

경기후퇴와 냉전의 종식 그리고 환경문제등 최근의 사회적 변동은 미국의 과학기술분야 고급인력의 취업에 큰 영향을 미치기 시작했다. 저명한 종합과학주간지 「사이언스」는 최근호(1992년 9월 18일자 발행)에서 1990년대의 미국산업을 전망하면서 고급인력의 산업계취업문제를 특집으로 다루었다. 다음은 그 내용을 간추린 것이다. <편집자주>

지난 10년간 기업의 합병과 매수 그리고 많은 종업원의 해고라는 격동의 세월을 보낸 미국 기업들은 다시 1990년대의 격변하는 환경을 맞는다. 그 변화에는 기업운영진의 감축, 총체적인 품질관리, 기업문화의 변화, 운영의 통합, 글로벌라이제이션(세계화), 고용의 다양화, 연구개발, 제품의 현금화시기의 단축 등이 포함된다. 이런 변화는 연구개발수행에 중대한 영향을 미칠 것이다.

감량경영

감량경영이 계속되면서 가장 군살이 없는 기업들만이 살아 남아서 21세기의 동이 트는 것을 볼 수 있을 것이다. 특히 2000년 또는 2010년까지 살아 남을 미국의 화학기업은 불과 몇개사 밖에 안될 것이다. 케미칼 엔지니어링 뉴스지는 군소제약회사간에 대량의 희생자가 발생할 것이며 국제적인 대제약회사의 반은 매수될 것이나 메르크와 브리스톨-메이어 스쿼브와 같은 대기업은 더 확장될 것이라고 예측하고 있다.

한편 경영진은 감축되고 부서들은 통합된다. 기업의 연구담당부사장과 연구원간의 여러 감축층이 없어지고 연구자들은 자기 일에 대해 더 많은 책임을 지게 된다.

과학연구는 더욱 더 국제화추세가 심화되고 외국기업과의 합작이 성행된다. 많은 미국기업들은 소비자와의 거리를 더욱 좁히기 위해 특히 유럽과 일본에 해외연구소를 설치하고 있다. 그러나 기업들은 현지 두뇌들을 채용하기 때문에 미국 과학자의 수요는 크게 늘지 않을 것이다.

한편 미국과학자들은 미국에 설치한 외국기업 연구소의 현지두뇌로 고용되고 있다. 예컨대 일본기업들은 최근 미국고객들과의 거리를 좁히기 위해 미국내에 수백개의 기업연구소를 설치하고 고도로 훈련된 미국의 과잉기술인력을 이용하고 있다. 지난 10년간 일본의 마츠시다는는 8개의 새로운 연구소를 미국에 신설했다. 일본전기사(NEC)는 현재 프린스턴에 1백명의 연구원을 가진 기초연구소를 갖고 있는데 이것은 미국내

에서 과학자들이 순수기초연구를 할 수 있는 유일한 산업연구소이다.

미국의 일반과학자들에게 가장 나쁜 뉴스의 하나는 기업연구계 전반을 통해 연구개발예산이 뿔뿔하게 긴축되고 있고 언제나 연구개발예산에서 작은 몫이 배당되는 순수기초연구비는 제품개발을 위한 연구비에 눌러 더욱 규모가 줄어들고 있다.

사과의 전환

기초연구를 하게 훈련을 받은 과학자들은 사고방법을 바꾸지 않으면 안되게 되었다. 이들은 무엇보다도 이들의 연구를 어떻게 응용할까하는 생각을 해야 한다. 미국 산업계의 다른 하나의 큰 변화의 측면은 새로운 구상이 연구실에서 완제품으로 옮겨지는 이른바 「사이클 타임」의 가속화다. 그래서 이른바 병행엔지니어링으로 알려진 설계·제작·마케팅과정의 융합이 심화되고 있다. 예컨대 「바운다리없는 회사」로 자처하고 있는 제너럴 일렉트릭사에서는 지난날 박사팀이 새로운 폴리머를 개발하여 ‘담념어’의 개발팀으로 던져주면 새로운 폴리머를 완성하는 식으로 운영했으나 이제는 연구와 나머지 팀간의 구획선이 없어졌다.

미국 뉴저지의 마츠시다공학센터의 한 박사급 과학자는 그의 팀이 새로운 광통신시스템 모델을 개발할 단계에 이르렀으나 이 제품에 대한 잠재적인 고객들이 그 성능을 이해하지 못하자 직접 마케팅에 나서 고객들에게 성능과 용도를 설명했다.

오늘날 산업연구계에서는 기초인력들의 팀워크가 더욱 더 요청되고 있다. 지나날 기초연구자들은 자기의 연구결과를 창념어 다른 팀으로 넘겨주면 그만이었으나 이제는 다음 개발단계까지 날라다 주어야 한다. 예컨대 듀폰의 강화합성섬유 「케블러」사업에는 12개의 부서가 있는데 각 부서마다 다기능팀을 갖고 있다. 과학자와 생산·재정·마케팅부문의 사람들을 포함하여 6명으로 구성된 이 팀은 매달 한번씩 모여 이런저

런 전략을 발전시킨다.

변화하는 기업문화

백인남성등의 과학분야진출이 크게 늘지 않고 여성과 소수민족출신 과학자들도 가까운 장래에 크게 늘어날 것 같지 않아 기업들은 박사급 과학자고용에 다양한 프로그램을 갖고 있다. 예컨대 제록스는 컴퓨터과학, 물리 및 전자공학분야에서 더 많은 박사급여성을 고용할 계획을 추진하고 있다. 이 기업은 펠로우쉽과 하계 인턴제도를 이용하여 여성들과의 유대를 맺으면서 이들이 박사학위를 추구하도록 격려하고 있다.

그러나 현재와 가까운 장래에는 특히 중국, 인도 및 환태평양국가에서 온 외국태생의 과학자들을 더 많이 고용하게 될 전망이다. 과거에는 일부 기업들이 이런저런 이유때문에 외국인 과학자들을 고용하는데 큰 저항을 보였으나 최근에는 사정이 극적으로 변하고 있다. 예컨대 프록터 앤드 갬블사는 2년전에 정책을 바꾸어 새로 채용하는 박사급중 20%는 외국인들이다. 듀폰 케미칼사도 1992년에 고용한 사람들중의 12%는 여성, 소수민족 또는 외국태생인데 기술인력에서 이들의 비율을 50%까지 끌어 올릴 목표를 세우고 있다.

다른 하나의 변화는 과학자들에게 그들이 갖고 있는 재능이나 기술을 다양화하라는 요청이다. 대학에서는 전문화가 너무 심화되어 전기공학자가 기계공학과와 이야기할 수 없을 정도이나 산업계에서는 이와 대조적이다. 5년만 지나면 엔지니어인 경우 어떤 분야의 박사이건 상관없게 된다. 예컨대 IBM은 종업원을 고용할때 어떤 특정한 직종을 위한 것 보다는 사람으로서 채용한다. 어떤 직종을 위해 고용된 사람은 그 직종에 오래 머물지 않기 때문이다.

기초연구의 천국

10년전만해도 과학계에서는 모든 훌륭한 연구는 대학에서 이루어지고 능력이 떨어지는 과학

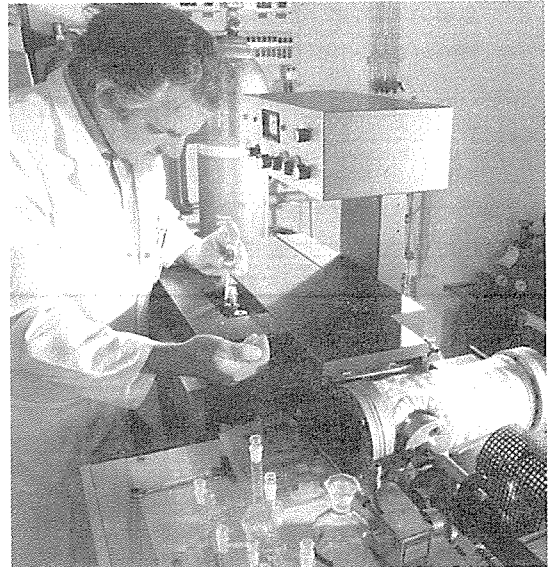
자들이 산업계로 간다는 편견이 있었으나 이제는 사정은 많이 달라져서 많은 뛰어난 과학자들이 산업계로 자리를 옮기고 있다. 산업계의 젊은 과학자들은 오늘날 대학의 과학자들이 당면한 연구자금의 어려움 때문에 과학과 산업계간의 학무의 자유는 좁혀졌다고 지적하고 있다. 산업계의 과학자들은 기업이 관심을 갖는 분야에서 연구를 추구해야 하지만 대학의 과학자들도 이들보다 덜 구속받는다 할 수 없다. 대학의 과학자들도 연구비를 제공하는 연구분야에 관심을 돌리게 되고 자금을 제공하는 연구를 억지로라도 해야 하기 때문이다.

생물학의 박사를 받은 뒤 수련과정을 밟는 젊은 과학자들이 연구직을 찾을 때 기본적인 조건은 어떤 직장에 가면 대부분의 시간을 독립적이며 탐구적인 기초연구를 할 수 있을까는 것이다. 이들중에는 그 해답을 산업계에서 찾는 사람이 해마다 늘고 있다. 그 주요한 이유중의 하나는 많은 기업들이 기초연구자들을 지원할 뿐 아니라 상부로부터의 지지는 최소한으로 줄이고 자기들의 프로젝트를 추구하게 허용한다는 점이다.

심각한 물리학자의 고용시장

미국물리학계는 위기에 직면하고 있다. 지난 5년간 노벨물리학 수상자 레온 레더먼과 전 국립과학재단(NSF) 총장 에릭 블록은 미국이 기술적으로 숙련된 인재가 줄어들고 있다고 경고했으나 실상은 수많은 젊은 박사학위 소지자들이 일자리를 찾아 헤매고 있다. 어떤 사람은 박사후 수련을 두번이나 받아쓰나 마땅한 일자리가 없어 3번째 수련을 받지 않을 수 없게 되었다.

미국물리학회(AIP) 통계에 따르면 직업을 구하지 못한 물리학자들의 수는 늘어만 가는데 수요는 줄어들어 공급의 파이프라인은 막히고 있다. 캘리포니아대학(버클리), 캘리포니아공대, MIT, 하버드대학 물리학과장들은 가장 유능한 물리학도들도 직업을 얻기가 어렵다는 사실을 모두 시인하고 있고 그중에서도 특히 고체물리와 고에너지입자물리학분야가 심하다.



1950년대와 60년대만 해도 입자나 핵물리학자들은 아이디어만 있다면 누구나 연구비쯤은 문제가 아니었다. 그러나 오늘날 이 분야는 매력없는 분야가 되어 버려 빛을 잃고 연구비지원의 우선권은 분자생물학과 천문학에 빼앗겨 버렸다. 이론분야의 사정은 더욱 심하다.

이렇게 된 이유는 무엇일까? 어떤 사람들은 경기후퇴탓이라고 말하고 또 어떤 사람들은 냉전의 종식으로 책임을 돌리는가 하면 어떤 사람들은 미국산업계의 단기적인 정세판단 또는 국민의 지원부족을 돌린다.

우선순위의 전환

그러나 지도적인 과학자들은 취업시장의 불황 원인으로서 다음과 같은 요인을 들고 있다. 페르미국립연구소장 필포즈는 거대과학의 성장이 취업시장을 위축시킨다고 생각하고 있다. 더욱더 많은 돈이 예컨대 SSC와 같은 거대한 실험장비로 흘러들어 가고 봉급용의 돈은 줄어들기 때문이라는 주장이다. 고체물리학자들은 이 분야의 고용문제는 산업계의 기초연구가 내리막을 걷기 때문이라고 지적하고 있다.

산업계 지도자들도 더 이상의 전문화된 고체

분야 박사가 필요없다고 말하면서 우선순위를 바꾸기 때문에 물리학은 삭감하고 있다는 사실을 확인하고 있다. 산업계의 일부추세는 보다 응용분야로 기우는 대신 기초연구는 줄이는 경향이 있다.

한편 냉전의 급작스런 종식은 방위분야의 일 자리를 크게 줄였고 소련과학자들이 미국취업시장으로 쏟아져 들어 와서 젊은 물리학도들의 일 자리를 빼앗는다는 지적도 있다. 이들 한사람의 월급은 젊은 물리학자의 4인분의 월급에 해당한다는 것이다.

또 일부에서는 수요공급의 평형을 뒤집은 교육제도에 책임이 있다고 주장하고 있다. 미국은 5년에 물리학자의 연구가 배로 되게 조직적으로 배출하고 있기 때문에 이런 취업불황사태는 오랫동안 지속될 것이라고 전망하고 있다. NSF당국도 5년전에는 오늘의 사태를 예측할 수 있는 사람은 아무도 없었다고 말하면서 해결책을 알지 못하고 있다.

그러나 일부의 상위층 물리학자들은 필요한 수보다 더 많은 과학자를 갖는 것은 건전한 일이라고 주장하고 있다. 이것은 일종의 '자연도태'의 환경을 만들어 최상의 능력을 가진 자만 생존할 수 있게 된다는 것이다. 이들중에는 박사학위를 가졌다는 이유만으로 일자리를 넘겨받으려고 기대해서는 안된다고 나무라는 사람들도 있다. 오늘날 미국은 어려운 처지에 놓여 있는데 만약 물리학에서 박사학위를 가지고 있다면 그 기량을 다른 것에 응용할 수 있으니 다른 분야로 나가 보라고 권한다.

유연성이 필요한 산업계

한편 산업계에서는 물리학자들에게 유연성을 요구하고 있다. 예컨대 벨코야사의 경우 종래와 다른 유연성있는 물리학자의 전문성이 매우 필요하다고 말하고 있다. 그래서 일부 물리학자들은 이른바 3S분야(소프트웨어, 시스템, 서비스)로 옮겨가고 있다. 또 데이터취급, 비디오압축, 말의 인식과 같은 분야는 얼마든지 이 자리가

있다는 것이다. 산업계가 빠른 걸음으로 변화하고 있는데 물리학자들도 이 우선순위와 함께 움직일 수 있어야 한다는 것이 산업계의 주장이다. 그러나 물리학계 일부에서는 터널끝의 불빛이 보인다고 주장하면서 결국 물리학자의 수요는 다시 상승할 것이라고 낙관하는 사람들도 있다.

환경과학 : 밝은 전망

지난 10년간 환경과학분야에 종사하는 과학자 수는 거의 배로 늘어났다. 병든 지구를 진단하고 치료하는 일을 하는 환경과학자들은 생물학에서 화학과 물리학에 이르기까지 거의 모든 과학분야 출신이다. 미국정부는 연간 24억달러를 환경연구에 지출하고 있다.

한편 산업계는 환경연구를 희망하는 사람들에게 재원을 개방하고 있다. 「포춘」지가 선정한 5백대기업들은 정부의 환경규제에 대처하기 위해 환경전문가들을 고용하기 시작했다. 제네럴 일렉트릭사를 포함한 일부기업들은 자체의 환경연구소까지 설립했다. 기존의 환경자문회사와 청소기업들도 과학자들을 채용하고 있다. 미국립과학재단은 연간 7천만달러를 환경생물학연구에 지원하고 있다.

한편 대학에서는 학과간의 담은 여전히 높지만 환경과학에 대한 연구개발비지출은 1979년의 4억5천3백만달러에서 1989년에는 9억8천3백만달러(인플레이션을 조정한 액수)로 뛰어 올랐다. 많은 대학들이 규모를 줄이고 있는 가운데 일부의 대학은 환경프로그램을 확장하고 있다. 극단적인 예로써 미시건기술대학의 환경공학과 등록학생수는 지난 6년간 20명에서 3백명으로 늘어났다. 듀크대학은 최근 미국 최초의 환경대학을 창설했다.

오늘날 젊은 환경과학자들은 대학의 캠퍼스보다 사회로 진출하는 것을 선호하고 있다. 예컨대 미국에서 정상급의 학제간 프로그램인 버클리의 에너지 및 자원그룹 졸업생인 피터 글레이크는 박사학위를 받은 뒤 1년내에 3명의 동료 과학자들과 함께 환경분야의 두뇌집단을 창설했다. 이들은 지



속적인 개발, 국제안전보장, 지구환경의 연구 및 정책분석을 하면서 최근에는 필리핀의 환경악화와 개발관계에 관한 사례연구를 마무리했다.

활짝 열린 취업의 문

새로운 환경규제가 쏟아져 나오면서 이에 대응하기 위한 환경자문직의 수요도 늘어나고 있다. 그래서 이 분야의 과학자들의 취업의 문은 활짝 열려 있다. 대기업들도 환경문제에 큰 관심을 가지기 시작했다. 예컨대 듀폰, 제네럴 일렉트릭, 몬산토사 등은 수십명의 환경과학자들을 고용하고 있다. 최근 환경연구소를 새로 창설한 제네럴 일렉트릭사의 경우 환경사업을 벌이자는 것이 아니라 이 기업이 당면한 환경문제를 해결하는데 목적을 두고 있다.

이 연구소는 제네럴 일렉트릭사가 환경규제를 준수하는 비용을 절감하고 변압기 생산공장이 허드슨강에 방출하는 PCB를 정화하는데 주력하고 있다. 2년전 불과 몇명의 규제전문가로 시작했으나 현재는 폴리머화학자에서 미생물학자에 이르기까지 여러 분야의 과학자 60명으로 구성된 연구소로 급성장했다.

몬산토사의 환경과학센터도 제네럴 일렉트릭

사의 경우와 비슷한 임무를 수행하고 있다. 이들은 환경비용과 환경에 대한 영향을 줄이는 신기술을 모색하고 있다. 이 센터는 환경문제가 발생하기 전에 문제점을 찾아내기 위해 화공학에서 농학에 이르는 다양한 배경을 가진 40명의 과학자팀을 조직하여 분석화학, 생태적 위기의 평가 및 정화기술을 포함한 3가지 기본연구분야의 작업을 수행하고 있다.

그런데 이런 추세와는 반대로 미국정부 환경청의 과학자신규채용수는 90년의 9백13명, 91년의 8백23명에서 92년에는 7개월간 1백94명으로 크게 줄어들고 있다. 그러나 일부 정책전문가들은 92년 11월 민주당이 승리하면 환경청과 그밖의 직장에서의 환경과학자의 취업사정은 크게 나아질 것이라고 예측하고 있다. 부통령 후보자인 고어 상원의원은 강력한 환경보호주창자이기 때문이다.

아무튼 현안의 국립환경연구소법이 1993년에 의회를 통과하고 지구온난과 생물다양성 그리고 오존층파괴와 같은 환경문제가 국민의 의식속에 자리를 잡게 되면 누가 백악관 주인이 되던 간에 환경과학은 계속 중요한 문제로 다루어질 것은 틀림없다. 따라서 환경과학자의 수요도 계속 늘어날 전망이다. (玄源福 편역)