

## 일 본

뇌과학 시대를 위해 일본이 해야 할 시책과 방법에 대한 전문가들의 제안

(조승희)<sup>1)</sup>

20세기의 자연과학은 자연을 알기위해 노력하여 왔지만 21세기에는 그 표적이 인간 자신, 그리고 인간의 뇌로 향하게 될 것이다. 인간은 생물학의 입장에서 말하면 뇌가 아주 발달한 특이한 존재이므로 뇌를 아는 것은 즉 인간을 이해하게 된다. 또한 뇌는 많은 획기적인 발견이 이루어질 가능성을 감추고 있는 연구영역으로 21세기에 얼마 남겨지지 않은 거대 프론티어의 하나이다. 뇌과학의 진보는 뇌의 노화의 방지, 알츠하이머병 진단 신경계의 곤란한 병의 극복, 뇌의 원리를 이용한 컴퓨터나 로봇의 개발로 연계될 것이다.

이러한 의미를 갖는 뇌과학의 발전을 위해 일본에서는 일본학술회의의장을 위원장으로 하는 뇌과학 추진에 관한 연구회에서 기본전략과 추진방안을 제안하였다. 따라서 본 고에서서는 그 제언을 간략히 소개하고자 한다.

### 기본전략과 그 추진방법

#### 제1기 10년계획

뇌과학연구프로그램은 인류사회의 윤택한 생활을 구축하는 한편 미래의 발전을 위해 불가피한 중요한 과제를 전략목표로 정하고 뇌과학에 관한 광범위한 연구영역 및 연구자를 규합하여 목표의 달성을 꾀하는 20년간의 장기계획이다. 전략목표에서는 개별목표 또는 중간목표를 명확히하여 연구활동의 목적 의식이 항상 잊혀지지 않도록 하여야한다. 목표달성을 향한 구체적인 추진목표는 10년 마다 정해진 개별목표 5년마다 정해진 중간목표에 대응하여 목표달성을 위한 최적의 추진방법이 결정되어질 필요가 있다. 이를 위해 계획은 전체 20년을 10년의 2기로 나누고, 우선 1기의 10년계획에서는 뇌과학의 비약적 발전을 도모하기 위한 연구조직, 연구인력, 연구비 등의 연구추진체제의 정비 증강에 중점을 둔다.

#### 중점연구프로젝트 설정

뇌과학은 의학, 생물학을 중심으로 한 자연과학의 광범위한 분야에서의 종합과학이 되고 있어 이에 맞는 연구추진체제가 필요하다. 구미에서는 이를 위해 대학, 연구기관에 전문분야를 횡단한 뇌신경과학부문이나 뇌연구소가 설립되고 있다. 한편 일본에서는 각 대학의 강좌나 연구기관의 일부분 등에서 개별적으로 이루어지고 있고, 다른 분야의 연구자간의 횡단적인 협력체제를 취하는 것은 곤란하고 동시에 연구비나 시설, 설비도 충분하지 않다.

이들 문제점을 극복하고 목표를 달성하기 위해서는 각각의 목표에 대해 필요로 하는 시기에 필요충분한 자원이 계획적으로 투입될 필요가 있다. 이를 위해 1기의 10개년계획에서는 최근의 뇌과학의 상황 및 향후의 방향을 근거로 하여 중점연구프로젝트를 설정하여 착실히 실시할 필요가 있다.

### 추진방법

#### (1) 추진체제의 정비

중점연구프로젝트는 많은 연구자의 역량을 결집하여 다른 분야간의 횡단적 협력을 가능하게 하는 것이므로 중점연구프로젝트를 종합적이고 계획적으로 추진하기 위한 체제를 정비한다.

우선 광범위하고 장기에 걸친 프로그램의 착실한 수행을 유지하기 위해 국내의 뇌과학관계 기관의 연락협력을 추진하고 전략적으로 중요한 연구과제를 시대에 맞게 선정하고 또한 국내의 뇌과학에 필요로 하는 인력의 육성이나 연구기반의 정비 등을 위한 시책을 설정한다. 특히 연구의 평가 등을 하는 조직으로 관련성청의 대표, 뇌과학의 각 전문분야의 대표자 및 인문 사회과학영역의 대표자 등으로 구성되는 "뇌과학운영위원회"를 설치한다. 이 위원회는 뇌과학 관련 연구기관간의 네트워크를 구축하여 제휴협력의 촉진을 꾀하는 역할도 맡는다.

이 위원회와 함께 "뇌를 안다", "뇌를 지킨다", "뇌를 창조한다"의 각 영역의 연구거점이 되는 "뇌과학기간연구소"를 정비함과 아울러 광범위한 분야에 걸친 뇌과학의 기초, 기반연구를 중심으로 기반기술의 개발 등을 행하는 뇌과학을 종합적으로 견인하는 역할을 맡을 "뇌과학종합연구소(가칭)"을 정비한다. 특히 뛰어난 지도적 연구자를 중심으로 편성된 팀에게 "프로젝트연구추진비"를 주어 각각이 긴밀하게 제휴 협력하여 연구를 추진하게 한다.

### (2) 연구거점의 정비

중점연구프로젝트는 그 연구개발과제가 다분야에 걸쳐있기 때문에 많은 대학, 연구기관등의 연대, 협력이 필요 불가피하다. 이를 위해 세영역마다 상당 정도의 인력, 설비 등을 갖도록 하고, 전략목표를 달성할 수 있는 잠재력을 갖고 있는 대학, 연구기관 등을 각 영역의 "뇌과학기간연구소"로 한다. 특히 인력, 설비 등의 중점적인 정비를 하여 목표달성에 장기간을 요하는 중점연구프로젝트를 수행하는 기간적인 연구거점으로 확립해 나간다. 연구에서는 일정규모 이상의 연구자가모이면 집적효과에 의해 활동 효율이 올라가기 때문에 이 기간연구소의 정비는 국내의 뇌과학연구의 연구단위가 작다라는 문제점을 개선하여 연구효율을 높이는 것이다.

동시에 뇌과학의 기반이 되는 기술, 재료의 개발이나 선단적인 기기의 개발도 병행해 나가는 기관으로서 "뇌과학종합연구소(가칭)"를 정비하여 일본의 뇌과학을 종합적으로 견인하는 역할을 맡긴다. 종합연구소는 과거에 비해 대형으로 연구자의 수도 많고 뇌과학에 관련된 광범위한 분야의 연구자를 국내외에서 선발함과 함께 타 연구소나 연구자를 지원할 선단기 기술의 개발 공용도 하는 기관이다.

### (3) 프로젝트연구추진비의 확보

본 프로그램에서 가장 필요한 것은 인력과 연구의 싹의 조직적인 이용이고, 이를위해 우수한 업적을 올리고 있는 대학, 연구기관 등의 연구자를 지도자로 규합하여 조직형태의 "전략연구프로젝트팀"을 만들고 유동적·시한적체제로 연구를 추진한다.

뇌과학운영위원회로 "연구추진위원회"를 두고 그 위원회의 결정에 의해 대학, 연구기관 등의 우수한 지도적 연구자에 대해 "프로젝트연구추진비"를 배분한다. 프로젝트연구추진비는 우수한 지도적 연구자를 중심으로 편성된 프로젝트 팀이 중점연구프로젝트를 실시하기에 필요한 경비로서 많은 연구자를 내외로부터 모을 수 있는 인건비나 여비를 프로젝트 기간 중에 배분한다.

또한 연구추진비의 배분은 대학, 연구기관에 소속한 지도적 연구자의 연구를 자금면에서 지원하는 것에 의해 연구활동을 활성화시켜 인력의 유동화를 촉진하게 된다. 기간연구소나 종합연구소를 포함한 경쟁적 연구환경의 창출에도 일익을 하게 되어 국가의 뇌과학연구체제를 강화하게 된다.

### (4) "연구개발기반기술센터"의 정비

중점연구프로젝트를 강력하게 추진하기 위해서는 연구개발의 기반이 되는 고도하고 선단적인 계측 해석기술의 개발이나 연구에 적합한 실험동물이나 연구재료의 개발, 공급 등의 연구지원이 필요하지만 일본의 연구지원체제는 실험동물의 개발 유지 공급을 필두로 각종 연구재료의 공급이 충분하지 않고 각 연구자가 그것들의 개발이나 입수에 막대한 노력과 시간을 낭비하고 있다.

그래서 선단기반기술의 개발을 집중적으로 행하는 시설로 "연구개발기반기술센터"를 정비하고 다음의 것을 개발하도록 한다.

- 1) 초전도핵자기공명영상장치(fMRI)나 뇌자계(MEG) 등의 非侵襲계측기술의 개발 고도화
  - 2) 화상표현, 해석 등의 소프트웨어의 개발개량
  - 3) 레이저共焦點현집미경 등의 현미경기술의 개발 고도화
  - 4) 효소, 항체, 표식물질의 작성기술의 개발
  - 5) 특이적 기능 경원 쥐등 실험동물의 개발 유지 공급
  - 6) 뇌기능 지도 데이터베이스의 개발 보유
  - 7) 뇌회로 시뮬레이터의 개발 보유
- (5) "연구기기 정보센터"의 정비

중점연구프로젝트는 최신의 이공학기술을 구사한 선단적 대형연구기기 및 뇌기능 계측, 해석정보나 DNA염기배열정보 등의 연구정보를 필요로 하다. 그러나 현재의 뇌관련 연구는 대학의 강좌나 연구소의 일부분 등의 조그마한 연구단위에서 이루어지고 있어 너무나도 작아 하나의 연구단위로 이들 기기나 정보를 정비하는 것은 아주 곤란하다.

그래서 선단연구기기 및 연구정보의 공동이용을 하는 시설로 "연구기기 정보센터"를 설치하고 초전도핵자기공명영상장치나 뇌자계 등의 비침수계측장치나 핵자기공명장치, 전자현미경 등의 대형측정기기, 분석기기 등을 정비함과 아울러 연구자간, 연구기관간의 네트워크를 정비하여 연구정보의 축적을 하고 대학, 연구기관등의 연구자의 공동이용으로 도모한다.

#### (6) 젊은 연구자의 육성

뇌과학의 비약적인 전개에는 독창성이 풍부한 젊은 연구자의 능력이 필요하고, 또한 연구자수의 부족을 개선하기 위해서도 뇌과학에 젊은 연구자가 많이 참가하도록 촉진할 필요가 있다. 이것은 본 프로그램의 수행에 있어 필요불가피하고 더욱이 본 프로그램의 중요한 목적의 하나이기도 하다.

그래서 가장 독창성이 풍부한 시기에 있는 젊은 연구자 및 연구자를 지망하는 자 등에게 그 능력을 충분히 발휘할 수 있는 기회와 경제적 보증을 주기 위해 Post-doctor제도 및 Pre-doctor제도를 일층확대한다. Pre-doctor제도는 본인 신청에 의한 장학금제와 프로젝트 연구책임자의 신청에 의한 연구그랜트형의 2제도를 둔다.

(7) 연구지원자의 증원

연구보조자, 기술자 등의 연구지원자는 일본에서는 절대수가 현저하게 부족하다. 연구지원자는 연구자의 유효시간을 풀로 발휘할 수 있도록 해주고 서로의 밀접한 협력에 의해 연구활동은 효율적으로 전개된다. 그래서 일정 수의 연구지원자를 일정한 연구자 수에 대해 확보할 수 있도록 제도화, 예산화한다.

(8) 소요자금의 확보

본 프로그램의 1기 10년 계획은 뇌과학의 비약적 발전을 도모하기 위한 연구조직, 연구인력, 연구비 등의 연구추진체제의 정비 증강에 중점을 두고 있다. 따라서 1기 10개년계획에서 필요로 하는 자금은 상기의 시책들을 추진하기 위해 매년 약 1,000억엔 정도로 시산된다. 본 프로그램의 예산은 정부예산으로 필요한 경비가 안정적으로 확보되어 탄력적으로 운영되는 것이 불가피하다.

(9) 프로그램의 평가와 검토

본 프로그램의 전체 20년의 장기계획이며, 전략목표의 달성을 목표로하고 10년 마다의 개별 목표 혹은 그 중간목표의 달성을 향한 중점연구프로젝트를 종합적으로 추진해 가는 것이지만 항상 프로그램의 진척상황을 평가하고 검토를 해나가는 것이 필요하다.

1) 중점연구프로젝트 및 그 밖의 연구의 진척상황을 기반으로 매 5년마다 프로그램 전체의 평가를 하고 재검토를 한다.

2) 중점연구프로젝트에 대해서는 매년 그 진척상황을 평가하고 필요한 조치를 강구한다.

3) 진척상황은 연구자 뿐만아니라 국민에게도 널리 알려 그들의 의견이 충분히 반영되도록 필요한 조치를 강구한다.

**주석 1)** 총괄연구실 선임연구원, 산업공학 박사, 「과학기술정책」지 편집인(Tel: 02-250-3033)

