

技術競爭時代의 우리의 位相

'92. 10. 8 롯데호텔에서 한국인간개발 연구원 주최 조찬회에 강사로 초청된 김호길(金浩吉)포항공대학장의 강연내용을 발췌한 것임.

1. 과학적 기술

기술이란 인간 생활의 편리를 위하여 자연을 변조 가공시키는 능력을 의미한다. 따라서 기술은 인간이 불을 만들고 도구를 만들기 시작한 원시시대부터 존재하고 발전되어 왔으며 경제에서 삼요소의 하나인 노동의 효율을 좌우하는 핵심이 된다. 원시시대부터 현대까지 기술이 중요하지 않을 때가 없었지만 과거에는 기술의 느린 발전속도로 기술의 중요성을 깊이 인식하지 못했다 할 수 있다. 고대의 시대구분을 석기시대, 청동기시대, 철기시대로 나누는 것은 인간 생활상을 특정짓는 것을 보이는 동시에 기술발전의 느린 속도를 또한 짐작할 수 있다.

기술이 현대에 와서 급격한 발전을 이룩하여 경제계뿐 아니고 정부차원에서 기술의 중요성을 인식하게 된 것은 과학발전으로 인하여 기술이 과학을 바탕으로 한 과학기술로 변신한데서 원인이 존재한다.

자연과학이란 자연현상 가운데 존재하는 자연법칙을 추구하고 자연현상의 이해를 목적으로 하는 학문이다. 따라서 자연과학은 학문의 일분과로서 본질적으로는 경제보다는 철학에 가까운 순수학문이다.

우주의 기원을 알고 싶어하고, 생명의 비밀을 알고 싶어하며, 물질구조의 기본요소를 알고 싶어하는 등 과학은 근본적으로 인간의 지적욕구를 충족시키는데 있다. 따라서 과학이 기술에 주는 영향을 감안하지 않는다면 철학, 역사, 사회학 등 여타 학문에 비하여

과학이 특별히 중요시 될 이유가 없다.

그러나 경제의 핵심인 기술이 자연을 변조 가공시키는데 있고, 과학은 자연현상의 이해를 위한 학문이기 때문에 기술이 다른 어떤 학문보다 과학을 필요로 함은 당연한 일이다. 그렇지만 18세기까지는 기술이 과학보다 앞서 있어서 과학이 기술에 도움을 주기 보다는 도리어 기술이 과학발전을 도우고 있었다. 17세기 갈릴레이가 만든 망원경은 당시 이태리 유리공업의 덕택임은 잘 알려진 사실이다. 기술이 산업현장에서 단순경험으로 얻어지고 축적 전수되었으며 과학은 대학이나 사원에서 지식인에 의하여 발전되어 온 것이 산업혁명 이후까지 계속되었었다. 과학이 기술의 도움을 받아 심화 확대되면서 과학이 기술에 본격적으로 영향을 미치게 된것은 19세기 이후이며 정부에서 과학과 기술관계를 인식하고 과학에 연구비를 지원하게 된 것은 20세기 그것도 세계 제2차대전 이후라 볼 수 있다.

과학이 기술에 영향을 미친 과정을 보면 초기에는 과학이 기존기술에 과학적 근거를 제공하여 기존기술을 심화 확대시키고 있었다. 뉴턴의 역학이 토목, 건축, 기계공학 등에 영향을 미치고 화학이 기존 화학공업에 영향을 미쳤었다. 그러나 과학이 발전되면서 과학적 원리에 보다 더 밀접한 관계를 이룩하게 되었다.

19세기까지 전기와 자기는 두개의 독립된 자연현상으로 산업과 아무런 관계를 가지지

못했던 것이 천류에 의한 자장발생 자장의 변화에 의한 전류발생이 발견되면서 전자기학이 성립되고 전기동력과 전자통신산업이 생겨났다. 또 하나의 두드러진 예로서 1930년대의 원자핵 물리학이 원자력 시대를 낳은 것을 들 수 있을 것이다.

결론적으로 얘기하면, 과학은 자연현상에 대한 인간의 지적욕구를 충족시키는 순수 학문이다. 그러나 학문이 다루는 대상이 자연현상이기 때문에 자연을 변조, 가공시키는 기술에 영향을 주기 마련이다. 과학이 현대에 와서 기술에 영향을 미친 과정은 기존기술에 과학적 근거를 제공하여 단편적 기술을 과학적 기술로 변신시키는 동시에 과학적 원리가 바탕이 되어 새로운 과학적 기술을 탄생시켰다. 따라서 현대적 기술은 곧 과학적 기술을 의미한다 할 수 있는 동시에 과학적 기술을 발전시키는 나라를 선진국이라 특정 지을 수 있을 정도로 과학적 기술이 현대산업의 근간이 되고 있다.

2. 우리나라의 기술현황

우리나라의 산업발전을 되돌아 보면, 1950년대까지 의식주 해결도 어려운 원시적 산업에 머무르고 있었으며 기술에서도 원시적 기술에 머무르고 있었다.

1950년대까지 의공업을 보면 목화, 삼베, 명주 등 원시적 재료를 생산하고 방직업에 있어서는 기계를 수입하여 가동시키고 있었다. 주거산업을 보면, 철근은 외국에서 수입하고 있었고 시멘트를 처음으로 생산하는 단계에 있었다. 식생활에서는 농민이 전국민의 7할이었는데도 식량이 모자라 보리고개라는 용어가 신문지상에 오르내리고 가공식품으로는 설탕공장이 존재했으며, 비료공장이 지어지기 시작하고 농약은 수입 그리고 농기계는 생각도 못한 원시적 영농이 이루어지고 있었다.

공업이 없었기 때문에 경험있는 단순기능공도 많지 않았으며 과학기술은 대학졸업자가 핵심이 되어 이해개발이 이루어지는데, 대학졸업자는 1945년 시점에서는 없는 것이나 다름없었다. 예를 물리학에서 들어보면

1945년 해방당시에 물리학에서 학사학위를 가진 사람의 수가 남북한을 합쳐서 총 11명으로 알려지고 있다. 다른 공학분야도 크게 다를 수는 없었을 것이다.

해방과 더불어 대학이 많이 설립되고 대학졸업자의 수는 급격하게 증가했지만 유자격 교수의 부족, 실험실습시설의 부족, 연구부재로 부실졸업생을 대학에서 배출시켰고 동시에 공업의 부재로 그 부실한 졸업생 마저도 취업하여 기술을 익히고 발전시킬 여지가 없었다. 기술도 자본도 경영경험도 없는 상태에서 산업을 일으키는 것은 결코 쉬운 일이 아니었다. 자본형성은 정부의 특혜, 차관, 원조 등으로 50년대와 60년대에 급격히 조성할 수 있었지만 기술은 국내에서 얻어질 수 없었으므로 제약, 비료, 철강, 시멘트, 원자력발전 등 모든 산업이 외국기술에 의하여 건설되었으며 겨우 공장 운영을 이룩할 뿐 도입된 기술의 이해에도 미치지 못하고 따라서 새로운 기술을 창출한다는 것은 생각할 수도 없었다.

1958년에 시작한 전자산업도 부품을 수입하여 조립하는 방식으로 시작했으며 1960년대에 시작한 자동차공업도 전자산업과 같은 방식으로 시작했었다. 부가가치를 증가시키기 위하여 국가에서의 부품생산에 힘쓰고 있는 것이 현재까지의 추세이지만 양산에 필요한 모든 기술, 양산에 사용되는 거의 모든 기계가 외국산으로서 경영에서의 흑자는 노동에의 저임금과 정부의 국산품보호 특혜로서 이루어지고 있었다. 그동안 기술을 축적할 여가도 여유도 없었지만 자본주의적 시장경제 경영을 익히고 시장을 개척했다는데서 우리가 중국이나 소련보다 경제에서 지금 우위에 있는 셈이다. 말하자면 현대적 생산시설은 존재하지만 과학적 기술은 부재하는 것으로 우리나라의 산업현황을 특정 지을 수 있다고 생각된다. 일본에서 생산기계와 핵심적 부품을 수입하여 만들어진 제품을 미국에 수출하므로써 결과적으로 일본의 부품수출대리국이 되어 일본과의 무역역조는 증가하면서 미국으로부터 수출에 대한 압력을 받고 있는 것이 우리의 경제현실이다. 그리고 이

현상은 우리 산업의 구조상 상당기간 계속되지 않을 수 없는 것이 또한 문제로 남아 있다.

흔히들 우리나라를 일본과 비교하여 몇년 뒤떨어져 있는가 하는 질문을 받고 있다. 필자의 생각으로는 상대적으로 얘기해서 일본의 1930년대 즉 적어도 60년 가까이 뒤떨어져 있지 않을까 생각된다. 일본의 산업현대화는 1860년에 시작되었고 우리나라의 현대화는 1950년대에 시작되었으니 90년 뒤졌으며, 동경대학 설립이 1876년인데 서울대학이 1945년이니 70년 뒤진 셈이다. 1910년경에 일본내에서 이루어진 과학연구가 학사에 남은 일이 시작되었는데 상대적으로 우리는 아직 이 단계에 도달을 못했으니 80년이상 뒤진 셈이 된다. 1941년 미일전쟁을 시작했을 때 세계일류의 비행기를 만들었고 세계일류의 전함을 재료, 부품, 설계 등 모든 면에서 자체로 이룩할 수 있었는데 10년후에나 우리가 가능할 것 같으니 60년이상 뒤진 셈이다. 1960년대 이후에 시작된 첨단 전자산업에서 우리가 선진국에 비하여 5년 또는 10년 뒤져 있다고 흔히들 얘기하고 있다. 그러나 이 분야는 새로 탄생한 기술이기 때문에 5년 또는 10년 뒤진데 있으며 이 분야에서 일본의 발전속도를 보면 기술의 격차가 커지고 있지 줄어들지 않고 있는 셈이다. 이 추세대로 가면 15년후에는 지금 5년 뒤지고 있는 한국기술이 10년 뒤지게 될 것으로 생각된다. 그 이유는 연구개발에 종사하고 있는 연구자의 질에서 뒤떨어져 있고 연구자의 절대수가 모자라며 연구시설에서 뒤져있고 연구경험과 정보에서 우리가 또한 뒤지고 있다. 그리고 요사이 사회풍조를 보았을 때 연구자의 학구적 자세와 정신에도 우리는 일본에 뒤지고 있다. 따라서 만약에 기술을 계속 도입할 수 있다면 현재와 같이 앞으로도 현대적 첨단산업은 우리나라에 존재할 수 있지만 새로운 기술을 창출하는 면에 있어서는 선진국에 도달하는데 적어도 50년 또는 그 이상의 시간을 요하지 않을까 하는 것이 필자의 생각이다.

일본과 독일은 1940년대에 세계 최강국의 대열에 속해있는 나라들이다. 제 2차대전

의하여 경제가 마비되어 1인당 GNP가 적었다가 60년대에 5천불시대에 도달했지만 그들의 기술과 경영능력에서는 40년대에 선진국에 도달했었고 그들은 최선진국이 될 저력을 갖고 있었다. 따라서 일본은 5천불에서 2만불로 갈 수 있는 저력을 가진 가운데 5천불시대를 지나갔고 그 과정에서 다소의 사회불안이 존재했었다. 반면에 우리는 사력을 다해서 지금 5천불시대에 도달했으며 선진국이 될 수 있는 기술적 바탕이 없이 저임금과 근면성으로 현재에 이르렀는데 불과하다. 성장의 바탕인 저임금이 불가능하고 근면성이 의문시되는 현사회풍조속에서 무엇을 가지고 선진국이 될 수 있는가 한번 생각해 볼 일이다. 거시경제학자들이나 사회 인사들이 5천불시대의 홍역이라고 얘기하지만 홍역을 건딜 수 있는 능력을 가진 아이와 홍역을 이기지 못하는 아이의 어느쪽에 우리가 속해 있는지 한번 질문을 제기해 보는 바이다. 교육정도나 근면성이 부족한 다른 후진국에 비해서는 우리가 앞섰지만 1960년대를 되돌아보면 우리도 발전했지만 일본은 더 큰 발전을 이룩하여 일본과의 격차는 더욱 커졌다는 것이 필자의 생각이다. 세계에서 특수한 나라인 일본과 독일은 우리가 통계숫자만으로 쉽게 비교해서는 안될 일로 생각된다.

3. 기술낙후 요인

과학과 기술은 문화의 일부이며 문화란 본질적으로 단기간에 형성될 수 없는 성질의 것이다. 우리나라에서 우리가 바라고 있는 석유가 대량으로 발견되는 기적이 있으면 단시일내에 쿠웨이트나 사우디처럼 부국은 될 수도 있을 것이다. 그러나 문화의 발전은 사람이 이룩하는 것이기 때문에 적어도 한 세대 보통으로는 수세대가 경과하여야만 뿌리를 내리게 된다. 여러면에서 특수한 나라인 일본이 선진국으로 진입하는데 1860년에서 1940년까지 80년을 소요했고 최선진국이 되는데 다시 또 50년을 소요하고 있다. 그리고 선진국이란 상대적인 것으로서 다른나라가 얼마나 잘하느냐에 달려 있기 때문에 우리가 최선을 다한다면 반드시 최선진국이 될 수

있다는 가정도 성립하지 않는다. 따라서 최선진국이 되기 위한 일정을 잡아 놓고 노력하는 성질의 것이 아니고 우리의 주어진 환경에서 최선을 다하는 길이 존재할 뿐이다.

장기적 과제인 기술발전을 이룩하려면 먼저 사회가 안정되고 장기적과제를 수행할 수 있는 바탕이 이룩되어야 한다. 기술발전을 위해서는 기술이외의 문제 즉 정치, 사회의 안정과 아울러 성실, 근면, 도의, 합리성 등에서 선진을 위한 노력이 함께 경주되어야 한다. 도의가 무너진 사회에서 기술이 발전될 수 없으며, 산업이 발전될 수 없는 것은 자명한 일이기 때문이다. 권위주의적 안정이 불가능한 시기에는 하루 빨리 민주적 안정을 이룩해야하고 사회정의의 실현을 위한 노력하는 가운데서 장기적 기술발전 문제를 논의할 수 있다.

기술발전문제를 생각해 보면 한마디로 기술인 양성과 기술인 활용이란 문제로 요약될 수 있다. 기술인을 교육기관에서 제대로 양성하여 선진국 수준의 능력인을 배출시키고 양성된 기술인력을 사회에서 흡수하여 제대로 활용할 수 있어야 한다. 과학적 기술자를 양성하는 우리나라의 대학은 양적으로 최선진국 수준이지만 교육다운 교육을 시키지 못해서 고급인력을 사용하는 기업에 많은 부담을 주고 있다. 대학졸업생이면 능력에 관계없이 획일적으로 같은 임금을 주는 현 실정에서는 부실졸업생을 양산하는 것은 기능인력의 축소를 뜻하는 동시에 기업에 임금부담을 안겨주는 이중적 손해를 미치게 된다. 명문대학 입시위주의 고교교육과 획일적 교육으로 다수의 부실고교출신이 양산되고 있으며 그 부실고교 출신을 포용한 대학이 또한 획일적 부실교육을 이룩하여 사회에 배출시키고 있는 현교육은 개선되어야 한다.

대학의 실정을 기계공학을 예로 들어보면 전국에 기계공학계통의 설치 학과수가 78개, 전임강사이상 교수총수가 442명(88년 현재) 학과당 평균 교수 수가 6명미만으로서 학사와 함께, 석사, 박사를 배출시키고 있으니 올바른 교육이 이룩될 수 없음은 자명한 일이다. 학과당 6명 일때는 대학원 과정이나 연

구는 전폐하고 오로지 학사과정 교육에 전념한다면 학사교육은 제대로 이룩할 수도 있을 것이다. 유용한 인재를 양성하려면 교수수의 대폭적 증가가 요청된다. 교수가 부족한 상황에서는 실험이나 연구시설이 활용될 수 없기 때문에 실험시설보다 우선적으로 교수층이 긴급한 과제로 생각된다. 교수 442명으로서의 많아야 40개 학과를 넘을 수 없으니 우선 교수수의 배가부터 노력해야 할 과제이다.

기술인력중 고급에 속하는 석사는 주로 기업체 연구소에서, 박사는 주로 대학에서 필요로 한다. 고급인력의 양성체제를 국제수준으로 갖춘 대학은 극소수 즉 2~3개 대학에 불과하다. 석사이상 고급인력은 연구에 종사하게 되고 따라서 연구에 흥미를 가지는 동시에 연구에 전념하는 마음가짐을 가져야 한다. 연구습성을 기르기 위한 교육에는 학생이 대학원 재학중 교육에 전념할 수 있어야 한다. 대학원 학생에 대한 재정적 지원부터 교육에 전념할 수 있어야 한다. 대학원 학생에 대한 재정적 지원부터 교육에 전념할 수 있는 여유를 줄 수 있는 대학은 현재로 과기원, 포항공대에 불과하고 서울대에 일부 학과가 가능할 뿐이다. 연구습성이 길러지려면 연구에 전념하는 분위기가 조성되어야 하는데 그러기 위해서는 연구에 전념하는 다수의 교수, 연구에 전념하는 연구원과 학생이 있어야 하고 이를 갖춘 대학도 과기원과 포항공대에 한하고 있다. 선진 기술인력을 양성하기 위해서는 서울대학을 비롯한 적어도 수개의 국립대학들이 연구중심으로의 운영과 그에 필요한 재정적 지원이 이루어져야 할 것이다.

다음으로 기술인력을 활용하는 기업에서도 기술발전을 위하여 개선해야할 점이 많을 것 같다. 기업이 발전하기 위해서 가장 중요한 것이 시장개척 즉 판매에 있고 그 다음이 자금 및 인사관리와 생산관리이며 기술이 최하위로 취급된 역사를 우리는 가지고 있다. 따라서 회사의 봉급 및 인사정책에서 기술분야의 특성은 별로 고려되지 않고 모든 사람을 관리자로 양성하고 기술자들도 관리자가 되

기를 바라고 있다.

회사의 인사나 봉급이 기술자는 기술자로 만족하고 특정기술에서 세계적 권위에 가깝도록 한 분야에 오랫동안 종사할 수 있도록 하는 체계가 되어야 기술이 정착된다. 유능한 기술자란 자기가 관장하고 있는 기술에서 숙달은 물론이고 기술의 바탕, 현재 기술의 한계, 앞으로의 발전추세, 개발방향등에 일가견을 가지는 전문직 인사이며 타사가 가진 기술에 관계되는 정보를 끊임없이 수집하고 그리고 연구인력과 기술개발에 대한 협의를 할 수 있는 능력이 있어야 한다.

4. 요약 및 결론

현대기술은 과학적 기술로서 양질의 대학 교육을 받은 다수의 중견기술자가 주축이 되며 과학이 발달로 기술의 발전속도가 빨라지고 있다. 첨단산업 분야에서는 계속적 연구

개발 없이는 경쟁이 되지않고 연구개발이 곧 사업이 되고 있다. 우리나라는 불과 30년의 현대산업역사를 가져서 양산, 시장개척, 관리 등에서 선진국과의 격차가 많이 줄어들었으나 기술은 주로 도입에 의존하고 아직 도입된 기술의 소화에도 능력이 미치지 못하고 있다. 기술발전을 위해서는 사회정치적 안정, 성실 근면한 자세의 견지 등을 이룩해야하고 교육의 질적향상, 기업에서 기술우위정책 등이 함께 시행되어야 할 것이다.

그러나 기술은 문화의 일부이고 도입된 기술이 이해 소화되어 우리의 기술을 정착하고 발전하기 위해서는 적어도 한세대 이상의 시간을 요한다는 것을 인식해야 한다. 기술발전을 위해서 기술 발전의 저변확대 즉 교육과 연구개발에 힘쓰면서 동시에 선진기술의 도입과 국제교류에 끊임없는 노력이 경주되어야 하겠다.

방사선안전관리 책임자의 선임과 직무

RI등을 사용하는 사업소에는 1개소업소에 대하여 적어도 1명의 방사선안전관리책임자를 선임하여 신고하지 않으면 안된다. 안전관리책임자의 면허에는 방사선취급감독자면허, 방사성동위원소취급자 일반면허 및 방사성동위원소취급자 특수면허로 구분되어 있고, 그 사업소에서 사용하는 RI등의 종류나 양에 따라 필요한 자격이 다르다. RI를 진찰의 목적만으로 사용할 때는 의사 또는 치과 의사로서 방사성동위원소취급자특수면허소지자를 방사선안전관리책임자로 선임할 수 있다. 또, 안전관리책임자가 병환이나 여행으로 부재시에는 동등 또는 그 이상의 자격을 가지는 대리자를 선임하지 않으면 안된다. 안전관리책임자는 방사선장해방지에 대하여 감독이라는 중대한 책무를 가지는 자이기 때문에, 방사선시설에 출입하는 자로, 안전관리책

임자의 직무상에 대한 지시에 반드시 따르도록 되어있다. 또 사용자 및 그 대표자인 학장, 소장, 사장 등도 책임자의 직무상에 대한 의견을 존중해야 한다.

실제로는, 이 방사선장해방지에 대한 감독에 한하지 않고, 법령관계의 재수속, 방사선 시설의 유지관리, 기타 법령에 관계있는 사항전반의 관리에 이르기까지 안전관리책임자가 담당하고 있는 경우도 많은 것 같다.

안전관리책임자의 자격을 얻기 위해서는 학과시험에 합격한 후, 소정의 강습을 받아야 한다. 단 신고사용기관의 안전관리책임자는 면허없이 소정의 교육만 이수하면 된다. 수험, 수강에는 학력이나 경력에 대한 제한은 원자력법시행령에 규정되어 있으며 또 일단 자격을 취득하면 원칙적으로는 종신유효이다.