



이천과학자,  
저원기술자

# 전후 폐허되고 노벨상받은 2명의 일본 과학자

1935년부터 55년까지 세계대전에 휘말렸던 일본의 과학자들은 견디기 어려운 시련을 극복하고 전후에 2명의 노벨물리학 수상자를 배출했다. 1949년에 유가와 히데키가, 1965년엔 도모나가 신이치로가 그 주인공이다. 이처럼 가장 어려웠던 폐허 속에서도 일본이 이론물리학의 창조적 성과를 올린 배경은 무엇이었을까?

玄 源 福 <과학저널리스트/본지 편집위원>

1935년부터 1955년까지는 특히 일본의 과학자들에게 매우 견디기 어려웠던 시절이었다. 많은 사람들이 집을 잃고 굶주렸지만 전쟁이 끝나자 일본 물리학계는 2명의 노벨 수상자를 배출했다. 특히 과학적인 방법을 도입한 뒤 불과 수십년밖에 안되는 일본에서는 노벨상 수상자를 배출할 정도로 이론물리학 연구가 세계 최고 수준까지 이르게 되었다는 것이 참으로 놀라운 일이 아닐 수 없었다.

## 일본에 '코펜하겐 정신'

일본 기초과학의 요람인 이화학연구소(理化學研究所: 약칭 리켄(理研))에 새로운 바람이 일기 시작한 것은 1928년이었다. 1921년 가을 해외유학을 떠난 리켄의 소장 물리학자 니시나 요시오(仁科芳雄)가 7년반만에 돌아오면서 이른바 '코펜하겐 정신'이라는 새바람을 몰고 온 것이다. 영국의 케임브리

지대학 캐빈디시연구소와 독일의 괴팅겐대학을 거쳐 1923년 봄 코펜하겐대학의 이론물리학연구소로 자리를 옮긴 니시나는 그 곳에서 새로운 연구문화를 체험하게 되었다.

현대 과학사에서 아인슈타인과 함께 가장 위대한 물리학자로 꼽히는 닐스 보어(1885~1962년)가 1921년 개설한 이 연구소에는 블로흐, 텔부르크, 하이젠베르크, 란다우, 파울리, 폴링, 유리 등 뒷날 노벨상을 탄 기라성같은 과학 천재들을 포함하여 35개국 4백여 명의 이론물리학자들이 거쳐 갔다. 보어는 이 연구소를 오만과 자만심을 배제하고 가족적인 단란한 학문의 보금자리로 조성하여 젊은 과학자들을 위한 격렬한 토론장으로 만들었다.

누구든지 생각하고 있는 것을 마음대로 이야기할 수 있는 민주적인 연구 방식은 권위 의식에 젖어 있는 일본 대학의 연구분위기와는 매우 대조적이었

다. 니시나는 양자역학과 그 응용에 관한 연구그룹을 조직하는 한편 연구 분위기의 자유화에 진력하면서 하이젠베르크와 디랙을 초빙하여 강연회를 개최했다. 당시 교토대학 2년생이던 도모나가(朝永新一郎)와 유가와(湯川秀樹)는 이들의 강연에 깊은 감명을 받았다.

1935년에는 뒷날 노벨상(1949년)의 수상대상이 될 유가와와 중간자론에 관한 첫번째 논문이 발표되었다. 원자핵이 양자와 중성자로 이루어진 것이라는 사실이 일단 밝혀지면서 이들간에 작용하는 힘이 문제가 되었다. 유가와는 이 핵력(核力)에 대응하여 어떤 입자(중간자)가 존재한다고 생각하고 그 질량을 전자의 약 2백배가 된다고 설명했다. 이 논문은 일본에서 발행되는 영문학술지에 발표되었으나 약 2년간 전혀 반응이 없다가 1937년 미국 캘리포니아공대의 칼 앤더슨(1936년 노벨물리학상 수상)과 세스 네더마이어가 우주선에서 이런 질량의 입자를 발견함으로써 유가와와 중간자설은 일약 각광을 받게 되었다. 1949년 11월 일본인으로서의 최초의 노벨물리학상을 수상하게 된 유가와 히데키는 수상소감을 밝히는 가운데 "일본의 많은 사람들이 진정으로 일본과학의 진보를 기뻐하고 더 한층의 진보를 원한다면 일반 과학자들의 생활문제를 진심으로 생각해 주셨으면 좋겠다"고 했다.

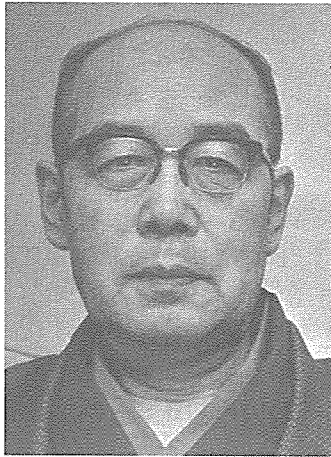
## 해군에 징발된 과학자

한편 활기찬 리켄의 니시나연구그룹에 합류한 도모나가는 양자전기역학연구에 몰두했다. 1937년에는 라이프치히대학으로 하이젠베르크를 찾아가 함께 2년간 핵력의 이론연구를 했다. 그러나 전쟁으로 양자물리학의 황금시대

는 별안간 중단되고 말았다. 독일 괴팅겐 등 유럽의 연구중심지에 모여 있던 신진 물리학자들은 뿔뿔이 헤어져 미국에 집결하게 되었다. 독일에 홀로 남은 하이젠베르크는 양자전기역학의 일반화에 관한 연구를 계속하면서 도모나가와도 교신했다.

1941년 태평양전쟁이 발발하자 당시 도쿄 문리대(현 츠크바대학) 교수이던 도모나가는 일본 해군에 징발되어 전자파발생용 레이더시스템에 사용되는 장치인 마그네트론(전자관 : 초단파발생용 진공관)이론을 개발했다. 한편 하이젠베르크는 잘 아는 잠수함장의 도움으로 도모나가에게 양자입자의 간섭을 설명하기 위해 고안한 기술에 관한 논문을 보냈다. 도모나가는 이것을 레이더 도파관(導波管)을 설계하는데 응용했다. 당시 일본 육군과 해군은 서로 치열한 경쟁관계에 있었기 때문에 무기개발에는 중복연구가 많았다. 자원은 부족하고 기술은 초보단계를 넘어서지 못한 일본 육군은 적의 표적을 겨냥하는 이동용 레이더시스템을 개발할 수 없었다. 그래서 일본 육군의 레이더연구에 배치되어 있던 도모나가의 제자 남부라는 대학생을 시켜 해군 극비서류인 도모나가의 도파관 논문을 훔쳐 오라고 했다. 남부는 믿고 의심하지 않는 스승 도모나가를 껌쪽같이 속여 맡은 임무를 완수했다.

1943년 일본 육군은 리켄의 니시나에게 원자폭탄 제작의 가능성을 조사하라고 지시했다. 니시나는 충분한 시간과 자금만 있으면 가능하다고 했다. 당시 일본 연구계의 지도자였던 니시나는 원폭의 이름을 빌어 어려운 전시체제 아래에서도 원자물리학 연구를 계속하는 한편 많은 젊은 연구자들이 이 사업에 동원함으로써 이들을 전쟁



▲ 1949년 노벨물리학상을 탄 유가와 히데키.



▲ 1965년 노벨물리학상을 탄 도모나가 신이치로.

터에 보내지 않고 전후를 위해 온존(溫存)해 두려했다. 그러나 태평양 건너에서 미국의 맨해튼계획이 15만명의 인원과 20억달러의 사업비를 투입하고 있었던 것과는 대조적으로 일본은 우리나라를 추출할 수 있는 6플루오르화 우리나라를 만드는데 필요한 설장을 모자라는 식량에서 쪼개야 했다. 1943년 일본 해군도 원폭생산 연구를 별도로 착수했으나 지지부진했다. 전쟁이 끝났을 때 이들이 생산한 우리나라조각은 우표크기 정도였는데 그나마 다시 농축해야 할 판이었다.

### 평화와 함께 맞은 고달픈 생활

1945년 일본이 무조건 항복하자 도모나가는 폭격으로 반이 날아가버린 연구소에서 가족과 함께 살았다. 연구 조수들은 책상 위에 짚을 넣은 매트리스를 깔고 잠을 잤다. 과학자들은 어려운 식량사정을 감내해야 했다. 이런 어려운 환경 아래서 '자기에너지'(전자같은 유한한 전하 e를 갖는 입자는 e제곱에 비례하고 반경에 역비례하는 정전 에너지를 갖는데 이 에너지를 磁氣에너지라고 함)문제를 연구하던 도쿄문리대의 도모나가그룹은 1946년 그 결

과를 일본의 영문저널(Progress of Theoretical Physics)에 발표했다. 한편 하버드대학의 줄리언 슈윙거와 캘리포니아공대의 리처드 페인만도 거의 같은 시기에 도모나가와 같은 결과를 얻어 이 세사람은 양자의 전자역학연구로 1965년도 노벨물리학상을 함께 수상하게 되었다. 미국 프린스턴 소재 고등연구소의 프리만 다이슨은 "전쟁의 소용돌이와 폐허 속에서 도모나가는 당시 어떤 면에서는 세계의 다른 어떤 곳보다도 앞선 이론물리학 연구의 학파를 일본에 유지했다"고 말하면서 "그는 독자적으로 연구를 추진하여 스윙거보다 5년이나 앞서 새로운 양자전자역학의 기초를 닦았다"고 덧붙였다.

일본으로서는 가장 어려웠던 시절에 이론물리학의 가장 창조적인 성과를 올릴 수 있게 된 배경은 무엇이었을까? 불안한 심정 때문에 순수한 이론을 추구함으로써 전쟁의 공포에서 도피하려고 한 것이 아닐까? 다만 교수와 관료에 대한 연구자들의 전통적인 봉건주의식 복종이 한때 무너진 것만은 확실하다. 그 기간은 너무나 엄청난 시기였기 때문에 설명할 수 없는 것인지도 모른다. ①7