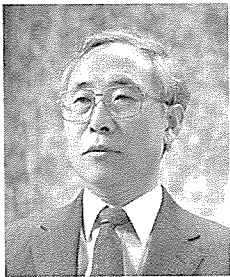


美서 박사논문 실험중 이상한 물질 발견, 규명

미국 유학중 나의 박사학위논문 연구는 염산의 이성질체를 합성하는 것이었는데 하루는 이 물질을 사용해 연구에 필요한 물질을 합성하려고 했는데 실험중 이상한 물질을 발견했다. 나는 대학원 동기생의 도움으로 이 시료를 NMR로 촬영해 이제까지 알려진 이 물질의 구조가 잘못된 것임을 밝혀냈다. 이 실험결과가 영국의 권위있는 학술지에 발표되어 미국 유학중인 나는 갑자기 화제의 인물이 되었다.



金東漢
(포항공대 교수/화학)

대 학에서 화학을 전공하고 학사학위를 받은 것이 1957년이니 화학을 하면서 살아온 것이 어언 40년이 넘었다. 그러나 돌이켜 볼 때 세상의 이목을 놀라게 할 수 있는 센세이셔널할만한 성공사례도 없었으며 또한 좋은 에피소드가 될 만한 실패사례도 없는 평범한 그래도 나름대로는 성실한 연구생활을 해 온 나로서는 적당한 이야기거리가 없어 원고 제출 마감일자를 이삼일 앞두고 고

민하지 않을 수 없었다. 그래도 무엇인가를 쓰지 않으면 안될 형편에서 여러 가지를 생각하던 중 대학원 학생으로서 최초로 연구논문을 발표했을 때의 그 기쁨, 자신감 그리고 자부심이 나로 하여금 40여년의 연구생활을 할 수 있게 한 원동력이 되지 않았나 해서 그 때를 회상하면서 이 글을 쓰기로 하였다. 이것이 젊은 후학들에게 조금이라도 도움이 되고 격려가 되었으면 한다.

대졸 후 국방부과학연구소에

나는 휴전을 앞두고 치열한 전투가 계속되던 1953년에 서울대학교 문리과대학 화학과에 입학하여 57년에 졸업하였다. 우리가 졸업할 때만 해도 비록 일선에서의 전투는 없었지만 전쟁이 끝나지 않은 휴전상태로 졸업 전에 이미 군 입대 영장을 받고 있었다. 그러나 다행하게도 나는 졸업과 더불어

현재 국방과학연구소의 전신이 되는 국방부과학연구소에 들어가 연구생활을 할 수 있게 되었다.

국방부과학연구소는 당시 국내 유일의 연구기관으로서 매년 각 분야별 2~3명의 대학 졸업자를 선발하여 약 3개월간의 기초 군사 훈련을 받게 한 후 연구실에서 근무토록 하였으니 연구에 종사하면서 병역을 필할 수 있어 이공계 계통의 대학 졸업자에게는 선망의 기관이었다. 가정형편이 어려운 나로서는 대학원 진학은 생각할 수도 없었지만 설사 진학을 한다 하여도 당시에는 대학원생에게 징집연기의 혜택이 주워지지 않았던 탓으로 군대에 입대하지 않으면 안되었기 때문에 국방부과학연구소는 이상적인 곳이었다. 그 곳에서 나는 이태녕선생님(서울대 명예교수) 연구실에서 실험조수(보조 연구원)로서 안승요연구원을 도와서 식품분석 특히 한국 고추중에 포함되어 있는 carotene의 정량분석을 하였던 것으로 기억이 난다. 그러나 이 곳에서 1년도 못되어 나는 충주에 있는 충주비료공장으로 떠나게 되었다. 이제는 그 흔적만이 남아 있지만 충주비료공장은 미국의 막대한 원조자금으로 미국 기술진에 의하여 건설된 우리나라 최초의 대규모 화학공장으로, 정부는 이의 완공과 인수를 앞두고 대대적인 홍보를 통해 국내외에서 우수한 인력을 모집하였다.

그 당시 상공부에서 실시한 충비 운영요원 모집시험에 다행히 합격할 수 있어 나는 '국가기술요원'이라는 구분으로 제대하고 국방부과학연구소를 떠나 충주로 내려갔다.

미국인 도움으로 美 유학

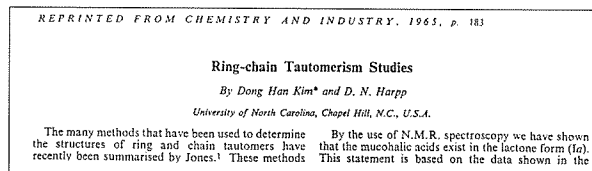
충주비료공장은 당시 미국이 미국원조사업의 홍보용 모델케이스로 삼으려고 정성을 다하여 건설한 맘모스 대형 공장으로서 그 규모가 어마어마하여 매일같이 수백명의 관광객이 몰려드는 관광의 명소이기도 하였다. 그러나 우리에게는 그런 최첨단 초대형 화학공장을 운전할 능력이 없었다. 따라서 시운전 및 가동 역시 외국에 의존하지 않으면 안되었다.

정부는 미국의 엔지니어링회사와 기술용역계약을 맺고 백여명의 기술자를 외국에서 초빙하여 우리들과 같이 일하면서 공장운전기술을 전수받도록 하였다. 시운전을 위한 기술훈련의 일환으로

나는 약 5개월동안 미국과 스위스에서 요소비료 생산과 관련한 기술훈련을 받고 돌아와 이들과 같이 일하게 되었다. 나의 파트너로 같이 일을 했던 미국인 화학기사 Burnett씨는 나에게 “같은 일을 반복해서 해야 하는 비료공장의 일보다는 미국에 가서 학업을 계속하는 것이 장래성도 좋으며 적성에도 맞지 않겠느냐”하며 미국 유학을 권유하고 도와주는 바람에 시운전이 성공적으로 끝난 61년 8월에 충비에 사표를 내고 미국 유학길에 올랐다.

내가 간 대학은 미국 남부 North Carolina주의 주립대학인 University of North Carolina로서 주립대학중 가장 오랜 역사를 가진 대학이었다. 이 대학이 위치한 Chapel Hill이라는 곳은

작은 대학촌이지만 넓은 잔디밭으로 이루어진 시원한 캠퍼스에 수백년이나 된 고목들과 붉은 벽돌 건물들이 잘 조화를 이루고 있는 아름답고 낭만적인 분위기의 곳으로 나는 곧 매혹되었다. 그러나 도착하자마자 여장도 풀기 전에 나는 Profeciency exam.이라는 대학원 자격시험을 4일간에 걸쳐 하루에 3시간씩 치르지 않으면 안되었는데 입학허가를 받을 때 그러한 시험이 있을 것이라는 통지를 받기는 하였으나 그렇게 빨리 치러야 하는 지도 몰랐고 또 입학에는 아무 관계가 없으니 특별히



준비할 필요가 없다고 하여 가벼운 마음으로 왔는데(실은 준비할 시간적 여유도 없었지만)도착하였다는 보고를 하러 학과 사무실에 갔다가 시험장으로 끌려가게 되어 문제지를 받고 보니 눈 앞이 깜깜했다. 그 후에 안 것이지만 일단 입학은 허가되었어도 이 시험 성적에 따라서 박사과정으로 직접 가느냐 아니면 석사과정으로 가느냐 하는 것이 결정되는 것이었다.

무기, 유기, 물리, 분석화학의 4개 분야중 유기화학에서만 합격점수를 받았는데 이것도 나로서는 믿어지지 않았다. 그 대학 화학과에서는 모든 분야에서 1년 이내에 합격하든가 아니면 학부강의를 수강하고 B+학점 이상을 받으면 합격한 것으로 인정해 주는 제도가 있어서 다행히 나는 박사과정에

바로 갈 수 있었다. 비록 유기화학에서 합격점수를 받기는 하였으나 공부하는 데는 가장 힘든 분야가 유기화학이었다. 유기화학은 2차대전을 전후해서 획기적인 발전이 있었다. 특히 영국에서 시작한 물리유기화학과 반응기구(reaction mechanism)이론은 유기화학에 일대 혁신을 가져왔는데 우리나라에서는 전혀 그런 것을 몰랐다.

첫 강의에서 나는 그만 완전히 자신을 잃었다. 언어문제도 있었지만 강의내용을 전혀 이해할 수 없었다. 서울에서 배운 유기화학은 반응과 물성 위주의 화학이었는데 여기서는 완전히 반응기구 위주로 강의하는 것이었다. 화학방정식이 아니라 이상한

모양의 화살표만 칠판에 가득하고 들어보지도 못한 새로운 용어가 수없이 나오니 참으로 당황하지 않을 수 없었다. 거기다가 실험조교로서 일주일중 이틀간의 오후는 학부학생들의 실험도 도와줘야 하고, 그러니 나의 유학생할 첫 해는 이만 저만 어려운 것이 아니었다. 밤 두세시까지 공부하고 아침 강의에 맞춰 일어나려면 침대가 등에 붙어 있는 것 같았다. 참으로 돌아갈 여비만 있었다면 돌아왔을 것인데! 그래도 고생 끝에 한해를 지내고 보니 말문도 트이고 공부에도 자신이 붙기 시작했다. 지도교수도 정하고 학위논문 연구도 시작할 수 있었다.

나의 지도교수였던 McKee교수는 연구테마만 주고 나머지는 모든 것을 학생들에게 알아서 하라

는 식의 매우 리버럴(liberal)한 교수였다. 실험상에 문제가 있어 찾아 갈 때도 몇 개의 대안을 준비해서 가지고 가서 그것들을 가지고 토론하여야만 했다. 이러한 탓에 나는 내 논문연구 외에도 내가 흥미있는 작은 프로젝트를 할 수 있는 자유를 누릴 수 있었다. 학위논문연구는 엽산(folic acid)의 이성질체를 합성하는 것인데 내 앞으로 이미 3명의 선배가 이와 관련된 과제로 박사학위를 받았다. 비록 이들은 목표한 물질합성에는 성공하지 못했으나 과제와 관련하여 상당한 새로운 화학을 발전시킴으로써 학위를 받을 수 있었고 내가 이 과제를 마무리하는 행운을 가졌다.

그러나 대학원 시절에 가장 기억에 남고 기뻐던 일은 그 엽산이성질체의 합성보다도 학위논문과 무관하게 그리고 지도교수의 도움 없이 작은 과제를 창안하여 독자적으로 이를 해결하고 그 결과를 당시 세계적으로 권위를 인정받는 학술지에 발표할 수 있었던 것이다. Mucobromic acid라고 하는 물질은 헥테로고리화합물, 특히 피리미딘화합물을 합성하는데 쓰이는 중요한 출발물질이다.

하루는 이 물질을 사용해서 연구에 필요한 물질을 합성하려고 실험하는데 반응이 예상대로 진행되지 않고 이상한 물질을 얻었다. 실망하면서도 의아하게 생각한 나는 옆 실험실에 있는 다른 그룹의 대학원 동기생 Harpp군에게 이런 이야기를 하였더니 그러면 NMR(핵자기공명분광기)을 찍어 보지 않겠느냐 하는 것이었다. 60

년대 초반 하더라도 NMR이 오늘날과 같이 보편화되지 않았던 때로서 이 기계를 조작하는 데는 상당한 경험을 요하였다. 그는 그의 과제 수행상 NMR조작에 매우 익숙하였다. 학생들이 모두 귀가한 후 밤 늦게 우리는 이 시료의 NMR을 찍어 보니 이제까지 알려진 이 물질의 구조가 잘못된 것임을 알았다. 그때 가졌던 그 기쁨은 잊을 수가 없다. 반세기 이상을 두고 믿어왔던 구조가 잘못되었다니! 우리는 그 자리에서 우리의 구조를 뒷받침할 수 있는 증거를 더 얻을 수 있는 추가적인 실험을 하고 이들을 정리해서 발표하기로 하였다.

연구논문, 英 권위지에 발표

그리고 또한 우리가 발견한 사실을 지도교수에게 보고하기로 하였다. 다음 날 아침 일찍 지도교수를 찾아가서 그간의 일을 보고하고 결과를 지도교수와 우리의 이름으로 발표하겠다고 하니 자기는 이 과제와 아무 상관이 없으니 자기 이름은 빼고 너희들 이름으로 발표하는 것이 좋겠다는 것이었다.

처음에는 상당히 실망스러웠으나 곧 그것이 그의 진심임을 알 수 있었으며 그의 그러한 학자적 양심에 크게 감명을 받았으며 나의 학구생활의 거울이 되었다. 어느 학술지에 발표할 것인가를 여러 가지로 생각하던 중에 우리는 영국에서 발행하는 「Chemistry and Industry」에 보내기로 했다.

요즘에 와서는 Tetrahedron Letter나 Synthetic Letter 등

잘막힌 속보 형태의 연구논문을 게재하는 학술지가 많이 발행되고 있으나 그때만 해도 「Chemistry and Industry」가 미국화학회지를 빼놓고는 유일한 것이 아니었다. 원고를 보내 놓고 초조하게 기다리던 중 어느 날 약간의 수정을 해서 다시 보내주면 받아 주겠다는 통보를 받고 우리는 흥분했다. 이 논문은 마침내 「Chem. & Indust.」 1965년 1월호(pp 183~184)에 Dong Han Kim and D. H. Harpp 이름으로 발표되었으며 우리는 학과에서 화제의 인물이 되었다.

요즘에 와서는 박사학위를 하는 중에 2~3편의 논문, 많으면 4~5편의 논문을 발표하는 것이 보통이나 당시에는 대부분의 박사과정 학생들이 논문발표없이 학위논문만 쓰고 학위를 받던 시대로 교수의 도움없이 우리들의 힘만으로 논문을(나에게는 첫 논문을)발표할 수 있었던 것은 매우 드문 일로써 이를 통해서 나는 자신감과 자부심을 가질 수 있었다. 나는 65년에 학위를 받고 제약회사 연구소로 가고, Harpp군은 캐나다 소재 명문대학인 McGill대학교의 화학과 교수가 되었다.

수년 전 그 곳의 진직교수로부터 세미나 연사로 초청을 받고 그를 만날 수 있으리라는 기대 속에 갔으나 공교롭게도 내가 도착하기 전날 밤에 숙환중에 있는 노모의 병문환을 위하여 학교를 떠나고 자리에 없었다. 그러나 그는 30여년 전 Chapel Hill에서의 일을 회상하면서 한 장의 메모를 남기고 떠났다. ㉞