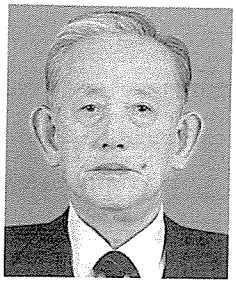
광복50주년 - 우리 과학기술 어디까지 왔나

어제의 발자취와 내일의 방향

**"우리 과학기술은 어디까지 왔나 !"
1960년대에 들어와서 비로소 발돋움한
우리 과학기술은 62년 제1차 경제개발계획과 더불어
80년대까지 과학기술기반 구축과 기술혁신을 본격적으로 전개했으며
90년대 들어 「기술자립」이라는 기치아래 과학기술개발 전략을
발전시켜 왔다. 우리는 지금까지 이룩해 놓은 발전기반을
밑거름으로 하여 선진공업국을 향해 도약해야 할 전환점에 서있다.
광복 50주년을 맞는 우리 과학기술의 발자취와 내일의 방향을
총정리한 前 과기처장관 최형섭박사의 특별기고를 싣는다.
이 글은 科總주최로 9월19일부터 21일까지 열린 '95 국내외한국과학기술자
학술회의의 기조강연 내용이다. 〈편집자〉**



崔亨燮
〈학술원 회원〉

우리나라의 참다운 근대화 작업과 과학기술의 발전은 1960년대에 들어와서야 비로소 시작되었다고 할 수 있다. 한국의 공업화과정과 과학기술개발에 있어서 가장 특징적인 것의 하나는 정부의 주도하에 장기 개발계획을 수립하고 이에 따라 단계적인 개발전략을 추구하는 동시에 과학기술이 경제개발에 필수적인 요건이라는 것을 확실히 인식하였다는 점이다. 즉 개발도상국에 있어서 과학기술개발이 어려운 이유중의 하나는 정책의 입안자들이 이의 중요성에 대한 인식이 부족하다는 사실인데 한국에 있어서는 공업화와 근대화과정의 출발단계에서부터 정치지도자나 정책입안자들이 과학기술개발이야말로 경제발전의 원동력이라고 하는 확고한 인식을 갖고서 국가적 차원에서 중요 개발사업으로 추진해온 것이 특기할만한 점이다.

60년대 준비기간 거쳐

그리하여 1962년 제1차 경제개발계획을 기점으로 하여 한국의 공업화가 본격적으로 시작되는 동시에 과학기술은 이러한 경제개발을 여하히 지원하느냐 하는 관점에서 국가발전계획의 일부로서 그 조직적인 개발이 시작된 것이다. 따라서 60년대는 준비기간이라고도 볼 수 있으며 이 기간중 과학기술발전의 기본법이라고 할 수 있는 과학기술진흥법이 제정되었으며 이에 입각하여 중앙관서로서 과학기술처의 발족을 보게 된 것이다.

이러한 과학기술정책 수립 및 조정 지원기구가 출발하기 1년 전인 1966년에 이미 산업기술개발의 핵심체로서 한국과학기술연구소가 설립되고 과학기술진흥의 장기전망 검토가 시작되었으며 기능인력을 위주로 하는 인력개발계획이 수립되기 시작하였다.

그러나 뚜렷한 목표의식과 종합적인 실천방안이 제시된 것은 1971년에 들어서서 '70년대 과학기술정책 방향'이 설정된 때라고 볼 수 있다. 즉 70년대에 들어와서 '70년대 과학기술개발 방향'을 △과학기술발전의 기반구축 △산업기술의 전략적 개발 △과학기술풍토 조성에 두고 3차, 4차 5개년 계획기간중의 과학기술개발사업을 전개시켜온 것이다.

60년대 초반부터 70년대 중반까지의 약 15년간을 '과학기술발전의 기반구축'에 최역점을 두어온 연대라고 본다면, 70년대 후반에서 80년대 초반까지는 '기술혁신'이 본격적으로 전개되는 연대로 볼 수 있다. 이러한 과정을 거쳐 80년대 중반에서부터 90년대에 걸쳐서는 '기술자립'이라는 기치아래 선진공업국의 수준으로 도약할 것을 목표로 하여 과학기술개발전략을 발전시켜 나가고 있다고 할 수 있다.

67년엔 과학기술처 발족

60년대 초 국가적 차원에서 과학기술개발을 추진하면서 먼저 착수한 일은 개발의 기반을 구축하는 일이었다. 과학기술정책기구의 설정, 정책의 수립, 제도와 법령의 제정, 국가 연구개발체제의 정비, 과학기술인력 양성제도의 확립 등은 주요한 기반구축작업이었다. 개발도상국에 있어서의 과학기술개발은 정부 주도하에 계획적으로 추진함이 필요하며, 이를 위하여는 국가과학정책기구(National science policy mechanism)의 확립이 선행되어야 한다.

한국에 있어서 1차 경제개발계획을 추진하는 과정에서 기술개발의 중요성이 크게 제기되었고, 이를 위한 정책관서로서 1967년에 발족된 과학기술처는 국가 과학기술개발 정책 및 계획의 수립과 이를 실천하는데 중요한 지원업무를 담당해 왔고, 이에 따라 과학기술개발투자의 확대에도 노력하여 왔다. 그리고 정부 관계부처에 대하여 과학기술의 중요성을 인식시키면서 과학기술인력 양성, 연구개발체제의 정비, 국제 과학기술협력의 확대, 산업기술개발의 토대 구축, 과학기술인의 사기진작과 과학적 풍토조성 등 발전의 기초가 되는 법령과 제도를 확립하고 전략적인 주요과제를 직접 집행하여 왔다.

과학기술처의 기능을 요약하면 첫째, 과학기술정책 수립 및 종합 조정이고 둘째, 중요사업의 직접적인 추진과 집행이며 셋째, 과학기술계의 구심점에 서서 과학하는 풍토를 조성하는 기능이라고 할 수 있다.

우선 먼저 과학기술관계 주요 법령의 제정을 살펴 보면, 과학기술진흥법(1967), 기술개발촉진법(1972), 기술용역육성법(1972), 특정연구기관육성법(1973), 국가기술자격법(1973), 과학재단설치법(1976) 등을 들 수 있다. 이러한 법령의 제정과 동시에 연구개발체제의 정비가 이루어졌는데, 1966년 한국과학기술연구소(KIST)의 설립과 지난 30여년간에 걸친 이 연구소의 발전은 한국의 연구개발체제의 정비에 획기적인 전환점을 만들어 놓았다.

한국에서도 KIST가 설립되기 이전에 있어서는 대부분의 연구활동이 소규모의 국공립연구기관에서 단편적으로 수행되어 왔는데, KIST의 발족을 계기로 하여 종래의 관영조직(官營組織)의 연구체제에서 탈피하여 정부로부터 재정지원을 받기는 하지만 연구의 자율성이 최대로 보장되는 재단법인형태로 연구소의 운영체제가 전환되었다고 할 수 있다.

KIST 모델… 연구기관 설립

KIST를 모델로 하여 그 이후에 설립된 모든 연구기관들은 KIST와 같은 조직과 운영체제를 갖게 되었으며 종래의 국공립연구기관들도 이러한 형태로 개편하는 작업이 이루어졌던 것이다. 이리하여 지난 30여년간에 걸쳐 많은 과학기술 전문연구기관의 설립과 함께 현대화 작업을 추진함으로써 국가 연구개발체제의 정비 개선에 현저한 결실을 가져왔다.

KIST의 출범을 계기로 하여 그 인근 주변에 한국과학원, 한국과학기술정보센터, 한국개발연구원, 국방과학연구소 등을 연속적으로 설립, 집결되고 이 지역과 그다지 거리가 멀지 않았던 원자력연구소가 이에 참가함으로써 자연적으로 단지의 형태를 이루게 되었다. 이것이 서울연구단지이다. 한국과학기술연구소의 설립과 서울연구단지의 형성은 과학기술개발을 위한 국가적 결의의 표명인 동시에 사회발전을 위한 능력의 조직화라는 점에서 획기적인 계기를 마련한 것이며 그 의의 또한 크다고 하겠다.

70년대 초반까지는 한국과학기술연구소가 주축이 되어 민간기업의 기술개발을 위한 매개역할을 수행하여 왔으나 경제규모의 확대와 기술수요의 팽창은 한국과학기술연구소만으로는 이에 대응할 수 없게 되었다. 오늘날 산업기술의 특징은 전문·세분화되어 가고 있을 뿐만 아니라 복합화되어 가고 있으므로 중화학공업 건설에 있어서의 기술적 지원을 위하여는 산업기술별로 전문화된 연구기관의 신설과 아울러 이러한 연구기관의 협동체제가 이루어질 수 있도록 조직화할 필요가 있다.

이렇게 하여 KIST에서 분화 발전되어야 할 전문연구기관으로 긴급히 요청되는 선박연구소, 해양연구소, 에너지연구소, 화학연구소, 전자통신연구소 등을 설립키로 하고 이들 연구기관에 대한 연구의 자율성과 안정성을 보

장하기 위하여 특정연구기관육성법을 제정하였다. 이와 같은 연구기관들은 서울연구단지의 운영경험으로 미루어 볼 때 동일지역에 집결시켜 상호 접촉 기회를 확대함으로써 지적 교류 및 인력활용을 증대시키는 한편, 기기·시설의 공동이용으로 시설투자의 상대적 절감도 기해 나갈 수 있는 것이다.

연구학원도시의 건설은 이와 같은 배경뿐만 아니라 또 다른 현실적인 긴급성을 내포하고 있었다. 그것은 현재 서울 시내에 산재하고 있는 국공립시험연구기관의 대부분은 우수 연구원의 확보난, 실험기기의 노후 등으로 본연의 임무를 수행하고 있지 못할뿐 아니라 업무내용에 있어서도 유사기능이 혼합되어 연구기관의 통합정비의 필요성이 대두되고 있었다.

한편 이와 같은 연구기관 등은 부지가 협소하여 발전의 여지가 없고 도시소음 등으로 연구환경이 부적절한 반면, 도심의 비싼 땅을 차지하고 있어 이전이 불가피한 실정에 놓여 있었던 것이다. 또한 장래에 설립이 예상되는 민간연구기관이나 확장이전이 불가피한 대학들을 이 연구학원 도시에 입주하도록 함으로써 대덕연구학원 도시는 명실공히 연구기관과 교육기관의 협동을 통한 지적공동체(知的共同體)의 형성이 이룩되어 국가발전을 위한 과학기술의 효율적 개발과 이의 전국적 확산을 기할 수 있게 된 것이다.

과학기술인력의 양과 질은 바로 한 나라 과학기술의 잠재력을 의미한다. 개발도상국의 과학기술이 안고 있는 가장 큰 취약점의 하나는 과학기술인력의 양적 부족과 질적 미흡에 있다. 그렇기 때문에 개발도상국 과학기술의 기반을 구축함에 있어 중요한 과제의 하나는 과학기술인력 양성을 위한 기반과 체제를 갖추는 일이다. 다행히 한국에 있어서는 교육을 숭상하는 전통 속에서 교육받은 인력이 풍부하다는 것이 경제발전과 근대화의 추진에 있어서 기본적인 힘이 되었음은 누구나 다 아는 사실이다.

해외두뇌 등 인력확보 총력

특히 60년대의 공업화과정에 있어서 그 수요가 급격히 증대되는 과학자, 기술자, 기능인력을 확보하기 위하여 정부는 장기 인력수급계획의 수립, 해외 한국두뇌의 유치 활용, 특수 이공계대학원인 한국과학원(KAIS)의 설립, 이공계 대학교육의 강화, 실업교육과 직업훈련의 확충, 국가기술자격제도의 창설, 기능대학의 운영 등 종합적인 인력개발체제를 갖추고 다각적인 인력양성과 활용시책을 펼쳐 왔다.

이러한 노력에도 불구하고 90년대 한국산업의 발전전망에서 볼 때 국제수준급의 고급 과학두뇌와 숙련된 기능인력의 다량확보는 더욱 필요해졌으며 이를 위해서 정부는 고급두뇌의 양산체제 확립과 기능인력의 정예화를 목표로 한 과학기술인력 개발에 가일층 힘을 기울이고 있다.

선·후진국간의 과학기술 교류와 협력은 개발도상국가에 있어서의 과학정책의 수립과 발전, 연구개발사업의 전개, 과학기술인력의 양성에 있어서 다대한 기여를 하는 것이다. 경험이 일천한 상태에서는 선진국의 제도와 정책에서 많은 것을 배워야 했고 과학기술자의 교류, 국제 공동연구사업의 수행, 연구시설 및 정보자료의 획득 등을 통하여 자체능력을 축적할 수 밖에 없었다. 이렇게 함으로써 비로소 국제 과학기술의 발전동향에 대처할 수 있는 감각과 능력을 기를 수 있는 것이다.

한국은 과학기술처 내에 국단위(局單位)의 기술협력 전담기구를 설치하고 구미·일본 등 선진국과의 기술협력을 확대하는 한편 타 개발도상국가와는 한국의 발전경험을 토대로 한 기술지원 내지 협력활동을 적극 전개하여옴으로써 국제 기술협력활동을 과학기술발전을 위한 주요 정책수단의 하나로 활용하고 있다.

선진기술 단계적으로 도입

우리나라 과학기술개발의 최우선순위는 뭐니뭐니해도 우리나라 공업화를 뒷받침해야 할 산업기술의 전략적 개발이라고 하겠다.

한국에 있어서 공업화를 위한 기술개발전략을 한마디로 말한다면 '적정한 선진기술의 과감한 도입, 이의 소화·개량과 자체기술 개발능력의 병행추진'이라고 할 수 있다. 자체기술이 없거나 또한 극히 미약한 상태 하에서 산업발전을 도모할 경우에 선진국으로부터의 플랜트의 도입이나 기술의 도입은 불가피한 수단이라 할 수 있다. 그런데 선진국으로부터의 기술도입문제에 있어서 우리가 특히 주의하고 고려할 사항은 자체의 국내기술 개발능력이 전혀 축적되지 않은 상태 하에서는 기술이식이 거의 실패로 돌아갈 가능성이 많다는 점이다.

공업화를 위한 계획수립에 있어서 어떠한 플랜트와 기술을 채택할 것인가, 소요 플랜트나 기술은 어떠한 것이 그 나라에 적정한 것이며, 어느 나라 어느 기술을 어떠한 조건으로 도입할 것인가에 관한 소위 적정기술의 선정(Choice of appropriate technology)문제도 그

나라의 기술선정능력과 도입교섭능력이 어느 정도 축적되었을 때에만 가능한 것이다. 한 걸음 더 나아가 도입된 기술을 그 나라의 여건에 맞게 적응(adaptation)시키고 소화, 개량하기 위하여는 그 나라의 소화능력(消化能力)이 전제되어야 하는 것이다.

한국의 기술개발과정에서 선진국으로부터의 자본과 기술의 도입 활용은 결정적인 역할을 하였다. 다행히 우리는 공업화의 초기단계부터 자체의 연구개발과 기술개발능력 축적을 위한 노력을 계속하여 현대적인 공업기술연구기관의 설립, 과학기술인력의 양성, 효율적 연구개발체제의 정비 등을 이룩하여 왔다는 것이 또한 성공적으로 공업화를 추진할 수 있었던 요인이 된 것이다.

여기서 또 하나 강조하고 싶은 점은 '공업화의 단계에 따른 기술개발의 전략적 접근'이라 할 수 있다. 어느 나라의 공업화든 단계가 있는 법이다. 그리고 어느 한 단계에서 필요하고 적절한 정책이나 기술이 다음 단계에서는 부적당할 수도 있다. 이러한 단계적 필요성에 입각한 적정한 기술개발과제나 수행방법을 잘못 택함으로써 야심적인 개발계획들을 무위로 돌아가버리게 하는 우(愚)를 범하지 않게 하기 위하여, 한국에서는 단계별로 적절한 과제를 선정하여 이를 위한 여러 시책을 도출하여 왔다.

예를 들면 한국은 공업화 출발점에서부터 수입대체와 수출산업을 병행하였으며 이중 수출과 관련된 전략산업과 이를 위한 중요기술을 선정하고 이의 중점적인 개발을 추구하여 왔다. 즉 처음에는 경공업 소비재에서부터 시작하여 점차 중간재, 생산재로 그 중점이 이관되었던 것이다. 이와 같이 한 단계에서 개발계획이 성공하면 그 과정에서 관련기술이 습득되고 이것이 토착화될 뿐만 아니라 이러한 기술이 다음 단계의 도약기반이 되는 것이다.

전략산업(戰略産業)은 당시의 여러 경제·사회적 여건을 감안하여 국가종합개발계획을 수립하는 경제기획관서에서 결정하여 5개년 경제개발계획에 반영하는 것이다. 이와 같이 전략산업이 선정되면 이를 지원하기 위한 중요기술의 선정이 수반되어야 하는데 이러한 선정작업에 있어서도 당해 계획기간중의 전략산업 지원뿐만 아니라 장차의 산업발전의 전망까지 감안된 장기적 관점에서의 전략기술이 선정되어야 한다.

수입대체와 수출산업 병행

그리고 이것이 중점 기술개발과제로서 기술도입시책과 연구개발계획에 구체적으로 반영되어 기술개발의 방향이 결정되는 것이다. 여기에서 우리가 관심을 가져야 할 것은 기술개발의 선행성(先行性)이다. 특히 연구개발을 통한 자체의 기술개발에는 오랜 기간이 필요하므로 연구개발과제의 선정에 있어서는 당기(當期)뿐만 아니라 예견되는 다음 단계의 산업발전을 이끌어갈 수 있는, 또는 그 산업에 필요한 기술을 미리 개발하기 시작하여야 하는 것이다.

한국에 있어서 전략산업 및 기술개발에 관한 구체적인 예를 들면, 제1차 경제개발계획에서는 낮은 농업생산성을 제고하기 위하여 비료공업을 전략산업으로 선정함으로써 식량수입을 상대적으로 줄이며 막대한 비료수입 대체효과를 얻을 것을 겨냥하였다. 이에 필요한 공장의 건설을 위하여 미국으로부터 턴키이(turn-key)방식으로 플랜트를 도입하였으며 초기 수년동안은 미국 건설회사의 지도 훈련을 통하여 비료공장 조업과 운영에 관한 기술을 습득하였다. 그러나 수 개의 비료공장이 건설되는 동안 축적된 우리 기술은 점차 우리 힘으로써 비료공장을 건설할 수 있게 되었으며 이러한 저력은 비록 제한된 범위내이기는 하지만 점차 각종 화학공업에 관한 기술의 토착화에도 크게 기여하였던 것이다. 비료공장을 건설하기 이전에는 도전할 생각조차 못했을 정도의 여러 화학공업분야에서 기술개발과제 수행을 시도할 수 있게 되었다.

이와 같은 계속적이고도 조직적인 기술의 개발 축적에 의해서 한국의 산업기술수준이 급속히 향상 발전할 수 있었으며 정부는 그 성장의 가속화를 유도하는데 정책적인 지원과 노력을 경주하여 왔다. 이와 같이 한국은 외국기술의 도입 활용과정에서 기술습득을 하였을 뿐만 아니라 KIST와 같은 공업기술연구기관을 설립, 선진기술을 한국적 여건에 맞게 소화 적용하면서 자체의 기술개발능력을 축적하여 왔다.

그리하여 제4차 5개년계획기간(1977~1981)중에는 80년대 산업의 고도화에 대비하여 지금까지의 비교적 노동집약적 산업에 필요한 기술문제 해결에서 한 걸음 더 나아가 기술집약적인 산업에 필요한 고도산업기술 개발로 전환되는 동시에 장래를 내다보는 두뇌집약적 산업을 대상으로 하는 장기적이며 미래지향적인 기술개발체제로 도약할 준비가 이루어지게 된 것이다.

예컨대 기계공업에서는 정밀기계에, 화학공업분야에서는 정밀화학에 더욱 치중하고 있으며 이에 필요한 선진기술의 도입과 자체 개발능력 향상에 박

차를 가하여 왔고, 이제는 기전공업(機電工業), 정보산업, 신소재, 생물공업 등 첨단기술산업의 개발에 도전하기 시작한 것이다.

한국이 지난 30년간 전략산업 → 전략기술 → 기술의 토착화 → 확산과 파급을 반복하며 공업화와 기술개발을 추진한 과정과 이를 기반으로 한 앞으로의 공업화의 방향을 요약해 보면 대략 크게 세 단계로 나누어 볼 수 있다.

1960년대는 공업화의 시발단계(take-off stage)라고 할 수 있다. 이 기간에는 생산시설과 기술을 거의 전적으로 선진국에 의존하면서 일부 전략적 수입대체산업(에너지, 비료, 시멘트 등)과 수출지향적 경공업을 육성하였다. 이 기간에 있어서 과학기술부문에서의 활동의 특색은 주로 도입된 선진기술이 한국기업의 생산과정에 적용될 때 생기는 문제를 해결하는 현장문제해결의 역할을 담당하는 것이었다고 할 수 있다.

80년대 자주개발 단계로

1970년대는 성장단계(Growing stage)라 할 수 있다. 이 기간에는 좀더 선택된 전략산업(기계, 철강, 화공, 조선, 전자 등)을 육성함으로써 산업국가로서의 기본적 체제를 갖추는 데 주력하였다. 이때의 과학기술활동의 특징은 종래와 같이 기술지도 등을 통한 당면문제해결(problem-solving)도 계속하였지만 한 걸음 더 나아가서 지금까지 가지고 있거나 또는 선진국에서 도입한 기술의 개량 향상(improvement of solution)에 힘써 왔다고 볼 수 있다.

1980년대는 이와 같은 60년대, 70년대에 이룩한 공업화를 기반으로 하여 선진공업국가로의 도약을 바라보며 자주개발단계(Self-development stage)로 돌입할 것을 목표로 해왔다. 이 기간에는 선진국에 대한 과학기술의 의존도를 더욱 줄여서 경공업분야에서는 거의 완전독립, 중화학공업분야에서는 아주 제한된 부분에서만 외국기술에 의존하고 한 걸음 더 나아가 선택된 기술집약산업 및 두뇌집약산업(brain-intensive industry)을 전략산업으로 정착화시킬 것을 지향하고 있는 것이다.

끝으로 70년대 한국 과학기술의 3대 시책의 하나는 '과학기술풍토 조성'이다. 한국은 타 개발도상국가와 마찬가지로 오랜 역사를 농업위주의 미개발된 경제상태 하에서 전근대적이고도 전통적인 사회구조를 유지하여 왔기 때문에 아직도 국민의 생활양식과 사고방식 속에는 불식하여야 할 비합리적 요소가 많이 잔재해 있다.

이러한 마당에서 한국의 근대화와 공업화의 일대 전환점을 이룬 60년대 이후 전국민의 과학화운동을 중요 정책의 하나로 추진했다는 것은 주목할 가치가 있는 것이다.

과학화운동의 기본이념은 과학기술의 중요성에 대한 국민의 인식을 앙양하고, 국민의 생활방식과 사고를 합리적이고도 과학적인 방향으로 계도하며 발전하는 근대과학기술의 혜택을 농어촌에 이르기까지 전국적으로 보급 확산하여 궁극적으로는 국민의 생활과 사고를 선진 산업사회의 그것에 접근시켜 가고자 하는 것이다. 이 경우 전통적인 미풍양속과 견실한 민족적 가치관은 보존하면서 현대사회에 맞게 창조적인 발전을 계속시켜야 함은 물론이다. 이러한 과학풍토 조성과 과학적인 국민기풍의 진작은 일조일석에 어떠한 운동이나 캠페인으로 완전한 결실을 기대할 수는 없는 것이지만 정부와 교육계 그리고 매스컴이 협조하여 청소년층에 대한 교육의 강화, 생활의 과학화와 합리화를 위한 계몽활동, 농어촌에 대한 기술의 지도 보급 등으로 그 효과를 거두어 나갔어야 했다. 그러나 애석하게도 과학화운동은 그 실효를 거두지 못한 채로 방치되어 있다.

TR에의 대비 시급

우리나라가 9백60억달러 수출과 1인당 8천5백달러 소득을 달성하게 된 오늘의 위치(1994년도)로부터 2000년대에 선진공업국으로 도약하기 위해서는 과학기술개발면에서도 일대전환이 있어야 할 것이다. 즉 지금까지의 경제개발을 위한 지원역할에서 한 걸음 더 나아가 이제는 경제성장을 적극 선도하는 능동적인 역할을 담당하여야 할 시점에 도달한 것이다. 다시 말해서 우리의 조선과 철강기술은 세계 정상을 넘볼 수준에 도달하였고, TV와 가전제품 그리고 자동차의 품질향상은 세계시장을 누비며 다닐 수 있게 되었다. 이와 같은 도약은 두말할 것도 없이 부단한 기술개발활동이 전제된 것이다.

한국은 지금까지 이룩해 놓은 발전기반을 밑거름으로 하여 이제 선진공업국을 향해 도약을 해야 할 전환점에 서 있는 것이다. 이러한 마당에서 현재 우리가 처해 있는 경제·사회적 환경을 좀더 구체적으로 살펴보면, 과거에 비교적 소홀히 다루어졌던 노사문제, 물가상승을 위시한 인플레이션 문제, 윤리와 기강의 이완(弛緩)에서 기인된 사회적인 불안 등이 경제성장의 저해요인으로 뚜렷하게 부각되고 있으

며, 대외무역면에서 균형단계로 옮겨가야 한다는 당위성, 급속한 공업화와 산업구조의 고도화에 따른 고급두뇌와 양질의 기능인력 부족현상, 취약한 수출경쟁력을 강화하기 위한 기술 및 두뇌집약적인 특화산업 개발, 산업발전을 지속적으로 뒷받침하는데 필수적인 에너지 및 자원 확보, 생산성의 제고와 산업시스템의 합리화 대책, 한 걸음 더 나아가서 환경의 보존, 보건과 의식주 대책 등 국민생활수준을 향상시키는 사회개발과제 등이 중요한 문제로 대두되고 있을 뿐 아니라 머지않아 다가올 '테크놀로지라운드(TR)'에의 대비가 시급하다.

이러한 제문제에 효과적으로 대처하고 이를 극복해 나갈 수 있는 국가장기발전목표를 구현하는 데에는 결국 인간의 기본능력에 의존하는 수 밖에 없으며 이를 어떻게 개발 활용하는가에 그 성패가 달려있다고 해도 과언이 아니다. 따라서 과학과 기술의 진흥책을 토대로 경제개발계획이나 사회 및 정신문화정책이 유기적으로 결합될 수 있는 바탕을 마련하고 이를 효율적으로 계획·추진하는 수 밖에 없을 것이다.

이와 같은 관점에서 볼 때 과학기술 발전기반의 지속적인 확충과 기술혁신을 지향한 산업기술의 전략적 개발, 그리고 과학기술의 전국적 보급과 활용을 위한 과학풍토의 심화 조성이라는 종래의 정책기조는 계속되지만 그 내용은 크게 변화되어야 할 것이다. 즉 2000년대를 향한 장기 과학기술개발방향은 첫째, 경제발전과 기술혁신을 주도해 나갈 인력개발면에 있어서 고급 과학두뇌인력의 질적 향상과 아울러 획기적인 양산체제를 확립하고, 또한 모든 기능인력의 정예화를 촉진시켜야 할 것이다.

다음으로 산업기술의 발전을 위하여는 우리의 특수한 여건을 감안하여 자원절약적이고 부가가치가 높은 고도정밀산업인 정밀기계, 정밀화학 및 전자공업과 시스템 개발, 컴퓨터 이용, 정보처리 등을 위주로 한 소프트웨어 산업, 그리고 플랜트 용역 등을 중심으로 한 엔지니어링산업을 정착화시키고 아울러 세계 속에 각광받는 한국적 특화산업을 독창적으로 육성시켜 기술 및 플랜트의 해외수출도 본격화시켜 나가야 할 것이다.

2천년대 특화산업 육성

이러한 산업기술개발을 추진함에 있어 앞으로는 민간기업 스스로가 기술개발의 주역이 되어 기술혁신을 전개할 수 있도록 기업주도의 기술개발체제로 과감히 전환하는 동시에 정부는 기업이 감당하기 어려운 국책적 과제라 할 수 있는 자원, 에너지, 원자력, 환경보존 등을 위시한 공공기술개발과 장기적이고 대형화된 미래지향적인 연구개발사업에 중점을 두어 나가야 할 것이다.

우리가 개발하려는 고도 공업기술은 국제적 차원에서 수준높은 경쟁력을 가져야 하기 때문에 현재 우리들이 설립, 운영중에 있는 소규모의 많은 연구기관들을 유기적으로 연결하고 상호보완하여 국가 연구개발능력이 집약화된 거국적인 공업기술개발체제를 이룩하여 이에 대처해 나가는 것이 또한 필요한 것이다. 이와 아울러 우리 기술의 선진화를 위한 적극적인 대책도 마련되어야 하며, 이 시점이 바로 모방에서 탈피하여 창조로 진로를 바꾸어야 할 단계라고 보는 것이다.

이러한 견지에서 과학기술의 미래를 내다볼 때 지식탐구를 위한 기초연구가 이제는 새로운 기술을 창출하는 원천으로서 기초와 응용이 불가분의 관계를 가지게 됨을 알 수 있다. 예를 들면 「조셉슨」효과 같은 것은 발견된지 얼마되지 않아 전자장치에 이를 응용하는 연구가 시작되고 있는 실정이다. 즉, 기초연구는 응용목적과는 관계없이 이루어지는 수가 보통인데 이제는 그 성과가 새로운 지식을 만들어낼 뿐 아니라 기술창조의 출발점이 되는 새로운 발상의 계기가 기술발전의 기반이 되어가고 있는 것이다.

이러한 경향은 점차 심화되어 가까운 장래에는 많은 기술이 새로운 지식을 발판으로 하여 창출될 것으로 본다. 특히 신소재, 정보·전자기술, 생물공학 등의 첨단기술분야에 있어서는 더욱 그러할 것이다. 이러한 관점에서 몇 가지 대표적인 분야에서 그 장래를 전망, 요약해 보고자 한다.

그 첫째는 신소재분야인데 과거에는 대부분의 합금이나 고분자와 같은 재료의 개발이 시행착오적인 노력에 의하여 이루어졌다고 볼 수 있으나, 근래에 와서는 이것이 이론에 기반을 둔 과학적인 접근방법에 의하여 추진되기 시작하였다.

장래에는 물질을 구성하는 제요소간의 상호작용과 그 발생기구, 화학반응의 메커니즘, 물질 내부와는 다른 특성을 가진 표면·계면(界面)의 현상, 성형가공의 원자·분자구조에 대한 영향 등 기본적인 지식의 추구가 필요하게 된다. 두번째 정보·전자기술분야인데 이 분야는 근래에 와서 가장 급격히 발전하고 있는 분야이며 그 중추를 이루고 있는 것은 컴퓨터라고 할

수 있다. 사람들이 말하는 일상 언어나 인간이 보통 보고 있는 영상을 그대로 인지할 수 있는 고속처리능력을 가진 컴퓨터의 출현이 요구되고 있는데, 이러한 「컴퓨터」의 성능향상에는 그 주요부품인 LSI의 고집적화가 필수적이고 이를 위하여 「가륨-아세나이드」와 같은 새로운 재료의 사용, 종래의 평면(二次元) 집적구조에서 계층구조(三次元)로의 전환, 초격자(超格子)의 개발 등 엄청난 기술의 혁신이 이루어질 것으로 본다.

이외에 정보처리와 관련하여 새로운 발전이 기대되는 기술로 인간이 가진 지적기능의 해명과 그 공학적 실현 등의 개발이 중요시되고 있다. 세번째는 생물공학분야인데 그동안 눈부신 발전을 이룩한 DNA 전환기술을 이용하여 유전자의 구조를 분자 레벨에서 해석할 수 있게 되었을 뿐 아니라 인슐린, 인터페론 등의 특정단백질을 미생물로 하여금 대량생산시킬 수 있는 단계까지 도달하고 있다.

産·學·硏 협동연구개발 시급

그렇지만 유전, 면역, 대사, 발생 등의 생명현상의 많은 부분에 대한 조절메커니즘의 구명은 아직도 요원한 장래에 기대할 수 밖에 없을 것이다. 그러나 분자생물학연구 등을 추진함으로써 이러한 생명현상의 구명이나 유전병 등의 본태(本態)의 해명이 한층 더 가속화될 뿐 아니라, 혁신적인 의약품, 신품종의 개발 등 보건의료, 농업, 공업분야에서 새로운 도약기술의 창출을 가능케 할 것으로 본다. 이러한 시점에서 우리는 기초와 응용의 균형있는 발전을 위하여 필요한 개발태세를 차분하게 갖추어 나가야 할 것이다. 특히 산·학·연 협동으로 이루어지는 일관 연구개발체제의 확립이 절실하다.

'새마테크'라는 이름으로 알려져 있는 반도체연구소는 갈수록 치열해지고 있는 경쟁시대에 대비하기 위하여 미국 반도체업계가 공동으로 출자해 설립한 일종의 연구개발조합이다. 이 연구소는 텍서스대학 캠퍼스 내에 위치하고 있으며, 부지 임대료는 연간 단돈 1달러 밖에 되지 않는다. 임대조건은 아무 것도 없으나 대학측으로 볼 때는 유형무형의 엄청난 이익이 돌아가고 있는 것이다. 세계적인 첨단연구소와 공동연구를 추진할 수 있어 대학의 학구적인 능력향상에 큰 도움이 되고 있을뿐 아니라 여러 전자·전산관계 회사에서 추진하는 산학협동과제를 수주하는 데 있어서도 아주 유리한 위치를 가지게 된 것이다.

한편, 연구소측도 대학이 가진 우수한 능력을 언제든지 필요할 때 활용할 수가 있어 연구의 효율성 제고에 많은 보탬이 된다. 이와 비슷한 유형의 협동을 휴렛·팩커드(HP)사와 스탠포드 대학간에서도 볼 수 있다. 이제 미래를 향해 남보다 앞질러 가려면 산·학·연의 협동에 의한 기초·응용·개발의 일관연구가 필수적이라는 것을 다시 한번 더 강조하려고 한다.

이제 미래사회는 뚜렷한 두방향으로 가고 있다는 것이다. 그 하나는 정보화 사회로, 다른 하나는 국제화 사회로 가고 있다는 것이다. 정보화 사회 형성은 간단하게 생각할 수 있는 문제도 아니고 쉽게 이루어질 수 있는 것도 아니다. 모든 일이 그러하듯이 새로운 형태가 탄생하려면 점진적이고 단계적인 발전과정을 거쳐야 한다. 우리나라 현실정을 감안할 때 우선 정보화 사회로의 첫걸음은 컴퓨터의 활용을 중심으로 한 '정보화사회 정착을 위한 준비기'라고 할 수 있으며 이를 위한 중간적인 목표설정이 선행되어야 한다. 목표달성을 위한 구상에 따라 구체적인 여러가지 기본과제들을 추정할 수 있는데 이러한 과제들은 상호간에 유기적인 관련성을 가지고 있으며 이를 추진하는 데는 그 나라가 지닌 여건에 따라 자연히 우선순위가 결정되어야 하는 법이다. 이에 따라 적어도 10년 단위로 실행계획이 작성되어야 하지만 그것은 결코 고정된 것은 아니고 사업추진과정에서 수시로 적절한 궤도수정이 이루어져야 함은 두말할 나위도 없는 것이다.

소프트 사이언스 개발 절실

한국의 경우에는 그간의 발전추세로 보아 행정의 전산화(OA), 생산의 자동화(FA), 경영정보 이용 등이 가장 시급한 과제로 부각되고 있으며, 이를 뒷받침할 수 있는 전국 정보네트워크 형성이 병행되어야 한다. 다음 타깃은 이러한 선행적 사항을 토대로 교통관리체제의 개발, 통신시스템의 근대화, 공해방지와 제어, 유통기구의 시스템화 등 일련의 사회개발적인 과제가 되겠고 장래 진정한 의미에서의 정보화 사회에의 진입을 위하여 컴퓨터지향교육의 강화와 컴퓨터 이용의 대중화가 점진적으로 이루어져야 한다고 본다. 이와 아울러 새로운 물결에 대처하는 '소프트 사이언스'(Soft Science)의 개발이 절실하다고 하겠다.

다시 말해서, 지금까지는 과학기술의 대상이 '하드웨어'에 한정되어 있었으나, 앞으로는 '휴먼웨어'라는 것

이 함께 그 대상이 되어야 한다는 것이다. '휴먼웨어'라는 것은 인간의 지적활동, 판단력이라든가 이해, 추론 등인데, 이러한 것들도 과학기술의 대상이 되어가고 있다는 것이다.

이에 따라 자연과학과 인문·사회과학의 뚜렷한 경계를 유지하려고 하는 관습에서 벗어나 학문영역의 복합화가 자연스럽게 이루어져야 한다. 이미 공학에서는 하드엔지니어링(Hard Engineering)에서 소프트엔지니어링(Soft Engineering)에 이르기까지, 사회과학부문에서는 순수사회과학(Pure Social Science)에서 응용사회과학(Applied Social Science)내지는 행동과학(Behavioral Science)까지 그 프론티어(frontier)가 확대되어 가고 있다.

이와 같은 정보화 사회에 대처하는 기본구상의 개요를 좀 더 집약해 볼 때 정치, 문화, 경제, 사회면에서의 정보지향적인 사회환경의 정비, 과학기술정보유통체제의 확립, 시스템 개발의 조성, 소프트·사이언스의 개척, 정보산업 전문요원 양성, 컴퓨터관련 기술 개발촉진, 사회개발과제에 관한 대책 등이 필수적이라 하겠다.

결국 우리한테 다가오고 있는 새로운 물결은 '컴퓨터 지향적인 사회(Computer - minded Society)'의 형성을 절실하게 요구하고 있는 것이다. 이를 실천하는 데 필요한 지원을 하기 위하여 우여곡절 끝에 1975년 과학기술처에 정보산업국이 설치되었다.

다음은 기업의 국제화와 이에 관련된 연구개발의 국제화를 생각해야 한다. 산업의 국제경쟁력의 원천인 '비가격 경쟁력'은 주로 자주기술개발력에 의해 좌우된다. 선진국은 이러한 측면에서 기술경쟁력을 지적재산권이라는 제도로서 지켜나가기 위한 만반의 준비를 해놓고 있다. 우리도 당연히 우리 지적재산권의 창출과 축적에 전력을 다해야 할 것이고, 이러한 목적을 달성하기 위하여 연구개발의 국제화 전략이 거론되는 것이다.

연구개발도 국제화돼야

우리나라에서는 연구개발의 국제화 대상을 대체적으로 연구소, 대학 등에 두는 경향이 많지만, 선진국의 경우는 주로 다국적 기업에 초점을 맞추고 있다는 사실에 유의할 필요가 있다. 즉, 그들의 기술개발을 위한 연구활동의 주체는 기업이라는 데에 주목해야 한다. 이러한 관점에서 볼 때 기업의 국제화에 있어서 반드시 수반되어야 할 요소의 하나가 연구개발의 국제화라고 하겠다. 예를 들어보면, 일본의 전자공업을 이끌어 나가고 있는 대표주자의 하나인 소니가 그들이 지니고 있는 독특한 경영이념 아래 연구의 현지화(現地化)에 역점을 두면서, 외국인 연구원 채용을 본격적으로 시도하고 있다고 한다.

끝으로 한가지 더 심각하게 생각해야 할 것은 위기관리라는 관점에서의 국가경쟁력 배양이라 하겠다. 최근 세계 각국은 자국의 산업경쟁력 확보에 정책의 최우선 순위를 두고 있다. 이에 따라 산업경쟁력의 핵심적 요소인 기술을 둘러싼 국가간의 마찰, 압력 그리고 경쟁이 날로 심화되고 있는 실정이다. 이에 대응하기 위하여 세계 각국에서는 경쟁력 확보의 수단으로서 종래 좁은 의미의 기술정책 혹은 산업기술정책 중심에서 탈피하여 경제(산업, 금융, 재정, 무역 포함)정책, 외교정책, 안보(군사)정책, 교육정책 등 각 부문별 정책을 기술혁신 지향적인 방향으로 대폭 수정하는 동시에 이들을 상호 연계시킴으로써 총체적인 경쟁력 정책 혹은 구조적 혁신정책으로 큰 전환을 하고 있다.

마이클 포터교수의 견해를 인용한다면 한 국가가 국가경쟁력을 갖기 위해서는 첫째 국제경쟁력을 갖춘 산업이 있어야 하고, 둘째 이러한 산업이 다수 있어야 하며, 셋째 이러한 산업들의 국제경쟁력이 그 국가 안에 존재하는 고유한 원천때문에 형성되어야 한다는 것이다. 이 원천을 구성하는 요소는 여러가지 있겠지만 그 핵심은 역시 사회윤리의 확립과 자주기술개발력이라 하겠다. 자주기술개발력 배양에는 고급두뇌의 양성과 미래지향적인 연구개발활동이 그 주축이 되어야 함은 두말할 나위도 없으며, 이것은 우리에게도 그대로 적용되는 말이다.

결국 국토가 협소하고 자연자원이 희소하며 높은 인구밀도를 가진 한국과 같은 나라에서는 국가발전의 근간은 우리의 두뇌와 기능이라고 할 수 밖에 없는 것이다. 따라서 인력개발에 힘쓰는 한편, 이러한 우수한 인력을 토대로 하는 기술집약적이고 두뇌집약적인 산업이 주축이 되는 산업구조와 이에 적응되는 기술개발전략을 추구하여야 하며, 양산규모에만 치중하여 항상 불안한 상태에 있는 다른 선진국의 전철을 밟아서는 안될 것이다.

이러한 견지에서 볼 때 유럽의 스위스, 벨기에, 네덜란드, 덴마크, 스웨덴 등의 발전상황에서 나타나고 있는 '작지만 정상'(small but top)이라는 유형을 거울삼아 우리의 장래 목표와 방향을 정착화시키는 데 온갖 노력을 기울여야 할 것이다. ST