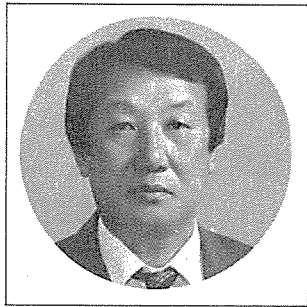


어려움을 이긴 과학자 이야기<9>

20세기 생물공학
금지탑을 쌓은

제임스 왓슨



玄源福
〈과학 저널리스트〉

유전자의 구조를 해명하여 현대과학의 새로운 지평을 연 노벨수상자 제임스 왓슨(James Watson)은 최근 생물학사상 가장 야심적인 대역사의 주역으로 다시 각광을 받고 있다. 1988년 9월말 미국립보건연구원이 ‘게놈사업(Genome Project : 게놈은 유전자의 기본단위)의 총책임자로 왓슨을 임명한다고 발표했을 때 과학계는 한결같이 찬사를 보냈다. 과학자들은 15년간 30억달러의 거액을 투입하여 10만으로 어림하는 인간 유전자의 배열순서와 내용과 위치를 흡사 지도를 그리듯 날날히 명시하게 될 이 거창한 사업을 총지휘하는데 그를 앞설 책임자는 없다고 생각하고 있다.

한편 세계 과학계는 ‘유전자지도’가 완성되는 21세기초가 되면 암과 심장병을 포함하여 3천5백여종의 유전에 뿌리를 가진 질병에서 해방될 수 있는 길이 열리게 될 것으로 큰 기대를 걸고 있다.

유전자구조를 해명하는 일에서 출발하여 마침내 모든 유전자의 본질을 밝히는 일로 찬란한 과학자의 길을 마무리짓게 된 왓슨의 인생역정은 한편의 드라마와 같다고해서 새삼 못사람들의 관심을 모으고 있다. 특히 20세기 최대의 발견중의 하나로 꼽히는 DNA 2중나선 구조의 발견이야기는 언제 들어도 흥분을 자아내게 한다.

15세의 대학장학생 제임스 왓슨은 1928년에 태어나 미국 시카고의 사우스사이드에서 자랐다. 어릴때부터 ‘신동(神童)’이라고 불리던 그는 소년시절 라디오의 퀴즈천재로 이름을 떨쳤다. 15세 어린 나이에 시카고대학의 장학생이 된 그가 유

전자 DNA에 관심을 갖게 된 것은 대학 4학년 때였다. 유전자의 본질을 밝혀 보려는 강력한 충동을 느꼈기 때문이었다.

1947년 시카고대학을 19세에 졸업한 왓슨은 캘리포니아공대와 하버드대학에 각각 대학원 입학허가권을 냈으나 두 대학에서 모두 퇴학을 맞았다. 쓸쓸한 경험이기도 했으나 이것은 오히려 뒷날 그가 학자로서 대성할 수 있는 “행운의 길”을 터 주었다. “만약에 하버드에 진학했다면 유전자연구에 들뜬 사람들이 없는 그곳에서 결국은 나도 한 사람의 평범한 박물학자로 처지고 말았을 것”이라고 그는 말하고 있다.

그는 시카고대학의 은사인 인류유전자 할프 스트란도스 코프의 조언으로 인디애나대학 대학원으로 들어 가서 이름난 유전학자인 H.J. 말러와 야심적인 젊은 유전학자인 살바도르 루리아와 트레시 존네본을 만나게 된다. 말러는 왓슨이 입학하기 바로 전해에 노벨상을 탄 대과학자이기는 했으나 그의 전공은 이미 학문으로서는 한물 간 초파리의 연구였다. 그래서 말러에게 사사하려던 당초의 계획을 버리고 미생물을 이용하여 연구를 하고 있는 존네본과 루리아쪽으로 관심을 돌렸다. 그는 당시의 결심을 이렇게 말하고 있다.

“대학원에 들어 온 뒤 얼마동안은 여러 연구그룹중에서 도대체 어떤 그룹을 택해야 할 것인지 중잡을 수가 없었다. 대학

원생들간에는 존네본에 대해서는 무조건 칭찬하는 경향이 있었다. 그런데 그와는 대조적으로 루리아는 틀렸다고 생각하는 인간에 대해서는 몹씨 거만하다는 소문이 돌고 있었다. 그러나 루리아의 첫번째 강의를 듣고 난 나는 존네본이 강의하는 짚신벌레보다 루리아의 파지(세균에 감염해서 세균을 녹이는 바이러스)쪽으로 강력하게 끌려가고 있다는 것을 느꼈다. 나는 그의 연구그룹에 끼기에는 역량부족이 아닐까하는 불안감을 내심 느끼면서도 용기를 내어 하루는 루리아를 찾아 가서 봄학기에는 그의 지도하에 연구를 했으면 한다고 말했다. 루리아는 그 자리에서 허락해 주었을 뿐 아니라 연구 과제까지 주는 것이었다.”

노벨 수상자가 되는 길

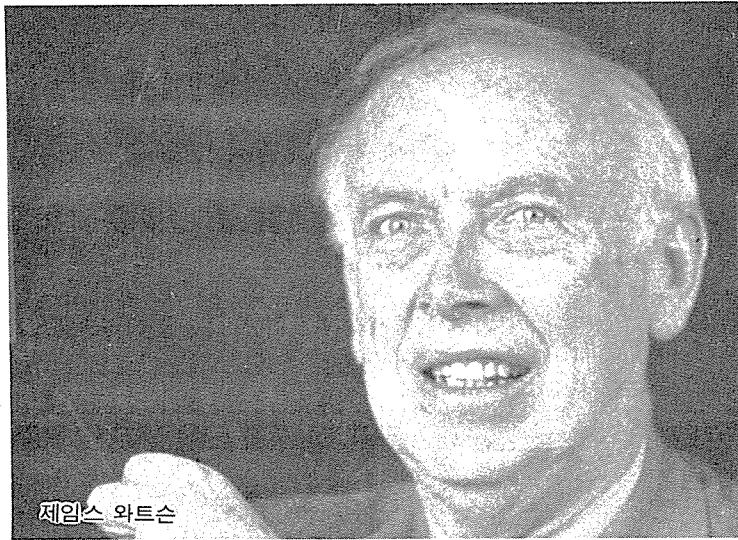
왓슨은 이때부터 노벨수상자들이 흔히 밟는 패턴의 사제관계로 들어 서게 된다. 루리아의 도움으로 1948년에는 루리아와 함께 노벨상(1969년)을 받은 막스 델브뤼크가 주재하는 콜드스프링하버연구소(C.S.H.L)의 이름난 하계 박테리아파지 과정에서 한 여름을 보내면서 노벨상 후보자와 연구를 함께 할 수 있는 길이 열리게 된 것이다.

1950년 약관 22세에 박사학위를 받은 왓슨은 지도교수 루리아의 주선으로 덴마크의 코펜하겐의 생화학자 헤르만 칼카르밀에서 연구를 계속하게

된다. 이탈리아의 서구식 학풍에서 공부한 루리아는 빌딩 숲속에서 자라나 경쟁밖에 모르는 미국화학자들을 늘 못마땅하게 생각하고 있었다. 그래서 사랑하는 제자를 교양있는 칼카르에게 보내기로 한 것이다. 당시 루리아는 이미 DNA가 유전의 열쇠를 갖고 있다고 내다보고 있었지만 유전자의 화학적구조를 밝혀 그 본질을 알지 못한다면 그 기능도 알 수 없는 것이라고 생각하고 있었다. 그러나 미생물학자인 그는 새삼스럽게 화학공부를 시작할 수도 없는 노릇이고 해서 왓슨에게 유기화학공부를 시킨 뒤 함께 연구할 생각이었다.

그런데 시카고대학시절에 새에만 관심이 있었고 화학이나 물리학과 같은 까다로운 과목은 어떻게 슬쩍 넘어갈 수 없을까는 궁리에만 바빴던 왓슨은 인디애나대학원에 들어와도 유기화학공부에는 흥미를 느끼지 못했고 코펜하겐에서도 마찬가지였다. 마침 1951년 봄 이탈리아 니폴리에서 열린 생물세포에 관한 학술회의에 참석했던 왓슨은 런던 킹스 칼리지의 모리스 윌킨스가 발표한 DNA의 결정 X선 해석상을 보고 바로 그것이 유전자의 정체가 아닐까고 직감했다. 이리하여 그는 마침내 유전자의 수수께끼를 해명하는 지름길은 結晶學이라는 결론에 도달하게 된다.

오래 전부터 X선을 사용하여 분자연구를 하는 일은 영국과



학에 하나의 특기였다. 1950년 초 런던대학의 모리스 윌킨스와 로잘린드 프랭크린은 높은 해상도를 가진 DNA 사진을 찍는데 성공은 했으나 X선으로 찍은 사진은 보통사진과는 다른 것이다. X선을 수렴하는 렌즈가 없어 대신 수학을 이용하여 DNA의 구조가 이렇게 되었을 것이라는 추리를 근거로 모델을 만들어야만 했다.

케빈디쉬 연구소로 1951년 왓슨은 결정구조연구로 노벨상을 받은 로렌스 브레그경이 이끄는 케임브리지 대학 케빈디쉬 연구소로 자리를 옮겼다. 왓슨은 이곳에서 프란시스 크릭이라는 물리학도를 만났다. 이 35세의 물리학박사 후보생은 당시 단백질구조를 해명하기 위한 이론에 열중하고 있었으나 무엇인가 새로운 착상이 떠오르면 흥분부터 앞서 누구나 붙들고

떠들어 대다가는 며칠 뒤 그 이론이 별 가치가 없다는 것을 깨닫고는 실험실로 되돌아 다시 새로운 착상에 파묻히곤 했다. 그러나 크릭에게는 다른 연구자의 실험결과가 어떤 의미를 갖는 것인가를 재빠르게 파악하고 그것을 조리있게 체계화할 수 있는 뛰어난 재치가 있었다.

그는 DNA의 구조를 밝혀 단번에 유전의 비밀을 파헤쳐서 잘만하면 노벨상도 바라 볼 수 있다는 왓슨의 설득에 매료되었다. 이들의 연구방법은 특이했다. 두 사람은 실험은 별로 하지 않고 분자모델을 만드는 데만 골몰했다. DNA는 당, 인산, 염기로 구성된 고분자라는 것은 이미 알려진 사실이지만 이런 구성요소들이 어떤 방법으로 결합하면 안정된 분자구조를 얻을 수 있을까하는 것이 연구의 주요한 과제였다. 두 사람은 마분지로 만든 모형을 이

리저리 조립했다가는 마음에 들지 않으면 다시 해체하는 일만 되풀이 했다.

그런데 두 사람이 DNA 연구에 착수하던 무렵 캘리포니아 공대의 라이너스 폴링은 단백질의 일종인 콜라겐의 구조가 나선구조라는 것을 밝혔으며 1952년에는 미국 콜드 스프링 하버연구소의 알프레드허쉬와 마더 체이스가 DNA가 유전물질이라는 사실을 입증했다. 이제 DNA의 구조를 밝히는 문제만 남은 것이다. 이리하여 노벨상을 겨냥하는 DNA 구조발견경쟁은 숨가쁜 막바지단계로 치닫게 된다.

뒤엎킨 나선 크릭과 왓슨은 당과 인산으로 된 DNA

의 골격부분은 나선형으로 꼬여 있을 것이라고 짐작하고 시행착오를 되풀이하던 끝에 2개의 골격이 평행을 이루며 서로 뒤엎킨 형태로 나선을 이루고 있다는 것을 알아냈다. 그러나 문제는 염기였다. DNA에 함유된 4종류의 염기를 어떤 식으로 배치하면 무리없이 2중 나선속에 들어 갈 수 있을까? 왓슨은 염기가 돌씩 “아데닌과 티민, 구아닌과 시토신”으로 짝을 이루며 2개의 골격을 결합시키고 있다는 결론을 얻게 되었다. 뒷날 왓슨은 이 결정적인 순간 영감이 번쩍이었다고 술회하고 있다.

이들은 1주일만에 DNA 2중 나선구조의 모형을 완성했다. 그것은 화학적으로도 흠잡을

데 없는 분자모형이었으며 유전학의 근본문제에 대한 해답을 알려주는 것이었다.

1953년 봄 영국의 과학전문지인 '네이처'에 DNA 2중 나선 구조가 발표되자 온 세계의 자연과학계는 천둥같은 큰 충격을 받았다. 신비의 베일속에 가려 있던 유전이라는 현상이 분자의 거동으로 선명하게 설명할 수 있게 되었기 때문이다. 이 발견을 계기로 종래 물리학과 생물학간의 장벽이 허물어지고 분자생물학의 황금시대를 알리는 서막이 오르게 된다.

1955년 하바드대학은 한때 쓴 잔을 안겼던 와트슨을 교수직에 맞아 들였다. 그러나 그가 하바드대학의 정교수가 된 것은 크릭-와트슨의 연구가 발표된 8년 후인 1961년이었으며 이때 그의 나이는 33세였다.

1962년 와트슨과 크릭은 모리스 윌킨스와 함께 노벨생리의학상을 받았다. 와트슨이 1968년 펴낸 "2중나선"은 베스트셀러가 되었으나 그는 이 책에서 미국청년답게 받은 인상을 조금도 주저없이 솔직하고 직설적으로 표현했기 때문에 여러 등장인물들로부터 맹렬한 비난을 받기도 했다. 그런데 와트슨

은 이 책에서 이미 고인이 된 로잘린드 프랭크린의 X선 해상도가 연구에 도움이 컸다는 것도 솔직하게 시인하고 있다.

분자 생물학의 메카 같은 해 와트슨은 21세 연하의 연구조수 엘리자베트 루이스와 결혼하고 콜드스프링 하버연구소장을 겸직하게 되었다. 1977년에는 하바드대학을 사직하고 콜드스프링 하버연구소 관리에만 전념하기 시작했다. 그는 취임할 때 암연구와 넓은 건물보수에 필요한 5백만달러를 기증할 사람을 찾는다고 애타게 호소했는데, 그 소원은 오래지 않아 성취되었다. 롱 아일랜드 생물협회의 기금조성으로 연간 1천만달러의 예산을 갖게 된 이 연구소는 오늘날 세계 분자생물학의 메카가 되었으며 '도약하는 유전자(염색체위를 이곳 저곳 이동하는 유전자)'의 발견으로 '83년도 노벨 생리의학상을 받은 바바라 매크린도크를 비롯하여 60여명의 정상급 유전학자들이 모였다. 또 해마다 열리는 하계세미나에는 3천여명의 분자생물학 전문가들이 온 세계에서 모여든다.

와트슨은 케임브리지시절 오

랜 세월을 두고 사람들이 대학 환경을 미화하는데 정성을 얼마나 쏟아 왔다는 사실을 알게 되었다. 그는 1953년 C.S.H.L.에 와서 유전자의 2중나선구조 연구논문을 발표할 때부터 수십만평의 우거진 숲으로 둘러싸인 이곳 환경에 이미 매료되어 장차 이곳에 정착하려는 생각을 갖고 있었다. 오늘날 그림엽서처럼 아름다운 이곳 환경은 나무 한그루에서 심지어는 표지판 하나에 이르기까지 와트슨의 취향을 풍기지 않는 것이 없다. 그는 또 바다를 바라보는 언덕위 19세기 건물하나를 건축가들의 힘을 빌어 8년간의 세월에 걸쳐 복원한 뒤 아내와 두 아들과 함께 살고 있다. 그는 최근 '개념사업'의 책임을 맡았으나 콜드 스프링 하버는 떠날 생각이 없어 두 곳 직책을 겸직하고 있다.

일에 대해 매우 철저한 그는 하루에 10시간을 연구에 몰두할 뿐 아니라 토요일도 일요일도 없이 연구할 수 있는 과학자가 아니면 관심의 대상이 되지 못한다고 주장하고 있다. 하루종일 테니스를 치고 있는 매켄 로우나 보그를 꺾고 테니스계의 정상에 자리를 차지하려면 그들 이상의 노력이 필요한 것처럼 오늘날 대성한 과학자중에서 같은 분야의 다른 사람보다 더 노력하지 않은 사람은 없다고 말하고 과학자가 성공하려면 우수한 두뇌도 필요하지만 더 중요한 것은 남다른 노력이라고 강조하고 있다.

1953년 봄 영국의 과학전문지인 '네이처'에 DNA 2중 나선 구조가 발표되자 온 세계의 자연과학계는 천둥같은 큰 충격을 받았다. 신비의 베일속에 가려 있던 유전이라는 현상이 분자의 거동으로 선명하게 설명할 수 있게 되었기 때문이다. 이 발견을 계기로 종래 물리학과 생물학간의 장벽이 허물어지고 분자생물학의 황금시대를 알리는 서막이 오르게 된다.