

## 국외동향

### 일본의 국가연구평가의 대강적 지침 원안

작년 7월 2일에 각의 결정된 과학기술기본계획에서 엄정한 평가실시를 통하여 연구개발의 근본적인 활성화를 꾀하기 위해 「국가의 연구개발전반에 공통되는 평가실시방법의 방향에 대한 대강적지침」이 책정되게 되었다. 그리고 과학기술회의에서는 「지침」의 원안작성을 위해 정책위원회 밑에 평가지침책정소위원회를 만들어 작년 10월부터 검토를 추진해 오고 있는데, 이번에 소위원회로서의 원안을 작성하여 정책위원회에 보고하여 승인을 얻은 것이다. 앞으로 과학기술회의의 논의를 거쳐 내각총리대신에 대한 의견이 구신될 예정이다.

일본이 앞으로 21세기를 향하여 적극적으로 과학기술이 진흥을 꾀하기 위해서는 국비가 투입된 연구개발에 대하여 엄정한 평가를 실시하고 그 결과를 적절하게 활용함으로써 우수한 성과를 올리는 것이 필요하다. 이 「지침」은 이러한 평가를 실시하는데 있어서의 소위 가이드라인이 되는 것으로, 새로운 연구개발시스템의 구축을 꾀하려는 과학기술기본계획의 목적을 달성하기 위한 기동으로 위치된다. 이하에 그 내용을 간단하게 소개하였다.

#### (1) 지침책정의 목적 및 의의

각 성청이나 연구기관 등이 실시하는 평가에 대하여 외부평가의 도입, 평가결과의 공개, 연구자금 등의 연구개발자원의 배분에 대한 적절한 반영 등을 요구함으로써 연구개발평가를 더욱 효과적으로 실시하도록 한다. 이로써 연구개발자금의 중점적·효율적 배분을 꾀하고 유연하고 경쟁적이고 개방된 연구개발환경을 조성하여 연구개발에 대한 국비투입에 관한 국민의 이해와 지지를 얻는 것이 기대된다.

#### (2) 지침의 대상범위

지침은 국비에 의해 실시되는 연구개발전반을 대상으로 하고 있으며, 국가기관이 실시하는 연구개발 외에, 특수법인의 연구개발, 민간기업 등에 대한 위탁연구, 공동연구 등도 포함된다.

#### (3) 평가의 기본적 사고방식

지침에서는 평가의 기본적인 실시방법을 정할 때 유의해야 할 사고방식으로서 다음의 4가지를 들고 있다.

- ①평가기준·과정의 명시에 의한 투명성 있는 명확한 실시방법의 확립
- ②제3자를 평가자로 하는 외부평가의 도입
- ③국민에게 평가결과 등을 적극적으로 공개하는 등 개방된 평가의 실시
- ④연구개발자원의 배분에 대한 반영 등 평가결과의 적절한 활용

#### (4) 평가실시상의 공통원칙

지침의 기본적 사고방식에 기초를 두고 평가를 실시할 때 공통적으로 토대로 해야 할 원칙을 다음과 같이 정하고 있다.

##### ①외부평가자의 선임

원칙적으로 외부의 전문가를 평가자로 하고, 대규모적이고 중요한 프로젝트와 사회적 관심이 높은 연구개발에 대해서는 전문가 이외의 외부유식자를 평가자에 추가하며 또 국민각층의 의견을 평가에 반영하도록 하고 있다. 또 평가자의 임기를 정하고 원칙적으로 그 이름을 발표하도록 하고 있다.

## ②평가시기의 설정

연구개발과제는 원칙적으로 사전·사후에 평가를 실시하고, 장기의 것은 정기적으로 중간평가를 실시하도록 하고 있다. 또 연구기관의 운영도 정기적으로 평가를 실시하도록 하고 있다.

## ③평가결과의 취급

평가한 결과는 연구개발자원배분의 재검토와 연구개발계획의 적정화, 연구개발제도의 개선, 연구개발기관의 운영개선 등에 적절하게 반영토록 하고 있다. 또 평가결과 등은 간행물로 발표하거나 인터넷을 이용하여 공개하는등 국민에게 알기쉬운 형태의 정보제공을 적극적으로 실시하도록 하고 있다. 원칙적으로 평가결과와 그 이해가 공개되도록 적절한 조치를 강구하도록 하고 있다.

## ④평가실시체제의 정비총실

각 성청이나 연구기관에서 평가를 실시하기위한 구체적인 틀을 정하여 발표하고, 연구자에 대한 지원조치, 필요한 요원이나 예산확보 등을 요구하고 있다.

## ⑤평가실시상의 유의점

이 밖에 실제로 연구평가를 실시하는데 있어 유의해야 할 사항으로, 평가에 따른 과중한 부담의 회피와 연구개발의 성격에 따른 적절한 배려, 수치적 지표의 유효한 활용, 인간의 생활·사회 및 자연과의 조화 등을 지적하고 있다.

지침책정 후는 각 성청·연구기관에서 지침에 따른 엄정한 평가가 이루어지는 것이 기대되지만, 과학기술회의로서도 평가실시상황에 대하여 follow-up을 하여 필요에 따라 지침을 보다 적절한 것으로 하는 재검토를 실시하려고 하고 있다.<科學技術 Journal, 1997년 7월호>

## 프랑스의 산업기술동향

프랑스 총선거에서 사회당 등의 좌파가 승리함으로써 연구개발이 중시되게 될 것이라고 Nature지는 보도하고 있다 그러나 유럽단일통화체제에 참가하기 위한 마스트리히트 기준에 재정적자를 適合시키는 것이 가장 중요한 과제이므로 좌파 정부의 노력의 여지도 한정되지 않을 수 없다.

사회당의 과학기술정책은 시라크 대통령의 벼락해산에도 있어 아직 명확하지는 않다. 그래도 젊은 연구자의 취직기회의 개선은 시급히 노력해야 할 과제라고 사회당 과학위원회 로랑씨는 말하고 있다. 최근 5년동안은 공공연구기관에 있어서의 신규채용은 억제되고 있으며, 또 2005년에는 현재의 연구자의 반수 이상이 퇴직하게 되므로 정부는 채용인수를 증가시킬 예정이다. 그러나 정부는 재정적자를 삭감할 필요가 있고 또 산업계의 연구개발력 강화가 중요하므로 중소기업에 포함한 민간기업에 의한 연구자의 채용을 증가시킬 것이다. 하나의 아이디어로서 연구자를 채용하는 것과 연구개발을 하는 기업에 대한 연간 40억 프랑의 우대세제를 연계시키는 것을 생각할 수 있다.

조스팬 신내각의 각료명부가 6월4일에 발표되어 크로이드 알레그르가 교육연구기술성 장관이 되었다. 알레그르는 파리지구물리연구소의 연구자이며, 또 조스팬의 친구이며 브레인이다. 그러나 알레그르는 열렬한 과학기술추진론자이고 저돌맹진형이므로 조스팬의 각내통일이 잘될지 우려하는 사람도 있다. 사회당의 작업위원회가 최근 검토하고 있는 항목의 하나로, 연구행정과 교육행정의 분리문제가 있다. 연구행정과 교육행정은 패러들 수상 시절인 1993년에 하나의省去 통합되었다. 그러나 학교나 고등교육의 매일의 사무처리에 바빠 연구행정이 소홀해지는 문제가 생겼기 때문이다. 신정권에 요구되고 있는 과제로, 많은 연구개발실시주체와 조정한 일관된 국가적 연구정책의 작성이 있다 또 오래된 문제로서 연구기관예산의 약 3/4가 인건비이기 때문에 프랑스의 연구를 재활성화시키는데 필요한 전략적 계획을 위한 예산을 거의 취할 수 없는 문제가 있다.

공공연구소의 예산이 최근 저조하고 있기 때문에 많은 연구자는 산업계와의 계약연구에 힘을 쏟고 있다고 Science지

가 보도하고 있다. 국가의 연구개발예산은 인플레이션을 고려한 실질베이스에서는 최근 수년동안 감소하는 한편, 공공연구기관과 산업계와의 계약연구는 1988년부터 배증하여 현재는 5억달러를 넘고 있다.

그러나 산업계의 자금을 도입함으로써 代償이 높아지고 있는 경우도 있는 것 같다. 예를 들면 물리연구소에는 민간기업의 연구부문의 기능을 다함으로써 존속하고 있는 곳이 있는데, 기업으로부터 연구설비를 취득하여 기업이 관심이 있는 연구를 내밀하게 실시하고 있는 듯하다. 반면 민간기업이 그다지 관심을 갖지 않는 분야의 연구소는 폐지 위기에 빠져 있다. 교육연구기술성이 작년 여름 실시한 프랑스 국민의 의식조사에 따르면, 국가가 연구자금의 주된 부담자여야 한다고 생각하고 있는 비율은 78%, 또 국가는 과학연구에 충분한 자금을 투자하지 않고 있다고 생각하고 있는 비율은 72%에 달하고 있다. 기초연구가 미래에 대한 투자라는 것을 과학자는 가정 먼저 정치가에게 설명해오 한다고 말하는 사람도 있다. 프랑스경제 중에서는 무역만이 호조라고 Business Week지가 보도하고 있다. 수출이 계속해서 호조이고 프랑의 대달러 환율이 최근 6개월동안 10% 하락하고 있으므로 무역흑자는 1996년의 1,200억 프랑보다 1997년은 더욱 증대할 것이다. 그러나 경기가 회복하기 위해서는 내수가 더욱 강해지지 않으면 안된다. 소비지출, 주택착공, 공업생산 모두 저조하고 실업률은 12.8%에 달하고 있다. 조스팬 내각의 경제재정산업장관이 된 칸 씨는 사회당의 선거공약이었던 70만명의 신규고용창출계획의 제창자이다. 70만명의 고용창출 중 반 정도는 공공부문이며 또 민간부문에서는 週間 노동시간을 급료수준은 그대로 하고 39시간에서 35시간으로 삭감하는 것을 검토하고 있다.

그러나 장기적으로는 프랑스의 경제성장과 고용확대에는 경쟁력 강화가 필요하다. 문제는 프랑스산업의 리스트럭처링이 늦어지고 있는 것일 것이다. 고용을 우선함으로써 사회당은 프랑스 텔레콤, 방위·일렉트로닉스기업인 톰슨 등의 민영화를 연기할 것이다. 예를 들면 톰슨은 매출고 64억달러로 유럽 최대규모의 방위기기 메이커이다. 세계 방위산업을 둘러싼 환경은 급격히 변화하여 경쟁력, 기업체력이 강하게 요구되고 있다. 톰슨은 다른 유럽방위기기 메이커와의 기업통합을 필요로 하고 있지만 이번의 사회당의 승리로 기업결합의 움직임은 연기될 것이다. 조스팬의 고용대책과 노동시간의 단축이 저해요인이 되기 때문이다. 주35시간제로 이행함으로써 노동비용은 약 11% 증가할 것으로 예상되어 기업은 인원정리를 강화하여 실업률을 거꾸로 올려놓게 될 것이라고 우려하는 사람도 있다. <工業技術 1997년 7월호>

미국 OSTP, 「21세기를 만드는 과학기술」 발표

미국의 대통령부 과학기술정책국(OSTP)은 금년 4월에 「21세기를 만드는 과학기술(Science and Technology Shaping the Twenty-First Century)」이라는 제목의 보고서를 의회에 제출하였다. 이것은 「1976년 국가과학기술정책조직 등에 관한 법률」에 기초를 두고 2년에 한번씩 작성되고 있는 과학기술에 관한 의회에 대한 보고로, 정부의 연구관련 활동 전체를 정리하여 제1기 클린턴 정권에서의 과거 4년간의 주요한 진전과 움직임을 알아보고 21세기를 만들어가기 위한 중요분야를 밝힌 것이다. 클린턴 정권의 과학기술정책은 전체상을 리뷰하는데 좋은 자료가 될 것이다.

보고의 서언에서 클린턴 대통령은 「과학기술에 대한 투자는 경제성장, 신지식의 창출, 고용의 창출, 신산업의 육성, 안전보장, 환경의 보전, 건강과 생활의 개선을 촉진하는 것이다」라는 인식을 나타내고, 「과학연구의 촉진, 기술혁신의 매개, 연구개발을 위해 바라는 사업환경의 유지, 지구규모에서의 안정의 확립, 교육의 질 향상과 평등성이 확보」등을 정부의 투자과제로서 지적하였다. 또한 이들 과제의 추진이 미래 세대에게 중요하다고 지적한 후에, 의회와의 협조(파트너십)를 더한층 촉진하는 것을 희망한다고 기술하였다.

21세기를 눈 앞에 두고 직면하고 있는 사회제도적인 변화의 양상이 밝혀지고 있다. 냉전의 종료, 아시아 및 유럽에 있어서의 매우 경쟁력 있는 경제의 출현, 그리고 정보혁명의 영향 침투 등이 그것인데, 이것들은 국가 우선과제로 그들에 대응하기 위해 필요한 정부의 작업에 커다란 자극을 주고 있다. 과학과 기술은 이와 같은 변화의 결정요소이며 진보의 매개이다. 그래서 과학기술의 진보를 위한 국가적 능력인 최첨단 연구와 혁신이 필요하였으며 앞으로 필요할 것이다. 미국에서의 과거 반세기 동안의 경제적인 생산력 향상의 반 정도는 기술혁신과 그것을 뒷받침하는 과학에 의해 초래되었다. 그리고 정부와 의회와의 진격으로 지속적인 책임분담에 의한 지식기반형 사회의 실현만 다음 세기에 있어서의 연구의 중요성, 혁신 그리고 인적자산을 강화 확대할 수 있다. 구체적으로는 아래와 같은 방향으로 시책을 추진하도록 되어 있다.

- 세계를 리드하는 미국의 과학기술기업은 유지되고 육성되지 않으면 안된다.
- 과학, 수학 및 기술교육을 강화하고 그의 광범위한 이용가능성을 확보하지 않으면 안된다.
- 연구를 둘러싼 재정적 또는 규제적인 환경은 건실하며 또 급격하게 변화하는 사회적 사업환경에 대응하지 않으면 안된다.
- 현재와 같은 예산적인 제약 하에서도 연구, 교육 및 혁신에 대한 장기적인 책임은 유지하지 않으면 안된다.
- 연방정부는 이들의 각각에 중요한 역할을 하고 있으며, 그것은 국가적인 노력에 있어서의 파트너의 일원으로서 보지 않으면 안된다.

이러한 방향성이 과학연구, 기술혁신, 사업환경 그리고 교육에 있어서의 종합적인 투자적 과제에 대한 정부의 무거운 책임을 촉진하고 있다. 과제에 대부분은 오랫동안 초당파적으로 지시되어 온 지속적인 책임임에 틀림없다. 더구나 투자과제의 전체는 지식기반형이며 정보기술선도형이며 그리고 경쟁적이며 국경이 없는 경제에 대응하여 전개되지 않으면 안된다. 중요한 자원으로서의 지식은 인적자산개발과 사업의 새로운 추진방책으로부터의 귀중한 보수이다. 글로벌한 관계가 강화되는데 대하여 사람과 물건과 정보의 급속한 이동은 상업, 국가안정보장, 인구, 건강에 변경을 초래시켰다. 인간활동은 예를 들면 대기조성에 변화를 가져오는 것과 같이 매우 대규모적으로 자연의 시스템에 영향을 미치고 또 세계인구는 대폭적으로 증가하고 있기 때문에 인간활동의 영향을 흡수할 수 있는 소위 환경의 용량에 대한 이해를 확충하지 않으면 안된다. 나아가 지구규모에서의 환경영향은 국경을 초월한 협력 필요성을 시사하고 있다. 사회구조의 확립을 위한 이와 같은 도전에 필요한 과학기술투자에 대해서는 여러 가지 의미에서 초당파적 합의가 부족하다는 것은 중지의 사실이다. 이와 같은 합의를 달성하는 것이 새로운 세기의 출발점에 서서, 나아가 그후 10년간의 밝은 미래를 가능하게 한다는 미국 정부 계획의 중요한 요소이다. 보고서에서는 지금까지의 정책의 성과를 각 분야마다 열거하여 나타내고 있다. 그중에는 노벨상 수상자 수 등 정책과의 관련성이 낮은 것도 포함되어 있지만, 미국의 과학기술정책 전반을 조망하는데 편리하다. <工業技術, 1997년 7월호>

#### 일본의 휴먼 프론티어 사이언스 프로그램(HFSP) 현황

1987년의 베네치아 서미트에서 일본이 휴먼 프론티어 사이언스 프로그램(HFSP)을 제안한 지 벌써 10년이 경과하였다. 본 프로그램은 앞으로의 과학기술의 발전을 위하여 많은 가능성을 기대할 수 있는 「생체가 가진 우수한 기능」의 해명을 위한 기초연구를 학제, 국제, 젊은이 중시의 이념하에 추진하고 그 성과를 널리 인류전체의 이익에 이바지하는 것을 목적으로 한 것이다.

대상영역으로서 뇌기능의 해명 및 분자론적 어프로치에 의한 생체기능의 해명의 2영역에 대하여 연구그랜트, 장기·단기 fellowship 및 Workshop을 통하여 연구를 지원하고 있다. 본 프로그램은 1987년에 사업을 개시한 이래, 3년동안의 시행단계를 거쳐 1992년부터 본격단계로서 참가각국(G7, 스위스, EU)의 재정지원 하에 추진이 궤해져 왔다. 지금까지의 신청자수를 살펴보면, 연구그랜트는 1990년에 235건이었던 것이 1997년에는 385건으로 약 1.6배로, 또 장기 fellowship은 1990년에 202건이었던 것이 1987년에는 807건으로 약 4배로 증가하고 있다. 작년의 노벨상 수상자 2인을 포함하여 총 6명의 저명한 과학자에 의해 과학적인 관점에서의 평가가 실시되는 동시에 외부의 컨설팅회사 2개사에 의한 운영면을 포함한 종합적인 평가가 실시되었다. 이러한 외부평가에서 본 프로그램은 높게 평가되었다.

본 프로그램의 금년 4월부터 지원대상이 된 제8사업년도의 채택자가 4월에 발표되었는데, 연구그랜트에 관해서는 385건의 응모에 대하여 채택건수가 48건(채택율 12.5%), 장기 fellowship에 관해서는 807건의 응모에 대하여 채택건수가 160건(채택률 19.8%)으로 되어있다. 이 중 일본인 연구자는 연구그랜트에 대해서는 4인이 연구대표자로서 채택되었다. 또 장기 fellowship 채택자 중20명이 일본인이었다. 그리고 호스트국에 대하여 살펴보면, 미국이 102명(약 64%), 영국이 21명(약 13%), 독일이 12명(약 8%)이며 일본은 2명(약 1%)이다.

작년 6월의 리용 서미트 의장성명에서는 본 프로그램이 제창된 이래 달성한 성과에 대하여 표창하고 또 이 프로그램의 더욱 진전에 관한 정부간회합의 개최를 기대한다는 취지가 언급되었다. 이를 받아들여 금년 5월 20일, 미국 워싱

턴에서 기본즈 과학기술담당 대통령 보좌관의 주재 하에 정부간 회합이 개최되었다. 회합에서는 본 프로그램이 점점 더 중요해지고 있음을 확인하고 앞으로 5년간 더 계속하기로 하였다. 또 1992년의 동경에서의 정부간회합에서 각국 간에 확인되었던 일본과 다른 나라들과의 재정공헌의 이퀄매치를 꾀하는 목표에 대하여 확인하는 동시에 그의 실현을 위해 현재상황에서는 재정적 제약에 의해 채택되지 못한 우수한 연구신청에 대응하기 위해 일본 이외의 국가들이 증액을 꾀하게 되었다.

<科學技術 Journal, 1997년 7월호>

#### 미국 의회의 연구평가에 관한 조사보고

미국의 입법활동은 의원으로부터 제출되어 상하 양원에서의 심의 끝에 대통령에게 보내지는 법안의 형태로 이루어지는데, 이것을 지원하기 위해 행정부와는 독립된 조사기관이 활동을 하고 있다. 과학기술정책면에서는 이전에는, 기술평가국(OTA)이 다양한 보고서 등의 형태로 입법면의 정책형성에 공헌해왔는데, 동국은 1995년 9월 30일을 끝으로 활동을 정지하고 그 이후의 입법활동지원은 과학아카데미 등이 계속해서 의회로부터의 의뢰에 기초를 두고 보고서를 제출하고 있다.

의회의 일부 局인 회계감사원(GAO)은 정부활동을 감사 및 평가함으로써 의회를 지원하는 것이 주요 업무이지만, 이러한 목적에 따라 넓은 범위에 걸친 많은 보고서를 의회에 제출하고 있으며, 과학기술면에서도 기술평가국에 대신하는 역할도 맡고 있다. 회계감사원은 하원 과학위원회 기술소위원회의 요구에 따라 연구개발성과에 관한 평가 지표에 대한 조사를 하여, 그 결과를 「사업수행의 측정: 연구지표의 유효성과 한계」라는 제목으로 발표하였다. 동 보고서에서는 연구개발성과를 측정하기 위해 투입(input)과 산출(output)의 양면에 있어서의 지표를 나타내고 있다. 연방정부의 재정적자는 최대의 정치적 과제로 되어 있으며, 납세자에 대하여 적정하게 정부자금이 지출되는 것을 검증할 필요가 있는데, 과학기술에 대한 투자에 대해서는 커다란 사회적 성과를 산출한다는 일반적인 인식은 있지만, 그 성과의 측정에 대해서는 광범위하게 받아들일수 있는 지표가 없다는 문제가 있어, 본 보고서는 그에 대한 해결책을 제시하고 있다.

투입면에서는 연방정부 연구개발지출이라는 지표가 이용되는데, 이것은 기술혁신적 활동의 량을 나타내는 것으로 다른 연구분야 등 다양한 각도에서 비교가능하며, NSF 등의 손에 의해 크게 개량이 가해지고 있기 때문에, 정책결정과정에서 유효하지만 연구개발투자와 기술혁신간에는 커다란 불확실성이 있어 한계가 있다고 말하고 있다. 또 합리화의 성과라는 측면을 간과하는 결과도 나타나고 있다. 산출의 지표는 투자수익의 양적 분석, 특허, 문헌의 계량적인 분석, 그리고 연구자에 의한 질적평가(피어리뷰) 등이 있는데, 광범위하게 이용되는 지표는 발견되지 않고 있으며 또 연방정부프로그램에 대하여 민간기업에 의한 지표를 적용하는 것은 적당하지 않기 때문에 연방정부 프로그램의 연구성과 모두에 적용할 수 있는 지표는 없다고 결론 짓고 있다.

수익의 분석은 연구개발투자 결과로서의 판매와 이윤을 측정하는것인데, 복잡한 기술혁신 프로세스와 장기에 걸친 시간적 틀 등의 다양한 요인에 의해 이에 대한 산정이 곤란하며 그의 이용에 있어서는 충분한 주의가 필요하다.

특허는 기술변화와 혁신적인 투입과 산출을 시간을 거쳐 측정하기 때문에 유용한 지표인데, 예를 들면 특허권이니 기술활동의 다양한 각 단계에 있어서의 다양한 경향을 밝히는것과 더불어, 기술분야의 특허의 유통은 제품개발의 방향성을 나타내는 동시에 국가의 기술력도 나타내는 것이다. 따라서 특허는 국내외의 다양한 산업과 연구분야에 의해 널리 받아들여지는 지표라고 하고 있다. 문헌의 계량적인 통계의 가장 적절한 이용은 출판된 연구자의 업적을 수량화하는 것으로, 이것은 보다 많은 출판활동이 이루어지고 있는 기초연구분야에 적합하다. 연구성과의 측정을 위해 이용되는 문헌의 계량의 지표는 출판이나 다른 질적척도, 인용의 빈도에 의해 중점을 부여할 수 있는데, 예를 들면 연구의 혁신적인 면의 수준에 대해서는 무엇도 지표를 나타내지 않는 점과, 성과의 국제적 비교를 하는 경우의 문지를 지적하고 있다. 나아가 연방정부 연구개발기관의 대부분은 이러한 방법을 이용하지 않고 있어 정책결정자료로서 이용하는 것은 매우 한정되어 있다고 말하고 있다.

피어리뷰는 상기의 세가지 양적인 지표의 한계가 인식되는 가운데 전문가에 의한 질적평가의 중요한 방법이라고 말하고 있다. 피어리뷰는 제안연구과제의 심사에 있어 널리 이용되는데 연구개발의 평가에도 이용되고 있다. 사회, 경

제, 그리고 정치적인 검토사항에 따라 질적기준이 밝혀지게 되는 최적의 방법이라고 생각이 있는 반면, 경제적 측면을 무시하는 경향이 있다는 과학엘리트주의를 볼수 있다는 비판도 있다. 또 주관에 의존하는 면이 있어 측정의 곤란함과 편향의 우려 등도 말하고 있다. 특히 계속중 또는 종료후 프로젝트에 대한 평가는 보다 광범위하고 정확한 것이 될 필요가 있으며, 많은 인원 및 비용을 요하는 점도 지적하고 있다. 그리고 보고서는 민간부문의 시장에서의 성과의 연방정부에 대한 적용의 한계를 인정하는데 있어 민간으로부터 교훈을 얻을 수 있다고 말하고 있다.<學術日報 1997년 7월호>

#### 일본 과기청 대규모 과학계산용 소프트웨어 개발에 착수

일본 과학기술청은 1998년도부터 차세대 대규모 과학계산용 소프트웨어의 개발에 착수한다. 이는 테라 FLOPS(테라는 1조, FLOPS는 부동소수점연산을 1초동안에 실행하는 능력)급의 초병렬 슈퍼컴퓨터를 구사하는 기반을 정비하려는 것이다. 우선 핵융합분야의 수치계산과 라이프사이언스분야의 대규모 시뮬레이션의 2개 프로젝트부터 착수할 계획이며, 예산확대를 위해 구체안 검토에 착수하였다. 핵융합분야의 수치핵융합계획 「NEXT」는 초병렬형 슈퍼컴퓨터를 구사하여 반경 1미터의 도너츠모양의 핵연소 플라즈마현상을 포착한다. 지금까지 수십 기가 FLOPS의 컴퓨터에서는 반경 5cm까지의 도너츠모양의 플라즈마 밖에 계산할 수 없어, 계산결과를 「JT-60」 등의 토카마크형 핵융합장치에 그대로 활용할 수 없었다. 계획이 실현되면 實爐의 설계규모로 플라즈마입자의 움직임을 모의할 수 있는 세계최초의 소프트웨어가 된다. 3년동안의 건설연기가 결정된 국제열핵융합실험로 「ITER」의 설계확인 등도 가능해진다. 특히 플라즈마의 입자와 파동현상을 동시에 계산하는 기능은 핵융합장치의 과제인 에너지의 방출과 경계역에서의 플라즈마현상을 실험장치를 사용하지 않고 분석할 수 있을 것으로 기대된다.

라이프사이언스분야의 계획은 단백질의 생체 내에서의 움직임이나 기능을 탐색하는 것이 목적이다. 우주의 성운의 움직임을 모의한 분자동력학 전용 컴퓨터와 슈퍼컴을 결합시켜 각자의 자신있는 계산기능을 활용한다.

이러한 시뮬레이션은 발견한 단백질의 기능을 실험동물을 사용하지 않고 예상할 수 있다. 약이나 화장품, 식품의 안전연구에도 응용이 가능하다. 100테라 FLOPS의 분자동력학 계산전용 컴퓨터의 기본회로는 가능하여 앞으로 슈퍼컴과 결합하는 헤테로지니어스 시스템을 만들 계획이다. 과학기술청이 계산과학 소프트웨어 개발에 착수하는 것은 일본학술회의의 권고와 동청이 착수하고 있는 정보과학전략을 구체화하는 것이 목표이다.

<日刊工業新聞, 1997년 6월 27일자>

#### 영국 왕립협회, 신정권에 「의견서」 제출

영국왕립협회(The Royal Society)는 지난 5월 1일에 이루어진 영국총선거에 앞서 자연과학의 미래와 정책형성에 있어서의 어드바이스의 역할에 대하여 신정권에 대한 「의견서」를 발표하였다. 「Memorandum for an Incoming Government」라는 제목의 문서의 개요를 살펴보면 다음과 같다.

1. 기초연구에 대한 태도가 근시안적이고 통제적인 것으로 되어 있다.

과학을 공적으로 지원하는 목적의 하나는 국가의 건전함과 산업을 향상시키는 것이다. 이를 위한 지원은 대개 단기 내지 중기적인 것이며, 그 효과는 용이하게 판단할 수 있다. 그러나 과학을 공적으로 지원하는 또하나의 목적으로서, 기초연구의 건전함에 대한 유지가 있다. 이것은 미리 계획할 수 없으며 진행 중에는 용이하게 평가할 수 없는 것이다. 오늘날의 학술기반 규모의 확대와 연구에 대한 공공자금의 지출이 부의 창조와 생활의 질 향상과 같은 공공 목표와 명확하게 결부되어 있기 때문에 연구의 accountability가 점점 강하게 요구되고 있다.

2. 정책담당자는 학술연구가 본질적으로 국제적인 활동이라는 것을 적극적으로 인식할 필요가 있다.

이 점에 대해서는 왕립협회는 지금까지도 학회와 해외의 관련 단체와의 연계를 통하여 중요한 역할을 맡고 있다. 과학에 있어서의 국제협력과 연구자교류는 강하게요구되고 있으며, 그의 중요성은 우리들에게 있어서도 유럽과 기타 지역의 파트너에 있어서도 높아지고 있다. 이것은 선진국과의 교류에 대해서도 개도국과의 교류에 대해서도 해당된

다. 학술교류는 주로 해외의 파트너에게 의미가 있다고 생각되는 경향이 있지만, 우리들은 이와 같은 노력이 영국에게도 가치가 있으므로 적극적으로 지원되어야 한다고 강하게 주장한다.

3. 과학정책일반과, BSE, 핵폐기물처리 등 공공정책의 과학적 측면에 대하여 전문가의 어드바이스가 효과적으로 활용되어야 한다.

왕립협회는 각 분야 전문가의 공평한 어드바이스를 조직적으로 제공할 수 있는 기관이며, 신정부는 미국합중국인 US National of Science를 활용하고 있는 것과 마찬가지로 동 협회를 활용할 것을 기대한다. <學術日報, 1997년 7월호>

#### 일본의 뇌에 관한 연구개발

뇌는 아직 미지의 영역이 많아 자연과학의 「최후의 프론티어」라고 해도 과언은 아니다. 오는 21세기는 이러한 프론티어를 개척해가는 「뇌과학의시대」가 될 것이다. 이미 미국은 1990년대를 「뇌의 10년」으로 정하고 뇌과학을 연구개발의 가장 중요한 과제로 삼았다. 그리고 그와 같은 움직임은 미국 뿐 아니라 유럽에도 파급되고 있다. 일본에서도 일본학술회의, 과학기술청, 문부성이 각각 연구개발체제 준비에 노력하고 있다.

과학기술회의는 관계성청과 관계기관이 연계하여 뇌과학연구를 종합적, 계획적으로 추진할 수 있도록 일본이 뇌과학 연구추진을 위한 기본적인 방침 및 추진방책을 검토하도록 하고, 금년 4월 2일에 과학기술회의 라이프사이언스부회에 뇌과학위원회를 설치하였다. 동 위원회는 활발한 심의를 거쳐 금년 5월 28일에 「뇌에 관한 연구개발에 대한 중기적 사고방식」을 발표했는데, 이하에 그 내용을 간단하게 살펴보았다.

#### (1) 의의 및 중요성

뇌에 관한 연구개발은 과학적 가치 뿐 아니라 사회적, 경제적으로도 커다란 성과가 기대되고 있어, 과학기술창조인국을 목표로 하는 일본에게 적극적으로 추진해야 할 중요한 과제이다. 먼저 과학적인 의의로서 뇌의 복잡, 고도한 시스템의 해명에 의해 자연과학분야에서 마음(心)과 인류진화에 관한 더한층의 이해를 얻을 수 있는 등 많은 획기적인 발견을 가져올 것으로 기대된다. 동시에 이러한 성과에 따른 깊은 인간이해는 심리학이나 사회학 등 인문사회과학분야의 커다란 발전을 촉진할 가능성도 간직하고 있다. 이와 같이 자연과학의 최후에 남겨진 프론티어로 일컬어지는 뇌의 해명은 자연과학 뿐 아니라 인문사회과학에 이르는 과학전반의 발전에도 커다란 공헌이 기대되고 있다.

이러한 과학적 의의 뿐 아니라 뇌에 관한 연구개발의 진전에 의해 얻어지는 지견이나 기술은 고령화가 추진되는 지금부터의 사회에 있어서 뇌의 발달장애·노화의 제어와 신경·정신질환의 병인 해명, 치료, 예방법의 개발에 의한 의료·복지에 향상에 기여할 수 있을 것이다. 나아가 뇌의 정보처리 메카니즘의해명은 그의 응용에의한 새로운 원리의 발견에 기초를 둔 정보처리 시스템이나 통신시스템의 개발을 가져다 주고, 신기술이나 신산업의 창출에 의한 경제 프론티어의 확대에 공헌할 것이다. 또 뇌의 기능 해명은 증가하는 여러 가지 스트레스에 대한 처리를 가능하게 함으로써 국민의 사회생활의 질 향상에도 공헌할 것이다. 이와 같이 뇌과학의 연구는 과학적 의의 뿐 아니라 국민생활의 향상과 경제의 발전에 기여하는 등 경제·사회적인 의의도 높게 평가할 수 있을 것이다.

#### (2) 연구개발의 진전상황

뇌에 관한 연구개발은 최근 눈부신 진보를 이룩하고 있다. 그 이유로는

- 유전자공학, 세포생물학의 진전에 의한 분자레벨, 세포레벨에서의 연구의 진전과 모델동물계를 이용한 실험기술과 미소전극법 등의 공학기술의 진보
- 양전자방사단법(PET)과 자기공명화상법(MRI)과 같은 인간이나 동물을 손상하지 않고 뇌의 상태와 활동을 계속 관찰 하는 기술의 진보
- 유전자가 관계하는 뇌의 질환이 발증하는 메카니즘의 해명 진전

- 뇌의 계산론적·구성론적인 연구를 가능하게 하는 정보과학 등의 진전 등을 들 수 있다.

### (3) 국제적 동향

이와 같은 과학적, 사회적, 경제적 의의의 크기 때문에 구미제국은 뇌에 관한 연구개발에 적극적으로 노력하고 있다. 미국은 1990년대를 「뇌의 10년」으로 정하고 이에 호응하여 유럽도 「유럽-뇌의 10년」을 선언하는 등 연구개발을 적극적으로 추진하고 있다. 그중에서도 미국은 신경·정신질환의 병인 해명과 치료법 개발 등을 목표로 국립우생연구소(NIH)를 중심으로 다액의 연구자금을 투입하여 대규모적인 연구개발을 추진하고 있으며 그에 따라 연구자수도 비약적으로 증가시키고 있다. 또 최근의 뇌과학에서는 의학, 생물학, 물리화학, 공학과 심리학 등의 전문분야를 횡단한 종합적이고 대규모적인 연구개발이 특징으로 되어 있다.

### (4) 일본의 연구개발체제

일본의 연구개발은 지금까지는 개별분야에서 소규모로 분산하여 실시되어왔다. 또 첨단적 연구기기의 개발정비, 연구재료의 개발·공급, 연구정보의 유통 등의 연구개발의 기반정비도 불충분하였다. 따라서 구미제국과 같은 폭넓은 분야의 힘을 결집한 연구개발의 추진은 이루어지지 못했다. 이와 같은 상황을 개선하기 위해 일본학술회의 과학기술청, 학술심의회(문부성)는 각각의 권고와 보고서에서 산학관, 성청, 전문분야의 범위를 초월하여 연구를 추진해오 함을 지적하였다. 그를 토대로 과학기술회의에 뇌과학위원회가 설치되었으며, 동시에 뇌과학연구추진관계성청연락회가 설치되고 뇌과학종합연구센터와 목표달성형뇌과학연구추진제도의 창설 등에 의해 종합적, 계획적으로 연구를 추진하기 위한 체제가 일본에서도 정비되고 있다.

### (5) 일본의 연구개발추진의 사고방식

뇌에 관한 연구개발은 그 중요성 때문에 산학관의 연구개발기관 및 폭넓은 연구자의 잠재력을 규합하여 노력할 필요가 있다. 따라서 연구개발의 진척상황을 분석하고 국제적인 동향을 토대로 하면서 뇌과학위원회가 작성하는 장기적인 사고방식 및 연도마다 작성되는 중점지침에 기초를 두고 연구가 추진되지 않으면 안된다. 본 사고방식은 연구개발의 진척상황을 토대로 하여 적시에 재검토되도록 되어 있다.

뇌에 관한 연구개발은 지금까지의 연구의 진전에 의해 여러 가지 성과의 달성이 전망되는 단계에 이르고 있지만, 한편으로는 복잡하고 고도한 뇌에는 미지의 영역도 많이 존재하고 있다. 따라서 뇌에 관한 연구개발의 효과적 추진을 위해서는 ① 연구자의 자유로운 발성에 기초를 둔 전혀 새로운 지견과 기술을 산출하는 자유발상형의 기초연구와 ② 연구의 목표를 정하고 이를 향하여 연구노력을 집중하는 목표달성형의 연구개발을 동시에 추진하는 것이 필요하다.

목표달성형 연구개발에 있어서는 미래의 달성점이 전망되는 10년간을 기간으로 하여 그 동안에 많은 구체적 성과를 산출하는 잠재성을 가진 과제를 전략목표로 설정하고 있다.

### (6) 일본의 연구개발 추진방책

① 연구개발추진체제의 정비: 뇌과학위원회 및 뇌과학연구추진관계성청연락회 하에 아래와 같이 체제의 정비를 추진한다.

- 일본의 뇌과학을 종합적으로 견인하는 뇌과학종합연구센터 등의 연구거점을 정비한다.
- 산학관, 성청의 범위를 초월한 연계·협력을 추진하는 목표달성형 뇌과학연구추진제도의 활용을 꾀한다.
- 전문분야를 초월한 연구자의 네트워크를 구축한다.

② 연구개발기반의 정비: 첨단적 기술·기기개발과 공동이용체제, 연구정보의 데이터베이스, 실험동물이나 세포조직과 같은 연구재료의 공급 등 연구추진에 불가피한 연구개발기반의 정비·충실을 꾀한다.



- ③ 인력의 양성 및 확보: 뇌에 관한 연구개발을 위해서는 분야를 횡단한 연구에 대한 노력이 중요하다. 그를 위해 교육연구체제의 정비와 산학관의 조직을 초월한 지식과 기술의 습득을 촉진하며, 젊은 연구자와 연구지원자의 양성 확보를 추진한다.
- ④ 연구비의 충실: 국제경쟁력화 속에서는 다양한 연구개발의 추진을 위한 다원적인 연구비의 충실이 필요하다.
- ⑤ 연구의 평가: 각 연구기관에서 외부평가의 실시를 포함한 엄밀하고 효율적인 평가를 실시한다. 본 사고방식도 평가를 하여 적시에 재검토한다.
- ⑥ 국제교류, 협력의 추진: 뇌에 관한 연구개발은 인류의 공통적 자산을 산출하고 공통적 문제를 극복하는 것이기 때문에 국제교류, 협력은 불가피하다.
- ⑦ 인간사회와의 조화: 연구성과를 알기쉽게 설명하는 공개적인 성과보고회, 홍보를 실시하고 사회의 이해를 얻는 것이 중요하다. 또 뇌에 관한 연구개발은 인간의 존엄과 윤리에 관련되는 문제를 발생할 가능성을 내포하고 있다 따라서 인문사회과학적인 관점에서의 검토를 하면서 연구를 추진할 필요가 있다. <科學技術 Journal, 1997년 7월호>

#### 미국의 정보기술연구소 현황

미국의 컴퓨터, 통신, 네트워크, 인공지능, 언어인식 등 의 정보과학기술에 관한 대학 및 기업의 연구소에 대하여 어느 연구소에 연구하였는가 앙케이트를 조사하였다.

연 구 소 (총 명)	순위	연구자수 (인)	교수 박사비율 (%)	수상자 (인)	특허취득 (건/인·5년간)
스탠포드대학 (많은 연구자가 여기에서 일하고 싶어한다)	1	230	13	10	0.004
캐네기엘론대학 컴퓨터과학 (요소기술개발을 위해 신연구소를 설립)	2	263	20	9	na
MIT 컴퓨터 과학연구소 (신규기업설립의 운상)	2	254	12	13	0.08
AT&T연구소 (벨연구소와 제휴하고 있는데, 규모는 1/10)	4	2 500	96	11	na
벨연구소 (1일평균3건의 특허를 취득하는 거대연구소)	4	24 000	17	40	0.2
캘리포니아대학 버클리교 (선두그룹으로 대두)	6	230	13	10	na
IBM연구소 (연구소의 심벌적인 지위에 있다)	7	2 300	52	75	0.7
제록스 PARC연구소 (신규기업유설립)	8	230	60	34	1.0
MIT 인공지능연구소 (지금까지 신규기업 20개사를 설립)	9	165	12	5	0.3
MIT 미디어연구소 (임팩트가 있는 성과를 발신)	10	400	5	na	0.06

(工業技術, 1997년 7월호)

〈담당: 총괄연구실, 선임기술원 박경선〉

(Tel: 02-250-3076)

(工業技術, 1997년 7월호)

&lt;담당: 총괄연구실, 선임기술원 박경선&gt;

(Tel: 02-250-3076)