

“눈앞의 이익보다 먼 將來투자를”

金 棋 鉉

〈在美韓國과학기술자協會 會長〉

◇이 글은 지난 7월 8일부터 10일까지 建國大에서 개최된 “’86國內外韓國과학기술자학술회의 夏季심포지움”의 개회식에서 행한 在美科協 金棋鉉회장(美노드캐로라이나 선추럴대교수·物理學)의 특별강연 내용을 정리한 것이다. 〈편집자 註〉



金 棋 鉉 회장

최근 美國에는 專門職에 종사하는 東洋系 美國人の 數가 부쩍 늘어나고 있으며, 이중의 대부분이 理工系인 것이 注目할 일입니다. 美國 大多數 大學의 理工系 大學院生の 50%가 역시

東洋系이며, 이중 韓國출신 學生의 數가 막중한 比重을 차지하고 있습니다. 最近 在美科協의 學生會員數가 부쩍 늘어난 것도 이것을 반증하는 현상이라고 하겠습니다. 대부분의 美國學生인 경우 學部卒業證만 가지고도 年俸 \$ 25,000 내지 \$30,000의 職場을 구할 수 있기 때문에 실질주의 美國學生들은 初俸이 불과 \$ 10,000餘弗 차이밖에 안나는 碩士, 博士學位를 위해 4~5년의 時日을 구태여 낭비하고 싶지 않다는 것입니다.

外國學生들이 첨단기술을 배워 귀국후 자기네 나라의 경제발전에 큰 공헌을 하는 것까지는 좋은데, 그 템포가 하도 빨라 台灣이나 韓國같이 어떤 技術分野에서는 美國과 경쟁하는 立場에 서게되는 것을 돕는 結果를 내게 하는 것이 美國大學의 난처한 현실입니다.

우수하고 부지런한 外國學生들을 구태여 막을려고 하지 않는 大學의 立場, 이 추세에 제동을 걸어볼려고 하는 일부 企業體, 그리고 政

府 고위층의 일부 政策 수립자들 사이에 미묘한 意見對立이 나타나고 있습니다. 數週前 와 싱톤 포스트지에도 이 問題에 관련, 注目할 논설기사가 게재됐으며, Cavivegie-Mellon 大學 같은 곳에서는 어떤 특수 프로그램, 例를 들면 Artificial Litelligence에는 外國 學生을 안받기 시작했으며, 어떤 大企業체에는 大學에 주는 연구보조금에 外國學生들을 제한한다는 조건까지 붙이기 시작했습니다.

이야기의 초점을 잠깐 1880년 영국 의회에서 일어났던 청문회쪽으로 돌리겠습니다. 當時 美國의 Alexander Bell에 依하여 電話器가 發明된 直後 英國에서 이 기구를 導入하느냐 하는 問題를 둘러싸고 큰 爭論이 벌어졌던 것입니다. 政府側 代表로 나왔던 특허국장은 주장하기를 “이와같은 電話器는 美國에서는 必要할지 모르나, 우리 英國人에게는 別 쓸모가 없다. 현재 Messenger Boy가 남아 돌아가고 있고, 더구나 이 器物을 써서 通話하면 남의 말도 엿듣게 되어 이는 英國 신사도상에도 어긋나는 일이다.”

將來 일을 예측한다는 것은 예나 지금이나 꽤 어려운 일이며, 우리가 現在 이와같은 處地에 임했다고 가정할 때, 과연 올바른 政策을 채택할 수 있을 것인가는 좀 신중히 생각해 볼 문제라고 하겠습니다.

백년전의 19世紀가 아니라, 불과 15年만 있으면 다음世紀로 넘어가는 現時點에 있어서 “現在”라는 名詞가 “可變數”인 것만은 우리 모두가 同意할 것입니다.

“첨단기술을 도입, 국내에서 加工商品化하여 國際市場에 내놓아 外貨획득, 國內에서 충당할 수 없는 原油, 곡물, 기타 原料를 구입하는데 必要한 收入과 收支균형시킨다” 이와같이 단순한 方程式이 앞으로 계속 성립 된다고 믿기는 힘들 것입니다.

IBM 개인용 Computer와 어깨를 겨루고, 그 성능이나 品質面에서 손색없이 主要소매市場에서 계속 人氣를 받고있는 大字의 Leading Edge, 各 家庭에서 G.E나 Zenith에 못지 않게 各광을 받고있는 三星, 金星의 TV, Microwa-

ve, Oven 그리고 냉장고, 또 最近에 드디어 美國市場에 그 모습을 나타낸 Hyundai의 승용차(現在, 注文한 후 4~8주를 기다려야 살수 있음) 이 모든 눈부신 기술 및 경제 발전에 공헌하신 국내 기술진, 그리고 경영인들에게 깊은 경의를 表明하고 싶으며, 海外 교포의 한사람으로써 자랑스럽게 생각합니다.

지난 10년 동안에 성취한 경제성장이 앞으로 10년 계속 順調롭게 계속될 것인지? 그리고 國際市場 여건이 韓國製品 특히 High Tech 部門에서 어느 程度의 몫을 할애해 줄 것인지는 豫測키 힘듭니다. 現在와 같이 保護貿易을 공공연하게 부르짖는 추세가 계속되는限 그걸이 결코 평탄하다고 내다보기가 힘들 것입니다.

천연資源이 극히 制限된 우리나라 여건에서 先進國 틈에 끼어 첨단기술을 개발, 市場化 한다는 것은 결코 하루아침에 解決될 問題가 아니며, 長期的인 안목과 치밀한 기획, 적절한 財源 확보, 그리고 과감한 집행등이 뒤따를 때 비로소 성취될 수 있을 것입니다.

High Tech 企業化와 관련된 문제점을 몇가지 分野別로 생각해 보겠습니다.

◇ 高級人力 양성문제

교육 및 그 훈련기간이 적어도 5년 이상 걸리는 理工系 專門人 양성문제가 제일 시급하다고 보겠습니다.

지난 6월, 全學濟 長官께서 美國 政府 관계부처를 公式訪問할 때 在美科協을 巡訪해 주셨습니다. 여러가지 말씀 중에 “Post Graduate Training Program”에 대해 언급하셨는바, 이것은 극히 賢명한 아이디어이며 실행성이 높고 그 수확이 들어가는 投資에 비해 크다고 보겠습니다. 國內 교육 및 訓練에 補強이 되며, 첨단과학기술의 現주소인 美國에 파견, 적어도 數年間 先輩 과학기술자들과 같이 研究活動, 專門學術會議 참가를 함으로써 最新개발 및 동향 그리고 무엇보다도 研究方法를 습득함으로써 最短時日內에 最大의 수확을 얻을 수 있다고

보겠습니다.

美國에는 60年 초반부터 고급 두뇌 유치정책으로 수많은 外國 과학기술자들이 定着했으며, 우리 韓國出身人 경우 在美科協에 등록·입회한 5,000餘名을 포함, 적어도 8,000~10,000의 理工系 두뇌들이 활약하고 있습니다.

주요 研究機關 및 大學에서 主任 및 指導교수급에 올라간 분도 800~1,000餘名을 헤아리며, 어느 分野든지 직접·간접으로 연관을 맺을 수 있습니다. 半 이상이 最終學位 소유자이며, 극도의 경쟁 그리고 유동성 구조를 가지고 있는 美國의 高級人力市場에서 各自의 특수기술 경험을 발휘하고 있습니다. 美國의 어느 少數系 民族에서도 보기도문 일입니다.

그 當時의 市場추세에 따라 絶실히 必要한 分野(例를 들면 Fibre Optics)와 관련 專門人은 美國에서도 수요 공급이 달리고 있습니다. 大學이나 主要研究所에서 永久계약을 맺고 있는 분들을 구태여 國內로 永久 유치할 것만을 생각할 것이 아니라, 이분들을 美國內的 접촉토대로 삼아 新進들을 養成케 하는 통로를 만드는 것이 더 바람직 하겠습니다.

지난 數年동안에 어떤 部處의 國비 과건으로 오신 방문교수중에는 名聲만 듣고 하등 관련된 分野의 研究활동이 없는 곳에 와서 1년을 無意味하게 지내다가 돌아가시는 경우가 있는바, 이것은 本人 자신을 위해서나 자기가 추후 가르칠 學生들에게도 큰 失望을 주는 일로써, 앞으로는 止양해야 할 일이라고 보겠습니다.

◇ 정부투자연구소, 대학 그리고 中小企業간의 協力증진

연구제목을 선정하는데 있어서 비교적 구애와 제한을 받지않는 大學교수, 그리고 새로운 아이디어를 찾아내는 것을 生命으로 하는 學生의 研究態度, 그리고 그 시설이나 연구지원 資金조달면에서 輿論 우위에 있는 정부투자 연구소가 서로 협조해야 된다는 것은 극히 當然한 일이며, 또 相助의 길이라고 보겠습니다. 더구

나 한국같이 각 전문분야의 人的資源이 극히제한된 실정하에서는 어떤 연구 Project를 세울 경우 연구소 自体内部的 研究員만 생각할 것이 아니라, 全國에 걸친 人的資源을 活用할 것을 염두에 둘 것을 제안하고 싶습니다.

美國 保健 및 醫學研究의 主要기구인 NIH의 경우 年運營豫算인 42億弗의 80%가 外部研究機關 및 大學에 研究費 및 계약 형식으로 나가고 있으며, 이것은 16,000名의 In-House Staff를 두어 어떤 Project도 目標의으로 수행해 나갈 수 있으면서도 이와 같은 政策을 쓰고 있습니다.

NASA(항공우주국)인 경우도 예산의 75%이상이 外部 계약으로 나갈 것을 豫算 책정시에 Stipulate하고 있습니다. 民間技術개발을 積極 성장시킬 任務가 정부투자 연구소에 되어 있기 때문입니다.

기초과학연구에서 시작, 기술개발이 따르고 그 다음에 공업과정을 거쳐 기업인과 경영인이 이 기술을 써서 새로운 제품을 시장에 내놓아 국가의 부를 형성하게 됩니다. 제한된 국가의 재정으로 과학연구를 지원하는 경우, 창조적 아이디어가 나올 것이라고 믿고 무작정 지원할 수는 없다고 생각하기 쉽습니다. 이는 역공학(R-reverse Engineering)을 장려하는 근시안적 정책이며, 국가대체를 바라는 과학정책의 바탕이 될 수 없습니다.

과학실험에서 쓰는 컴퓨터는 기억용량이 커야 하고 계산속도가 빨라야 합니다. 전기회로는 그 반응이 빠를 뿐 아니라, 여러가지 역경의 환경(Adverse Environment)에서도 신뢰성을 유지해야 됩니다. 또 실험실에서 쓰는 금속과 여러가지 재료는 그 성능이 확실하고 성분이 균일해야 됩니다.

이러한 새 규격에 맞는 새 제품을 주문받은 기업은 그것을 만들기 위하여 새로운 기술을 개발하게 되고, 그 기술은 이미 소비시장에 나온 상품의 성능을 개선하는데 직접 이용됩니다.

선진국의 경험을 참조하면 기초과학 연구를 청탁받은 기업체는 國비로 하였던 자비로 하였

□ 特別게재

건간에 평균 투자액의 5배나 되는 수확을 일반시장에서 얻게 됩니다. 더 자세히 쪼개면 전자 기계방면은 30배의 수확을 보았고, 제일 낮은 상황은 저온도 공학에서의 2배입니다.

남이 이미 시장에 내어놓은 제품보다 더 좋은 제품을 만드는 것이 기업발전의 바탕이며, 남이 만든 것을 뜯어보고 무엇을 어떻게 개량할까 하는 Reverse Engineering의 방법은 선진기술을 뒤에서 접근할 수 있을지 몰라도, 결코 더 앞서 나가지는 못합니다.

그 제품을 내어놓은 기업이 잠자코 있지 않을 것입니다. 나라의 장래를 내다보는 현명한 위정자는 반드시 그 국가의 기업이 보유하는 첨단기술보다 더 앞선 과학연구실을 설정하고 지원하는 것입니다.

◇ 과학과 기술연구의 차이

기술은 과학을 10년내지 20년 뒤진채 쫓아가는 반면, 과학은 기술이 발달하면 곧 첨단기술을 이용합니다. 앞서도 말했지만 과학자는 이미 발달된 과학제기의 성능에 만족치 않고 한 걸음 앞선 기술을 요구합니다. 최근 국내에는 기업체마다 연구소를 설립하고 있으니 바람직한 일입니다. 그러나 실지 그 내용을 보면 기술개발만을 하는 곳이 대부분입니다.

기초과학에 대한 연구분야를 선택하는데 있어 너무나 단기적 안목으로 소홀히 결정하는 일이 없도록 해야 될 것입니다.

목적이 빠른 연구와 기술개발은 산업체 안의 연구실에서 하는 것이 빠르다고 봅니다. 현재의 체제상 기업체가 국가출연기관과 협력 계약연구하는 경우, 그 결과는 일정한 시기가 지나면 공개시켜야 하며, 꼭 비밀리에 해야될 일, 그리고 시일이 경과해도 공개치 못할 일은 차라리 산업체 소속 실험실에서 하도록 하는 것이 바람직하다고 생각합니다.

◇ 科學교육, 특히 學部교육의 문제점

韓國에서 學部를 끝마치고 留學오는 學生들은 제한된 범주내에서 公式의인 시험을 보는 경우 언제나 상위권에 들어가며, 또한 指導교수가 어떤 指定問題를 구체적으로 제시했을 때, 어느나라 出身學生 보다도 효과적으로 解決할 줄 압니다. 반면 工夫가 끝나 자기 자신이 問題를 찾아 그것을 하나의 연구과제로써 자금을 지원해 주는 기관에 제출, 상대방을 설득, 연구비를 따오는 경쟁에서는 펴 뒤 떨어지는 것을 흔히 목격합니다.

과학기술교육이란 지금 우리가 생각 못하는 문제를 학생이 미래에 당면할 때 풀어나갈 수 있는 역량을 길러주는 것입니다. 눈앞에 보이는 빠른 문제만 풀어나가는 교육은 한낱 기술자 양성에 지나지 못하며 그런 교육을 받은 기술자의 유용기관은 짧고, 과학기술의 거센 발전행렬에서 쉽게 도태될 것입니다.

나는 이 問題의 원인을 교육제도개혁에서 解決해야 된다고 주장하고 싶습니다.

◇ 교차점에 서있는 구라파:

왜 기술개발면에서 격차를 보고 있는가?

지난 10년동안의 서구라파의 High-Tech특히 電算機나 電子製品面에서 그 生産高나 참신한 기술개발이 美國 및 日本에 훨씬 뒤떨어져 있었다는 것은 專門家들의 공통된 평가입니다.

「技術부흥」을 촉진시키려는 노력에도 불구하고 경제적인 成功보다는 財政的인 실패가 뒤따르고 있으며, 英·佛이 合資 개발한 Concorde 초음속 여객기는 그 대표적인 예라고 보겠습니다.

여기에는 여러가지 原因이 있겠으나 OECD의 科學技術 및 기업담당 책임관은 다음과 같이 분석하고 있습니다.

—오는손님 가슴마다 4천만의 정성심자—

—너도나도 작은정성 꽃피우는 86대회—

※ 기술개발투자에 對한 政府차원에서 的 세금 혜택이 약하다.

※ 지나친 통제 그리고 융통성 없는 전통主義의 제도

※ 지나친 임금.

80年初에 美國 上院에서 科學技術 연구비에 대한 심의 청문회에서 일어났던 일입니다.

시카고 郊外 Batavier에 자리잡고 있는 페르미 국립加速研究所의 運營豫算을 심의하고 있던 미시시피州 出身 某議員은 이 研究所 所長인 로버트 윌슨博士를 향해 “연간 8억弗 넘는 경비를 써가며 연구하고 있는 高에너지 물리학이 미국의 국방과 안보를 위하여 한 일이 도대체 무엇이요?” 무척 非協助的인 國防委員이며 예산심의회 委員長인 上院委員의 질문에 윌슨博士는 잠시 생각하고 나서 “작년에 高에너지 물리학이 國防이나 안보하고 관련된 분야에 하등의 일도 안했고 기여한 것도 없습니다. 그러

나 우리의 연구는 우리나라를 외국의 침략으로부터 방어할 가치가 있는 나라(the Nation worth defending)로 만드는데에 기여했습니다”

국산자동차, 컬러TV, 집적회로, 컴퓨터등등 근대 공업제품들이 우리나라를 방어할 가치가 있는 나라로 만들었는가? 이들은 생활 수준을 높이는데 필요한 물건들이지 나라를 지키는 바탕이 될 수는 없습니다.

“방어할 가치가 있는 나라”에는 새로운 생각을 할 줄 아는 사람들이 있어야 하고, 그 생각을 살려 국민문화를 이룩한 흔적이 있어야 됩니다. 독일의 구텐베르크보다 2세기나 앞서 금속활자 인쇄술을 발명한 우리 선조의 천재성을 우러러보고 그 기술을 힘껏 이용하여 국민문화를 발전시켰더라면 우리도 일찌기 “방어할 가치가 있는 나라”가 되지 않았을까 하고 안타깝게 생각합니다.

건물振動의 土木이론 재검토 필요

오랫동안 적용되어 온 土木 공학의 이론이 최근 영국에서 이뤄진 高層建물의 진동특성에 관한 연구결과 그 정확성에 대해 의문이 제기되고 있다.

스코틀랜드 소재 에딘버러대학(Edinburgh University)의 로드니 로일리스(Rodney Rolles)박사 연구팀은 그 동안의 연구를 통해 토목공학과 관련된 抵抗係數에 動的變數를 도입해야 할 것을 제안했다.

風速이 건물벽에 미치는 압력을 계수화한 抵抗係數는 그동안 靜的요소로만 인식되고 그렇게 활용되어 왔다. 그러나 에딘버러대학 토목공학과 및 건축학과 연구진이 風洞 실험을

추진한 결과 動的현상이 존재한다는 사실을 밝혀냈다.

연구진은 이어 Thorn EMI 社의 14채널 데이터 기록장치를 이용하여 강화콘크리트 구조의 20층 높이 아파트 지역을 대상으로 3년 동안 현장검증을 실시한 결과 기존의 抵抗係數 이론에 대한 재고의 필요성이 크게 강조되었다.

영국 應力 측정학회 저널인 「스트레인(Strain)」誌의 편집인이기도 한 로일리스 박사는 앞으로 風力이 일으키는 고층 건물 구조의 動的반응을 정확하게 측정하고 이를 저항계수에 포함시키는 구체적인 방법에 대한 연구가 본격적으로 이뤄져야 한다고 강조했다.

따라서 건물의 動的 특성에 관한 예측의 정확도를 높이기 위한 국가적인 연구계획이 수

립되어 정부 주도로 추진될 계획이다. 현재 이같은 특성을 예측하기 위해서 주로 風洞시험에 의존하고 있으나 그 정확도가 매우 떨어지고 있는 실정이다.

로일리스 박사는 건물의 風力에 의한 動的특성을 보다 정확하게 예측함으로써 건축설계자들은 건물 내 거주자의 안락도를 크게 향상시키는 설계기술 개선의 전기를 마련하게 될 것이라고 설명하고 있다.

연구팀은 풍력에 의한 건물의 진동시험 과정에서 데이터 기록장치를 사용하여 건물의 層別 진동 정도를 감지하고 靜的變位 및 動的變位를 측정했다. 또 건물 상부에 風向計 및 기압계 등을 설치, 기후와 風速 등과 관련된 動的특성의 규명을 추진했다.