

일본의 대학
일본의 연구소
일본의 학술대회



이 천*

(*인하대 공대 전기공학과 조교수)

1960년 6월 11일생. 1982년 2월 한양대 공대 전기공학과 졸업. 1985년 2월 한양대 대학원 전기공학과 졸업(석사). 1992년 3월 일본 오사카대학 대학원 기초공학연구과 전기공학전공(공학박사). 1992년 4월 - 1993년 10월 일본 이화학연구소 연구원. 1993년 10월 - 1994년 2월 한국 과학기술연구원 Brain Pool 연구원. 1994년 3월 - 현재 인하대 공대 전기공학과 조교수.

1. 머리말

전기학회를 통하여 우연히 원고청탁을 받고는 일본에서 학위과정을 마친 분이 수없이 많은데, 보잘 것 없는 필자가 일본유학기를 쓴다는 것이 어쭙잖은 일이라고 고사했으나 너무 간곡히 부탁하시고, 또 모두 눈코털새없이 바쁜 상황이라 아무도 이러한 부담을 지고 싶지 않을 것이라고 생각하여, 감히 이 난을 채워보고자 한다. 내용은 학위과정을 통해 느낀 일본의 대학, 박사후 과정을 보낸 일본의 연구소, 일본체류 중에 그리고 귀국해서도 매년 일본응용물리학회에 참가하면서 느낀 일본의 학술대회에 대한 것으로 구성되어 있다.

2. 일본의 대학

서울올림픽의 준비로 한창 들떠있던 1988년 4월, 김포를 이륙한 후 기내에서 제공된 음식을 먹고 일본 입국에 필요한 서류를 작성하니 곧 오사카 공항에 착륙한다는 안내방송이 나오고 있었다. 어둠이 깔리고 을씨년스런 봄비가 내리는 공항에서는 광고용 네온사인들이 첫 이국 땅을 밟은 필자를 쏘쏘하게 맞고 있었다. 이튿날 학교연구실에 가서 조교수로부터 자리를 하나 배정 받고 책을 퍼들었으나, 머리 속에는 어떻게 이 과정을 무사히 끝내고 돌아갈까 하는 걱정으로 가득차 있었다. 일주일이 지나서야 만난 지도교수는 딱 한마디 "자네가 하고 싶은 테마를 빨리 선택하여 실험하라" 뿐이었다. 그 말에는 "선택도 네가 하고 책임도 네가 진다." 라는 의미가 강하게 내포되어 있었다. 연구생으로 시작한 유학이었기에 과정에 들어가기 위한 시험준비를 하는 한편, 연구실의 여러 실험실을 돌아다니며 연구테마를 조사하였다. 지도교수가 반도체의 이온주입에 대한 세계최초의 실현자인 難波 進(Namba Susumu) 선생이었으므로, 반도체 미세가공에 관한 연구가 여러 가지 방면으로 수행되고 있었다. 일본 대학의 실험장비는 그야말로 고전적인 것과 초현대적인 것이 미묘한 형상으로 어우러져 있는 상태였다. 좁고 께재재하지만 먼지는 없는, 손때가 잔뜩탄 기계와 반짝반짝 광택나는 기계가 나름대로 제 역할들을 하고 있었다. 새로운 장비에 투자는 하되 옛 장비를 최대한 활용하는, 어떻게 생각하면 대학의 재정에 맞춘 현실적인 실험살이를 하는 것이다. 이러한 형편은 대학 건물 상태를 보아도 잘 알 수 있는데, 필자가 있던 기초공학부 건물은 30년쯤 되었는데 그 동안 개보수가 거의 없었던 듯, 건물이 상당히 낡고 분위기가 음침했는데도 별로 외관을 신경을 안 쓰고, 오히려 첨단장비로 그 내부를 채우고 있었다.

물론 예산 출처가 다르겠지만 국가의 총 예산 측면에서 보면 어느 쪽이 내실 있는가, 외부단장에 많은 투자를 하는 우리 나라의 많은 대학들로서는 반성해 볼 필요가 있겠다. 세계적 경제대국임에도 불구하고 일본의 국립대학은 특히 식당, 기숙사 등의 학생 후생복지 시설이 열악하다. 이러한 문제에 대해 불만이 없느냐고 일본 친구에게 물어보니, "일본 사회에서 학생은 마치 수도승과 같이 인내하고 절제하며 도를 닦는 신분으로 인식되기 때문에 학생에 대한 배려도 적고, 그에 대한 학생들의 불만도 없다" 고 하였다. 장차 국가 사회를 이끌어갈 엘리트들이라면 우리의 대학생들도 그러한 의식을 조금은 가져야 할 것이다. 일본의 연구실은 일반적으로 교수, 조교수, 조수, 기능원 등으로 구성되어 교수나 총책임자로 프로젝트 획득 등 대외활동을, 조교수는 학생지도, 연구수행 등 연구실 살림을, 조수(박사급)와 기능원이 그 보조역할을 하는 시스템이다. 학생들은 박사, 석사과정 대학원생과 졸업 논문을 위해 각 연구실로 배정된 학부 4년생으로 구성된다. 학부 4년생은 대학원생이, 대학원생은 조수와 조교수가 지도하며, 조수와 조교수는 교수의 지시에 따라 연구와 교육에 임하나 경우에 따라서는 조교수 단독으로도 대형 프로젝트를 수행할 수 있다. 그러다 보니 일본응용물리학회지에 수년 전에 기고한 어느 원로교수의 지적처럼 "대학 선생들이 사임가처럼 너무 프로젝트 위주의 대외적 활동에 치중하다보면 수업과 학생지도의 원래 임무가 불충분해져 대학교육이 부실해진다." 는 우려도 있다. 우리 나라의 교수들도 연구와 교육이 잘 조화되어 시너지 효과를 극대화하는데 더욱 관심을 가져야 할 때인 것 같다. 필자는 실험장비가 비교적 싸고 간단하여 당시 한국에 들어가서도 연구를 계속 수행하기 좋고, 직접 지도해 주는 조교수(高井幹夫, 현 오사카대학 극한물질연구센터 교수)가 국제화되어 유학생에 대한 이해심이 있었다고 판단하여 "레이저에 의한 반도체의 미세가공"을 테마로 연구생 과정 1년을 포함하여 4년 만에 학위를 받았다. 일본 문부성 장학생으로 선발되어 경제적으로 별 걱정 없이 유학 생활을 즐겁게 보낼 수 있었는데, 처음 1년 정도는 이국에서의 가장 역할과 학생 역할을 감당하기에 어려운 정도 있었다. 주택문제 등 일상생활 가운데 부딪히는 여러 애로사항들과 생활 정보들은 같이 유학생들을 한 여러 동료들로부터 도움 받아 해결할 수 있었고, 그러는 가운데 정이 들어 지금도 그 분들을 만나면 얼마나 반가운지 모르겠다. 또한 한국에서 많은 종진학자들이 연구실 견학 등 여러 가지 경우로 방문하여 그분들을 안내해주는 가운데, 많은 격려의 말씀을 들을 수 있었던 것도 큰 힘이 되었다. 요즘도 세계 여러 곳으로 유학을 계획하는 학생들이 있을 텐데, 유학의 경험이 좋은 일을 할 수 있는 기회를 제공할 수는 있지만, 좋은 직위를 보장하는 것은 아니라는 것을 명심하고, 학위만을 목적으로 하지 않는 전인적인 자기 성장의 차원에서

시도하는 것이 좋을 것이다. 오사카 대학이 제국대학 설립 60주년을 기념하여 1991년에 발간한 책에 유학생 대표로 벨기에 학생과 필자에게 각각 유학 생활에 대한 원고 의뢰가 와서 썼던 글을 상기하여 이 난을 마무리하겠다.

"일본은 모든 면에서 총이 매우 두텁다고 느꼈다. 과학기술을 비롯한 여러 가지 학문을 하는 사람 수도 많은가하면, 야구장, 경마장의 관중들과 같이 취미 생활하는 자의 수도 많은 등, 여러 가지 방면에 있어 활동하는 사람 수가 절대적으로 많음에 놀랐다."

3. 일본의 연구소

학위를 마친 후의 진로에 대해서는 졸업 6개월 전부터 고민하였는데, 솔직히 마음에 드는 자리는 필자를 원하지 않았고, 필자를 원하는 곳은 본인이 어느 정도 기여할 수 있을까하는 회의가 들어서 일본에서 더 잇기로 결정했다. 또한 이왕 일본에서 공부를 한 이상 일본의 여러 가지면을 느낄 수 있다는 점도 있어서, 4년간 생활했던 관서지방(나라, 교토, 오사카 등 고대 일본의 정치, 문화, 경제의 중심)을 떠나 관동지방(동경을 중심으로한 에도 시대 이후 일본의 중심)을 겪어본다는 의미에서 동경근처에 있는 이화학연구소에서 연구생활을 하였다.

이화학연구소는 일본의 기초과학을 발전시키고자 서독의 막스 프랑크연구소를 표본삼아 황실이 중심되어 1917년에 설립된 일본 최초의 종합연구소로, 재단법인으로 되어 있지만 연구비의 90% 이상이 과학기술처 등의 국가기관에 의해 충당된다. 50 여개의 연구실과 특별프로그램에 의한 연구그룹으로 조직되어, 각 연구실은 주임연구원(실장)과 수명의 박사급 연구원, 객원연구원, 촉탁학생 등으로 구성되어 있다. 각 연구실과 연구그룹은 7년마다 평가하여 존속 또는 폐쇄가 결정되어 조직의 유동성을 기하고 있다. 과학기술의 진보도 있고, 연구성과에 대한 평가도 엄하여서 한 연구실이 간판을 바꾸지 않고 2기(14년) 이상을 계속하는 경우는 거의 없다. 연구의 국제화에도 앞장서서 해외의 저명학자를 책임자로 위촉하여 그에게 연구실 운영에 대한 막대한 권한을 주기도 한다. 필자는 학생신분에서 연구원의 신분으로 바뀌었으므로, 하는 일은 거의 같았지만 기본적으로 상당히 여유를 가지고 연구할 수 있었다. 특히 외국인 연구원에 대해서는 주택제공 등 많은 배려를 해 주어 일본인 동료들은 "역차별"이라며 불만을 표시하기도 하였다. 좋은 연구결과를 얻기 위해서는 본인의 능력, 연구환경, 동기 부여의 세 가지가 충족되어야 한다는 관점에서 본다면, 외국 연구원들로부터 최대의 성과를 얻어내기 위한 배려라고 생각된다. 이화학연구소도 한국으로부터 많은 학자, 관료들이 방문하는 곳으로 한 번은 과학정책을 주관하는 부

처의 최고 관리가 방문하였다. 당연히 연구소측의 환영만찬이 있었고, 그후 함께 초대된 한국인 연구원들과 한국인들만의 간담회를 갖는 기회가 있었다. 그 당시 한국에서는 국책 연구소의 통폐합과 민영화가 거론되어 많은 연구원들이 불안해 한다고 듣고 있던 바라, 그에 대한 이야기가 많이 거론되었다.

필자는 "현재 상태에 여러 가지 개선의 여지도 물론 있겠지만, 연구자들이 안정된 분위기에서 일할 수 있는 환경을 만들어 줄 때 훌륭한 연구결과를 기대할 수 있지 않겠는가? 지금과 같이 연구자들이 존경을 받기는커녕 불안감을 느끼는 상황이라면, 청소년들이 볼 때에도 과학기술자에 대한 선망감이 저하되어 우수한 젊은이들이 과학기술을 회피하게 되며, 장기적인 안목으로 볼 때 국가의 경쟁력 자체가 위협을 받을 수 있는 면을 고려하여, 좀 더 과학기술자들이 대우받는 사회를 만들어 가도록 노력해야 된다"고 주장하였다. 비록 새파란 젊은이의 원론적인 이야기였지만 그분도 충분히 수긍해 주었다고 기억된다. 이화학연구소는 매주 수요일이 정시퇴근의 날로 정해져 있어, 수요일 오후에는 특별한 업무가 없는 한 5시에 퇴근해 달라는 방송이 나오는데, 대부분의 연구원들은 평상시와 다름없이 9시, 10시까지 실험실을 어슬렁거리고 있었다.

시간활용의 면에서 보면 집중적으로 밀도있게 일하는 것이 효과적이겠지만, 맛있는 밥을 지으려면 적절한 틈을 들여야 하듯, 좋은 연구결과도 시간투자를 통한 틈을 들여야 나올 수 있다는 관점에서 보면, 천재가 아닌 보통사람에게는 일본식의 연구가 성공률이 당연히 높을 것이다. 주 5일 근무가 정착되어 토, 일요일은 휴무지만 평일에 개인적인 일로 출근하지 못할 경우, 대체 근무일제도라 하여 휴일에 나와 근무함으로써 평일의 결근을 만회할 수 있는 제도도 있다. 각 연구실별로 연 1회 연구회를 개최하여 초청연사와 내외의 연구자들의 발표를 통하여 작은 테마에 대해 집중적으로 공부하고 정리하는 기회를 갖는다. 이화학연구소에는 한국으로부터 많은 연구자들이 1년 단위로 파견 등의 여러 가지 형식으로 와서 연구하는데, 그 분들의 우수함과 다른 잡무없이 실험에 몰두할 수 있다는 것과 일가친척, 친구들과의 교류를 위한 대소사로부터의 해방이라는 등의 이점 때문에 짧은 기간이지만 훌륭한 성과를 거두고 귀국하는 것을 여러번 목격하였다.

일반적으로 일본생활을 1년정도 경험한 사람은 그들의 일본에 대한 고정관념이 체형적으로 깨지며 많은 좋은 면을 기억하며 돌아가지만, 3~4년 정도 생활한 특히, 유학생들은 일본에 대한 부정적인 감정을 많이 품고 돌아간다. 이러한 경향은 중국이나 서구에서 온 사람들도 마찬가지이다. 이것은 일본이 표면으로는 공정함을 주장하지만 내부적인 감정에는 ㄱ토리(유도리 : 여력, 여유)라는 면이 잠재되어 있어 그 ㄱ토리인한 혜택을 못 받은 경우, 피해를 입

었다는 감정을 느끼기 때문이라고 생각한다. 일관된 공정성을 유지하지 못한 결과로 인해 일본측이 받아야 할 응보라고 할 수 있다. 우리 나라도 국제화와 더불어 점차 외국인 과학자와 유학생들이 늘어나고 있는 현실에서, 일관성있는 규칙에 의하지 않고, 우리 정서상의 인정이나 덤을 베풀 때, 그것을 받아들이는 외국인들의 감정에 대해서도 생각해야 할 것이다. 그러나 6~7년 이상 일본을 경험한 사람 대부분은 일본도 지구촌의 한 곳으로 단지 사람이 사는 동네라는 담담함으로 포용하는 자세를 대부분 갖는다.

4. 일본의 학술대회

필자가 참가하고 있는 일본 응용물리학회 학술대회에 대한 소개를 통하여 일본의 학술대회와 우리 나라의 학술대회를 단편적으로나마 비교하겠다. 응용물리학회는 1년에 2번 (춘계, 추계), 학술대회를 갖는데 춘계대회는 봄방학을 이용하여 수도권에서 열리며, 추계대회는 수도권외의 전국을 7개 지역으로 나누어 매년 돌아가면서 열리고 있다. 필자는 89년 가을 학회부터 일본 체류시에는 춘·추계대회 모두, 귀국해서는 매년 여행의 즐거움도 만끽할 겸 추계 대회에 참가하고 있다. 일본 응용물리학회는 우리 전기학회와 비슷한 50여년의 역사를 갖고 있으며, 회원수는 1996년에 발간된 회원명단에 실린 인원만 20,000명을 넘는다.

학술발표 분야는 방사선, 플라즈마 electronics, 계측·제어, 광, 양자 electronics, 응용물성, 초전도, 유기분자·바이오 electronics, 반도체 A(실리콘), 박막·표면, 빔 응용, 반도체 B(실리콘 외), 결정공학, 비정질, 응용물리 일반 등으로 구성되어 있으며, 특별 심포지엄을 15개 정도 마련하여 초청연사 중심으로 집중 강연회를 마련한다.

학술대회에는 논문이 3000편 이상 발표되고, 참가인원은 10,000여 명에 이르는 세계 최대규모의 학술대회일 것이다. 따라서, 지방도시를 순회하는 춘계대회의 경우 숙박, 교통 등의 문제로 현청 소재지 정도가 되어야 학술대회 유치가 가능하다. 대도시가 아닌 경우에는 특히 숙소를 예약하지 않고 가면 현지에서 매우 고생한다. 필자의 경우도 95년 金澤에서의 학회 때, 숙소를 예약하지 않아 대형 사우나와 200여 개의 침대가 나열되어 있는 안면실에서 하루를 지내는 고생을 한 적도 있어, 그 후로는 사전에 학회를 통하여 숙소와 일본국내선 비행기를 반드시 예약하고 참가한다. 대회는 전야제 성격의 간담회를 포함하여 4박 5일간 열린다. 대학을 빌려 학회를 거행하기 때문에 점심시간에 식사가 매우 혼잡하므로 많은 참가자가 도시락을 사서 캠퍼스의 여기저기 앉아 먹는 모습이 꽤 인상적이다. 도시락으로 점심을 때우고 대학 강의실이라는 열악한 환경에서의 학술대회이지만, 학회장은 매우 진지한 분위기 속에

질의와 토론이 진행된다. 머리가 희끗한 노교수로부터 젊은 대학원생, 회사와 연구소의 중진 연구원으로부터 신입사원까지 모두 자리를 뜨지 않고 참여한다. 물론, 대형 강의실에서의 강연회에는 꾸벅꾸벅 조는 회원들도 있지만, 그러면서도 자기 자리를 지키는 자세는 필자로 하여금 부러운감을 느끼게 하기 충분하였다. 참가자들은 한달전에 배부된 프로그램을 미리 보고 관심있는 분야를 찾아 열심히 대회를 돌아다니며 공부한다.

지금까지는 주로 학술대회의 규모와 양적인 것에 대해 말했으나 발표되는 논문의 질에 대하여 언급해 보자. 논문의 수준은 석사학위를 위한 논문을 대학원 재학생들이 연습삼아 발표하는 수준으로 부터 이미 세계적으로 유명해진 석학들이 최근의 연구결과를 발표하는 수준까지 천차만별하다. 논문 초록집에 실린 데이터 등이 몇 달뒤 JAPL나 APL 등의 세계적인 관련 학술논문지에 실리는 것을 필자는 여러번 보았다. 극소수지만 어떤 참가자들은 아이디어의 노출을 우려해서 전문학술논문지에 투고한 뒤, 학술대회에서 발표하는 경우도 있다. 필자의 경우는 특별 심포지움이나 새롭게 관심을 끄는 분야에 주로 참석하고 있는데, 한분야에 대해 여러 사람의 연구발표가 집중되므로, 반나절 정도 꾸준히 듣고나면 아무리 새로운 분야라도 상당한 정보와 지식을 갖게된다. 이학회도 국제화의 추세 때문인지, 수년 전 부터 영어 발표분야를 마련하여 외국인들도 얼마든지 참가할 수 있게 되었다. 이에 따라 우리나라에서도 삼성 전자, LG반도체, 현대전자 등의 회사와 KIST 등의 연구

소 등으로부터 젊은 연구자들이 점점 많이 참가하고 있다.

우리 전기학회도 영어 발표의 장을 마련한다면 국제화에의 진일보이며, 한편으로는 대학원생들의 훈련의 기회도 된다는 면에서 전향적인 검토가 요구된다고 생각한다. 일본 응용물리학회에서도 우수 논문에 대한 시상 있는데, 젊은 연구자를 위한 연구장려상과 참가자 전체를 대상으로 하는 연구논문상의 두가지가 있다. 올해의 논문상은 GaN을 이용하여 파란색 반도체 레이저의 실은 연속 발전에 성공하여 일약 세계적인 명사로 떠오른 (株) 日亞化學工業의 中村修二(Nakamura Shuji)에게 돌아갔다. 수상기념 강연장은 대단위 강의실에 입추의 여지가 없는 성황을 이루었다. 응용물리학회는 기업체의 참여가 매우 활발하여 일본의 대체적인 연구방향의 흐름을 파악할 수 있으므로, 미국의 상무성에서도 관련 학자를 파견한다고 들었다.

프랑스 월드컵 아시아지역 최종예선전의 열기가 뜨거운 요즈음 분위기에 맞춰 축구를 통해 일본과 비교함으로써 이글을 마치고자 한다. 10년 전만해도 국가대표 끼리 일본과 축구를 하면 열번 싸워 한두번 지고는 다 이겼었다. 그러나 최근 수년간 양국은 계속 호각지세의 좋은 경기를 보여주고 있다. 이는 일본 축구가 그 동안 많은 발전을 했다는 증거임에 틀림없다. 지금 우리는 많은 분야에서 일본에 뒤져있는 것이 사실이다. 그러나 우리의 과학기술도 앞으로 10년 안에는 일본과 좋은 승부를 하게 될 것을 믿어 의심치 않는다. 그러기 위해서 더욱 열심히 연구와 교육에 매진하는 것이 우리에게 주어진 과제일 것이다.