

산학협동연구에는 대단히 넓은 영역이 있는데 흔히들 서로 다른 개념을 갖고 말을 하기 때문에 오해가 생기는 일이 있어 우선 이 개념의 정의를 명확히 할 필요가 있다고 생각한다. 크게 볼 때 두가지로 나누어서 생각할 수 있는데 첫째 장기적이고 독자적인 본연의 산학협동연구가 있겠다. 이것은 대학

많은 문제가 생긴 것이다. 이러한 형태는 그런대로 필요한 것이고 또 계속해서 이루어져야 할 성격의 것이나 대학이나 연구소에서 수행하기에는 우선 비효율적인 면이 상당히 많았다. 우리의 현실이 본연의 형태의 연구를 하기에는 기반이 취약하나 여건이 긴박하기 때문에 수행하기는 하였으나 많은

“지속적인 연구개발 기반구축 필요”

산학협동연구의 문제점과 개선방안

산학협동연구는 장기적이고 독자적이어야 하는데

지난동안 우리는 극히 단기적인 제품기술이나 생산기술에서의 산학협동에 주력해 왔다.

비교적 과학기술 도입이 늦었던 일본도 이미 1백년 이상의 기반조성이 이루어진 바탕 위에서 산학협동이 이루어진 것을 볼때 우리나라도 지속적인 연구개발의 기반 구축이 절대적으로 필요한 것이다.

이 글은 과총추최로 구랍 7일 한국과학기술회관 국제회의장에서 열린

'95 산학협동워크숍에서 강일구씨가 발표한 내용이다.

이나 연구소가 산업기술을 선도하는 형태로서 선진국에서 이루어지고 있으며 우리나라도 앞으로의 산업의 발전과 학계의 발전으로 볼때 필연적으로 나아가야 할 형태의 개념이다. 그러나 우리나라는 도입된 기술에 의한 급격한 산업의 발전에 반해 본질적으로 밖에서 갖다줄 수 없고 자체로서 해결하여야 할 과학과 기술의 기반이 없다는 현실을 직시하여야 한다.

둘째는 단기적이고 현실적인 산학협동연구로서 산업계의 당장 긴박한 문제들에 도움을 주는 형태로서 우리나라에서 여태까지 주로 이루어진 형태이고 많은 경우 연구라고 하기에 적합하지 못한 것들을 연구라고 생각한데서

문제점들이 나타났던 것이다.

그동안 단기적 기술에 주력

본인이 20년 넘게 행한 몇가지 사례를 들면서 이러한 문제점이 무엇이며 어떠한 경우에 성공적으로 산학협동연구가 이루어졌는가를 살펴보기로 한다. 사례들로서는 핵심기술 파악이 어려웠고 복합기술 해결이었으나 기술개발 주체에게 복합기술 제공능력이 있었고 기업측의 기술수용 능력이나 경영이 우수하여 우리나라에서 처음으로 범용재료가 아닌 특수재료 수출에 성공한 CP선(銅覆鋼線), 처음에 핵심기술 파악에 안이하게 대하였으나 지금은 거의 완전 국산화가 이루어진 반도체



姜日求

〈한국과학기술연구원 연구위원〉

체용 금 본딩·와이어들의 산업계의 당면 필요성에 대응한 예이고 선도적으로 기술개발하기 어느 정도 시간이 경과한 후에 시장여건이 성숙한 내열(耐熱)알루미늄 전도선이나 비정질자성재료(非晶質磁性材料) 등에 대해서 언급하겠다.

그간 우리가 언급해 왔던 산학협동연구는 본래의 뜻보다는 극히 단기적인 제품기술이나 생산기술에 있어서의 산학협동에 주력하여 왔었다. 물론 이러한 산학협동도 필요한 것이고 이런 점에서 많은 결과를 얻었으나 이러한 문제들을 대학이나 연구소에서 수행하는 것이 효율적이었나 하는 것을 생각할 필요가 있다.

여기에 우리나라에서 산학협동연구를 보는데 큰 시각의 차이가 있었고 이때문에 성공적이지 못하다는 평을 들어왔던 일도 있었다. 즉 그 특성상 효율적일 수 없고 따라서 성공 가능성이 적은 체제에 대해서 많은 기대와 결과를 바랐고 이것이 예상대로 안됐을때 걸었던 기대만큼 실망이 컸으며 또 이것들이 조금은 순수하지 못한 흥미위주로 침소봉대(針小棒大)되어 문제가 있는 것으로 알려지기도 하였던 것이다.

산업화의 과정에서 빨리 산업화를 이룩하는데 기술의 도입이 절대적으로 필요하였고 이것을 잘 활용하고 또 세계적으로도 몇 안될 정도로 성공적으로 흡수·소화하여 오늘의 우리 산업의 국제경쟁력을 이룩한데에는 우리나라 산업의 기술력과 경영에 그 공이 있는 것은 모두가 인정하는 것이고 널리 알려진 사실이다.

그럼 산업기술은 이렇게 괄목할 발전을 이루었는데 자체 기술을 이룩할 과학기술은 무엇을 하였느냐 하는 말을

하는 사람이 있는데 그것은 변명의 변이 아니고 본질을 잘못보고 있는 시각인 것이다. 과학과 거기에 바탕을 둔 기술은 기반이 절대적으로 필요한 것이며 이를 위해서는 연구의 폭과 깊이가 있어야 하고 축적이 있어야 하는데 우리에게는 모든 것이 없었다.

우리의 연구투자나 인력이 선진국에 비해서 얼마 밖에 안된다 하는 것이 늘어 이야기되고 있는데 여기에서 크게 깨달아야 하는 것은 지금 현재 적다는 것뿐만 아니라 과거 백년, 2백년동안 축적된 것을 생각할 때는 비교한다는 것이 무색해진다.

깊고 넓은 기반 위에서만 가능

진정한 의미에서의 산학협동연구가 넓고 깊은 과학기술기반 위에서만 가능하다는 것은 늘 우리가 주시하는 일본의 예를 보더라도 알 수 있다. 구미 선진국과 달리 근대 과학과 기술의 도입이 늦고 따라서 축적도 짧았던 일본도 이미 1백년 이상의 기반 조성이 이루어진 바탕 위에서 바람직한 산학협동연구가 이루어지고 있는 것이다. 오랜 과학과 기술의 축적이 있어도 산업이 저조한 나라들은 흔히 볼 수 있고 동양에서는 인도나 중국이 그 예일 수 있다. 그러나 확실한 것은 건전한 기술기반 없이 성공적인 산학협동연구가 이루어진 나라는 없다는 것이다.

여기에서 이야기한 산학협동연구는 장기적인 관점에서 산업기술의 기반이 되고 선도하는 진정한 의미에서의 양식이고 제품의 국산화라든가 공정의 향상 같은 단기적이고 산업이 당면한 문제점들을 해결하고자 하는 산학협동연구도 그동안 많은 성공적인 사례가 있는 반면 그렇지 못한 경우들도

있었다.

성공적이지 못한 사례들을 자세히 보면 그 원인으로서 다음의 두가지가 있었다. 첫째는 산업체의 기술력 혹은 기술의 수용능력의 부족이고 두번째는 문제점 파악의 부정확성에 있다. 산업계의 당면문제는 대부분의 경우 단순한 하나의 문제가 아니고 복합적인 문제들이었다.

이런 문제에 부딪혔을 때 양자의 경합미숙이나 심지어는 무리가 있을 수 있겠고 기술 수요자의 과다한 기대와 기술 공급자의 과욕과 능력의 과신 등에서 잘못된 원인을 찾을 수 있겠다.

기술의 수용능력을 보면 공급된 기술을 활용해서 제품을 만들거나 공정개선을 하는 것은 어디까지나 산업체이고 기술의 공급자에게는 한계가 있는 것이고 생산에 책임을 질 수는 없는 것이다. 제대로 생산이 되었어도 시장여건의 급변이나 경영상의 문제로 실패하였을 때도 그 책임을 기술의 공급자에게 전가하는 사례를 우리는 너무나 잘 알고 있는 것이다.

또 문제해결을 의뢰한 다음에는 모든 것을 공급자가 다 알아서 해주겠지 하는 사례도 많은 경우 선의에서 나온 것이지만 있었다. 이에 대한 개선책은 계몽을 통해서 산업체의 기술을 해결하고 실천에 옮기는 것은 산업체 자신이고 따라서 기술력이 필요하고 기술의 스푼·피딩(spoon·feeding)은 있을 수 없다는 인식의 전환이 필요하다.

기술의 핵심파악과 복잡성에 대한 인식부족은 양쪽에 그 원인이 있을 수 있다. 무엇이 핵심적인 기술의 문제점인지 모르고 해결을 의뢰하고 의뢰받는 쪽도 표면적으로 문제를 보고 그 핵심을 규명하는 노력없이 헤매다가 난관에

봉착하는 경우가 있다. 많은 경우 문제의 핵심과악이 쉽지는 않고 그것이 정확히 파악되면 문제해결에 상당히 접근하는 것을 알 수 있다.

기술적 문제의 복잡성은 예를 재료에서 본다면 어느 재료를 만들때 재료 자체의 문제점 못지않게 만드는 공정에서의 여러 기계적인 문제, 전기적인 문제, 전자동 제어의 문제로 분위기나 처리액 같은 화학적인 문제들이 중요하고 그러한 데에 문제의 핵심이 있는 경우가 많다. 이럴때 의뢰받은 전문가는 좁은 분야의 전문가이며 이러한 복잡한 문제해결에 익숙지 못하거나 소홀히 하여 문제해결에 어려움을 겪는 사례들도 있다.

지속적인 연구기관 필요

기술의 기반을 구축하고 장기적으로

우리나라 산업의 기술을 선도해야 할 대학이나 연구소가 단기적인 문제해결에 비효율적이라고 말한 이유는 일관성 없이 수시로 바뀌는 문제들을 그것들의 핵심 기술적 문제점이 어디에 있는지를 모르는 상태에서 잘 알지도 못하는 현장을 헤매이면서 찾아내고 또 복잡한 문제들을 이것도 조금, 저것도 조금 하는 식으로 해결을 모색하기에 급급하기 때문이었다.

이렇게 지나다 보면 전문성은 극히 희박해지고 장래를 위한 기술기반은 언제까지나 사상누각이 되어버리는 것이다. 그러나 우리의 현실에서 이러한 문제 해결이 필요없다거나 급하지 않다는 것은 절대로 아니며 이러한 것을 다루는 전문집단은 필요한 것이다.

대학이나 연구소는 산업계의 기술력이 향상되어 핵심기술의 문제점을 정

확히 파악하여 이것을 전문가에게 의뢰하고 현장의 문제와 결과를 계속적으로 피드·백해주는 방식으로 될 때 성공적인 산학협동연구의 성과를 기대할 수 있을 것이다.

우리나라 산업이 독자적인 기술을 보유하여 산업제품의 국제경쟁력을 유지 발전시키기 위한 산학협동연구가 우리가 지향할 바이나 이를 위해서는 지속적인 연구개발의 기반구축이 절대적으로 필요하고 여기에는 선택의 여지가 없다고 생각한다. 여러가지를 볼때 가능성은 충분히 있다고 판단된다.

한편 산업계의 당면 필요성에 대응하기 위한 기술개발은 기업에서 명확한 문제과악과 제기가 있어야겠고 양자의 대화와 협조노력이 있을때 효율적인 산학협동연구가 이루어질 수 있다고 생각한다. 57

● 해외단신

인간수명 결정하는 유전자 발견

특정 유전자를 분석하여 인간의 자연적인 수명을 예측할 수 있는 기술이 개발됐다. 미국 뉴욕에 있는 록펠러대학의 과학자들은 최근 사람의 자연적인 수명을 예측할 수 있는 '아포 E'라는 유전자를 발견했다고 발표했다.

사람 몸 속에는 E2, E3, E4라고 이름 붙여진 세가지 형태의 '이포 E' 유

전자중 두가지가 결합되어 들어있는데 사고를 당하거나 전염병에 걸리지 않는 한 어떤 유전자들을 갖고 있느냐에 따라 그 사람의 수명이 달라진다는 것이다. 즉, E2 유전자를 갖고 있는 사람은 보통 1백세까지 사는 경우가 많은 반면, E4 유전자를 갖고 있는 사람은 장수하기가 어렵다는 것이다.

실제로 핀란드 사람들 가운데 E4 유전자를 갖고 있는 사람의 비율은 50%인데 1백세 이상에서는 14% 밖에 발견되지 않았으며, 반대로 E2 유전자를 갖고 있는 사람은 전체 인구 중 17%에 불과하지만 1백세 이상에서는 무려

57%가 나왔다는 조사 결과가 발표됐다. 뇌출혈 발병 비율도 E4 유전자 보유자가 E2나 E3 보유자에 비해 3배나 더 많았고 치매증도 E4 보유자의 경우 70세 이상 미국인이 평균적으로 걸릴 확률 66%보다 높은 94%에 달했다.

가장 좋은 결합은 E2와 E3를 함께 갖고 있는 것. 이들 유전자를 갖고 있는 사람은 성인병에 걸릴 확률이 국민 전체의 평균치보다 훨씬 낮은 20% 미만인 것으로 집계됐다. 과학자들은 앞으로 5년 후에는 이 유전자 감식법으로 정확한 수명을 예측할 수 있을 것으로 예상하고 있다.