중재로 페르미는 자체검토에 그치는데 동의했다. 흑연 감속재로 자립적인 연쇄반응에는 한가닥 희망의 빛이 보이기 시작했으나 페르미와 실라드 간의 갈등의 골은 깊어만 갔다. 실라드는 '대규모의 실험'을 '즉시' 개시하자고 주장하는 반면 페르미는 회

의적이었다. 실라드가 중성자 확산과 핵분열을 위해 흑연과 우라늄 총을 격자식으로 번갈아 쌓아 올리자고 제의하면 페르미는 우라늄과 흑연을 자갈처럼 섞는 동질적인 설계로 맞섰다. 실라드는 독일이 핵무기 경쟁에서 미국을 앞섰다고 안달했으나 원폭이 완성되자면 25~50년이나 걸린다고 생각한 페르미는 자립적인 연쇄반응의 실현은 10%의 가능성밖에 없다고 주장했다. 1939년 여름 실라드는 독일이 핵분열연구를 하고 있다는 것을 미 연방정부에 경고하기로 결심했다. 홍보분야에는 소질을 갖고 있는 실라드는 뉴욕 교외 롱아일랜드의 오두막 별장에 살고 있던 오랜 벗 아인슈타인을 찾았다. 실라드의 설명을 들은 아인슈타인은 그가 제시한 편지에 마침내 서명을 했다. "페르미와 실라드의 최근 연구는...."으로 시작된 1939년 8월 2일자의 이 편지는 루즈벨트대통령에게 독일의 원자무기 연구를 경고하고 미국의 원자무기 개발을 촉구하는데 중대한 역할을 했다. 실라드는 이 편지를 대통령과 가까운 투자은행가 알렉산더 색스에게 넘겼다. 1939년 10월 이 편지를 받은 루즈벨트대통령은 실라드 등 피난 과학자들을 참여시킨 미연방우라늄위원회를 창설했고 먼저 6천달러의 연구비를 지급했다. 전후 아

인슈타인은 실라드의 '우편함' 역할만 했다고 말했으나 1940년 페르미와 실라드는 아인슈타인의 신원보증으로 비밀연구에 참가해도 좋다는 후버연방조사국장의 승인을 받아낼 수 있었다.

수소폭탄개발엔 모두 반대

1940년 11월 컬럼비아대학으로 연구자금이 쏟아져 들어오기 시작하자 페르미팀은 실라드가 제안한 격자식 설계의 우라늄 및 흑연 파일을 조직적으로 제작하는 작업에 착수했고 1941년 12월에는 마침내 루즈벨트대통령이 원폭연구의 전폭 지원을 승인했다. 1942년 봄 페르미와 실라드를 비롯하여 컬럼비아팀 과학자들은 시카고대학으로 옮겨 연쇄반응연구를 위한 국비의 '금속연구소'를 창설했다. 1942년 12월 2일 시카고대학 스쿼시코트에서 페르미는 세계 최초의 제어된 자립형 핵 연쇄반응로를 가동하는 실험을 지도했다. 실라드는 일본에 대해 공격용으로 원폭을 사용해서는 안되며 대신 항복을 촉구하기 위한 시범용으로 사용해야 한다고 주장했으나 페르미는 시범은 비현실적이라고 주장했고 결국 미국은 히로시마와 나가사키시에 원폭을 떨어뜨렸다. ST

玄 源 福 〈과학저널리스트/본지 편집위원〉