

공공연구부문의 탈추격형 혁신활동특성 분석 및 과제 : 대덕연구개발특구를 중심으로

An Analysis of Post Catch-up Innovation Activities of Public Research Sector :
The Case of Daeduk Innopolis

황혜란(Hye-Ran Hwang)*

목 차

- | | |
|---------------------------------|------------------------------------|
| I. 서론 | III. 공공연구부문 탈추격 연구개발활동 및
사업화 사례 |
| II. '탈추격' 개념에 대한 검토 및
개념틀 구성 | IV. 정책적 함의 및 향후 연구과제 |

국 문 요 약

우리나라는 대내외적 과학기술환경 변화와 혁신주체의 역량 증진에 따라 선진기술의 도입과 모방으로부터 벗어나 탈추격형 혁신활동 및 시스템 정착이 필요한 전환기에 처해 있다. 특히 공공연구부문을 민간부문으로 부터의 원천기술지식 공급에 대한 수요압박에 직면해 있어, 지금까지와는 새로운 형태의 목표설정, 일의 조직 방식, 사업화 궤적의 형성 등 다양한 변화의 필요성이 대두되고 있다. 본 논문에서는 정부출연연구기관이 밀집한 대덕연구개발특구의 사례분석을 통해 우리나라 공공연구 부문 탈추격형 혁신활동의 특성을 분석하고 현재 '추격형' 시스템과 어떻게 상호작용하고 있는지를 살펴보았다.

핵심어 : 탈추격, 공공연구부문, 제도 경직성, 혁신체제, 대덕연구개발특구

ABSTRACT

As innovative capabilities of private and public sector in Korea has increased, the innovation system faced with the necessities for transition from imitation oriented approaches to post catch-up approaches. Particularly, public research sector has pressure for the supply of generic technological knowledge from private sector. It needs the transformation of research question setting, organizing research activities and new trajectory for commercialization of research output. This paper analysed the characteristics of post catch-up activities from the case study of Daeduk Innopolis where most of public research institutes are located.

Key Words : Post Catch-Up, Public Research Institutes, Institutional Rigidities, Innovation System, Daeduk Innopolis

* 논문접수일: 2010.11.5, 게재확정일: 2011.6.24

* 대전발전연구원 도시경영연구부 책임연구위원, hrhwang@djdi.re.kr, 042-530-3520

I. 서 론

지난 산업화 과정에서 ‘추격형’ 패러다임을 통해 성장을 달성해 온 우리나라는 민간부문 혁신역량의 급속한 성장으로 인해 더 이상 선진기업으로부터 ‘모방’할 기술적 대상이나 제품을 찾기가 어려운 환경에 직면하게 되었다. 이에 따라 선진기술의 도입·모방이 강조되는 연구개발 전략 및 시스템은 지금까지와 같이 효과적으로 작동하기 어렵게 되었으며, 이러한 현상인식에서 출발한 논의들이 ‘창조형’ 혁신체제로의 전환이나 ‘탈추격’ 논의이다.

‘추격형’ 혁신 패러다임에서 효과적으로 작동했던 혁신주체들의 행위체계나 혁신의 조직방식, 시스템적 특성은 문제를 스스로 정의하고 그 해결방법을 찾아 나가야 하는 새로운 환경 하에서는 오히려 시스템 실패를 초래하는 장애요인으로 작용할 수 있다. 성공적으로 선진기술의 모방과 점진적 개선을 달성함으로써 ‘빠른 추격자(fast follower)’의 경쟁우위를 확보해 나갔던 우리나라는 더욱 더 과거 ‘추격형’ 경로의 경직성(rigidity)을 경험할 수 있다.

따라서 ‘탈추격형’ 혁신활동에 대한 연구는 새로운 환경 하에서 혁신주체들이 어떻게 새로운 행위체계와 일의 조직방식을 만들어 나가며, 이런 활동이 기존의 시스템이 규정하는 일의 조직방식이나 규칙, 제도들과 상호작용하는가 하는 것을 중요한 주제로 다룰 수 있다. ‘탈추격형’ 혁신시스템은 달성해야 할 목표라기보다는 목표를 새롭게 만들어 나가는 활동과 조직적 궤적, 제도적 변환노력들의 집합이기 때문이다.

한편 민간부문의 혁신역량 강화와 다양한 경로의 탈추격형 혁신활동의 전개라는 변화 속에서 공공연구부문은 새로운 도전에 직면해 있다. 과거 산업기술의 기반을 제공하고 시스템 기술의 공동개발을 통해 민간기업 공동학습의 장으로 기능했던 공공연구부문은 1990년대 후반 이후 민간부문으로부터 새로운 임무와 기능에 대한 지속적인 요청에 직면하여 변화를 모색하고 있다.

공공연구부문의 새로운 역할이 갖는 중요성에도 불구하고 실제 공공연구부문 내에서 어떠한 형태의 ‘탈추격형’ 연구개발활동과 사업화 노력이 전개되고 있는가 하는 주제에 대한 연구는 매우 미흡하다. 민간부문으로부터 원천기술지식 공급에 대한 수요압박이 커지고 있어 공공연구부문의 역할은 점차 중요성을 더해갈 것으로 예상할 수 있다. 따라서 현재 공공연구부문 내 탈추격형 혁신활동의 암흑상자(black box)를 열기위한 연구는 중요한 의미를 지닌다 하겠다.

본 논문에서는 대덕연구개발특구 내에서의 연구성과 사업화 활동을 중심으로 공공연구부문의 탈추격형 혁신활동을 살펴보고자 한다. 대덕연구개발특구는 20여개의 정부출연연구기관이 밀집해 있으며, 공공연구성과의 사업화 지원을 위한 시스템 구축을 목적으로 2005년도에 ‘연구개발특구’로 지정된 지역이다. 현재 대덕특구내 출연연구기관에서 생산되는 원천기술의 사업화 활동이 전개되기 시작하고 있어 공공연구부문내 탈추격형 혁신활동의 향후 전개 방향 및

과제 도출을 위한 단초를 제공하고 있다. 앞서 지적한 바와 같이 공공연구부문의 원천기술 지식 생산에 대한 민간부문의 수요가 증대함에 따라 공공부문에서의 원천기술 사업화 모델의 정립이 향후 중요한 정책적 이슈가 될 것으로 예상할 수 있다.

본 논문에서는 대덕연구개발특구를 중심으로 공공연구부문의 탈추격형 연구개발 및 사업화 활동의 특징을 분석하고 이러한 특징이 현재 ‘추격형’ 혁신시스템이라는 환경적 측면과 어떻게 상호작용하고 있는가를 살펴보고자 한다.

이 글의 구성은 먼저 2장에서는 ‘탈추격’ 개념의 정립을 위해 기존 탈추격 관련 논의들을 검토하고, 공공연구부문의 탈추격 혁신활동의 분석을 위한 개념들을 정립한 후, 3장에서는 대덕연구개발특구 내 출연연구기관들을 중심으로 공공연구부문의 탈추격 혁신활동에 대한 사례 연구를 수행하여 그 특징을 분석하도록 하겠다. 마지막으로 4장에서는 공공부문 탈추격혁신활동의 특성에 기반한 정책적 함의를 도출하도록 하겠다.

II. ‘탈추격’ 개념에 대한 검토 및 개념틀 구성

1. ‘탈추격’ 개념에 대한 검토

‘탈추격’ 개념으로 우리나라의 혁신주체들의 혁신활동 상의 특성과 변화를 파악하기 시작한 것은 비교적 최근의 일(송위진·황혜란, 2005; 송위진 외, 2006; 성지은·송위진, 2010; 송위진·황혜란, 2009; 이장재·이강춘, 2010)이다.

성지은·송위진(2010)에서는 탈추격형 혁신은 선진국의 기술개발 궤적을 따라가는 혁신활동이 아니라 새로운 궤적을 형성하는 혁신활동을 지칭한다고 하면서, 스스로 경로를 탐색하고 지향하는 목표를 새롭게 설정한 다는 점에서 추격활동과 큰 차이가 있으며, 다른 한편 다양한 자원 및 광범위한 투자 능력을 갖추고 기존 혁신체제를 기반으로 혁신 경로를 창출하는 선진국형 혁신과도 차별성을 갖는 개념이라고 정의한다.

‘탈추격’ 개념으로 현재 한국 과학기술의 진화과정을 이해한다는 것은 다음의 세 가지 측면에서 의미가 있다고 본다. 첫째, ‘탈추격’은 ‘추격’ 패러다임을 벗어나 새로운 혁신활동의 수행과 조직 방식을 창출하고자 하는 전향적이고 실천적인 의미를 지니고 있다. 송위진 외(2006)에서는 ‘탈추격’ 개념의 유용성은 기존 선진 정책과 제도의 따라잡기를 뛰어넘어 독자적인 발전 경로를 탐색해야 한다는 인식론적 성찰과 의지를 명확히 할 수 있다는 점에서 찾을 수 있다고 지적하고 있다.

둘째, ‘탈추격’ 개념은 이제까지의 ‘모방형’ ‘추격형’ 혁신활동과 시스템에 대한 성찰적 반성의 의미를 지니고 있다. 즉 추격체제의 유제(legacy)가 갖는 문제점을 지적하고 이를 해결하기 위한 노력이 이루어져야 한다는 점을 강조한다(성지은·송위진, 2010).

마지막으로 ‘탈추격’은 도달해야 할 목표가 아니라 ‘추격’ 활동과 혁신의 조직방식을 새롭게 모색해 나가는 ‘과정’을 중시한다는 측면에서 과정적 개념이라고 할 수 있다. 도달해야 할 목표로서의 ‘창조형’ 혁신체제나 ‘선도형’ 혁신의 개념을 상징하는 것은, 선진국의 경험에 준거하여 새로운 혁신시스템을 창출한다는 의미를 내포한다는 측면에서 ‘추격형’ 혁신패러다임의 재구성일 수 있다. 송위진 외(2006)에서는 탈추격형 개념을 사용하면, 기술혁신과 제도혁신의 목표가 이미 존재하고 있는 선진국 시스템에 도달하고자 하는 닫힌 문제가 아니라 지향점이 정해지지 않은 상태에서 독자적인 시스템을 구축하는 열린 문제가 된다는 점을 강조하고 있다.

이러한 세가지 측면에서 ‘탈추격’의 개념은 유사 개념으로 제시되는 ‘창조형’, ‘선도형’ 등의 개념과 차이를 보인다고 할 수 있다. 먼저, ‘탈추격’ 개념이나 ‘창조형’ 혁신체제 개념이 새로운 혁신활동의 수행방식을 창출하려는 실천적 개념이라는 측면에서는 공유하는 바가 있다고 할 수 있다. 그러나 개념이 포괄하는 혁신활동의 측면에서 ‘창조형’ 개념과 ‘탈추격’ 개념은 차별성을 지니고 있다.

‘탈추격’ 개념은 선진국의 창조형 혁신활동과는 차별성이 있는 후발국 혁신주체들의 다양한 혁신체제를 포괄할 수 있는 ‘개념적 포괄성’을 갖추고 있다. ‘탈추격형’ 혁신활동에는 기초연구를 통해 첨단 신기술과 이 기술이 활용되는 새로운 경로를 창출하는 창조형 혁신활동이 포함될 수 있다. 그러나 또한 ‘탈추격형’ 혁신활동에는 기존 설계방식표준을 기반으로 핵심부품에서의 혁신이나 기존 요소 기술들간의 새로운 조합을 통해 최종제품에서의 혁신을 도모하는 ‘아키텍처 혁신’¹⁾ 활동도 포함될 수 있으며(송위진 외, 2006), 후발국의 맥락에서 지역이나 전통산업 특수성에 기반하여 새로운 궤적을 만들어 내는 ‘사회적 혁신’도 탈추격형 혁신의 주요 영역에 포함될 수 있다(성지은·송위진, 2010).

2. 공공연구부문 탈추격 혁신활동 분석을 위한 개념들

1) 공공연구부문 탈추격 혁신활동의 범주와 기업 탈추격 혁신활동과의 관계

공공연구부문의 연구개발활동의 범위에 대한 논의는 주로 기초(basic) 연구와 응용(applied)

1) 아키텍처는 여러 부품으로 구성된 제품의 전반적인 결합규칙과 필요 기능에 대한 정의로서, 어떤 모듈이 제품에 결합될 수 있으며, 그 모듈이 수행하는 기능은 어떠한 것인가에 대한 정보를 제공해 준다. 아키텍처 혁신은 이 결합규칙과 기능에서 변화가 생기는 것을 의미한다. 예를 들어 휴대전화에 카메라 칩이 추가되면서 부품들의 전반적인 결합구조와 원칙이 변화하는 현상이 발생했을 때 아키텍처 혁신이 나타났다고 할 수 있다(송위진 외, 2006, p.18)

연구등 연구개발활동의 연구스펙트럼 내에서 이해되어져 왔다. 연구개발활동의 스펙트럼 상에서 각 활동의 특징을 유형화 한 것은 OECD(1994)의 Frascati Manual이 대표적이다. Frascati manual에서는 연구활동의 성격에 따라 크게 기초연구와 응용연구를 구분하고 있다. 기초연구는 다시 순수기초연구와 목적기초연구로 구분하며, 응용연구는 다시 전략응용연구와 특정응용연구로 분류²⁾하고 있다.

다른 한편 과학기술지식의 경제적 효과에 대한 관심을 반영한 Stokes(1997)의 분류에도 주목할 필요가 있다. '과학기술지식의 활용에 대한 고려'와 '근본적 이해에 대한 관심 여부'의 두 축에 따라 연구개발활동을 분류하면서, '기초연구'의 범주에도 '사용에 의해 촉진(use-inspired)'되는 사례가 포함될 수 있음을 지적하고 있다.

Calvert & Martin(2001)의 연구에서는 '기초연구' 개념에 대한 연구자들의 인터뷰를 통해 '기초연구' 개념에 대한 이해를 시도하고 있다. 동 개념이 쓰이는 사회적 맥락에 따라 '기초연구' 개념의 유연성, 그 활용과 지속성 측면에서 복잡성을 나타내고 있다는 것이다.

이상의 '기초연구' 개념에 대한 논의에 기초하면 공공연구부문의 연구활동은 기초연구 맥락에서, 기업의 연구활동은 응용연구 맥락에서 이해하는 이분법적 접근은 유용하지 못하다고 할 수 있다. 특히 기업연구개발활동의 특성이 상이한 후발산업국의 경우 공공연구부문의 연구개발활동 범주를 해당국 혁신시스템 맥락에서 파악하는 것이 중요할 것이다.

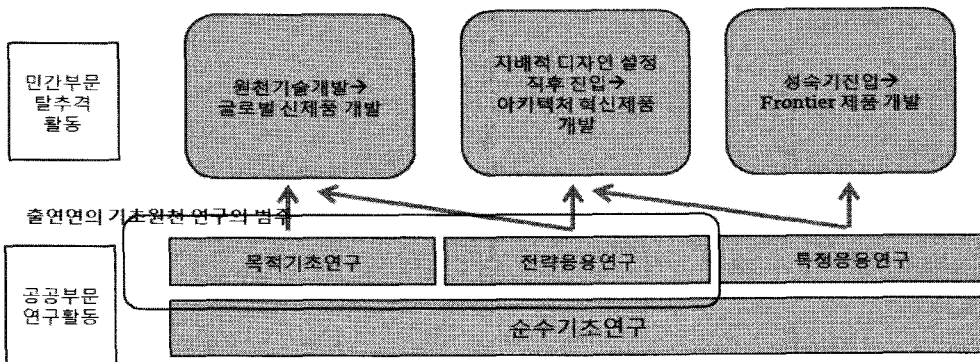
선행연구³⁾에서 분류한 바와 같이 우리나라 기업에서 경험적으로 발견되는 탈추격 혁신활동의 유형은 다음의 세 가지로 요약할 수 있다. 첫째, 기술심화형 혁신활동으로 제품사이클 상 성숙기 제품에 진입하여 최첨단제품(frontier product) 분야로 진화해 나가는 경우이다. 대기업의 메모리반도체, 디스플레이 분야의 프론티어 제품개발 사례에서 잘 나타나는 바와 같이 모방적 학습을 통해 누적적으로 축적한 지식을 심화시켜 원천기술 영역으로 진입하여 새로운 궤적을 창출하는 혁신유형이다. 둘째, 산업의 사이클에서 지배적 디자인(dominant design)이 등장하는 시기에 재빨리 참여하여 차별화된 제품을 개발하거나 아키텍처 혁신활동을 수행하는 유형이다. 특히 모듈형 아키텍처 성격이 강한 산업에서 빈번하게 발견되는 유형으로 혁신

2) 순수기초연구는 관찰가능한 사실이나 자연현상의 기저에 놓인 근본원리에 대한 지식의 진보를 위해 수행되는 연구로서 모든 분야가 연구의 대상이 되며 기초과학연구(pure basic research)로 구분될 수 있다. 주로 대학 및 기초연구기관에서 수행되는 경우가 대부분이다. 목적기초연구는 현재 또는 미래의 문제나 가능성을 해결할 수 있는 광범위한 지식기반을 제공할 수 있으리라는 기대 하에 수행되는 연구로서 사용에 기반한 원천기술연구(User-inspired basic research)로 분류할 수 있다. 장기적인 사회경제적 이익을 목적으로 한다고 볼 수 있다. 다른 한편 응용연구는 다시, 전략응용연구는 현재 그 응용이 어떻게 이루어질지 명확하지 않지만, 미래의 실용적 목적을 가지고 수행되는 연구활동이라고 할 수 있다. 전략분야가 주요 연구대상으로 전략분야의 순수 응용연구(Pure applied research in strategic area)로 분류할 수 있다. 특정응용연구는 특정한 문제해결을 위해 생산품, 공정, 시스템 등 구체적인 실질적인 목표를 가지고 수행되는 연구로서, 연구결과와 실제 목적에의 적용 또는 활용을 추구하는 연구활동이다.

3) 송위진 외(2006), pp. 168-170; 황혜란(2006)

형 부품의 채택을 통한 카메라폰 개발 등에서 전형적인 사례를 찾을 수 있다. 지배적 설계 자체를 장악하지는 못하지만 시스템 아키텍처에 대한 지식을 갖추고 있으며, 이전 단계에서의 제품개발과정에서 다양한 요소기술을 획득하여 빠른 응용능력을 갖춘 기업의 혁신활동이 이 범주에 속한다. 셋째, 원천기술을 보유하고 제품사이클의 유동기부터 진입하는 신기술 기반형 혁신활동이다. 이 경우 대학이나 정부출연연구기관, 대기업 종합연구소와의 연계가 강하게 나타나고 있다.

이상의 민간부문의 탈추격형 혁신활동에 영향을 미칠 수 있는 공공부문의 연구개발활동은 다음 (그림 1)과 같이 상정해 볼 수 있다. 연구개발활동의 분류는 앞서 서술한 Frascati Manual의 분류에 근거하여 순수기초연구, 목적기초연구, 전략응용연구, 특정응용연구로 나누고 각각의 활동이 민간부문 탈추격형 혁신활동과 어떻게 연계될 수 있는가를 고려하였다.



(그림 1) 민간부문 탈추격형 혁신활동과 공공부문 연구개발활동

과거 1980년대와 1990년대 초의 공공부문, 특히 정부출연연구기관의 역할은 제품개발 사이클 성숙기에 진입하여 세계시장에서 경쟁하는 대기업들의 공동학습기반을 마련했다는 점에서 찾을 수 있다. 점차 우리나라 대기업의 기술혁신역량이 진화하면서 기업에 대한 직접적인 산업기술 지원보다는 아키텍처 혁신을 위한 요소기술을 제공, 원천기술의 개발을 통한 신기술기반 제공 등으로 정부출연연구기관의 역할과 기능의 변화를 요청받고 있다.

2) 공공연구부문 탈추격 혁신활동 분석을 위한 개념들

본 논문에서는 공공연구부문, 특히 정부출연연구기관의 탈추격 혁신활동의 사례연구를 통해 그 특징을 분석하고 정책적 함의를 도출하고자 하는 데에 일차적인 목적을 가지고 있다. 정부출연연구기관의 탈추격 혁신활동을 분석함에 있어 크게 연구개발활동 단계와 사업화 단

계까지를 포괄하는 전(全)주기를 고려한다. 연구개발활동의 전주기를 고려하는 이유는 2000년대 이후 정부출연연구기관 연구활동의 경제적 효과 산출에 대한 사회적 압력이 높아지고 있으며, 이에 따라 정부정책의 지향성과 정부출연연구기관 내부 운영도 변화를 겪고 있기 때문이다. 또한 사업화 활동과 시스템의 특성 분석을 통해 정부출연연구기관의 연구개발활동과 민간부문의 상호작용의 특징을 파악함으로써 탈추격형 혁신체제의 특성을 파악할 수 있는 단초를 포착할 수 있기 때문이기도 하다.

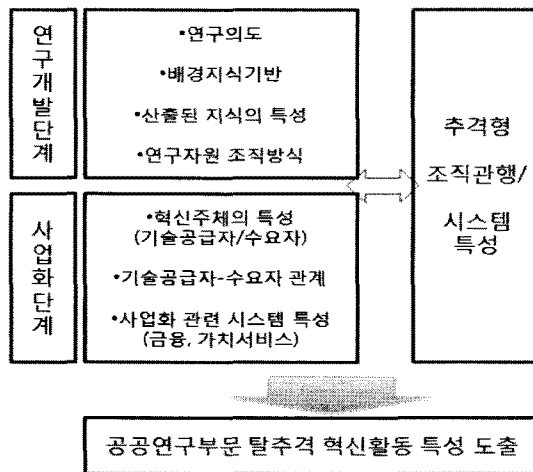
연구개발 단계와 사업화 단계에서 고려해야 할 요소는 다음 (그림 2)에 요약된 바와 같다. 먼저 연구개발 단계에서는 연구기획의 특성(연구의도, 배경지식기반), 산출된 지식의 특성, 연구자원의 조직방식 등을 고려할 것이다. 연구의 의도(intention)는 연구개발활동의 특성을 분류하기 위한 시도에서 중요한 변수로 고려된다. 일반적으로 연구기획시 의도는 호기심 기반(curiosity-driven) 연구와 사용에 의해 촉발된(use-inspired) 연구로 나누어진다. 그러나 호기심에 기반한 연구결과도 경제적으로 의미있는 결과를 산출하기도 하므로 이러한 구분이 산출되는 연구성과의 성격에 절대적으로 영향을 미치는 것은 아니다. 또한 연구 기획시 배경이 된 지식기반에 대해 살펴본다. 산출된 지식의 특성은 원천성에 초점을 맞추어 고려할 것이다.

사업화 단계는 광의로는 연구개발 기획단계부터를 포괄하는 개념으로도 이해할 수 있으나, 여기에서는 연구개발활동 이후 후속연구개발, 기술이전 혹은 기업화를 포괄하는 개념으로 한정한다. 후속연구 단계는 연구개발활동으로 도출된 연구성과의 사업화를 위한 후속연구개발을 수행하는 단계이다. 대부분의 연구개발활동이 제품화 성과로 연결되기 위해서는 후속연구개발이 필요한데 후속연구개발은 크게 중개연구와 시제품 개발활동 등으로 구성된다. 또 기술자산이 이전된 경우 기술제공자와 기술수요자 간의 상호작용에 의해 후속 연구개발이나 시제품 개발 과정이 진행된다. 지식자산을 이전하는 경우 외에 생산된 기술을 기반으로 창업하는 경우도 사업화의 주요한 수단 중 하나이다.

기술사업화 단계의 특성 도출을 위해서는 우선, 사업화 단계에서의 기술공급자와 기술수요자 각각의 역량 및 이들 간의 상호관계를 고려하는 것이 필요하다. 기술제공자 특성 측면에서는 연구개발자의 역량, 기술이전 전담조직의 기술이전 경험 및 연구기관의 사업체와의 연관성 등이 기술이전 성과에 영향을 미칠 수 있다. 기술도입자 측면에서는 제조, 마케팅, 유통, 자본조달 능력 등과 관련된 보완자산(complementary asset)의 존재여부와 기술흡수능력(absorptive capacity) 등이 기술이전 성과에 영향을 미치는 중요한 요인이 될 수 있다는 것이 일반적으로 지적되고 있다. 또한 이들간 관계의 빈도 및 상호작용의 특성 또한 성공적인 기술이전의 주요한 변수 중 하나이다.

기술 사업화 단계의 특성을 결정짓는 두 번째 측면으로는 사업화 관련 시스템의 성격을 들

수 있다. 연구개발성과 도출 과정이나 이후 단계에서 산출된 기술지식에 가치를 부가하고 그 자체를 지적자산 형태로 거래하거나 기업화 할 때 지원할 수 있는 시스템 구축여부 및 역량 등이 사업화 성과에 영향을 미치는 중요한 변수가 될 수 있다. 이러한 사업화 지원 서비스 활동에는 상대적으로 높은 기술적 위험을 담보할 수 있는 기술금융시스템, 기술자산의 가치를 부가하는 기술패키징(packaging)이나 사업화 연계를 위한 중개연구(translation research)⁴⁾, 비즈니스 모델 부가 등의 활동이 있을 수 있다.



(그림 2) 공공연구부문 탈추격형 혁신활동 특성 도출을 위한 개념틀

III. 공공연구부문 탈추격 연구개발활동 및 사업화 사례

1. 사례연구 대상, 방법 및 사례기술 개요

사례연구 대상은 대덕연구개발특구내 입지한 정부출연연구기관으로부터 산출된 연구성과를 사업화한 사례이다. 사례연구 대상의 일반적 특징은 <표 1>에 요약된 바와 같다. 사례대상의 선정은 정부출연연구기관에서 산출된 연구성과를 기술이전하거나 창업한 사례로 한정하였다.

4) 중개연구는 기초연구 성과의 기술적, 경제적 잠재성(feasibility)을 탐색하기 위한 다양한 대안(options)들을 산출, 시험하는데 목적을 갖고 있다는 측면에서, 개발된 기술을 제품화하는데 필요한 후속 개발과는 차별성을 갖는다고 할 수 있다. 중개연구의 필요성을 가장 잘 나타내주고 있는 것은 첨단약기기술 분야이다. 신약개발 분야 기초연구에서의 성과를 사업화하기 위해서는 개념정립과 검증을 위한 후보물질 도출과 전임상연구, 임상에 적용하는 임상연구 등의 중개연구가 결정적인 중요성을 지니고 있다.

사례대상을 대덕연구개발특구에 입지한 경우로 한정된 이유는 해당지역이 2005년 공공연구부문의 연구성과 사업화를 목적으로 연구개발특구로 지정되면서 이에 필요한 사업화 지원체제를 정비해 나가고 있기 때문이다.

사례대상이 된 기술은 총 10개이며, 모두 정부출연연구기관이나 대학에서 생산된 기술적 지식에 기반하여 사업화를 진행한 사례이다. 사업화의 방식 측면으로 구분해 보면, 6개 기술은 대기업이나 중소기업으로 기술이전된 사례이고 나머지 4개는 벤처창업을 통한 기업화로 사업화를 추진한 사례이다. 기술이전된 사례들은 2000년대 중반 이후 출연연구기관 연구성과 사업화 중 대형기술이전에 성공한 사례들로 선정하였으며, 지원제도 활용 측면에서 연구원 창업제도와 연구소기업 지원제도를 활용한 사례를 골고루 선정하였다.

사례연구방법은 핵심기술개발자, 기업CEO를 대상으로 심층면접을 진행하였고 심층면접 내용은 앞서 제시한 바와 같이 연구개발활동 측면(연구의도, 배경지식기반, 산출된 지식특성, 연구자원 조직방식)과 사업화활동 측면(기술공급자 및 수요자 특성, 공급자-수요자 관계, 사업화 지원 시스템)을 중심으로 구성되었다.

〈표 1〉 사례대상의 개요

사례	주요분야	조직형태 (모태조직)	기술이전현황	기타
1	소형인공위성시스템	KAIST	창업	첨단기술기업 코스닥상장
2	해양용준리튬추출기술	한국지질자원 (연)	대기업 기술이전	기술료협상중 (정액기술료 500~1000억)
3	초소형 마우스 및 터치스크린 활용 촉각센서 기술	한국표준 (연)	중소기업 기술이전	기술료 최소 325억원
4	에이즈치료제 후보물질	한국화학 (연)	글로벌대기업 기술이전	정액기술료 85억 러닝로열티 4500억
5	모트-금속절연체 전이기술	ETRI	중소기업 기술이전	다수 기술이전
6	입체음향기술 application	ETRI	벤처창업	연구원창업
7	초음파 탐촉자	한국표준 (연)	벤처창업	우량기술기업 연구원창업
8	매연저감 기술	한국기계 (연)	벤처기업 기술이전	연구소기업
9	로봇 제어기술	KAIST	벤처기업 기술이전	연구소기업
10	3D CG 기술	ETRI	벤처창업	연구소기업

2. 사례연구

1) 연구개발활동 단계

(1) 연구기획상의 특징(연구의도 및 배경지식기반)

대부분의 사례 대상의 경우 연구의도가 순수한 학문적 호기심 기반으로 진행되기 보다는 연구개발자가 초기 기획 단계에서부터 활용에 대한 관심을 가지고 기획한 것으로 나타났다. 이러한 경향은 대부분의 출연연구기관 연구기획 단계에서 특화된 활용은 아니더라도 미래의 활용과 경제성을 염두에 둔 연구기획이 진행되기 때문으로 해석할 수 있다. 그러나 연구개발 기획이 전적으로 개인차원에서 진행되고 있으며, 연구조직의 미래 기술 수요 예측이나 전략적 방향과의 연계 하에 진행되고 있지는 않고 있으며, 민간기업의 미래 수요 반영을 위한 기획과정은 이루어지지 않고 있는 것으로 나타났다.

연구자들의 내적 동기 측면에서 특징적으로 나타난 것은 배수진을 치고 단일 분야에 집중하는 경향을 보였다는 점이다. 대부분 사례 대상 연구자들이 10여년 동안 해당 분야에 대한 장기연구를 수행하였으며, 이 과정에서 여러 번 연구중단의 위기를 겪었으나 해당 분야에서 최고 과학자가 되겠다는 동기(ETRI K박사 5번기술), 연구개발 지원 사업단 내에서의 동일 분야 연구팀과의 경쟁에 고무(표준연 K박사 3번기술), 일본기술에 뒤지지 않겠다는 의지(지질연 C박사 2번기술), 바이러스분야에서의 후보물질 개발의지(화학연 S박사, 4번기술) 등의 동기에 의해 연구를 지속해 왔다. 이외에도 초음파 기술분야(표준연 출신 K사장, 7번기술), 플라즈마 기술(기계연 S박사, 8번기술) 등도 모두 10년 이상의 연구활동에서 산출된 성과에 기반한 사업화 사례이다.

배경지식기반 측면에서 보면 사례연구의 대상이 된 연구자들에게서 공통적으로 발견되는 특징 중 하나는 다학제, 다부문의 지적경로를 가지고 있다는 점이다. 한국지질자원연구원의 C 박사는 박사과정에서 금속자성체를 연구하였으나, 연구원 입사 후 기기분석 연구를 담당하면서 다양한 물질의 특성에 대한 지식과 기기분석 역량을 축적한 것이 고성능 흡착제 성형기술에서의 고유성을 창출할 수 있는 기반이 되었다. 한국표준연구원의 K 박사도 박사과정에서는 구조물 신뢰성 및 내구성에 대한 연구를 했으나, 입사 이후 소형 센서 제작이라는 새로운 아이템에 도전하면서 두 분야의 결합이 촉각센서 개발과 사업화 과정에서 많은 도움이 되었다고 평가하고 있다. 한국전자통신연구원의 K 박사는 학부와 석사과정에서는 물리학을 전공, 취업후 전자분야의 직업적 경력을 쌓고, 박사과정에서는 물리공학을 전공함으로써 물리학을 기반으로 하고 있으면서도 이론과 응용 양 측면을 겸비한 지적배경을 가지고 있다. 이러한 특성은 사례 대상 연구자들이 새로운 분야의 개척, 새로운 개념의 제출 등 원천기술을 개발할 수

있는 중요한 지적자원으로 작용하였다.

(2) 산출된 지식의 특성

먼저 원천성의 측면에서 사례 대상이 된 기술들은 이미 과학적 원리는 밝혀진 상태이지만 연구개발활동을 통해 최초로 응용, 적용되는 성격을 지니고 있는 경우가 많았다. 새로운 과학적 원리 발견에 근접한 연구인 ETRI K박사(5번 기술)의 사례를 제외하고 사례 대상이 된 기술들은 선진국에서 이미 밝혀진 과학적 원리에 기반하여 개발된 기술들을 새로운 분야에 적용하여 원천성있는 응용기술과 제품을 개발한 사례가 대부분이다. 여기에는 표준연 출신 K사장의 초음파 기술을 로봇 탐색인식기술에 적용한 사례(7번 기술)나 기계연 S박사의 플라즈마 기술을 매연저감 버너 제품에 적용한 사례(8번 기술), 구조물의 신뢰성과 내구성 관련 연구경험을 촉각센서 분야에 적용한 표준연 K 박사(3번 기술) 등이 여기에 해당된다. 즉 송위진 외(2006)에서 발견한 바와 같이 사례 대상이 된 연구자들은 융합적 지식배경과 기존 과학지식의 타 분야에의 적용을 통해 니치 영역에서 원천성을 확보할 수 있는 기반을 구축했다고 볼 수 있다.

또한 기술의 특성 측면에서 보면 대부분의 사례 대상 기술들이 부품으로 구현이 가능한 모듈적 성격을 지니고 있는 경우가 많았다. 촉각센서 기술, 입체음향 application, 초음파 탐촉자, 로봇 제어, 3D CG application 기술 등 대부분의 사례 대상 기술들이 요소 기술의 성격으로 부품으로 구현될 수 있는 특성을 지니고 있다. 이러한 특성은 부품생산을 담당하는 중소벤처기업으로의 기술이전이나 벤처 창업을 통한 기술사업화 등이 주된 기술사업화 수단으로 활용되는 원인의 하나로 볼 수 있다. 반면 예외적 사례 기술인 프로세스 위주의 해양용존리튬추출 기술(2번 기술)이나 인공위성 시스템(1번 기술), 소형항공기 시스템같은 경우는 통합도가 큰 기술이라 할 수 있다. 그러나 인공위성시스템이나 소형항공기시스템 등은 통합도가 큰 시스템 기술이지만 해당기업들은 전문 소형시스템을 배치(batch) 형식으로 생산하여 특화된 전문적 사용자에게 공급하는 사업 활동을 전개하고 있어 소규모 벤처 기업에서도 생산이 가능한 분야이다.

(3) 연구자원의 조직방식

사례연구를 통해 탈추격형 연구개발활동에 영향을 미치는 연구자원 조직방식으로 연구팀 운영, 연구비지원방식 등이 중요한 의미를 갖는 것으로 나타났다. 일반적으로 창의적 연구활동의 경우 소규모 집단, 자율성 보장, 비계획적인 다학제적 접촉의 지원, 자금활용의 유연성, 연구인력의 유동성 등이 중요한 영향을 미친다⁵⁾는 것이 지적되고 있다. 사례 대상 연구자의

5) Heinze et. als., 김왕동(2008)에서 재인용

연구조직에서 가장 두드러진 특징으로 나타난 것은 연구자 개인차원의 지속적인 연구활동에 힘입어 연구성과가 도출된 경우가 대부분이라는 것이다. 연구비 예산 배분에서의 상대적 소외에 의해 개인적 연구 차원에서 연구가 진행된 사례(화학연 S 박사, 4번기술), 소액과제로 연구책임자와 보조 역할만을 담당하는 위촉연구원 2~3명의 구성으로 진행된 사례(지질연 C 박사, 2번기술; 표준연 K 박사, 3번 기술), 초기 연구에서는 개인적인 차원에서 연구를 진행한 사례(ETRI K 박사, 5번 기술) 등 대부분의 사례 대상연구자들이 대형 연구팀에 소속되어 연구활동을 수행하기 보다는 연구책임자와 보조인력 만으로 소규모 연구팀으로 10년 이상 연구를 진행하여 이루어낸 성과라는 특징이 있다.

이미 기술발전의 궤적이 드러나 있는 모방형 혁신활동 상에서는 연구과정 자체를 단위 과정으로 분할하여 개별 연구자들이 담당하는 방식이 연구개발의 속도와 효율성 확보에 효과적일 수 있으나, 답이 제출되어 있지 않은 탈추격기의 창조형 혁신활동에 있어서는 연구과정 자체를 분할하는 것이 가능하지 않을 수 있다는 것이다. 경우에 따라서는 소규모 연구집단 내에서 연구참여인력 개개인이 전체 연구과정에 대한 지식을 공유하는 통합적 접근이 탈추격형 연구개발 활동에 적합할 수 있다.

그러나 사례연구에서 나타난 개인 연구자 기반의 연구활동 조직방식은 탈추격형 연구개발 활동에의 부합성 측면보다는 추격형 연구조직방식과 탈추격형 연구개발활동 간의 충돌이라는 측면에서 이해될 수 있다고 본다. 사례 대상이 된 기술개발의 경우 탈추격형 연구개발활동에 적합한 R&D지원 프로그램에 의해 지원받았다고 보다는 기관 고유사업에 의한 소액지원 등 소규모 연구자원으로 지속적인 연구활동을 수행하는 양태를 보였기 때문이다.

2) 사업화 단계

(1) 혁신주체의 특성

사례 대상이 된 기술의 사업화에 연계된 혁신주체들은 정부출연연구기관이나 대학의 연구개발자와 기술을 이전받는 기업이 핵심주체라고 할 수 있다. 사업화 단계에서 혁신주체의 특성 중 중요하게 고려해야 하는 요인은 기술공급자 측면에서는 연구개발자의 역량 및 연구조직의 사업화 역량이 중요하고, 기술수요자 측면에서는 기술흡수능력과 제품화로 연결시킬 수 있는 보완자산의 존재여부를 중요한 변수로 고려할 수 있다.

우선 기술공급자 측면에서는 사례 대상이 된 기술 개발자의 경우 기술적 완성도를 추구할 수 있는 역량을 보유하고 있다고 판단할 수 있다. 대부분의 사례 기술이 제품화 전 단계의 사업화 후속 연구개발까지 진행하여 응용 원천 성격의 특허를 출원하였으며, 전후방 연계 특허도 출원하여 특허 포트폴리오를 구축하려는 노력을 기울이고 있다.

연구조직의 사업화 역량 측면에서는 각 연구기관별로 사업화 경험이 충분히 축적되지 못해 사례가 된 기술을 사업화 하는 과정에서 중요한 학습 경험을 하는 사례들이 나타나고 있다. 표준(연)에서 개발한 촉각센서 기술의 경우, 해당 기술을 사업화하면서 전반적인 기술사업화 프로토콜을 만드는 계기가 되기도 하였으며, 화학(연)의 에이즈 치료 후보물질 사례의 경우 글로벌 대기업과의 기술이전 전(全)과정을 처음으로 학습해 보는 계기⁶⁾가 되기도 하였다. 또한 사례 기술 중 많은 경우에 연구개발자가 수요자와 직접적으로 접촉하여 기술이전이 성사되는 양태를 보여, 조직적인 차원의 기술수요자 연계보다는 개인의 네트워크를 활용한 기술수요자 접촉이 더 빈번하게 일어나고 있음을 보여준다.

기술수요자 측면에서는 대기업과 중소기업이 다른 접근방식을 가지고 있음이 나타나고 있다. 대기업의 경우 정부출연연구기관에서 제공되는 기술이 여러 요소기술 중 하나로 인식되면서 기술가치에 대해 폄하하는 경우가 많다. 대부분 모듈적 성격을 갖고 부품으로 제품화되는 기술의 경우 대기업을 기술이전 파트너로 하기 보다는 중소기업과의 연계를 통해 부품으로 개발한 후 대기업에 납품하는 가치 사슬 구조를 보이고 있다. 촉각센서, 음향 솔루션, 플라즈마 활용 매연저감버너, 초음파 탐촉자 등 대부분의 경우에서 발견되는 특징이다.

또한 분야에 따라 수요자의 기술흡수능력의 격차가 발견되고 있다. 예를 들어 정보통신이나 기계기술 등 민간부문의 기술역량이 축적된 분야에서는 부분적으로 대기업과 공동기획, 개발(매연저감, 8번 기술)활동의 패턴이 나타나기도 하고 중소기업에로의 기술이전이나 제품화 성공가능성(3번, 6번 기술)이 높게 나타나기도 한다.

반면 제시된 사례 중 에이즈 치료제 후보물질 개발 분야⁷⁾ 등은 중개연구나 임상연구 등 원천기술 창출 이후 인큐베이션 기간이 길고 대규모 투자가 필요하게 된다. 이 경우는 국내 대기업의 보완자산과 흡수능력이 미흡하기 때문에 대부분 글로벌 제약 대기업으로 이전되는 경우가 많다.

(2) 혁신주체간 관계

기술사업화 주체의 측면에서 볼 때 본 연구에서 대상이 된 사례들은 연구자 개인이 연구원 창업이나 연구소 기업의 형식으로 직접 사업화한 경우들이다. 따라서 기술사업화 수여 및 공여 주체가 동일한 경우가 대부분이며, 이러한 경우 기술의 내용 및 추가 개발에 가장 적합한

6) 화학(연)은 동 기술이전 경험 이후에 기술사업화 모델을 다각화하는 양상을 보이고 있다. 기술사업화 전문회사(CROs: Contract Research Organization)에 기술이전하여 후속연구를 한 이후 거대 제약기업에 이전하거나, 후보물질 단계에서 글로벌 파트너와 공동연구하는 경우, 후보물질 전단계인 타겟(target)물질 단계나 히트(hit)단계부터 글로벌 파트너와 공동연구하는 등 다양하게 전개되고 있다.

7) 황혜란(2009), 전계서, p.48.

기술이전 형태가 된다고 판단할 수 있다. 다만 이런 경우 기술적 수월성에 매몰되어 시장성에 대한 판단이 부족한 경우가 발생하고 있다는 것을 사례연구를 통해 알 수 있었다. 연구개발자 본인이 개발하여 기업화한 경우에는 여러 사례에서 기업화하기 이전 단계에서 사업화 후속연구를 진행하거나 시제품 개발을 진행한 후 기업화하는 과정을 거치고 있음이 발견되었다. 특히 초음파 탐촉자의 사례처럼 창업 이전 수요처와의 공동연구개발에 의해 제품화 기술을 확보한 경우도 있으며, 3D CG기술 경우처럼 중앙정부의 신기술상용화 연구개발사업 등 사업화를 위한 후속연구개발에 지원하는 사업을 통해 기술의 완성도를 제고하는 경우도 있다.

기술이전 주체간의 관계에 있어서는 대부분의 사례에서 기술 수여 주체와 제공 주체간의 지속적인 상호작용이 이루어지고 있음이 발견되었다. 기술이전 주체간 공동개발 관계가 시작되는 시점은 주로 시제품(pilot product) 제작단계에서부터 나타나고 있다. 시제품 제작단계까지는 기술제공주체가 주로 연구개발을 진행하게 되고, 이후에는 기술수여주체가 주도적으로 제품개발을 진행하고 이 과정에서 기술제공자가 공동으로 문제해결을 진행해 나가는 방식으로 진행된다. 특히 출연연구기관으로부터 도출된 기술이 초기 기술이라는 특징 때문에 기술의 완성도 제고를 위해 기술수요자와의 공동연구개발이 매우 중요한 위치를 차지하는 특징을 나타내고 있다. 해양용존리튬추출 기술의 경우 수요자인 포스코와 3년간 300억원을 공동 투자해 공동연구개발을 진행할 예정이며, 에이즈치료제 후보물질의 경우에도 이전기업인 길리어드와 공동연구개발을 수행하고 있다.

또한 기초·원천 연구성과에 기반한 사업화라는 특징 때문에 특수한 사용자 집단이 주된 수요처가 되는 경향성도 발견되었다. PNA 기반 솔루션 개발 및 칩이나 소형 위성시스템, 소형 항공기 시스템 제작과 같은 경우 대학이나 연구기관, 공공서비스부문 등이 주된 수요자가 된다. 즉 기초·원천 연구성과의 사업화에 있어서는 전문화된 사용자와의 지속적인 협력관계 형성이 제품의 혁신 및 시장확보 측면에서 매우 중요한 변수가 된다는 것이 발견되었다.

(3) 사업화 지원 시스템

앞서 서술한 바와 같이 대덕연구개발특구에는 공공연구성과 특성을 반영하여 설계된 사업화 지원 프로그램들이 운영되고 있다. 일반적인 차원의 사업화 지원 프로그램 외에 연구소기업 지원프로그램, 후속연구개발과 클러스터링을 지원하는 전문클러스터 사업 등이 공공연구성과 특성을 고려한 지원 프로그램들이 있다.

사례 대상 기술들의 사업화 과정을 통해 드러난 사업화 지원 시스템 상의 특징들은 전체적으로 고위험 고수익 기술에 대한 이해의 부족과 새로운 시스템으로의 이전과정상의 지체(gap)로 이해될 수 있다. 기술인큐베이팅을 목적으로 하는 대표적인 특성화 지원프로그램인 연구소

기업지원 프로그램⁸⁾이나 1990년대부터 운영되어온 연구원창업지원 프로그램들은 연구원 파견 규정이나 인센티브 부재, 창업 이후 지원 규정의 부재 등으로 인해 창업 이후 모조직으로부터의 지원과 협력체제 구축에 한계를 노정하고 있다. 사례 대상 중 연구원 창업지원, 연구소 기업지원 제도로 창업한 경우 공통적으로 지적하는 문제이다. 연구소기업 지원제도와 같은 경우 제도 시행 초기이기는 하나 공공연구개발사업의 수행이라는 기능을 주목적으로 하는 정부 출연연구기관 일반 운영체제와의 충돌이 일어나고 있는 것으로 파악할 수 있다.

이 같은 시스템 이전과정상의 지체(gap)현상은 각 연구기관의 기술이전전담조직(TLO), 기술지주회사, 특구 기술사업화 전문기업, 기술금융시스템 등 전반적인 초기 원천기술 사업화를 지원하기 위한 시스템에서 공통적으로 발견되고 있다. 기술사업화 전문펀드의 업력 3년 이하의 초기 기업지원 기피경향, 기술이전전담조직의 낮은 조직 내 위상 등의 현상은 연구성과 사업화라는 새로운 조직 미션을 담지할 조직경로의 미비로 해석될 수 있다.

즉 이는 산업계의 기술역량이 부족하던 추격기에 특정목적을 가진 응용연구를 수행하여 전략분야의 기반 기술과 공동학습의 장을 제공하였던 정부출연연구기관의 역할과 기능에 고착한 조직경로/시스템과 기초원천 연구개발활동과 수요지향성 및 기술사업화라는 새로운 탈추격형 미션과 이를 담지한 새로운 조직경로/시스템간의 충돌로 이해될 수 있다는 것이다.

또한 기술사업화 과정에서 기술공급자와 지원서비스 기구, 기술수요자간 정보의 불균형성이 존재하고 있음이 발견되었다. 앞서 지적한 바와 같이 연구자들이 현재 기술수요자 혹은 잠재적 기술수요자의 수요와의 연계에 의한 연구기획보다는 기술공급적 측면에서 개인의 연구 배경이나 선진국 기술발전 궤적 중 니치 분야에 대한 발굴 차원에서 연구를 기획하고 있으며, 이의 결과로 기술개발 이후에 수요자와 연결되는 사후적 기술이전의 형태가 대부분의 경우에서 발견되고 있다. 또한 사업화 지원서비스 차원에서도 개별 연구자들이 보유하고 있는 기술에 대한 발굴이나 공동기획이 이루어지지 않고 있으며, 기술이전의 경우 개인 연구자의 네트워크를 활용하여 기술수요자와 연계되는 형태를 나타내고 있다.

3. 사례분석 : 공공연구부문 탈추격 혁신활동

사례연구를 통해 나타난 공공연구부문 탈추격 혁신활동의 특징은 아래 <표 2>에 요약된 바와 같다. 사례연구로부터 도출된 공공연구부문의 탈추격 혁신활동의 특성을 크게 연구개발 단계와 사업화단계로 나누어 살펴보도록 하겠다.

8) 연구소기업지원프로그램의 경우 제도 시행 초기이기는 하지만 승인절차, 인력확보 및 연구원 겸직, 휴직, 설립 재원 확보, 실패 시 공공연구기관 책임문제, 수익금 사용비율 문제 등이 노정되고 있다.

먼저 연구개발 단계에서는 우선 기획 상의 특징은 연구자 개인 차원에서 장기적 관점의 단일 주제 집중의 일환으로 기획된다는 특징이 있다. 즉 연구기관의 전반적 기술예측이나 수요예측, 잠재적 수요에 대한 파악과 이의 반영을 통해 연구기획이 진행되기 보다는 개인적 차원에서 직, 간접적인 미래 활용을 염두에 두고 연구를 기획하는 특성이 발견되었다. 연구자 개인의 지적 배경 측면에서는 다학제 다학문 분야의 지적경로를 보이는 연구자들이 다수 발견되었다.

산출된 지식의 특성 측면에서는 선진 연구진에 의해 이미 밝혀진 과학적 원리에 기반하여 타 기술 혹은 응용분야로 부터의 수요와 연계, 최초 적용을 시도함으로써 원천성을 확보하는 경우가 많다. 이러한 특성은 대부분의 사례기술들이 제품이나 공정의 양 측면에서 니치 분야의 특성을 지니게 하는 요인으로 작용한 것으로 해석된다. 또한 새로운 부품 혁신으로 구현될 수 있는 모듈적 혁신의 특성을 보이는 것도 주요한 특징이라 할 수 있다.

〈표 2〉 공공연구부문의 탈추격형 혁신활동 특성

단계	고려 요소	탈추격형 혁신활동 특성
연구개발 활동 단계	연구기획상의 특징	<ul style="list-style-type: none"> • 미래 활용을 염두에 둔 기획과정 • 연구자 개인 차원에서 장기적 관점의 단일 주제 집중의 일환으로 기획 • 다학제 다학문 분야의 지적경로
	산출된 지식의 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 최초의 응용, 적용측면의 원천성 보유 • 니치분야 집중 • 모듈적 성격의 요소기술
	연구자원의 조직방식	<ul style="list-style-type: none"> • 소규모, 소액의 개인차원에서의 지속적 연구활동
사업화 단계	사업화 주체의 특성	<ul style="list-style-type: none"> • 응용원천 특허와 전후방 연계특허로 기술창출능력 보유 • 사업화지원부서의 학습 계기 • 분야별로 수요자 흡수능력 미흡
	사업화 주체간 관계	<ul style="list-style-type: none"> • 창업시 공급자와 수요자가 동일한 경우 다수 → 공급중심의 사업화 진행 • 초기 기술 완성도 제고위해 기술이전 전 과정에서 주체간 협력관계 지속이 중요 • 전문적 사용자 집단과의 협력연구가 중요
	사업화 지원 시스템	<ul style="list-style-type: none"> • 개인네트워크를 통한 기술수요자 매칭 • 고위험 고수익 기술 사업화 지원체제 미성숙 • 공급자-서비스지원부서-수요자간 정보의 불균형성

연구자원의 조직방식에 있어서는 추격형 연구개발 자원 배분 방식 하에서 장기간의 원천기술개발 연구활동을 지속하기 위해 개인적 차원의 전략적 궤도수정(strategic maneuvering) 행위패턴을 보이고 있음을 알 수 있었다. 대표적인 국가연구개발 자원배분 기제였던 특정연구개발사업은 1990년대까지만 해도 추격형 연구개발활동의 지원이 주요한 목표⁹⁾였으며, 2000

9) 1990년대 특정연구개발사업은 단기적 애로기술 해소 차원에서 벗어나 당시 우리의 당면과제였던 대일 무역역조 개

년대 초반이 되어서야 창의적연구진흥사업이나 프론티어연구개발사업 등 기초·원천 연구개발을 위한 자원배분이 본격화되었다. 이들 연구자들은 탈추격형 연구개발자원 배분 방식이 도입되면서 이러한 제도적 지원을 통해 연구활동을 지속하게 된다.

탈추격형 연구성과 사업화 단계에서는 사업화 주체의 역량과 주체간 관계, 사업화 시스템의 특성을 도출해 보았다. 사업화 주체 중 기술공급자 측면에서는 응용원천 특허와 전후방 연계 특허 산출을 통해 기술적 완성도를 추구하고 있다는 측면에서 공급자 측면에서 우수성을 판단할 수 있다¹⁰⁾. 이에 반해 수요자 측면에서는 분야별 격차를 보이고 있다. 정보기술이나 기계 기술 등 우리나라 산업기술의 수준이 향상된 분야에서는 수요자의 기술흡수능력이 높게 나타나 원천기술의 제품화나 기업화가 상대적으로 용이하게 진행된다. 이에 반해 국내 기업의 기술흡수능력이 낮거나 산업이 미성숙한 경우에는 글로벌 파트너를 찾거나 기술이전에 실패하는 사례를 발견할 수 있다.

사업화 주체간 관계의 측면에서는 일반적인 사업화 성공요인에서 발견되는 바와 같이 공급자와 수요자간 지속적인 협력관계 유지가 매우 중요한 변수로 작용하고 있음이 발견되었다. 특히 정부출연연구기관 산출 성과가 초기 기술이라는 측면에서 기술적 완성도 제고를 위한 기술 인큐베이팅이 중요한 변수로 작용하고 있다. 또한 기초연구, 거대과학기반 연구성과에의 의존도가 높은 기술일수록 전문적 사용자 집단과의 긴밀한 상호작용이 중요한 것으로 나타났다.

사업화 시스템 측면에서는 기술공급자, 사업화 지원부서, 기술수요자 간 정보의 불균형과 기초·원천 연구성과 특징인 고위험 고수의 기술 사업화를 위한 지원체제의 미성숙 등 주로 추격형 연구개발 시스템으로부터 탈추격형 연구개발 시스템으로의 전환 지체(gap) 현상이 특징적으로 나타나고 있다.

IV. 정책적 함의 및 향후 연구과제

1. 공공연구부문 탈추격형 혁신활동 분석의 정책적 함의

현재 민간부문에서 진행되는 탈추격형 혁신활동은 지속적으로 확산되어 갈 것으로 예상할

선과 관련된 기존산업 기술의 고도화와 개방화 시책에 부응한 첨단기술을 중점개발한다는 목표 하에 추진되었다. 이에 따라 신소재, 반도체, 컴퓨터 기술개발 등 10대 중점과제를 도출, 집중개발하였고, 기술선진국과 대등한 수준에 도달하기 위한 대형국책과제 추진에 중점이 두어지게 되었다(과학기술부(2008), p. 246)

10) 물론 본 사례대상 기술들이 성공적인 기술사업화를 추진한 경우이기 때문이기도 하며 이것이 전체적인 출연연 공급기술의 우수성을 대변하는 것은 아니다.

수 있으며, 선진국으로부터의 원천기술 이전이 더욱 어려워지는 상황 하에서 공공연구부문의 기초·원천 연구를 중심으로 한 탈추격형 연구성과 산출에 대한 압박은 증대될 것이다. 더구나 2012년까지 전체 국가연구개발예산 중 기초·원천 부문에의 투자를 50%까지 확대할 예정으로 있어, 정부출연연구기관의 탈추격형 연구개발 활동 및 사업화 시스템에 대한 정책적 관심이 필요한 시점이다. 특히 본 논문에서 관심을 가지고 다루었던 ‘공공연구부문에 산출된 기초·원천기술의 사업화’도 중요한 정책적 의제로 다루어질 것으로 예상할 수 있다.

공공연구부문, 특히 정부출연연구기관에서의 탈추격형 혁신활동이 선진국 선도형 혹은 창조형 혁신활동과 공통점을 가지는 측면도 있지만, 추격형 혁신체제 내에서 작동되던 제도적 틀이나 조직적 루틴의 영향력이 아직 남아있는 상태에서 연구개발자의 행위양식이나 산출되는 지식의 성격측면에서 변이(variation)를 발견할 수 있음을 알 수 있었다. 또한 시스템 차원에서는 추격형 연구개발 시스템에서 탈추격형 시스템으로의 전환되는 과정에서 새로운 루틴 형성에 있어 지체현상이 발생하고 있음도 알 수 있었다.

즉 탈추격형 혁신활동은 앞서 서술한 바와 같이 다양한 연구개발자원과 역량을 보유하고 있는 선진국의 창의연구 혹은 선도연구와는 성격과 범위가 다를 수 있다는 점을 염두에 두고 시스템 내에서의 연구개발자 행위와 산출되는 지식을 포함한 다양한 변이들에 주목할 필요가 있을 것이다. 시스템 차원에서는 탈추격형 연구개발활동의 특성에 부합하는 조직 루틴의 생성과 더불어 탈추격형 연구개발활동에 새로운 전기를 마련할 수 있는 연구개발 인프라 구축 등을 고려해야 한다.

‘탈추격형’ 개념의 정책적 중요성은 새로운 시스템을 설계함에 있어 해당 후발국의 자원, 연구개발자의 행위패턴, 시스템 특성 등을 고려한 적실성있는 정책설계를 할 수 있다는 점이다. 선진국의 선도 연구, 창의 연구를 위한 시스템 구축이 목표가 되는 정책모방이 아니라 해당 후발국의 고유한 정책 모델을 만들어 나가는 정책 과정에 초점이 맞추어져야 한다는 점도 중요한 정책적 함의중 하나라 할 수 있다.

2. 본 연구의 한계 및 향후 연구과제

본 논문은 제한된 사례대상 기술을 중심으로 공공부문 탈추격 혁신활동의 특성을 도출해 보려는 탐색적 연구이다. 특히 대덕연구개발특구라는 지리적 제한성과 공공연구부문 중 정부출연연구기관에 한정된 사례만을 대상으로 하였기 때문에 위에서 도출된 특성이 공공연구부문 전반의 탈추격 혁신활동을 대표한다고 보기 어렵다. 향후 공공연구부문의 주요한 혁신주체 중 하나인 대학의 탈추격 혁신활동에 대한 연구가 진행되어야 할 것이다. 또한 탈추격 혁신활

동 연구의 주요한 주제 중 하나인 기존 추격형 시스템과 탈추격형 혁신활동 간의 충돌, 새로운 경로 탐색 노력 등 ‘시스템 전환’ 문제도 심도있게 다루어져야 할 것이다.

참고문헌

- 과학기술부 (2008), 「과학기술 40년사」, 서울: 과학기술부.
- 김왕동 (2008), 공공연구기관의 창의성 영향요인 및 시사점, 과학기술정책연구원.
- 성지은·송위진 (2010), 「탈추격형 혁신과 통합적 혁신정책」, STEPI Working Paper Series 2010-03.
- 송위진·성지은·김연철·황혜란·정재용 (2006), 탈추격형 기술혁신체제의 모색, 과학기술정책연구원.
- 송위진·황혜란 (2005), 「혁신체제 전환의 유형과 과정」, 과학기술정책연구원.
- 송위진·황혜란 (2006), “탈추격체제에서 부품업체의 기술혁신활동 : 휴대전화 부품업체 사례 연구”, 「기술혁신학회지」 제9권 제3호.
- 송위진·황혜란(2009), “기술집약형 중소기업의 탈추격형 기술혁신 특성분석”, 「기술혁신연구」 제17권 제1호.
- 이장재·이강춘 (2010), 「탈추격형 과학기술전략의 연착륙과 향후 정책방향」, KISTEP Issue Paper 2010-4.
- 임채성 (2008), 「기술경로 창출능력의 이론적 해석」, 과학기술정책연구원.
- 황혜란 (2006), “한국의 탈추격형 기업기술혁신의 패턴 분석”, 과학기술학연구 제6권 제2호, 한국과학기술학회.
- 황혜란 (2008), 「대전 지역의 과학기반산업 가능성 탐색연구」, 대전발전연구원.
- 황혜란 (2009), 「대덕연구개발특구내 탈추격형 혁신활동 및 시스템전환에 관한 연구」, 대전발전연구원.
- Jane Calvert & Ben R. Martin (2001), “Changing Conceptions of Basic Research?”, SPRU Working Paper.
- Nelson, R.R. (2004), “The Challenge of Building an Effective Innovation Systems for Catch-up”, *Oxford Development Studies*, v.32, n.3.
- Stokes, D.E. (1997), *Pasteur's Quadrant: Basic Science and Technological Innovation*,

Washington DC: Brookings Institution Press.

OECD (1994), "Frascati Manual", Paris OECD Publications.

황혜란

영국 Sussex 대학 SPRU에서 과학기술정책 및 경영 박사학위를 취득하고 현재 대전발전연구원 책임연구위원으로 재직 중이다. 관심분야는(국가/산업/지역) 혁신시스템론, 탈추격이론, 시스템 전환 등이다.