

科學技術政策研究에 대한 새로운 接近

- 네오 슴페터리안 접근을 중심으로 -

宋衛脈, 黃蕙蘭¹⁾

1. 기술혁신의 기본 개념

1. 기술혁신

(1) 상호 작용 과정으로서의 기술혁신

기술혁신에 대한 선형 모델(linear model)에서는 → 과학 → 기초 연구 → 응용 연구 → 개발 연구 → 파일럿 생산 → 조업 개시 → 대량 생산 → 시장 판매의 단계를 거쳐 신제품이 상업화되는 것으로 파악해 왔다.

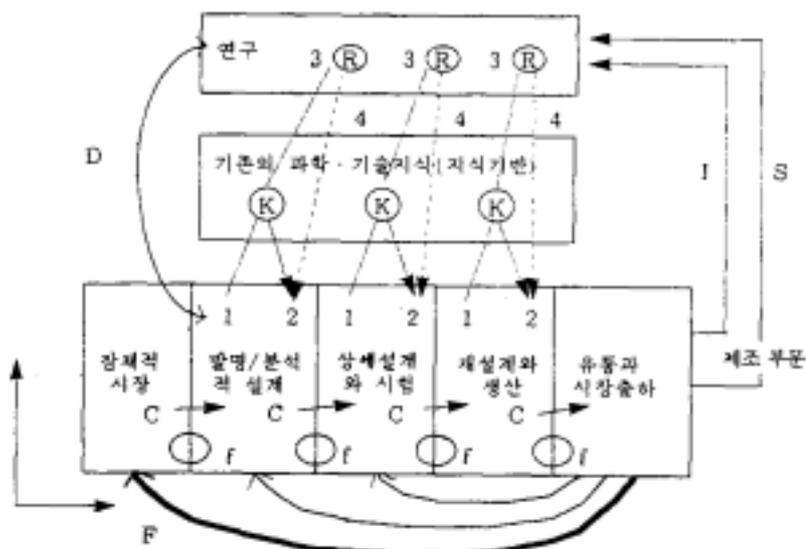
이러한 관점들은 암묵적으로 다음과 같은 가정들을 전제로 하고 있다. 첫째, 과학·기술적 지식에는 위계(hierarchy)가 존재하는바, 과학적 지식이 최상층부를 구성하는 반면 생산과 관련된 노하우는 하층부를 구성한다. 둘째, 기술혁신이 이루어지는 과정은 상층에 있는 과학이 여러 단계를 거쳐 최하층의 생산 노하우에 응용되는 일방향적(one-directional)과정이다.

그러나 생산 과정에서 생긴 문제를 해결하거나 기술이나 제품의 사용자로부터 피드백(feed-back)된 정보에 기초해서 기술을 개량함으로써, 기존의 제품과 공정이 조금씩 개선되는 '점진적 기술혁신'(incremental innovation)이 지속적으로 존재한다는 사실과 그것이 국제경쟁력에서 갖는 중요성이 입증되면서, 기술혁신은 단계별로 진행되어 상품화되었을 때에 그 과정이 종결되는 것이 아니라 연구개발 부문과 생산 부문, 생산자와 사용자사이의 부단한 상호 작용 속에서 지속적인 혁신의 과정에 있는 것으로 파악되기 시작했다.

기술혁신의 상호 작용 모델(interactive model)이라고 명명되는 이러한 관점에서는 과학과 기술 혹은 연구개발 활동과 생산 현장에서의 문제 해결 활동, 마케팅 등이 기술혁신 과정에서 거의 동일한 중요성을 지니는 것이며, 이들 활동들의 다방향적 상호 작용을 통해 기술혁신이 이루어지는 것으로 파악하고 있다.

다음 그림은 클린과 로젠버그에 의해 제시된 기술혁신의 상호 작용 모델이다. 횡축으로는 제조 부문을 구성하는 각 부문들간의 정보의 피드백과 상호 작용에 의해 기술혁신이 지속적으로 행해지는 과정이 나타나 있고 종축으로는 제조 부문에서 해결되지 않은 문제들이 기존의 지식 기반을 활용하는 활동이나 '연구' 활동에 의해 해결되는 과정들이 묘사되고 있다. 앞서 살펴본 선형 모델은 이러한 기술혁신 활동의 일부분인 종축에서 이루어지는 활동만을 파악한 것이라 할 수 있다.

기술혁신 과정에 대한 상호 작용 모델(the chain-linked model)



- C: 혁신의 중심 연쇄 (central-chain-of-innovation)
- f: 피드백 회로 (feed-back loop)
- F: 특히 중요한 피드백 (particularly important feedback)
- K-R: 제조 부문과 기존 지식 기반 및 연구와의 연계. 만약 제조 부문에서 발생한 문제가 기존 지식 기반에 의거해서 해결되면 연구는 불필요해진다. 또한 제조 부문의 문제가 연구된다 할지라도 항상 그것이 해결될 수 있는 것이 아니기 때문에 정선 부문이 존재한다.
- D: 발명과 설계상의 문제 해결과 연구와의 직접적인 연계
- I: 실험기기, 공작 기계의 공급을 통한 제조부문의 과학 연구에 대한 기여
- S: 관련 제품 분야에서 직접적으로 정보를 얻거나 외부의 연구개발 활동을 모니터하기 위한 기업의 연구 활동 지원

출처: Kline, S. J. and N. Rosenberg (1986). "An Overview of Innovation" in *The Positive Sum Strategy: Harnessing Technology for Economic Growth*. The National Academy Press, Washington D.C. 에서 일부 수정

기술혁신을 관련 분야의 상호 작용 과정이라는 관점에서 파악하게 되면 각 분야의 활동뿐만 아니라 그들 간의 상호 작용 시스템이 중요한 의미를 지니게 된다. 기술혁신과 관련하여 개별 기업 차원에서 연구개발 조직과 생산 부문의 조직 그리고 이들의 상호 관계 등과 같은 기업의 조직 구조가 중요시 되어지고, 기업 간 관계에서 네트워크에 대한 관심이 증대되면 국민 경제 차원에서 '혁신체제'(national system of innovation)에 대한 논의가 중점적으로 제기되는 것은 기술혁신에 대한 이러한 시스템적 사고와 관련이 있는 것이다.

2. 기술확산

기술확산은 특정 주체에 의해 창출된 기술혁신이 경제 체계의 다른 주체에게 확산되어가는 것을 의미한다. 개념적으로 기술혁신과 기술확산은 구분이 되지만 실제적으로 기술혁신과 기술확산은 상호 연계되어 있다. 확산된 기술혁신을 채택하는 과정에서 혁신의 수용자는 자신들의 조건에 맞추어 채택된 혁신을 적용시키는 과정을 필요로 하며 이 과정에서 또 다른 점진적 혁신이 이루어지기 때문이다. 또한 기술혁신은 다른 주체에 의해 생산된 기술혁신의 성과 - 확산된 기술혁신의 활용 -를 바탕으로 해서 이루어진다. 이러한 이유로 해서 확산은 'innofusion' 혹은 'diffusation'이라는 용어를 상호 연계성을 표현하기도 한다.

기술확산은 확산되는 대상의 성격에 따라 '비체제화된 기술확산'(disembodied technology diffusion)과 '장비에 체화된 기술확산'(equipment-embodied technology diffusion)으로 구분할 수 있다.

(1) 비체화된 기술확산

비체화된 기술확산은 기업의 혁신 활동을 통해 창출된 '지식'의 확산을 의미한다. 이러한 기술 지식의 확산은 a) 간행물이나 카탈로그, 특허 등록 명부와 같이 문서를 통해서 이루어지거나 b) 세미나, 컨퍼런스와 같은 회의 c) 경쟁 기업에 의한 역행 엔지니어링(reverse engineering) d) 연구개발 인력의 전직이나 기업간의 흡수, 합병, 합작 투자 등을 통해 이루어진다.

기술 지식의 확산의 정도는 기술 지식을 공급하는 측면과 그 지식을 채택하는 기업의 흡수능력에 의존한다. 우선 기술 지식의 공급 측면과 관련된 논의들을 살펴보기로 하자.

가) 기술 지식의 유출

일반적으로 기술 지식은 공공재적인 성격을 일정 정도 지니기 때문에 '지식의 유출'(knowledge spillover)이 나타난다. 이는 개별 기업이 자신들의 자원을 투자해서 생산해낸 기술혁신이 자신들의 의도와는 무관하게 경쟁기업이나 잠재적인 경쟁자에게 - 그들이 많은 자원을 투자하지 않더라도 얻을 수 있는 형태로 - 유출된다는 것을 의미한다. 이러한 지식의 유출은 기술혁신에 대한 전유성(appropriability)이 보장이 되지 않음을 의미하는 바, 이로 인해 기업들은 기술혁신에 대한 동기를 잃게 되어 기술혁신이 정체되게 된다고 생각할 수 있다.

그렇지만 개별 기업의 기술혁신은 자신의 기술혁신 활동과 더불어 외부의 기술 지식을 적절히 활용함으로써 이루어진다. 따라서 개별 기업이 지니고 있는 지식의 전파는 여타 기업의 기술혁신을 촉진하기 위해 필요한 조건이 된다. 그리고 국민 경제적 차원에서 볼 때 자원의 효율적 활용을 위해서는 기술혁신 노력의 중복을 피하여 각 개별 기업에 의해 창출된 기술 지식을 최대한으로 활용하는 것이 요구되어 진다.

이러한 점에서, 기술 지식의 유출은 기술 지식에 대한 전유성을 약화시켜 기업이 혁신을 하고자 하는 인센티브를 감소시키는 효과와 동시에 다른 주체들의 기술혁신을 촉진시키는 서로 상반되는 효과를 창출한다고 볼 수 있다(기술혁신의 사적 수익과 사회적 수익의 모순적 관계).

정책적 관점에서 기술 지식의 사회적 확산은 기술혁신 활동의 중복을 회피하고 자원 투자의 효율성을 제고시키기 때문에 기술 지식의 사회적 확산을 적극 지원하는 것이 필요하다. 기술정보의 유통 체제를 구축하고 협동 연구를 유도하는 것들은 이러한 노력의 일환이라고 볼 수 있다. 그러나 이와 함께 지적 소유권 제도 등을 적극적으로 활용하여 기술혁신에 대한 전유성을 보장해 주는 것이 반드시 보완되어야 한다. 기술 지식의 창출에 대한 동기 유발이 감소될수도 있기 때문이다.

나) 기술 지식의 흡수 능력

기술 지식이 유출된다 할지라도 수용 주체들이 그것들을 자신들의 조건에 적응시키면서 소화, 흡수할 능력이 결여되어 있으면 기술 지식의 확산은 지체하게 된다. 지식의 유출이 기술지식의 공급을 결정한다면 외부의 기술 지식이 생산 과정에 활용되는 것을 결정하는 것은 그것을 수용하는 기업의 능력과 활동이다.

기술 지식의 흡수 능력을 고양시키기 위해서는 연구 개발 활동과 인력에 대한 교육, 훈련과 같은 무형적 자산(intangible asset)에 대한 투자가 필요하다.

연구개발은 신제품과 정보를 창출하는 기능과 함께, 외부의 기술을 모니터하고 습득하고 이용할 수 있는 능력을 함양시켜 흡수 능력이 계발될 뿐만 아니라, 이에 바탕해서 외부에 존재하는 기술을 평가하고 응용하는 능력도 향상되는 것이다. 또 인력에 대한 교육, 훈련은 기업내부의 지식 기반을 확충하고 새롭게 필요로 되는 능력들을 제공하는 기능을 담당하여 조직전체의 흡수 능력을 제고시키는 역할을 하게 된다.

한편 일반적으로 기술을 창출하는 비용보다 기술을 흡수, 모방하는 비용이 훨씬 적은 것으로 알려져 있

다. 그러나 기술의 모방 비용은 기술을 모방하는 기업이 지니고 있는 기술 능력에 의존한다. 기업이 관련 분야에서 연구개발 활동이나 교육 훈련과 같이 흡수 능력을 향상시키는 투자를 수행한 경험이 있을 때에만 기술 모방 비용이 낮아질 뿐이다.

(2) 장비에 체화된 기술확산

장비에 체화된 기술확산은 상류 산업(upstream industry)의 신기술이 체화된 장비와 제품이 하류 산업(downstream industry)에 자본재나 부품으로 활용되고 확산되는 것을 의미한다.

이러한 확산 과정을 통해 기술 집약적인 투입물이 사용자 기업이나 소비자에게 도입됨으로써 공급자 기업이 수행한 연구개발 활동의 과실이 사용자 기업에게 이전되는 바 그것의 규모와 효과는 공급자 산업의 시장 구조 및 진입 장벽과 관계되어 있다.

공급자 산업의 시장 구조가 경쟁적이고 진입 장벽이 낮다면, 공급자 기업들이 경쟁 압력에 의해 신기술을 체화한 장비와 부품을 저렴한 가격으로 공급하게 됨으로써 공급자 기업의 연구개발 결과의 성과들을 다수의 사용자 기업들이 향유할 수 있게 되고 기술혁신의 성과가 하류산업으로 광범위하게 확산되게 된다.

그렇지만 비체화된 기술확산의 경우와 마찬가지로 신장비와 부품을 사용하는 기업의 수용능력도 체화된 기술확산에 영향을 미친다. 체화된 기술이 장비, 기계, 부품의 형태로 가용하다 할지라도 사용자 기업들이 그것을 구입할 수 있는 재원을 지니고 있어야만 확산이 가능해진다. 또 도입된 기기가 기존의 기계 및 기술적 환경과 호환성을 지니고 있고, 기존의 조직의 운영 방식과 숙련의 내용에 쉽게 동화될 수 있어야만 실제로 사용자 기업들이 그 장비를 채택하게 된다. 따라서 도입된 장비를 기존의 기술 체계와 조직에 적용시킬 수 있는 능력이나 새로 장비에 부합되도록 기존의 기술 체계와 조직 구조를 변화시킬 수 있는 의지와 능력이 뒷받침 되었을 때 확산이 원활히 이루어진다.

그리고 사용자 산업의 시장 구조도 신장비의 확산에 영향을 미친다. 사용자 산업의 시장 구조가 경쟁적일 때에는 시설 투자에 대한 경쟁 압력이 작용하게 되어 신장비의 확산에 긍정적인 영향을 미치게 된다.

II. 구조적 경쟁력과 혁신 체제

1. 구조적 경쟁력

(1) 구조적 경쟁력의 정의

미시경제학에서 경쟁력은 '기업이 시장을 확보하고 이익을 증대시켜 성장을 이룩할 수 있는 경쟁능력'의 개념으로 파악되어 왔다. 이러한 경쟁력에 기여하는 요소들은 임금과 자본 비용과 같은 가격 요소들과 기업의 조직 구조, 각 기능의 효율적인 통합을 가능하게 하는 관리 시스템과 같은 비가격 요소들로 구분될 수 있다. 전통적으로 기업의 경쟁력을 결정하는 데 있어 가격 요소의 중요성이 지적되어 왔는데 최근에는 비가격 요소의 중요성에 대해 관심이 모아지고 있다.

이러한 미시경제학의 경쟁력의 개념이 거시경제에 적용이 되면서 경쟁력의 담지자로서 국민 경제가 설정됨과 동시에 그 국민 경제가 지니고 있는 경쟁 능력으로서 국가 경쟁력이라는 개념이 등장했다. 이와 같은 국가 경쟁력에 기여하는 요소로서 기업의 경쟁력과 마찬가지로 가격 요소들이 강조되어왔으나, 임금 수준과 자본 비용, 환율 등이 국가 경쟁력에 있어 중요한 요소들로 간주되어 왔으며, 정책의 초점도 주로 여기에 맞추어져 왔다.

그러나 80년대에 들어와 미시경제학에서의 비가격 요인에 대응하는 국민 경제의 제도적 특성 - 여기서 제도라는 개념은 넓은 의미로 사용되어 어떤 일이 이루어지는 프로세스, 패턴들을 의미하는 바 자세한 논의는 혁신 체제 관련 논의를 참조할 것 - 들의 중요성에 대한 인식이 증대되면서 OECD, MIT 생산성위원회,

포터(Michael Porter) 등의 연구들이 수행되었다. 이들의 연구를 통해 국민 경제의 제도들의 구조가 장기적인 국가 경쟁력의 원천이라는 사실들이 밝혀졌고 OECD는 국가 경쟁력의 이러한 측면들을 개념화하여 '구조적 경쟁력'(structural competitiveness)이라는 용어로 표현하기 시작했다.

한편 이 구조적 경쟁력 개념은 미시경제 차원에 도입되어 기업 경쟁력의 비가격 요인에 국민 경제의 제도적 측면까지 고려할 수 있도록 시야를 확장시켰으며 이로 인해 기업 내부의 제도적 측면만이 아니라 타기업이나 대학, 정부 연구소 등과의 네트워크들 및 국내 경제 환경이 기업 경쟁력에 있어 중요하다는 점이 새삼 강조되게 되었다.

(2) 구조적 경쟁력의 제측면

구조적 경쟁력은 기업 수준에서의 제도적 측면과 기업들을 둘러싼 국내 경제 환경(national environment) 수준에서의 제도적 측면들로 구분될 수 있다.

개별 기업 차원의 제도적 측면들은 주로 기업의 조직 구조에서 주어진다. 급속한 경쟁 환경의 변화에 적절히 대응하는 데 적합한 각 기능 부문 - 연구개발 부문, 생산 부문, 마케팅 부문 - 의 조직 구조 형성과 각 부문들의 연계 구조의 구축이라는 차원에서 기업의 조직 구조는 구조적 경쟁력과 관계가 있다.

또한 기업간 관계에 있어서도 수직적 통합이나 시장 관계, 그리고 그 중간적인 성격을 띠고 있는 네트워크 관계 등과 같은 다양한 존재 방식들이 경쟁력에 영향을 미친다. 그리고 기업과 대학, 기업과 정부 연구소가 형성하고 있는 관계들도 경쟁력에 영향을 미치는 요인으로서 기능한다.

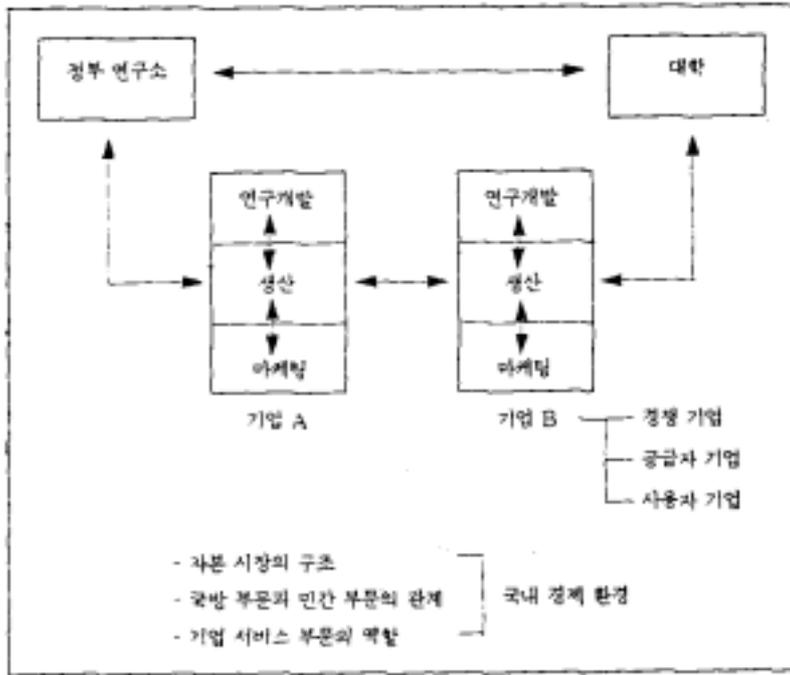
최근의 기업조직과 구조적 경쟁력에 관련된 논의에서는 각 기능 부문의 세분화와 전문화, 작업장에서의 엄격한 구상과 실행의 분리, 위계적인 조직 구조, 수직적 통합과 시장 관계(arm's length market)로서 대표되는 포드주의적 기업 조직이 갖는 구조적 경쟁력상의 취약 점들이 지적되고 있으며 변화된 경쟁 환경에 적응하기 위한 새로운 기업 조직 및 기업간 관계의 모색이 이루어지고 있다.

국내 경제 환경 차원에서의 구조적 경쟁력과 관련된 제도적 측면들은 자본 시장의 구조나 국방 부문과 민간 부문의 관계, 서비스 부문의 역할 등이 관심의 대상이 되고 있다.

자본 시장의 구조는 민간 부문의 기술혁신 활동에 대한 투자의 규모와 패턴에 영향을 미친다. 특히 민간 부문의 기술혁신 활동이 활발해지면서 민간 부문이 자금을 동원하는 구조가 기술혁신 활동에 미치는 영향력은 더욱 더 커지고 있다.

일본의 경우 주로 기업이 속한 계열 은행으로부터 간접 금융 조달이 자본 조달의 주된 형태였다. 또 주식 시장을 통해 자금 조달이 이루어지는 경우에도 대주주는 상호 주식을 보유한

구조적 경쟁력의 결정 요소들(= 혁신체제)



계열 기업이었다. 따라서 자본을 조달하는 기업들은 주식을 상호 보유하고 있는 계열 기업의 방패막 하에서 경영권의 상대적 자율성을 누리면서 장기적인 전망하에서 투자를 행할 수 있었다. 이러한 자본 조달 패턴은 수익이 장기에 걸쳐 회수되는 기술혁신 관련 투자를 상대적으로 용이하게 함으로써 일본 기업의 국제 경쟁력에 기여하는 요소로서 기능해 왔다. 한편 미국의 경우에는 주식 시장에서의 직접 금융을 통한 자본 조달이 주된 패턴을 이루어 왔다. 대주주들은 주로 연금기금과 투지신탁회사들로 구성되며 이들 주주들은 단기적인 배당률에 관심을 주된 관심을 지녀왔다. 이 때문에 미국의 경영자들은 매분기의 경영 실적에 관심을 집중하게 되어 장기적인 전망 하에서의 투자는 상대적으로 소홀해지는 경향이 나타나게 되었다. 이러한 경향은 기술혁신 활동에 대해 부정적으로 작용하는 측면이 있다.

한편 무기 체계의 개선을 목표로 하는 국방 부문의 기술혁신 활동이 이루어지는 구조도 국가 경쟁력의 한 요소를 구성한다. 국방 부문의 기술혁신은 민간 부문에서 상업화될 수 있는 잠재력을 지니고 있기 때문이다. 국방 부문의 기술혁신이 민간업계의 요구를 반영할 수 있는 적절한 통로를 구비하고 개발된 기술을 민간 부문으로 효율적으로 이전할 수 있는 체제를 구축할 수 있다면 국방 부문의 기술혁신은 본연의 목표를 완수함과 동시에 민간 부문의 경쟁력 제고에 기여할 수 있게 된다.

최근 국방 관련 연구개발 투자가 활발한 국가에서 경쟁력 약화가 나타나고 산업 부문의 기술혁신을 지원 하는 수단으로서 국방 연구개발의 역할이 재평가가 이루어지면서 국방상의 임무를 수행하면서도 기술개발의 성과물들을 민간부문으로 확산시키는 것을 목표로 하는 민군 겸용 기술(dual-use technology)에 대한 관심이 증대하고 있다.

또한 제조 부문 기업의 경쟁력은 기업 서비스 산업의 활동과 하부 구조 서비스의 수준에 의해 영향을 받는다. 특수 정보를 수집, 분석하여 제조 기업에 공급하거나 기업혁신에 대한 자문을 제공하는 기업 서비스 산업은 그러한 활동에 대한 전문성이 상대적으로 취약한 제조 기업의 경쟁력 향상에 기여한다. 또한 교통, 통신, 유통 시스템과 같은 하부 구조 서비스 부문도 제조업의 경쟁력에 영향을 준다.

2. 혁신체제(national system of innovation)

(1) 정의

혁신체제는 기술을 창출, 도입, 수정, 확산시키는데 관련되어 있는 민간 부문과 공동 부문의 제도들의 연

계망으로서 정의된다.

여기에서 '제도'는 넓은 의미로 사용되어 어떠한 활동이 이루어지는 패턴, 규칙 혹은 정해진 과정을 의미한다. 기업 내부에서 기술혁신이 이루어지는 과정은 일정한 원칙과 패턴에 따라 이루어지며 정부의 기술 혁신 지원 활동도 정해진 규칙을 따라 행해지기 때문에 이들 과정들은 제도로써 파악될 수 있다. 또한 시장 메커니즘도 특정 기술을 경쟁 원리에 입각하여 선택하는 기능을 하고 있기 때문에 넓은 의미에서 제도로써 이해될 수 있다.

(2) 혁신 체제의 구성

혁신 체제라는 개념에는 혁신 주체라고 파악되는 기업, 정부, 대학 등과 같은 제도들과 함께 이들의 상호 연관 - 이것도 하나의 제도라고 볼 수 있는데 - 까지도 포함된다. 기술혁신과 관련된 중요한 제도들 및 그들간의 관계들이라는 관점에서 혁신 체제의 구성을 정리하면 다음과 같다.

* 기업

- 생산 부문의 문제 해결 과정
- 연구개발 부문의 연구개발 과정
- 연구개발 부문, 생산 부문, 마케팅 부문 등의 상호 관계

* 기업간 관계

- 공급자와 사용자의 관계(user-supplier relation)
- 동종 산업 내의 기업들간의 관계(예를 들어 전략적 제휴, 기술 라이선싱, 연구 조합)
- 하청 관계

* 대학, 정부와 같은 공공 부문

* 기업과 대학의 관계

- 산학 협동

* 기업과 정부 연구소의 관계

- 산연 관계

- 기술 지원 서비스

* 기업과 정부의 관계

- 정부의 기술 혁신 지원 활동

* 금융 제도

* 교육, 훈련 제도

한편 이러한 제도들은 앞서 살펴보았던 구조적 경쟁력의 결정 요인에 다름 아니다. 따라서 혁신 체제가 지니고 있는 구조적 경쟁력이라고 이야기할 수 있다.

구조적 경쟁력을 강화시키기 위해서는 혁신 체제를 구성하는 각 혁신 주체들의 능력을 강화시킴과 동시에 각각의 연계를 밀접화하는 것이 필요하다. 특히 밀접한 연계망의 형성은 혁신 주체들의 기술 능력을 강화시켜주는 외부 효과(externalities)를 창출하게 되는데, 이는 또 다시 혁신 관련 연계망의 능력을 제고시키는 효과를 창출하는 호순환(virtuous cycle)을 형성한다.

이러한 관점에서 보았을 때, 국민 경제적 차원에서 혁신 관련 연계망의 형성을 촉진, 지원하는 것은 국가 경쟁력 강화를 위한 과학기술 정책의 핵심을 구성한다.

그런데 경제의 국제화가 진행되면서 전략적 제휴나 연구개발 활동의 국제화와 같은 혁신 관련 네트워크의 세계적 확장이 나타나고 있다. 이로 인해 기업들의 기술혁신 활동 패턴에 변화가 오고 있으며, 일국 차원에서 이루어지는 과학기술 정책의 수단과 효과가 과거와는 다른 형태로 전개되고 있다.

한편 발전 도상국이나 신흥 공업국의 경우는 선진국과 비교해 볼 때 산업화의 역사가 짧기 때문에 기업, 정부 연구소, 대학과 같은 혁신 체제 구성 주체들의 능력이 취약하거나 아예 존재하지 않는 경우도 있다. 이로 인해 혁신 관련 네트워크의 형성이 제약되고 있으며, 기술혁신에 바탕한 국가 경쟁력이 취약해지는 양상도 나타나고 있다.

다음 장에서 이러한 주체들에 대해 살펴보기로 한다.

III. 과학기술 정책 연구의 쟁점들

1. 혁신 관련 네트워크와 기술 정책

'경쟁력을 위한 협력'이라는 다소 모순되어 보이는 문구가 현재의 기술개발을 둘러싼 경쟁환경의 현상을 잘 나타내주고 있다. 즉 경쟁 기업들간의 전략적 제휴 활동이나 기타 혁신 활동 주체들간의 활발한 협력 활동 등은 모두 치열한 기술개발 경쟁에서 살아남기 위한 노력의 일환으로 파악될 수 있다는 것이다. 그런데 이러한 협력은 네트워크 조직에 의해 뒷받침되고 있어 '혁신 네트워크'에 대한 관심이 증대되고 있다.

(1) '혁신 네트워크'의 정의와 현황

'혁신 네트워크'는 기술적 지식과 정보를 창출, 확산, 이용함으로써 기술적 축적을 달성하기 위해 기술개발 관련 주체들이 서로간에 맺고 있는 연계의 망으로 이해할 수 있다. 혁신 네트워크에는 여러 가지 형태가 있어 연구자 개인들간의 네트워크를 비롯하여 대학-정부 연구소-기업간의 네트워크, 기업들간의 네트워크, 사용자-생산자 네트워크 등 혁신 활동 관련 인자 및 이들간의 관계의 내용에 따라 여러 형태로 분류할 수 있고 실제로 현실 속에서 다양한 형태의 네트워크를 발견할 수 있다.

연구자 개인들간의 네트워크나 대학-기업간의 네트워크 등의 비공식적인 혁신 관련 네트워크들은 이미 이전부터 존재해 온 것들이며 앞서 지적한 바와 같이 혁신 활동이 상호 작용의 과정 속에서 진행된다는 사실에 비추어 보면 당연한 것이라고 할 수 있다. 그런데 이전의 혁신 네트워크들과는 달리 근래에 들어서 특히 부각되고 있는 것은 기업간 네트워크의 측면이라고 볼 수 있다. 현재 발견할 수 있는 기업간 네트워크들에는 다음 <표 1>과 같은 것들이 있다.

<표 1> 대표적인 기업간 네트워크

- (1) 합작 투자에 의한 연구개발 주식회사
- (2) 공동 연구개발 협정
- (3) 기술 교환 협정
- (4) 기술적 요인에 의해 추동되는 직접 투자
- (5) 라이선싱이나 세컨드소싱 협정
- (6) 과학·기술 지식의 교환을 위한 컴퓨터화된 데이터 뱅크나 부가가치 통신망
- (7) 하청, 공급자-생산자(부품, 기계 등의 공급업자와 최종 조립업체) 네트워크
- (8) 연구 조합
- (9) 정부 지원 협동 연구 프로그램
- (10) 기타 비공식적 네트워크

이중 (1)에서 (6)번까지는 국제 경쟁에 있어 기술 변수의 중요성이 부각되면서 최근 들어 새롭게 나타나고 있는 기업간 네트워크로서 이는 다음 절의 세계화의 장에서 자세히 다루겠다. 한편 (7)에서 (10)번까지는 이미 존재하여 오던 것들이지만 최근 그 질적인 내용의 변화가 일어나고 있는 것들이다. 특히 기존 네트워크들의 내용 변화는 전후 일본에서의 성공적인 혁신 활동과 연관해서 이해할 수 있는 것들이다.

전후 일본이 성공적으로 혁신 활동을 수행할 수 있었던 것은 연구개발, 생산, 마케팅 부문 등의 각 기능 단위들의 통합을 내용으로 하는 기업 내 혁신 활동상의 특징과 함께 효과적인 기업간 관계의 구축에 의해서였다.

우선, 부품·하청업체와 모기업간의 긴밀한 하청 계열화를 통해 기술적 시너지 효과가 창출되어 왔으며 근래에 와서는 여기서 더 나아가 종속적 관계가 아닌 평등한 모기업-하청 기업간의 관계가 형성되기 시작하면서 더욱 발전적인 모습을 보이고 있다. 따라서 (7)의 하청 관계는 강한 기술적 연계를 특징으로 하고 있는 것이다. 두 번째, (8)의 연구 조합은 유럽에서 시작된 것으로 주로 기술적 능력이 부족한 소기업들의 지원을 위해서 결정된 것이지만 실제로 많은 효과를 거둔 것은 일본에서이다. 1980년대 들어 일본 연구 조합은 첨단 산업 분야에서의 대기업들의 적극적 참여라는 변화를 보이고 있다. 마지막으로 (9)의 정부 지원의 연구개발 프로그램들은 일본의 VLSI 프로젝트에서 나타난 특징처럼 정부의 기획·조정 에 의해 공통 기반 기술(generic technology)에 대한 참여 기업들의 공동 학습을 목표로 하는 것이다.

(2) 네트워크의 경제학

기업간 네트워크를 통하여 혁신 활동이 효과적으로 일어날 수 있는 것은 앞서 지적한 바와 같은 혁신 활동의 상호작용적 특성뿐 아니라 기술 지식의 암묵적 특성(tacitness)에서도 기인하고 있다. 시장 메커니즘을 통해 기계나 라이선스, 청사진 등을 구입했다고 해도 기계의 작동 방식이나 기술적 원리 등에 관한 지식은 그 구입 행위만을 통해 저절로 얻어지는 것은 아니다. 특히 생산에 관련된 기술의 경우 기업 특수적(firm-specific)의 성격을 강하게 가지고 있어 쉽게 移轉될 수 없는 특징을 가지고 있다. 기업간 네트워크 관계는 인력의 이동이나 지식 기반의 교류를 통해 이와 같은 기업 특수적 지식을 상호 활용할 수 있는 구조를 지니고 있다.

또한 정보 기술 패러다임이 자리잡게 됨에 따라 기술의 시스템적 성격이 부각된 것도 네트워크 조직의 중요성을 부각시키는 또 다른 요인으로 작용하고 있다. 기술혁신이 개별 제품의 개발만이 아니라 여러 제품의 결합을 통해 이루어지면서, 연관업체나 異業種과의 연합 활동을 통한 제품 개발이 기술에 바탕한 경쟁

우위의 확보에 있어 중요한 변수로 작용하게 되었다. 따라서 기업들간에 공동 연구개발 활동을 통해 인적 자원이나 기술적 지식 등 각 기업들이 지닌 특수 자산들(specific assets)을 서로간에 교환·결합함으로써 새로운 기술적 지식이나 새로운 제품을 개발할 필요성이 증대하게 되는 것이다.

물론 수직 통합을 통해 연관업종이나 異業種의 특수 자산을 내부화하는 방법도 있지만, 매몰 비용(sunk cost)의 증대 위험이나 필요 업종을 모두 내부화할 수 없는 규모의 한계 등이 존재하기 때문에 특수 자산을 내부화하는 것은 제한적인 수밖에 없다. 네트워크 조직은 이러한 매몰 비용 증대의 위험과 조직의 비대화에 따른 경직성을 최소화하면서 긴밀한 유대 관계를 통해 새로운 지식의 창출 및 제품의 개발을 가능하게 한다. 최근의 전략적 제휴를 중심으로 하는 각종 기업간 연합 활동이 활발해지는 것도 바로 이러한 이유에서이다.

정보의 창출이라는 측면에서 각 경제 조직들을 비교해 보면 네트워크 조직이 갖는 장점이 더욱 부각되어 나타난다. 즉 시장은 가격 메커니즘에 의한 현장성 정보(on-the-spot information)의 전달에 상대적으로 강점을 가지고 있지만 기술 지식의 창출이나 移轉과 같이 인력의 교환이나 비교적 지속적인 관계를 통한 정보 교류가 필수적일 때에는 한계에 부딪치게 된다. 반면 위계 조직은 명시적인 코드 체계에 의해 운영되므로 해서 상대적으로 적은 비용으로 빠르게 내부에 정보를 전달할 수 있는 장점을 갖는 한편 새로운 정보의 창출을 억압하는 측면과 외부 환경이 복잡화·다양화하면 이에 대한 대응력이 떨어지는 측면을 가지고 있다. 이에 반해 네트워크는 혁신 주체들간의 연결 메커니즘을 통해 정보를 창출, 확산시킴으로써 유연하고 밀도 있는 정보를 창출하는 데에 적합한 조직적 특성을 가지고 있다.

(3) 정책적 함의

과학기술 정책에 있어서 네트워크 접근은 미시 영역과 거시 영역의 중간(meso sphere)에 자리잡고 있는 것으로 볼 수 있다. 네트워크 정책으로 대표되는 과학기술 정책의 중간 영역 정책은 거시적인 차원에서 인력과 자금의 동원에 중점을 두고 있는 기존의 접근들과는 달리 투입된 자원이 최대한 효율적으로 운용되도록 조정하거나 기존의 자원들을 연결시키고 조화시킴으로써 국민 경제 전체의 기술 능력을 제고한다는 의미를 지니고 있다.

기업 활동을 대상으로 하는 미시 경제 영역(micro economic level)은 대체로 시장 기구에 의해 조정되기 때문에, 정책적 개입이 상대적으로 제약될 수밖에 없거나 바람직하지 않을 수도 있다. 한편 자금 지원이나 세제 혜택 등의 거시 정책 수단들은 각 부문의 특성을 고려하지 않는 무차별적 성격을 띠기 때문에, 기술적 능력의 향상이라는 관점에서 볼 때 그 성공 여부에 대한 불확실성이 상대적으로 클 수밖에 없다. 이에 반해 중간 영역의 정책들은 비교적 조종하기 쉬우면서도 기술 능력의 축적이라는 목적을 달성하는 데에 실효성 있는 결과를 산출할 수 있는 성격을 가지고 있다고 볼 수 있다.

요약하면 네트워크 접근이 갖는 정책적 의미는, 미시 영역에서는 이윤 추구 메커니즘에 의한 혁신 활동 촉진이라는 시장 기구의 장점을 최대한 살림과 동시에 기업간의 적절한 관계를 수립하여 시장 관계에서는 기대할 수 없는 기술적 지식의 거래 및 창출 활동을 고무하고 이에 영향을 미치는 적절한 환경들을 조성함으로써 효과적으로 국민 경제 전체의 혁신 능력을 배양시키는 데에 있다.

2. 세계화(globalization)와 기술혁신

치열한 시장 쟁탈과 기술 개발 경쟁으로 전쟁을 방불케 했던 세계 거대 기업들이 1980년대 후반을 경유하면서 '전략적 제휴' 등의 일련의 협력 활동에 노력을 경주하고 있는 모습은 많은 사람들에게 충격을 주고 있다. 이러한 모습들은 현재 기업 활동의 '세계화'(Globalization) 추세 속에서 이해될 수 있는 것들이다.

(1) 세계화의 정의 및 특징

'세계화'는 기업의 소유 관계와 통제, 조직화의 범위가 국경을 넘어서 진행되는 가치 증식 활동으로서 가치와 부의 생산이 점차로 서로 연결된 네트워크 시스템을 통해 세계적 차원에서 분산적으로 진행되는 것으로서 정의할 수 있다.

이미 19세기 말부터 진행되어온 기업활동의 국제화 현상과 현재 진행되고 있는 세계화의 차별성을 보면 다음과 같다. 첫째, 1980년대 중반을 경유하면서 무역과 직접 투자가 각각의 증가율에 있어 심한 격차를 보이고 있다는 점이다. 1983년부터 1989년까지 OECD 국가에서의 직접 투자의 증가율은 31.4%로서 무역 활동의 증가율인 11.0%의 무려 3배에 가까운 성장률을 기록하고 있어 기업 활동이 상품을 매개로 이루어지기보다는 기업의 직접적인 투자 활동을 통해서 이루어지고 있음을 알 수 있다.

두 번째로는 OECD 국가군 기업들의 직접 투자 활동 대상 지역이 미, 일, 유럽의 트리아드(Triad) 지역을 중심으로 이루어지고 있다는 것이다. 즉 이전의 국제화가 상대적 비교우위론에 입각한 대개도국 중심의 투자활동을 주요 특징으로 했음에 반해 현재의 세계화는 대등한 지위에 있는 파트너들간의 상호 투자가 중요한 비중을 차지하고 있음을 알 수 있다.

세 번째로는 직접 투자 활동 내용의 변화이다. 이전의 국제화가 주로 개도국 대상의 100% 투자 자회사 설립의 형태를 나타내었던 데에 반해 최근의 세계화 경향은 소수 지분 참여나 비지분 참여 등의 형태가 새롭게 등장하고 있다는 것이다. 이러한 투자 형태의 변화는 기업간 결합과 이탈이 비교적 자유롭게 이루어질 수 있는 유연성 확보라는 측면에서 선호되고 있는 것이다.

(2) 세계화의 동인

그렇다면 이러한 '세계화'를 추동하는 요인은 무엇일까? 최근의 많은 연구들은 국경을 넘어선 기업간 연합의 동기를 첨단 산업 분야에서의 높은 R&D 비용과 위험도 기술이전과 기술적 보완성, 새로운 시장의 탐색, 발명에서부터 시장 도입까지의 시간의 단축, 새로운 기술과 기회에 대한 모니터 활동 등의 이유에서 찾고 있음을 지적하고 있다. 즉 현재 기업들은 급속한 기술 변화에 따른 위험과 기회에 적절히 대응하기 위한 방편으로서 국경을 넘어선 기업간 연합, 즉 세계화를 추진하고 있는 것이다.

현재의 기업간 연합의 유형을 살펴보면 보다 구체적으로 기업들이 이러한 세계화를 추진함으로써 기대하는 이익을 짐작할 수가 있다. 대표적인 기업간 연합 유형들을 살펴보면 1) 합작투자나 일방향적 기술이전 등의 방법은 1980년대 이후 계속해서 감소하는 경향을 보이고 있는 반면 2) 공동 연구개발, 수요자-공급자 관계의 강화 등이 그 중요성을 더 해 나가고 있으며 3) 새로운 유형의 기업간 연합의 형태로서 기업들의 공동 출자에 의한 연구개발주식회사, 비지분 참여에 의한 협동 연구개발 등이 급속히 전개되고 있다.

이러한 추세로부터 알 수 있는 것은 단순히 시장 거래를 통해서 기술을 이전 받거나 다른 기업의 기술 개발 활동을 완전히 自企業내로 내부화함으로써 기술적 활동의 영역을 넓혀나가는 방식이 아니라 네트워크적인 특성을 최대한으로 활용하여 기술 지식이라는 새로운 가치를 창출하는 조직 형태의 중요성이 부각되고 있다는 사실이다. 여기에서 네트워크적 특성을 살린다는 것은 앞서서도 살펴보았듯이 네트워크를 구성함으로써 네트워크에 참여한 주체들간에 인적 자원을 통한 정보의 교류 및 의사 소통의 과정이 활성화되고 서로 암묵적인 지식을 공동으로 학습할 수 있는 장이 마련된다는 것이다.

(3) 정책적 함의

현재 진행되고 있는 세계화는 기술주도적인 성격을 가지고 있으며 이미 기술 능력을 가지고 있는 기업들간의 연합이 주류를 이루고 있다. 따라서 미, 일, 유럽의 트리아드 지역을 중심으로 한 세계화가 전개됨으로써 개발 도상국이 그 과정에서 배제될 위험성이 높아져 가고 있다. 이러한 흐름에서 배제된다는 것은 기술 경쟁에서 낙오되어 저개발국으로 전락한다는 것을 의미한다.

그러므로 우리 기업들은 세계적 수준에서의 경쟁력 확보를 위해 기업 활동의 세계화를 적극 추진할 필요

가 있다. 특히 자금 동원 능력 및 기타 보완적 자산을 어느 정도 지니고 있는 대기업들은 외국 기업들간의 제휴를 적극적으로 추진해야 할 것이다. 전세계적 경쟁에서 중요한 일원으로 평가받고 있는 반도체 산업을 예로 들어 가능한 몇 가지 대안들을 생각해 보면 다음과 같다. 첫째, 한국의 반도체 기업들이 가지고 있는 메모리 기술과 미국 반도체 기업의 마이크로프로세서 기술을 교환하는 등의 제품별 접근이나 둘째, 한국 기업들이 가지고 있는 생산능력과 해외 첨단 소기업들의 디자인 능력을 결합하는 기술별 접근 방식, 그리고 셋째, 대만, 싱가포르 등의 신흥 공업국들과의 협력을 통해 상대적으로 기술 능력이 취약한 부문인 반도체 장비와 재료 등을 공동 구매하거나 기술이전을 이끌어내는 것과 같이, 對선진국 교섭력을 강화시켜 선진국 기업의 협력을 유도해 내는 접근 방식 등이 고려될 수 있다.

한편 이러한 기업간 연합을 추진하는 데 있어 중요하게 고려되어야 할 점은 각 기업에 체화된 형태로 존재하는 디자인, 엔지니어링, 생산 지식 등을 교환, 흡수하여 새로운 기술적 지식을 창출할 수 있는 방향으로 연합 활동이 이루어져야 한다는 사실이다.

3. 신흥 공업국 기술 발전의 기회와 한계

지금까지 발전도상국 기술 발전에 대한 논의는 상대 요소 가격에 따른 비교 우위에 입각하여 기술 발전을 파악하는 신고전파적인 입장과 발전 도상국은 불평등한 조건으로 도입된 기술에 일방적으로 의존하고 있기 때문에 저급한 수준의 기술발전에 한정될 수밖에 없으며 내생적인 기술 능력을 가질 수 없다는 기술종속론의 두 가지 입장이 대표적인 것이었다.

이들이 발전도상국의 기술 발전 문제를 생산 요소의 부존 조건이나 외적 조건에만 초점을 맞추어 정태적으로 파악하고 있는데 반해, 신승페터주의 접근에서는 도입된 기술이 기술 개발 활동 주체들에 의해 어떻게 동태적으로 발전되어 가는가에 초점을 두고 분석함으로써 발전 도상국, 특히 신흥공업국들의 점진적 기술 발전 과정과 기술 능력 축적 과정을 밝히고 있다. 신흥 공업국들의 기술 발전과 성장의 문제는 바로 이들의 내부적인 기술 능력의 측면에서 접근할 때 올바른 인식을 할 수 있다는 것이 이들의 입장이다.

이러한 접근 방식은 이미 앞에서의 '구조적 경쟁력'이나 '혁신 체제'등에서도 지적된 바와 같이 국민 경제(신흥 공업국)의 성장이나 경쟁력을 분석하는 데에는 해당 국가의 '능력'에 대한 분석이 반드시 고려되어야 한다는 관점을 취하고 있다. 따라서 신흥 공업국 기술 발전에 관한 전망은 세계적 수준의 경쟁 환경의 변화라는 측면과 그에 대한 대응 능력을 체화하고 있는 혁신 체제에 대한 고려가 동시에 이루어져야 한다.

(2) 경쟁 환경의 변화

혁신 활동을 둘러싼 경쟁 환경의 변화를 추동하고 있는 것은 기술 공급 구조의 변화와 수요구조의 변화 양측면이다. 우선 기술 공급 구조 측면에서 보면 기술 혁신의 속도가 가속화되고 기술이 복합화하며 점차 더 과학 기반적인(science-based) 성격이 강화됨에 따라 한 기업이 자신의 내부 능력만으로는 필요한 모든 기술적 요구를 충족시킬 수 없게 되고 따라서 기업 외부 원천으로부터의 기술 공급이 중요해지게 되었다.

그런데 이러한 기업 외부의 기술 공급 구조는 앞서 살펴본 세계화의 경향에서 보여지고 있는 바와 같이 이미 기술 능력을 지니고 있는 기업들간에 네트워크가 형성됨으로써 소수의 선진국 기업들에게로 기술의 원천이 집중화되고 있다. 또한 기술 변수가 경쟁에서 차지하는 중요성이 증대함에 따라 시장의 구조가 판매자 주도적인 것으로 변화하고 있어서 이전과 같은 비교적 자유로운 기술 지식의 구입이 불가능해지고 있다.

다른 한편 수요 구조의 변화를 보면 수요 규모의 확대가 정체를 맞고 있는 것과 함께 기존의 동질적인 대량 제품 시장으로부터 차별화된 제품 시장으로 시장의 성격이 변화하고 있다. 즉 표준화된 제품을 저가에 공급하는 것보다 커스터마이징된 제품과 서비스의 공급이 중요해지고 있다. 따라서 수요 규모 변화와 소비자

의 기호 변화에 민감하게 반응하고 적기에 제품을 생산하는 것이 경쟁에 있어 핵심적인 요소가 되고 있는 것이다.

이러한 경쟁 환경의 변화에 따라 경쟁 우위를 결정하는 요소들의 구성도 변화하고 있다. 기존의 대량 생산 패러다임 하에서는 규모의 경제가 중요성을 가지고 있었다. 그러나 수요자 지향성이나 기술 능력 등이 경쟁의 중심이 됨에 따라 규모의 경제와 함께 새로운 요소들이 경쟁우위를 결정하는 중요한 요소로서 부각되고 있다.

여기에서는 다양한 제품의 생산을 결합함으로써 얻어지는 범위의 경제, 기술적 지식의 개발에 필요한 무형적 투자(intangible investment: R&D, 인력개발, 서비스 활동 등의 지원 활동에 관련된 투자), 핵심 부품이나 소프트웨어, 서비스 등의 외부 조달과 관련된 네트워크 외부 효과(network externality) 등이 주요한 내용으로 포함된다.

(2) 신흥 공업국 혁신 체제의 한계

이상에서와 같은 경쟁 우위 결정 요인의 변화는 신흥 공업국 기업들과 혁신 체제에 큰 도전으로 다가오고 있다. 특히 한국과 같이 표준 저가 제품 중심의 성장 전략을 취해온 경우 새로운 패턴의 기술 능력과 조직 능력을 축적해야 할 필요에 직면해 있다고 볼 수 있다. 현재 신흥 공업국이 당면하고 있는 새로운 요구들을 기업 내부 능력의 측면과 국내 환경 측면에서 각각 정리하면 다음과 같다.

* 기업 내부 능력

- 생산 능력

신흥 공업국들은 이제까지의 저가 대량 생산 제품에서 고부가 가치의 차별화된 제품의 생산으로 이전해야 하는 국면에 놓여 있다. 따라서 기술 능력의 형성도 이제까지의 좁은 의미의 생산 능력에 국한되는 것이 아니라 제품 설계 능력과 시장개발 능력까지를 함께 보유해야 한다.

- 투자 능력

기술 발전 속도의 가속화와 경쟁력 확보를 위한 네트워크 형성의 중요성 등은 대규모의 투자 수준을 요구하기 때문에 신흥 공업국들에게 한계로 작용할 수 있다. 더욱 중요한 것은 투자의 내용에 있어 무형적 투자의 중요성이 고려되어야 한다는 점이다.

- 공급자/하청 네트워크의 역할

수직 통합에 대안적인 형태로서의 공급자/하청 네트워크의 형성은 기술 확산과 기술 발전의 시너지 효과 창출이라는 측면에서 매우 중요해지고 있다. 따라서 모기업과 하청 기업의 관계를 구성함에 있어 공동의 기술 발전에 가장 효율적인 방식으로 설계되어야 한다.

- 기술 원천

앞서 지적된 바와 같이 기술혁신에 있어 기술의 외부 원천의 활용이 중요해지고 있다. 그러나 기술 원천의 집중화 경향은 국제 기술 원천으로부터 신흥 공업국 기업들이 배제되는 결과를 가져올 수도 있다. 그러나 한국과 같이 상대적으로 투자 능력과 보완 자산을 갖추고 있는 경우 외국 기업들과의 다양한 연합 활동이 모색될 수 있다.

- 조직 구조

생산의 유연성을 확보하기 위한 전체 조건으로 조직적 유연성을 확보해야 한다. 전통적인 경직적 위계 구조, 정보 확산의 한계, 엄격히 분할된 직무, 엔지니어와 노동자사이의 접촉 부재 등의 문제를 극복해야 한다.

* 국내 경제 환경

국내 경제 환경은 기업의 혁신 능력 축적의 지원이라는 측면에서 구성되어야 한다. 따라서 다음과 같은 요소들이 중요하게 고려되어야 한다.

- 인력의 문제

과학에 기초한 기반 기술의 비중이 증대함에 따라 공통 기반 기술(generic technology) 습득의 중요성이 커진다. 따라서 공식 교육을 통한 지원이 요구된다.

- 기술 개발 주체들간의 연계

산·학·연 등 기술개발 주체들간의 연계는 산업화가 진전됨에 따라 더욱 중요성을 더 해가고 있다. 이들 간의 연계는 공동 이익을 창출할 수 있는 네트워크 외부 효과의 증대라는 측면에서 조직되어야 한다.

- 과학기술 하부 구조의 구축

【 참고 문헌 】

- DeBresson, G. et al. (eds.) (1992), "Research Policy Special Issue: Networks of Innovators", *Research Policy* 20
- Dosi, G. et al. (eds.) (1988), *Technical Change and Economic Theory*, Pinter Publishers
- Ernst, D and D. O'Connor (1992), *Competing in the Electronics Industry*, OECD Development Center
- Kenney, M. and R. Florida (1993), *Beyond Mass Production: the Japanese System and its Transfer to the U.S.*, Oxford University Press, New York
- Nelson, R. (1990), "Capitalism as an Engine of Progress" *Research Policy* 19 pp. 193~214
- OECD (1992), *Technology and the Economy: the Key Relationship*

주석1) 動向分析研究室, 研究員

