ISSUES

기초연구를 어떻게 진흥할 것인가

- 독일 막스플랑크연구회의 경험을 중심으로 -

鄭善陽 1)

Ⅰ.머리말

국가혁신시스템내에서 기초연구가 차지하는 비중은 아무리 강조하여도 지나치지 않다. 그동안의 산업경쟁력을 지향하는 기술혁신과정의 후기단계, 즉 혁신 및 상업화에 대한 일방적인 강조는 설득력을 잃어가고 있다. 기술혁신의 전과정 및 각 과정마다의 긴밀한 연계에 대한 중요성이 점차 대두된다. 이같은 주장의 근거는 과학기술의 융합현상의 보편화로 인해 과학기술에 대한 접근에 있어서 지금까지 제기되어 온 것보다도 훨씬 폭넓은 학제적인 접근이 요구되기 때문이다(Meyer - Kranmer, 1994, 1995).

이처럼 중요한 기초연구를 국가혁신시스템 속에서 어떤 주체가 담당하여야 할 것인가는 대상과학기술의 발전단계, 한 국가에 주어진 제도적인 집합, 과학기술정책의 주안점 등과 같은 국가의 특정한 상황에 달려 있다.

독일의 경우 국가혁신시스템에서 기초연구를 담당하는 주체는 크게 대학과 막스플랑크연구회(Max - Planck - Gesellschaft)를 들 수 있다. 독일 대학은 독일의 특유한 기능과 역할을 부여받고 있다. 이에 관해서는 다음 기회에 논하기로 하고 이 글에서는 국내외적으로 유명한 막스플랑크연구회를 기초연구에 대한 새로운 시각을 중심으로 논의하기로 한다. 이 글에서 독일 국가혁신시스템 중 막스플랑크연구회에 관해 논의를 집중시키는 이유는 다음 세가지에 근거하고 있다. 먼저, 그동안 우리나라에서 정부출연연구소들의 위상 및 역할에 관하여 많은 논의가 이루어져 왔다. 이같은 논의는 어제 오늘의 일이 아니고 '80년대 이후 계속되어 오고 있는 바, 그 역할에 있어서 세계적으로 인정받으며 매우 안정적인 기초연구를 수행하고 있는 독일의 막스프랑크연구회의 주요 측면을 살펴봄으로서 이같은 논쟁의 건설적인 결론 도달에 일조를 하고자 한다. 두번째 이유로는 독일의 국가혁신시스템속에서 막스플랑크연구회와 쌍벽을 이루는 프라운호퍼연구회는 우리나라에 비교적 많이 소개되어 있으나, 막스플랑크연구회에 대한 소개(예를 들어 이장재 (1992))는 매우 드물다. 실상 이들 연구회들에 대한 심도있는 분석은 독일에서 조차도 별로 이루어지고 있지 않다. 마지막으로, 최근 우리나라에서 고등과학원과 같은 세계의 기초연구시장에서 경쟁을 할 수 있는 초일류 연구기관의 설립에 관한 논의가 한창 진행되고 있다. 이에 따라 그동안 여러 명의 노벨상을 배출한 막스플랑크연구회의 주요 측면을 고찰함으로서 이같은 정책적인 노력에 다소간의 도움을 줄 수 있을 것으로 기대되기 때문이다.

막스플랑크연구회는 그 조직구조에 있어서 우리나라의 출연연구소들과는 매우 다른 독특한 형태를 유지하고 있으며 그 운영원리 및 정부와의 관계에 있어서 매우 폭넓은 독립성을 유지하고 있기 때문에 우리나라에도 상당한 시사점을 제공해 줄 것으로 생각된다. 이 글에서는 "우리나라의 기초연구를 어떻게 진흥하여야 할 것인가"의 기본적인 정책적인 물음하에 다음과 같은 구체적인 연구과제에 대한 해답을 목표로 하고 있다.

- 기초연구를 어떻게 인식하여야 할 것인가?

- 독일 기초연구의 주요 창출자인 막스플랑크연구회의 운영원리, 담당분야, 조직구조, 재정시스템 등을 어떠한가?

- 기초연구의 수행에 있어서 막스플랑크연구회의 국가혁신시스템 내에서의 위치와 - 특히 대학과의 관계 - 최근의 발전노력은 어떠한가?

- 우리나라 정부출연연구소의 장기발전에 있어서 막스플랑크연구회는 어떠한 시사점을 제공해 주는가?

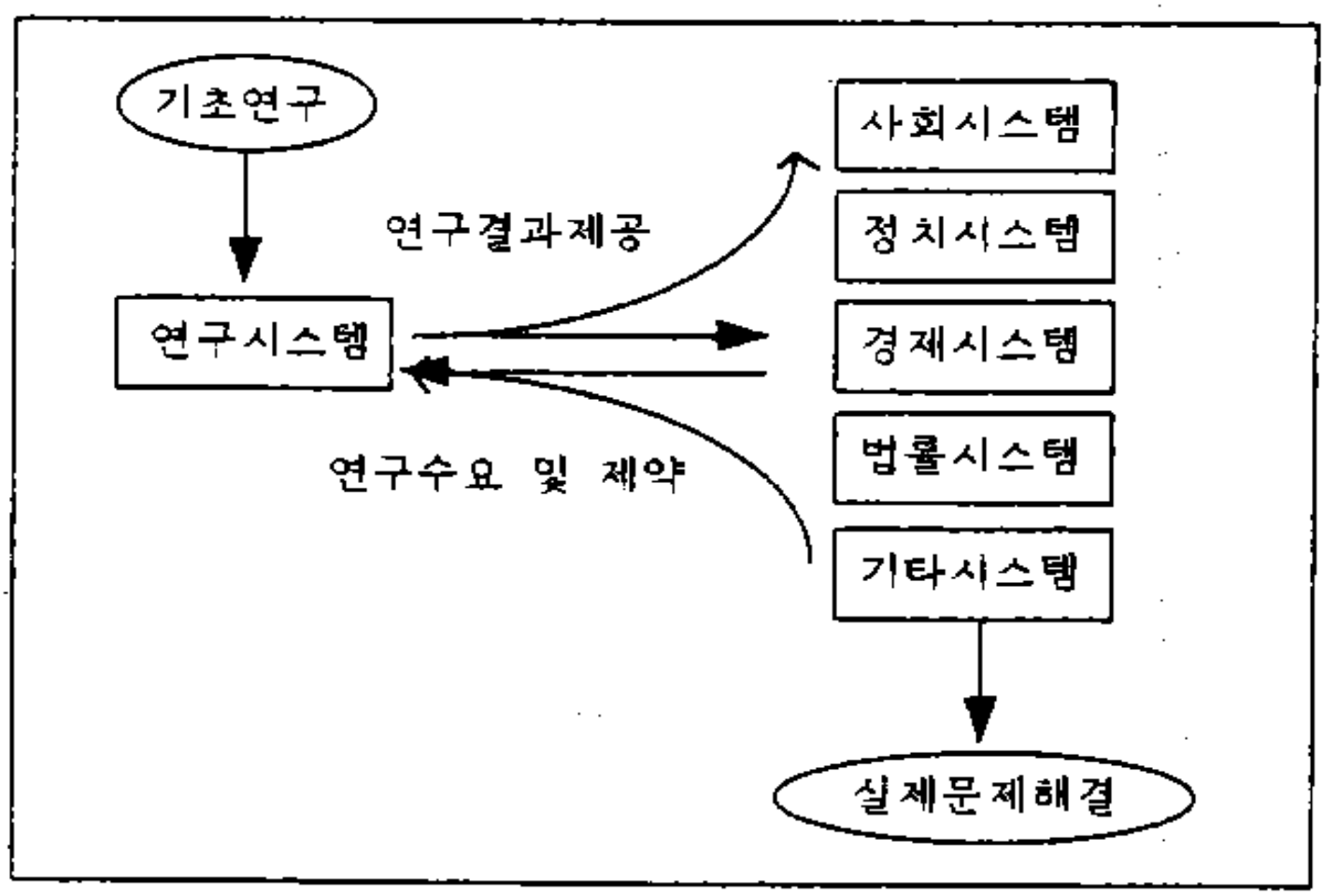
이 글은 그 동안 필자가 계속 관심을 가지고 수집해 온 막스플랑크연구회에 관한 자료, 독일의 국가혁신시스템에 관한 그 동안의 필자 나름대로의 분석(예를 들어 Chung/Grupp, 1990; 정선양, 1995; 정선양/Meyer - Krahmer, 1995, Chung, 1995), 최근 과학기술정책관리연구소에서 저자와 동료들이 수행하고 있는 "이공계 출연연구기관의 장기비전 설정에 관한 연구"와 관련하여 수행된 막스플랑크연구회의 관계자들과의 생동감있는 인터뷰 내용(정선양/김병목, 1995)을 토대로 논술하기로 한다.

Ⅱ. 기초연구에 대한 새로운 인식

어느 나라에서든 연구개발활동은 실질적인 연구개발 주체들 및 연구진흥을 위한 다양한 기관들로 구성된 하나의 통일된 시스템속

에서 이루어진다. 연구개발활동의 성공여부는 따라서 이 통합 시스템을 구성하고 있는 각각의 주체들이 얼마나 합리적으로 목적적합하게 구축되고 효율적으로 이용되는가, 구성요소들간의 상호보완효과가 어느 정도 창출되는가에 달려있다. 이와 같은 시스템적인 관점에서 보면 기초연구를 수행하는 기관들과 산업연구 및 기타 응용연구를 수행하는 기관들은 독자적인 영역을 확고히 구축하여, 상호간의 긴밀한 협조를 통해 기초연구와 산업연구의 효율적인 연계가 달성될 수 있어야 할 것이다. 급변하는 기술경제환경속에서 기초연구와 산업연구간의 거리가 점점 가까워지고 있는 상황하에서(Meyer - Krahmer, 1995) 양자간의 연계는 그 중요성이 더욱 커진다. 기초연구는 실제 산업현장에서 일어나고 있는 문제점, 과제들을 해결할 수 있는 내실있는 연구를 지향하여야 할 것이며, 아울러 산업연구 및 응용지향적인 연구도 근본적이고 아주 새로운 문제에 부닥쳤을 때 기초연구의 도움을 받아 해결할 수 있다. 기초연구는 단순히 연구자 및 과학자들의 호기심을 충족하고 새로운 기초지식(basic knowledge)을 창출하는 역할만을 수행해서는 안된다. 무엇보다도 기초연구는 항상 다음 세가지 차원에서 우리 사회에 공헌할 수 있다. 먼저, 기초연구는 새로운 지식에 대한 사회의 개방된 분위기를 창출·강화시킨다. 성공적인 기초연구는 사회의 각 구성요소들로 하여금 새로운 지식 및 기술의 중요성에 대한 인식을 제고 확산시키며, 이들 지식 및 기술들의 경제사회에 광범한 확산을 촉진시키며, 궁극적으로 국민생활의 질의 향상에 큰 공헌을 할 수 있다. 두번째로, 기초연구는 복잡한 사회현상과 불가사의한 자연현상의 예측하기 어려운 수많은 연관관계 및 전제조건에 대한 새로운 지식을 창출함으로서 이들 현상에 대한 체계적인 이해를 가능케 함으로서 학문의 발전은 물론이고 인류의 궁극적인 복지 향상에 이바지한다. 아울러, 기초연구는 경우에 따라서는 예기치 못했던 형태로, 혹은 처음부터 예측한 바대로 새로운 지식을 이용하여 실제 경제현실에서 발생하는 여러 문제들을 대단히 혁신적인 방법으로 해결함으로서 우리 인간에게 직접적인 효익을 줄 수 있는 연구결과를 창출한다. 이에 따라 각국의 실제 경험을 살펴보면 기초연구가 점점 더, 점점 빨리 응용 및 산업연구를 지향하고 있음을 알 수 있다. 결국 기초연구의 목표는 체계적인 연구를 통하여 인간적, 경제적, 사회적, 정치적인 문제의 해결에 공헌하는 것이다. 그러나 기초연구의 문제해결 능력은 우리의 경제적, 사회적, 정치적, 법적 시스템에 달려있다. 기초연구를 수행하는 연구시스템(research system)은 한 국가가 구성하고 있는 경제, 사회, 장치, 법률시스템과 일종의 대응관계를 유지하고 있다(〈그림 1〉 참조).

〈그림 1〉 연구시스템의 중요성



연구시스템의 성공은 특히 경제적, 사회적, 정치적 시스템에 많은 의존을 하고 있으며, 역으로 연구결과가 인간적, 경제적, 사회적인 효용을 창출하는 장을 제공하는 전체 시스템의 성공은 상당 부분 연구시스템의 구성요소들이 얼마나 적절히 배합·구축·활용되어지고 어느 정도의 시너지 효과를 발휘하는가에 달려 있다. 따라서 한 국가의 효율적인 연구시스템의 구축은 그 나라의 고유한 경제, 사회, 정치시스템에 바탕을 두어야 한다는 점을 아무리 강조해도 지나치지 않다(정선양/Meyer - Krahmer, 1995; Chung, 1995; Roobeek, 1990). 연구시스템과 경제시스템, 사회시스템, 정치시스템과는 나름대로의 조화롭고, 상호보완적인 연관관계

를 형성하여야 할 것이다. 어느 국가나 이들간의 관계는 어떤 형태로든 유지되고는 있으나 이들이 긍정적인 시너지 효과를 창출하는가와 그 크기에 있어서는 상당한 차이를 보이고 있다. 여기에서 합리적인 시스템 구축의 필요성이 제기되는 것이다.

〈그림 1〉이 묘사하고 있는 연구시스템이 연구결과를 창출함으로서 인간적, 경제적, 사회적인 문제의 해결에 공헌하는 과정은 매우 복잡하고 다양한 양태를 나타낸다. 이 문제해결 과정을 먼저 연구시스템의 측면에서 보면 새로운 문제에 대한 호기심의 자극, 연구에 대한 동기부여, 연구에 필요한 하부구조의 조성, 실제 연구활동을 통한 연구결과의 창출공급, 연구결과의 새로운 지식으로의 전이 등의 일련의 과정을 의미하며, 역으로 경제, 사회, 공동체의 측면에서 볼 때는 각 시스템들이 안고 있는 실질적인 문제해결의 과정으로 파악되어야 한다. 연구를 창출하는 시스템, 연구를 활용하는 시스템, 따라서 전체로서의 국가혁신시스템은 대체적으로 자주적으로 운영되고 있으나 수 많은 구성요소들로 구성되어 있어 매우 높은 다양성과 복잡성을 내포하고 있다.

이같은 거시적인 혁신시스템의 개념하에서는 연구가 경제, 사회, 국가를 위해 무엇을 할 수 있는가의 문제는 이들이 연구시스템에게 과연 무엇을 할 수 있게 하는가에 달려 있다. 예를 들어 정부는 이용가능한 다양한 정책수단을 통하여, 사회는 다양한 이익집단 및 가치체계들이 연구시스템과의 관계에서 발생할 수 있는 갈등을 해결할 수 있는 충분한 공간을 확보해 줌으로서 연구시스템이 경제·사회의 목적에 적합한 연구결과를 창출하고, 이들이 실제 활용되어질 수 있는 여유를 제공하여야 할 것이다. 수많은 자원을 들여 얻어진 연구결과가 경제적으로 충분히 활용되지 않는다는 점을 연구시스템에게만 책임을 지울 것이 아니라, 연구결과를 실제 활용하는 산업계에게도 책임을 물어야 할 것이며 이같은 구조적인 문제점을 근본적으로 제공한 사회, 정치시스템에게도 물어야 할 것이다. 그동안 일방적으로 제기되어 오고있는 연구 - 특히 기초연구 - 의 산업 및 경제에 대한 무조건적인 봉사 공헌의 강요와 이에 대한 높은 기대는 이 글에서 제기한 연구시스템과 경제, 사회, 정치시스템과의 근본적인 관계를 간과하는데서 오는 것이다.

III. 막스플랑크연구회의 운영원리 및 구조

어느 나라를 막론하고 이처럼 중요한 기초연구의 진흥에 많은 노력을 기울이고 있다. 독일 기초연구에 있어서 막스플랑크연구회는 그 독특한 운영원리 및 조직적인 특성 등을 바탕으로 굳건한 위치를 지켜오고 있다. 막스플랑크연구회는 1948년 민법상 공동이용이 가능한 독립적인 연구법인 형태(e. V. : eingetragener Verein)로 설립되었다. 그러나 근본 역사를 살펴보면 이 연구회는 1911년 설립되어 제2차 세계대전 중에 해산된 카이저빌헬름연구회(KWG: Kaiser - Wilhelm - Gesellschaft)의 기본정신을 계승하여 설립되었으며 그 동안 많은 노벨상 수상자를 배출한 세계적으로 유명한 우수 연구집단이다. 막스플랑크연구회는 독일 과학기술시스템의 중요한 구성요소의 하나로서 그 본부는 뮌헨에 위치해 있고, 전국적으로 다양한 산하 연구소 및 연구조직을 가지고 있다. 막스플랑크연구회의 기본 조직은 연구소(institute)이지만 연구 분야 및 숙성정도에 따라 연구집단(research group)의 형태의 조직도 거느리고 있다. 그 결과 현재 동 연구회의 산하에는 독일 전역에 68개의 연구소와 연구집단이 있으며 이들의 규모는 10여명의 연구요원으로 구성된 연구집단에서 1,000여명의 요원을 거느린 초대형 연구소에 이르기까지 매우 다양하다.

막스플랑크연구회는 기초과학 및 정신과학의 여러 분야에 걸친 연구업무를 담당하고 있다. 그러나 이 연구회는 모든 기초연구분야를 다루는 것이 아니라 자체적인 우선순위에 입각하여 몇몇의 중요 연구분야에 집중하고 있다. 이 점이 모든 학문영역의 기초연구를 수행하는 대학과 다른 점이다. 연구회의 산하연구소들 즉 막스플랑크연구소(Max - Planck - Institute)들은 연구의 학제적인 특성 혹은 연구비용 및 중점사항 등의 이유로 인해 대학에서 적정한 연구가 이루어질 수 없는 새롭고 미래지향적인 연구를 수행하고 있다. 그 결과 막스플랑크연구회의 중점연구분야는 의학 - 생물학 영역, 물리 - 화학영역, 정신과학영역의 세 분야로 나누어지며 구체적인 연구분야는〈표 1〉에 상술되어 있다. 단일분야로서 가장 높은 연구분야는 물리학분야로서, 이 분야는 1994년 기준 막스플랑크연구회 전체연구비와 전체연구원의 약 30%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 다음으로 생물학 분야로서 전체연구비의 27%와 전체연구원의 24%정도를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 화학분야는 전체연구비와 전체연구인력의 약8%정도를 차지하고 있고, 의학분야는 전체연구비의 8%, 전체연구인력의 6%를 차지하고 있는 것으로 나타났다. 법학 및 사회학 그리고 역사학 등의 인문사회과학분야의 연구도 전체자원의 15%에서 20%정도를 차지하여 비교적 활발한 연구가 진행되고 있는 것도 큰 특징이다.

막스플랑크연구회 및 그 산하연구소들은 다음의 세가지 원칙에 따라 운영된다(Krull, 1995).

〈표 1〉막스플랑크연구회의 주요 연구분야

(1994년 예산기준)

연 구 분 야	연구비	연구원
화학	8.3%	7.7%
물리	29.7%	29.3%
천문학 및 천체물리	10.0%	10.1%
대기과학 및 지구과학	4.1%	4.0%
수학	0.6%	0.6%
정보과학	1.4%	1.4%
생명공학	26.9%	22.3%
의학	8.1%	6.2%
법학	3.6%	4.9%
역사학	3.0%	6.5%
기타 인문사회과학	4.2%	6.8%
합 계	100.0%	100.0%

자료원: Max-Planck-Gesellschaft, Jahrbuach, 1994. 88쪽

먼저, 보충의 원칙(principle of subsidiarity)으로서 막스플랑크연구회는 효율적이고 광범한 대학연구의 존재를 인정하고 대학의 연구노력을 보충하는 기초연구를 수행한다는 것이다. 이에 따라 산하의 연구소들은 슈트트가르트, 베를린, 본 등과 같은 대학도시에서 대학과 지리적으로 매우 가깝게 - 많은 경우 대학의 캠퍼스내에 - 위치해 있다. 아울러 대학과 활발한 공동연구를 수행하고 있으며, 대학에게 대형 연구기자재 등을 개방해 놓고 있다.

두번째로, 첨단분야의 원칙(principle of emerging fields)으로서 막스플랑크연구회는 학제적인 접근방법 및 대폭적인 제도적 유연성을 필요로 하고 세계적인 수준을 지향하는 미래지향적인 유망분야의 기초연구를 수행한다. 따라서 동 연구회는 이미 확립된 연구분야 이 외의 새롭게 대두되는 분야를 신속히 포괄하려는 노력을 기울인다. 이 점에서 막스플랑크연구회는 매우 높은 미래지향성을 가지고 있다.

세번째의 운영원리로서 막스플랑크연구회의 매우 독특한 원리는 세계 제1차 대전 이번부터 적용되어 온 이른바 "Harnack 원칙" 혹은 "저명한 학자의 원칙(principle of eminent scientists)"이다. 이 원칙에 따르면 막스플랑크연구소들은 한 저명한 학자를 중심으로 연구소 혹은 연구실을 설립·운영한다는 것이다. 일반적으로 이 유명한 학자는 해당 연구소의 소장 혹은 연구실 및 연구조직의 실장이 되며 일반적으로 정교수의 자격증을 갖고 있다. 따라서 새로운 연구실 및 연구소의 설립에 있어서 과거의 연구경력이 매우 화려하여 대단한 혁신능력이 있다고 입증되고 막스플랑크연구소의 소장 혹은 실장의 직위에 의해 제공되어지는 연구의 자유와 기회를 진취적으로 활용할 수 있다고 기대되는 저명한 학자를 찾는 것이 매우 중요하다.

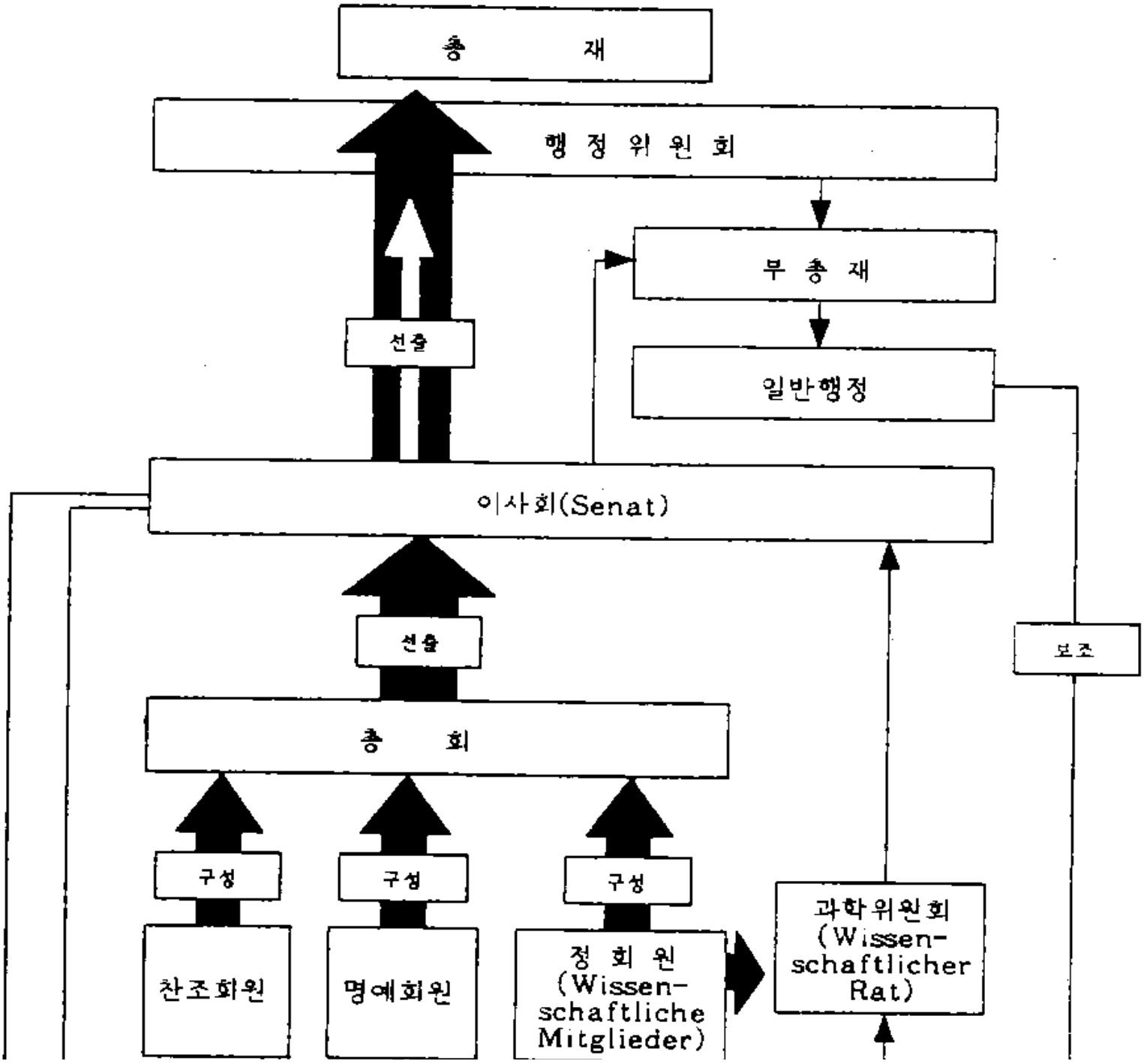
이와 같은 Harnack원리에 따라 설립된 연구소들을 근간으로 하여 구성된 막스플랑크연구회의 조직구조는 다음 페이지의 〈그림

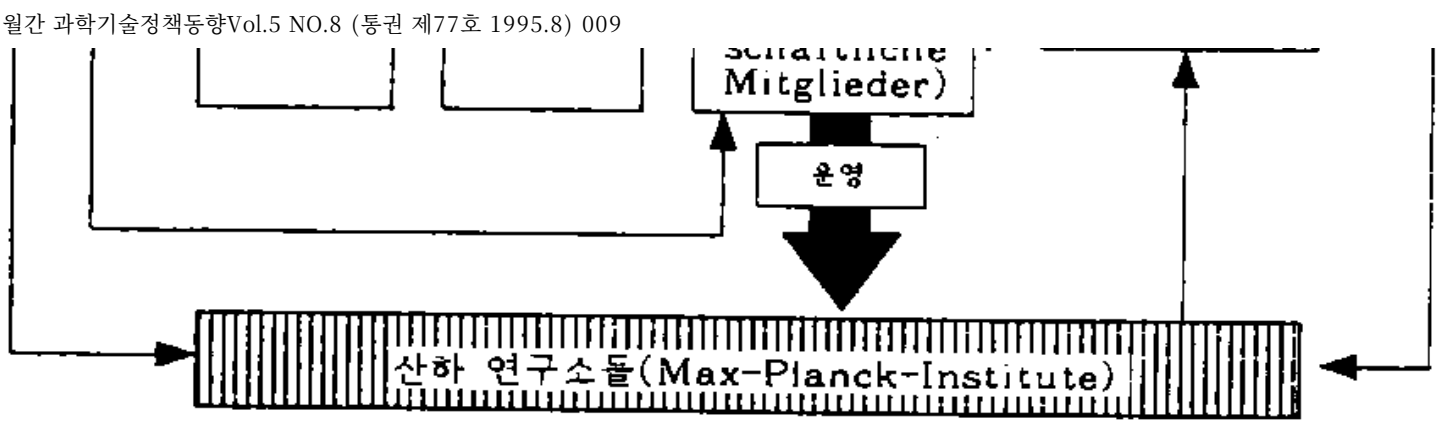
2〉와 같다. 이처럼 구성된 막스플랑크연구회의 자주성, 독립성은 설립 이래 한번도 정부에 의해 방해받아 본적이 없다. 주요 의사결정은 이사회에 의해 이루어 지고 있으나 과학기술 관련 의사결정은 주로 과학위원회에 의해 이루어진다.

막스플랑크연구회의 핵심의사결정기구는 이사회(Senat)로서, 여기에는 정부, 학계, 전문공공단체의 동등한 권한을 갖는 전문가들로 구성되어 있다. 이 기구는 연구회의 운영에 대한 감독기능은 물론이고 연구회의 운영 및 존폐에 중요한 영향을 미치는 여러 가지 의사결정은 한다. 이사회가 담당하는 주요 결정사안들의 예를 들면, 연구소 및 독립 연구실의 설립폐지 조직변경 등에 관한 의사결정, 소장과 독립연구실의 실장 등에 관한 임명, 회장 및 회장단의 선발, 예산의 승인 및 자금의 활용에 대한 제반 의사결정, 연구소들의 제반규칙에 대한 승인 등이다.

막스플랑크연구회의 실제 운영은 회장단에 의해 이루어지는데, 여기에는 연구회의 최 상층부를 이루는 회장(President)과 세명의 부회장으로 구성되어 있다. 회장의 임기는 6년이다. 회장은 뮌헨에 있는 본부에 근무를 하고, 본부조직은 5개의 핵심부서와 4개의 작은 행정보조기구로 구성되어 있다. 핵심부서를 살펴보면 특허, 국제협력, 공공관계를 담당하는 제Ⅰ실, 조직문제와 정보처리문제를 담당하는 제Ⅱ실, 인사문제를 담당하는 제Ⅲ실, 재정문제를 담당하는 제Ⅳ실, 연구소 설립 등을 담당하는 제Ⅴ실

〈그림 2〉 막스플랑크연구회의 조직도





자료원: Max-Planck-Gesellschaft, Jahresbericht 1994, 제 26쪽

이 있다. 제 I 실에서 제IV실은 주어진 업무외에도 연구회 산하의 각 연구소들을 나누어 감독(Institutsbetreuung)하고 있다. 제 I 실은 각 연구소에 대한 전반적인 문제 - 예를 들어 특허법률관계 - 등을 지원하고, 제II실은 생물학 - 의학분야의 연구소들을 관장하며, 제III실은 화학 - 물리 분야의 연구소들을 관장하며, 제IV실은 사회과학분야 연구소들을 관장하고 있다.

연구회의 과학적, 학문적인 의사결정은 과학위원회(Wissenschaftlicher Rat: Scientific Council)에 의해 이루어 진다. 여기에는 이사회에 가입된 학계의 모든 멤버들 - 일반적으로 연구소장들 - 과 각 연구소마다 선발된 한 명의 학자로 구성되어 있다.

과학위원회는 막스플랑크연구회의 중점연구분야에 따라 생물 - 의학 분과(Biological - Medical Section), 화학 - 물리분과(Chemical - Physical Section), 정신과학 분과(Mental Science Section)로 나누어져 있다. 이들이 내리는 의사결정 사안들은 산업계나 다른 연구개발주체들로부터 제기된 사안들을 포괄하기도 한다.

이 밖에도 최고의 의사결정기구이나 형식적인 기구로서 총회(Mitgliederversammlung: Members' Assembly)가 있는데, 이 연구회의 기본 방침이 독일 전역에 산하 연구소를 두는 것을 원칙으로 하고 있기 때문에 특히 정기총회는 매년 독일 전역을 순회하면서 열리고 있다(1995년은 포츠담에서 거행).

1990년 이후 정기총회에서 나타난 주요쟁점은 동독지역에 새로운 막스플랑크연구소를 어떻게 효율적으로 설립하는가였으며, 1995년에 연구의 자유에 관한 쟁점이 추가되었다.

막스플랑크연구회 산하의 연구소 및 연구집단들은 자주적이고 독립적인 운영을 보장 받는다. 이들은 연구과제의 선발 및 실제수행에 있어서 매우 독립적이다. 연구계약은 개별연구소들에 의해 이루어 지는 것이 아니라 연구회 본부에서 이루어지며, 각 연구소들은 모든 연구결과를 무상으로 발표하는 것을 원칙으로 한다. 개별연구소들의 운영은 연구원들의 협의체에 의해 이루어 지는데, 여기에 참여하는 연구원의 임기는 7년이다. 이 협의체는 해당 연구소의 책임있는 운영을 위하여 동료들 중에 한 명을 소장 대리로 선출한다.

이 Harnack원칙에 따라 새로운 조직 - 연구소, 독립연구실, 연구집단 - 을 설립할 때에는 일반적으로 이 신생조직을 관리할 과학자의 자격요건에 대하여 해당분야의 국내외 석학들에게 검토를 요청한다. 이를 통하여 한 연구소장 및 실장이 선발 내정이 되면 그를 중심으로 연구소 및 연구조직이 설립된다. 기존 연구소 및 연구실의 폐쇄 등의 문제도 이 원칙에 따르고 있다. 만약 어느 연구소 혹은 어느 실에서 이루어 지고 있는 연구업무가 학문적으로 혹은 막스플랑크연구회의 설립취지에 비추어 특별한 가치가 없어진 것이 명백하면 연구회는 새로운 연구방향을 모색하는데 이 새로운 방향에 적합한 연구소장 및 연구요원을 물색 임명함으로서 연구조직을 새롭게 혁신해 나가며 최악의 경우에는 폐쇄하기도 한다.

'80년대에 있어서 막스플랑크연구회는 두개의 연구소, 네개의 연구단위, 두개의 부속연구소, 19개의 실을 폐쇄시켰다. 그 결과 700개에 달하는 직위가 이들 폐쇄된 연구소에서 다른 연구소 및 연구집단으로 이전되어졌다. 한편 같은 기간동안 8개의 연구소가 신규 설립되었고, 두 개의 부속연구소가 독립연구소로 조직변경을 하였으며, 10개의 새로운 프로젝트 집단, 연구집단이 탄생하였다(Krull, 1995).

각 연구소들은 저명한 과학자를 소장(director)으로 하여 관리되고 있다. 일반적으로 교수직을 가지고 있는 소장은 대학에서의 공식적인 강의 의무는 없으나 이들 중 대부분의 대학에서 강의를 하고 있다. 연구소장은 국가 및 막스플랑크연구회 본부로부터 연구업무에 있어서 방해를 받지 않고 자신이 하고 싶은 연구를 충실히 수행할 수 있다.

따라서 막스플랑크연구회는 명망있는 대학교수로서 강의보다는 연구에 더 많은 관심을 가지고 있는 학자들에게 매우 이상적인 연

구의 장을 제공해 주고 있다. 막스플랑크연구소의 소장의 업무로는 연구업무 이외에도 재정문제와 능력있는 연구인력 선발에 노력을 하여야 한다.

IV. 막스플랑크연구회의 자원 및 재정시스템

막스플랑크연구회 및 그 산하 연구소들은 정부로부터의 제도적 지원(institutional financing)에 의해 운영되고 있으나 적은 규모이기는 하지만 프로젝트 지원(project financing) 및 민간부문으로 부터의 자금도 받는다(〈표 2〉 참조). 일반적으로 정부에 대한 예산 의존도는 약 85%정도이며 1992년의 경우에는 약 88%정도에 이르고 있다. 정부의 기초지원에 있어서 연방정부와 주정부들의 분담율은 약 50:50으로 이루어져 있다. 정부재정에 대한 높은 의존에도 불구하고 막스플랑크연구회 및 산하연구기관들은 연구주제의 선정 및 연구의 실제수행에 있어서 완전한 독립성과 자율성을 갖고 있다.

예산의 변화추이를 살펴 보면, 1991년 막스플랑크연구회는 약 12억 마르크(약 5,376억원)의 연구개발비를 지출하였으며 이는 1989년과 비교하여 약 8.4%가 증가한 금액이다. 연구인력을 살펴보면 1991년 현재 막스플랑크연구회 및 산하 연구기관에는 약 만여명의 연구인력이 종사하고 있으며 이 중 약 44%가 연구원이다. 연구인력의 변화추이를 살펴보면 1989년과 1991년사이에 약 5%정도가 증가한 것으로 나타났다. 최근 자원현황을 보면 1995년 1월 현재 11,150명의 인원이 근무하고 있으며 이 중 3,015명이 과학자들이다. 아울러 매년 약 5,700여명의 방문연구원들이 막스플랑크연구소들에서 연구를 하고 있으며 이들 중 40%가 해외에서 온 방문연구원으로서 막스플랑크연구회가 매우 활발한 국제협력을 하고 있음을 알 수 있다(Krull, 1995), 1993년의 막스플랑크연구

〈표 2〉 막스플랑크연구회의 자원현황

구 분	1989	1990	1991	1992*
총 예산(백만마르크)	1,122.3	1,171.6	1,216.9	1,314.2
기초지원(백만마르크)	940.0	959.2	1,013.5	1,157.1
- 연방정부	457.2	472.0	501.7	575.9
- 주정부	482.8	487.2	511.8	581.2
직원현황(명)	9,404	9,476	9,873	10,354
- 연구원	3,980	4,029	4,307	4,368
- 기능원	2,973	2,973	3,040	3,285
- 기 타	2,451	2,474	2,526	2,701

* 계획

자료원: BMFT, Bundesbericht Forschung 1993

회의 예산은 약 17억 마르크에 이르고 있다. 그 동안 '80년대 이후 연구회의 예산은 연간 약 5%정도의 증가율을 보여 왔으나 이 같은 예산은 통일로 인한 경제사정의 악화로 줄어들 가능성도 있다. 막스플랑크연구회가 본부를 통해 산하 개별연구소들에 대해 재정을 지원하는 방법은 매우 특이하다. 산하 연구소에 대한 지원의 기본원칙은 소장을 통한 지원원칙(financing in terms of a

director)이다. 이 원칙은 전술한 Harnack원칙과 긴밀한 관련이 있는데 그 세부적인 절차는 한 연구조직이 설립될 때 마다 신규 설립될 조직의 장의 학문적인 명망 및 앞으로의 가능성, 연구소가 중점적으로 다룰 연구분야 및 연구시장 등을 고려하여 연구회는 신규임용될 해당 연구소의 소장과 협의하여 연간 예산을 책정한다. 이렇게 책정된 연간예산은 별다른 사정이 없는 한 수년간 계속하여 지원된다. 다시 말해 한 연구소의 소장이 취임한 후에는 수 년동안 비슷한 규모의 예산이 계속적으로 지원된다. 그러나 연구소가 운영되는 동안 매 2년 마다 개별 연구소들에 대하여 예산이 제대로 집행되었는가, 연구시장에 비추어 예산의 과부족은 없는가 등에 관한 정밀한 평가가 이루어져 이를 바탕으로 후속년도에 대한 예산의 증감이 이루어진다. 이같은 감사에서는 물론 개별연구소들의 해체 등에 관한 제안도 이루어지게 된다. 개별연구소들에 평가결과는 과학자문보고서(Scientific Advisory Report)의 형태로 발간되어 회장에게 제출되는 것을 물론이고 해당 연구소들에게도 제공된다. 이같은 절차를 통하여 막스플랑크연구회는 개별 연구소들이 필요로 하는 장기적인 연구예산을 보장해 줄 수 있고 이들의 연구업무에 활력을 불어넣고 있다.

Ⅴ. 기초연구에 있어서 막스플랑크연구회의 위치

전통적으로 보나 통계자료로 보나 독일 국가혁신시스템속에서 기초연구의 가장 큰 주체는 대학이다. 대학은 그 연구주제의 제한없이 모든 분야에 있어서 기초연구를 수행하고 있으며 특히 과학전체의 수준을 향상시키는 노력과 유능한 신진 과학기술자들을 생산하는데 노력을 기울이고 있다. 기초연구를 수행한다는 점에서는 막스플랑크연구회와 대학은 공동의 목표를 가지고 있는 셈이며 이에 따라 대학과 막스플랑크연구회는 긴밀한 학문적인 협력관계를 유지하고 있다.

그러나 막스플랑크연구회는 대학과 다음과 같은 차이가 있다. 먼저, 앞에서도 언급된 바와 같이 막스플랑크연구회는 모든 연구분야를 다루고 있지 않고 일부의 미래지향적인 기초연구를 수행한다는 점이다. 두번째로, 대학은 주정부에 의해 지원을 받는데 비하여 막스플랑크연구회는 연방정부와 주정부들과 공동지원을 받는다. 이에 따라 동 연구회는 첨단 거대연구시설 및 기자재를 보유하여 이를 대학에 개방하고 있다. 세번째의 차이점을 막스플랑크연구소들의 소장들과 대학교수들의 연구에 대한 태도이다. 막스플랑크연구소들에도 많은 대학교수들이 있으나 이들의 태도는 대학내에 있는 교수들과 많은 차이가 있다. 대학과 비교하여 막스플랑크연구소들은 매우 좋은 연구기자재 및 설비를 가지고 있어 교육보다는 연구자체를 선호하는 교수들에게 아주 적합한 연구공간을 제공해주고 있다. 막스플랑크연구소의 교수들은 아무에게도 간섭을 받지 않고 연구의 자유를 향유하며, 자기의 독자적인 학문세계를 가지고 아무런 제약없이 관심있는 학문분야를 유영할 수 있다. 네번째로, 막스플랑크연구소에는 대학과 달리 새롭게 대두되는 학문분야의 모험적인 연구를 수행할 수 있다는 장점이 있다. 막스플랑크연구소는 자기의 연구방향을 그때 그때의 관심사에 따라 바꾸고 새롭고 진취적인 분야에서 적극적인 연구를 하고 싶은 모험심 있는 연구자들에게 매우 좋은 연구의 장이 된다. 한 예로 '70년대 초에 노벨 물리학상을 받은 한 막스플랑크연구소의 세계적인 저명한 교수는 자기가 노벨상을 탄 분야를 떠나 새로운 분야에서 왕성한 연구를 하고 있다(Harnisch와의 인터뷰(1995)).

마지막으로, 막스플랑크연구회는 근본적으로 학제적인 연구방법을 취하고 있기 때문에 학문 분야별로 세분화된 대학과 비교하여 보충성 및 복합성이 높은 시스템적인 연구를 수행할 수 있다. 최근의 중요 핵심기술분야들이 중첩되어 가고 있는 환경에서 이같은 연구를 효율적으로 수행할 수 있게 하여주는 막스플랑크연구회는 진취적인 연구원들에게는 매력적인 장소가 아닐 수 없다.

한편 기초연구진흥을 위한 막스플랑크연구회의 최근 노력을 살펴보면 크게 두가지 측면으로 진행되고 있다. 먼저 조직적인 측면에서의 변화인데, 그 동안 제한된 권한만을 가지고 있던 세명의 부회장에게 상당한 권한을 부여하자는 움직임이 있다.

특히 이들 부총재들에게 산하 연구소들을 할당하여 연구소들에 대한 효율적인 관리, 감독을 가능케 하여 연구의 생산성을 높이자는 것이다. 두 번째의 방향을 막스플랑크연구회의 국제화 수준을 강화하자는 것이다. 그 동안 이 연구회의 국제협력은 주로 유럽연합에 속한 국가들을 위주로 이루어져 왔는데 이들과의 협력을 더욱 강화하는 것을 물론 급변하는 기술경제환경에 효율적으로 대응한다는 측면에서 유럽의 경계를 넘어선 국제협력을 강화하는 방향으로 진행되고 있다.

Ⅵ. 맺음말

이 글에서는 "기초연구를 어떻게 진흥할 것인가"에 대한 정책적인 물음을 바탕으로 독일의 강력한 기초연구에 핵심적인 역할을 수행하여 온 막스플랑크연구회를 중심으로 기초연구의 진흥방안에 관한 고찰하였다. 아래에서는 이같은 분석을 바탕으로 우리나라의 기초연구를 진흥시키는데 도움이 될 수 있는 몇가지 시사점을 찾아보기로 한다. 여기에서는 우리가 그 동안 많이 들어 알고 있는 독립성의 보장 등과 같은 단순한 현상 설명은 피하고 막스플랑크연구회의 운영현황으로부터 우리가 직접적으로 활용할 수 있는 시사점과 보다 거시적인 관점에서 기초연구 진흥에 있어서 고려되어야 할 일반적인 시사점의 두가지로 나누어 논술하기로 한다.

먼저 막스플랑크연구회의 운영에서의 시사점을 찾아보면, 무엇보다 두드러진 시사점은 막스플랑크연구회가 국가혁신시스템속에서 자신의 역할을 충분히 인식하고 있다는 점을 들 수 있다. 막스플랑크연구회는 "보충의 원칙"이라는 기본운영원칙에서 기초연구에 있어서 대학연구에 대한 충실한 보충을 천명하고 있다. 이같은 자신의 역할에 대한 소명의식은 거대 기자재의 활용 및 프로젝트 수행 등에 있어서 대학과의 긴밀한 협력관계를 가져오게 하였다. 이 연구회는 산하에 70여개에 달하는 수많은 연구기관을 거느리고 있음에도 불구하고 한번도 기초연구를 넘어서 국가혁신시스템의 다른 구성요소들이 다루고 있는 응용지향적인 연구영

역을 침범하지 않았다. 오히려 동 연구회 및 산하연구소들은 그 동안 다루어 온 해당 기초연구분야에서의 심도있는 연구에 노력을 집중하고 있으며, 관련 학문의 발전에 맞추어 새롭고 미래지향적인 연구에 배전의 노력을 기울여 왔다. 그 결과 막스플랑크연구회는 대학이나 프라운호퍼연구회 등과 같은 국가혁신시스템내의 다른 연구생산자들과 아무런 마찰없이 자신의 위치를 확고히 구축하여 세계 제일의 기초연구를 수행하여 올 수 있었다.

두번째의 시사점으로는 막스플랑크연구회와 대학과의 긴밀한 연계이다. 전술한 바와 같이 동연구회는 대학연구를 충실히 보충하는 것은 물론이고 대학과 다양한 형태의 협력관계를 맺고 산하연구소 소장은 대학교수의 직위를 가지고 있으며 대학에서 젊고 유능한 신진과학자들을 연구소에 모집하여 첨단연구를 활성화시키고 있다. 이같은 제도적 특성 때문에 대학이 없는 막스플랑크연구회는 상상할 수 없다(Kim, 1995). 특히 대학에서 유능한 신진과학자들의 선발·활용할 수 있는 제도는 막스플랑크연구가 첨단미래기술분야에서 세계정상에 설 수 있는 근본토대가 되었다. 특히 이같은 신진과학자들은 석사학위를 마치고 박사과정을 막스플랑크연구소에서 밟게 되는데 이를 통하여 연구소는 대학의 새로운 이론들을 습득하고 대학은 연구소의 첨단기자재의 활용은 물론 현재 연구계에서 돌아가고 있는 현황을 파악할 수 있다. 신진연구자 개인으로서는 연구소에서 실질적인 연구훈련을 받음으로써 대학에서 받은 교육과 연구를 효율적으로 연계시켜 이론과 실무를 갖춘 능력있는 연구원으로 성장하여 국가의 과학기술발전에 큰 공헌을 할 수 있다는 점에서 큰 의미를 둘 수 있다.

세번째의 시사점은 막스플랑크연구회의 재정시스템에 관한 것이다. 여기에서 우선 언급되어야 할 사항은 동 연구회가 국가로 부터의 연구회 운영에 관한 전폭적인 지지를 받고 있다는 점이다. 국가는 동 연구회의 운영의 90%에 가까운 제도적인 지원을 해주고 있음에도 불구하고 연구회의 운영방향, 연구분야, 프로젝트 선정, 예산의 활용 등에 아무런 간섭을 하지 않는다. 이같은 자율적인 운영시스템은 연구회 본부와 산하 연구소들과의 관계에 있어서의 독립성 유지로 이어졌고 막스플랑크연구회의 대내외적인 독립성 및 자율성은 그 동안 침해받은 적이 없다. 이같은 독립적인 운영과 연구회 본부의 유연한 운영방식은 막스플랑크연구회의 조화롭고 효율적인 자원활용을 가져왔다. 막스플랑크연구회의 각 연구분야별 연구비의 분포는 연구원의 분포와 놀라울 정도로 비슷하여 연구회 자체내의 연구원과 연구비가 적정하게 배분되어 효율적으로 활용되고 있음을 나타내 준다.

네번째의 시사점은 막스플랑크연구회의 조직적인 측면에서의 동력성을 들 수 있다. 동 연구회의 조직들은 연구의 수요, 학문의 발전에 따라 발전과 쇄락을 거듭하는데 여기에 경쟁의 개념이 자연스럽게 도입된다. 막스플랑크연구회는 산하연구소의 설립시 부터 Harnack 원칙에 따라 저명한 과학자를 위주로 운영되기 때문에 최첨단의 학문발전에 충분한 대응이 가능하며 이는 연구소의 장기적인 발전을 가져오는 계기가 된다.

그러나 이같은 연구소의 설립은 몇 개의 동력적인 단계를 거치는데 해당학문의 세부분야의 그 동안의 변화와 앞으로의 변화가능성을 감안하여 산하 연구조직의 신축적인 변화가 이루어지고 있다. 한 학문분야가 새롭게 대두되면 우선 이 분야를 다룰 새로운 독립연구집단이나 기존의 관련 연구소의 산하 연구단위가 신설되고 이 분야의 장기적인 발전가능성과 연구계 및 사회에 대한 공헌가능성 즉 연구수요가 증대하면 독립연구소로 확장·신설된다. 그러나 기존의 연구분야가 쇄락하거나 더 이상의 발전가능성이 없을 경우에는 동일한 원칙에 의하여 기존연구소는 독립적인 혹은 기존의 관련 연구소의 한 실 혹은 인구집단으로 축소되기도 하며, 최악의 경우에는 연구소 자체가 없어지기도 한다.

그러나 막스플랑크연구회의 경우에도 기초연구와 산업연구와의 연계를 강조하는 최근의 기술·경제환경에 영향의 무풍지대는 아니다. 우리나라의 경우와 마찬가지로 독일 조야에서도 기초연구 결과의 신속한 상업화에 대한 요구가 높아지고 있으며 국가연구개발자원의 투자 우선순위를 기초연구에서 응용/산업연구로 바꾸어야 한다는 주장이 강하게 대두되고 있다(예를 들어 Seitz, 1990). 그러나 이 글의 앞부분에서 고찰한 기초연구에 대한 시스템적 접근방식과 이같은 접근을 통해 독립성을 유지하며 훌륭한 기초연구를 수행하고 있는 막스플랑크연구회의 사례는 우리나라의 기초연구진흥에 있어서 다음과 같은 일반적인 시사점을 제공해 준다.

먼저, 기초연구시스템을 국가혁신시스템내의 핵심적인 구성요소이고 거시적으로는 국가전체시스템의 한 부속시스템으로서 다른 하위시스템들과 긴밀한 연계를 맺고 있는 것으로 파악하는 시스템적인 접근이 필요하다. 여기에서 기초연구는 국가전체시스템 및 부속시스템들의 중장기적 문제해결에 충분한 공헌을 하는 주요시스템으로 인식되어야 하며, 경제시스템, 사회시스템 및 정치시스템은 근본적으로 이같은 기초연구시스템의 연구결과를 바탕으로 스스로의 문제를 해결하여야 할 의무를 갖고 있는 적극적인 시스템으로 파악되어야 한다. 그 동안 경제시스템 등의 문제해결에 있어서 - 예를 들면 산업경쟁력의 향상 - 기초연구에 대한 과도한 기대는 이들 시스템들이 자신들의 문제를 능동적으로 해결하여야 한다는 근본적인 의무의 측면을 간과하고 있는 것이다.

둘째로, 이와 같이 시스템적 접근에 있어서 기초연구시스템이 경제적, 사회적, 정치적인 문제를 해결하는데 공헌하는 정도와 연구결과를 통해 직접적으로 문제를 해결하는 경제, 사회, 정치시스템들의 운신의 폭은 한 국가의 고유한 위치 및 상황에 의존하는 바가 크다는 점이다. 따라서 연구시스템 및 구성요소들의 구축 및 운용은 국가의 특유한 사회, 정치적인 환경을 반드시 고려하여야 할 것이며, 이를 통해 연구결과가 빠르게 확산되어 제기된 문제들을 순조롭게 해결할 수 있도록 유도되어야 할 것이다. 여기에서 국가혁신시스템연구에 있어서 국가의 고유한 상황에 대한 분석이 선행되어야 할 당위성이 있는 것이다.

셋째로, 기초연구를 진흥하는데 있어서 기초연구시스템 자체는 물론이고 이 시스템의 국가혁신시스템내의 다른 구성요소들과의

구조적인 관계를 고찰하는 것이 매우 중요하다. 그 동안 과학기술분야의 많은 전문가들은 연구의 생산성 향상 및 유지에 있어서 연구비가 -즉 연구비의 절대적인 규모 및 이의 효율적인 활용 여부 등- 매우 중요하다고 주장한다. 그러나 연구의 생산성을 증진시키는데 연구시스템의 구조를 강조하지 않을 수 없다. 이 글에서 분석되어 진 바와 같이 기초연구에 있어서 대학과 정부출연연구소들간의 적정한 역할정립이 필요하며, 특히 대학의 기초연구에 있어서는 교육기능과 연구기능간의 조화의 묘를 살릴 필요가 있다. 산업연구는 국가혁신시스템에서 가장 중요한 역할을 차지하고 있기 때문에 기초연구의 생산자인 대학 및 정부출연연구소들과 기초연구의 최대의 활용자이며 동시에 역시 연구창출자인 산업계간의 효율적인 연계를 구축하는 문제도 연구시스템의 효율성 및 생산성 향상에 대단히 중요한 요소이다.

넷째로, 기초연구와 관련하여 연구의 자유의 지속적인 보장의 문제 역시 대단히 중요하다. 기초연구의 생산성은 폭넓은 연구의 자유에서 비롯된다는데 아무도 부정하지는 않지만, 최근 기초연구와 산업연구와의 간격이 좁아지고 있는 기술·경제상황에 근거하여 기초연구와 산업연구에 대한 보다 긴밀한 연계의 필요성에 관한 과도한 주장은 하마트면 기초연구의 자유를 해칠 위험이 있음을 고려하여야 할 것이다.

다섯번째로, 기초연구의 활용의 문제와 관련하여 새로운 시각이 필요하다. 그 동안 대부분의 국가에서 기초연구 자체 및 이의 진흥에 대한 가장 큰 비판은 기초연구의 결과가 경제사회에 확산 활용되어지지 않거나 기대 이하로 혹은 늦게 활용되어 진다는 점이었다. 기초연구의 진흥에 있어서 기초연구가 사회 및 경제에 어떤 영향을 미치고 실제 연구결과가 사회경제 시스템내에서 어느 정도 활용되어 질 것인가의 문제는 단지 기초연구 자체만의 문제가 아니라 연구결과의 도움을 받아 실질적으로 문제를 해결하는 수요자들의 문제이기도 하다는 점이 인식되어야 할 것이다. 불충분한 연구의 생산성, 산업화 등에 대한 책임을 단지 연구계에만 전가하려는 것은 앞으로의 과학기술발전 및 국가발전에 도움이 되지 않는다.

마지막으로, 기초연구의 결과가 기대수준 이하로 확산되거나 혹은 확산지체 등의 상황이 발생한다는 것은 연구를 창출하는 연구시스템 뿐만 아니라 연구결과를 인간적, 경제적, 사회적, 국가적 문제해결에 직접 활용하는 수요시스템들에 대한 검증의 기회를 제공해 주는 것이며 이를 적극적으로 활용할 필요가 있다. 예를 들어 각 시스템의 구성요소들이 적절하게 구축되고 운용되고 있는가, 각 구성요소들 상호간 - 특히 연구창출자와 연구활용자간 - 의 커뮤니케이션은 개방되어 있고 실제 필요한 만큼 이루어지고 있는가 등에 관한 검증이 효율적으로 진행된다면 기초연구시스템은 물론 기초연구의 수요시스템들도 더욱 발전, 세련될 수 있을 것이다.

【참고문헌】

1) 이장재, "독일통합의 힘: 막스플랑크(MPG)의 역할과 교훈", *과학기술정책동향*(제136호), 1992. 8. 20.
2) 정선양, *독일의 과학기술체제와 정책*, 과학기술정책관리연구소, 1995.
3) 정선양, 김병목, 독일출장보고서(미발표), 1995. 7.

4) 정선양, Meyer-Krahmer, F., *국가의 고유한 특성이 신생산기술정책에 미치는 영향에 관한 연구: 한국과 독일의 경험을 중심으로*, 과학기술정책관리연구소, 1995.

5) Bundesministerium fuer Forschung und Technologie (BMFT), *Bundesbericht Forschung 1993*, Bonn, 1993.

6) Chung, S., *Der Einfluss der laenderspezifischen Rahmenbedingungen auf staatliche Forschungs- und Technologiepolitik*, Heidelberg, Physica-Verlag, 1995 (To be published).

7) Chung, S. Y. and Grupp, H., *R&D Policies in West Germany and Their Evaluation: Overview, Selected Case Studies, and Comparisons to Korea*, ISI Report No. B-17-90, Fraunhofer Institute fuer Systemtechnik und Innovationsforschung (ISI), 1989.

8) Hamisch, T., "The Long-term Visions of the Max-Planck-Gesellschaft", An Interview with the Author, June 26, 1995 (Unpublished).

9) Kim, J. I., "Profiles of Max-Planck Society, Helmholtz Research Centers and Karlsruhe Research Center in Germany", Introductory Seminar at the Korea Institute of Science and Technology on August 14, 1995.

10) Krull, W., "The Max Planck Experience of Evaluation," Paper presented at the First International Conference on the Evaluation of Research, Technology and Development, Thessaloniki, April 26-28, 1995.

11) Max-Planck-Gesellschaft, *Jahrbuch 1994*.

12) Max-Planck-Gesellschaft, *Jahresbericht 1994*.

13) Max-Planck-Gesellschaft, "Max-Planck-Gesellschaft und ihre Institute-Portraet einer Forschungsorganisation, 1991.

14) Meyer-Krahmer, F., "Staatliche Forschungs- und Technologiepolitik und Innovationsmanagement", in: Pleschak, F., Sabisch, H., *Innovationsmanagement*, Schaeffer-Poeschel Verlag, 1995.

15) Meyer-Krahmer, F., Das Innovationssystem in Deutschland-Anforderungen am Begin des 21. Jahrhunderts -," in: Kunerth, W. (Ed.), *Menschen Maschinen Maerkte: Die Zukunft unserer Industrie sichern*, Berlin/Heidelberg/New York, 1994, pp. 49-61.

16) Meyer-Krahmer, F., *Science and Technology in the Federal Republic of Germany*, Longman, 1990.

17) Roobeek, A. J. M., *Beyond Technology Race*, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1990.

18) Seitz, K., *Die japanische-amerikanische Herausforderung: Deutschlands Hochtechnologie-Industrien kaempfen ums Ueberleben*, Muenchen, Verlag Bonn Aktuell, 1990.

주석 1) 정책동향팀 선임연구원, 과학기술정책학박사