

국외동향

「일본 차세대의 과학기술을 담당할 청소년의 창조성을 육성하기 위한 방안에 관한 조사」의 중간보고

본 조사는 과학기술계 인력육성에 이바지하기 위해 청소년의 창조성 육성에 효과적인 과학기술보급 계몽사업의 방향을 탐색하고, 사업의 충실 및 활성화를 꾀하는 정책입안의 검토에 이바지하는 기초자료가 되는 것으로, 본 조사에서는 과학관이나 학협회가 실시하는 사업의 실시자 및 지역에서 활동하고 있는 과학 지원자(Science Volunteer)에 대하여 실시한 앙케이트와 히어링 결과를 정리하였다. 1996년 7월에 각의결정된 「과학기술기본계획」에 기초를 두고 과학기술에 친숙한 다양한 기회의 제공 등에 대하여 구체적인 조치가 강구되고 있는 가운데, 과학기술에 대한 청소년의 관심과 이해를 깊이하는 사업전개에 본 조사 결과가 반영될 수 있을 것으로 기대된다.

전국과학박물관협의회 가맹 과학관을 비롯한 전국의 122개 과학관의 321개 사업, 13개 학협회의 18개 사업의 총 149개 사업의 개요는 아래와 같다.

사업형태의 대부분은 자연관찰회, 공작교실, 실험교실, 강연회·연구회 및 참가체험형 전시 등이며, 대상자층은 초·중학생이 많고 고교생이나 대학생 등은 적은 경향을 볼 수 있다. 약 절반 정도의 사업은 연간 1~6회의 빈도로 개최되며, 월 1회 이상 개최되는 사업은 약 20%에 지나지 않고 있다. 1회의 사업당 대상자 수가 30명 미만인 사업과 개최시간이 3시간 미만인 사업이 많기 때문에 사업의 규모는 참가자 수나 시간적으로 제한되어 있는 상황임을 엿볼 수 있다.

사업내용은 유아, 초등학생, 중학생, 고교생 등 모든 대상자층에 대하여 의문·흥미·감동을 주거나, 기본적인 지식이나 이해를 도울 수 있는 내용의 것이 많은데 반하여, 분석·검증능력, 비판력, 설명발표력을 양성할 수 있는 청소년의 성장단계와 지식·경험 차원에 대응하여 그에 대한 흥미나 관심을 더욱 발전시켜가는 내용이 적은 경향을 볼 수 있다. 사업의 성공도에 대하여 사업실시자에게 자기평가하게 한 결과, 11개 항목 전반에 대하여 「매우 양호」 및 「양호」가 50~85%를 차지하였으며, 「정보발신·서비스 등의 방향」 등에 있어서 「약간 불충분」 및 「우려할 만함」의 비율이 큼을 볼 수 있었다.

앙케이트의 자유회답 등에서는 사업에 대한 활성화 방안으로, 여러 세대가 참가할 수 있는 틀 만들기나 사업을 평가하는 시스템 만들기, 지도자 자신의 학습이나 정보를 얻는 시스템 만들기, 직업인이나 이미 정년을 맞은 사회인의 지원자로서의 활용 등, 주교 기획강화, 지도자의 자질향상, 또 사업에 대한 다양한 인력의 투입에 관한 것이 효과적이라는 지적이 있었다. 사업실시자로부터 지적된 바와 같이, 과학지원자의 사회참가가 기대되고 있다. 일본 공학회의 Science Volunteer에 대한 등록자와 (재)일본우주소년단의 각 지역의 리더급 총 629명으로부터 얻은 대답의 개요는 다음과 같다.

이들은 과학기술에 친숙할 기회가 많은 과학 자원자라는 정도 있어서 과학기술에 대한 관심이 높고, 활동에 대하여 자발적인 참가를 하고 있음을 많이 볼 수 있다. 지원자가 하는 사업으로는 관찰회나 실험 등의 해설·지도와 기획·실시조사가 많고, 자신이 주거하는 곳이 활동의 중심이 되고 있다.

또 약 반 정도의 지원자가 예산부족이라고 느끼지 않으면서도 행정에 대한 요망으로는 오히려 활동보고를 선전하는 시스템·매체의 충실, 활동에 대한 공공시설의 제공, 활동중의 사고 등을 보상하는 제도조성을 들고 있다. 그리고 대답자는 남성이 85%이며, 연령층에서는 30~40대, 직업에서는 기술·연구직에 있는 회사원이나 단체직원, 학력에서는 대졸자나 대

학원 수료자로 이과계의 사람이 많은 것으로 나타났다.

이상으로부터 과학관 등의 사업에 있어서는 참가자 수나 시간범위를 확대하는 것, 사업을 청소년의 흥미와 관심을 더욱 발전시키도록 하는 내용으로 하는 것 등이 앞으로의 과제라고 생각된다. 이들 과제에 대한 해결책으로 멀티미디어, 인터넷, 가상과학관 등의 신기술의 도입이 기대되고 있는데, 이러한 신기술의 도입이 과학기술보급계몽사업에 어떻게 공헌하는가 등 도입의의나 사업에 참가하는 청소년 층의 의식 등에 대하여 더욱 조사를 추진할 예정으로 되어 있다. (科學技術 Journal, 1997년 2월호)

일본, 신에너지이용촉진법 제정

태양광발전이나 풍력발전의 보급을 위한 「신에너지이용촉진법(신에너지법)안」이 2월 7일 각의 결정되었다. 신에너지정책의 기본방침을 정하고, 신에너지사업자에 대한 금융상의 지원조치를 주장한 것으로, 동 법안의 입법화는 신에너지 보급에 정부가 임감을 넣기 시작하였음을 의미한다. 정부가 2000년까지 목표로 하는 1차에너지 공급에서 차지하는 신에너지 비율은 2.0%로, 현행의 1.1%를 4년 이내에 배증시키지 않으면 안된다. 통산성 자원에너지청의 에너지절약석유대체에너지대책과는 「태양광 발전으로 10KW의 출력을 얻는데는 1평방 KM의 태양광 패널이 필요하다. 원자력발전이나 수력발전과는 달리 신에너지를 사업화하는 것은 벤처색이 짙은 중소기업이며, 그의 추진에는 정책금융이 불가피」하다고 지적한다.

에너지절약·신에너지의 추진에는 종래의 「석유대체에너지 개발도입 촉진법」(대체에너지법)이 시행되어왔다. 신법은 대체에너지법의 "특별법"으로서 신에너지정책만을 고집어내어 강화한다는 의미가 있는 것으로, 제도의 정착이 최대의 테마이다. 신에너지법의 대상사업은 태양광발전, 풍력발전 외에, 폐기물 발전, 클린에너지자동차, 온도차열공급, 연료전지 등 여러 분야에 걸쳐있다. 이들 사업자로부터 신에너지이용계획을 공모하여 사업경비의 1/3을 보조하는 외에, 연간 3억엔의 채무보증, 통상 5년 이내의 상환기간을 7년까지 연장한 특별무이자융자 등을 전개한다.

자원에너지청은 신에너지법에 선행하는 형태로, '97년도 예산에서는 값비싼 주택용 태양광 발전시스템 설치보조금을 전년도에 비해 71억엔이 늘어난 111억엔을 확보하였다. 현재 일본의 태양광발전도입실적은 4.5만 KW로, 미국의 6.7만 KW, 유럽의 7.5만 KW를 하회하고 있는데, 「설치보조금에 의해 새롭게 6,000호의 주택에 설치되어, 약 2.4만 KW가 추가될 전망이다. 이로써 일시에 구미와 비슷한 수준이 된다」고 한다. 그래도 2000년도 2.0%의 신에너지 목표의 달성은 어렵다. 달성에는 태양광발전 40만 KW, 풍력발전 2만 KW(현재 0.9만 KW), 클린에너지자동차는 49만대(현재 0.4만대)의 도입이 필요하다. 따라서 신에너지가 사업으로서 성립되지 않으면 안된다. (日本工業新聞, 1997년 2월 8일자)

미국의 1997년도 연구개발예산

미국의 1997년도 (1996년 10월~1997년 9월) 예산은 9월 30일에 클린턴 대통령이 법안에 서명하여 성립, 연구개발예산은 1996년도 710억 달러에서 1997년도 740억 달러로 4.1% 증가하였다. 기초연구는 응용연구 보다 낮은 신장으로 2.7%의 예산증가이다.

하원 공화당이 제안하고 있던 연구개발예산의 대폭 삭감은 막았지만, 장기적인 전망은 명확하지 않다고 보도되고 있다. 1995년초에 다수를 차지하던 하원 공화당은 재정균형화를 위한 세출삭감의 일환으로 연방 연구개발예산을 7년 동안에 1/3 삭감하는 계획을 발표하여, 대학, 기업연구부문, 국립연구소에 충격을 주었다. 또 1996년도 예산을 둘러싼 백악관과 의회와의 대립에 의한 예산성립의 지체 때문에, NASA(항공우주국), NHI(국립위생연구소), NSF(전미과학재단) 등의 연방연구기관은 3주간 폐쇄되어 또한 충격을 받았다. 수개월전까지는

몇몇 연방정부 연구개발계획의 폐지가 우려되고 있었다.

그러나 9월 30일에 성립된 1997년도 예산에서는 그와 같은 우려는 없어졌다. 대통령 선거 등을 준비하고 선거활동에 전념하기 위해 공화당측도 클린턴 정권에게 양보하였기 때문이다. NIH는 민주당, 공화당 양당으로부터 지지를 받아 클린턴 정권의 요구액 이상의 금액을 받았으며, 1997년도 연방연구개발예산 전체도 전년도 대비 4% 증가하였다. 공화당이 폐지를 겨냥하고 있던 상무부의 첨단기술계획(ATP)도 전년도 예산보다 증가하였다.

1997년도의 연구개발예산이 전년도에 비해 증가하게 된 것은 1년반 전에는 거의 예상치 못했었다. 중간선거에서 승리한 공화당은 응용연구, 기술개발, 지구환경연구 등을 공격하여 예산삭감을 겨냥하였다. 하원의 예산결의에서는 민생용 연구개발예산을 2002년에는 1995년보다 33% 삭감하는 것을 목표로 설정하여, 의회는 그 목표에 따르도록 개별적인 1996년도 세출법안을 결의하였고, 응용연구에도 적당한 예산을 요구하는 백악관과 대립하였기 때문에 많은 정부부문이 단기간이지만 폐쇄되기도 했다. 그러나 공화당 의회와 백악관과의 대립은 클린턴 대통령의 승리로 끝났다고 말할 수 있다. 그리고 이번은 이러한 영향을 받아 예산비성립에 의한 정부기관의 폐쇄에 의해 유권자가 공화당을 비판하는 것을 막기 위해 공화당은 대폭적인 예산삭감을 강경하게 주장하지 않고 백악관과 마찬가지로 선거전의 예산성립에 노력하였다. 그래서 의회는 9월에 클린턴 대통령에게 많은 점에서 양보하였고 또 공화당도 보건연구를 중시하고 있었기 때문에 민생용 연구개발예산은 5개월전에 하원이 결의한 1997년도 예산결의 322억 달러 보다 13억 달러 많은 금액이 되었다. 엄격한 재정사정 하에서 NIH에 충분하다고 말할 수 있는 예산을 준 것은 공화당이 지배하고 있는 의회이다. 클린턴 대통령의 예산교서에서는 NIH의 예산은 연율 4% 증가를 요구하고 있는데, 1996년도의 하원 예산결의에서는 NIH의 예산은 2002년까지 포함이었다가 상원의 강한 지지와 하원의 세출위원장인 포터(공화당, 일리노이주)의 힘으로 의회는 NIH의 예산을 1996년도 6% 증가, 그리고 1997년도에는 7%를 증가시켰다. 이와 같은 초당파적 지원은 간단히는 없어지지 않을 것이다. NSF도 마찬가지로 초당파적 지지를 받고 있어 대폭적인 삭감은 없을 것이다.

한편 DOE는 특별히 어려운 시기에 있어, 백악관도 공화당도 그다지 지지하지 않고 있으므로 예산도 대폭적으로 삭감될 우려가 있다. NASA도 하강상황에 있으며, 또 상무부, 환경보호청, 내무부, 농무부의 연구개발계획도 어려운 상황에 있다. 또 백악관도 공화당도 우주탐사 계획, 입자가속기 등의 거대 프로젝트는 국제협력에 의해 부담을 나누는 것을 바라고 있다.

〈표〉 주요 연구개발계획의 예산(단위: 백만달러)

	1996년도	1996년도	1997년도
국립위생원(NIH)	11,305	11,939	12,747
전미과학재단(NSF)	3,227	3,220	3,270
지구관측계획(NASA)	1,300	1,300	1,400
첨단기술계획(상무부)	345	221	225
지질조사소	571	578	585
국방부의 기초연구	1,195	1,132	1,090
기술재투자계획(국방부)	327	195	0
자기핵융합(에너지부)	357	244	233
중성자계획(에너지부)	20	0	0
생물조사소	162	137	138
의학 기술평가국	21	6	0

일본의 과학기술과 사회를 연결하는 「인터프리터」 확보방안

일본 과학기술청은 작년 9월부터 10월에 걸쳐 과학기술청 장관의 사적간담회로서 「과학기술과 사회에 관한 간담회」를 개최하여 11월에 보고서를 발표하였다. 이 간담회는 대학, 매스컴 등의 전문가 9인으로 구성되어, 과학기술과 사회를 연결하는 가교가 되는 「인터프리터」의 필요성이 높아지고 있다는 인식 하에 인터프리터의 확보방안 등에 대하여 검토하였다. 과학기술진흥을 꾀하는데 있어서는 사회의 지지가 반드시 필요하며 그를 위해서는 알기 쉬운 정보발신에 의해 사회의 이해를 얻는 것이 중요하다. 그러나 과학기술의 고도화, 블랙박스화에 따라 그 내용은 난해해지고 있다. 또 여러가지 문제에 대하여 국민이 합리적인 판단을 하기 위해서는 과학기술에 대한 이해와 지식의 필요성이 높아지고 있다.

따라서 과학기술과 사회를 연결하는 양질의 정보에 대한 필요성과 함께 최첨단 과학기술과 그의 사회적 의미를 일반인에게 알기 쉽게 설명하는 「인터프리터」의 필요성이 지적되고 있다. 한편 정보기술의 급속한 진전에 따라 정보네트워크나 다채널 위성방송 등 새로운 매체에 의한 효율적, 효과적인 정보유통이 가능해지고 있다. 「과학기술과 사회에 관한 간담회」는 이와 같은 문제의식 하에, 인터프리터에 착안하여 과학기술에 관한 사회의 이해를 촉진하기 위한 정보 수발신의 방향에 대하여 검토하였다. 보고서는 2부로 구성되어 있으며, 제1부에서는 간담회의 의견과 제언을 다루고, 제2부에서는 과학기술청이 제안하여 간담회에서 지지된 구체적 방안을 정리하고 있다. 간담회에서는 인터프리터의 필요성, 요구되는 자질과 확보방안, 정보발신의 내용과 방법, 수신측의 대책 등 여러 가지 의견과 제언이 나왔다. 그 중 몇가지를 소개하면,

○정보발신자의 「얼굴」을 볼 수 있는 발신이 필요하며, 전하는 사람의 의지가 강하지 않으면 안된다. 고도정보사회에서는 개인의 호소가 영향력이 강하다.

○정보발신에는 적극적으로 과학기술에 관한 정보를 필요로 하는 사람들(유관심층)에 대한 발신과 반드시 그렇지 않는 사람들(잠재적 관심층)에 대한 발신의 두 종류가 있는데, 양자는 정보의 내용, 발신 방법에 있어 구별하여 대응하는 것이 필요하다.

○일본어로 된 과학기술전문용어는 어려우므로 가능한한 쉬운 일본어로 과학기술이 전해질 수 있도록 매스컴, 과학자 모두의 노력이 필요하다.

○알기쉬움과 정확함은 상반된다. 정확함을 다소 희생하더라도 좋다고 생각되는 결코 진실이라고 생각되는 것이 중요하다.

○현재의 교육·입시제도 하에서는 어린이들이 과학을 즐길 여유가 없다. 지식을 주입하기 보다는 감성이나 사고력을 기르는 교육이 중요하다.

〈국가에서 생각할 수 있는 구체적 방안〉

① 발신자가 활약할 수 있는 장의 확대

○TV, 라디오, 신문, 잡지 등의 홍보매체의 적극적 활용, 특히 통신위성(CS)을 이용한 디지털 방송에 의한 전문적인 TV채널(과학채널)을 설립하여 과학기술에 관한 여러 가지 영상을 제공한다.

○연구자 등의 교육현장에 대한 파견사업 확대

○연구기관의 일반공개, 사이언스 캠프의 충실 및 확대

○과학관 등을 활용한 공개실험, 강연회의 충실 및 확대

② 발신자에 대한 훈련의 장 제공

○연구자 및 기술자를 위한 훈련프로그램의 신설, 연구자 등이 일반인에게 알기쉽도록 설명하는 기술을 습득하는 것을 목적으로 학회에 대한 강사파견, 무료훈련강좌의 개설, 모범교재의 제공 등의 실시

○사회인 강좌의 신설, 저널리스트나 교육자에 대하여 연구기관에서 연구자가 강의하는 강좌의 창설

③ 발신자에 대한 사회적 평가시스템의 확립, 인터프리터의 업적을 평가하는 표창제도(과학기술청장관상)의 창설

④ 정보네트워크를 이용한 쌍방향성의 확대

○과학기술에 관한 Q&A를 수집, 축적, 이용하는 데이터 베이스의 개발

○연구기관의 연구활동에 관한 데이터 베이스의 충실

○가상과학관 개발의 충실 및 확대

과학기술청에서는 이러한 방안에 대하여 순차적으로 구체화하는 동시에, 과학관의 충실 등 간담회에서는 중심적 과제가 되지 않았던 사항도 포함하여 과학기술에 관한 국민의 이해증진을 위하여 더욱 여러 가지 시책을 추진하려고 하고 있다. (科學技術 Journal, 1997년 2월호)

미국의 과학교육현황(국제과학·이과교육조사)

41개국·지역의 제8학년 학생의 수학 및 이과에 대한 교수법, 학습, 커리큘럼, 도달도 등에 대하여 비교조사한 국제교육도달도평가학회(IEA)의 제3회 국제수학·이과교육조사(TIMSS)가 미국에서는 교육부 국립교육통계센터(NCES)에 의해 발표되었다. 41개국 중에 미국 학생의 능력 순위는 수학이 거의 평균을 하회하는 28위, 이과가 거의 평균을 상회하는 17위였는데, 이 순위는 선진국들 중에서는 일본을 제외한 각국과 커다란 차이가 보이지 않으며, 또 1991년의 조사순위보다 상승하였기 때문인지 과학계의 코멘트나 매스컴의 보도 등에서 미국 교육에 대한 위기감을 강조하는 논조는 거의 보이지 않았고 오히려 교육이라는 복잡한 대상에 대하여 보다 깊이 분석함으로써 미국에서의 문제를 찾아내고 현재의 시책을 검증해야 한다는 논조가 눈에 띄었다.

미국의 교육에 있어서는 전국적인 학습지도요령에 해당하는 것은 존재하지 않고, 군 또는 그것을 몇 군데로 나눈 학교에서의 교육위원회가 커다란 권한을 가지고 있어, 교육면에서의 연방정부의 역할도 각 학교구의 교육위원회에 대한 정보제공과 적절한 조언과 같은 측면이 크다. Riley 교육부 장관은 TIMSS의 성과에 기초를 두고 교육부는 보다 명확한 교육내용이나 교수법에 관하여 주나 지역에 있어서의 워크숍을 지원하고, 산업계나 각지의 PTA지부에 보고하는 동시에, 성과를 높이기 위해 지역이나 주와 더불어 국립대학재학(NSF)나 미국 과학아카데미, 과학·이과교사와 협력한다고 말하고 있다.

〈미국과학아카데미의 활동〉

미국에서의 과학교육은 전국적인 규모에서는 여러 연방정부기관이나 민간기관이 노력하고 있는데, TIMSS에 대하여 민간기관인 미국과학아카데미 Bruce Alberts 회장이 코멘트를 발표

하였다. 동 회장은 TIMSS가 미국의 교육시스템에 변화를 가져오기 위한 지침이 되는 것으로 보고, 미국의 교육은 기본적인 개념을 깊이 교육시키지 않으면 안되는 등의 문제점을 지적하고, 학교구마다 다양한 교재를 가지면서도 전국적인 일관성을 유지하고 학생의 이해를 높일 수 있는 교과과정의 개발 및 채용을 장려하고 있다. 그리고 구체적인 기준으로 작년말에 미국아카데미 관련기관인 미국연구회의가 발표한 전국과학교육기준(National Science Education Standards)을 들었다. 미국에서의 전국적인 교육의 기준은 1989년의 전국지시협회의 제언과 그에 대한 부쉬 대통령의 지원으로 시작되는데, 그후 다양한 민간단체, 연방정부 등의 활동을 거쳐 미국연구회의에 설치된 전미과학교육기준·평가위원회(NCSESA)에 의해 작성된 「기준」에서 정리되었다. 동 위원회는 Richard Klausner 국립암연구소 소장이 의장이 되고 그의 자문위원회에는 전국과학교사협회(NSTA), 전미과학진흥협회(AAAS), 미국화학회(ACS) 등의 대표가 참가하고 있다. 이 「기준」은 미국 국민이 고도한 과학적 교양을 가지는 것을 목표로 하여 과학교육의 교수법, 내용, 평가 등에 대한 광범위한 기준을 담고 있으며, 미국의 과학교육의 가장 중요한 지침으로 되어 있다.

〈연방정부의 역할〉

연방정부의 과학교육에 관한 시책은 대통령부 국가과학기술회의(NSTC) 교육·훈련위원회(CET)에서 입안·조정 기능을 가지고 있다. 미국의 교육목표는 「목표 2000 미국교육법(Goal 2000 Educate America Act)」에 의해 제시되었으며, 과학의 목표는 「국가의 이익을 위한 과학(Science in the National Interest)」에서 밝혀져 있는데, 동 위원회는 두가지에 나타난 기본이념을 토대로 연방정부가 각 부처·기관에 걸쳐 실시하는 과학교육에 관한 사업이나 예산의 틀을 정하고 있다.

CET가 관할하는 과학교육관련 예산은 각 부처에 걸쳐져 있는데, 1995년도 실적에서 총 30억 5,100만 달러가 운수부 예산이고, 이어서 NSF 예산이 3억 3,700만 달러(전 NSF 예산의 약 10%)로 되어 있으며, 교육의 자질향상, 교재개발, 학외과학교육 등의 프로그램이 실시되고 있다. 또 그밖에도 교육부 9,500만 달러, NASA 3,200만 달러 예산에 의해 프로그램이 실시되고 있다.

〈기타 민간기관의 활동〉

민간기관에서는 과학아카데미 이외에도 과학교육이 활동에 커다란 위치를 차지하고 있는 곳이 있다. 세계최대의 연구자단체인 전미과학진흥협회(AAAS)는 프로젝트 2061이라는 제목의 K-12 교육개선의 장기적 구상을 추진하고 있는데, 이것은 모든 고등학교 졸업생이 과학적 교양을 가지는 것을 목표로 하고 있으며, 1989년에 발표된 「모든 미국인에 대한 과학(Science for All Americans)」 및 1993년에 발표된 「과학적 교양을 위한 수준점(Benchmarks for Science Literacy)」은 위에서 말한 과학아카데미 보고서에 대한 기여를 포함하여 관계자에게 커다란 영향을 미치고 있다.

또 전미화학회는 중학교 학생용 실천적 잡지 「Wonder Science」를 발행하고 있으며, 전미물리화학회는 교사·과학자 연계강좌를 설치하여 초등교육에 있어서의 교육의 질 향상을 목표로 하는 등 각 학회에서 다양한 활동이 이루어지고 있다. (日本 學術月報 1997년 1월호)

EU, IMS 국제공동연구에 정식참가

차세대 생산기술개발을 목표로 하는 일본 통산성의 「지적생산시스템(IMS)」국제공동연구 프로젝트가 유럽연합(EU)을 추가한 형태로 추진되게 되었다. EU가 정식참가를 결정한다고 이번엔 일본 통산성에 전해왔다. IMS 프로젝트는 1995년에 시작되었는데 겨우 당초계획대로 추진체제가 정비되었다.

IMS는 1989년에 통산성이 제창, 일본, 미국, 호주, 캐나다, 스위스의 5개국의 국제공동연구 프로젝트로서 1995년에 시작되었다. EU는 참가의향을 나타내었지만 절차가 늦어져 정식참가 하지 못했다. EU 역내의 82개 기업, 49개 대학은 프로젝트의 사업화조사를 중심으로 한 예비연구에 자주적으로 노력하고 있다. 이번의 정식참가에 따라 EU가 IMS의 연구개발을 지원하게 되어 개발이 본격화되고 참가기업이 늘어날 것으로 보여진다. IMS는 개별기업이 보유하고 온 생산기술을 공개하여 세계의 공유재산으로 삼아 수주에서 생산, 물류까지의 차세대 시스템 개발을 목표로 한다. 또한 기술개발을 위한 다중투자를 막고 폭넓은 응용전개를 노리고 있다.

「지식의 체계화」, 「신속한 제품개발」 등의 7개 테마로 연구를 시작하고 있으며, 3개 테마의 추가를 검토 중이다. 지금까지 2억 1,800달러를 투자하였는데, 10년후에는 프로젝트 수를 200개로 총연구비를 50억 달러로 끌어올리는 것을 계획하고 있다. (日經産業新聞, 1997년 2월 4일자)

전미연구평의회 보고서 「대립과 협력」

(Conflict and Cooperation in National Competition for High-Technology Industry)

<정책제언과 결과의 개요>

하이테크산업은 다국간 무역시스템 참가자에게 산업정책상의 목표이며, 따라서 하이테크제품과 그의 개발은 국가의 경제에 중요한 영향을 미칠 수 있는데 각별한 주의가 필요하다.

(개방된 시장)

○하이테크산업 시장은 개방적이고 경쟁적이어야 한다. 무역이나 투자에 대하여 시장이 개방적이란 것은 국가와 지구전체의 행복을 위한 중요한 수단이 된다.

○정부는 경쟁을 촉진하고 그에 따라 글로벌한 효율을 높여야 한다.

○공공정책담당자는 충분한 경쟁이 유지되면 기업간의 국경을 초월한 협력에 대한 제약을 가능한한 피해야 한다.

(연구에 대한 정부의 지원)

○공공 연구기반과 민간부문연구와의 연계에 대한 정부의 자원은 과학기술에 있어서의 진보를 위해 불가피하다. 정부에게 필수적인 기능을 위한 연구개발에 대한 지원도 마찬가지로 추진해야 한다.

○일반적으로 정부의 지원이 적절한 이유에 바탕을 둔 것이라면 R&D에 의한 사회적인 이익은 개인적인 이익을 상회한다.

○시장에 대하여 왜곡을 주는 것을 막기 위해 정부는 R&D 그 자체에 대한 지원을 하고, 제품이나 무역을 대상으로 한 지원을 하지 않으면 안된다.

○기업이 연구조합을 형성할 때, 정부는 신뢰와 위임과 상호신뢰를 형성하기 위한 촉진매체로서 작용할 수 있다. 정책담당자에게는 신기술과 그의 응용을 위한 표준의 개발에 따른 경비와 리스크를 삭감하기 위한 국제적인 조합의 형성, 그에 대한 참가에서 얻어진 경험은 깊은 의미가 있는 것이다.

○정부는 투명성을 확보하고 서로 합의하여 호혜적인 조건하에서 국가적인 연구개발 프로그램에 대한 외국으로부터의 참가허용을 추진해야 한다. 국제적인 합의가 존재하지 않는 경우에도 국가적인 기술개발프로그램에 대한 참가에 관한 정부의 국익의 관점에서의 요건을 얻을 수 있는 성과인 기술의 이전이나 이용에 대한 제약이 되지 않도록 노력해야 한다.

○지적소유권의 효과적인 보호는 연구개발에 있어서의 국제적인 협력 프로그램의 주요한 요소이다.

(무역문제)

○GATT의 보조금에 관한 협정에 있어서는 R&D나 어떤 종류의 보조금에 적용되어 있는 특별 취급의 제거를 검토해야 한다.

○혁신을 자극하여 국제적인 경제에서 상업적 이용을 추진하기 위해서는 지적소유권이 효과적이고 충분한 보호가 불가피하다.

○정부는 또 현행 지적소유권제도에도 도전하지 않으면 안된다. 이 도전에는 주요한 무역국간의 지적재산제도에 있어서의 부정합, 급속하게 산업화하고 있는 국가들에 있어서의 실제의 효력을 동반한 시행, 바이오테크놀로지 분야 등과 급속한 기술적 변화에 의해 초래할 수 있는 과제, 지구적인 규모에서의 정보인프라 등이 포함된다. 그를 위한 국제적인 교섭이 필요하다.

○외국으로부터의 직접투자는 하이테크분야에서의 기술개발과 무역에 있어 앞으로도 중심적인 수단이며, 기술과 무역의 흐름에 있어서의 주요한 채널이다. 다국간의 투자협정에 기초를 둔 효력있는 국제투자제도가 조급히 확립되지 않으면 안된다. 새로운 투자에 대한 경쟁에 과도한 인센티브를 주는 것은 국가, 지역 및 국제적인 차원에서도 제한되어야 한다. 강제적인 기술이전은 금지되지 않으면 안된다. 투자를 통한 시장의로의 접근이 보증되어야 한다.

○하이테크산업을 뒷받침하는 정책 중에는 다국간 무역시스템에 있어서는 유해한 것이 있다. 투자나 성과에 관한 제약과 더불어 차별적인 공공조달, 보복무역, 배타적인 제품표준이나 확인요건과 같은 활동은 국제적인 리뷰와 조사의 대상으로 해야 한다.

○하이테크제품이나 서비스의 공공조달에 있어서 생산국의 어떠한 차별에 대해서는 이것을 최소한으로 억제해야 한다. 그리고 부득이 할 수 없는 경우에도 그러한 차별은 명확한 가격이나, 코스트 마진의 차이로 표현되어야 한다. 또 그 수준은 국제적으로 합의된 것으로 서서히 경감되고 제거되어야 한다.

○하이테크분야에서는 표준에 있어서의 경쟁이 점점 더 중요성을 더해가고 있다. 이와 같은 맥락에서 시장의 힘과 밀약적인 태도에 관한 새로운 문제가 생겨 국제적인 경쟁정책에 문제를 던지는 것 같다. 나아가 정부의 규칙과 참가가 부당하게 새로운 표준의 설정을 늦추게 하지 않도록 주의하지 않으면 안된다.

○어떤 종류의 기술제품에 있어서는 실질적인 관세에 의한 장벽이 존재하고 있다. 하이테크 분야에서 여전히 존재하고 있는 관세를 2000년까지 또 그 이전에 제거하기 위한 집약적인 다국간 노력이 필요하다.

○정보기술의 시장에 대한 접근, 지구적인 규모에서의 정보인프라 개발 전에 존재하고 있는 장벽이 제거되지 않으면 안된다.

○무역에 대한 구조적인 장벽은 제거해야 한다. 현재의 GATT조문은 마찰의 해결을 위한 다국간의 수단을 제공하고 있다. GATT 23조에서는 명확히는 GATT를 위반하지 않는 경우에도 다국간의 논쟁을 해결하기 위한 조문이 준비되어 있다. WTO에 대한 제소를 위한 충분한 이유가 없는 경우에는 다국간의 논쟁의 해결을 꾀해야 한다. 이와 같은 목적달성을 위한 WTO의 룰이 불충분한 경우에는 수정을 해야 한다.

○덤핑 또는 덤핑방지에 관해서는 어떠한 합의도 얻을 수 없었다.

(경쟁정책)

○국내경제 및 국제적인 시스템에 있어서의 비경쟁적인 상관습은 중대한 무역왜곡효과를 가질 수 있다. 경쟁정책에 관한 국제적인 협력을 위한 원칙과 실용적인 가이드라인의 작성을 위해 지속적인 노력이 투입되어야 한다. 이것은 국제무역원칙의 자연적인 연장선상에 있다

○이와 같은 관점에서 3단계의 전진이 꾀해져야 한다. 첫째는 국제무역에 관한 사적인 제약을 다룰때에 각국의 독점금지당국에 의해 지켜지지 않으면 안되는 최소한의 기준이 책정되어야 하는 것, 둘째는 자발적으로 활동하지 않도록 비활성적인 국가에 있어서도 그 국가의 법규가 적용되지 않게 하기 위한 다국간의 수단이 개발되어야 하는 것, 셋째는 한 번 어떤 국가에서 생기면 다른 국가에도 유해한 영향을 미칠 수 있는 비경쟁적인 행위를 위해 각 정부는 WTO의 논쟁해결의 적용을 고려해야 한다.

(앞으로의 작업과제)

○하이테크산업을 위해 각국의 경제에서 전개되고 있는 국제적인 경쟁에 의해 일어날 수 있는 문제에 대응하기 위해 정부는 정책의 기초가 되는 정보의 확보와 그의 분석을 확실히 하지 않으면 안된다. 논의과정에서 앞으로 더욱 조사를 요하는 아래와 같은 과제가 밝혀졌다.

· 기술개발에 있어서의 효과적인 노력을 위한 원칙, 적격조항과 같은 국가 차원 또는 국제적인 조함으로부터 얻어진 교훈에 대한 철저한 분석이 필요하다. 이러한 작업에는 하이테크 제품에 있어서의 국제적인 협력에 대한 노력에 어떠한 새로운 협력 메카니즘이 적용되는가에 대한 조사를 포함해야 할 것이다.

· 국제적인 과학기술연구에 있어서의 대학과 연구소의 역할과 그의 지원에 대한 철저한 검토작업이 추진되어야 한다.

· 기초연구에 대한 공공 또는 민간부문에서의 지원에 대한 최근의 경향에 대하여 더한층 검토작업이 요망된다.

· 하이테크제품이나 서비스의 연구개발과 무역에 관한 특정한 프로젝트에 있어서는 정부조달, 지적소유권, 연구개발보조금, 표준경쟁, 투자와 성과의 제약, 무역의 사적인 제약 등의 분야에 대한 분석작업이 포함되어야 할 것이다. (日本 工業技術, 1997년 1월호)

영국의 고등교육의 향후 20년의 방향 관련 CVCP의 의견서

론 다링 경을 위원장으로 하는 영국의 고등교육제도검토위원회(National Committee of Inquiry Into Higher Education)가 영국의 고등교육의 향후 20년의 방향을 결정하는 중요한 보고서를 금년 여름에 발표한다. 이 위원회는 산학의 대표, 교원과 학생조합의 대표로 구성되며, 고등교육의 목적, 체제, 규모, 재정 등에 대한 검토를 하고 있다. 동 위원회에 대하여 교육고용성, 대학부학장회의(CVCP), 대학교원연합(AUT), 고등교육재정심의회(HEFCE)를

포함한 약 1000개의 고등교육에 관련되는 단체가 의견을 제출하고 있다.

그 중 CVCP는 「Our Universities, Our Future」라는 제목의 의견서를 발표하였는데, 그에 대한 개요를 소개하면 다음과 같다. CVCP는 1918년에 설립되어 104개의 대학 부학장(학장이 명예직이기 때문에 부학장이 실질적인 학장의 권한을 가지고 있다)으로 조직되어 있다. 활동의 목적은 대학에 관한 이해의 촉진, 대학의 재정 향상, 대학을 대표하여 정부, 고등교육 재정심의회 등에 대한 활동등이며, 고등교육시책에 관하여 커다란 영향력을 가지고 있다.

의견서에서는 탈산업사회, 지식집약사회로의 이행을 배경으로 하여 고등교육에 대한 투자가 개인의 잠재능력을 높이고 경제경쟁력을 높이고 사회적 결함을 높인다고 하며, 구체적으로는 아래와 같은 제안을 하고 있다.

- 고등교육의 확대: 18세 인구가 앞으로 증가하기 때문에 앞으로 학생수의 증가, 학생이 적절한 재정적 지원을 받는 것이 필요하다. 또 사회인의 다양한 학습요구에 대응하기 위해 파트타임 학생수가 대폭적으로 늘어나야 하는데, 그들이 재정적 지원을 얻을 수 있는 시스템을 변경할 필요가 있다.

- 학습형태: 18~19세에 입학하는 학생에게는 현행대로 3~4년의 과정을 유지해야 한다. 그와 함께 대학은 학위취득을 위한 과정(학부 차원, 대학원 차원)에서부터 계속 교육·훈련에 이르는 다양한 학습을 제공해야 한다. 또 전국적인 단위호환제도를 정비하여 학생이 쉽게 대학을 이동할 수 있도록 해야 할 필요가 있다. 또 대학과 교육기관의 연계를 계속 강화할 필요가 있다.

- 대학간의 협력: 복수의 대학이 연구시설이나 전문지식을 공유해야 하며, 그러한 방향에서의 지원이 이루어져야 한다. 지원금의 불필요한 중복을 막고 개개 대학이 독특한 활동을 하는 것이 필요하다.

- 연구: 연구비의 배분은 현재와 같은 정도로 경쟁적으로 할 필요가 있다. 특정 대학에 집중되지 않고 우수한 연구를 하고 있는 대학, 학부, 연구그룹 등에 배분되어야 한다. 고등교육재정심의회와 리서치 카운슬에 의한 이원적인 지원시스템은 유효하게 유지되어야 한다.

- 새로운 기술의 활용: 대학이 첨단적인 정보시스템을 이용할 수 있도록 하기 위해 건물이나 시설을 포함한 인프라에 다액의 지속적인 공공·민간자금이 투입되어야 한다.

- 고등교육의 질과 수준: CVCP는 고등교육기관, 교육고용성, 고등교육재정심의회에서 논의하고 있는 고등교육기관의 질과 수준을 보증하기 위한 새로운 기관의 설치에 찬성한다.

- 교직원: 국제적으로 보아도 낮은 수준에 있는 대학 요원의 급여수준을 개선해야 한다.

- 고등교육의 재원: 학생 1인당에 대한 공공지원금액은 최소한 1995년도 수준이 유지되어야 한다. 고등교육기관의 재원은 국가, 고용주, 졸업생에 의해 조달되어야 하며, 그 비율은 현재와는 달라야 한다. 생활비분의 장학금은 보다 효율적인 학생 론으로 대신해야 한다. 파트타임, 학생, 대학원생도 학생 론의 신청대상자로 해야 한다. 현재의 대학의 재정위기를 완화하기 위해 학생 론은 수업료 상당분도 커버해야 한다. 현재의 공공지원 시스템은 풀타임 학생에 비하여 파트타임 학생에게 불리하게 되어 있는데 둘은 평등하게 취급되어야 한다. 대학원생(풀타임, 파트타임 모두)도 수업료의 공공지원을 받을 수 있도록 해야 한다.

(日本 學術月報, 1997년 1월호)

아시아 신흥국의 동향

〈홍콩〉 사무실임대료와 노임의 급상승, 노동력 부족, 연구개발의 불충분, 정치적 불안정이 문제점으로 지적되며, 이에 대한 대책으로는 개발을 위한 토지매각 증가, 법률을 포함한 기업제도의 강화, 하이테크기업유치 등을 들 수 있다. 노임 상승을 억제할 수 없으면 경쟁력은 저하될 것이다.

〈싱가폴〉

비즈니스 코스트가 생산성을 상회하며 통화는 높고 기업가가 적은 것이 문제점으로 지적되며, 이에 대한 대책으로 비즈니스 코스트의 완화, 노동력과 기술의 향상, 기업의 해외투자에 대한 국가적 지원을 들 수 있다. 싱가포르의 경쟁력을 유지하기 위해서는 기술과 지식으로 천연자원의 부족을 보충하지 않으면 안된다.

〈한국〉

금융, 물류, 토지의 고비용, 산업의 과점이 문제점으로 지적되며, 대책으로는 금융·시장의 개혁, 국가개입의 감소, 거시경제정책으로 인플레이션에 너무 힘을 쏟지 않는 것 등을 들 수 있다.

〈대만〉

중국과의 불안정한 관계, 국영기업의 비능률, 인프라의 부적정, 입법의 지연이 문제점으로 지적되며, 대책으로는 중국과의 대화, 범죄·부패의 척결, 정당간의 협력, 민영화, 규제완화의 추진 등을 들 수 있다.

〈말레이시아〉

숙련노동자의 부족, 지역산업의 저수준, 서비스부문의 미성숙이 문제점으로 지적되며, 대책으로는 교육, 연구자금의 증가, 임금을 생산성과 연계시키는 것, 산업기반시설의 개발 등을 들 수 있다. 고등교육을 받은 노동력의 육성이 최대의 과제이다.

〈태국〉

저임금국의 대두, 공공부문의 비능률, 숙련공의 부족, 정부의 불안정, 인프라의 부족이 문제점으로 지적되며, 대책으로는 미디엄테크산업의 육성, 정부의 쇄신, 노동력의 고도화 등을 들 수 있다.

(日本 工業技術, 1997년 2월호)

일본 통산성, 산업환경비전 구체화

일본 통산성이 2000년 이후의 지구온난화 방지를 위해 검토하고 있던 에너지절약·이산화탄소 대책의 가이드라인 「산업환경 비전」의 내용을 밝혔다. 주요 15개 업종마다 대책 메뉴, 효과의 수량화, 도입일정을 구체화하고 있으며, 이미 실적이 있는 기술에 대해서는 개발도상국으로의 기술이전도 촉진하고 있다. 3월 12일 열리는 산업구조심의회(통산성 장관의 자문기관) 지구환경부회에서 발표하고, 이것을 토대로 개별업계에 자주적인 행동계획의 책정을 요구하게 된다.

산업계에 부과되는 에너지절약·이산화탄소대책의 사실상의 지도요령이 된다. 동 비전은 ① 개별업종마다의 대책, ②개도국으로의 기술이전, ③업제적·부문횡단적인 대책으로 크게 나누어지며, 개별업종대책에 대해서는 원료조달, 제조, 유통, 사용, 폐기 리사이클에 이르는 기업활동의 전단계에서 환경부하를 파악하고 그에 대한 대책과 효과의 수량화를 시도하고 있다.

예를 들면 철강의 경우, 현재 시험도입 중인 高爐爐頂壓發電(TRT)을 2030년까지 완전 도입하면 철강 1톤당 95메가 칼로리의 열량을 삭감할 수 있을 것으로 시사하고 있다. 또 이미 실적이 있는 COG 열 회수, 燒結 쿨러 폐열회수 설비 등은 사업자가 민간베이스에서 적극적으로 개도국에 기술이전할 것을 요구하고 있다.

한편 業際·부문횡단적 대책으로는 소재산업과 가공·조립산업의 연계에 의해 자동차를 경량화하는 고장력 강판의 개발, 그에 따른 자동차 연비의 향상 등을 들었다. 통산성은 이업종 제휴에 의한 공동사업을 활용할 방침이며 산업계의 에너지절약·이산화탄소대책을 가속화할 예정이다. (日本工業新聞, 1997년 3월 11일자)

미국에 있어서의 리뷰시스템 개선 시도

미국의 대학 연구자는 인건비와 간접경비를 포함한 필요 연구자금을 기본적으로 외부로부터 조달하지 않으면 안되는데, 대부분(약 60%)은 연방정부의 관련 제기관으로부터 조달받고 있다. 주요 기관으로는 국립보건연구소(NIH, 연방정부학술연구개발비의 약 53%를 지출), 국립과학재단(NSF, 약15%), 국방성, 항공우주국, 농무성 등이 있다. 자금의 제공절차는 전문분야를 공통으로 하는 연구자의 평가(피어 리뷰)에 의한 방법과 성·기관의 담당부국에 의한 행정적 재량에 의한 방법으로 나누어지는데, NIH 및 NSF의 프로그램에서는 기본적으로 피어 리뷰에 의한 배분방식에 의해 실시되고 있다.

현재 각 연방정부기관은 1993년에 설립된 「정부업무수행·성과법」에 기초를 두고 업무개선에 노력하고 있는데, 동법에 관한 보고서에서도 피어 리뷰 시스템을 중시하도록 요구되고 있으며, NIH, NSF도 개선에 노력하고 있다.

NIH는 1994년 가을에 설립한 피어 리뷰 개선위원회(Committee on Improving Peer Review) 그랜트 신청평가(Rating of Grant Application) 소위원회에 의해 1996년 5월에 보고서가 제출되어, 거기에 기초를 두고 논의가 계속되고 있다.

동 보고서에서는 개선을 위해 10개의 제안을 하고 있는데, 첫째로 심사기준에 대하여 1)우수성, 2)어프로치, 3)실현가능성을 들고 있다. 또 그 밖의 제안에서는 평점이 이용하는 숫자의 범위, 코멘트의 처리, 각 심사위원마다의 평가치를 표준화 등 심사절차에 대하여 구체적인 제안을 하고 있다.

NIH에 있어서의 심사는 약 120개 분야마다 설치된 통칭 스터디섹션이라고 불리는 전미 연구자에 의해 구성되는 위원회에서 가부 심의가 이루어진 후에 각 연구소의 심의회(National Advisory Council)에서 결정된다. 본 보고서는 발표 후 NIH의 연구그랜트관리기관(Division of Research Grant) 관련 위원회 등에서 논의되어 회의기록이 보고서와 함께 인터넷 상에 공개되고 있다.

NSF는 1996년 12월에 NSB(과학심의회, NSF의 심의회) 메리트 리뷰 특별전문위원회의 보고서를 발표하였다. 현재 NSF의 리뷰는 1961년에 정해진 포괄적 기준(generic criteria)에 기초를 두고 실시되고 있다. 이것은 1)연구수행의 우수성, 2)연구의 본질적 가치, 3)연구의 유용성 또는 타당성, 4)과학적·공학적 기반에 대한 효용의 4가지를 기준으로 하여 평가하는

것으로, 운영에 있어 약간의 수정을 가하면서 현재까지 이용되어 왔는데 몇가지의 개선점이 지적되고 있다.

보고서에서는 현재의 4가지 기준에 대하여 1)신청내용의 지적성과의 가치와 질, 2) 제안된 연구활동이 미치는 광범위한 임팩트의 두가지 기준을 제안하고 있다. 이들은 지적인 질과 사회적 효용의 양면에 있어서의 기준을 밝힌 것으로, NSF의 전략적계획(NSF in a Changing World등)에 합치시켜 기준의 수를 줄임으로써 평가의 요소를 명확히 하도록 한 것이다.

NSF의 심사에서는 대학의 저명연구자 등 외부의 심사원 평가에 기초를 두고, NSF직원(프로그램 오피서, 또는 부국의 장 등)에 의해 가부 최종결정이 이루어지는데, 이 점에 대하여 보고서는 NSF직원은 특히 공공자금의 지출이라는 관점에서 책임을 지고, 기준의 적용면에서의 유연성이나 기준에 대한 중정부여 재량을 가질 것을 제언하고 있다. 이 새로운 기준은 앞으로 이 보고서의 제안에 검토가 가해져, 1997년 3월에 개최되는 과학심의회에 대한 제언으로서 정리된 후에 최종적으로 결정되는데, 인터넷 상에 공개되어 널리 일반의 의견을 구하고 있으며, 그 의견은 제언에 반영되게 된다.

NIH는 평가의 명확화와 신뢰성의 증가를 위한 절차의 개선이라는 논의, NSF는 간략화와 사회적 효용이라는 관점을 받아들인다는 논의로, 양 기관의 개선 목적은 다르지만 양쪽 다 보고서가 공개되어 일반의 의견을 받아들이면서 논의가 실시되고 있다.

(日本 學術月報, 1997년 2월호)

〈담당: 총괄연구실, 선임기술원 朴敬善〉

(Tel : 02-250-3076)