

국가혁신체제론의 혁신정책

송위진*

〈目 次〉

- I. 문제의 제기
- II. 국가혁신체제론이 혁신을 보는 관점
- III. 국가혁신체제론이 혁신정책을 보는 관점
- IV. 국가혁신체제론의 관점에서 본 혁신정책의 과제

〈요 약〉

이 글에서는 국가혁신체제론에서 바라보는 혁신정책의 특성을 몇가지 이슈를 중심으로 살펴보았다. 우선 정책대상인 기술혁신에 대해 국가혁신체제론이 취하고 있는 관점을 정리하였다. 조직루틴과 제도를 중시하고, 과학기술계를 넘어 다양한 혁신주체들을 고려하는 시각을 검토했다. 또 혁신관련 제도들간의 보완성, 기술과 혁신체제의 선택적 친화성, 시스템 전환과 관련된 주제들을 살펴보았다. 다음에는 이 논의들을 바탕으로 국가혁신체제론의 정책적 지향을 논의하였다. 조직루틴의 변화를 지향하는 정책, 혁신정책의 영역확대, 정책통합, 시스템 전환 정책 등이 국가혁신체제론의 정책적 특성임을 지적했다. 그리고 이를 토대로 한국 혁신정책의 과제를 다루었다.

【주제어: 국가혁신체제, 시스템적 접근, 보완성, 정책통합, 시스템 전환】

I. 문제의 제기

국가혁신체제론(National Innovation System: NIS)은 혁신정책의 주요한 패러다임으로 자리 잡고 있다. 시스템적 접근(systemic approach)은 기술혁신을 보는 시각과 정책방향에서 기존의 선형적 접근(linear approach)과 큰 차이를 보인다 (Smits and Kuhlmann, 2004). 선형적 접근에서는 논문·특허와 같은 과학기술적 성과나 경제성장과 같은 경제적 성과를 가져올 수 있는 정보통신기술, 생명공학 기술, 나노기술분야를 ‘선택’해서 지원을 배분하는데 초점을 맞춘다. 여기서는

* 과학기술정책연구원, 연구위원(songwc@stepl.re.kr)
논문접수일(2009.5.9), 수정일(2009.7.13), 게재확정일(2009.7.17)

최대의 효과를 산출할 수 있는 분야를 선택하는 것이 중요하다. 반면 시스템적 접근은 새로운 과학기술지식이 효과적으로 창출·확산·활용될 수 있는 시스템을 만드는 데 중점을 둔다. 국가혁신체제론은 제도주의적 시각에 바탕하고 있기 때문에 국가적 수준에서 혁신활동이 조직되는 ‘방식’과 ‘규칙(rule)’에 초점을 맞춘다(Nelson and Winter, 1982; Dosi et al, 1987; Nelson and Sampat, 2001; OECD, 1992; 1997; Lundvall, 1992; 2008; Casper and Waarden, 2005; Pavitt, 2002; 송위진 외, 2004; 송위진 2006)

많은 정책문건이나 보고서에서 국가혁신체제는 핵심어가 되고 있다. 그렇지만 이 때 국가혁신체제에 대한 논의는 서론이나 비전 분야에 언급되는 수사(rhetoric)인 경우가 많다. 창조형 혁신체제, 녹색 국가혁신체제가 정책의 비전이나 전략으로 논의되고 있지만, 구체적인 정책대안을 다루는 분야에서는 전통적인 관점에서 기술 분야나 산업 분야의 선택과 집중이 주된 관심사가 되고 있다. 국가혁신체제론의 핵심인 시스템적 관점과 구체적인 정책개발이 서로 분리된 채 논의되는 경우가 많다.

이런 현상은 그 동안 ‘선택과 집중’의 논리에 따라 특정 기술 분야를 선택하고 육성하는 정책을 취해왔던 정책의 경로의존성 때문에 나타난 것이다. 또한 국가혁신체제론이 제시하는 정책론이 초기 단계에 있어 아직도 추상적이고 체계화되어 있지 않기 때문에 이러한 현상이 더욱 심화되었다.

이 글에서는 몇 가지 이슈를 중심으로 국가혁신체제론이 혁신과 정책을 바라보는 논의를 정리하면서 국가혁신체제론의 혁신정책론을 구체화하고자 한다. 그리고 이를 토대로 추격체제(catch-up regime)의 극복이라는 새로운 문제가 제기되고 있는 한국 상황에서 국가혁신체제론이 제시하는 과제를 살펴볼 것이다. 이러한 작업을 통해 전통적인 선형모델과 차별화되면서 좀 더 현실에 다가선 국가혁신체제론의 혁신정책에 대한 논의가 이루어질 것이다.

글의 구성은 다음과 같다. 우선 제2절에서는 국가혁신체제론이 혁신활동을 파악하는 관점을 정리한다. 그리고 정책대상인 혁신을 다른 관점에서 접근하기 때문에 정책적 접근도 기존 논의와 다를 수밖에 없음을 지적할 것이다. 제3절에서는 앞의 논의를 토대로 국가혁신체제론의 정책적 관점과 주요 이슈들을 살펴본다. 여기서는 혁신에 대한 시스템적 시각이 정책에 반영되는 측면들이 논의될 것이다. 제4절에서는 앞의 논의들을 토대로 한국 혁신정책의 과제를 다룰 것이다.

II. 국가혁신체제론이 혁신을 보는 관점

1. 조직루틴과 혁신

국가혁신체제론에서는 기술의 선택·개발·확산·활용은 일정한 규칙에 따라 이루어진다고 파악한다. 기술혁신은 결과를 사전에 알 수 없는 새로운 제품이나 공정을 만드는 활동이기 때문에 불확실성이 높다. 때문에 기업이나 연구소·대학과 같은 혁신주체가 모든 정보를 알고 최적의 대안을 선택하는 것이 매우 어렵다. 이런 상황에서 혁신주체는 불확실성에 대응하기 위해, 일정 수준이상의 성과를 놓은 조직의 과정과 규칙인 조직루틴(organizational routine)에 따라 기술혁신활동을 수행한다(Nelson and Winter, 1982; Tidd et al, 1997; Teece et al, 1997; 송위진, 2006: 1장). 조직에 내재된 기술기획 방식, 기술을 평가하는 기준, 기술개발을 조직하고 운영하는 방식, 외부 혁신주체와 상호작용하는 방식, 개발된 시제품을 대량생산제품으로 만드는 방식, 신제품을 마케팅 하는 방식을 따라 기술개발과 상용화가 이루어진다!)

이와 같은 조직루틴 중에서 어떤 것은 과학기술지식의 창출과 확산·활용에서 더 효과적일 수 있다. 즉 같은 수준의 자금과 인력이 투입된다 하더라도 특정 조직루틴을 가진 혁신주체는 다른 주체보다 더 나은 성과를 산출할 수 있다. 1980년대 일본 기업들은 혁신활동에 투입되는 자원이나 인력 측면에서 미국보다 뒤쳐졌지만, 혁신을 효과적으로 창출하고 확산시키는 조직루틴을 구축하여 자동차, 반도체 분야에서 급성장을 이룩할 수 있었다. 지식의 창출과 확산이 활발히 전개되는 시스템은 초기 확보한 자원·인력·지식이 부족해도 효과적이고 빠른 기술학습을 통해 경쟁자를 추격할 수 있다(Freeman 1987; OECD, 1992: ch. 1)

이런 조직루틴은 기업과 기업, 기업과 공공연구기관, 기업과 대학 등 조직간 관계에서도 존재한다. 더 나아가 교육·훈련기관에서 인력이 훈련되고 공급되는 방식, 금융기관에서 자금이 기업들에게 공급되는 방식에도 일정한 형태의 조직루틴이 작동한다. 혁신과 관련된 조직과 그들의 상호작용에 일정한 규칙성을 제공하는 루틴이 존재하는 것이다(Amable, 2003; Hollingsworth, 1996; 2006).

2. 집합적 혁신

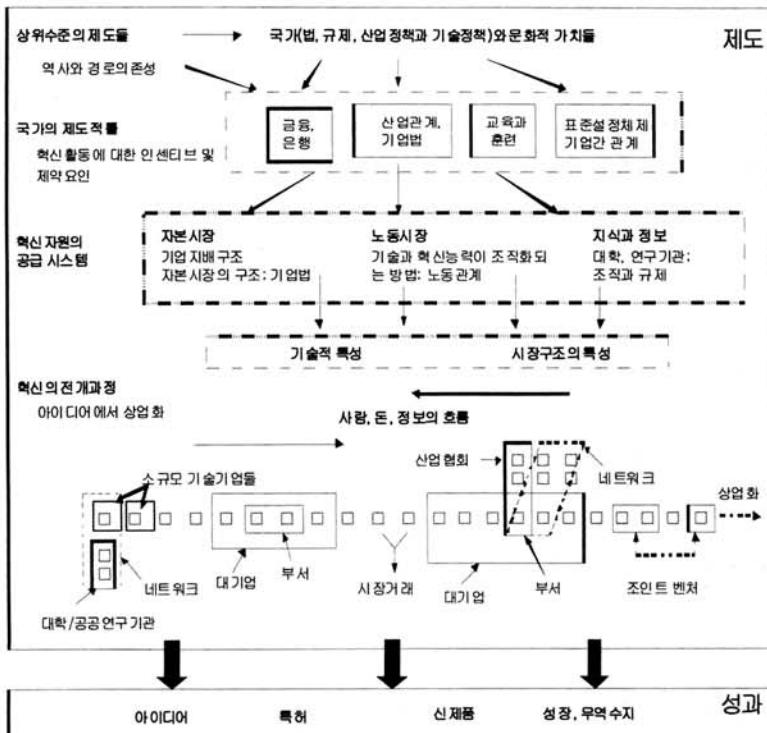
전통적인 선형모델은 연구 → 개발 → 상업화의 과정을 거쳐 혁신이 이루어

1) 국가혁신체제는 조직루틴을 담지한 조직들의 집합체이다. 그리고 조직들의 상호작용을 규정하는 금융제도, 노사관계, 경제제도들도 구성요소로 포함하고 있다. 따라서 이들 조직과 제도들이 결합하여 시스템으로서 혁신체제를 구성한다.

진다고 본다. 때문에 각 활동을 담당하는 주체들 사이에는 일방향적이고 위계적인 관계가 존재한다. 그러나 국가혁신체제론에서는 혁신이 상호작용을 통해 이루어진다고 파악한다. 연구를 담당하는 부문, 개발을 담당하는 부문, 상업화를 담당하는 부문이 서로 상호작용하고 있으며, 이들의 상호작용이 패턴화되어 있다고 본다. 산·학·연의 상호작용이 일정한 규칙에 따라 이루어진다는 것이다.

더 나아가 국가혁신체제론에서는 기업에 인력을 공급하고 훈련시키는 교육·훈련제도, 기업에 돈을 공급하고 지배구조에 영향을 미치는 금융제도, 경쟁기업이나 공급업체, 수요업체 상호작용에 영향을 미치는 경쟁제도 등도 기업의 혁신 활동에 큰 영향을 미친다고 본다. 특정 산업이나 기업에 특화된 숙련을 양성하는 산업별·기업별 교육·훈련제도와 내부 노동시장 제도는 기계 산업이나 자동차 산업의 점진적 혁신에 상당한 영향을 미친다. 또 위험을 무릅쓰고 벤처기업에 투자하는 벤처 캐피탈 제도는 정보통신기술이나 생명공학기술과 같은 신기술 분야에서 나타나는 급진적 혁신에 크게 기여한다(Coriat and Weinstein, 2002; 2004; Casper, 2000; 2004; 김애경, 2005; 하연섭, 2007)는 것이다.

〈그림 1〉 국가혁신체제와 기술혁신, 경제성과



자료: Casper and Warrden(2005: ch.1)에서 일부 수정

이런 이유 때문에 혁신활동은 기업들이 확보하고 있는 지식과 조직루틴만이 아니라 이들을 둘러싸고 있는 조직과 제도의 영향 하에서 이루어진다. 혁신활동은 집합적 혁신(collective innovation)의 모습을 보인다.

최근에는 사용자 주도형 혁신(user-led innovation)의 중요성이 지적되면서 소비자 또는 시민사회도 혁신체제의 중요한 구성요소로 등장하고 있다. 또 혁신 공급자와 사용자가 형성하는 상호작용 패턴도 혁신체제의 중요한 요소가 되고 있다(von Hippel, 2005; Caracostas and Muldur, 1998).

3. 제도들의 보완성

교육·훈련제도, 노사관계, 노동시장, 금융제도와 기업지배구조, 기업간 관계, 지식의 창출 및 활용과 관련된 산·학·연 관계는 국가혁신체제의 중요 구성요소로서 혁신활동에 영향을 미친다. 그런데 이들 제도들 사이에서는 ‘보완성(complementarity)’이 존재하는 경우가 많다.

국가혁신체제를 구성하는 제도들의 보완성에 대한 논의는 국가혁신체제의 유형 분류 논의에서 잘 나타난다. 비교자본주의론을 활용한 논의에 따르면 국가혁신 체제는 크게 영미형(자유시장경제형: liberal market economy)과 독일·일본형(조정 시장경제형: coordinated market economy) 혁신체제로 유형화할 수 있다. 이들은 혁신체제를 구성하는 각 제도들이 서로 보완성을 가지면서 작동하는 이념형적 시스템이라고 할 수 있다. 현실에 존재하는 각국의 혁신체제는 이 양 극단의 중간에 위치하는 경우가 많다.

<표 1> 영·미형 혁신체제와 독일·일본형 혁신체제의 특성

	영·미형	독일·일본형
기술혁신의 성격과 지적재산권 체제	<ul style="list-style-type: none"> 연구에 기반한 혁신이 중요하며 주로 급진적 혁신에 초점 특허체제를 중심으로 한 기술혁신 결과의 전유 기초연구에 대한 지적재산권의 강화 	<ul style="list-style-type: none"> 개발에 기반한 혁신이 중요하며 점진적 혁신이 중요 기술혁신결과의 전유과정에서 지적재산권 보다는 기업비밀 유지나 보완적 자산이 중요 기초연구의 개방이 이루어져 공공재화
교육, 노사관계, 노동시장	<ul style="list-style-type: none"> 혁신활동에 필요한 전문성을 지닌 인력들이 유연하게 공급되는 외부노동시장의 발전 	<ul style="list-style-type: none"> 기업 내부에서 축적된 능력을 바탕으로 한 내부노동시장의 발전
기업지배 구조와 금융시스템	<ul style="list-style-type: none"> 주주에 의한 통제가 강하여 조직외부자(outsider)에 의해 지배구조가 구축 자본시장 중심의 혁신자금 조달 	<ul style="list-style-type: none"> 은행이나 노동조합과 같은 내부자(insider)가 의사결정과정에서 중요 은행을 중심으로 한 혁신자금 조달 (relational banking)
주요 기술 및 산업 영역	IT, BT	<ul style="list-style-type: none"> 자동차산업 등과 같은 규모집약형 산업, 공작기계, 사용자 주도형 산업

자료: Coriat and Weinstein(2004)

영·미형은 단기적 관점에서 인력과 자금이 빠르게 움직이며, 이 때문에 기술 혁신의 속도가 빠른 분야에 적합한 모습을 보인다. 새로운 기술적 기회가 형성되면, 자본이 그 분야로 재빠르게 이동하며 인력이 외부에서 고용된다. 때문에 노동자들은 특정 기업나 영역에 적합한 특수적 숙련(specific skill)보다는 여러 기업과 영역에서도 효과적으로 활용할 수 있는 일반적 숙련(general skill)을 축적하는 데 관심을 가지게 된다. 그리고 교육·훈련기관도 일반적 숙련을 가르치고 발전시키는 데 주의를 기울인다. 또 새로운 기술적 기회를 사업기회로 만들기 위해서 기술 아이디어를 지적재산권으로 강력하게 보호하고 있다. 영·미형 시스템에서는 금융제도, 노동시장, 교육·훈련제도, 지적재산권 제도 등이 서로 보완성을 지니면서 과학기술적 지식에 기반한 급진적 혁신을 추진하게 된다 (Coriat and Weinstein, 2002; 2004; Casper, 2000; 2004; Hall and Soskice, 2001; 김 애경, 2005; 하연섭, 2007; 삼성경제연구소, 2009).

독일·일본형은 장기적 관점을 가지고 작동하며 이 때문에 기술혁신 속도가 늦은 분야에 적합하다. 이들 분야에서는 오랫동안 축적된 숙련이 중요하기 때문에 장기고용이 이루어진다. 이 때문에 노동자들은 특정 기업이나 산업에 특화된 숙련을 지속적으로 축적할 수 있는 인센티브가 생긴다. 그리고 교육·훈련기관들도 이들에게 산업 또는 기업 특수적 교육과정을 제공하게 된다. 또 혁신활동에 투입되는 자본도 수익변동에 따라 치고 빠지는 성마른 자본이 아니라 참을성이 있는 자본으로서 장기적인 숙련형성과정을 감내한다. 그리고 과학기술적 지식은 산업수준에서 공공재로 활용되는 경우가 많다. 독일·일본형 시스템에서는 관련 제도들이 개발부문과 현장에서 축적된 노하우에 기반한 점진적 혁신을 촉진한다.

이러한 사례는 국가혁신체제가 효과적으로 작동하기 위해서는 국가혁신체제를 구성하는 조직과 제도들 사이에 보완성이 필요하다는 것을 보여준다. 각 제도별로 각자의 작동원리가 있지만, 국가적 수준에서 다른 제도와 보완성을 이루어야만 소기의 효과를 거둘 수 있다는 것이다. 국가혁신체제는 조직과 제도들로 구성된 시스템으로서 작동하기 때문에 구성 요소들의 보완성이 중요하며, 시스템 수준에서의 정합성(coherence)이 필요하다.

4. 기술과 국가혁신체제의 선택적 친화성

이렇게 보완성을 가진 제도들로 구성된 국가혁신체제는 특정 산업분야와 선택적 친화성이 있는 경우가 많다. 영·미형은 급진적 혁신과 적합성이 있기 때문에 기술혁신 속도가 빠르고 기술적 기회가 많은 정보통신산업과 생명공학산업의 기술혁신과 친화성이 있다. 독일·일본형은 장기적 숙련형성 체계 및 내부 노동시장과 적합성이 있는 기계산업과 자동차 산업의 기술혁신과 친화성이 있다.

(Casper, 2000; 2004; Hall and Soskice, 2001). 후지모토의 용어를 빌리면, 영·미형 혁신체제는 모듈형 아키텍처(modular architecture) 분야와 친화성이 있는 반면, 독일·일본형은 조율형 아키텍처(integral architecture)와 친화성이 있다(후지모토, 2006).

이런 선택적 친화성은 상당히 강한 규정력을 가지고 있다. 독일은 전통적으로 기계, 자동차 등에서 뛰어난 성과가 있었지만, 정보통신기술과 생명공학산업 등 신기술기반 산업에서 상대적으로 낮은 성과를 보였다. 이 문제를 해결하기 위해 1990년대 중반부터 독일에서는 신기술기반 산업 육성정책이 시행되었다. 특히 생명공학산업에서는 Bioregio사업 등 여러 의미 있는 사업이 이루어졌으며 신기술창업기업이 활성화되는 성과를 얻었다. 그런데 이러한 성취는 신기술분야 중에서도 독일의 혁신체제 특성과 부합되는 영역에서 주로 이루어졌다. 미국이나 영국의 생명공학 창업기업들이 주로 신물질이나 의약분야에서 성과를 얻었다면 독일의 생명공학 창업기업들은 생명공학 연구에 필요한 장비, 기계, 시약 등 플랫폼 기술(platform technology) 분야에서 성과를 일구었다. 이를 분야는 독일 혁신체제의 특징인 현장지향성, 장기적 숙련형성과 친화성이 있는 분야라고 할 수 있다(Casper, 2000).

이는 국가혁신체제와 기술이 상당히 강한 선택적 친화성이 있다는 것을 보여주는 사례라고 할 수 있다. 이미 잘 짜여진 제도들 간의 상호 보완성은, 새로운 제도의 배열을 요구하는 기술분야보다는 기존 제도 배열을 가지고 잘 할 수 있는 기술분야를 선택하고 발전시키게 된다(김애경, 2005; 하연섭, 2007; 후지모토, 2006; 삼성경제연구소, 2009).

5. 시스템 전환

국가혁신체제는 그것을 구성하는 제도들이 보완성을 가지고 있기 때문에 시스템으로서 안정성이 있다. 따라서 국가혁신체제를 다른 구성을 갖는 새로운 시스템으로 전환하는 것은 매우 어렵다. 아오키 외(1996)는 경제시스템(혁신체제)의 전환이 어려운 이유를 다음과 같이 정리하고 있다. 첫째, 혁신체제를 구성하는 제도들 사이에는 제도적 보완성이 존재하는 경우가 많아 새로운 시스템을 구축하기 위해서는 하나의 제도를 개혁하는 것만으로는 불충분하고 여러 개의 관련 제도를 동시에 개혁하는 것이 필요하기 때문이다. 둘째, 전환의 지향점이 불명확한 경우가 많으며, 전환방향이 제시되어도 그 경로를 따라 시스템이 발전하지 않을 가능성이 상당히 있기 때문이다. 셋째, 기존 제도에서 이익을 얻고 있던 이익집단의 정치적 반대 때문이다.

그러나 세계화의 진전이나 새로운 기술패러다임의 등장, 자원·에너지 문제의 심화와 같은 급격한 환경의 변화는 국가혁신체제의 전환을 필요로 하는 경우가

있다. 전환이 이루어지지 않으면 지속가능한 발전이 불가능해지기 때문이다.

최근에는 기후변화와 같은 전지구적 문제가 등장하면서 지속가능한 기술패러다임에 친화성을 가진 혁신체제로의 전환이 중요한 문제로 등장하고 있다. 이에 대응하기 위해서는 새로운 기술패러다임과 그것을 지지하고 관련 기술을 개발하는 혁신체제의 공진화가 필요하다. 고탄소 기술과 혁신체제의 선택적 친화성을 해체하면서 녹색기술 및 그것과 선택적 친화성을 가지고 있는 녹색혁신체제를 구축하는 활동이 필요한 것이다(Kemp et al, 1998; Kemp et al, 2005; Jacobsson and Bergek, 2004; Geels 2004).²⁾

우리나라의 경우 추격형 혁신체제에서 脱추격형 혁신체제로의 전환이 시스템 전환의 과제가 될 수 있다. 외국 기술의 모방과 추격에 적합한 국가혁신체제에서, 스스로 궤적을 형성해가는 국가혁신체제로의 전환은 지속적인 성장을 위해서 이룩해야 할 과제이기 때문이다. 이를 위해서는 새로운 脱추격형 조직루틴이 각 혁신주체들의 활동에 자리잡는 것이 필요하며, 그에 적합한 기술분야 탐색도 요구된다(Kim, 1997; Hobday et al, 2004; 송위진 외, 2007).

III. 국가혁신체제론이 혁신정책을 보는 관점

혁신활동을 보는 눈이 선형적 접근과 다르기 때문에 국가혁신체제론이 혁신정책을 보는 관점도 다를 수밖에 없다. 다음에서는 앞에서 논의된 주제와 관련된 국가혁신체제론의 정책적 관점에 대해 논의해 보기로 한다.

1. 조직루틴의 변화를 지향하는 정책

국가혁신체제론은 조직 내 또는 조직 간에 존재하는 조직루틴에 초점을 맞춘다. 따라서 혁신의 창출과 확산에 효과적인 조직루틴을 형성하는 것이 정책의 핵심 과제가 된다. 자원투입의 증대는 혁신을 촉진하기 위한 필요조건이지만 충분조건은 아니다. 아무리 많은 자금과 인력이 공급되어도 그것을 효과적으로 조직하여 혁신으로 이끌 수 있는 조직루틴이 없다면 소기의 성과를 거둘 수 없다. 또 훌륭한 성과도 그것이 지속적으로 나타날 수 있게 하는 조직루틴이 없다면

2) 녹색혁신체제는 기술패러다임의 성격, 혁신주체들의 조직활동, 시장과 제도의 작동방식이 환경친화적으로 배열된 혁신체제이다. 이 혁신체제에는 기업과 대학·연구소의 일하는 방식에 환경친화적 조직루틴이 확립되어 있고, 환경회계와 같이 환경적 가치가 의사결정의 중요한 기준으로 작동한다. 또 환경친화적 혁신을 유도할 수 있는 시장과 조세·정부구매·표준 등 제도들이 구축되어 있으며 사용자의 소비패턴과 생활양식도 환경친화적이다.

일회적인 것으로 그칠 수 있다. 따라서 정책적 측면에서는 투입을 성과와 연결시키고, 성과를 지속적으로 유지하게 하는 조직루틴의 확보가 중요하다.

전통적 접근에서는 정책이 시행되었을 때 나타나는 연구개발투자나 인력의 확대와 같은 ‘투입요소의 증대’, 또는 특허, 논문, 수익과 같은 ‘산출의 증대’가 정책의 초점이 되었다. 즉 ‘투입 부가성(input additionality)’과 ‘산출 부가성(output additionality)’이 정책기획과 평가의 중요 기준이 되었던 것이다.

그러나 국가혁신체제론에서는 정책을 통해 혁신주체들의 혁신활동에 변화가 생기거나 새로운 행동이 형성되는 ‘행동 부가성(behavioral additionality)’을 중시한다(Arnold, 2004; OECD, 2006). 어떤 정책을 취했을 때, 혁신주체들의 기술기획 루틴(능력)이 향상되는 정도, 연구개발인력 관리 능력이 향상되는 정도, 대학·연구소와 공동개발활동이 강화되는 정도 등이 정책의 주요 관심사가 된다.

이런 측면에서 보면 특정 기술을 개발하는 연구개발사업의 경우 기술개발만이 아니라 기술개발과정에서 형성되는 산·학·연 혁신주체들의 네트워킹, 기술개발을 주도하는 조직의 연구관리 루틴의 향상 등도 중요한 사업목표가 된다. 또 이렇게 형성된 루틴들은 다음 번의 기술개발과정에서 혁신활동을 촉진하는데 크게 기여할 수 있다.³⁾

마찬가지로 혁신능력이 취약한 중소기업이나 지역에 대한 지원사업의 경우도, 국가혁신체제론의 관점에서 보면, 사업을 통해 중소기업과 지역에 기술기획 루틴이 형성되고 여러 주체간의 네트워킹이 강화되는 것이 중요하다. 이런 측면이 고려되지 않은 쏟아붓기식 지원은 일회성 지원으로 그치기 쉽다. 공급되는 자원들을 효과적으로 활용할 수 있는 조직루틴의 부재한 상황에서 이루어지는 지원은 소기의 성과를 얻기 힘들다(Dodgson and Bessant, 1996).

또 과학기술문화 정책이나 시민사회 참여 프로그램의 경우도, 일회적인 지식과 정보의 공급보다는 시민사회 내부에서 과학기술 이해활동, 참여활동이 조직화될 수 있는 정책이 중요해진다. 일회적인 활동보다는 새로운 조직루틴들이 형성될 수 있는 정책이 필요한 것이다.

한편 국가혁신체제론의 관점에서 보면 정책추진 주체인 정부나 위임기관(agency)도 사업을 새로운 조직루틴을 형성할 수 있는 기회로 활용하는 것이 중요해진다. 정책을 기획·집행하는 활동을, 새로운 정책결정방식과 지식을 축적할 수 있는 ‘정책학습(policy learning)’의 기회로 활용할 수 있기 때문이다. 의도한 정책목표 달성을 중요하지만, 새로운 주체들을 참여시키고 새로운 정책결정방식

3) 서울 올림픽은 성공적으로 행사를 개최했다. 그리고 올림픽 과정에서 형성된 조직루틴은 그 후 대형 행사를 개최하는 핵심적인 조직역량이 되었다. 어떤 면에서 보면 이 새로운 조직루틴의 형성이 서울 올림픽의 더 큰 의미일 수 있다. 마찬가지로 TDX 개발 사업과 같은 대형연구개발사업의 성공은 기술개발 그 자체의 성공만이 아니라 대형연구개발사업을 추진하는 조직루틴 확보라는 측면에서의 성공이기도 했다.

을 도입하여 새로운 유형의 정책을 개발하는 루틴형성도 중요하다는 것이다. 정부는 새로운 조직루틴을 확보하여 정책결정에서 더욱 똑똑해질 수 있다(Smits and Kuhlmann, 2004).

2. 혁신정책의 영역 확대

국가혁신체제를 구성하는 요소들은 매우 다양하다. 산·학·연과 같은 혁신주체와 함께, 자금과 인력을 공급해주는 금융제도, 노사관계·노동시장, 교육훈련시스템도 혁신체제의 구성요소가 된다. 그리고 기업간 관계에 영향을 주는 산업협회, 경쟁법과 같은 제도들도 혁신체제적 접근에서 고려해야할 요소들이다. 더 나아가 기술을 수용하고 활용하는 시민사회도 혁신체제의 주요 구성요소가 된다.

이런 관점에서 보면 혁신정책의 영역은 대폭 확대되어 과학기술계 중심의 전통적인 과학기술정책의 범위를 넘어서게 된다. 혁신활동에 영향을 미치는 변수들이 다양하고 또 혁신활동에 의해 영향을 받는 영역도 확대되고 있기 때문에 혁신정책은 이제 부문 정책이상의 의미를 가진다. 과거 혁신정책과 무관하게 다루어졌던 교육·훈련정책, 산업정책, 금융정책, 노동정책, 경쟁정책들이 이제는 혁신정책 수립시 고려해야 하는 대상이 되고 있다(제2세대 혁신정책). 벤처기업 육성시 벤처 생태계 형성을 지향하는 정책, 혁신클러스터 정책들은 이런 측면들이 잘 반영되어 있다. 이를 정책에서는 혁신을 촉진하기 위한 다양한 제도들을 고려하고 목표 달성을 위해 패키지형 정책을 제시하고 있다.

최근에는 사회적 목표를 지향하는 혁신정책도 등장하고 있다(Christensen et al, 2006; 송위진 외, 2008). 그 동안 혁신정책은 경제성장을 목표로 삼았는데 이제는 그에 더하여 삶의 질 향상, 지속가능성의 확보 등이 혁신정책의 주요 목표로 등장하고 있는 것이다. ‘통합적 혁신정책(Holistic Innovation Policy)’, ‘제3세대 혁신정책’으로 분류되는 이들 정책은 혁신정책의 폭을 더욱 확대시키고 있다. 이 정책에서 시민사회는 혁신정책의 중요 참여자가 된다. 사회적 가치를 반영하고 그것을 정책으로 구현하기 위해서는 시민사회의 참여와 평가가 필요하기 때문이다(EC, 2002; Edler et al, 2003; OECD, 2005; 성지은·송위진, 2007).

〈표 2〉 혁신정책의 진화

	제1세대 혁신정책	제2세대 혁신정책	제3세대 혁신정책
혁신을 바라보는 관점	선형적 관점	시스템적 관점	시스템적 관점
정책목표	경제성장	경제성장	경제성장, 삶의 질, 지속가능한 발전
혁신정책의 영역	부문정책	여러 영역과 관련된 정책	여러 영역과 관련된 정책
정책의 주요 관심영역	과학을 위한 정책	<ul style="list-style-type: none"> · 혁신을 촉진하기 위한 정책 · 혁신친화적 고용정책, 금융정책 	<ul style="list-style-type: none"> · 정책문제 해결을 위한 혁신정책 · 환경정책과 혁신정책의 통합
혁신정책에 참여하는 주요 주체	과학기술계	과학기술계와 경제계	과학기술계, 경제계, 사용자 및 시민사회

자료: 성지은·송위진(2007)에서 일부 수정

과학기술계를 넘어서는 혁신정책은 거버넌스에서 새로운 과제를 제시한다. 과거에는 과학기술계 전문가 중심으로 정책결정이 이루어졌지만 영역이 확대된 혁신정책에서는 다양한 경제분야, 사회분야 이해관계자가 참여하게 된다. 또 전문가 중심의 정책결정구조에서 시민사회도 참여하는 거버넌스로 변화하게 된다.

또한 혁신정책 수립시 다른 정책과의 연계를 신중하게 고려해야 되기 때문에, 정책결정에 필요한 정보와 지식의 양이 대폭 확대되어 정부의 ‘지식·정보관리(Intelligence)’ 기능 강화가 요구된다. 혁신정책에 미치는 요소, 혁신정책에 의해 영향을 받는 영역에 대한 정보수집과 지식확보는 정책의 효과성을 높이기 위해 반드시 필요하기 때문이다. 혁신정책이 성공하기 위해서는 혁신체제의 여러 부문과 조직에서 이루어지는 기술기획과 관련된 정보, 기술평가와 관련된 정보, 기술영향평가와 관련된 정보, 혁신활동과 관련된 정보가 분석·종합될 수 있는 능력 확보가 요구된다(Smits and Kuhlmann, 2004; Tubke et al, 2001).

3. 정책통합

국가혁신체제가 효과적으로 작동하기 위해서는 혁신체제를 구성하는 제도들 간에 보완성이 존재해야 한다. 이는 각 제도를 대상으로 하는 정책에 대해서도 보완성을 요구한다.

전통적인 접근에서 과학기술정책은 다른 정책과 연계 없이 기획되고 집행되었다. 과학기술은 과학기술의 논리에 따라 접근해야 하는 전문적인 정책영역이었다. 그러나 혁신체제론의 등장은 과거 무관하게 존재했던 정책들을 통합적으

로 접근하게 하고 있다. 혁신체제가 시스템을 구성하고 있는 것처럼, 정책들도 시스템을 형성하고 있기 때문에, 정책들이 서로 연계되어 상호작용을 한다는 것이다(OECD, 2005). 따라서 한 부문의 정책을 다른 부문의 정책과 분리해서 고려하기가 어려워진다. 한 분야에 타당한 정책이 다른 분야에는 부정적인 효과를 놓을 수 있기 때문이다.

정책과정에 연관된 다양한 요소와 정책들을 종합적이고 시스템적으로 고려하기 위해서는 ‘정책통합(policy integration)’적 접근이 필요하다. 정책통합은 합의된 비전과 목표를 설정해서 상충 가능성 있는 정책들을 공동의 목표를 달성하도록 이끄는 접근이다. 정책조정과 정책협력이 공통의 목표 설정 없이 타협과 협력에 초점을 두고 있다면, 정책통합은 정책문제 해결을 위해 목표를 설정하고 부문 정책 간의 연계를 높여 정책들을 같은 방향으로 배열(align)시키는 노력을 강조한다(Meijers and Stead, 2004; Stead, 2007; 성지은·송우진, 2008). 이는 일회적으로 이루어지는 것이 아니기 때문에 정책통합은 통합활동이 계속적으로 이루어지는 과정이라고 할 수 있다.

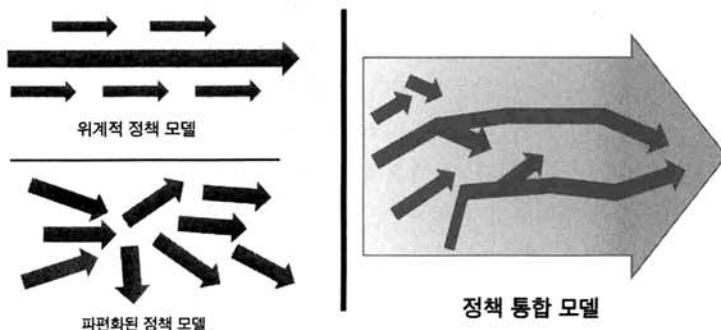
〈표 3〉 정책통합과 정책조정·협력의 차이

정책의 상호작용 정도	
정책협력	<ul style="list-style-type: none"> · 부문간 정보교환과 의사소통
정책조정	<ul style="list-style-type: none"> · 부문간 정책협력과 함께 정책갈등을 극복하려는 노력 수반 · 그러나 각 부문 정책이 공통의 비전과 목표를 가질 필요는 없음
정책통합	<ul style="list-style-type: none"> · 정책협력, 정책갈등을 회피하려는 노력이 이루어짐 · 다른 정책분야와의 상호작용을 통해 상승효과를 가져오기 위한 노력 · 정책형성을 위해 공통의 비전과 정책목표를 활용

자료: Meijers and Stead(2004)

또한 정책통합은 위계적 권위에 따라 각 부문 정책의 자율성을 무시하고 특정 입장에 강제하는 접근도 아니며, 과편화된 부문 정책이 각개약진 하도록 방치하는 접근도 아니다. 정책통합은 각 부문 정책의 자율성을 유지하면서, 전체적인 차원에서 정책들을 같은 방향으로 이끄는 접근이라고 할 수 있다. 정책통합적 접근을 취하면, 정책들은 공통의 비전하에 보완성을 지니면서, 군집(policy cluster)이나 패키지 정책(packaged policy)으로 발전하게 된다.

<그림 2> 정책통합의 특성



자료: 성지은·송위진(2007)

4. 기술시스템과 국가혁신체제의 선택적 친화성을 고려한 산업혁신정책

국가혁신체제와 특정 기술시스템이 선택적 친화성이 있다는 것은, 그 국가에 적합하고 경쟁력이 있는 산업이 있다는 것을 의미한다. 앞서 살펴본 바와 같이 점진적 혁신에 적합하도록 제도들이 배열되어 있기 때문에, 독일·일본형 혁신체제는 기계산업, 자동차 산업과 선택적 친화성이 있다. 반면 급진적 혁신에 적합하도록 제도들이 배열되어 있는 영·미형 혁신체제는 소프트웨어나 바이오산업과 선택적 친화성이 있다.

이런 상황은 산업혁신정책을 입안할 때, 두 가지 방안을 제시한다. 첫 번째는 기존 국가혁신체제에 부합하는 산업분야를 선택하는 방안이다. 현재 배열되어 있는 제도들과 친화성이 있는 산업들을 중심으로 혁신정책을 추진하는 것이다. 이 때 산업 수준의 접근을 넘어 각 산업의 세부 분야별 접근이 필요하다. 앞의 독일 바이오 벤처기업의 사례에서 본바와 같이 산업 수준에서 친화성이 떨어진다 하더라도, 산업의 세부 분야에는 친화성이 있는 부분이 있기 때문이다. 또 산업 수준에서 친화성이 있어도 세부 분야에서는 친화성이 떨어지는 부분도 있다.

두 번째는 현재의 혁신체제와 친화성이 떨어지는 새로운 기술분야를 선택하여 발전시키는 방안이다. 이는 향후 기술 발전이 새로운 기술분야 중심으로 이루어질 것으로 예상될 때 취하는 전략이다. 새로운 기술분야는 기술혁신이 조직되는 방식이 기존 혁신체제와 다르기 때문에 새로운 혁신체제를 필요로 하는 경우가 많다. 이는 독일·일본형 혁신체제 내에서 정보통신기술에 특화된 실리콘밸리와 같은 새로운 공간을 형성하는 전략과 같은 것이다.⁴⁾ 이 방안은 신기술

4) 스웨덴의 이동통신산업 클러스터는 민간 부문이 주도했지만 흥미로운 사례이다. 스웨덴은 전통적으로 독일형 혁신체제와 유사하며 사회민주주의 전통하에서 조직된 자본

의 개발만이 아니라 그것을 위한 제도들을 동시에 구성(co-production)하는 활동을 필요로 한다(Aldrich, 1994; Tushman and Rosenkopf, 1992; Mourik and Raven, 2006). 이는 새로운 기술과 제도들을 형성하는 것이기 때문에, 불확실성이 매우 높고 정치적 반대도 높은 활동이 된다. 따라서 새로운 기술·제도들의 시스템을 기존 시스템과 분리시키거나 특정 지역에서 자율성을 가지고 발전할 수 있도록 지원해주는 정책이 필요하다. 특별경제구역이나 지역혁신클러스터의 형태로 새로운 논리를 가진 제도들이 작동할 수 있는 공간을 확보함으로써 새로운 기술·제도시스템이 뿌리를 내릴 수 있다.

5. 시스템 전환 정책

국가혁신체제의 전환은 정합성을 가지고 있는 기존 기술과 제도들의 시스템을 새로운 기술과 운영 논리를 가지고 있는 시스템으로 바꾸는 것을 의미한다. 시스템 전환 정책은 기존 시스템의 문제점을 개선하거나 보완하는 정책과는 다른 정책적 접근을 필요로 한다.

첫 번째로 필요한 것은 시스템 전환에 대한 ‘공통의 비전 형성’이다. 시스템 전환은 장기간에 걸쳐 기술과 혁신체제를 새로운 방식으로 재편하는 것이기 때문에, 전환 방향성에 대한 사회 구성원들의 합의와 비전 형성이 필요하다. 이를 위해서는 이해당사자들이 미래의 발전 방향을 전망하고 숙의(deliberation)할 수 있는 장이 필요하다. 이는 이해관계가 단순한 표출되는 장이 아니라, 혁신체제가 지향해야 할 가치와 발전 비전들이 논의되고 비판되며 진화하는 장이다. 그리고 비전에 입각해 구체적인 사업을 기획하고 실험해서 그 결과를 보고 비전과 발전 방향들을 조정해나가는 활동이 이 장에서 이루어진다. 따라서 다음에서 살펴볼 정책실험이 비전 형성 활동과 상호작용하면서 공진화하게 된다.

두 번째는 새로운 시스템의 맹아들을 ‘정책실험’을 통해 발전시켜 나가는 것이다. 시스템 전환은 기술시스템만이 아니라 혁신체제 전반의 변화를 필요로 한다. 그리고 전환은 한 번의 혁명적 정책으로 새로운 시스템을 형성하는 것이 아니다.

주의(organized capitalism)이다. 미국과 같은 시장 중심의 혁신체제와는 성격이 상당히 다르다. 그러나 이동통신분야 경우에는 시스타 지역을 중심으로 벤처기업의 창업활동과 과학기술자들의 유동성이 매우 높은 미국형 혁신체제와 유사한 특성들이 나타나고 있다. 이런 상황이 전개된 데에는 에릭슨의 역할이 커다. 에릭슨은 소속 엔지니어들이 스피노프 후 다시 돌아올 수 있는 제도를 도입하여 창업 실패에 대한 안전판을 마련했다. 또 이동통신 관련 기술을 공개하여 엔지니어의 창업을 지원하였다. 이를 통해 에릭슨은 신기술 창업을 촉진하고, 개발된 기술의 수요처로서 활동해 왔다. 또한 지역 차원의 기술혁신과 확산을 주도하는 역할을 수행함으로써 신기술상업화의 리스크를 낮추는 역할을 담당해 왔다. 이로 인해 국가수준에서의 제도적 배열과는 상당한 차이가 있는 매우 역동적인 지역혁신체제를 정보통신분야에서 만들 수 있었다(Casper and Soskice, 2004).

소규모의 정책실험들을 추진하여 대안적 기술시스템과 혁신체제의 맹아들을 형성하고 발전시켜 나가는 것이다. 정책실험은 아직 작동가능성이 불분명한 새로운 기술시스템과 혁신체제를 소규모로 구축하는 활동이다. 이 과정에서 여러 요인들이 고려되며 각 요소들의 새로운 배열방식들을 학습하게 된다. 또 규모가 상대적으로 작기 때문에 실험설계가 가능하며 실험이 실패해도 소규모의 실험이 기 때문에 정치적·경제적으로 큰 부담이 되지 않는다. 여기서 중요한 것은 학습이다. 이를 통해 새로운 기술시스템과 혁신체제에 대한 지식이 축적되어 불확실성에 대한 대응 능력을 향상시키게 된다. 또한 이 실험은 소규모로 이루어지기 때문에 기존 시스템의 견제가 상대적으로 적다(Kemp et al, 1998; 2007; Weber, M. and Hemmelskamp, 2005).

네덜란드의 ‘에너지 전환(Energy Transition)’은 시스템 전환 정책을 잘 보여주는 사례이다(Ministry of Economic Affairs, 2004). 네덜란드의 경제부가 추진하고 있는 ‘에너지 전환’은 “Energy and Society in 2050”이라는 시나리오 보고서에 근거하고 있다. 국내외의 다양한 이해관계자와 전문가가 참여한 이 보고서는 지속 가능한 에너지 시스템으로의 전환을 위한 장기비전과 시나리오를 제시하고 있다. 이를 토대로 제시된 ‘에너지 전환’은 각 플랫폼⁵⁾ 단위로 20년 이후에 달성할 수 있는 ‘전략적 비전(Strategic Vision)’을 제시하고, 이를 달성하기 위한 수단으로 ‘전환경로(transition path)’와 각각의 경로를 구체화하는 ‘전환실험(transition experiments)’을 제시하고 있다. ‘에너지 전환’은 장기비전 → 중기 전략적 비전 → 전환 경로 → 전환 실험의 구조를 가지고 있는 것이다. 에너지 전환은 시스템 전환을 위해 이해관계자들이 참여한 비전 형성과 정책실험이 서로 상호작용하면서 진화하고 있는 모습을 보여주고 있다(Kemp et al, 2007; Ministry of Economic Affairs, 2004).

6. 요약

국가혁신체제론은 조직루틴과 제도를 중시한다. 따라서 국가혁신체제론의 정책론은 조직루틴과 제도의 형성과 발전에 초점을 맞춘다. 전통적인 정책은 어디에 연구개발투자를 해야 되는지, 그 양은 얼마나 되어야 하는지를 중요 의제로 설정한다. 그러나 국가혁신체제론은 연구개발투자가 이루어져야 하는 분야와 양을 결정하는 조직루틴은 어떻게 되어야 하는지, 연구개발투자가 효과적으로 혁

5) ‘플랫폼(platform)’은 각 분야별로 정부와 산·학·연·시민사회 대표자 10-15명으로 구성된 조직으로서 전략적 비전, 전환 경로, 전환 실험을 기획하고 의결하는 활동을 수행한다. 현재 플랫폼은 에너지 사슬 효율성, 바이오매스, 새로운 가스, 지속가능한 교통, 지속가능한 교통, 건조환경(Built Environment), 에너지 생산온실 등 7개로 구성되어 있다(Kemp et al, 2007).

신으로 연계되기 위해서는 조직과 제도들이 어떻게 배열되어야 하는지를 중시한다.

또한 국가혁신체제론은 시스템을 구성하는 요소들의 보완성을 중시하며, 정책의 경우도 통합성을 중시한다. 전통적인 정책에서 각 부문 정책은 각 부문의 논리에 따라 결정하지만, 국가혁신체제론은 다른 부문 정책과의 연계성과 보완성을 고려한다. 전통적인 정책에서는 전혀 고려하지 않았던 분야와 정책을 통합적으로 고려하는 것이다.

국가혁신체제론은 장기적인 차원에서 시스템 전환을 고려한다. 좀 더 질 좋은 성장과 삶의 질을 향상시킬 수 있는 시스템으로의 전환을 염두에 두는 것이다. 이는 현재 시스템에서의 최적화나 개선을 지향하는 전통적인 정책과는 차이가 있다. 그리고 시스템 전환을 위해서 다양한 '실험'을 중시한다. 미래는 불확실성이 높고 애매하기 때문에 실험을 통한 학습을 통해 진화적인 접근을 하고 있는 것이다. 물론 이런 실험은 무작위적으로 이루어지는 것이 아니라 공유된 비전을 바탕으로 이루어진다.

이와 같은 관점은 선택과 집중에 논리에 근거한 혁신정책과는 다른 관점에서 현상을 분석하고 대안을 제시한다. 국가혁신체제론은 어떤 분야를 선택해야 하는가보다는 어떤 과정과 조직루틴을 거쳐 그 분야를 선택해야하는가에 관심을 둔다.

〈표 4〉 국가혁신체제론의 시각

	전통적 접근이 혁신을 보는 관점	국가혁신체제론이 혁신을 보는 관점	국가혁신체제론이 혁신정책을 보는 관점
혁신의 핵심요소	자원투입 효과가 큰 과학분야, 기술분야 선택이 중요 (타게팅 정책 중요시)	혁신과 관련된 '조직루틴'이 중요	혁신과 관련된 조직루틴의 변화를 지향하며, 정책기획·평가 시 '행동 부가성을 중요시함. '정책학습'을 강조
혁신관련 주체·제도	과학 → 기술 → 혁신의 일방 향적·위계적 관계 (과학기술분야 중심의 정책)	다양한 주체와 제도들이 영향을 미치는 혁신활동: 집합적 혁신활동	경제·사회정책분야까지 포괄하는 혁신정책의 영역확대가 필요
제도들간의 관계	제도들에 대한 개별적 접근	혁신관련 제도들 간에는 '보완성'이 존재	다양한 정책분야들간의 통합을 통한 '통합적 혁신정책'이 필요
산업의 국가별 특화	비교우위에 따른 국가별 산업 특화	기술과 국가혁신체제 사이에 '선택적 친화성'이 존재	국가혁신체제에 부합된 산업기술혁신 정책과 새로운 기술시스템과 혁신체제를 형성하는 정책이 병존
시스템 수준의 접근	현재 시스템의 최적화에 초점	환경변화에 대응하기 위해 국가혁신체제의 '전환'이 필요	장기적 발전 비전형성과 '정책 실험'을 내용으로 하는 시스템 전환 정책이 필요

선택과 집중의 논리에 따라 무엇을 할 것인가를 결정하고 집중적으로 자원을 배분하는 정책적 관점에서 보았을 때에는 이런 접근은 답답하고 추상적인 논의일 수 있다. 무엇을 해야 되는가에 대해 즉각적인 해답을 제시해주지 않고, 해답을 얻기 위해서는 여러저러한 조직루틴과 제도를 만들라는 제언을 하기 때문이다.

IV. 국가혁신체제론의 관점에서 본 혁신정책의 과제

한국의 혁신정책은 새로운 전환기를 맞고 있다. 그 동안의 산업화 과정에서 형성된 기술혁신방식의 전환이 요구되고 있기 때문이다. 산업화 과정에서 우리나라의 기술혁신활동은 이미 상업화되어 있는 외국 기술을 도입·소화·개량하는 것이었다. 따라서 이미 문제와 답이 주어진 상황에서 우리의 조건에 맞게 변형시켜 문제를 해결하는 것이 기술혁신활동의 중심을 이루었다.

그런데 1990년대를 거치면서 반도체, 디스플레이, 휴대전화 등 몇몇 분야에서 선진국을 제치고 선두로 진입하는 분야들이 나타나게 되었고 이로 인해 해결해야 하는 문제의 성격이 바뀌고 있다. 이제는 선진국도 해결하지 못한 문제를 풀어야 하거나 스스로 문제를 만들어서 해결해야 하는 상황이 전개되고 있는 것이다. 또 다른 한편으로는 중국을 필두로 한 후발공업국들의 추격이 가속화되고 있다. 우리의 추격 전략을 모방하면서 급속하게 성장하고 있는 이를 국가들로 인해 전통적인 산업에서 지속적인 경쟁우위 확보가 점점 어려워지고 있다. 이러한 환경의 변화는 혁신주체들이 ‘재빠른 추격자’를 넘어 ‘혁신 선도자’로 전환할 것을 요구하고 있다. 이제는 ‘탈추격형’ 기술혁신활동이 필요한 것이다(송위진 외, 2007).

탈추격형 기술혁신은 기존에 없었던 기술을 개발하면서 동시에 그것이 개발되고 활용되는 사회를 구성하는 활동이다. 사용된 적이 없는 기술을 경제·사회 속에서 작동하도록 하는 것이기 때문이다. 이러한 상황에서 기술혁신과정은 기술개발을 넘어 기술을 개발하고 활용하는데 영향을 미치는 다양한 사회 환경의 개발·형성까지도 내포하게 된다. 이러한 기술혁신과정의 변화는 혁신정책에서도 패러다임 변화를 요구하고 있다. 다음에서는 국가혁신체제론의 관점을 활용해서 새로운 환경에 직면한 한국 혁신정책의 과제를 정리해보기로 한다.

1. 탈추격형 조직루틴의 형성

탈추격형 혁신활동은 모방할 대상이 없이 새로운 기술을 창출하는 활동이기 때문에 불확실성이 높은 활동이다. 이때 나타나는 불확실성은 크게 기술·경제적

측면에서의 불확실성과 기술리스크(technological risk)와 관련된 불확실성으로 구분해서 살펴볼 수 있다. 기술·경제적 불확실성은 새로운 궤적을 창출하는 불확실성과 복잡성이 매우 큰 주제를 연구하면서 나타나는 것으로, 연구개발 활동의 불확실성과 상용화의 불확실성을 모두 포함하고 있다. 기술리스크와 관련된 불확실성은 기술리스크가 사전에 파악되지 않은 상황에서 발생하는 기술의 사회적 수용과 관련된 불확실성이다.

현재 한국에는 기술·경제적 불확실성과 기술리스크에 대응할 수 있는 시스템이 충분히 발전되어 있지 않다. 그 동안의 기술혁신과정에서 선진국의 기술을 모방하는 혁신활동을 추진하면서 스스로 발전 궤적을 탐색하고 사회적 맥락을 전망하는 능력 개발이 소홀했기 때문이다. 선진국에서 이미 불확실성 대응활동을 통해 그것을 낮추었기 때문에 우리가 그 활동을 중복해서 수행할 필요가 없었던 것이다. 기술리스크와 관련된 경우도 마찬가지이다. 추격단계에서는 검증된 외국 기술을 모방하면 기술이 초래할 수 있는 사회적 위험을 회피할 수 있었기 때문에 기술리스크 관리 능력을 중요하게 생각하지 않았다.

脫추격형 혁신활동으로 인해 기술혁신활동의 불확실성, 기술리스크의 발생 가능성이 높아지고 있는 상황에 대응하기 위해서는 이를 사전적으로 또 사후적으로 관리할 수 있는 방안을 고려해야 한다. 원천기술을 개발하기 위해 다양한 기술적 대안들을 검토하는 복수·병렬형 기술개발방식을 도입하고, 기술개발의 실패를 용인하여 그로부터 학습할 수 있는 시스템 구축이 필요하다.

이는 결국 脫추격형 조직루틴을 창출하고 확산시키는 활동이 이루어져야 한다는 것이다. 기술혁신의 불확실성과 기술리스크에 대응하기 위한 조직루틴이 혁신주체들에게 제도화되고, 창의성을 높일 수 있는 기술혁신활동과 산학연 네트워크가 시스템 내에 구현되어야 한다.

이런 관점에서 본다면 혁신정책의 목표도 좀 더 확장해서 이해해야 한다. 특정 목표를 달성하는 기술개발만이 아니라, 脫추격형 기술혁신을 지속적으로 재생산하는 조직루틴의 형성도 기술혁신정책의 주요 목표가 되어야 한다. 脱추격형 조직루틴의 확산을 위해 사용할 수 있는 수단 중에 하나는 연구개발사업 기획·평가시 조직행동 변화를 평가지표로 활용하는 것이다. 연구개발 투자의 증대와 같은 ‘투입 증대’, 특허나 논문 수의 증대, 수익성 향상과 같은 ‘산출 증대’ 등의 지표만이 아니라, 창조적 기술기획 루틴, 기술실패 대응 루틴의 제도화 등과 같은 ‘새로운 조직루틴의 도입’을 지표로 고려하는 것이 필요하다.

2. 혁신정책의 영역 확대

추격형 혁신에서는 기술적 특성이 알려진 기술을 도입해서 이미 존재하고 있는 시장과 사회에 혁신기술을 공급하는 활동이 이루어졌다. 그러나 脱추격형 혁

신활동은 기존에 존재하지 않았던 기술을 경제·사회 속에서 작동하도록 하는 것이기 때문에, 기술개발을 넘어 기술을 개발하고 활용하는데 영향을 미치는 사회 환경까지도 고려하게 된다. 따라서 혁신정책도 금융, 노사관계, 복지, 지적재산권, 문화 등과 같은 요소들을 종합적으로 고려하는 관점은 취하게 된다.⁶⁾ 이제는 기술혁신만이 아니라 사회변화의 내용까지 포괄하는 ‘정책통합적’ 접근이 요구되며 새로운 기술·사회시스템 구축이 중요한 정책목표로 등장하게 된다.

이런 상황에 대응하기 위해서는 혁신에 대한 시스템적 접근이 요구된다. 동시에 혁신정책의 대상이 과학기술부문을 넘어 대폭 확대되어 정책가들은 여러 부문을 동시에 고려해야 한다. 그리고 이들 정책들의 보완성도 중요한 정책 이슈로서 점검해야 한다.

이 때 중요한 것은 변화의 방향과 새로운 시스템의 조직 원리에 대한 사회적 합의이다. 이것이 구축되어야 脫추격형 혁신과정에서 나타나는 불확실성과 갈등을 관리하고 통합의 방향을 제시해주는 기준점을 정할 수 있기 때문이다.

3. 혁신정책의 비전 제시와 통합성 확보

새롭게 경로를 창출해 나가야 하는 脱추격 단계에서는 새로운 기술과 사회시스템을 구축하는 활동이 요구되기 때문에 정부의 중장기 비전 제시활동과 종합 조정기능 강화가 필요하다. 脱추격 단계에서는 수년 단위의 단기적 대응이 아니라 20-30년을 목표로 한 콩통의 비전창출과 그에 입각한 정책통합을 이끌어내는 전환가적 리더십이 발휘되어야 한다.

그동안 국가과학기술위원회의 설치 등을 통해 정책 통합 및 조정 기능이 강화되었으나, 여전히 관련 정부부처들은 관행적으로 구획된 전문 영역 내에서 정책메뉴들을 만들어내고 있다. 이 때문에 어떤 부처가 개발한 정책이 다른 부처의 정책과 충돌하는지 아니면 상승효과를 만들어내는지의 여부를 전체적으로 파악하기가 어렵다. 이 문제를 해결하기 위해서는 총괄기관의 비전 제시 및 조정 리더십이 강화될 필요가 있다. 그리고 이를 효과적으로 진행시키기 위해 정부의 지식·정보 관리능력(intelligence)을 강화해야 한다.

한편 새로운 시스템의 형성은 개별 혁신주체의 노력만으로는 불가능하며 다양한 혁신 주체들 간의 참여와 협력이 이루어져야 한다. 이를 위해서는 정부와 민간, 과학기술과 사회사이의 커뮤니케이션이 강화되어야 하며, 정책의 피드백 및 학습 기능이 활성화되어야 한다. 이는 정책결정과 관련된 새로운 거버넌스를 필요로 한다.

6) 참여정부 시절의 과학기술혁신본부는 이런 맥락에서 설치되었다고 볼 수 있다. 혁신본부는 과학기술정책, 산업정책, 인력정책, 지역정책을 총괄적으로 조정하는 역할을 부여 받았다.

4. 한국형 혁신체제의 탐색

현재 한국의 기술혁신활동은 기본 운영 논리가 서로 다른 두 개의 흐름이 병존하고 있다. 자동차, 반도체, 조선 등 주력산업의 경우에는 점진적 혁신과 생산 관리 능력이 중요한 기술혁신활동(일본형·독일형과 유사)이 이루어지고 있는 반면 인터넷, 생명공학, 게임 등에서는 급진적 혁신과 유연성이 중요한 기술혁신 활동(미국형과 유사)이 시행되고 있다. 추격형 혁신과정에서 두 유형의 혁신활동이 모두 모방의 대상이었기 때문에 이런 양상이 나타난 것이다. 그동안 양자는 큰 갈등 없이 각자 일하는 방식을 발전시켜왔다(김애경, 2005). 이것은 시스템이 형성 및 성장단계에 있었기 때문에 가능한 것이었다. 그러나 기술혁신활동과 수준이 일정 수준에 도달하여 전체적인 차원에서 시스템의 정합성이 요구되는 현재의 단계에서는, 이들 두 방식의 갈등이 표면화될 수도 있다.

이러한 조건에서 脱추격형 혁신은 기존 주력산업의 경쟁우위를 지속적으로 유지하면서 신기술에 기반한 신산업을 동시에 육성하는 새로운 혁신체제를 필요로 한다. 이는 신기술산업과 친화성이 있는 미국형 혁신체제와 주력산업과 친화성이 있는 독일형 혁신체제를 동시에 발전시키고 기술융합이 이루어지는 영역을 중심으로 두 시스템을 창조적으로 종합하는 것이다.

새로운 산업·기술 영역을 발굴하고 그와 친화성을 갖는 혁신체제를 구축하는 것은 결코 쉬운 일이 아니다. 혁신체제를 구성하는 요소들은 서로 보완성을 지니면서 전체적으로 정합성을 가져야 하기 때문에, 상호 모순적인 내용으로 구성된 제도들을 융합시키는 것은 결코 용이하지 않다. 이러한 문제들을 해결하여 효과적으로 작동하는 脱추격형 혁신체제를 구축하는 것은 결국 한국고유의 독특한 혁신체제를 형성하는 작업이 될 것이다. 그리고 이 과정에서 우리나라가 지속적으로 경쟁우위를 가질 수 있는 산업과 기술분야가 같이 형성·발전하게 될 것이다.

5. 사회·기술시스템의 전환

그 동안 추진되었던 추격형 혁신정책은 전략기술을 개발하고 민간부문의 혁신능력을 향상시키는 데 초점을 맞추어왔다. 기업들의 혁신활동에 필요한 하부 구조도 취약하고 인력과 자금도 부족하여 혁신활동의 기반구축에 정부지원이 필요했기 때문이다. 그러나 최근에는 세계적 차원에서 기술개발을 선도하는 기업들이 등장하고 있고, 민간 기업들의 혁신역량이 강화되고 있기 때문에 과거의 지원정책과는 다른 접근이 요구되고 있다. 민간이 잘할 수 있고, 민간이 잘해야 하는 분야는 민간에게 넘기고, 이제는 공공부문이 해야 되고 또 잘할 수 있는 새로운 정책 영역을 발굴해야 한다.

이런 측면에서 지속가능성과 삶의 질 향상과 같은 ‘사회적 목표를 지향하는 혁신정책’은 새로운 영역을 개척하는 脱추격형 혁신정책의 주요 요소라고 할 수 있다. 그 동안 경제성장 중심으로 발전해온 혁신정책의 내용을 더욱 풍부히 하고, 사회 문제 해결을 통해 혁신정책에 대한 사회적 정당성을 제고할 수 있기 때문이다. 최근 진행되고 있는 녹색성장 정책은 이런 경향을 반영한 중요한 시도라고 할 수 있다.

이런 유형의 혁신정책은 기술이 개발되고 활용되는 시스템 전체의 전환을 주장하는 경우가 많다. 에너지 절약형 기술개발과 산업육성만이 아니라 소비자의 에너지 사용 행태, 삶의 방식, 정치와 문화 등의 변화가 있어야 지속가능성이라는 사회적 목표를 달성할 수 있기 때문이다(Geels, 2004). 녹색성장을 위해서는 기술과 관련된 혁신정책만이 아니라 교통·통신·주거·상하수도 및 폐기물 정책, 사회정책, 도시정책, 지역개발정책, 규제정책 전반의 변화가 필요하다(송위진 외, 2008).

새로운 사회·기술시스템은 한 번의 정책으로 구축되는 것이 아니다. 그리고 지속가능성을 지향하는 새로운 사회·기술시스템의 발전 방향은 불확실한 경우가 많다. 따라서 새로운 시스템으로의 전환과 관련된 사려 깊은 정책들이 필요하다. 소규모 정책실험을 추진하여 지식을 축적하고 정당성을 확보하면서 새로운 시스템의 맹아들을 형성해나가는 시스템 전환과 관련된 정책적 수단들을 좀 더 본격적으로 추진할 필요가 있다. 과거 추격형 체제에서는 정책실험이라는 것은 받아들여지기 힘든 개념이었다. 이미 성공한 경험이 있는 외국의 정책을 모방하는 정책은 실패할 수 없기 때문이다. 그러나 이제는 새로운 기술과 시스템을 구축하는 정책이 필요하기 때문에 세밀하게 기획된 정책실험을 정책의 주요 수단으로 활용할 필요가 있다. 동시에 이 실험 결과를 학습할 수 있는 정책학습 체제도 구축할 필요가 있다.

참고문헌

- Aldrich, H. and Fiol, M. (1994), "Fools Rush in?: The Institutional Context of Industry Creation," *Academy of Management Review*, Vol. 19, No. 4.
- Amable, B.(2003), *The Diversity of Modern Capitalism*, Oxford University Press.
- Arnold, E. (2004). "Evaluating Research and Innovation Policy: A Systems World needs Systems Evaluations", *Research. Evaluation*, Vol. 13, No. 1.
- Caracostas, P. and Muldur, U.(1998), *Society, the Endless Frontier: A European Vision of Research and Innovation Policies for the 21st Century*, European

Communities.

- Casper, S. and Soskice, D.(2004), "Sectoral Systems of Innovation and Varieties of Capitalism: Explaining the Development of High Technology Entrepreneur in Europe", in Malera(2004), 348-387.
- Casper, S. and Waarden, F.(ed)(2005), Innovation and Institutions: A Multidisciplinary Review of the Study of Innovation Systems, Edward Elgar.
- Casper, S.(2000), "Institutional Adaptiveness, Technology Policy and the Diffusion of New Business Model", Organization Studies, Vol 21, No. 5.
- Christensen, C., Baumann, H., Ruggie, R., and Sadtler, T.(2006), "Disruptive Innovation for Social Change", Harvard Business Review, Dec. 2006.
- Coriat, B., and Weinstein, O.(2002), "Organization and Institutions in the Generation of Innovation", Research Policy, Vol. 31, No. 1.
- Coriat, B., and Weinstein, O.(2004), "National Institutional Frameworks, Institutional Complementarities and Sectoral Systems of Innovation", in Malerba(2004)
- Dodgson, M. and Bessant, J.(1996), Effective Innovation Policy: A New Approach, International Thomson Business Press.
- Dosi, G., Freeman, C., Nelson, R., Silverberg and G., Soete, L.(eds.)(1988), Technical Change and Economic Theory, Pinter Publishers, London.
- Edler, J., Kuhlmann, S and Smits, R(2003), "New Governance for Innovation: The Need for Horizontal and Systematic Policy Coordination," Fraunhofer ISI Discussion Paper. No. 2/2003, Karlsruhe, Germany.
- Freeman C. and Soete, L(1997), The Economics of Industrial Innovation, 3rd edition, The MIT Press.
- Freeman, C.(1987), Technology Policy and Economic Performance: Lessons from Japan, Pinter Publishers.
- Geels, F.(2004), "From Sectoral Systems of Innovation to Socio-technical systems: Insights about Dynamics and Change from Sociology and Institutional Theory," Research Policy, Vol. 33, pp. 892-920.
- Hall, P. and Soskice, D.(eds.)(2001), Varieties of Capitalism: The Institutional Foundations of Comparative Advantage, Oxford University Press.
- Hobday, M., Rush, H., and Bessant, J.(2004), "Approaching the Innovation Frontier in Korea: the Transition Phase to Leadership", Research Policy, Vol. 33, No. 10, pp.1433-1457.
- Hollingsworth, J. and Boyer, R.(1997), Contemporary Capitalism: The

- Embeddedness of Institution, Cambridge University.
- Hollingsworth, J.(2006), "A Path-dependent Perspective on Institutional and Organizational Factors Shaping Major Scientific Discoveries", in Hage, J., and Meeus, M.(ed), Innovation, Science, and Institutional Change, Oxford University Press.
- Jacobsson, S. and Bergek, A.(2004), "Transforming the Energy Sector: the Evolution of Technological System in Renewable Energy Technology", Industrial and Corporate Change, Vol. 13. No. 5.
- Kemp R, and Rotmans, J.(2005), "The Management of the Co-evolution of Technical, Environmental and Social System", in Weber, M. and Hemmelskamp, J.(2005)
- Kemp, R., Schot, J. and Hoogma, R.(1998), "Regime Shifts to Sustainability Through Processes of Niche Formation: The Approach of Strategic Niche Management", Technology analysis and strategic management, Vol. 10, No. 2.
- Kemp, R., Rotmans, J. and Loorbach, D.(2007), "Assessing the Dutch Energy Transition Policy: How Does it Deal with Dilemmas of Managing Transitions?", Journal of Environmental Policy and Planning, Vol. No. 3/4.
- Kim, L.(1997), Imitation to Innovation, Harvard Business School Press, Boston(국역, 임윤철·이호선역, 「모방에서 혁신으로」, 시그마인사이트).
- European Commission(2002), Innovation Tomorrow: Innovation Policy and the Regulatory Framework-Making Innovation an Integral Part of the Broader Structural Agenda, European Commission.
- Lundvall(2008), "National Innovation System: Analytical Concept and Development Tool", Industry and Innovation, Vol. 14, No. 1.
- Lundvall, B.(ed.)(1992), National Systems of Innovation: Towards a Theory of Interactive Learning, Pinter.
- Malerba, F.(ed.)(2004), Sectoral Systems of Innovation, Cambridge University Press.
- Meijers, E. and Stead, D.(2004), "Policy Integration: What Does It Mean and How Can It Be Achieved? : A Multi-disciplinary Review," 2004 Berlin Conference on the Human Dimensions of Global Environmental Change: Greening of Policies - Interlinkages and Policy Integration.
- Ministry of Economic Affairs(2004), Innovation in Energy Policy - Energy Transition: State of Affairs and Way Ahead.
- Mourik, R. and Raven, M.(2006), A Practitioner's View on Strategic Niche

- Management, Energy Research Center of the Netherlands Report.
- Nelson, R. and Sampat, B.(2001), "Making Sense of Institutions as a Factor Shaping Economic Performance", *Journal of Economic Behavior and Organization*, Vol. 44, 31-54.
- Nelson, R.(ed.)(1993), *National Innovation Systems*, Oxford University Press.
- Nelson, R., and Winter, S.(1982), *An Evolutionary Theory of Economic Change*, Harvard University Press.
- OECD(1992), *Technology and Economy: The Key Relationship*, 이근 외 역, 『과학과 기술의 경제학』, 경문사.
- OECD(1997), *National Innovation Systems*. OECD.
- OECD(2005), *Governance of Innovation Systems*. Vol. 1,2,3., OECD.
- OECD(2006), *Government R&D Funding and Company Behavior: Measuring Behavioral Additionality*. OECD.
- Pavitt, K.(2002), "Innovating Routines in the Business Firm: What Corporate Tasks Should They be Accomplishing", *Industrial and Corporate Change*, Vol. 11, No. 1.
- Smits, R. and Kuhlmann, S.(2004), "The Rise of Systemic Instruments in Innovation Policy", *International Journal of Foresight and Innovation Policy*, Vol. 1, Nos. 1/2.
- Stead, D.(2007), "Institutional Aspects of Integrating Transport, Environment and Health Policies," *Transport Policy*, Vol. 15, No. 3: 139-148.
- Teece, D., Pisano, G., and Schuen, A.(1997), "Dynamic Capabilities and Strategic Management", *Strategic Management Journal*, vol.18:7, pp.509-533.
- Tidd, J., Bessant, J. and Pavitt, K.(1997), *Managing Innovation: Integrating Technological, Market and Organizational Change*, John Wiley & Sons, London.
- Tubke, A, Ducatel, K, Gavigan, J. and Castello, P.(2001), *Strategic Policy Intelligence: Current Trends, the State of Play and Perspectives: S&T Intelligence for Policy-Making Processes*. Institute for Prospective Technological Studies.
- Tushman, M, and Rosenkopf, L.(1992), "Organizational Determinants of Technological Change: Toward a Sociology of Technology Evolution", in *Research in Organizational Behavior* 14, JAI Press Inc.
- von Hippel, E. (2005), *Democratizing Innovation*, Cambridge, Massachusetts: The MIT Press.

- Weber, M. and Hemmelskamp, J.(ed.)(2005), *Towards Environmental Innovation Systems*, Springer.
- 김애경(2005), “지식경제에서의 숙련형성과 제도적 보완성”『사회경제평론』, 제25호.
- 삼성경제연구소(2009), 『상생의 경제학』, 삼성경제연구소.
- 성지은·송위진(2007), “총체적 혁신정책의 이론과 적용: 핀란드와 한국의 사례”, 『기술 혁신학회지』, 제10권, 제3호.
- 성지은·송위진(2008), “정책 조정의 새로운 접근으로서 정책 통합: 과학기술혁신정책 을 중심으로”『기술혁신학회지』, 제11권, 3호.
- 송위진 (2006), 「기술혁신과 과학기술정책」, 르네상스.
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용(2007), 「탈취격형 기술혁신체제의 모색」, 과학기술정책연구원.
- 송위진·성지은·박동오·박진희·정병걸·하정옥·김병윤(2008), 『사회적 목표를 지향하는 혁신정책의 과제』, 과학기술정책연구원.
- 송위진 외(2004), 『한국 국가혁신체제의 발전방안 연구』, 과학기술정책연구원.
- 아오키 마사히로, 오쿠노-후지와라 마사히로 편저(1996), 『기업시스템의 비교경제학』, 연암사.
- 하연섭(2007), “인적자원개발정책의 비교 분석”, 『행정논총』, 제46권, 제2호.
- 후지모토 다카히로(2006), 『모노즈쿠리』, 월간조선사.

Abstract

Policy Issues of the National Innovation System Approach

Wichin Song

It is often argued that the policy recommendations of the national innovation system (NIS) approach are not concrete and helpful for solving urgent problems of science and technology policy. This study looks into the policy issues of the NIS approach to improve the policy relevance of that approach. This article reviews how the NIS approach conceptualizes the innovation process and suggests several issues: the importance of organizational routines and institutions in innovation, complementarities of innovation-related institutions, and the transition of NIS. This study discusses the viewpoint resulting from the concept of innovation in the NIS approach. It is argued that the issues regarding the policy for organizational routine change, the widening of the boundaries of innovation policy, policy integration of innovation policy with other policies, and transition management are the characteristics of the NIS approach and are useful tools for upgrading Korean innovation policy.

[Key words: national innovation system, systemic approach, complementarities, policy integration, system transition]