

미국의 환경과학연구동향

미국 연방정부 환경관련 프로그램의 예산은 260억 달러(1996년)로, 환경보호청을 비롯해 에너지부, 농무부, 국방부 등 많은 기관에서 집행되고 있다. 또 연구개발활동도 마찬가지로 많은 기관에서 실시되고 있는데, 단일 기관, 단일 학술분야로는 문제해결이 곤란하다는 인식 때문에 1993년 11월 클린턴 대통령에 의해 설립된 국가과학기술회의(National Science and Technology Council: NSTC)내에 만들어진 환경·천연자원위원회(Committee of Environment and Natural Resources: CENR)가 연방정부 전체의 프로그램에 대한 조정을 하고 있다.

동 위원회는 부처·기관간의 학제간의 환경·천연자원의 연구개발조정을 목적으로 하며, 위원회내에는 환경기술, 위기평가, 사회·경제과학, 대기의 질, 생물적 다양성 및 에코시스템, 지구변동, 방재, 자원이용관리, 유해물질 및 통양, 수자원·해양환경의 소위원회가 설치되어 있다.

설립 당초부터 동 위원회는 연구성과와 정책입안의 관련성을 중시하고, 또 대학 등의 연구자 뿐 아니라 산업계, 공공 관련단체, 주·지방정부와도 연계된 프로그램을 추진하고 있다.

1996년도의 이와 관련된 환경연구예산은 약 55억 달러(1996년도에 비하여 1억 8,700만 달러, 3.5% 증가)로 12개 부처·기관에 의해 집행되고 있다. 연구의 목적은 1)환경의 질을 높이고, 2)국가의 경제를 개선하고, 3)국민의 건강을 보호한다는 점에 있으며, 시책의 대상은 천연자원의 지속적인 이용, 생물적 다양성의 유지, 안전한 자원의 확보, 대기의 질 개선, 유해물질의 제거, 자연재해의 감소, 대기변화의 이해, 그리고 오존감소의 최소화 등 다양하다. 그리고 이를 위한 중점연구대상으로 1)환경시스템 연구, 2)관측과 데이터 관리, 3)환경변동의 사회·경제적 측면, 4)환경기술, 5)과학정책기법의 5개 분야가 설정되어 있다.

또 이들 연구프로그램을 강화하기 위해 1)연구자에 의한 가치평가에 기초를 둔 경쟁적인 선택에 중점을 두고 2)연구와 정책간의 연계를 갖게 함으로써 현실의 환경문제에 대한 연구성과의 실효성을 높이고, 3)연구성과가 국제조약, 국제프로그램을 통하여 각국에 확산되어 미국이 국제과학협력에 있어 리더쉽을 발휘하고, 4)연구프로그램의 유효성을 평가하는 실시기준을 개발하고 있다.

프로그램의 예산 중 56%는 외부(대학 등 연구기관) 프로그램(50%가 공모, 6%가 비공모), 44%가 부처·기관 내부 프로그램이다. 외부 프로그램의 비중이 큰 기관은 국립과학재단(NSF), 국립환경보호연구소(NIEHS), 항공우주국(NASA) 등이지만, 내부 프로그램이 많은 농무부, 상무부, 내무부 등에서도 약간의 외부 프로그램을 실시하고 있다. 특히 환경보호국은 외부 프로그램으로 중점을 옮겨가고 있다. 연구수준이나 효율성의 관점에서 경쟁적인 절차에 의한 자금의 공여가 요구되고 있으며, 공모 프로그램에 대하여 널리 가치평가(merit review)에 기초를 둔 연구자에 의한 평가(peer evaluation)가 이루어지고 있다. 이 평가기준은 1)기술적 확실성, 2)연구계획의 해당 프로그램에 있어서의 우선순위, 사회적 필요성 및 정책목표와의 관련성에 의해 심사되며, 실시도중 및 종료시에도 평가가 이루어진다. 각 부처·기관에 있어서의 연구대상은 아래와 같다.

농무부: 농업, 임업 관련 전반

상무부

· 국립표준·기술연구소: 유해물질, 환경기술, 방재 등 산업관련

· 국립해양대기청: 해양·대기관측, 해양지원 등

국방부: 군사관련을 중심으로 한 연구

에너지부: 에너지 유효이용, 오염제거 등

보건부

· 국립보건연구소: 국립환경연구소(NIEHS)와 더불어 국립암연구소(NCI)등에 의한 연구

· 유해물질·질병등록국: 위험물질의 관리 등

· 질병관리·예방센터: 환경건강센터(NCEH)에 있어서의 연구

· 직업안전·보건연구소: 노동환경에 관련된 연구

내무부: 토지이용, 천연자원, 수자원, 야생생물연구

운수부: 자동차배기가스에 의한 오염등 운수 관련

환경보호청: 환경전반에 있어서의 연구, 환경정책결정에 필요한 연구나 NIEHS, NSF 등의 프로그램에 의한 기초연구를 보완하는 연구 등

연방위기관리청: 지진 등 재해관련

항공우주국: 지구혹성미션에 의한 관측·연구

국립과학재단: 환경전반에 관련되는 기초연구, 구체적으로는 지구변동, 생물적 다양성, 대기, 유해물질, 환경기술, 수자원, 자연재해, 사회·행동과학적 연구

스미소니언연구소: 자연·대기변동, 열대연구 등

테네시강유역공사: 환경연구센터(알라바마주)

(日本 學術月報 1996년 12월호)

일본, 「산업과학기술연구개발」, 「뉴선샤인계획」 재검토

일본 통산성 공업기술원은 동성의 2대 연구개발프로젝트인 「산업과학기술연구개발」과 「뉴선샤인계획」의 운영을 1997년도부터 대폭적으로 재검토한다. 새롭게 운영메뉴얼을 작성하여 프로젝트 기간을 5년 이내로 단축, 연구의 기동성을 높이는 한편 경쟁적·효율적인 연구실시체제의 정비, 외부전문가에 의한 투명한 평가제도의 도입 등을 담고 있다. 종래 두 제도는 기초연구를 주요 대상으로 해왔지만, 「과학기술기본계획」이 신규사업의 창조와 관련된 연구개발을 주장함을 받아들여 선두주자형 체제로의 이행을 목표로 하고 있다.

운영제도를 바꾸는 것은 초전도, 신소재, 바이오테크놀로지 등 8개 분야의 독창적인 산업기술을 육성하는 「산업과학기술연구개발」과 에너지절약·신에너지기술의 개발에 특화한 「뉴선샤인계획」이다. 이들은 통산성 소관 2대 국가 프로젝트로 1997년도 예산은 합해서 730억 엔이며, 동성 전체 연구개발예산의 15%를 차지한다. 종래, 국가가 담당해야 할 기초연구를

대상으로 해왔지만, 1997년도 이후의 신규 프로젝트는 신규산업의 창조에 대응한 연구테마로 설정한다. 이와 더불어 연구기간도 종래의 7~15년을 5년 이내로 단축, 사회적 수요에 대응한 기동적인 연구를 실현한다.

또 연구의 실시체제도 자유방임주의를 버리고 두가지 유형으로 한정한다. 하나는 프로젝트 리더의 지도하에 산학관 연구자를 결집하여 집중적으로 실시하는 「집중관리형」, 또 하나는 일정한 연구범위에 대하여 소수정예의 연구주체를 모집하여 경쟁연구를 촉진하는 「범위형」이다. 이 두가지 방식에 한하여 연구자원을 중점배분하고 있다. 프로젝트 선정, 또 연구성과의 평가에는 외부전문가에 의한 평가제도를 도입한다. 4월에 공업기술원에 신설되는 「기술평가과」가 사무국이 되어, 평가의 투명성을 확보할 예정이다. 이미 공업기술원은 프로젝트의 실시과정에서 생긴 지적소유권의 절반 정도를 연구자 개인에게도 부여하는 등 연구자의 인센티브 향상에 노력하고 있다. 나아가 제도의 재검토에 의해 신규산업창조와 직결되는 연구개발체제를 구축하고 있다.

(日本工業新聞, 1997년 1월 17일자)

새로운 환경 ISO 발효 예정

4월에 교토에서 개최되는 국제표준화기구(ISO) 환경관리전문위원회(TC207)의 교토총회에서 환경영향평가(EPE)와 라이프 사이클 평가(LCA)의 두가지 규격안이 발효를 위해 채택될 전망이다. 동 총회에서 최종안으로 인정된 후, 6개월간에 걸쳐 ISO 가맹국의 투표가 이루어지고, 거기에서 특별한 코멘트가 없으면 1997년말에 환경관리·감시규격 「ISO14000 시리즈」의 「ISO14030番臺」와 「ISO14040번대」로서 정식으로 발효되게 된다. 또 「ISO14020번대」의 환경라벨규격안에 대해서도 구체화를 위해 논의가 있을 것으로 예상된다.

TC207은 ISO14000 시리즈에 대하여 구체적인 규격만들기를 추진하는 위원회이다. 동 위원회에는 6개의 분과회가 있는데 각각의 규격에 대하여 심사한다. 동 위원회의 총회가 열리는 것은 이번이 5번째이다. 일정은 4월 18일부터 25일까지로 예상되어 있다. 교토 총회에서는 2개 분과에서 커다란 진전이 전망되고 있다. 하나는 조직의 환경행동이나 실적을 정성적, 정량적인 측정치로 평가하는 방법인 EPE의 규격화를 추진하고 있는 분과회이다. 또 하나는 제품의 설계, 원재료 조달부터 폐기까지를 각 단계마다 분석하여 제품의 환경부하경감을 목적으로 하는 LCA의 규격만들기를 추진하고 있는 분과회이다.

2개 분과회에서 검토되어 온 의제는 지금까지 상당히 논의를 해왔기 때문에 교토 총회에서는 ISO 가맹국에 의한 투표로 진행하기로 합의할 전망이다. 관계자에 따르면 EPE와 LCA는 교토 총회에서 국제규격 최종안으로 승인될 것이며, 순조롭게 운영되면 연내에 정식발표되게 될 것이라고 한다. 작년 9월에 이어 금년에도 새로운 ISO14000 시리즈가 발효될 가능성이 높다.

또 환경라벨에 관해서도 상당히 논의가 추진되고 있다. 환경라벨은 환경에 배려한 상품에 라벨을 붙이는 것으로 소비자에게 선택의 폭을 넓히는 것을 목적으로 하고 있다. 현재 환경라벨은 ①제3자 기관이 발행 ②기업이 자기선언 ③제품이 환경에 미치는 영향을 표시하는 세가지 점을 중심으로 검토되고 있다. 그리고 교토 총회에서 투표로의 이행이 전망되는 EPE와 LCA에 대하여 개최국인 일본측으로서는 産官 모두지지, 지원할 방침이다.

(日本工業新聞, 1997년 1월 20일자)

IMS 국제공동연구프로그램, 세계 6개 지역, 7개 테마로 연구 개시

IMS(지적생산시스템) 국제공동연구프로그램은 금년부터 정식으로 EU지역의 참가에 따라 세계 6국에 의해 7개 테마(승인이 끝난 것)에 대한 연구개발이 본격적으로 이루어진다. 참가 지역은 미국, 일본, 캐나다, 호주, 스위스(EFTA), EU의 6개 지역이다. 조만간 한국이 참가할 예정이며, 연구개발 테마로는 현재 심사 중인 세가지가 추가되게 되었다. IMS는 세계 제조업의 더한층 발전을 목표로 하는 것으로, 세계의 제조업이 공통으로 안고 있는 과제를 글로벌한 협력에 의해 해결하는 것을 목표로 하고 있다. 일본이 제안한 것으로 승인(7개 테마) 및 심사중인 국제 프로그램 10개 테마에 대하여 세계에서 투자되는 총연구비는 2억 1,800만 달러에 이른다.

EU 지역의 정식참가에 따라 EU 지역으로부터도 연구개발테마가 나올 것으로 생각되며, 연구개발의 국제 프로젝트 수도 늘어나고 있어 앞으로 10년 동안에 200개 테마에 이를 것이다. 참가기업은 4,000개사가 목표이다. 다음의 IMS 회의는 5월에 런던에서 개최될 예정이며 국제 프로젝트의 테마에 대해서도 토의될 예정이다.

IMS 프로그램의 추진은 참가 각 지역의 산학관이 일체가 되어 각각 자신있는 기술과 연구방법을 가지고 추진하게 되는데, 최고의사결정기관으로 IMS 국제운영위원회를 두고 있다. 국제적인 추진조직으로는 국제사무국을 설치하였다. 동 사무국은 의장국이 담당한다. 현재 의장국은 캐나다이지만, 6월부터는 호주가 되게 된다.

신규성장분야로서 신제조기술 관련분야를 들고 있는데, 이 시장은 2010년에는 세계에서 41조원으로 확대한다고 한다. 현재 승인되어 있는 국제 프로젝트는 Globeman21(글로벌 생산을 위한 기업 통합), NGMS(차세대 생산시스템), HMS(홀로닉생산시스템), GNOSIS(지식의 체계화), MMHS(메타몰픽반송시스템), SIMON(센서융합지능화제어시스템), RPD(신속한 생산시스템)의 7개 테마이다.

현재 심사 중인 국제프로젝트는 HUMACS(생산시스템에 있어서의 인간·기계조직화), 3DS(성형가공시뮬레이션에 대한 기반기술), IF7(혁신적·지적 필드팩토리)의 3개 테마이다.

Glebeman21에 참가하고 있는 일본기업은 도요엔지니어링, 오무론, 다이킨공업, 豊田工機, 일본 IBM, 리코, 横河電機 등이다. 네트워크기술을 구사하여 글로벌한 생산환경을 구축하고, Virtual Extended Enterprises가 연구개발을 담당한다.

NGMS에는 일본기업으로는 후지전기, 코마츠, 소니, 후지츠, 미츠비시중공업, 가와사키중공업 등이 참가한다. 홀론의 개념을 이용한 생산시스템의 연구개발을 하는 것으로 홀론의 개념 정의와 시스템 구성을 비롯해 조립·가공시스템 기술을 확립한다.

GNOSIS는 국제간사가 산요전기이다. 일본의 참가기업은 住夜電氣工業, 山武하네웰 등이다. 생산에 관한 지식을 체계화하여 제품의 전체 라이프사이클을 고려한 포스트 대량생산의 패러다임을 연구한다. MMHS는 鹿島建設이 제안하였으며, 일본으로부터는 로지스틱종합연구소, 間組, 히다치조선 등이 참가한다. 차세대 생산시스템에 대응한 유연하고 자립성이 있는 반송시스템을 연구한다.

SIMON은 미츠비시 머트리얼사가 국제간사이다. 일본으로부터는 NTN, 히다치精機 등이 참가한다. 각종 센서를 이용한 센서 퓨전기술과 AL, 뉴로, 퍼지 등의 지능화제어기술을 조합시킨 고도 기계가공기술을 연구한다.

BPD에는 일본으로부터 山武하네웰, 크보타 등이 참가한다. 개발설계에 필요한 전자데이터의 상호이용을 위한 표준(STEP)을 이용하여 신속한 제품개발을 하기 위한 환경을 구축한다. (電波新聞, 1997년 1월 7일자)

영국의 ROPA 제도

영국의 현재의 과학기술정책은 1993년 정보의 과학기술백서 「우리들의 잠재능력의 실현 (Realising Our Potential)」을 기초로 하여 추진되고 있다. 이 백서는 영국의 과학기술 잠재력이 경제발전을 위해 충분히 활용되지 않고 있다는 인식하에 산학관의 연계를 강화하고 「부의 창조」와 「생활의 질 향상」을 실현할 것을 제창하고 있다.

백서에서 제창되고 있는 목적을 실현하기 위해 영국 정부는 각종 프로그램을 실시하고 있는데, 그 중 하나로서 ROPA 제도가 있다. ROPA란 「Realising Our Potential Award」의 약자로, 백서에 이 이름을 붙인 것만 보아도 정부가 이 프로그램을 중시하고 있음을 엿볼 수 있을 것이다. ROPA 제도는 1994년 2월에 영국 과학기술청이 파일럿 제도로서 시작하여 다음 해에 모든 Research Council에서 실시되게 되었다. ROPA 제도란 각 Research Council이 대학 등의 연구자에게 지급하는 연구보조금의 일종인데, 신청자는 기업으로부터 연간 25,000 파운드의 자금을 얻고 있다.

Research Council의 연구지원금에는 신청자가 실시하려는 연구를 자유롭게 제안하는 형태 (Responsive Grants)와 Council 측이 중점적인 테마를 제시하여 신청서를 공모하는 형태 (Managed Grants)의 두 종류가 있다. 지원금을 지급하는 6가지의 Council 중에서 예산규모가 가장 큰 EPSRC(공학, 물리, 수학에 관한 지원을 한다)를 예로 보면, 양자의 비율은 6:4이다. ROPA는 前者의 자유제안형의 지원금으로, 연구테마는 신청자에게 맡겨지고 있다. 또 자유제안형의 지원금을 「조건부」와 「조건없음」으로 나누면, ROPA는 신청자가 미리 기업으로부터의 자금을 받지 않으면 안된다는 점에서 「조건부 자유제안형 지원금」으로 부를 수 있을 것이다.

심사방법으로는, 기본적으로 전통적인 피어 리뷰의 형태를 취하지 않고 산업계의 대표와 대학 등의 연구자 대표로 구성되는 심사회에 의해 결정된다. 「독창성」과 「실용성」이 심사의 기준이다. 또 심사시에는 심사대상으로 되어 있는 연구에 대하여 연구에 참가하고 있는 기업이 어떠한 인식을 갖는가 및 어느 정도 관여하고 있는가가 커다란 판단자료로 되어 있다.

ROPA 제도의 목적은 대학의 연구자와 기업의 연계를 촉진하는 것 및 이미 기업과 밀접한 관계를 갖고 있는 대학의 연구를 더욱 강화하는데 있다. 배경으로는 대학의 연구, 특히 자유제안형 지원금에 응모한 기초적인 분야의 연구에 대하여 정부의 관여도를 보다 높이려는 의향도 있다. 또 피어 리뷰를 하지 않음으로써 심사과정을 간소화하는 동시에 25,000파운드의 「입장료」를 부과하여 눈에 보이는 기준을 표출함으로써 심사과정이 불투명하다는 비판을 피하고 있다. 1994년에 ROPA제도가 개시된 이래, 1996년 전반기까지의 약 2년반 동안에 972건이 채택되었으며, 1건당 평균지원액은 약 92,000파운드이다. ROPA 제도에 대한 평가로는 대학과 산업의 관계를 깊이하고, 연구를 활성화하는 것으로 긍정적으로 평가하는 목소리가 있는 반면, 금년 8월에 나온 Royal Society의 의견서 「A Review of ROPA Scheme」를 주목해야 한다. Royal Society는 아래와 같은 이유로 ROPA제도가 더 이상 확대하는데 반대하고 있다.

- 산업계가 대학에 자금을 제공하는지 여부는 기업이 얼마만큼 대학에 담보를 요구하는가에 따라 결정된다. 예전부터 특정분야, 특히 제약회사 등과 대학의 관계는 깊었기 때문에, ROPA 제도에 의해 산학연계가 보다 깊어졌다고는 반드시 말할 수 없다.

- 대학측에서 보면, 이미 산업계와의 관계를 갖고 있는 경우는 ROPA제도는 매력적이지만, 그렇지 않는 경우에는 시간과 노력을 낭비하는 것이다.

· 25,000파운드의 「입장료」는 특정 연구분야에 있어서는 커다란 액수가 아닐지 모르지만, 분야에 따라서는 고액인 것이다.

· 연구에 대한 평가의 중심은 피어 리뷰에 의해야 한다. 일부에 다른 방법에 의한 심사가 존재하는 것은 인정하지만 어디까지나 피어 리뷰를 주로 생각해야 한다.

여러 가지 논의가 있지만 ROPA제도는 LINK제도 등과 함께 그 존재자체가 정부의 정책 중에서 산학연계가 중요한 위치를 차지하고 있음을 나타내고 있다.

(日本學術月報, 1996년 12월호)

독일 막스프랑크연구소의 인원삭감상황

막스프랑크연구소는 독일의 기초연구의 매우 중요한 담당자이다. 막스프랑크연구협회 산하 73개 연구소 및 연구시설에서 1만 1천명 이상의 직원이 고용되어 있는데, 이 중 약 3천명이 연구자이다. 연방과 각 주에서 반반씩 부담되고 있는 예산은 1996년도는 17억 마르크 이상 일 것으로 보고 있다.

그런데 인원삭감상 필요하기 때문에 구서독측의 4개 연구소가 폐쇄되게 되었다. 막스프랑크 협회가 10월 22일에 발표한 바에 따르면, 2000년까지 구서독측의 총 740개의 일자리를 삭감한다고 한다. 폐쇄 대상으로 되어 있는 곳은 생물학연구소(튜빙겐), 초고충대기물리학연구소(하르츠), 행동생리학연구소(원헨) 및 역사학연구소(게팅겐)이다. 나아가 다른 연구소에서도 연구소 내의 정리에 의해 인원삭감이 이루어지고 있다. 이로써 미래의 연구 가능성을 잃게 된 것을 동 협회는 한탄한다. 그러나 연방과 각 주가 계획하고 있는 일자리의 삭감규모를 축소하지 않는 한 폐쇄는 피할 수 없다.

현재 '97년도 5%의 예산증가가 예정되어 있는데, 대부분이 구동독지역에서의 연구소 신설에 충당된다. 연방과 각 주는 동측에서의 건설을 '97년 이후에도 계속 지원하는데 동의하고 있다. 1990년의 동서 통일 이후, 동 협회는 구동독지역에 15개 연구소를 설립하여 4개 연구소에 관한 계획에 대하여 심의를 추진하고 있다. 같은 시기에 구서독 지역에는 3개 연구소가 신설되는데 불과하였다.

현재 막스 프랑크 연구소에서는 동서를 불문하고 연구소의 내부평가가 막스프랑크협회로부터의 자금배분상, 결정적인 역할을 한다고 한다. 오늘날 예산상의 총액에 한계가 생기고 있는 이상, 평가가 나쁜 연구소는 정리의 대상이 된다. 이 점에서는 막스프랑크연구소 사이에는 동서의 구별은 존재하지 않는다고 말할 수 있을지도 모른다.

(日本學術月報, 1996년 12월호)

유럽의 하이테크 주식시장

미국의 주식시장 NASDAQ는 마이크로소프트, 인텔, 애플 등의 하이테크기업이 육성되어 성공을 거둔 것으로, 유럽도 하이테크기업육성을 위해 미국과 비슷한 EASDAQ를 창설한다.

EASDAQ의 창설이 유럽의 과학기술에 미치는 영향으로 ①하이테크기업이 미국으로 유출되는 것을 억제하는 효과, ②연구자가 신기술로 起業할 때 자금조달을 용이하게 하며, ③기업이 투자자에게 매력적이면 起業家인 연구자는 억만장자가 될 수 있는 점 등이다. 이로써 유럽의 신재료, 바이오, 환경, 인터넷, 의약품, 소프트웨어 등의 창업기의 고성장 하이테크기업은 지금까지는 곤란하였던 주식시장에서의 자금조달이 용이해질 것이다.

투자자가 이익을 얻는 가장 좋은 방법의 하나로, 기업이 주식을 증권거래소에 상장했을 때 주식을 매각하는 방법이 있다. 증권거래소에 상장하는 기준은 중소 신규기업에게는 매우 엄격하므로 EASDAQ에서 주식시장을 정비함으로써 하이 리스크, 하이 리턴을 선택하는 투자자의 자금을 도입할 수 있을 것이다.

(日本 工業技術, 1996년 12월호)

미국 경쟁력평의회 보고서, 「경쟁력지표 1996」(10년의 전략)

경쟁력평의회는 10년전에 새로운 어려운 경제적 현실에 대한 국가적 대응을 위해 창설되었다. 당시의 미국의 주요산업은 국제적인 경쟁자에게 시장 점유율을 빼앗겨 중요한 하이테크 분야에서의 미국의 기술제공자로서의 지위는 떨어지게 되어, 미국은 세계최대의 채권자에서 불과 수년 동안에 최대의 채무자로 바뀌었다. 이 보고서는 그 후 10년동안의 미국경제전체의 경쟁력에 대한 평가를 한 것이다. 과거 10년동안에 세계시장에서의 점유율 회복, 1인당 GDP의 신장, 산업으로부터의 산출, 재정적자의 삭감 및 고용창출에 있어 미국의 전진이 나타난데 반해, 거꾸로 임금의 침체와 불평등의 확대, 저축과 투자의 약화, 교육투자에 대한 배려가 작아지는 등 전체적으로 생산성의 신장둔화로 생기는 장기적인 미국의 약화가 강조되었다.

○ 글로벌시장에서의 점유: 10년동안의 기록을 보면, 글로벌한 시장에서의 미국의 제품 점유율은 1986년의 9.9%에서 1995년의 12.2%로 상승하고 있으며, 또 서비스에 있어서의 미국의 흑자도 1985년의 70억 달러에서 1995년의 800억 달러로 매년 향상되고 있다.

○ 무역 성적: 미국의 무역불균형은 지속되고 있지만, GDP비율로 보면 50%까지 감소하였다.

○ 1인당 GDP: 1인당 GDP에서는 미국이 세계 최고의 위치를 차지하고 있다.

○ 산업의 output 증가: 과거 5년간의 산업 output의 성장에 있어서는 미국이 G7국가들을 리드하고 있으며, 10년의 기간에 대해서 보아도 미국 보다 진전되고 있는 국가는 독일과 일본 뿐이다.

○ 재정적자의 삭감: 미국의 재정적자의 대GDP비율은 G7국가들 중에서 가장 낮아, 실질금리를 인하, 성장을 자극하였다.

○ 고용: 미국의 외관상 고용창출은 다른 G7국가 모두의 합계를 능가하고 있으며, 실업율은 일본을 제외한 모든 주요 산업국 보다 낮아졌다.

○ 간부조사: 조사에 회답을 한 평의회 회원 중 10명 중 9명은 미국이 과거 10년동안 경쟁력을 증강하였다고 믿고 있다. 그러한 요인으로는 민간부문의 공헌을 들고 있으며, 4명 중 3명은 1985년 이후의 연방의 역할을 총체적으로 보아 마이너스이든가 또는 중립에 머물렀다고 평가하고 있다.

○ 임금의 정체와 불균형: 미국은 과거 10년동안 인구 1인당 GDP에서는 개선되었지만, 종류 총 가족의 수입은 보합으로 임금격차는 거꾸로 확대되었다.

○ 저축의 부족: 연방재정적자 감소에도 불구하고 미국의 실질적 저축율은 1989년 4.9%에서 1995년에는 4.4%로 떨어졌다. 이것은 G7국가들 중에서는 가장 낮고 아시아 개도국 보다도 상당히 낮은 것이다.

○ 투자의 취약: 실질적인 미국의 플랜트나 장치에 대한 투자의 전체는 1985년 이후 감소하고 있다. 거꾸로 독일과 일본은 증가하고 있다.

○ 감소하는 R&D지출: R&D지출과 혁신의 총액에서는 미국이 세계를 리드하고 있지만, 미국의 장기적인 투자의 GDP비율은 떨어지고 있다. 한편 아시아나 유럽의 경쟁자는 R&D 프로그램을 확충하고 있다. 국제적 경쟁과 예산적 입력은 산업이나 대학에 있어서의 연구에 허락하는 시간을 줄였고, 미국의 R&D활동에 기본적인 변혁을 강조하게 되었다.

○ 교육지출에 대한 배당 불충분: 미국은 교육에 있어 다른 G7국가들 보다 많은 투자를 하고 있으며, 중등교육 및 대학 졸업자 비율에서 세계를 리드하고 있다. 그러나 중등교육수준에서의 시험성적은 1980년대 중반부터 개선되지 않아, 국제적인 비교에서 기초과학과 수학 능력에서 미국의 약화를 나타내고 있다.

○ G7에서의 경쟁: 평의회 멤버의 98%는 앞으로 10년 동안에도 미국경제는 G7국가들과 동등 또는 그 이상의 성적을 올릴 수 있을 것으로 믿고 있으며, 앞으로 최강의 경쟁상대는 G7국가들 중에서 나올 것으로 생각하고 있다. 그리고 40%는 유럽의 주도적인 산업국인 독일이 그러한 지위를 잃을 것으로 예상하고 있다.

○ 개발도상국과의 경쟁: 평의회 멤버의 1/4은 개발도상국이 앞으로 10년동안 최대 경쟁상대이며, 중국, 한국, 인도, 브라질, 그리고 멕시코가 미국의 기반을 흔들것으로 예상하고 있다. 그러나 미국과 개도국과의 경제적 격차가 축소될 것이라는 위협보다는 오히려 기회가 될 것이라는 점에서는 실질적으로 전원이 합의하고 있다.

○ 국내에서의 경쟁: 미국 내에서의 경쟁이 결정적인 요소라는 인식이 커지고 있다. 평의회 멤버의 반 정도는 그들의 가장 강한 경쟁상대는 계속해서 외국기업이 아닌 미국기업이라고 믿고 있다.

○ 국가적 우선과제: 평의회 멤버는 미국의 경쟁력이 앞으로 10년동안에 처해질 장애 중 가장 중요한 것은 교육과 노동자의 숙련수준이라고 믿고 있다. 저축과 투자는 그 다음으로 중요하다고 생각하고 있으며, 기술적 능력과 시장접근은 긴급성에서 뒤진다고 보고 있다. 국제적으로는 아시아태평양지역이 미국경제 총체적으로 경쟁력에 영향을 미치는 최대의 희망이므로, 관심을 가져야 할 지역으로 보고 있다.

○ 연방정책의 우선과제: 평의회 멤버에 따르면 연방이 가장 중요한 관심을 지불해야 할 것은 교육과 재정적자라고 되어 있다. 과학기술정책과 규제완화 그 다음이다.

○ 평의회의 과제: 미국은 10년전에 시장의 힘과 국민의 수요가 신속한 행동을 요청하고 있는 분야에 경쟁력평의회의 기초를 둔 이래, 경쟁력에 있어서의 지위를 강화해왔다. 이와 같은 분야에는 기업의 재구성, 제품개발, 국제시장에 대한 접근 및 예산적자삭감이 포함된다. 그러나 약점은 저축, 투자, 교육 및 R&D와 같이 폭넓은 공공지원이 필요시되는 분야에 있어서의 장기적인 수단의 채용에 실패한 것이다. 이들 분야에 있어서의 앞으로의 노력이 평의회로서도 검토해야 할 과제이다.

평의회에서는 혁신과 투자를 경쟁력을 구성하는 중요한 요소라고 부르고 있다. 이들은 밀접하게 관련되며 생활수준의 향상과 경제성장을 달성하는데 필요한 생산성을 형성하고 있다. 그러나 이러한 혁신을 실현하기 위한 미국의 최근의 환경은 지속성의 면에서 의문을 남기고 있다. 미국의 R&D 지출의 성장률은 다른 주요 라이벌과 비교하여 매우 낮다. 비국방에 한정하면 그 격차는 더욱 커진다. 연방 적자삭감을 위한 노력은 계속되지 않으면 안되며, 민간 부문의 투자는 계속 창출해야 하지만 용이하지 않다. 개인저축수준은 낮고 민간의 채무는

커지고 있어, 이와 같은 경향은 임금의 불공평에 의해 확대되고 있다. 총투자는 하강경향에 있어 총자본스톡은 여전히 약하다.

(日本 工業技術, 1996년 12월호)

주요국 제조업의 시간당 임금

미국 몰간스텐리사의 조사에 따르면, 유급휴과 등을 고려한 제조업의 시간당 임금은 아래 표와 같다. 독일과 일본이 1995년에는 매우 높지만, 1985년에는 미국이 매우 높았다. 미국의 임금상승 둔화 및 달러의 급격한 하락에 의해 미국의 가격경쟁력이 강화되게 되었다.

아시아 신흥국(홍콩, 한국, 싱가포르, 대만)의 임금은 상승하며, 예를 들면 대만은 1985년에는 미국의 1/90이었지만, 생산성의 상승에 의해 1995년에는 1/30이 되었다. 중국과 인도는 급속한 경제성장을 하고 있지만, 임금은 아시아신흥국 보다 매우 낮다.

<표> 주요국의 유급휴가 등을 고려한 제조업의 시간당 임금

국 가	1985년	1995년
독 일	9.60\$/Hr	31.88\$/Hr
일 본	6.34	23.66
미 국	13.01	17.20
한 국	1.23	7.40
싱가폴	2.47	7.28
대 만	1.50	5.82
러시아	n.a.	0.60
중 국	0.19	0.25
인 도	0.35	0.25

(日本 工業技術, 1996년 12월호)

미국 의회의 과학기술 관련 동향

작년 11월의 대통령 선거에서 민주당의 클린턴 대통령이 재선되고, 하원은 소수당인 공화당이 다수를, 상원은 1/3 개편결과, 계속해서 공화당이 다수를 차지하였다.

클린턴 대통령은 지금까지의 재선된 다른 대통령과 마찬가지로 각료전원의 경질을 피하고 페리국방장관 등 반 정도만 남기도록 하였다. 페리 국방장관의 후임에는 공화당의 코멘 상원의원이 기용될 것이며, 상무장관에는 시카고의 변호사인 데일라가 지명될 것이다.

오레아리 에너지장관은 사임이 예상되며, 후임에는 페냐 운수장관이 거론되고 있다. 그러나 의회는 에너지부의 폐지에 적극적이다. 또 상원의원 도메니치(공화당, 뉴멕시코주) 관계자가 제안하고 있는 것 처럼 에너지부를 독립기관으로 하는 방책에 클린턴 대통령이 동의할지 도 모른다.

NIH(국립위생원) 장관인 발마스와 후생장관인 샤레라는 모두 유임될 것이다. NSF(전미과학재단)이사장인 레온과 NASA(항공우주국) 국장인 골딘도 유임될 것이다. 또 대통령 과학고문은 기본즈가 유임될 것이지만, 만약 그가 사임하여도 후임자가 결정되기까지 적어도 수개월간은 재임할 것이다.

의회에서는 하원 과학위원장이었던 워커(공화당, 펜실베이니아주)가 퇴임하였으므로 후임에는 센슨브레너(공화당, 위스콘신주)가 취임할 것이다. 그는 53세의 변호사 출신으로 NASA의 예산·업무에 강한 관심을 가지고 있다. 브라운(민주당, 캘리포니아주)은 선거에 고전하였지만 하원 과학위원회의 유력멤버가 될 것이다. 하원 세출위원회 에너지·수 소위원회는 마크 데이드(공화당, 펜실베이니아주)가 소위 원장이 될 것이며, NIH관련 세출소위원회는 포터(공화당, 일리노아주)가 소위원장이 될 것이다.

한편, 상원에서는 NIH의 강력한 지지자였던 하드필드(공화당, 오레곤주)가 퇴임하였다. 그가 오랫동안 맡아 왔던 세출위원장 자리에는 스티븐슨(공화당, 알래스카주)가 취임할 것이다. 상원 노동·인적지원위원회는 NIH의 예산권한을 담당하고 있는데, 동 위원장인 컷세바움(공화당, 캔자스주)이 퇴임하였다. 상무·과학·운수위원회는 NASA, NSF의 예산권한을 담당하고 있는데, 동 위원장인 플레슬러는 落選되었다. 이들 2명이 빠짐으로써 후임자가 누구인지는 불명확하지만 NASA, NSF 등 각 부처의 예산에 대한 상원의 엄격한 자세는 더욱 엄격해질지도 모른다.

사이언스 워치 서비스사가 제104회 의회의 2년간의 하원 본회의에서의 주요 30개 과학기술 관련법안(대부분은 연구개발예산·계획의 삭감·축소)에 대한 의원의 찬반동향을 조사하였다. 조사결과에 따르면, 과학기술에 好影響의 방향에 70%이상 투표한 의원 수는, 공화당은 1명인데 반해 민주당에서는 132명에 이른다. 이에 반해 비율이 39% 이하에서는 공화당 140명, 민주당 39명이다. 비율이 90% 이상에서는 16명 모두가 민주당인 반면, 20% 미만에서는 14명 모두가 공화당이다. 최고는 97%로 벤첸(민주당, 텍사스주)과 잭슨리(민주당, 텍사스주)의 2명이며, 한편 최저는 램스테드(공화당, 미네소타주)의 4%였다. 이 조사의 목적은 연구개발관계자가 선거구의 의원에게 과학기술의 중요성을 설명하는 운동을 더욱 촉진하는 것이다. 지금까지는 워싱턴에서만 과학기술문제가 처리될 수 있었지만, 그같은 시대는 지났다고 말할 수 있다.

그러나 의원에 따라서는 반발이 많아 하원 전과학위원장인 워커(공화당, 펜실베이니아주)는 이 조사결과는 표면적이며 예산을 함부로 많이 지출하는 것이 좋다는 결과가 나왔으며, 신중하게 재정을 고려하여 과학기술방향을 검토하는 경우는 나쁜 결과고 나타났다고 비판하고 있다. 워커는 조사에서 40%였다. 구체적인 예로, 작년의 의회기술평기구(OTA)을 폐지하는 법안은 공화당이 제출하여 하원, 상원에서 가결되었는데, 이것은 과학기술에 악영향을 미친 법안이라고 판정하고 있다. 이는 OTA가 과학기술계의 폭넓은 지지를 얻고 있기 때문이다. 민주당은 이 조사결과에 만족하고 있다. 브라운(민주당, 캘리포니아주)은 이 조사에 따라 어느 의원이 과학기술에 호의적인지 명확해져 연구개발의 중요성을 이해하지 못하는 의원을 낙선시키는 유력한 자료가 될 것이라고 말하고 있다. 브라운은 조사에서 93%였다. 그러나 로비스트 중에는 이 조사가 공화당의 과학기술에 호의적인 의원에게 역효과가 된다는 것을 우려하는 사람도 있다. 예를 들면 하원의 의학연구예산 소위원장인 포터(공화당, 일리노아주)는 NIH를 강력하게 지원하고 있지만, 조사에서는 38%였다.

(日本工業技術, 1997년 1월호)

미국의 연구개발비 동향

미국 산업연구소(IRI)의 조사에 따르면, 미국기업의 1997년의 연구개발비는 증가하였지만, 증가율은 작년보다 둔화될 것이라고 한다. 미국 이외 국가의 기업의 연구개발비도 증가가 예상된다.

미국기업 121개사 중 29%의 기업이 6% 이상의 연구개발비 증가, 17%의 기업이 6% 이상의 순

수채용 증가, 19%의 기업이 대학에 대한 연구지원금 6% 이상의 증가를 계획하고 있다. 작년의 조사에서는 6% 이상의 각 증가비율은 38%, 23%, 24%였으므로 각각 저하한 것이다.

그러나 예측과 실적을 비교하면, 1995년의 연구개발비는 예측에서는 5%였지만 실적은 배가되었다. 한국의 기업 110개사 중 77%가 6% 이상의 연구비 증가를 계획하고 있다. 그러나 한국의 인플레이션율은 선진국 보다 상당히 높은 연 10-12%이다.

한편, 미국 NSF(전미과학재단)이 조사한 미국의 연구개발비 동향에 관한 조사보고서에 따르면, 1996년도의 연구개발비 합계는 1,840억 달러이다. 연방정부의 연구개발투자의 비율은 과거 최저를 기록하였다. 이러한 연방정부의 비율은 1970년대는 50%가까이로 추이되었지만, 1980년대에는 저하를 계속하였다. 1996년에는 산업계의 연구개발비가 5.6% 증가하는데 반하여 연방정부의 연구개발투자가 1% 감소함으로써 연방정부의 비율은 1/3로 되었다. 대학과 비영리단체의 연구개발비 지출액은 약 90억 달러이다. 이와 같은 경향이 좋은 것일까? 비율이 어느 정도가 최적인지는 단언하기는 어렵다고 미국 산업연구소는 말한다. 존스 홉킨스 대학의 애릭 교수는 연구개발예산을 무엇에 투자하는가에 대한 선택이 중요한 문제이며, 명확한 과학기술정책이 없으면 비율의 적부는 판단할 수 없다고 말하고 있다.

(日本工業技術, 1997년 1월호)

일본통산성, 국제표준화를 리드

일본 통산성은 일본산 기술의 세계표준화를 목표로 하여 첨단분야의 연구개발에 중점적으로 자금을 배분하는 「국제표준창성형 연구개발제도」를 발족한다. 1997년도 보정예산에서 20억엔을 확보, 전략적으로 중요한 약 20개의 연구테마를 선정하여 민간기업에 연구위탁하는데, 위탁은 국제표준화기구(ISO)나 국제전기표준회의(IEC)에 대한 규격제안을 전제로 하여 이미 모바일 오피스 시스템, 공통기반로봇의 개발 등이 후보로 거론되고 있다. 널리 산업계로부터도 연구테마를 모집하여 1997년도 중에 위탁처를 결정, 1년후를 목표로 성과를 발표할 계획이다. 국가가 연구단계에서 세계표준을 겨냥한 지원책을 내세운 것은 이번이 처음으로, 구미에 비하여 뒤떨어져 있는 표준화기술을 관민연계에 의해 강화하려는 것이다. 새로운 연구개발제도는 통산성의 인가법인인 신에너지·산업기술 종합개발기구(NEDO)의 위탁사업으로 한다. 1개 테마 평균 1억엔을 목표로 약 20개 테마를 선정, 민간기업에 자금을 배분한다. 연구테마는 공업기술원이 중심이 되어 선정하고 있으며, 이동형정보기기와 OA기기를 통합하는 모바일 오피스 시스템, 각종 용도에 이용할 수 있는 범용형의 공통기반로봇 등 이미 40개의 후보과제가 거론되고 있다. 정부는 작년말에 각의결정한 「경제구조개혁프로그램」중에서, 정보통신, 신제조기술, 바이오테크놀로지 등 15개 분야의 신규산업창출을 내걸고, 또 「신제품·신기술에 관련되는 국제표준화의 주도적인 추진」을 긴급과제로 하였다. 통산성은 금년도 보정예산에서 확보한 827억엔 중, 297억엔을 연구개발·정보화추진에 계상하고 있다. 이 중 20억엔을 15개 분야를 주요 대상으로 한 세계표준기술 지원제도에 총당한다.

ISO, IEC의 국제표준화기관에서는 압도적으로 구미규격이 채용되고 있다. 미국은 운수성과 민간기업이 협력하여 고도도로교통시스템(ITS)의 아키텍처를 구축, 그의 보급을 겨냥하고 있으며, 유럽연합(EU)도 세계표준기술의 연구에 특화한 「STAR(Standardization Research) 프로젝트」를 발족시켰다. 이에 반해 일본에는 관민연계의 전략적인 연구개발제도가 없었다. 특히 정보통신분야에서는 미국의 마이크로소프트나 인텔이 업계표준을 확립하고 있는 가운데 일본산 기술의 우위성을 저하하고 있어, 통산성은 국가가 중핵이 되어 세계표준화에 노력, 경제구조개혁을 가속화시키려는 것이다.

(日本工業新聞, 1997년 1월 7일자)

<담당: 총괄연구실, 선임기술원 박敬善>

(Tel: 02-250-3076)