

에너지源開發이 가장緊要

技術革新은 纖維光學등 5個分野로 展望

美時事週刊誌 뉴스위크는 79년 11월 19일 호에서 80년대의 과학기술을 특집으로 다루고 있다. 다음은 그 간추린 내용이다. <편집자주>

……美國 아이다호 州 애버딘 교외의 감자 밭은 부자연스러울 정도로 말쑥하다는 점을 제쳐 놓는다면 여느 감자 밭과 다를 바가 없는 것같이 보인다. 그러나 이 작물은 아이다호 감자에게는 최악의 병인 버티실롭 시들음병을 이겨낼 수 있고 작물마다 시험관 속에 있는 單細胞와 같은 생활을 개시했다.

……오싹할 정도로 조용한 幽靈列車가 日本의 남쪽끝 섬인 九州의 해안경치를 누비면서 미끌어져 나간다. 이 차는 單線위로 5인치높이에 초전도자석의 힘으로 들어올린 가운데 線型誘導電動機가 궤도차체를 이용해서 열차를 시속 250마일의 속도로 끌고간다.

……콜롬비아의 라노스村에서는 한 농부가 차전거 프레임을 타고 앉아 실새없이 페달을 돌리고 있다. 프레임은 고정되어 있기 때문에 자전거를 타고 어디로 가는 것은 아니다. 페달에 연결된 기체가 유카라는 식물을 찢고 뺏는 것이다. 이 식물은 지방의 인디안들에게 로우프에서 비누에 이르기까지 다양한 제품을 제공한다. 단 하루동안 두 사람이 페달을 밟으면 60명이 손으로 뺏는 양만큼의 유카를 처리할 수 있고 이런 과정에서 기계값을 충분히 지불할 돈을 벌수 있다.

이렇게 세상은 바뀌고 있다. 위에서 보인 모습은 전진하고 있는 기술의 진보가 다음 10년간 일상생활에 변화를 가져 올 양상중 극히 일부에 지나지 않다. 80년대의 기술은 지난 20년간의 연구개발에서 흘러 나올 것이기에 이와 같은 가능성은 백과사전과 같은 확실성을 가지고 열거할 수 있다. 그러나 로보트가 가장 위태로운 직종을 맡는다든가 病院이라는 곳이 마지막 질환을 전담하는 수용소로 천천히 모습을 바꾼다든가 또는 開發途上國들이 스스로의 번영의 길을 찾는 適正技術을 이용한다든가 하는 문제는 經濟社會的인 요인이 결정한다.

언제나 그렇듯이 80년대의 技術變動은 변화가 생겼을 때 당연한 것으로 받아들일 것이고 앞으로 10년후의 거의 모든 사람들의 생활은 기상천외의 것이라기보다는 오늘날의 생활을 더 닮을 것이다. 버클리의 캘리포니아大學의 윌리엄 개리슨교수는 「인간이 레이저 光線을 타거나 시속 2천마일로 튜브속에서 발사되는 것과 같은 미친 짓은 하기 싫어 할 것」이라고 내다보고 있다. 그러나 80년대말에 가서는 쌓이고 쌓인 변화가 70년대의 집적회로(IC)나 사무용기계나 人工衛星만큼이나 많은 변모를 가져 올 것이다. 풍요한 사회에서는 컴퓨터·터미날이 평범한 가정용품이 되어 버릴 수가 있겠고 遺傳子工學으로 생긴 식물의 새 품종이 농사의 모습을 달리할 수도 있을 것이다. 제3세계에서는 새기술과 전통적인 기술을 슬기롭게 조화시켜 자주적인 경제의 터전을 닦을 수가 있을 것이다. 캘리

포니어씨 멘로우파크 소재 SRI 인터내셔널의 기획개발차장인 데이비드·브라운은 「이런 새로운 기술이 우리 생활속에 스며들 것!」이라고 내다 보았다.

美國으로서는 기술의 가장 큰 잠재력은 앞으로 대규모의 응용을 기다리는 비교적 새로운 분야에 있다. 역점을 둘 곳은 정보를 전달하고 이용하는 더 좋은 방법을 찾아내고 줄어드는 자원과 바깥 창의력을 활용하는 것이다. 부르크헤븐美國立研究所의 엔지니어인 에릭 포사이드는 「80년대의 철학은 보다 적은 것을 가지고 보다 많은 일을 하는 것!」이라고 말하면서 따라서 「우리는 더욱 총명해져야 한다!」고 주장하고 있다. 그래서 電子技術者는 장래의 승용차에 작은 실리콘 칩을 장치하여 휘발유의 소모를 적어도 15퍼센트나 줄일 수 있게 될지 모른다.

그러나 강철과 섬유와 같은 오래된 산업에는 대躍進의 기회가 거의 없다. 電子工業에서는 컴퓨터가 용량이 몇배나 늘어나고 동시에 값은 크게 떨어지는데 이것을 자동차와 비교할 수 있다면 오늘날의 롤스·로이스의 값은 단돈 5백\$에 살 수 있을 정도가 된다고 기술자들은 즐겨 말하고 있다. 그런데 이런 사실은 꺾이나 선택하기 어려운 정치적인 결정을 강요하게 된다.

美國은 비교적 효율이 적은 이득을 보기 위해 막대한 투자를 하거나 또는 최근까지 英國이 시도하던 것같이 엄청난 비용을 들여 일자리를 만들기 위해 경쟁력이 없는 공장에 무조건 보조를 해줘야만 비로소 기초산업에서 低價國家들과 경쟁할 수 있는 것이다. 이에 대한 代案은 오래된 산업에서 점차로 손을 떼고 새로운 技術世界에서 리더쉽을 진정으로 발휘해야 한다. 일본은 이미 이런 길로 상당히 깊이 들어가 있다.

그렇다면 技術革新은 어느 분야에서 올 것인가? 지난 10년간의 연구개발에 근거를 두고 기술자들은 마이크로프로세서, 纖維光學, 超傳導性, 宇宙技術 및 組換型 DNA 등 5개의 분야를 꼽고 있다.

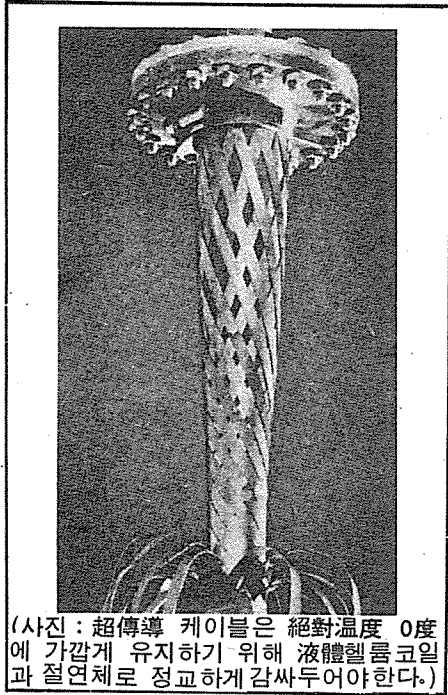
마이크로프로세서

70년대를 주름잡던 데이터처리 電子革命은 결코 끝난 것은 아니다. 예컨대 10년전에는 16개의 정보비트 또는 조각을 컴퓨터내의 1개의 실리콘칩에 담을 수 있었다. 그러나 앞으로 5년내로 1개의 칩의 용량은 25만6천비트가 될 것이나 값은 조금도 오르지 않을 것이다. 이것은 바꿔 말해서 컴퓨터의 크기는 더욱 작아지면서 더욱 많은 양의 자료를 다룰 수 있다는 이야기다. 10년내에 휴대용 컴퓨터가 오늘날의 포켓용계산기만큼 흔하게 쓰일 것 같다.

마이크로프로세싱은 어떤 다른 기술보다도 사람들의 생활이나 일하는 방법에 직접적인 영향을 줄 것이다. 멀지않아 2백\$밖에 안되는 컴퓨터가 가정용으로 등장하게 될 것이다. 이것은 공기조절시스템을 조정하고 가정용기구의 작동을 감시하고 주식시장, 의료서비스와 공공도서관에 이르는 여러 시스템에 장진할 수 있다. 마이크로프로세싱은 다루기 쉽고 이해하기 쉬어서 말로 명령을 내리고 擬聲으로 응답할 수 있게 된다.

섬유광학

머리카락같이 가느다란 유리실은 통신의 혁신을 몰고 올 것이다. 실오라기마다 빛의 레이저 신호를 장거리로 하나도 새지 않게 실어 나를 수 있다. 그런데 빛은 전여정을 통해 간섭성의 파장을 유지하므로 실오라기의 한쪽 끝으로 들어온 것은 변함없이 고스란히 다른쪽 끝으로 나간다. 이 섬유는 전선보다 더 많은 양의 신호를 다룰 수 있어 재래식의 시스템보다 더욱 적고 가볍고 궁극적으로는 싼 케이블을 형성할 수 있다. 광학케이블은 이미 시카고에서 일부 전화신호를 실어 나르고 있고 벨·시스템의 과학자들은 궁극적으로는 전기회로를 전혀 쓰지 않는 전화용의 집적광학시스템을 개발하게 되기를 바라고 있다.



(사진: 超傳導 케이블은 絕對溫度 0도에 가깝게 유지하기 위해 液體헬륨코일과 절연체로 정교하게 감싸두어야 한다.)

초 전 도 성

광학섬유가 거의 완전한 효율로 빛을 나르는 것과 꼭 같이 絕對溫度 0도에 가깝도록 냉각시킨 어떤 종류의 합금은 전기를 실어 나르는 데 반도중 전력이 줄어 들거나 새는 일이 없게 할 수 있다. 뉴욕市 근교의 브루크헤븐 國立研究所에서는 직경 1천분의 1인치나 되는 실험용導體를 가지고 사람의 팔뚝만큼 크기의 재래식 케이블의 용량만큼의 전류를 나를 수 있다. 과학자들은 섭씨영하 267도로 전선의 온도를 유지하기 위해 아주 차가운 헬륨개스가 흐르는 코일을 감고 정교한 절연장치를 하는데 많은 비용을 들인다고 하지만 재래식 케이블보다 값이 덜 댈 것이라고 내다보고 있다. 기술자들은 초전도체를 사용할때 원자력발전소의 자리를 인구가 많은 지역에서 뚝 떨어져 잡을 수 있고 손실없는 송전을 할 수 있을 것 같다. 현재 日本의 실험용 호버열차는 초전도자석으로 궤도에서 반발력을 얻고 있다.

우 주 기 술

달착륙의 드라마가 막을 내린 뒤 80년에는 궤도로 가는 나뭇배업무를 개시할 계획인 우주연락선은 진정한 뜻에서 우주기술시대의 개막을 기록할 것이다. 이로써 우주의 무중력상태에서 정밀한 실험도 하고 생산작업까지 할 수 있게 된다. 예컨대 抗凝固劑 유로키나제를 지상에서 만들자면 일정량에 약 1천 2백\$이 들지만 우주공간에서는 75\$안팎으로 만들 수 있다.

조 환 형 DNA

하버드 大學의 분자생물학자인 윌터·길버트는 「우리 몸에서 나온 DNA분자를 박테리아속에 넣어 대량으로 배양하는 능력을 가졌다는 사실은 기술적으로 중대한 뜻을 가지는 것」이라고 말하고 있다. 1970년대초에 개발된 이 기술은 현재 상업적인 정제과정을 밟고 있으나 장차 어떤 다른 방법보다도 값싼 약물치료법을 제공하게 될 것으로 보인다.

DNA 기술의 관건은 디옥시리보核酸의 유전인자를 풀어헤쳐 이것을 다른 인자와 재결합함으로써 살아있는 세포를 지배하는 지시를 바꾸는 것이다. 과학자들은 이미 인간의 遺傳因子를 박테리아속에 집어 넣어 인슐린을 만들어 냈다. 이들은 곧 비슷한 과정을 이용해서 암과 싸우는 열쇠라고 밝혀질 펩이나 비싸고 거의 연구된 일이 없는 물질인 인터페어론(척추동물 세포에 생기는 단백질로 침입한 바이러스의 증식을 막아 세포를 보호한다)을 만들게 되기를 바라고 있다.

기술의 발전으로 재래식 의료기술에서도 눈부신 성과를 거둘 것으로 보인다. 사람의 머리털을 이어 맞출 정도로 섬세한 나일론실은 요즘 급격하게 성장하는 微細組織外科手術분야의 발전을 촉진할 것이다. 電子顯微鏡은 병에 걸린 세포를 지금보다 훨씬 잘 보이게 할 것이다. 인체 내부에서 레이더와 같이 내장에 부딪쳐 튀어 나오는 초음파는 X광선보다 더 안전하고 정확하게 진단할 수 있게 할 것이다. 마이크로프로세서는

人工臟器, 신경자극장치, 심장조정장치, 모니터 링장치등의 개발을 촉진시킬 것이다. 환자의 몸 속에 이식한 감각장치는 무선으로 의사의 사무실 과 연결되어 도움이 필요할 때는 언제든지 경종 을 울릴 수 있을 것이다. 이런 시스템의 도움으 로 현재 병원에 누워있는 수많은 환자들이 집으 로 돌아가 생활할 수 있게 된다.

현재 기술의 가장 중요한 역할은 우리가 이미 알고 있거나 전혀 새로운 에너지源을 개발하는 일이다. 기술자들은 거대한 風車를 만들고 공기 오염없이 석탄을 태우는 방법을 연구하고 있는 가하면 다른 한편에서는 合成燃料과 燃料電池, 그리고 가장 큰 잠재적인 동력원인 水素融合에 관한 연구에 매달리고 있다. 核融合의 가장 중 요한 문제점은 반응을 일으킬 수 있는 충분히 높은 압력 밑에서 어떤 방법으로 연료를 잡아 두 는가 하는 것이다. 현재로서는 도우넛모양의 자 장을 이용해서 그속에 대량의 연료를 잡아 두는 것과 레이저光線으로 전방향에서 연료의 알갱이 를 동시에 때려 이것을 작은 공간에 압착하는 것 이 가장 장래성있는 두가지 접근법으로 알려져 있다.

기술자들은 탐위에 올려 놓은 보일러나 용광로 에 많은 거울의 초점을 맞추는 실험을 하고는 있으나 대규모의 태양발전소는 아직도 머나 먼 꿈이다. 햇빛을 직접 전기로 바꾸는 光電池는 피크와트당 6년전의 5백\$에서 50센트까지 내려 가는 1986년께는 石油과 경제적으로 경쟁할 수 있게 될 것이다. 생물학적인 접근법으로 연못의 표면을 온통 덮는 인공잎을 만들어 光合成을 이 용해서 열이나 전력을 생산할 수 있을 것이다. 이리하여 끝내는 기술자들이 우주공간에 거대한 태양열 수집장치를 만들어 공해없는 깨끗한 에너 지를 마이크로 웨이브를 이용해서 지구로 송전 할 수 있게 될 것이다.

작은 것은 아름다워라

저개발국가들은 고도의 기술 때문에 걱정하는

일이 드물다. 이들은 生産性을 한 발자국씩 서 서히 개선하려고 애쓴다. 예컨대 아프리카나 중 남미에 있는 通正技術研究所에서는 기술자들이 겨우 생존수준을 벗어날 정도에 있는 농민의생 활을 개선하기 위해 전통적인 기술을 개량하려 고 노력하고 있다. 예컨대 태양반사경은 조리용 난로의 구실을 해서 줄어 드는 화목의 공급량을 보태주고 낡은 자전거프레임과 장치로 관개용 펌 프를 만들고, 부락사람들은 모래와 시멘트로 물 탱크와 해충방제용 곡물창고를 만드는 방법을 배 워다.

제 3 세계국가들의 큰 관심사인 식량생산은 遺 傳子의 조작과 땅의 개량으로 크게 향상될 것이 다. 組織培養으로 美 아이다호州에서는 병에 대한 저항력을 가진 감자를 보급할 수 있게 되 었다. 유전자실험에서 식물을 방사선에 노출시 켜 突然變異로 생긴 變種을 만들어냄으로써 바 람직스런 변화를 가져올 수 있게 되었다. 美國 立科學財團의 매리 클러터는 「재래식 育種으로 는 20년여 걸릴 것을 1세대내에 이룩할 수 있 는 기회가 도래했다」고 말하고 있다. 다른 어떤 大陸보다도 사막이 많은 아프리카에서는 나무와 풀의 그린벨트를 심어 사막을 줄이는 계획이 진 행되고 있다.

기술의 혜택은 상대적인 것이다. 東南亞 사람 들중에는 美國사람들이 80년대에 기대를 걸고 있듯이 알맞는 온도에 미리 프로그램을 해둔 아 침 샤워용 물에 높은 우선권을 두는 사람이 많 지 않을 것이다. 기술이 日常事의 일거리를 줄여 준다면 이것은 다른 문제를 일으킬 수 있다. 기 계로 말미암아 사람들이 일거리를 찾는 일이 많 아진다. 그러나 기술은 인생을 살기 쉽게 만들 기 때문에 인간의 마음을 일거리에서 해방시켜 다가올 10년을 더욱 살기 좋은 세상으로 만들 것이다.

〈玄源福 抄譯〉