

러 시 아

1990년대의 러시아 연구개발동향

白 鉉 泰<sup>1)</sup>

(이 글은 STEPI와 러시아 과학연구통계센터(CSRS)가 공동으로 개최한 '한·러 과학기술협력 유망분야도출' 워크샵에서 발표된 Levan Mindali CSRS 소장의 발제문을 발췌한 것이다.)

서론

현재 러시아 연구개발분야의 구조에 영향을 미친 제반 요인들로는

- 정치 및 경제적 개혁의 산물로서 시장경제의 기반은 형성되었으나 경제적 위기와 그에 따른 투자 및 생산활동의 급격한 위축
- 실질임금의 하락에 따른 연구개발인력과 연구개발역량의 감소
- 구소연방의 해체에 따른 공화국간 기술혁신연계망의 붕괴
- 정치·제도의 변화로 인한 의사결정의 분권화 초래와 러시아 과학기술의 국제과학기술계로의 편입 노력 등을 들 수 있다.

이 글에서는 개혁·개방 이후 러시아 연구개발분야의 조직구조와 특성을 대략적으로 살펴봄으로써 국가과학기술의 새로운 도약을 준비하고 있는 우리에게 어떤 시사점을 갖는가를 짚어보고자 한다.

러시아 연구개발의 조직구조

현재 러시아 연구개발분야의 조직구조는 독립연구기관들과 대학 및 산업체 부설연구기관들로 구성되어 있다. 1996년 4,059개의 연구개발기관이 있었고 산업체 분야의 연구개발기관은 특히 설계국 등의 감축으로 인해 1990년도 대비 거의 13%정도 감소했다. 독립연구기관은 총 연구기관의 70%, 대학 및 산업체 부설연구소는 각각 10%와 8%를 구성하고 있다.

1990~94년 동안 연구개발기관의 전반적인 감소에도 불구하고 과학원 산하의 연구개발기관은 1990년 535개에서 1995년에는 787개로 오히려 증가했으며, 특히 러시아 과학아카데미(RAS) 산하 연구소는 동 기간에 297개에서 429개로 늘어나 전체 연구기관 가운데 11%를 차지하고 있다. 기업부문은 산업체 부설연구소를 포함한 시장지향적 연구개발기관들로 구성되어 있는데, 응용연구개발 전문기관은 1996년 초 2,345개에 달했다.

한편 소유기관 유형별로 살펴 보면, 1996년초에 정부 및 기타 러시아 법단체의 공동소유형태의 연구기관이 832개, 사기업소유는 198개, 그리고 외국합작형태의 기관이 24개 있었다. 1994~95년 동안에 산업부문의 생산안정 및 기업재정의 점진적인 안정화로 기업체 부설연구기관은 1995년에 49개가 증가했다. 그러나 대학들은 재정악화로 인해 연구개발 담당기관이 1990~95년 동안 453개에서 408개로 감소한 결과 1996년초에는 54%의 대학들만이 연구개발을 수행하였다. 최근에는 민간 비영리연구 부문의 형성이라는 새로운 현상이 나타나기 시작했다. 비록 1995년에 대략 10개로 미미한 형편이었지만 자발적인 협회와 전문과학회 및 자선기구 등에서의 연구활동의 증가로 인해 계속 확장될 것으로 예상된다. 1991~95년 기간 60개 이상의 과학아카데미가 신설되었으며 그 중 다수가 이미 지부를 가지고 있다. 이 중 약

50개 단체가 과학협회연맹(The Union of Scientific Societies)에 소속되어 있다.

러시아 과학기술정책의 새로운 요소로는 국가연구센터(State Research Centers) 네트워크 형성을 들 수 있다. 국가연구센터 지위는 특수 실험장비나 우수연구인력, 세계적인 연구성과를 보유하고 있는 연구기관과 기업체 및 대학등에게 부여된다. 이 센터들은 국가과학기술위원회 동의와 행정부 관계부처가 승인한 과학기술개발 우선목표에 부합하는 프로그램을 수행한다. 이들 기관에는 특별연구비 지원 이외에도 세금감면, 전기 및 난방비 인하 등의 각종 특혜가 주어진다. 1996년 초 그 수는 61개에 달했으며 러시아 전체 연구개발인력의 약 10%에 해당하는 108,500명의 인력이 이들 기관에 종사하고 있다. 과학기술개발 우선영역에서 선도적인 위치에 있는 핵물리학, 발전, 화학 및 신소재, 항공기, 기계, 약학, 생명공학, 정보, 전기, 로봇 등의 연구소가 여기에 포함되어 있다. 현재 국가연구센터는 23개의 원자력 및 방위산업연구소, 7개의 러시아 과학아카데미(RAS) 산하 연구소, 2개의 대학교육기관으로 구성되어 있다(자세한 현황은 본지 '96년 7월호 참조).

#### 러시아 연구개발동향

러시아 연구개발분야의 최근 동향은 연구개발 투입과 산출 지표의 급격한 하락이 특징이다. 1990~95년 동안에 화폐가치로는 130억루블에서 10조 1천억루블로 급증했지만, 불변가격으로는 오히려 4.4배가 감소해 루블화의 실질구매력으로 환산하면 약 60억 달러에 불과한 수준이다. 이와 같은 연구개발 지출의 급감은 정부의 예산적자 심화에 따른 연구개발부문의 예산할당 감축, 가파른 인플레이션, 산업체의 연구개발 수요 감소 등이 복합적으로 작용한 결과이다. 국내총생산에서 연구개발비가 차지하는 비중이 1990년 2.03%에서 1995년 0.73%까지 하락하여 스페인과 아일랜드의 수준에 불과했다.

정치·경제상황의 변화는 연구개발 목표의 재설정을 불가피하게 했다. 방산 관련 연구비의 감소와 방위산업의 위축으로 인해 총 연구개발지출에서 방산 관련 연구개발비가 차지하는 비율은 1991년의 43%에서 1995년초 26%로 하락하였다. 기업부문의 연구개발이 증가하여 1996년 초에는 러시아 총 연구개발지출에서 69%를 차지하였다. 기업체 대상의 연구용역은 대부분 단기적 필요를 충족시키는 것이고, 장기적인 응용연구는 기업체의 수요가 없어 충분한 예산지원을 받지 못한 나머지 산업부문 연구개발기관이 전체 연구개발비에서 차지하는 부분은 1990년의 33%에서 1994년에는 29%로 감소했다. 1995년 총 연구개발지출에서 정부부문이 차지하는 비율은 26%로서 OECD회원국 평균치의 2배를 상회하는 것이며, 이는 러시아 연구개발에서 과학아카데미 소속기관들의 역할에 기인한다. 총 연구개발지출에서 과학아카데미가 차지하는 비율은 최근 몇 년간 증가하여 1990년에 8%, 1995년에는 13%에 이르렀다. 과학아카데미 기관들은 기업체가 요구하는 연구개발에서는 산업부문의 연구소에 뒤지기 때문에 연방예산 지원은 주로 기초연구분야에 집중된다. 그 결과 과학아카데미에서 기초연구가 차지하는 비율은 1990년의 62%에서 1995년에는 75%로 증가하였다. 기초연구부문이 총 연구개발지출에서 차지하는 비율은 1995년 16%에 이르며 이는 선진국 수준에 근접하는 것이다. 고급 연구개발인력의 지속적인 유출로 인해 대학들은 기초연구분야에서는 과학아카데미 부설연구소들과, 응용연구분야에서는 산업부문기업체 부설연구소들과의 경쟁에서 어려움을 겪고 있다.

연구개발인력의 감축은 우선 1989~91년 동안 기술인력과 지원 및 기타 행정인력을 대상으로 행해졌다. 1993~95년 동안 기술인력은 총연구개발 인력의 10%선에서, 그리고 지원 및 기타 행정인력은 41%~42%선에서 안정되었다. 특히 전문인력들이 사기업부문으로 유출된 결과였다. 그러나 전체 연구개발인력중 박사 연구원의 비율은 1989~95년 동안 7%에서 11%로 증가하였는데, 이는 학위 취득자의 증가와 준박사(Candidate of Science) 및 학위 미취득 연구원들의 외부 유출에 기인한다. 실제로 1991~97년까지 아카데미 연구소를 떠난 연구인

력의 60%가 40세 이하의 젊은 연구원이었다. 대학의 재정난으로 인해 연구인력의 임금수준은 상대적으로 매우 낮은 편이며 결국 전일제 근무자수는 계속 감소하여 총 연구개발인력의 10%를 넘지 않고 있다. 반면 정부부문의 연구개발인력은 1989~95년 동안 1/4정도 감소하였으며 이는 러시아 전체평균 52% 감소와 비교할 때 매우 적은 수준이다.

전직한 학자들의 71%가 낮은 보수 때문이었다. 1992년 이후 지금까지 연구개발부문의 임금수준은 국민경제 평균임금의 75%를 넘지 않는 수준이었다. 임금문제는 우수하고 경쟁력 있는 다수의 연구인력이 전문 과학분야를 떠나거나 다른 분야를 경직하는 결과를 가져왔다. 이러한 과정은 연구개발인력의 연령구조 최적화에도 도움이 되지 않는다. 과학아카데미 소속 40세 이하 젊은 연구자의 비율은 1992년 42%에서 1994년에는 37%로 하락하였으며, 60세 이상은 동기간에 8%에서 11%로 증가하였다. 과학아카데미 소속 박사의 대략 44%가 퇴임기를 맞고 있다(1992년에는 40%였다). 과학아카데미 간부회(presidium) 자료에 따르면, 1993년 아카데미 정회원의 평균연령은 60대 중반이고 준회원은 60세였다. 핵물리학, 정보과학 및 생물학과 같은 역동적인 분야에서조차도 정회원의 평균연령은 68~69세에 달했다.

러시아 연구개발부문 인적자원의 유동성은 과학자의 국외이주에 상당한 영향을 받았다. 이는 해외 영구이민뿐만 아니라 계약에 의한 해외연구소 근무도 포함한다. 러시아과학연구통계센터(CSRS)의 추정에 따르면, 해외로 유출되는 과학기술자수는 연구개발인력의 전체 유출 가운데 0.5%를 넘지 않았다. 그러나 양적인 규모는 크지 않다 해도 이러한 현상이 때로는 유능하고 재능있는 전문가들에게 영향을 미쳐서 첨단과학 연구소와 유망 연구분야에 심각한 질적인 결과를 초래할 수도 있다. 1991~92년간 508명의 과학자들이 해외 이민을 위해 떠났다. 1993년에는 196명으로 감소하여 전체 과학아카데미 연구인력에서 차지하는 비율이 0.8%에서 0.2%로 하락했다.

또한 러시아의 국제연구개발활동 참여는 러시아 과학자들의 해외 취업을 위한 대규모 유출을 가져왔다. 1991~92년 동안 과학아카데미 연구자들이 장기적인 연구목적으로 해외에 파견되었고(2.8%), 1993년에는 그 수가 2,638명(3.1%)에 달했다. 파견인력 가운데 55%가 40세 이하였으며, 19%는 박사였고 51%가 준박사였다. 학위미취득 연구자일수록 3~6개월의 단기 체류가 주종을 이뤘던 반면, 학위를 이수한 비교적 젊은 연구자들일수록 더 오래 해외에 머문다는 사실이 주목할 만하다. 해외에서 활동하고 있는 러시아 과학아카데미 연구자의 대다수는 일반물리학과 천문학(19%), 생물학과 화학물리(18%), 시베리아지부(15%), 그리고 일반화학과 기계화학(10%) 분야의 대표적인 과학기술자로 이루어져 있다. 현재 일부 분야에서는 과학자의 20% 이상이 해외에서 활동 중이며 그 가운데 박사가 27%, 준박사가 16%이다. 이러한 통계는 러시아 과학자들의 높은 경쟁력을 입증하는 것이지만 동시에 계약 장기화의 경우 이 부문의 연구개발 전망을 어둡게 할 수도 있다. 연구개발 인적자원과 재원조달에 관한 지수 악화는 연구개발기관들의 활동 효율성의 저하를 의미하는 것으로 연구성과 지수의 점진적인 하락을 가져왔다. 이러한 현상은 이미 1970년대 후반~1980년대 초반부터 나타나기 시작하여 점차 심각한 양상을 띠게 되었다.

1991년에는 52,200건의 발명자증서(Author's Certificate)가 부여되었으나, 특허제도로 전환한 후에는 특허활동의 주된 영역이 저작권 교환과 관련한 것으로, 1995년 전체 특허 가운데 36%만이 새로운 발명을 위한 것이었다. 특허출원활동의 위축은 지적재산권 취득에 소요되는 고비용과 모방 방지를 위한 특허권 보호의 미비로 더욱 악화되었다. 이는 특허비용을 포함하여 산업부문의 유효수요부족이라는 이면을 반영한다. 기술시장의 미발달이라는 상황에서는 특허권 없는 라이선스(Patent-free License)가 선호되고, 특히 계약에 의한 연구개발 프로젝트(1992~94년 동안 혁신활동을 수행한 기업들의 33%), 기술(18%), 엔지니어링과 자문용역(23%) 등에서 그러하다. 이는 기업체의 라이선스 획득의 용이성과 상대적인 저비용에 기인한다. 동시에 기술이전료의 전체 가액에서 특허 라이선스와 특허권의 획득이 차지하

는 비율이 그리 크지 않다. 1992~94년 동안 혁신기업의 6%가 특허 라이선스를, 10%가 특허권 획득을 이용한 것에 불과했다. 그 결과 기업들은 혁신활동에서 특허 보호를 받지 않는 중요성이 없는 제품과 기술개선을 지향하게 되었다. 최근 라이선스 활동의 증가는 대부분 일년단위로 갱신되는 비배타적인 성격의 라이선스 계약이 급절로 증가한 결과인 반면, 특허권 이전에 관한 계약비율은 전체의 20%를 넘지 않는다.

1994년 유럽위원회(European Commission)의 자료에 따르면, 러시아 연구개발기관들의 국제 기술시장 진입은 극히 제약되어 있다. 유럽과 미국의 특허청에서 특허권을 취득한 전체 특허 가운데 러시아가 차지하는 비율은 0.1%도 넘지 못했다. 1994년 기술 수출은 2억9천5십만 달러에 달했으나 이는 선진국에 비하면 몇 배나 뒤진 수치이다. 러시아의 기술수출의 특징은 보호 받지 못하는 지적재산권이 대부분이며 상업적 가치가 떨어진다는 것이다. 최대의 수출 분야는 엔지니어링 서비스(91%)와 연구개발 성과의 이전(약8%)이다. 세계시장의 격한 경쟁은 접어두고서라도 러시아의 연구개발기관들은 해외 특허권 획득을 위한 자금과 판촉활동이 부진하다. 1994년 기술도입 비용은 4천6백만달러로 추정되는데, 1993년과 비교하면 12% 감소한 것이다. 이것은 주로 가장 비싼 항목인 라이선스 구매(약 40%) 축소에 기인했다. 반면 기술수입구조는 특허권 보호를 받으면서 상업상의 비밀로 간주되는 산업재산권이 주도한다. 1994년 전체 기술도입 비용에서 차지하는 라이선스 비율은 57%에 달했다.

#### 결론

러시아의 연구개발활동은 구소련의 국가중심 과학기술개발로부터 정부와 민간부문의 역할 분담으로 이행해가는 과도기에 있다. 위에서 살펴 보았듯이 조직과 연구인력상의 변화는 연구개발을 위한 자원 조달의 어려움에서 비롯한다. 중앙집권적 계획경제에서는 국가가 자의적으로 예산을 할당할 수 있었으나 개방 이후 시장경제로의 전환과 그에 수반된 부작용으로 인해 과학기술에 대한 지원은 상당한 난관에 봉착해 있다. 러시아 정부 입장에서는 국가과학기술력의 보존과 향상이라는 국가목적은 도외시할 수 없음에도 재정부족과 인플레이션으로 인해 과학기술예산 조달의 한계라는 딜레마에 빠져 있다. 한편, 민간부문에서는 과학기술을 산업 부문에 응용해야 할 필요성은 있으나 응용과학의 상대적인 후진성과 낮은 생산력으로 인해 과학기술 투자재원이 여력이 없는 상황이다. 러시아의 국내외 특허출원 활동이 갈수록 미미해지고 있는 주된 원인은 위에서 언급했듯이 과도한 출원비용 및 산업체의 수요부족으로 인한 특허기술의 활용성에 대한 회의 등을 들 수 있다. 이 점은 우리에게 새로운 기회로 작용할 수 있다. 즉, 우리가 러시아측의 특허유망기술을 찾아서 연구개발자원을 지원하고 공동출원을 모색한다면 우리의 기술경쟁력 향상 및 러시아측의 연구개발력 보존에 기여하는 등 상호보완적인 효과를 기대할 수 있을 것이다.

이상과 같이 러시아와 우리는 과학기술국제협력의 상호이익과 보완성이 상당히 큰 편이다. 그동안 양국은 이와 같은 상호인식의 일치로 상당한 협력이 이루어져 왔으나 구체적인 연구개발성과 측면에서는 아직은 양국 모두 만족할만한 수준에 이르지 못한 실정이다. 여기에는 여러 가지 원인이 있겠으나 무엇보다도 양국간 상호이해와 정보의 부재에 기인하는 것으로 보인다. 이 점에서 이 글이 우리가 러시아 과학기술의 전반적인 상황을 이해하는 데에 조금이나마 도움이 될 수 있기를 바란다.

주석 1) 과학기술국제협력단 국제협력실, 협력2팀원(Tel: 02-250-3237)

