

구소련 경제붕괴로 우수과학두뇌들 대거 유출

우리나라 연구소들도 독립국 연합(CIS)의 구소련인 과학두뇌들을 대거 유치하기 시작할 계획이어서 과학계의 큰 관심을 모으고 있다.

구소련경제가 붕괴되면서 현재 가장 우수한 과학자들이 대거 미국과 이스라엘 등으로 쏟아져 나오고 있는데 새로운 자유이민법이 1993년에 발효되면 그 숫자는 눈덩이처럼 불어날 것으로 보고 있다. 예컨대 90년중 미국입국이 허용된 5만명의 구소련피난민중에는 박사학위급 과학자 8백명과 엔지니어가 8천명이상이나 포함되어 있다. 그래서 마침내는 2차대전 이래 최대의 두뇌유출사태를 빚어낼 것으로 전망된다.

그런데 미국으로 들어 온 과학기술자들의 취업은 최근 몇 해동안 중국과 인도 그리고 영국에서 유입된 두뇌들과 경쟁을 해야하기 때문에 정상급과학자들의 경우가 아니면 그렇게 쉽지만은 않다. 그러나 취업시장이 아무리 어렵다고 해도 구소련인 과학기술자들의 유입은 계속될 것으로 보인다. 구소련과학자들은 연구에서 꼭 필요한 수입장비를 입수하려면 몇해를 기다려야 하고 경제가 무너지면서 연구보다 먹을 것과 옷과 생활필수품을 구하는데 시간을 보내야 한다.

예컨대 구소련 우주연구소

컴퓨터소프트웨어책임자였던 다닐 유시코프의 경우 미국 매릴랜드대학 객원교수로 들어오면서 연구생산성은 10배, 봉급은 1백배나 뛰어 올랐다. 그는 구소련에서 6백루블의 월급을 받았으나 이것은 여행자환율로 따져 20달러에 불과하다. 그가 미국에서 받고 있는 월급은 2천달러. 그래서 구소련의 8년간 받는 봉급과 맞먹는다. 현재 미국의 대학마다 취업을 원하는 구소련과학자들의 편지가 쏟아져 들어오고 있다.

현재 미국이 초청한 구소련인 과학자들중에는 최고수준의 과학자들이 망라되고 있다. 예컨대 메릴랜드대학에서 '카오스이론' 연구를 지도하고 있는 정상급물리학자 롤드 사그데프는 약관 41세에 권위있는 소련 우주연구소 소장으로서 4천명의 엘리트과학자들을 거느렸다. 그는 90년 아이젠하워 전 미국대통령의 손녀와 결혼했으나 소련시민권은 버리지 않은 채 매릴랜드대학 중신교수직을 갖고 있다. 이스라엘 겔판드는 현재 럿거스대학에서 연구하고 있다. 사그데프와 마찬가지로 소련과학아카데미 정회원인 그는 모스크바대학과의 유대를 가진 채 미국 하버드대학교 MIT에서 1년간 보낸 뒤 럿거스대학과 5년간의 계약을 맺었다. 그는 미국 젊은 학생들의

수학에 대한 관심을 부추기기 위해 고교생을 위한 수학통신 학교를 열었다.

프린스턴대학에는 이름난 물리학자 알렉산더 폴라코프가 와 있다. 예일대학 수학과에는 기하와 수론의 정상급학자인 그레고리 마르굴리스가 정교수로 일하고 있다. 그런데 미네소타대학 이론물리학연구소는 최근 구소련 과학자들로 물갈이를 해 버렸다. 3년전 맥레란 소장은 빠른 시일내에 세계정상급의 물리학연구소를 만들기 위해 소련의 정상급 이론물리학자들을 초빙하기 시작했다. 그래서 현재 6명의 정교수중 5명은 구소련 과학자들이다. 반대로 한때 세계정상급연구소였던 구소련 이론물리학연구소의 스태프중 반은 해외에서 일하고 있는 형편이다.

구소련과학기술자들을 영입한 미국과학계와 산업계는 더욱 강력한 경쟁력을 키우게 될 것으로 전망된다. 예컨대 美 에너지부의 초전도입자가속기건조사업중에서 MIT핵과학연구소가 추진하고 있는 첨단입자탐지기개발에는 이름난 모스크바 세르크 포프연구소의 과학자들이 대거 참여하고 있다. 美국립보건원(NIH)과 식품의약청(FDA)산하의 중요연구소에서도 첨단분야연구에는 많은 구소련과학자들이 참여하기 시작했다.

비디오게임용 소프트웨어개발에서는 가장 뛰어난다는 평을 받은 '테트리스'의 창안자 알렉시 파지트노프도 구소련과

학아카데미 컴퓨터센터를 나와 현재 3년계약으로 미국 소프트웨어회사에서 일하고 있다. 그는 '닌텐도 게임보이'에 끼어 미국에서만도 9백만개가 팔려나간 '테트리스'의 후속편으로 '헤트리스'를 개발했다. 버클리의 소프트웨어기업인 '엑세스 소프트웨어'사는 최근 8명의 구소련이민을 채용하여 마이크로소프트사의 소프트웨어 '윈도우'와 함께 일할 소프트웨어를 개발하고 있다.

그런데 구소련출신 엔지니어들은 소련의 전문교육이 전문분야외에도 넓은 분야의 지식을 습득시키기 때문에 일을 큰 테두리에서 보는 시스템감각이 뛰어나다는 평가를 받고 있다. 이들은 이런 면이 다소 부족한 미국 엔지니어들의 결점을 보완하는데 중요한 역할을 할 것으로 보인다.

거미줄 섬유 개발

거미줄은 무게로 따져 강철보다 5배나 강력하다. 또 거미줄은 나일론보다 2배나 큰 탄력성을 갖고 있고 높은 열을 받아도 끄떡없으며 방수능력이 있을 뿐 아니라 알레르기반응도 일으키지 않는다.

그래서 방탄조끼와 낙하산 등 군용장비는 물론 수술용의 봉합사, 인공의 힘줄과 인대, 몸속에 이식할 의료장치에서 여성의 아름다운 선을 드러내는 하이패션 의상에 이르기까지 최고급의 섬유소재로서 관심을 모

으고 있다. 그러나 암거미 한마리가 만드는 거미줄을 분당 1.5~1.8m가 고작이다. 옷 한벌을 만들자면 5천마리의 거미들이 평생동안 만들어 내는 양만큼의 거미줄이 필요하다.

최근 미국 과학자들은 거미줄 대량생산방법의 실마리를 찾기 시작했다. 화학자들은 50여년전 듀폰사가 명주실의 구조를 밝혀 나일론을 합성한 것처럼 거미줄의 분자구조를 분석하여 그와 비슷한 섬유를 만드는 연구를 하고 있다.

한편 미국 와이오밍대학의 분자생물학자 랜디 루이스팀은 유전공학의 힘을 빌어 이런 합성섬유가 아닌 '진짜' 천연거미줄섬유를 양산할 생각이다. 이들은 1989년 거미의 샘(腺)에서 거미줄을 만드는 유전자를 끄집어 낸 뒤 2가지의 단백질을 분리하여 그 유전부호를 복제하는데 성공했다. 이들은 현재 복제한 유전자를 넣어 박테리아나 또는 이스트(효모)를 거미줄 생산공장을 바꾸는 연구를 하고 있다. 루이스는 5~6년 뒤에는 상업적인 규모로 거미줄을 생산할 수 있을 것이라고 내다보고 있다.

루이스는 또 거미줄 유전자를 삽입한 바이러스로 우선 누에를 감염시킨 다음 이 유전자가 누에의 샘으로 들어 가서 명주실이 아닌 거미줄을 생산하게 만들거나 또는 이런 유전자를 목화나무 세포에다 접합시켜 숨아닌 거미줄 섬유를 생산하게 하는 방법을 통해 본격

적으로 거미줄을 양산할 계획도 구상하고 있다.

고속도로개수용 '건설장비열차'

콘크리트포장도로 개수작업에 혁명을 가져 올 '도로건설 장비열차'가 최근 등장하여 건설업계의 새로운 '달리박스'로 지목되고 있다. 미국 고속도로재순환 시스템사 연구개발팀이 8년간에 걸쳐 설계, 제작한 길이 18m에 무게 65톤이 넘는 이 맘모스장비는 일관작업으로 콘크리트도로를 뜯어 내고 그 재료를 재활용하면서 하루에 1.6km의 비율로 새로 포장해 나간다. 이것은 종래의 방법보다 5~10배나 빠르다.

종래의 방법은 우선 고속도로의 포장을 뜯어 내는데 많은 인력이 필요하다. 이들이 분쇄용 강철공으로 낡은 도로를 때려 부수면 뒤이어 10여명의 근로자팀이 큰 망치와 토치램프와 절단기로 작업을 시작하지만 도로바닥에 깔 강철보강용 막대기의 60%이상은 거뒀내지 못하는 실정이다. 그러나 새로운 장비의 등장으로 사정은 달라지게 된다.

이 장비의 작업순서는 우선 고속도로를 덮은 콘크리트 슬라브를 뜯어낸 뒤 이것을 한쌍의 6톤무게의 해머로 부수어 엘리베이터에 태운다. 이 콘크리트 조각들이 엘리베이터 꼭대기에 도착하면 롤러로 으깨지고 다시 이른바 '악어턱' 분쇄기를 거치

면서 가루로 뿜어진다. 휘어진 보강용 강철재도 '길로틴' 절단기를 이용하여 15cm길이로 토막이 쳐진다. 최근 노스다코타 주의 고속도로에서 시험한 결과 기존의 콘크리트에서 보강용 강철재를 완전히 수거하는데 성공했다. 이렇게 수거된 가루 콘크리트는 일련의 후속차량으로 옮겨져서 재래식 믹서속에 들어가면 새 콘크리트와 혼합되어 도로를 포장해 나간다.

가스를 걸러내는 '버키볼'

신물질인 '버키볼'은 계속 과학자들을 깜짝깜짝 놀라게 만들고 있다. 그 구조가 미국의 발명가 버크민스터 풀러가 설계한 지오데스틱 돔(서로 맞물려 다각형을 이루는 단단하고 곧은 자재로 된 반구형의 구조물)과 닮았다고 해서 그런 이름을 붙인 이 공모양을 한 탄소분자는 초전도, 촉매 그리고 다이아몬드박막을 만드는 원형구실을 할 수 있다는 것이 드러났다. 최근 이 물질은 다시 기체를 정화하고 저장하는데 사용할 수 있다는 것도 밝혀졌다.

얼마전 미국 샌디아 국립연구소의 화학자 로저 아신크와 그의 동료 과학자들이 버키볼의 샘플을 분석하고 있었는데 뜻밖에도 이 물질이 질소와 같은 기체를 내포하고 있다는 것을 발견했다.

이 발견은 두가지의 가능성을 비치고 있다. 즉, 버키볼 덩어리는 산소와 같은 기체를

환경모니터용의 변색유리

미국 캘리포니아대학(로스앤젤리스)의 연구자들은 빛을 내는 하이테크 유리를 개발했다. 이 '스마트 유리'는 어떤 특정한 화학물질이 이웃에 있을 때 색깔이 변한다. 그래서 환경을 모니터하거나 의료 진단도구로서 사용할 수 있다.

이들은 유리를 만드는 액체에 특정한 화학물질이 있을 때 색깔이 변하는 매우 선택성이 높은 효소 또는 단백질을 첨가했다. 스파게티와 같은 모양의 유리섬유가 성장하면서 이 단

백질을 포위한다고 이 대학의 재료과학자 브루스 던은 말하고 있다. 완성된 유리는 산소와 이산화탄소와 같은 기체분자가 충분히 들어갈 수 있게 구멍이 숭숭 나 있다. 이것은 단백질과 반응하여 색깔을 변하게 한다.

던은 결국 이 스마트유리가 대기속의 가스를 모니터하는데 사용할 수 있을 것이라고 말하고 있다. 또 이것을 광섬유로 만들면 혈액속의 가스수준을 탐지할 수도 있을 것이다.

저장할 수 있다. 또 버키볼의 얽은 층은 천연가스로부터 질소와 그밖의 오염물질들을 제거할 수 있는데 보통 정화공정에서는 여러단계의 과정을 거친다. 질소와 산소는 버키볼층을 통과하면서 너무 커서 이런 틈새를 통과할 수 없는 순수한 메탄분자를 뒤에 남겨둔다. 현재 샌디아 연구팀은 이런 버키볼 필터를 만드는 연구를 하고 있다.

폴리에스터를 생산하는 식물

플라스틱의 가장 대표적인 특징은 값이 싸다는 것과 영원히 삭지 않는다는 것이다. 과학자들은 10여년을 두고 생물학적으로 분해될 수 있는 폴리머를 개발해 왔으나 석유로부

터 만드는 플라스틱보다 비용이 10배나 더 든다는 것이 밝혀졌다. 그런데 92년 4월말 미국 미시건주립대학과 제임스 메디슨대학의 연구자들은 처음으로 비싸지 않는 식물로부터 분해될 수 있는 플라스틱 생산에 성공했다고 발표했다.

저명한 과학전문지 「사이언스」지에 보도된 이 연구에서 과학자들은 선별된 일단의 박테리아의 '노우하우'를 이용했다. 이 박테리아들은 인간이 남아도는 영양분을 지방으로 저장하는 방법처럼 사탕을 PHB라는 이름의 플라스틱분자로 바꾼다. 박테리아들은 또 이 폴리머를 소화할 수 있는데 이것은 곧 생물학적으로 분해할 수 있다는 것을 말한다.

과학자들은 PHB의 유전자

를 박테리아로부터 겨자나무의 친척에게 이식했다. 이 식물은 태양에서 나오는 에너지와 공기중의 이산화탄소를 사용하여 상당량의 PHB를 생산했다. 불행히도 이런 공정은 나무의 성장을 가로막았다. 그러나 과학자들은 이 플라스틱을 생산하는 식물의 건강을 유지하는 방법을 알게될 것으로 기대하고 있다.

과학지는 이해하기 힘든 전문지가 아니다

과학자들중에는 외부세계가 그들을 이해하지 못하고 있다고 생각하는 사람들이 많다. 일반인들은 과학자들의 걱정이 근거있는 것이라고 말하고 있다. 이들에게는 거의 모든 기술논문이 난해하기만 하다. 그러나 진정한 과학자들은 단순한 느낌보다는 더욱 딱딱한 데이터를 기대하고 있다.

최근 영국의 저명한 과학지 「네이취」의 최신호는 과학출판의 이해도가 세월과 더불어 얼마나 변했는가를 보여주고 있다. 미국 코넬대학의 도널드 헤이즈는 잘 쓰이지 않는 낱말이 사용되는 빈도를 바탕으로 하는 이해도 측정법을 고안했다. 국제판 영자신문을 기준으로 하여 헤이즈의 척도는 보다 빈번하게 회귀한 낱말이 나타나는 글에 대해서는 플러스 그리고 이와 반대의 경우에는 마이너스점을 주게 되어 있다.

「네이취」지는 헤이즈의 척도

로 따져 +32점이었는데 일부 기사는 +50점이거나 되었다. 미국의 저명한 과학잡지인 「사이언스」는 +28점이었고 전문과학자보다는 일반독자용으로 만드는 「사이언티픽 아메리칸」지는 +10점안팎을 맴돌았다. 또 영국의 「뉴 사이언티스트」는 +4점 그리고 미국의 「디스커버」지는 -4점이었으며 「에코노미스트」지는 -2점이었다.

그런데 과학에 관한 독서는 언제나 그렇게 어려운 것은 아니었다. 1947년까지만 해도 「네이취」지는 0점이었고 1970년까지 「사이언스」지도 이런 표준점을 지키고 있었다. 이런 변화의 원인은 다음의 2가지점이라고 헤이즈는 지적하고 있다. 즉 전문화를 향하는 어쩔 수 없는 경향과 자연의 역사로부터 분자가 관련되는 생물학과 같은 것으로의 움직임이다.

실용화되는 마이크로머신

최근까지 공상과학소설감이었던 마이크로머신이 93년에는 자동차속으로 들어가서 실제로 활동을 개시한다. 마이크로머신기술은 엄지손톱 크기의 실리콘칩속에 1백만개의 트랜지스터를 다져 넣을 수 있는 반도체생산기술을 이용하여 신문기사의 글자 하나 크기보다 작은 모터나 발전기를 만들 수 있는 단계까지 왔다. 현재 미국의 포드사와 일본의 도시바사, 도요타사를 포함한 여러 기업과 대학에서는 이런 미니

모터와 부품들을 묶어서 작동하는 시스템을 제작하고 있다.

지금 개발중인 마이크로장치에는 빛이나 온도변화에 민감한 센서가 있다. 이것은 종전의 센서보다 훨씬 작을 뿐 아니라 값도 싸고 전력소비가 적고 보다 정확하며 신뢰성이 높다. 최근 미국의 한 기업이 생산한 마이크로센서는 한개의 값이 10달러밖에 안되지만 개당 15달러씩하는 재래식 센서의 4~6개 몫을 할 수 있다. 2.8밀리 사방크기의 이 센서는 1993년중 승용차의 감속탐지기로 사용하기 시작한다. 마이크로센서는 앞으로 컴퓨터의 손과 귀와 코와 눈의 역할도 맡고 나설 것으로 보인다.

한편 올 여름 미국 위스콘신 대학의 과학자들은 니켈, 알루미늄, 은으로 만든 마이크로부품을 조립하여 작동하는 시스템을 완성한다. 사방 0.5cm 크기 밖에 안되지만 이 시스템에는 발전기와 연결된 모터, 기어박스, 제어장치를 고루 갖추게 된다. 마이크로발전기는 앞으로 액체가 가득찬 파이프로속이나 심지어는 동맥 등 사람이 접근할 수 없는 곳에서 마이크로센서에 전력을 공급하게 될 것이다.

캘리포니아대학(버클리) 과학자들이 최근 개발한 단세포 식물물을 잡을 수 있는 마니핀셋은 머지않아 사람 난자를 정자 사이에 옮겨주어 시험관수정의 성공률을 끌어 올리는데도 이용될 전망이다.