

초점기획

통일 독일의 과학기술 통합

鄭善陽¹⁾

목차

1. 과학기술 통합의 이론적 배경
2. 과학기술 통합을 위한 정책 기초
3. 과학기술 통합 과정
4. 과학기술 통합에의 투입 자원
5. 동서독 과학기술 통합의 문제점
6. 한반도에서의 시사점

1. 과학기술 통합의 이론적 배경

한 국가의 과학기술 정책을 제도적인 측면에서 고찰하기 위해서는 산업적 기초와 과학기술 시스템을 근간으로 한 두 가지의 접근 방법을 사용할 수 있다(Chung, 1993). 그 중 한가지는 순차적 접근 방법(sequential approach)으로서 이는 국가의 산업적 기초가 과학기술 시스템보다 시간적으로 우선하게 되는 방법이다. 이 접근 방법은 대부분의 선진국에서 자연스럽게 채택되어 온 방법으로 산업적 기초가 전통적으로 구축되어 있는 가운데 이 산업 분야에서의 필요에 의해 과학기술 시스템이 구축되는 것으로, 일종의 시장 견인적 접근 방법(market-pull approach)이라고 생각할 수 있다. 또 다른 하나의 방법인 병렬적 접근 방법(parallel approach)은 산업적 기초와 과학기술 시스템이 거의 동시에 설립되는 방법으로서, 현재의 후진국이나 개발도상국들이 채택한 방법이다. 이 방법은 산업적 기초가 확고하지 못한 가운데 과학기술을 통해 국가의 빠른 경제 발전을 도모하려는 방법이므로, 상대적으로 기술 추진적 방법(technology-push approach)이라고 이름 붙일 수 있다. 한편 Ergas(1987) 및 Chiang(1991)은 국가별 과학기술 정책의 유형을 임무 지향적 과학기술 정책(mission-oriented S&T policy)과 확산 지향적 과학기술 정책(diffusion-oriented S&T policy)의 두 가지로 구분하고 있다.

이러한 관점에서 본다면 구서독의 과학기술 접근 방법은 2차 대전의 결과 산업적 기초가 모두 파괴되었기 때문에 병렬적 방법을 채택할 수밖에 없었으며, 동시에 자체 개발 내지는 외국에서 도입된 신기술을 한시 바빠 산업에 응용할 필요가 있었으므로 확산 지향적 과학기술 정책의 성격을 갖게 되었다. 그러나 과학기술 정책의 집행 측면에서 보면 독일에서는 과학기술 정책이 보통 우리가 생각하고 있는 범주를 벗어나 어떤 구조적인 정책(structural policy)의 차원에서 이루어져 왔다고 평가된다²⁾. 이 같은 추세는 독일에서의 과학기술 정책에 대한 확대 해석³⁾을 초래하고 있는데, 이 글의 주제와 관련해서 본다면 다음 두 가지의 특성이 중요하다.

먼저 독일의 과학기술 정책은 산업 정책(industrial policy)의 기초를 포용하고 있다는 점이다. 독일의 전통적인 경제 원리이며 독일의 경제 발전을 가져온 원동력이라고 일컬어지고 있는(Wever and Allen, 1992) 사회 시장경제(social market economy; soziale Marktwirtschaft) 원리⁴⁾가 과학기술 정책에 융해됨에 따라 독일 과학기술 정책의 근본 풍토(basic landscape)는 과학기술의 자유를 근간으로 하여 사회 구성원간, 경제의 구성 요소간 그리고 지역간

의 균형적인 발전을 도모하는데 치중하여 왔다는 것이다. 둘째로 이와 같은 사회 시장 경제 원리는 나아가서 과학기술 정책과 지역 발전 이론의 결합을 가져왔으며, 이 같은 새로운 유형의 학문 분야가 혁신 지향적 지역정책 (innovation-oriented regional policy)이라고 일컬어지고 있다(Meyer-Krahmer, 1990). 이 정책은 한 지역의 발전은 그 지역의 자체 연구개발 능력에 달려 있으며, 신기술 및 혁신은 한 지역에 강력한 연구개발 및 혁신의 수요가 있을 때 성공적으로 확산된다는 믿음에 기초하고 있다. 동서독 과학기술 통합의 이론적 배경은 이처럼 사회적 시장 경제 원리를 투영시킨 거시적인 과학기술 정책을 기축으로 하여 구동독 지역의 서독에 대한 균형적인 발전을 도모하고자 하는 기본 전제에서 출발하였다는 점에 주목해야 한다.

2. 과학기술 통합을 위한 정책 기조

앞서 살펴본 이론적 배경 하에서 통일 직후 이루어진 동서독 과학기술 통합의 첫 순서는 구서독 최고과학심의회 (Science Council; Wissenschaftsrat)에 의한 구동독 국가 과학기술 시스템의 과학기술 능력(S&T potential)에 대한 정밀 감사였다. 감사 결과는 여러 유형의 건의문(Empfehlung) 형식으로 마련되었는데, 여기에는 동독의 과학기술 능력에 관한 장단점 및 개선 방안들이 객관적으로 기술되고 있다. 한편 최고 과학심의회는 구동독 과학기술 시스템의 정밀한 감사와 아울러, 동서독 과학기술 시스템의 통합을 위한 구체적인 청사진을 마련하였다. 이 청사진은 모두 3개의 중점 분야로 구성되어 있는데(BMFT, 1990), 이들은 통일 이후 지금까지 진행된 동서독 과학기술 통합의 중요한 지침이 되어 왔으며 앞으로도 계속될 전망이다. 동서독 과학기술 통합을 위한 정책 기조를 구체적으로 설명하면 다음과 같다.

먼저 구동독 과학기술 시스템 내의 모든 구성요소들에게 통일 독일의 모든 과학기술 정책적 혜택을 균등히 제공한다는 것이다. 이는 동베를린을 포함, 구동독의 다섯 개 주를 통일 독일 연방과학기술처(BMFT)가 수행하는 모든 정책 수단의 스펙트럼에 조속히 포용한다는 것을 의미한다. 이에 따라 통일이 되는 순간부터 독일 연방과학기술처에서 시행하는 모든 과학기술 정책 수단들이 구동독 지역의 해당 지원자들에게 완전히 개방되었다. 또한 연방과학기술처는 구서독의 과학기술 정책 수단들에 대한 구동독 지역 지원자들의 이해를 돕기 위해 구서독에서 그 동안 시행해 왔거나 또는 통일로 인해 새로이 시작되는 모든 정책 수단과 지원 절차에 관한 정보를 수록한 새로운 책자를 준비하였다. 특히 구동독 지역 지원자들을 대상으로 이 같은 정책 수단들에 지원하는 절차를 대폭 단순화시켰고, 그 심의 절차도 단축시켰다. 아울러 과학기술 통합을 위한, 특히 동독 지역 과학기술 시스템의 재편을 위한 정책 지원 수단의 실효성을 높이기 위해서 특유의 별도 프로젝트 관리 기구(Projektträger) 및 구서독의 기존 프로젝트 관리 기구들의 분원을 구동독 지역에 새로이 설치하였다⁵⁾.

둘째로, 구동독의 과학 아카데미를 조속히 해체하고, 통일 독일의 국가 과학기술 풍토를 새로 조성한다는 것이다. 구동독 과학기술 시스템의 가장 큰 특징이며 중앙 집권적으로 조직, 관리되어온 과학 아카데미는 그 동안 구동독 공공 연구의 하부 구조를 지배하여 왔다. 따라서 이 정책 기조는 중앙 집권적인 구동독의 공공 연구 시스템을 구서독의 연방제에 입각한 제도적 풍토로 바꾸는데 의미를 두는 것이다. 이에 따라 최고 과학심의회는 과학 아카데미의 발전적 해체를 위해 산하 연구 기관들의 연구개발 활동 수준에 관한 정밀 감사를 마무리지었다. 구동독 과학 아카데미를 해체하는 중요한 목적은 이에 집중되어 있던 연구개발 자원 및 능력을 대학과 공공 연구소로 옮겨 과학기술 활동의 효율적인 분업을 달성하는데 있다.

셋째로, 구동독 지역 과학기술 시스템의 구성 요소들과 유럽 및 세계 관련 기관들과의 협력 관계를 구축함으로써 과학기술 협력의 경험축적을 통해 앞으로 전개될 과학기술 경쟁에 대응할 수 있는 기회를 제공한다는 것이다. 이 정책 기조의 주요한 목적은 통일 후의 변화 과정에서 구동독 지역의 학자들로 하여금 국제 과학기술 단체들에 쉽게 접근하도록 하는 한편, 이들을 국제 수준의 과학기술자들과의 경쟁에 노출시킴으로써 스스로의 전문 능력을 향상시키도록 자극하는데 있다. 이 같은 연구 협력관계의 대표적인 예로는 구동독의 학자들을 Framework-programme이나 EUREKA 프로그램 등의 EU 프로그램에 참여시키는 방안들이 채택되고 있다. 아울러 구서독 과학기술 시스템의 구성 요소들에게는 구동독 지역 구성 요소들이 그 동안 경험한 동구권과의 역사적인 과학기술 협력 관계에서 얻어진 값진 경험을 활용할 수 있는 기회를 제공하려는 목적도 있다⁶⁾.

넷째로, 구서독에서 활용되어온 과학기술 하부 구조 조성 수단을 통해 구동독 다섯 개 주 국민경제의 현대화를 도모

하는 것이다. 구동독 지역의 기업들은 신기술의 개발, 기존 제품 및 공정에의 신기술 활용, 현대 기술의 복잡성에 관한 이해, 기술 혁신 과정에 따른 기업 조직의 변화 및 적응 등 기술 혁신의 거의 모든 측면에 있어서 서방의 산업 국가들에 현저히 뒤지고 있다. 특히 정보 산업 기술, 신소재, 생명공학 기술 등과 같은 공용 기술들은 기업들이 적극적으로 활용하여 산업 전반에 걸친 광범위한 확산이 이루어질 때 비로소 그 산업과 국가의 경쟁력 제고가 뒤따르게 된다는 점에서 과학기술통합의 주안점이 이들 분야에 두어지고 있다. 이들 핵심 기술들의 중요성은 중소기업이나 기술을 매개로 새로이 창업하는 기업들에게는 대단한 의미가 있는데⁷⁾, 이 기술분야에 있어서 현재 구동독은 구서독의 '70년대 말 정도의 수준에 도달한 것으로 평가되고 있다.

다섯째 정책 기조는 과학기술을 통해 통일 독일의 경제 부흥을 이룩한다는 것이다. 이 정책 기조 하에서 특히 구서독의 산업화 과정에서 활용되어진 다양한 과학기술 정책 수단들 중에 성공적이었던 것들(대부분의 경우에는 구서독 경제가 발전함에 따라 프로그램 기간이 끝나버린 여러 정책 프로그램들)을 선택하여 이들을 다시 구동독 지역에 도입하고 있으며, 또한 구동독에 이와 유사한 정책 수단이 있거나 존속의 필요성이 있는 구동독 과학기술처의 프로그램들이 연장되거나 강화되는 방향으로 진행되고 있다⁸⁾.

여섯째로, 구서독 기업들로 하여금 그들의 연구개발 예산 중 5%를 구동독 지역에 투자하도록 함으로써 구동독 과학기술 시스템의 재건에 있어 구서독 기업들의 이니셔티브 창출을 도모한다는 것이다. 이 정책 기조는 구동독의 산업 연구개발 활동을 현재 같은 변화기에 빨리 향상시키지 못하면 앞으로는 점점 더 어려워질 것이라는 우려가 그 바탕이 되고 있다. 특히 산업의 연구개발 문제는 전적으로 기업 자체의 의사 결정 사항이기 때문에 구동독 기업의 연구개발 활동을 활성화시키기 위해서는 구서독 기업들이 구동독 지역에 적극적으로 참여하는 것이 필수적이라고 파악되는 것이다. 독일 연방과학기술처는 이에 따라 구서독 기업들에게 그들의 시장 지향적인 연구개발 예산에서 5%를 구동독 지역에 투자해 주도록 설득하였다⁹⁾.

일곱째로 구동독 지역의 생활의 질(quality of life)을 향상시키고자 하는 것이다. 이는 2차대전 이후 서독 과학기술정책이 일관되게 추구한 기조로서, 구서독 지역은 환경 연구나 예방 연구 분야에 있어서 세계의 첨단을 걷고 있다¹⁰⁾. 또한 이 정책 기조는 구동독 지역이 환경오염이나 작업 환경 등에 있어서 매우 열악한 상황에 놓여 있다는 점에도 기인한다. 이 같은 정책 기조 하에서 통일 독일 정부는 구동독 지역의 의학, 환경 및 보건 연구에 많은 관심을 쏟고 있다.

마지막으로 독일 문화 유산의 보전을 공고히 하는데 초점을 맞추고 있다. 이 정책 기조는 극도로 열악한 환경 문제 등으로 인해 구동독 지역의 전통 문화 유산이 많이 유실되었다는 현실에서 비롯된 것이다. 통일 독일은 구동독 지역의 문화유산을 보존하기 위해 새로운 기술 및 공정을 개발, 활용하는데 중점을 둔다는 것이다.

3. 과학기술 통합 과정

이상의 정책 기조에 따른 동서독의 과학기술 통합은 전술하였듯이 독일 최고 과학심의회에 의한 구동독 과학기술 시스템의 정밀 감사로부터 시작되었다. 독일 최고 과학심의회는 200여명의 국내외 전문가 집단을 구성하여 구동독의 거의 모든 과학기술연구소를 실제로 방문하여 實査를 하였으며, 이들의 연구 능력 및 개선 방안에 관한 조사 보고서를 작성하였다. 최고 과학심의회는 권고에 따라 통일 독일은 구동독 과학기술 시스템의 재건을 통해 동서독 과학기술 시스템의 통합을 이룩하고 궁극적으로는 통일 독일 전체의 새로운 과학기술 시스템을 구축하기 위해 노력을 기울여오고 있는데, 그 구체적인 내용은 시간 및 중점 분야에 따라 단기적, 중기적 그리고 장기적 접근 방법으로 나누어 볼 수 있다.

가. 단기적 접근

통일 독일의 과학기술 통합을 위한 첫 번째 노력은 구동독 과학기술 풍토의 재편에 초점이 모아졌다. 통일은 대단히 이질적인 두 개의 과학기술 시스템간의 통합, 즉 다양한 위치에 놓여 있는 다양한 여러 연구개발 주체들로 구성되어 있는 구서독의 과학기술 시스템과 과학 아카데미라는 한 우산 아래 집중적인 연구개발이 이루어지고 있던 구동독의 과학기술 시스템간의 통합이라는 과제를 제기한 것이다. 이에 대해 최고 과학심의회는 동서독 과학기술 시스템 통합의 제일 첫 순서로 동독 과학기술 시스템을 해체하고 이를 서독 과학기술 시스템에 흡수·합병하는 전략을 채택하고

록 권고하였다.

구동독의 과학기술 시스템은 서방의 과학기술 시스템과는 매우 다른 모습을 보이고 있는데, 다른 동구권 국가들과 마찬가지로 과학 아카데미를 중심으로 구성되어 있었다. 과학 아카데미는 기초 연구와 응용 연구를 병행하는 등 기술 혁신의 거의 모든 범위를 담당하고 있었으며, 전문 분야가 서로 다른 다양한 학자들을 포괄하는 대규모의 형태를 갖고 있었다. 이와 같은 과학기술 활동의 과학 아카데미 집중 현상은 독일 통일 이전부터 전 동구권의 국가들에 의해 지적되어 왔던 문제점인데, 그 비판의 요지는 과학 아카데미의 거대화로 인한 대학 연구의 상대적 빈약성에 집중되었다. 구동독에 있어서는 많은 저명한 교수들이 과학 아카데미 내에 자신의 연구소를 가지고 있었으나 대학과 이들 연구소간의 협력은 지극히 미미하였다. 특히 과학 아카데미는 본래 기능에서 벗어나 산업 관련 연구를 주로 수행하도록 강제되었고, 더욱 문제시되는 것은 과학기술 활동이 거의 이 한 기관에만 집중됨으로써 지역적으로 불균형한 과학기술 풍토를 갖게 되었다는 점이다.

이에 따라 구동독 과학기술 풍토의 재편 논의는 자연스럽게 과학 아카데미의 발전적인 해체에 모아졌으며, 그 구체적인 재건 방향은 동기관에 속해 있는 모든 연구활동을 서독 과학기술 시스템의 우산 아래 재 집합 및 재조성하는 방향으로 진행되었다. 그 결과 구동독 아카데미의 역할 중 기초연구는 대학과 대규모 공공 연구소 및 막스플랑크연구소회로, 응용 연구의 경우는 프라운호퍼연구소회와 산업 연구로 귀속시키는 방향으로 시스템이 구축되고 있다. 다시 말해 구동독 과학기술 풍토의 단기적 재편성의 주요 방향은 대학 연구의 활성화와 국·공립 정부 출연 연구소의 활성화로 요약되어진다. 지금까지 이루어진 성과를 보면 대형 연구소 3개, 대형 연구소 분원 9개, 이른바 “청색 리스트(Blue List)” 연구소 25~30개, 막스플랑크연구소회의 연구조직 20개 정도, 그리고 20개 정도의 프라운호퍼연구소회 연구소 및 연구 집단들이 구동독 지역에 설립을 완료 혹은 설립 중에 있다.

그런데 이 같은 구동독 과학 아카데미의 재편 과정은 구서독 과학기술시스템의 단점을 보완하는데 치중하고 있음을 엿볼 수 있다. 예를 들면 독일은 서구의 산업 국가들 중에서 환경 연구에 가장 많은 노력을 기울여 왔음에도 불구하고, 이 분야에 관해 더욱 많은 연구를 수행할 필요성을 느껴왔다. 이에 따라 통일 독일정부는 최근의 과학기술 시스템 재편 과정에서 라이프찌히/할레의 환경연구소센터를 400명의 연구요원을 갖는 대형 연구소로 설립했으며, 구동독 지역에 환경 연구를 담당할 연구소를 15개소나 신규로 설립하고 있다. 또한 독일이 다른 산업 국가들 (특히 미국)에 비해 많이 뒤진 것으로 알려진 생명 공학 기술(biotechnology)연구를 위해 예나 지역에 180명의 연구원을 고용할 수 있는 분자생명공학연구소와 200명의 연구원을 고용하는 한스-크넬 자연과학연구소, 베를린-부크 지역에 475명의 연구원을 고용할 수 있는 분자생물의학대형연구소센터를 신규로 설립하였다.

나. 중기적 접근

동서독 과학기술 통합의 중기적인 주안점은 구동독 기업들의 산업 기술능력을 확충하는데 모아지고 있다. 구동독 과학기술 풍토의 취약점은 전술한 제도적인 측면 외에 구동독 산업계의 연구능력에서도 명백히 나타나고 있기 때문이다. 1989년 말 기준으로 동독 산업계의 연구개발 요원은 약 87,000명에 이르는 것으로 집계되었으나, 통일 이후 구동독 경제 및 사회를 강타한 대폭적인 조정 과정은 과학기술계에도 수많은 실업자들을 양산하게 되었다. 이에 따라 구동독 지역의 1992년 말 기준 연구개발요원은 24,000명 정도에 불과한 것으로 추정되고 있다. 또한 통일 독일 전체의 연구개발 집약제품 수출액 중에서 구동독 지역이 차지하는 비중이 2.5% 정도에 불과하다는 사실도 구동독 산업기술의 낮은 수준을 짐작하게 해 준다(BMFT, 1993).

이에 따라 통일 독일의 연방과학기술처는 구동독의 산업 기술 혁신 능력을 향상시키는 일이 중요하다는 사실을 인식하고 이를 위한 다양한 정책 수단의 수립 및 집행에 들어갔다. 그 정책의 유형 및 특성은 크게 다음의 3가지로 분류될 수 있다. 첫째로 독일의 산업연구를 위한 과학기술 하부 구조(infrastructure)를 구축하는 것이다. 구체적으로는 구동독 지역 기업들이 보다 쉽게 과학기술 정보에 접근하도록 하기 위한 기술 혁신 정보 네트워크 구성, 구동독 기업들의 기술혁신 활동에 대한 자문 기구 설립, 기술창업센터 및 CIM-기술이전센터 등의 건설 등이 포함된다. <표 1>은 통일 독일의 과학기술 하부 구조 강화를 위한 정책 프로그램들을 나타낸다. 독일의 과학기술 정책수단은 직접 수단, 간접 수단 그리고 간접 특정 수단으로 분류되어지는 바¹¹⁾, 과학기술 하부 구조의 강화를 위한 일반 지원은 간접 수단에 해당한다. 이 정책 수단을 위해 연방과학기술처는 1991년에 약 1억 마르크의 예산을 책정·집행 하였으

며, 내용면에서는 구동독 지역의 기술 집약 기업 창업, 계약 연구의 보조 및 연구개발 요원의 증대에 주로 초점을 맞추고 있다.

<표 1> 과학기술 하부 구조의 강화를 위한 정책 수단(1991년)

일반 프로그램	예산
연구개발 요원 증대 촉진 자금	22.0
계약 연구 보조금	23.5
기술 집약 기업 창업	30.0
자연 과학 분야 기초 연구	12.0
차세대 과학도를 위한 장학 사업	8.0
과학기술 협력	1.5
합계	97.0

주 : 단위는 백만 마르크임.

자료: 독일 연방과학기술처(BMFT)

두 번째 정책의 주안점은 구서독의 기술 특정 프로그램(Fachprogramme)에 구동독 기업들을 적극 참여시켜-신기술의 신속한 이해와 활용을 도움으로써-이들 기업들의 경쟁력을 제고시키며, 또한 이들로 하여금 과학기술 분야의 자본주의 시장 경제 기능을 이해하게 하는데 초점을 맞추고 있다. 기술 특정 프로그램이란 독일 정부가 중요하다고 인식한 특정 기술분야를 직접 지원 수단(즉 프로젝트 지원 방식)에 의해 지원하는 것으로, <표 2>는 기술 특정 프로그램에 따라 구동독 지역에 지원되는 기술 특정 분야 및 1991년도 예산을 나타내주고 있다. 1991년도의 기술특정 프로그램에 의한 총 지원예산은 약 5억 마르크 정도인데, 이중 가장 중요시되는 분야는 정보 산업 기술, 에너지 연구 및 환경 연구이다.

마지막으로 통일 독일이 추진하고 있는 구동

<표 2> 구동독 지역에 대한 프로젝트 자금 지원(기술 특정 프로그램, 1991년)

기술 프로그램(Fachprogramme)	예산
환경 기술 연구	70.0
지질학	1.0
에너지 연구	104.0
재료 연구	20.0
정보 기술	108.5
물리 화학 기술/레이저 기술	31.0
보건 연구	20.0
생명 공학	36.0
건축 기술	13.5
해양 연구/기술	22.0
항공 우주 연구	24.0
교통 및 자동차 연구	14.0
일과 기술	15.0
기술 평가	2.5
인문 사회 과학	6.5
기술 정보	6.5
합계	495.0

주 : 단위는 백만 마르크임.

자료: 독일 연방과학기술처(BMFT)

독 지역 산업 연구의 활성화는 중소기업들(Mittelstand)의 연구개발 활성화 및 창업 지원에 초점이 맞춰지고 있다. 전통적으로 구서독은 사회 시장 경제 원리에 따라 중소기업 위주의 경제구조를 유지해 왔다. 즉 독일에는 한편으로 지멘스처럼 연구개발 투자에 있어서 세계의 수위다툼을 벌이는 거대 기업도 있지만, 경제 운용은 독일 경제의 원동력이라고 일컬어지는 수많은 기술 집약적 중소기업에 의해 주도되고 있다. 이 같은 구서독의 경제 운용 기조는 동독 지역 중소기업의 연구개발 활동 활성화에도 계속 이어지고 있는데, 그 대표적인 정책 수단인 예로서 다음의 4가지를 들 수 있다.

첫째, “연구개발 요원 증원을 위한 보조금 제도”를 구동독 지역에 적용하고 있다. 이 제도의 기원은 1980년대의 유명했던 “중소기업 연구개발 요원 고용을 위한 보조금 제도”에서 비롯되는 것으로, 1979년 시작된 이래 그 동안 높은 인기를 바탕으로 연장을 거듭하며 1987년까지 이어져 왔다. 그러다가 1985년부터 실시된 “연구개발 요원의 증원을 위한 보조금 제도”로 이어져 오던 중 통일을 기점으로 해서 그 대상을 구동독 지역 중소기업으로 바꾼 것이다.

둘째, 구서독에서 1980년부터 계속되고 있는 성공적인 프로그램의 하나인 “생산기술 프로그램”을 구동독 지역에 활용하는 것이다. 1988년에서 1992년까지 지속된 이 프로그램은 그 주안점을 구서독 중소기업들로 하여금 CIM 기술을 적극적으로 활용하도록 촉진하는데 있었는데, 통일이후 1992년부터는 구동독 지역 중소기업들을 대상으로 같은 목적을 달성하기 위한 프로그램으로 운용되고 있다.

셋째, 독일 산업연구협회(AIF)의 주관 아래 추진중인 구동독 지역에 대한 위탁연구의 활성화이다. 이는 앞서 과학기술 통합을 위한 정책 기조에서 설명한 바와 같이, 구서독 기업들로 하여금 연구개발 투자액의 5%를 구동독 지역에 투자하도록 한 독일 정부의 설득에 힘입어 많은 효과를 나타내고 있는 것으로 평가되고 있다.

마지막으로는 구동독 지역에 신기술을 매개로 한 창업을 적극적으로 유도하는 정책 수단을 들 수 있는데, 1990년 4월부터 신기술 창업 지원이 이루어지고 있다. 이 제도는 통일 직후 구동독 지역 기업들의 도산이 속출하였고, 또한 구동독의 일부 과학기술자 중에 상당수가 높은 수준의 전문 기술 능력을 보유하고 있다는 점에서 큰 의미가 있다. 1993년 4월 현재 구동독 지역에는 약 150개의 신기술 기업들이 창업된 것으로 알려지고 있다.

이와 같이 구동독 지역 중소기업들의 연구개발능력을 제고시키기 위한 다양한 정책 수단의 집행에 힘입어, 1993년 4

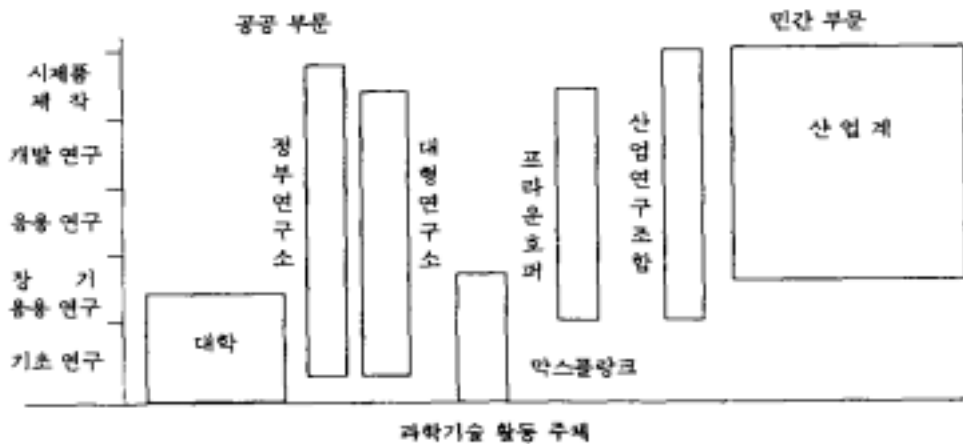
월까지 약 1,600개에 이르는 구동독 중소기업들이 어떤 경로로든 정책적인 혜택을 받은 것으로 집계되었다.

다. 장기적 접근

이상에서 설명한 구동독 과학기술 시스템의 해체와 산업 연구의 강화 등 중·단기적인 노력은 결국 장기적으로 볼 때 통일 독일의 새로운 과학기술 시스템의 구축을 목표로 하고 있다. 장기적인 접근 방법에 따른 통일 독일의 과학기술 시스템이 어떠한 모습을 가질 것인가를 서술하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 그러나 전술한 바와 같이 독일의 과학기술 통합 과정이 구동독의 시스템을 구서독의 시스템으로 변환하는 과정이라는 점에 착안한다면 통일 독일의 국가 과학기술 시스템은 <그림 1>과 같이 개략적으로 유추해 볼 수 있다.

<그림 1>의 세로축은 소위 말하는 기술 혁신과정의 파이프라인 모델 혹은 선형모델에 입각한 기술 혁신의 전 과정을 나타낸다. 물론 현실적으로는 기술 혁신 과정이 꼭 이 같은 선형의 궤적을 그리지는 않지만, 제도적인 측면에서 통일 독일의 과학기술 시스템 내에 있는 개별 주체들의 역할을 파악하기 위해 이처럼 단순화시켰다. 가로축은 통일 독일의 과학기술 시스템을 구성하는 주요 구성 주체들을 나타내고

<그림 1> 통일 독일의 과학기술 시스템



있다. 또한 이 그림에서 표시된 도형의 크기는-이 글에서는 표시되지 않았지만-현재의 관점에서 유추하여 본 통일 독일의 과학기술 주체들이 국가 과학기술 시스템 내에서 차지하는 비중, 즉 과학기술 활동의 크기를 의미한다.

일반적으로 한 국가의 과학기술 시스템은 4개의 중요한 역할 담당자로 구성되어 있다. 먼저 기초 연구를 담당하는 대학이 있고, 응용 또는 개발 연구를 담당하는 산업계가 있으며, 이들간의 연계를 담당하는 국·공립 연구소 및 마지막으로 이 같은 과학기술의 직접적인 역할 수행자들의 행위를 국가의 장기적 비전 하에서 계획·조정·통제하는 정부가 있다. 최근 들어 기술의 중요성 및 기술이 경제와 사회에 미치는 파급 효과의 중요성에 대한 인식이 높아짐에 따라 독일에서는 정부의 과학기술분야에의 개입 여부를 논의하는 차원을 넘어서 과학기술 정책을 통한 과학기술의 관리 및 통제 문제가 폭넓게 논의되고 있다(Grimmer et al., 1992). 특히 과학기술의 통합이라는 문제는 정책적 통제 개념이 다른 어느 정책 분야들 보다 필요하다는 점에서 정부의 역할이 강조되지 않을 수 없다. 그러나 이를 좁게 보아 실제적인 연구개발의 주체들만을 파악하면 크게 공공 부문의 역할자와 민간부문의 역할자로 나누어질 수 있다. 이들은 기술 혁신의 전 과정, 즉 기초 연구에서부터 실제 개발 및 시험까지의 과정에 걸쳐 주어진 역할을 담당하는데 그 역할의 비중은 물론 개별 국가에 따라서 다르다.

따라서 통일 독일의 국가 과학기술 시스템도 일반적인 과학기술 시스템과 마찬가지로 공공부문과 민간부문으로 나눌 수 있다. 먼저 민간부문의 경우에는 산업계 및 연구조합으로 구성되어있고, 상대적으로 공공 부문은 대학, 연방 및 주 정부 연구소, 그리고 국가연구센터로 구성된다. 이들 두 부문 사이에 공공 부문에 가깝게는 막스플랑크연구회가 있으며, 민간 부문에 가깝게는 프라운호퍼연구회가 위치할 것이다. 특이한 점은 대학의 기초 연구와 산업 연구를 연

계하는 다양한 공공 연구 주체들이 존재한다는 점이다¹²⁾. 특히 이들은 산하에 다양한 분야에 걸쳐 많은 연구소 및 연구 집단을 거느리고 있다는 사실¹³⁾이 독일 과학기술 시스템의 큰 장점으로 지적된다.

이들 개별 주체들 중에서 먼저 대학은 기초연구를 담당하며, 독일 과학기술 시스템에서 산업계 다음으로 중요한 역할을 수행한다. 다음으로 연방 및 주 정부의 각종 연구소들은 해당 연방 및 주 정부 등과 같은 자금 제공자들의 목적과 관련되는 연구-즉 귀속 연구-를 담당하는데, 이 같은 연구의 예로는 해당부서의 희망에 따른 법령의 제정이나 표준의 제정 등을 들 수 있다. 셋째로, 국가연구센터에서는 대학이나 산업계 또는 막스플랑크연구회 등에서 수행할 수 없는-소위 말하는 거대 연구-를 담당하는데, 이들의 연구 분야는 투자의 회임 기간이 길고 경제적으로 위험성이 높아 국가가 담당하여야 한다고 논의되는 분야들이다. 넷째로, 막스플랑크연구회에서는 아직 충분히 개발되지 않은 새로운 기초 연구 분야 혹은 연구의 범위나 구조로 보아 대학 연구로서는 적합하지 않은 기초연구를 수행한다. 다섯째로, 프라운호퍼연구회는 주로 계약 연구를 수행하는데, 그 중점은 다양한 산업 분야에 확산될 수 있는 기술들 대상으로 한 응용 연구에 두어진다. 여섯째로, 산업 연구조합에서는 주로 산업내의 공동연구를 담당하며, 연구개발 결과의 산업계 이전을 촉진하는 역할을 수행하게 된다. 마지막으로, 통일 독일의 산업계는 독일 과학기술 시스템에서 가장 중요한 역할을 수행하며, 그 연구 범위는 응용 연구와 실험 개발 및 시제품 제작을 포함하게 된다.

4. 과학기술 통합에의 투입 자원-연방 과학기술처 예산을 중심으로-

이상에서는 동서독 과학기술 통합의 제도적인 측면과 그 과정을 논의하였다. 이 같은 과학 기술 통합의 노력은 주로 연방 과학기술처(BMFT)를 중심으로 이루어졌기 때문에 통일이후 연방과학기술처 예산의 추이와 그 가운데 구동독 지역으로 투자된 자원의 비중을 살펴보는 것은 지금까지의 제도적인 측면에서의 과학기술 통합 노력을 이해하는데 많은 도움이 될 것이다.

<표 3>은 과학기술 정책 수단의 유형에 따라 통일 이후 연방 과학기술처가 구동독 지역의 과학기술 수준을 향상시키기 위해 기울인 노력

<표 3> 연방 과학기술처의 구동독 지역 지원 예산

지원 유형	1991	1992	1993
프로젝트 지원*	592	750	750
제도적 지원	600	585	730
대학 혁신 프로그램	-	300	272
동독 지원 예산	1,192	1,635	1,752
BMFT 전체 예산	8,432	9,252	9,875

주: 1) 단위는 백만 마르크임.

2) * 표는 비기술 특정 지원 수단을 포함한 수치임.

자료: 독일 연방과학기술처(BMFT)

을 나타내고 있다. 연방 과학기술처가 구동독 지역에 지원한 내용은 기술 특정 프로그램에 의한 프로젝트 지원, 신규 연구소의 설립 및 기존 연구소의 개편 등을 보조하는 제도적 지원, 그리고 실제로는 연방 교육성에서 지원하지만 연방 과학기술처의 감독을 받고 있는 대학 혁신 프로그램에 의한 지원 등으로 나누어 볼 수 있다. 이들 지원 수단의 비중을 보면 특히 산업의 연구개발 능력 제고와 가장 관련이 깊은 기술 특정 프로그램에 의한 지원 비중이 가장 높고, 다음으로 공공 연구소 등의 설립에 관한 제도적 지원의 비중도 상당한 것으로 나타났다. 연방 과학기술처의 존

체예산에서 구동독 지역에 지원된 예산의 비중을 살펴보면, 1993년중 구동독 지역을 위해 할당된 예산은 약 18억 0르크로서 이는 통일 독일의 연방 과학기술처 전체 예산 중 약 18%를 차지하고 있는 것으로 나타난다. 따라서 연방 과학기술처가 구동독 지역 과학기술수준의 향상에 대단한 노력을 경주하고 있음을 알 수 있다.

지금까지 이루어진 동서독 과학기술 통합 노력의 결과를 구체적으로 평가하기는 아직 이르다. 그러나 연방 과학기술처의 자체 평가에 따르면 통일 후 3년간에 걸쳐 통합 및 재편성 등의 복잡한 과정을 통해서 구동독 지역에 새롭게 구축된 과학기술 시스템의 구성요소들, 특히 국·공립 연구소들의 연구 능력은 이제 서방의 수준에서 평가해도 손색이 없는 수준에 도달한 것으로 판단되고 있다. 이는 지금까지 서술한 통일 독일의 과학기술통합 과정이 예상보다 급속히 진전되고 있고, 그 결과 연방 과학기술처는 최고 과학심의회에서 제시한 모든 건의 내용-특히 전술한 단기적 접근 노력-을 거의 마무리 짓고 있음을 의미하는 것이다. 통일 독일의 과학기술 통합에 대한 노력은 1993년 5월에 연방 과학기술처 장관을 동독 지역의 과학기술 풍토에 익숙한 구동독 출신의 장관으로 교체한 사실에서도 그 강력한 의지를 느낄 수 있다.

5. 동서독 과학기술 통합의 문제점

독일의 통일은 사실상 정치적인 이유에서 비롯되었으며, 경제력이 절대적으로 우세한 구서독에 의해 구동독이 일방적으로 통합당하는 방식으로 진행되었다. 이 같은 논리는 과학기술통합에도 그대로 해당되었는데 이는 겉보기보다 심각한 문제들을 야기하고 있다. 이들 문제점의 가시적인 출발점으로는 두 과학기술 시스템간의 현저한 차이를 지적할 수 있으며, 보다 구체적으로는 연구개발 양식의 차이, 과학기술성과 및 국제 경쟁력의 차이 등으로 요약될 수 있다.

특히 구동독의 과학기술 시스템이 정치적인 논리에 의해 운용되어 왔기 때문에 상당한 부정적인 유산을 통일 독일의 과학기술 시스템에 남겨주게 되었다. 통계의 신뢰성은 차치하고서라도 실제 구동독의 과학기술력-과학기술 자원, 기차재, 하부 구조 등-에 대한 조사 결과에 따르면 그 수준이 서방의 기준으로 볼 때 대단히 미흡한 것으로 드러났다. 또한 그렇지 않아도 부족한 연구개발 자원들이 몇몇 특정 지역에 극심한 편중 현상을 보였던 사실도 지적된다. 구동독의 과학자들이 국제적으로 고립되어 있었던 데서 파생되는 문제도 크다. 지나칠 정도로 강의 중심으로만 운영된 대학, 대학 연구의 고갈 현상 및 기초 연구의 부족, 과학 아카데미를 중심으로 한 응용 연구 위주의 과학기술 활동 근본적으로 혁신과는 상반되는 성격을 내포한 콤비나트 중심의 산업 연구 결과로 나타난 산업 연구의 부족 현상 등도 통일 독일의 과학기술 시스템이 안고 있는 문제점으로 지적될 수 있다.

이에 따라 동서독의 과학기술통합은 구동독 과학기술 하부구조의 황폐화에서 출발하게 되었다. 무엇보다도 과학기술 통합에 있어서 동서독의 서로 다른 특성을 고려하는 노력이 부족했다. 앞서 지적된 차이점들을 그저 밖으로 드러난 현상적인 면 그대로 받아들여 이를 바탕으로 통합을 추진하였으며, 그 차이가 구체적으로 무엇을 의미하는가 또한 미래 지향적으로 그 차이를 어떻게 활용할 것인가에 관한 심층적인 분석과 파악을 하는 데에는 소홀하였다. 이에 따라 현재 추진중인 통합 과정 및 통합 모델보다 더 좋을 수도 있을 제3의 합리적인 과학기술 시스템 구축이라는 측면이 전혀 고려되지 않았다. 그 결과 구동독 과학기술 시스템을 단순히 구서독의 시스템으로 흡수·통합하는 과정을 밟았고-물론 경제 통합에도 같은 문제가 있지만-이는 근본적으로 구동독 과학기술 시스템의 황폐화를 초래하게 된 것이다.

결국 동서독의 과학기술 통합 과정에서 드러난 가장 큰 문제점으로는 과학기술 통합에 적합한 합리적인 모델을 찾을 수 없었다는 점을 지적할 수 있다. 물론 갑작스러운 통일로 인해 이 같은 모델을 정립할 시간적 여유가 없었던 것도 사실이고, 또한 지난 반세기 동안 구서독의 과학기술 시스템을 구축하고 활용하는 과정에서 축적된 개념적, 실무적인 경험들이 지금까지의 통합 과정에 커다란 공헌을 해 왔다는 사실은 의심의 여지가 없다. 그러나 구서독이 2차 대전 이후에 과학기술 시스템을 구축하던 시기와 통일 이후 새로운 과학기술 시스템을 구축하고 있는 '90년대는 기술적·경제적 상황이 형언하기 어려울 정도로 다른 것이 사실이다.

현재 일각에서는 기존의 과학기술적 접근 방법 및 경제 성장의 패러다임에 대한 근본적인 의의가 제기되고 있다. 즉 “영속 가능한 경제성장(sustainable development)” 이나 경제 성장의 “질적 패러다임(qualitative paradigm)” 등의

당위적인 명제가 과학기술 활동을 포함한 경제 활동에 도입되어야 한다는 주장이다. (Majer, 1992; Immler, 1993; Stratmann-Mertens, 1991; Schaaff, 1991). 이들의 주장은 많은 공감을 불러일으키고 있지만 이처럼 중요한 패러다임이 한 국가의 경제 및 과학기술 시스템에 체화되기에는 오랜 시간이 걸릴 것이라는 것 또한 자명하다. 아울러 21세기의 세계경제와 과학기술을 선도하는 국가는 이 같은 새로운 패러다임에 입각한 새로운 경제 시스템 및 과학기술 시스템을 제일 먼저 구축하는 나라일 것이라는 점에도 의심의 여지가 없다. 특히 동서독의 과학기술 통합과 관련하여 구동독 지역은 -대부분의 사회주의 국가의 경우처럼-주인 의식이 없는 생산요소의 활용, 비교 우위 및 생태계를 무시한 공장 건설, 생산성 저하를 치유하기 위한 과도한 자원의 낭용 등으로 인해 환경이 극도로 황폐화되었을 뿐만 아니라 산업 구조도 에너지 집약적으로 되어 있다는 점에서 더욱 문제가 있다. 이 같은 문제는 구서독의 산업화 과정에서 발생한-동독보다는 그 정도가 훨씬 덜하지만-경제 성장의 역작용의 치유라는 명분과 함께 향후 국가 발전 목표의 중요한 분야로 취급되어야 할 것이다.

이렇게 본다면 통일 독일이 기존의 구서독의 모델을 이용하여 과학기술 시스템을 새로이 구축한다는 것은 시대에 뒤떨어진 구태의연한 시스템을 구축하게 되는 것이다. 막강하던 독일 구서독 경제가 '90년대 들어 구체적인 문제점들을 노출하고 있는 현실에서도 구 서독의 모델에 따른 과학기술 통합이 과연 새로운 시대에 새로운 과학기술 시스템의 탄생으로 연결될 수 있을 것인가 하는 의심을 품을 수 있다. 다시 말해 기존의 서독 과학기술 시스템이 반드시 미라지향적이고 합리적이라고만 할 수는 없다는 점이다. 이 같은 시행 착오의 원인은 국가간의 상이한 과학기술 시스템의 통합이 역사상 그 유례가 없었다는 사실에서 기인한다. 따라서 이 같은 독일 과학기술 통합의 선례는 향후 다가올 한반도의 과학기술 통합에 유용한 시사점을 제공할 것이다. 앞으로 남북한 과학기술 통합이라는 "대실험"을 수행할 우리의 입장에서는 지금 일어나고 있는 동서독의 실험을 통해 의미 있는 노하우와 많은 시사점을 얻을 수 있을 것이기 때문이다.

6. 한반도에의 시사점

한반도가 통일되었을 때 파생될 문제점은 독일의 통일 문제보다 훨씬 심각할 것으로 예상된다. 구서독은 영토 및 인구 면에서 훨씬 작은 구동독을 막강한 경제력을 바탕으로 흡수·통합하였는데도 현재와 같은 통일의 후유증을 크게 앓고 있다. 반면 한반도의 경우 남한과 북한은 영토면에서나 인구면에서 거의 대등하며, 남한의 경제력 또한 구서독과 비교할 때 그다지 강력하지 않은 것으로 평가되고 있다. 따라서 통일이 이루어졌을 때 파생될 문제는 독일의 경우보다 훨씬 심각할 것으로 예상된다. 따라서 통일에 대한 사전 준비를 철저히 함으로써 이 같은 문제를 미리 해결해야 할 것이라는 추론이 가능하다. 이 같은 사전준비의 근간은 과학기술이 되어야 할 것이며, 여기에 한반도 통일에 있어서 과학기술 통합의 중요성이 있다고 할 것이다. 필자는 이 같은 과학기술 통합을 위한 과학기술 정책을 "통일을 대비하는 과학기술 정책"으로 명명하기로 한다. 그렇다면 통일을 대비하는 과학기술 정책이란 구체적으로 무엇인가? 앞에서 논술한 동서독의 과학기술 통합과정을 돌이켜 볼 때 통일을 대비하는 과학기술 정책은 다음과 같은 정책 요소들을 반드시 내포하여야 할 것이다.

첫째, 통일을 대비하는 과학기술 정책은 초범위적 과학기술 정책이어야 한다. 이는 과학기술 정책이 기존의 과학기술 측면만을 고려하는데 그치지 않고 국가의 모든 분야를 포괄하는 과학기술 정책이어야 함을 의미한다. 전술하였듯이 구동독 과학기술 시스템의 문제점은 상당히 구조적인 면에서 기인하였다. 독일의 과학기술 통합과정에서 알 수 있듯이 과학기술 통합은 단순한 과학기술만의 차원을 넘어 국가 전체의 제도적인 혁신이 반드시 수반되어야 한다는 점에서, 이 같은 포괄성의 중요성은 더욱 강조된다. 구조적인 문제를 해결하기 위한 과학기술 정책은 기술 정책의 범위를 넘어 교육, 경제, 사회정책의 요소를 통합하는 모습을 반드시 가져야 한다.

둘째, 분권적 과학기술 정책이어야 한다. 중앙 집권적인 과학기술 정책이 지역간의 불균형이라는 폐단을 가져왔음은 역사가 증명해 주고 있다. '80년대 후반 독일에서는 과학기술 정책의 분권화 문제에 관한 많은 논의가 이루어져 왔으며, 이 같은 논의는 독일의 통일 문제 해결 및 과학기술 통합의 이론적인 틀을 제공하는데 많은 공헌을 하였다. 특히 분권적인 정책 기조 하에서 과학기술 정책과 지역개발 정책의 접목은 통일을 대비하는 과학기술 정책에서 대단히 중요한 역할을 수행할 것이다. 우리나라의 경우도 경제력과 과학기술 능력이 수도권 및 일부 대도시에서 집중되어 있다는 비판이 제기되고 있으며, 북한의 경우는 다른 사회주의 국가들보다 훨씬 중앙집권적이고 폐쇄적이라는 점에서 전체 경제의 후진성은 차지하고서라도 지역간 불균형이 대단히 심각할 것으로 예상되기 때문에 이 같은 정책 가

념은 더욱 중요한 의미를 갖게 된다.

셋째, 실험적인 과학기술 정책이어야 한다. 기술혁신의 제반 이론들, 특히 진화론적인 이론들은 신기술이 초기에는 매우 유연하지만 혁신과정이 진해되면서 이 같은 유연성이 없어지고 소위 말하는 기술 궤적 속으로 흘러 들어가 경직화되어 나름대로의 길을 가기 때문에 점점 그 통제에 어려움이 있음을 주장한다.(Nelson and Winter, 1977-1982). 이같은 이론에 입각해 보면 정부의 과학기술 정책은 기술혁신의 초기 단계에 펼쳐지는 것이 바람직하다는 결론에 도달하게 되나, 이 같은 혁신과정의 초기 단계에 정부가 개입하는 것은 그 효과의 불확실성이 높다는 점에서 실험적이다. 독일의 통일이 보여 주는 교훈중의 하나는 사회주의 국가들의 환경 및 생태계 문제가 자본주의 국가들보다 훨씬 크다는 점이며, 통일을 대비하는 과학기술 정책의 문제에서 이 같은 과학기술의 실험성(experimentality)이 더욱 절실히 요구된다고 하겠다.

마지막으로 통일을 대비하는 과학기술 정책의 가장 중요한 요소는 독창적인 과학기술 정책이어야 한다는 점이다. 최근 과학기술 정책 연구의 일각에서 과학기술 정책의 모방에 대한 비판이 일고 있음은 이 같은 과학기술 정책의 독창성(originality)이 얼마나 중대한지를 일깨워준다(Roobeek, 1990). 다시 말해 한 국가의 성공적인-그 나라에 합리적인-과학기술 정책 및 그 수단들이 반드시 다른 국가에서도 합리적이지는 않다는 것이다. 이 점은 다른 국가의 성공적인 기술정책을 모방하였던 국가들이 모두 성공적인 과학기술 혁신 및 국가의 성장을 달성하지 못하였고, 이들 사이에 과학기술력과 경제력에 있어서 상당한 차이를 보이고 있다는 사실에서도 증명된다. 한 국가의 경제·사회·제도적인 준거 상황은 그 나라의 과학기술에 큰 영향을 미치게 되고 더 나아가 이 같은 국가 특정요소는 한 국가의 과학기술 정책에도 상당한 영향력을 행사한다는 것이다.

적어도 이상과 같은 정책요소를 함유할 때 한반도의 통일을 대비하는 과학기술 정책은 사전적으로 "합리적인 과학기술 정책"이 될 것이다. 역으로 말해 이 같은 정책 기초에 입각하지 않은 과학기술 정책은 합리적인 과학기술 정책이 아닐 것이다. 그러나 이상과 같은 이론적인 기초를 갖는 통일을 대비하는 과학기술 정책을 사전에 합리적으로 수립하는 것도 중요하지만, 더욱 중요한 것은 이 같은 합리적인 과학기술 정책의 효율적이고 지속적인 추진이다. 아무리 합리적인 정책을 수립하였더라도 이의 효율적인-특히 지속적인-집행이 뒤따르지 않는다면 그 정책의 효과는 차지하고 이러한 정책의 수립에 막대한 국가적·국민적 자원이 소모되었다는 점에서 차라리 정책 수립을 하지 않는 것만도 못할 것이다. 따라서 위의 기초를 가진 새로운 과학기술 정책의 조속한 수립의 중요성과 아울러 이의 효율적인 집행을 통해 남북한 과학기술 통합에 대한 값진 경험 및 노하우를 축적하여야 한다. 과학기술 측면에서 이 같은 집행은 우선적으로 남한의 과학기술 시스템의 정교화 및 그 운영에서 노하우를 쌓아야 한다는 점에서 출발하여야 하며, 이 같은 사전적인 준비는 우리나라의 통일에서 발생할 제반 문제들의 상당부분을 사전에 감소시켜 줄 수 있을 것이다.

그런데 이상의 합리적인 과학기술 정책의 틀 속에서 과학기술 통합의 구체적인 함의를 찾아낼 수 있을까? 위에서 서술한 내용이 국가 경영에 있어서 전략적 요소의 성격을 갖는다면 아래에서 서술한 내용은 실천적이고 전술적인 함의라고 할 수 있다.

제일 먼저 한반도의 과학기술통합은 통일 한국의 통합 과학기술 시스템 자체는 물론이고 통일 한국의 국가 경쟁력 강화로 이어져야 한다. 다시 말해 한반도의 과학기술 통합에서 가장 우선되는 판단 기준은 시스템 전체의 경쟁력 향상이라는 점이다. 이 점을 거시적 통합이라고 명명한다.

두 번째로, 한반도의 과학기술 통합은 남북한 과학기술 시스템의 중요 구성 요소, 즉 공공 부문, 대학, 산업계의 동시적인 경쟁력 강화를 수반하여야 한다는 점이다. 이 점을 메조(meso)차원의 통합으로 명명하며, 이를 강조하는 이유는 이들 중요 구성 요소들이 향후 과학기술 활동에 있어서 상호 보완적 역할을 수행할 수 있을 뿐만 아니라 상호간의 경쟁 및 자극제로도 작용할 수 있기 때문이다.

세 번째로, 국가 경쟁력 강화를 도모함에 있어서 앞의 거시적이거나 메조 차원의 경쟁력 강화도 중요하지만 과학기술의 경쟁력 강화는 본래적으로 시스템에 속해 있는 다양한 개별 과학기술 역할 수행자들의 경쟁력 하나하나에서 비롯한다는 점을 깊이 인식할 필요가 있다. 이 같은 관점을 미시적 통합이라 부를 수 있다. 개개의 연구조직 및 이에 속해 있는 과학기술 요원들의 연구 능력이 세계적인 경쟁력을 가질 때 국가 과학기술 시스템의 총체적인 경쟁력으로

이어질 것이다.

네 번째로, 이 같은 과학기술 통합을 통한 국가 경쟁력의 강화에 있어서 '시간' 개념이 반드시 필요하다. 전체 과학기술 통합에, 혹은 어느 한쪽 과학기술 풍토의 변화에 과도한 시간이 소요된다면 다른 나라보다 앞선 경쟁력을 성취할 수 없을 것이다. 이같이 과학기술 통합에 시간의 개념을 도입하면, 통합에 있어서 사전적인 노력을 보다 효과적으로 조절할 수 있을 뿐만 아니라 전술한 합리적 정책에 의한 통합 과정의 통제가 효율적으로 이루어질 수 있을 것이다.

마지막으로 과학기술 통합에 있어서 특히 중요한 산업 연구와 관련하여, 과학기술 통합의 궁극적인 목표는 기업 연구개발 능력의 자체적인-혹은 자생적인-증강에 초점을 맞추어져야 한다. 다시 말해 "自助를 위한 補助(help for self-help)"의 원리가 적용되어야 한다. 일반적인 산업 연구개발 활동에 대한 정부 개입의 당위성에 관한 문제는 치하더라도, 과학기술 통합에 있어서 국가는 개별 기업의 연구개발 능력까지 감당할 여력이 없을 것이며, 보다 중요한 것은 기업의 문제는 원론적으로 기업이 담당하여야 하기 때문이다.

이와 같은 통합 과학기술 시스템의 거시적, 메조적, 미시적 통합을 달성하는 순서는 어떻게 되어야 하는가? 실제 통합이 현실화 될 경우에는 이들의 동시적인 통합이 바람직하겠지만, 지금과 같이 사전적인 준비를 함에 있어서는 우선 동시적 통합을 염두에 둔 거시적인 통합의 준비가 필요할 것이다. 다시 강조하자면 정부의 선도적인 역할이 중요하다. 그러나 정부의 정책적 대안은 많을수록 좋은 것이 아니라, 이들 정책 대안들이 얼마만큼 효율적으로 미래를 조망하면서 집행할 수 있는가가 중요하다. 어찌되었건 과학기술 통합을 통해 국가 경쟁력을 강화한다는 것이 결코 쉬운 일이 아님은 자명하다.

많은 전문가들은 현재 통일 독일의 과학기술 통합 및 경제 통합에서 나타나는 문제점들이, 갑작스러운 통합으로 인해 시대에 걸맞은 새로운 통합의 이론적인 지침이 없어 그저 순진하게 시장의 기능만 과신한데서 비롯되었다는 점을 지적하고 있다. 그러나 동시에 구서독이 2차대전 이후 새로운 과학기술 시스템을 구축하고 이를 국가 경쟁력의 강화로 이어갈 수 있었던 중요한 이유도 시스템 구축의 모든 차원에 적용될 수 있었던-따라서 시스템 통합에도 적용될 수 있을 것이다- 사회적 시장 경제 원리라는 경제 운용지침이 있었다는 점을 지적하고 있다는 사실은 우리에게 시사하는 바가 크다.

【참고문헌】

- BMFT(Bundesministerium für Forschung und Technologie), "Innovationsstrategien des BMFT stärken Industrie forschung in Ostdeutschland". BMFT-Journal, Juni 1993, p.2
- BMFT(Bundesministerium für Forschung und Technologie), "Perspektiven der Forschung und Entwicklung im geeinten Deutschland: Acht-punkte Programm für die neuen Bundesländer. Bonn, BMFT, 1990
- Chiang, J., "From Mission-oriented to Diffusion-oriented Paradigm: The New Trend of U.S. Industrial Technology Policy". Technovation, Vol.11, No.6, 1991, pp.339~356
- Chung, S. Y. and Grupp, H., "Technology Policy and its Evaluation: A German Case for Small and Medium-Sized Enterprises and Some Implications to Korea". Journal of Small and Medium-Sized Enterprises, Seoul, August 1993
- Chung, S. Y., "The Fraunhofer Gesellschaft in Transition and Some Implications to the Government-Sponsored Research Institutes in Korea". Unpublished Working Paper, 1993
- Chung, S. Y., "Science and Technology Policy and System in Korea: Theory and Realities from the International Point of View". Paper presented to the Technology and Policy(TAP) Program, STEPI/KIST, Seoul, Korea, September 1992
- Chung, S. Y., Husing, B., and Grupp, H., et. al., "Dritter Technikreport: Finanzierung von Forschung und Technologie; Grundzüge der Forschungs- und Technologiepolitik: Staatliche Biotechnologieförderung im einzelnen: Vergleich ausgewählter Konkurrenzländer Deutschlands. Im Auftrag des B iros für Technikfolgen-Absch atzung des Bundestages(TAB), Karlsruhe, 1992
- Chung, S. Y. and Grupp, H., "R&D Policies in West Germany and their Evaluation: R&D Promotion Policies and Evaluation Approaches". Journal of Science and Technology Policy, Seoul, 1990
- 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, Karlsruhe Seoul, Fraunhofer Institute für Systemtechnik und Innovationsforschung(ISI), Germany, 1989
- Erhard, L., "Deutsche Wirtschaftspolitik: Der Weg der Sozialen Marktwirtschaft. Dusseldorf und Wien, Econ-Verlag, 1962
- Ergas, H., "The Importance of Technology Policy". in Dasgupta, P. and Stoneman, P. (Eds.), "Economic Policy and Technological

- Performance, Cambridge, Cambridge University Press, 1987, pp.51-96
- Grimmer, K., Hausler, J., Kuhlmann, S., Simonis, G. (Eds.), Politische Techniksteuerung, Opladen, Leske/Budrich, 1992
 - Immler, H., Welche Wirtschaft braucht die Natur. Mit Ökonomie die Ökonomie lösen, Frankfurt/M., 1993
 - Krupp, H. (Ed.), Technikpolitik angesichts der Umweltkatastrophe, Heidelberg, Physica-Verlag, 1990
 - Lay, G., CIM-Projekte in der Bundesrepublik Deutschland: Ziele, Schwerpunkte, Vorgehen, VDI-Z 134, Nr. 3, März 1992
 - Lay, G. and Michler, T., "Vorstellung des Evaluierungsvorhabens im Verbund Wirkungsanalyse und Überblick über geforderte Firmen", in Dokumentation zur Zwischenpräsentation "Erste Ergebnisse der Evaluierung der indirekt-spezifischen CIM-Förderung", Kernforschungszentrum Karlsruhe, 1990
 - Majer, H., Wirtschaftswachstum: Paradigmenwechsel vom quantitativen zum qualitativen Wachstum, München/Wien, Oldenbourg, 1992
 - Meyer-Krahmer, F., "The German R&D System in Transition: Empirical Results and Prospects of Future Development", Research Policy 21, 1992, pp.423-436
 - Meyer-Krahmer, F., "Das Motto der Zukunft: Experimentelle Technologiepolitik", VDI-Nachrichten, Nr. 38, September 25, 1992
 - Meyer-Krahmer, F., Science and Technology in the Federal Republic of Germany, Longman, 1990
 - Meyer-Krahmer, F., Der Einfluß staatlicher Technologiepolitik auf industrielle Innovationen, Baden-Baden, Normos Verlag, 1989
 - Meyer-Krahmer, F., "Innovationsorientierte Regionalpolitik: Ansatz, Instrumente, Grenzen", in Gramatzki, H-E., Klinger, F. and Nutzinger, H. G., Wissenschaft, Technik und Arbeit: Innovation in Ost und West, Kassel, VWL-inform, 1990
 - Nelson, R. R. and Winter, S. G., "In Search of Useful Theory of Innovation", Research Policy 6, 1977, pp.36-76
 - Nelson, R. R. and Winter, S. G., An Evolutionary Theory of Economic Change, Cambridge, Cambridge University Press, 1982
 - Roobeek, A. J. M., Beyond Technology Race: An Analysis of Technology Policy in Seven Industrial Countries, Amsterdam, Elsevier Science Publishers, 1990
 - Schaaff, H., Kritik der eindimensionalen Wirtschaftstheorie. Zur Begründung einer ökologischen Glücksökonomie, Thun, Frankfurt/M., 1991
 - Stratmann-Mertens, E. u. a. (Hrsg.), Wachstum: Abschied von einem Dogma. Kontroverse über eine ökologisch-soziale Wirtschaftspolitik, Frankfurt/M., 1991

- Thieme, H. J., Soziale Marktwirtschaft, Munchen(Reihe Beck-Wirtschaftsberater im dtv), 1991
- Tomann, H., "Strukturpolitik in der Bundesrepublik Deutschland", in Gramatzki, H-E, Klinger, F. and Nutzinger, H. G., Wissenschaft, Technik und Arbeit: Innovation in Ost und West, Kassel, VWL-inform, 1990
- Wever, K. S. and Allen, C. S., "Is Germany a Model for Managers?", Harvard Business Review, September-October 1992, pp.36~43

주석 1) 과학기술정책연구단 연구원, 현재 독일 슈투트가르트 대학에 유학중

주석 2) 구서독의 과학기술 정책이 이와 같은 구조적 성격을 갖게 된 이유는 구서독이 병렬적인 과학기술 접근방법을 채택할 수밖에 없었기 때문에, 짧은 시간내에 산업 구조의 조정 문제 및 과학기술력의 증강문제 등을 혼합하여 다루어야 했기 때문이라고 해석된다. Tomann(1990)은 독일의 구조 정책에 관해 상세히 논의하고 있다.

주석 3) 그러나 공식적인 의미에서 독일에는 과학기술 정책이 존재하지 않는다고 이야기된다. 이는 과학기술을 포함하여 모든 학문의 자유를 명시하고 있는 독일헌법의 영향도 있지만, 그 근처에는 과학기술이 이미 다른 구조정책에 흡수 내지 체화되어 있기 때문으로 볼 수 있다.

주석 4) 사회 시장 경제 원리에 관해서는 Thieme(1991)과 Erhard(1962)가 잘 서술하고 있다.

주석 5) 예를 들면 정보기술분야와 생물, 에너지 및 환경분야의 프로젝트 관리기구는 동베를린에, 산업계 연구개발 요원의 증원 및 계약 연구를 촉진시키기 위한 프로젝트를 관리하기 위한 산업연구협회(AIF)의 분원은 베를린에, 해양 연구는 로스톡-바르네문데 등에 각각 설치되었다. 이들 프로젝트 관리기구들은 해당 과학기술 정책 프로그램의 효율적인 준비와 집행을 위한 주요 거점으로 활용되고 있다.

주석 6) 대표적인 예로서 원자력 연구 및 항공 우주연구등에서 소련과 긴밀한 협력 관계를 들 수 있다.

주석 7) 구 동독의 산업 구조가 대형 컴비나트 위주의 자금자족 지향형이었다는 점에서, 동독 경제에서 차지하는 중소기업의 역할은 미미할 수밖에 없었다. 따라서 구 동독 산업계의 재편 및 이에 따른 산업 연구의 재편은 결국은 구 서독에서와 같이 유망한 중소기업들이 얼마나 많이 창출되는가에 달려 있다고 해도 과언이 아니다. 중소기업의 창출 문제는 신규 창출도 물론 중요하지만 기존 대형 컴비나트들을 중소기업으로 해체하는 것이 전체 경제에서 우선 순위를 얻고 있다. 그 이유는 독일 경제의 운영원리에 있어서 고용의 창출 및 유지가 가장 높은 우선순위를 얻고 있기 때문인데 기존 컴비나트에 속해 있던 고용을 계속적으로 유지해야 하기 때문이다. 또 새로운 기업의 창출은 신기술을 매개로 한 창업에 중점이 두어지고 있고, 이들 신규 창업 기업들은 구 동독 지역 경제의 재건에 견인차 역할을 담당할것으로 기대되고 있다.

주석 8) 대표적으로 "연구개발 요원 증원 보조금 제도", "계약 연구개발 보조금제도"등은 구 서독의 제도로써 구 동독지역에 도입되었으며, 구동독에서 시행되었던 신기술 모험 기업의 창업은 연장·보강되었다. 이밖에도 구 동독지역 기업들의 경쟁력 향상을 위하여 구 서독의 새로운 기술 프로그램들에 대한 구 동독 지역 기업들의 참여가 권장되고 있다.

주석 9) 구체적인 투자의 내용 및 방법으로는 (1) 합작회사설립 및 구 동독 기업의 참여를 통한 구 동독 연구개발 활동의 유지, 조성, 증대 (2) 산업 공동 연구의 수행 (3) 구 동독 지역내의 연구개발 프로젝트 위탁 등이 권장되었다. 이에 대해 독일연방산업협회(BDI)와 같은 독일의 경제 단체들은 적극적으로 호응하였으며, 이들 단체에 속해 있는 기업들은 적극적으로 구 동독 기업의 보조에 나서고 있다.

주석 10) 서독은 거의 모든 산업 국가들이 양적인 팽창을 지향하고 있을 1960년대 초부터 기상 연구, 환경연구, 여방연구 등에 상당한 투자를 하여 왔다. 또한 이같은 질적분야의 하드웨어 내지 기술분야의 연구와는 별도로 1970년대에 벌써 연방 과학기술처는 "노동의 인간화"라는 별도의 프로그램을 시행하여 오고 있는데 이는 전술하였던 독일의 형평성을 지향하는 사회적 시장 경제 원리의 구현이다.

주석 11) 과학기술 정책 수단의 체계적인 이해는 과학기술 정책의 효율성을 제고하기 위해 중요한 첫걸음이 된다. 특히 한정된 자원을 정책적 우선 순위에 따라 배분해야 하는 상황에서는 그 우선 순위의 구체적인 내용(즉 지원목표, 지원 대상기술분야, 정책의 수혜집단, 가용 자원 등)에 따라 적절한 수단을 선택하여야 하기 때문이다. 과학기술정책 수단의 분류에 관해서는 Chung and Grupp(1989, 1990, 1991) 및 Meyer Kraemer(1989) 등을 참조하라.

주석 12) 이들의 활동은 현재 정부 출연 연구 기관들의 위상이 크게 흔들리고 있는 우리의 입장에서 볼 때 중요한 시사점을 제공할 것이다. 특히 프라운호퍼연구회의 활동과 관련하여 이 기관의 산하 연구기관들이 산업계의 응용 및 개발연구와 대학의 기초연구간의 효율적인 연계를 다 할 수 있었던 것은 정부로부터 보장받는 철저한 독립성에도 기인하지만, 연구기관 자체적으로도 연구 중점 사항의 선정, 예산 시스템 등과 같은 운용 원리가 잘 정립되어 있고 이를 효율적으로 집행하고 있기 때문으로 풀이된다. 프라운호퍼연구회의 구체적인 운영원리에 관해서는 Chung(1993)를 참조하라.

주석 13) 예를 들어 막스플랑크연구회는 1993년 7월 기준으로 구 서독 지역에 62개의 연구 조직-이중 57개는 연구소(institute)임-을, 그리고 구 동독지역에는 39개의 연구 조직-연구소 2개, 연구소 분원 2개, 연구 집단 28개, 사회과학센터 7개-을 각각 가지고 있다.