

정부출연연구기관의 기술이전 · 사업화 활성화 방안

황현덕* · 정선양**

I. 서론

2012년 우리나라의 총 연구개발비는 처음으로 50조를 넘어선 55조 4,504억원으로 국내총생산(GDP) 대비 4.36%를 차지하고 있다. 이는 전년 대비 5조 5,597(11.1%) 증가한 것으로 환율을 적용한 연구개발비로 환산하면 49,225백만 달러로 세계 6위 수준이며, GDP 대비 연구개발비 비중은 세계 2위이다. 세계적인 경제위기와 장기불황에도 불구하고 미국, 일본 등의 주요국가와 비교해 볼 때 우리나라의 연구개발 활동은 매우 활발하며 투자규모나 연구개발비 비중도 지속적으로 증가하고 있다(미래창조과학부, 2013a). 또한 최근 5년간('08년-'12년) 정부 연구개발투자가 꾸준히 확대됨에 따라 국가연구개발사업의 논문, 특허 실적 등의 성과가 전반적으로 증가하였다(미래창조과학부, 2013b).

국가과학기술심의회위원회의 보고에 따르면 2007년 대비 2012년 기술이전 건수가 2배로 증가하였고, 기술료 수입은 1.6배 상승하는 등 정부의 지속적인 R&D 투자 증가로 인하여 양적인 성장을 하고 있는 것은 사실이다(국가과학기술심의회, 2014). 하지만 공공연구기관에서 생성된 기술의 이전과 사업화를 통한 성과창출 실적은 다른 선진국들과 비교해 볼 때 여전히 미흡하고 상당수의 R&D 성과물이 사업화로 연결되지 못하고 있다. 공공연구기관은 19만 건 이상의 기술을 보유하고 있으나 2012년 기준으로 15만 4천 건 이상의 R&D 결과물이 사업화되지 못하고 휴면상태인 것으로 조사되고 있다(국가과학기술심의회, 2014).

대학, 출연(연) 등에 지원되는 국가 R&D예산 투자의 규모가 지속적으로 증가됨에 따라 공공연구기관의 보유기술의 수는 꾸준히 증가하고 있다. 이에 더해 기술이전 및 기술사업화를 강조하는 박근혜 정부의 국정 키워드에 따라 최근 기술사업화와 관련된 많은 정부정책들이 나오고 있고, 관련 R&D 예산도 확대되고 있다. 이러한 상황에서 공공연구기관 중 기술을 가장 많이 보유하고 있는 정부출연연구기관(이하 출연연)(한국지식재산전략원 외, 2013)이 정부의 R&D 성과확산 정책에 부응하고 연구성과 확산을 위해서 어떻게 기술사업화 활동을 수행하고 있는지 분석하는 것은 중요한 의미가 있다. 이에 본 논문에서는 출연연의 기술사업화에 대한 현황을 분석하고, 부족한 부분에 대한 개선안을 제시하고자 한다. 본 논문에서 언급하는 R&D 사업의 범위는 중소기업으로 기술을 이전하는 출연연 사업으로 제한한다. 기술이전·사업화와 관련해서 대학이나 공공연구기관을 중심으로 쓰여진 논문들은 박종복(2008), 양동우, 김수정(2008), 서상혁(2012), 최성호(2006) 등 많이 있지만, 출연연으로 한정해서 연구한 논문은 임채운 외(2007), 서판길(2007), 이윤준(2008) 등 많지 않다. 본 논문은 일선 연구현장에서 운영되고 있는 연구 경험을 바탕으로 출연연의 기술사업화 현황을 분석하고 개선 방안을 제안했다는 데 의미가 있다. 또한 출연연의 기술이전·사업화와 관련하여 조직, 예산, 제도, 관련 법률 등 여러 가지 고려사항이 있지만 본 논문에서는 출연연이 보유한 기술관점에서 효율적인 기술이전·사업화를 논의하였다.

* 황현덕, 한국건설기술연구원 창의전략실, 건국대 기술경영학과 박사과정, 031-910-0079, hdwhang@kict.re.kr

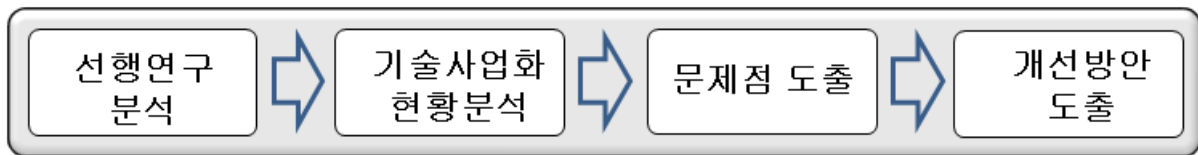
** 정선양, 건국대학교 기술경영학과 교수, 02-450-3117, sychung@konkuk.ac.kr, 교신저자

II. 선행연구 분석 및 연구절차

우리나라의 주요 R&D 정책은 지속적인 연구개발 투자를 통한 기술확보에 있다. 투자의 성과물로 신기술이 창출되고 그것을 바탕으로 산업화가 이루어진다. 이러한 신기술은 국가 경쟁력 및 산업 경쟁력 강화의 핵심 요소이다. 하지만, 투자의 효율성 측면에서는 신기술 창출 못지않게 개발된 기술의 이전·확산·사업화 또한 중요한 R&D 성과물이다. 따라서 지속적인 국가경쟁력을 확보하고, 혁신을 통한 경제성장을 이루기 위해서는 R&D 투자 확대를 통한 신기술 창출과 함께, 개발된 기술의 기술이전 및 사업화를 촉진하는 기술사업화의 활성화가 중요하다.

이러한 R&D 정책은 1990년대 말 이후 공급 중심의 기술주도 모형(technology push)에서 수요 중심의 시장주도 모형(market pull)으로 전환하기 시작하였다. 이런 가운데 2000년 1월에 「(구)기술이전촉진법」을 제정·시행하면서 본격적으로 공공연구기관에서 개발된 기술의 민간부문 이전과 민간부문에서의 기술거래를 촉진시켜 왔다. 2006년 12월에 「(구)기술이전촉진법」이 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」로 개정되면서 기술평가, 기술금융이 강화되는 등 초기사업화 부문으로 정부의 정책지원이 집중되었고, 이를 통해 2007년에는 공공연구기관¹⁾이 기술지주회사 등의 설립을 통해 R&D 성과를 직접 사업화할 수 있는 제도적 토대가 마련되었다(박종복, 2008).

본 연구는 공공연구기관의 기술사업화 프로세스를 효율적으로 개선하기 위한 연구이다. 이를 위해 관련 연구에 대한 이론적 고찰과 함께 기술사업화 진행에 따른 애로요인을 중심으로 다음과 같이 분석단계를 설정한 후 개선방안을 도출하였다.



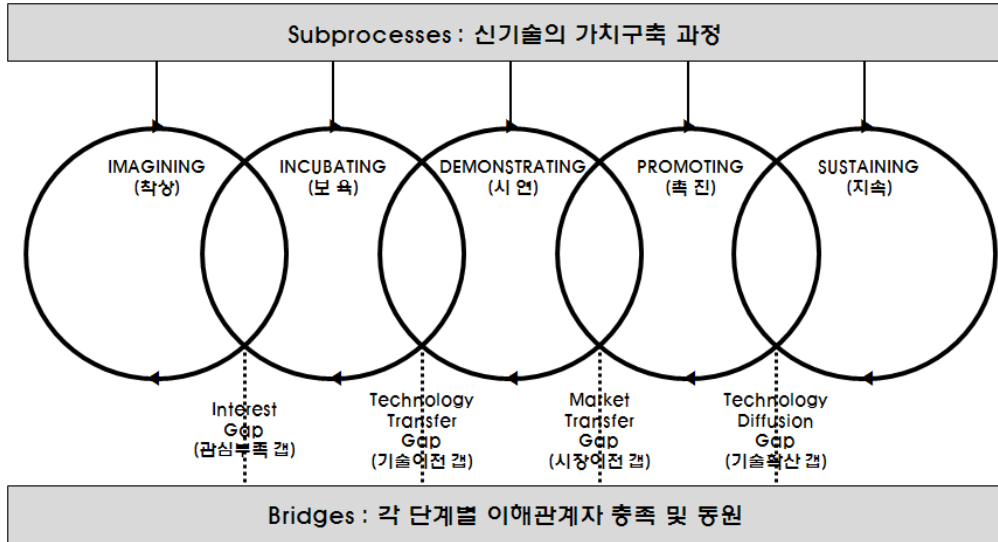
(그림 1) 연구분석 프로세스

공공연구기관의 기술이전·사업화와 관련된 연구는 많은 연구자들에 의해서 오래전부터 계속되어 왔다. 기술사업화를 설명하는 가장 대표적인 이론은 Jolly(1997)가 제시한 ‘5단계(subprocess) 4전이(bridge) 이론’이다. 그는 이 이론에서 초기 사업화 단계에서 제품의 시장진입과 개선단계에 이르는 기술사업화의 전 과정을 설명하면서 특히 세부 단계 사이를 연결하는 전이과정의 역할과 중요성을 강조하였다.

1) 「기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률」(제2조 제6호)에 규정된 연구기관 제2조 (정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다.

6. “공공연구기관”이라 다음 각 목의 기관을 말한다.

- 가. 국·공립 연구기관
- 나. 「과학기술분야 정부출연연구기관 등의 설립·운영 및 육성에 관한 법률」 제8조제1항에 따라 설립된 정부출연연구기관
- 다. 「특정연구기관 육성법」 제2조를 적용받는 특정연구기관
- 라. 「고등교육법」 제2조에 따른 학교
- 마. 그 밖에 「민법」 또는 다른 법률에 따라 설립된 연구개발과 관련된 법인·단체로서 기술의 이전 및 사업화(이하 “기술이전·사업화”라 한다)를 촉진하기 위하여 대통령령으로 정한 기관



(그림 2) 가치창조활동으로서의 사업화 과정(Jolly 모델)

출처 : 박현우(2012) 재인용

Camp(1992)는 기술이전과 기술지식 이전을 동일한 개념으로 해석하였다. 그는 기술의 설명적 지식을 잠재적인 지식사용자에게 연구결과를 전달하는 과정으로 설명하면서, 개발 단계의 기술적 아이디어나 노하우가 보유 조직에서 다른 사용자 조직으로 이동하는 과정이라고 설명했다.

Seation(1993)은 기술이전이 산업에 유익한 기술변화를 발생시킨다고 설명하였다. 그는 영국의 산업기술혁신을 설명하면서 넓은 의미의 기술이전은 첨단기업, R&D 조직, 학술기관으로부터 아이디어, 지식, 특정 장치, 인공물들이 산업계에 보다 일반적이고 효과적인 응용과정을 통해서 기술혁신을 촉진시키는 과정이라고 설명하였다.

Bozeman(2000)은 연구 분야에 따라 다양하게 기술이전을 정의하기 때문에 명확한 정의를 내리는 것은 어렵다고 전제하였다. 분야마다 기술이전을 바라보는 관점이 다르기 때문에 오히려 초보자 입장에서는 기술이전이 쉽게 구분되지만 기술이전에 대해서 많이 알수록 그것을 정의하는 것이 어렵다고 언급하면서, 일반적으로 한 조직에서 다른 조직으로 노하우나 기술적 지식이 이동하는 것을 기술이전이라고 설명하였다.

Friedman 등(2003)은 공공연구기관의 발명이나 지적재산이 기업과 같은 영리단체에 라이선스 혹은 양도되어 상업화되는 과정을 공공연구기관의 기술이전이라고 정의하였다.

기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률 제2조(정의)에 따르면, “기술이전”이란 양도, 실시권 허락, 기술지도, 공동연구, 합작투자 또는 인수·합병 등의 방법으로 기술이 기술보유자로부터 그 외의 자에게 이전되는 것을 말하며, “사업화”란 기술을 이용하여 제품을 개발·생산 또는 판매하거나 그 과정의 관련 기술을 향상시키는 것이라고 정의하고 있다.

최성호 외(2006)는 기술사업화를 효율적으로 추진하기 위해서는 기술사업화의 현황과 성과를 객관적으로 평가하기 위한 지표 개발이 필요하다고 설명하였다. 다양한 정보들을 종합하는 국가기술사업화 지표를 통해 공공부문의 적절한 정보를 민간에 제공함으로써 개발기술의 사업화를 촉진하고 국가 전체적으로 성과 중심의 국가혁신체계를 구축하자고 주장하였다.

임채운 외(2007)는 국가연구개발사업 예산의 45%를 사용하고 있는 출연연에 대해서 기술사업화 활성화 방안을 연구하였다. 출연연의 기술이전을 연구개발 투자의 성과인 특허 및 노하우(know-how)가 기업으로 라이선싱 되거나 연구소기업 등의 형태로 창업되는 것으로 설명하면서 출연연 기술이전 성공사례 분석을 통해

시사점을 도출하였다.

박종복(2008)은 기술혁신의 전주기적 관점에서, ‘개발된 기술의 이전, 거래, 확산과 적용을 통해 부가가치를 창출하는 제반 활동과 그 과정’이라고 정의하였다. 그는 각 정부부처가 경쟁적으로 기술사업화를 추진하여 공공기술의 관리 및 공급체계가 다원화됨으로써 기술수요자의 기술탐색 비용이 근본적으로 줄어들지 않고 있음을 지적하면서, 한국의 기술사업화 촉진을 위한 기본방향은 ① 기술사업화의 효율성을 높이는 인센티브 체계 구축 ② R&D 재투자 재원의 창출 ③ 창업 및 신사업활성화를 통한 일자리창출 ④ 신기술 시장과 모험자본 시장의 연계 활성화 ⑤ 민군기술이전 및 사업화의 활성화로 요약하였다.

서판길(2008)은 공공연구기관 중 출연(연)의 상업적 성과물에 대한 창출압력의 증대에 따라 관련 제도 개선의 필요성 증대를 인식하고 출연(연)을 과학기반 신산업 창출의 핵심기지로 육성하기 위하여 기존제도의 문제점을 현장중심으로 분석하고 개선방안을 도출하였다.

이운준(2008)은 출연(연)의 기술전략에 초점을 맞춘 기술이전 성과분석을 실시하여 공공연구기관의 기술이전 활성화 전략을 제시하였다. 특허권 판매, 연구소 기업 설립 등으로 기술이전 및 사업화 방식 확대를 강조하면서, 다른 연구기관이나 기업 등에 비해 기술경쟁력이 높은 분야의 특허는 연구소 설립 등과 같은 직접사업화 방식이 보다 유효하다고 주장하였다.

양동우 외(2008)는 광의의 개념으로는 개발된 기술을 사업화하기 위한 모든 경제적 행위로서 기술의 개발로부터 사업화에 이르는 과정에 관련되는 전반적인 활동이라고 정의하였다. 또한 협의의 개념으로는 기술을 매매하는 경제적 행위로서 기술공급자 입장에서는 시장에서 기술을 매각하여 그 대가로 금전을 수령하는 경제적 활동이라고 정의하였다. 그는 기술이전·사업화 관련 연구의 이론적 기반을 Chesbrough(2004)의 ‘Open Innovation’로 설명하면서 기업 기술혁신의 효율성제고를 위해 기업 내부에서만뿐만 아니라 내·외부 다양한 기술원천을 활용하여 기술사업화를 추진하는 일련의 과정을 설명하고 기술공급자 입장에서의 기술이전 애로요인을 분석하였다.

정선양(2011)은 기술 역량을 근간으로 보다 개선된 제품과 서비스를 시장으로 출하하여 이를 바탕으로 한 산업의 창출을 기술사업화라고 설명하였다. 그는 상업화와 사업화의 차이를 설명하면서, 사업화는 다양한 제품의 상업화를 통한 사업의 형성으로, 영향력이 넓기 때문에 조직 차원의 전사적인 지원이 필요하다고 설명하였다.

서상혁(2012)은 기술사업화 이론과 실제 간의 괴리가 큰 것을 언급하면서 R&D는 성공했으나 성과로 연결되지 못하는 경우가 매우 많음을 지적하였다. 그는 연구결과들이 시사하는 바들이 현장에서 충분히 반영되지 못한 것을 언급하면서 기술사업화의 정의를 기술혁신을 통한 제품의 개선과 제품의 개발 및 신제품 창출이라고 설명하였다.

이상에서 살펴보았듯이 기술이전·사업화와 관련된 연구는 여러 관점에서 다양한 방법론을 통해 진행되어 왔다. 기존의 연구는 일반적으로 대학 또는 공공연구기관들을 대상으로 외국의 사례등을 통해 연구가 진행되었지만 본 연구는 공공연구기관 중에서도 출연연으로 그 대상을 구체적으로 한정하였다. 대학은 다른 나라들과 구성 시스템들이 비교적 유사하기 때문에 비교를 통한 결과 도출이 유의미하지만, 출연연은 나라마다 서로 운영하는 주체나 운영방법 등이 서로 상이하기 때문에 외국의 출연연과 비교해서 국내 출연연의 기술사업화 현황을 분석하는 것은 한계가 있다. 따라서, 본 논문에서는 국내 출연연만을 대상으로 기술사업화 활성화 전략을 논의하였다.

III. 기술사업화 현황 및 문제점

국가 차원에서 많은 R&D를 투자한 결과 '12년 국가연구개발사업의 수행을 통해 발생한 SCI 논문은 총 28,613편으로 최근 5년('08년-'12년)간 연평균 6.2%씩 증가하였고, 국내 특허출원은 22,933건, 해외 특허출원은 3,464건으로 최근 5년('08년-'12년)간 각각 연평균 15.76%, 11.9% 증가하여 양적으로 꾸준히 성장하였다. 또한 국가연구개발사업 사업화 건수는 '08년 6,960건에서 '12년 14,476건으로 최근 5년('08년-'12년) 간 연평균 20.1%씩 높은 증가율을 보였다. 이렇듯 최근 5년간의 R&D 성과를 보면 과학적 성과보다 기술적, 경제적 성과가 더욱 높게 증가하였음을 정량적 지표를 통해서 확인할 수 있다(미래창조과학부, 2012). 또한 2011년 말 기준으로 공공연구 기관의 누적 보유기술 건수는 116,439건으로 2010년 87,367건 대비 29,072건(33.3%) 증가하여 전년도 증가율(18.1%)보다 크게 증가하였으며, 기관 유형별로는 출연연이 1,815건으로 가장 많은 것으로 조사되었다(한국지식재산연구원 외, 2012). 하지만 이러한 양적 성장에도 불구하고 기술이전 등 성과관리·활용 실적은 선진국과 비교해볼 때 여전히 낮은 수준이다. 특히 누적 보유기술을 가장 많이 가지고 있는 출연연 입장에서는 기술이전과 관련하여 양적인 성과를 거둔 것은 사실이지만 R&D 생산성 등 질적 성장은 아직 부족한 상황이다

최근 박근혜 정부의 기술사업화 활성화 정책에 따라 창조경제타운 오픈(2013년 9월), 연구성과실용화진흥원 개원(2014년 4월), 출연연 공동기술지주회사 설립(2013년 11월) 등 정부차원의 여러 정책 및 지원이 확대되고 있다. 개별 출연연 차원에서는 기술이전전담조직(TLO)²⁾ 운영, 변리사기술거래사 등 전문인력 확보, 기술박람회 등을 통한 기술홍보, 마케팅 활동 등 기술이전·사업화를 활성화하기 위한 활동이 강화되고 있다. 이렇듯 기술이전 및 사업화와 관련된 지속적인 투자와 활동 강화에도 불구하고, 출연연의 투자 대비 기술 사업화 성과는 R&D 기획 부족, 정보교류 부족, 중소기업의 기술이전에 대한 시각차이 등으로 인하여, 여전히 많은 개선을 필요로 하고 있다.

1. R&D 기획 시 문제점

R&D 사업의 목표가 창출된 지식의 활용을 통한 경제적 부가가치 창출이라고 본다면, 연구실 기술을 시장 수요 기술로 전환하기 위한 기술 고도화 등의 사업화 전략은 매우 중요하다(손수정 외, 2009). 중소기업 입장에서도 출연연의 기술을 이전받아 사업화를 실시하는 것은 개방형 혁신(Chesbrough, 2003)을 통한 경쟁력 확보 차원에서 중요한 경영전략이다. 기술혁신은 지속적인 경쟁우위의 핵심요소이며(O'Regan et al., 2006), 중소기업이 경쟁우위를 획득하거나 신시장에 진입하기 위해서는 기술을 통한 혁신이 필수적이다(Stock et al., 2002 등).

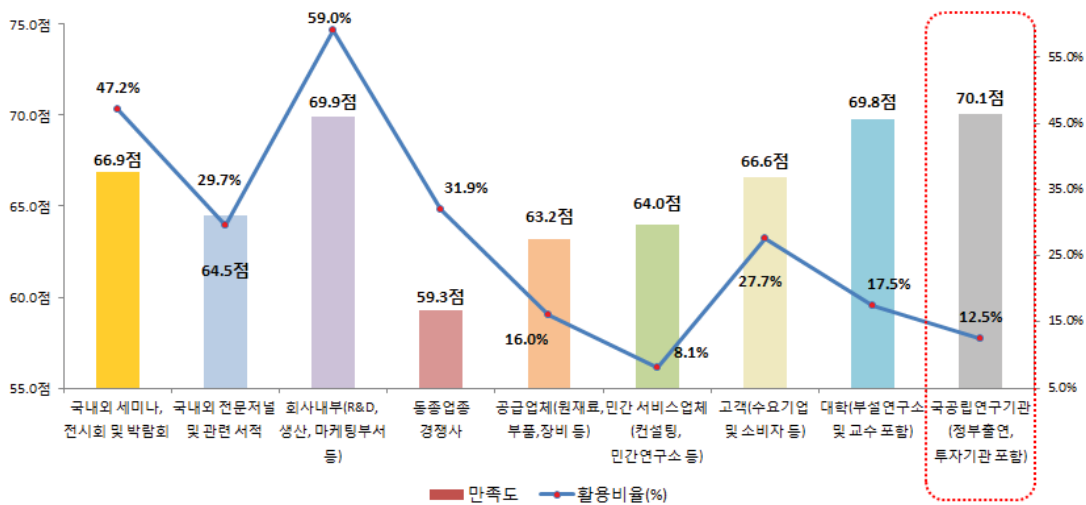
일반적으로 출연연의 기술을 중소기업에 이전하고 사업화하는데 있어서 한계로 제시되고 있는 요인 중 하나는 기업이 요구하는 기술수준과 출연연이 제공하는 기술수준의 시각 차이에 있다.

출연연에서 보유하고 있는 기술을 사업화하는 첫 단계는 R&D 수행결과에서 도출된 기술을 대상으로 기술이전 가능성이 높은 기술을 선별하는 것이다. 출연연의 연구 특성상 대부분의 연구개발비가 기술개발 단계에 집중되어 있고, 과제 종료 이후 사업화 단계에서는 별도의 예산 지원 등이 이루어지지 않는다. 또한 R&D 기획이나 선정 시 고려하는 중점사항은 연구수행 자체에 집중되어 있기 때문에 연구종료 이후 그 기술에 대한 홍보, 마케팅, 기술이전 협상 등은 연구 범위에 배제되어 있다. 따라서, 기술개발 결과물에 대한 마케팅이

2) TLO(Technology Licensing Office) : 효율적인 기술이전 및 사업화를 위해 기관 내 독립적으로 성과관리·활용 관련 업무를 전담하는 조직

나 홍보 등이 미흡하여 수요기업에 연결되지 못하고 사장되는 경우가 빈번하게 발생한다. 과제의 결과물로 나온 기술에 대해서 시장 조사 등을 통해 기업이 요구하는 기술수준을 반영하여 개량 연구의 필요성이 요구 되더라도 차기 연구 진행과 관련하여 중복 투자의 지적이 우려되고 있다.

중소기업청이 조사한 자료에 따르면, 중소기업이 취득하는 기술개발 아이디어의 원천은 출연연을 비롯한 국공립연구기관이 가장 높은 70.1점을 차지하고 있다. 하지만 아이디어에 대한 활용비율은 12.5%로 조사한 9개 그룹 중 민간 서비스업체에 이어 하위 2위로 조사되었다. 이는 출연연에서 보유하고 있는 기술 수준이 시장에서 바로 상용화하기에는 무리가 있음을 의미한다. 달리 말하면 기업의 니즈 파악을 고려하지 않는 연구를 수행하거나, 기술은 좋은데 목적이 명확하지 않는 등 수요처를 고려하지 않은 R&D 기획의 부재라고 할 수 있다.



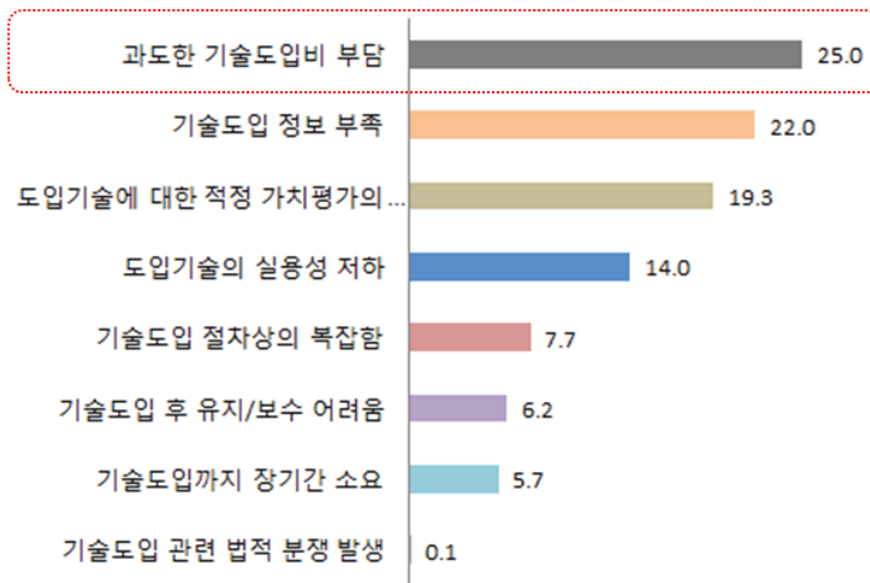
(그림 3) 기술개발 아이디어 원천

출처 : 중소기업청(2013)

2. 기술이전의 애로사항

출연연의 보유기술 이전에 대한 기술마케팅 활동은 대부분 기술거래기관, 사업화전문회사, 기술평가기관 등과의 협업을 통해서 이루어지고 있다. 출연연은 임무 특성상 R&D 수행 결과에 따른 기술을 창출하지만, 그것을 직접 사업화로 발전시키기에는 여러 한계가 있기 때문에 기술거래 기관들을 통해 마케팅 활동을 수행한다. 일반적으로 민간 전문기관을 통한 기술 마케팅 행위는 기업의 독자적인 수요처를 확보하지 못한 상태에서 출연연이 보유한 기술을 관련 산업계 기업체 중 불특정 다수에게 홍보하는 매스 마케팅(Mass Marketing) 방법을 사용한다. 이는 투입된 시간과 예산 등을 비교하면 기술이전 성공률이 지극히 낮으면서 기업 입장에서 는 출연연 기술의 신뢰도를 떨어뜨리는 부작용으로 작용하기도 한다.

한편 중소기업 입장에서의 기술도입과 관련된 장애요인은 ①과도한 기술도입 비용 ②기술도입 정보부족 ③도입기술에 대한 적정 가치평가의 어려움 등의 순으로 조사되고 있다.



(그림 4) 국내외 기술도입 애로사항(%)

출처 : 중소기업청(2013)

과도한 기술도입비 부담 문제는 결국 기술도입에 따른 정보 부족과 도입기술에 대한 적정 가치평가의 어려움과도 연관이 된다. 동일한 기술일지라도 가치평가 방법에 따른 분석결과가 상이하어 결과에 대한 신뢰성이 떨어지기 때문에 기업 입장에서는 기술도입비에 대해서 적정 가격 여부를 확신할 수 없는 것이다.

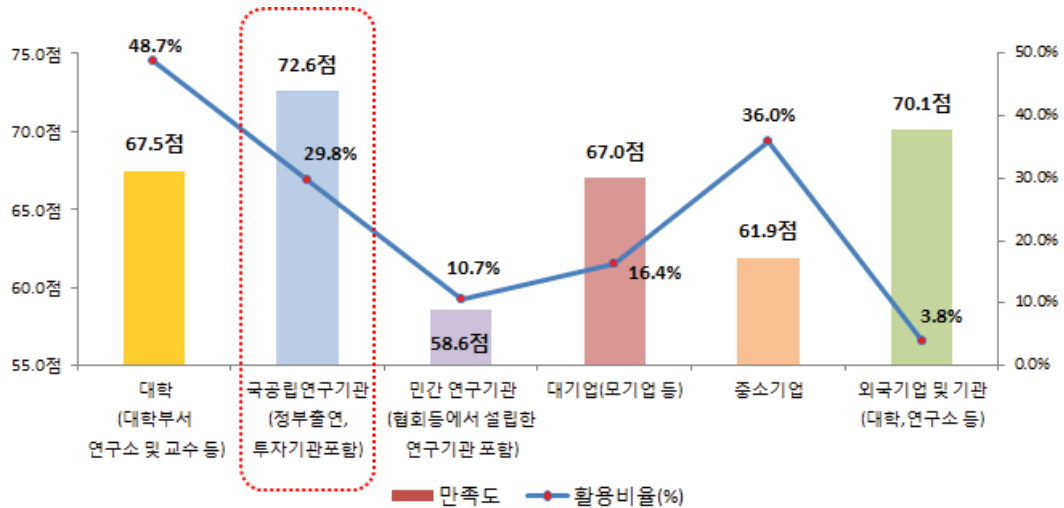
기술가치평가³⁾ 특정 기술의 화폐적 가치를 평가하는 작업으로서 기술 그 자체가 가진 경제적 가치에 대한 평가가 아닌 그 기술이 활용되는 상품이나 사업 혹은 기업에 대한 가치평가를 의미한다(김치환 외, 2013). 실무에서 수익접근법, 비용접근법, 시장사례접근법 등을 사용하는데 평가자마다 적용하는 접근법, 변수, 가중치 등이 달라서 동일한 기술에 대해서 상이한 결과가 나오는 경우가 일반적이다. 또한 출연연의 경우 대부분 비용접근법에 의한 기술가치평가 방법을 활용하며, 이로 인해 개발비용으로만 산출될 수 없는 기술이 지닌 가치를 제대로 인정받고 있지 못하는 경우가 많다. 이렇듯 기술가치평가에는 어떠한 규정이나 절차 등이 존재하지 않고 다양한 방법과 변수들이 있기 때문에 의사결정자의 판단이 가치평가에 사용되는 다양한 파라미터 추정에서 큰 영향을 미친다(박현우 외, 2012). 따라서 기술을 이전받는 기업 입장에서는 가치평가 결과나 기술도입비에 대해서 전적으로 신뢰할 수 없는 것이 사실이다.

3. 기술사업화 문제점

R&D 기술개발의 궁극적인 목표는 사업화에 있다. 그 예로 연구자가 자신의 연구결과물을 기반으로 사업화를 수행하는 경우가 있다. 최근 많은 정책적 지원을 받고 있는 출연연 창업, 기술 창업 등이 그 예이다. 연구자가 창업을 통해 기술사업화를 실시한다면 해당 기술의 이해도가 높아서 기술적인 측면에서는 문제점이 별로 없지만, 기업가 정신 부족, 자금 확보 문제 등 경영 미흡으로 실패할 가능성이 높다. 이를 제외하면 대부분의 경우 중소기업에 기술을 이전하고 그 기술이 상품화되어 매출을 발생하는 것이 사업화의 가장 이상적인

3) 해당 기술의 기술성·사업성·시장성 등의 가치를 평가하여 금액으로 환산하거나 등급, 점수, 의견 등으로 표시하는 활동

모습이다. 중소기업청(2013)에 따르면, 중소기업이 많이 활용하는 외부 협력파트너에 대한 만족도 조사에서 출연연은 72.6점으로 최고점수를 차지했지만 활용비율에서는 대학(48.7%)이나 중소기업(36.0%)보다 낮은 29.8%로 조사되었다. 이는 기술이전 과정에서는 중소기업에 대한 기술상담, 현장 방문, 교육 등의 적극적인 이전활동을 통한 기술이전으로 인하여 중소기업의 만족도가 높지만, 이전된 기술을 사업화하는데 실패하는 비율 역시 높음을 의미한다.



(그림 5) 기술개발 외부 협력파트너 활용비율 및 만족도

출처 : 중소기업청(2013)

IV. 개선방안

1. 기술사업화 전주기 기획 강화

출연연의 유망기술을 발굴하고 기술이전·사업화를 확산시키기 위해서는, R&D 기획단계에서 기술이전을 고려한 평가위원 운영, 과제 관리 등의 사업관리가 중요하다. 연구기획 부서에서 기획 시 이러한 특정 목적형 사업에 대한 전략적 기획과 함께 종료과제 중 TRL(Mankins, 1995)⁴⁾ 7단계 이상의 실용화 연구에 대해서는 별도의 프로그램 운영을 통한 사업화 발굴이 필요하다.

구체적으로, 기술사업화를 위해서는 기술 자체의 완성도도 중요하지만, 기술이전을 희망하는 연구책임자의 의지도 중요하다. 따라서 시범적으로 TRL 7단계 이상 연구 책임자를 대상으로 기업가 정신 함양을 위한 전문적 교육을 실시하는 방법 등을 통해 기술수요자 및 시장을 이해할 수 있는 기회를 마련해야 한다.

4) 특정 기술의 성숙도를 평가하거나, 서로 다른 유형의 기술 성숙도를 일관되게 비교할 수 있도록 도와주는 체계적인 측정수단

<표 1> TRL의 단계별 정의

구분	TRL 단계	TRL 정의
기초연구	1	기초 이론/실험
	2	실용목적의 아이디어, 특허 등 개념 정립
실험단계	3	실험실 규모의 기본 성능 검증
	4	실험실 규모의 부품/시스템 성능 평가
시작품단계	5	확정된 부품/시스템의 시작품 제작
	6	시작품 성능 평가
제품화단계	7	시작품의 신뢰성 평가
	8	시제품의 인증 및 표준화
사업화단계	9	사업화

출처 : 한국산업기술평가원(2008)

출연연이 보유한 아이디어의 중소기업 활용비율을 높이기 위해서는 과제기획 및 선정 시 기술사업화 전문가, 창업전문가, 관련분야 고경력자 등이 참여하는 사업화를 고려한 비즈니스 모델 구축 전략이 필요하다. 가장 이상적인 프로세스는 과제 기획단계에 본인의 흡수역량(Cohen & Levinthal, 1990)⁵⁾을 잘 파악하고 구체적인 사업화 아이টে을 구상하고 있는 중소기업이 참여하는 방법이다. 이러한 명확한 수요기반의 연구과제가 선정되면 이후 시장 분석 등을 통한 연구과제 수행 시 보다 높은 수준의 기술 결과물이 창출되고 기업으로의 이전 및 사업화율도 한층 높아질 것이다.

2. 기술이전 프로세스 구축 강화

공공기관 중에서 누적기술을 가장 많이 보유하고 있는 출연연이 기술사업화를 활성화하기 위해서는 중소기업의 애로사항을 반영한 기술마케팅 활동이 필요하다. 대부분의 출연연들이 기술설명회와 같은 이벤트적인 행사를 통해서 이미 개발된 기술 정보를 제공하고 마케팅 활동을 개별적으로 실시하고 있지만, 중소기업 입장에서는 출연연의 이전 가능 기술을 접할 수 있는 창구가 필요하다. 조직규모가 작고 인원이 많지 않은 기업에서는 유사한 형태의 기술홍보 행사를 조사하고 참석하는 것 또한 많은 비용과 시간이 소요되기 때문이다. 따라서 중소기업에 출연연의 기술을 정기적으로 홍보하고 기술을 이전할 수 자리를 마련하는 공통 채널의 플랫폼 구축이 필요하다. 미래기술마당 등이 운영되고 있지만 너무 많은 기술을 홍보하기 때문에 오히려 집중도가 떨어질 우려가 있다. 따라서 기술아이디어 수준이나, 중소기업과의 파트너 만족도가 높은 장점 등을 부각시키는 출연연 기술을 중점 마케팅을 할 수 있는 별도 홍보 채널 구축이 필요하다. 또한 대학에서 운영하는 한국대학기술이전협회(Kautm)⁶⁾와 같이 출연연의 TLO 조직을 지원하고, 마케팅 성공 방법 등을 공유할 수 있는 출연연 고유의 네트워크 구축도 필요하다.

출연연에서 개발되는 기술에 대해서 전수조사를 통한 기술가치평가를 실시하는 것은 기술마다 목적과 난이

5) 외부의 새로운 지식을 인식(recognize)하고, 활용하고(assimilate)하여 상업적 목적에 적용(apply to commercial ends)하는 능력

6) 한국대학기술이전협회(Kautm) : 대학의 특허, 기술이전 전담조직 간의 협력과 교류를 확대하여 대학의 특허관리 및 기술이전 사업을 활성화하고, 대학이 보유한 우수한 기술을 기업에 이전하는 기술사업화를 촉진시켜 산학협력 활성화에 이바지함을 목적으로 2002년에 설립된 기관. 국내외 기술이전 관련 기관과의 협력을 위한 인적 네트워크 구축을 위해 기술상담회와 정기적으로 매년 2회 워크숍을 개최하고 있으며 2014년 현재 66개 대학이 회원대학으로 활동(<http://www.kautm.net> 홈페이지 참조).

도가 상이하기 때문에 불필요한 비용과 시간이 많이 소비된다. 이런 상황에서 기술이 가진 가치를 어떻게 최대한 객관적으로 평가할 것인지에 대한 검토가 필요하다. 25개 출연연이 동일한 기술가치평가시스템을 사용하면 중소기업 입장에서는 도입기술의 정보나 가치를 예상할 수 있어서 기술이전에 따른 의사결정에 도움이 된다. 따라서 출연연 개발 기술 중 사업화가 용이한 기술에 대해서 동일한 프로그램을 통해 약식으로 평가를 실시하고 공개하는 방법이 필요하다.

궁극적으로 기술의 가치를 객관적이고 정확하게 평가할 수 있는 객관적인 평가지표 개발이 필요하지만 분야가 다른 기술에 대한 객관적인 평가지표 적용은 한계가 있다. 따라서 새로운 평가지표를 만드는 것보다는 현재 운용되고 있는 가치평가 소프트웨어⁷⁾를 활용하여 기술가치평가를 실시하는 방법이 현실적이다.

기술거래기관은 출연연 TLO 부서와 서로 역할을 구분해서 분담하고 상호 협력하는 체계를 구축해야 한다. 출연연의 TLO 전문인력이 확대되고 역량이 높아져서 기술이전 전 과정을 독자적으로 추진하려는 추세가 강화된다면 민간 거래기관은 서로 다른 출연연의 기술을 조합해서 패키지 마케팅을 하는 등 개별 출연연이 해결하지 못하는 문제들을 발굴하여 새로운 시장을 구축해야 한다. 또한 약식 평가 방법은 프로그램에 내재된 가중치에 따라 계산되기 때문에 Reverse 기술, Innovation 기술, 기관의 핵심 기술 등 일반적이지 않은 기술에 대한 평가는 한계가 있다. 이런 기술에 대해서는 거래기관의 심층평가를 통해 가격을 산출하는 등 출연연 역할과 차별화된 영역을 구축해야 한다. 결국 개별 출연연에서 전략적인 기술이전을 목표로 거래를 성사시키기 위한 과정은 별도의 민간 거래기관을 통한 심층 평가를 실시하고, 일반적인 기술에 대해서는 소액·무상이전 등 간략한 가격 정보가 제공되는 약식평가를 실시하는 Two Track 전략을 통해 신뢰성 있는 기술가치평가 프로세스를 구성하고 이를 통한 기술거래 시장의 안정화 구축이 필요하다.

3. 기술사업화 문제점 개선

출연연에서 이전된 기술이 사업화에 실패하는 요인은 중소기업의 자금 문제, 전문인력 이탈, 흡수역량 부족 등 여러 가지가 있다. 이런 사업화 실패에 대해서 출연연에서 모든 애로사항을 해결할 수 없겠지만 이전된 기술의 안정적인 사업화를 도와주기 위해 출연연이 할 수 있는 역할 정립은 필요하다. 무엇보다도 기술적인 측면에서 이전받는 기업의 기술 이해도가 높은지 점검하는 체크리스트가 필요하다. 일정 부분 전문 지식이 낮을 경우 출연연 연구자의 현장 방문이나 단기 파견, 컨설팅 등을 통해 기술 이해도를 높일 수 있다.

출연연 입장에서는 기관에서 주력으로 이전을 희망하는 기술을 선정하여 이에 대한 집중마케팅을 실시하는 전략이 필요하다. 집중마케팅을 통해 상대적으로 기술에 관심이 있는 소수의 소비자들에게 기술을 이해시키고 이전 기업을 매칭하는 전략이 매스 마케팅보다 효율적이다.

이전된 기술이 성공적으로 사업화되기 위해서는 우선 적합한 파트너 기업을 선정하고 이전된 기술이 해당 기업에 잘 전이되어야 하며, 기업에서는 이전된 기술을 잘 활용하는 역량을 구축해놔야 한다. 따라서 지나치게 기술 이해도가 낮은 기업에 무리해서 기술이전을 실시하는 것보다는 시간이 걸리더라도 사업화 수행 능력이 있는 기업에 기술이전을 실시하는 것이 사업화 측면에서는 바람직하다. 중소기업 입장에서도 성공적인 기술사업화를 위해서는 흡수역량을 고려하지 않은 무조건적인 기술이전·사업화보다는 기업 자체적으로 보유한 역량 내에서 효율적으로 기술을 활용하는 것이 효율적이기 때문이다(김진한 외, 2013).

7) 한국과학기술정보연구원(KISTI)에서는 '14년 6월 온라인 기술가치평가시스템(STAR-value)을 구축하여 운영 중이다(<http://www.starvalue.or.kr> 참조).

V. 결론 및 연구의 한계

출연연 사업의 과학적 성과가 기술적 성과 이어지고 나아가져 경제적 성과로 구현되기 위해서는 기술이전·사업화를 통한 R&D 선순환 확산체계의 구축이 필요하다. 본 연구는 출연연의 기술이 성공적으로 사업화에 도달하기 위한 효율적인 기술사업화 프로세스를 제시하였다.

그 결과를 요약하면 다음과 같다.

첫째, R&D 기획단계에서부터 마케팅 및 기술사업화를 고려한 연구기획의 강화. 둘째, two track 기술가치 평가를 통한 기술거래가격 제공 및 시장 안정화. 셋째, 성공적인 기술사업화를 위한 출연연의 이전기술 사후 지원 등이 그것이다.



(그림 6) 출연연 기술이전·사업화 전사적 프로세스

본 연구에서 제안한 결론은 본격적인 출연연 기술사업화를 수행하기 위한 사전 연구의 성격을 띠므로 구체적인 적용 사례 등의 분석을 거치지 않은 상태이며, 향후 실질적인 적용을 통한 검증작업이 필요하다. 또한 출연연 기술이전·사업화와 관련해서는 성공적인 기술이전을 위한 기술의 완성도, 기술 이전방법, 기업의 흡수역량 등 고려사항 등이 여전히 많이 있고, 공동 플랫폼 구축이나 특정 프로그램을 사용한 일괄적인 약식 평가 역시 이해당사자들에 따라 의견을 달리 할 수 있다.

신뢰성 있는 결과 도출을 위해 다양한 방법으로 자료를 수집하였지만, 정성적 데이터를 주로 활용하였기 때문에 향후 연구에서는 정량적 데이터를 기반으로 출연연 기술이전 체계 현황과 사업화 간의 인과관계에 대해 실증적으로 분석할 필요가 있다. 그럼에도 불구하고, 본 연구는 출연연의 기술사업화 현황을 이해하는 기초자료로 유용하게 활용될 것으로 판단된다.

궁극적으로 출연연의 혁신기술이 기술개발에서 성과확산으로 구현되기 위해서는 연구기획 단계에서부터 기술사업화까지 포괄하는 전주기 프로세스의 구축이 중요하다. 이를 위해서는 기획과 사업화를 연결하는 마케팅활동이 중요하다. 기존의 출연연은 기능 특성상 수익창출을 기반으로 운영되지 않기 때문에 마케팅이나

기술이전·사업화의 필요성과 노력이 부족했다. 하지만 출연연 기술의 민간 이전을 통한 산업경쟁력을 활성화 하기 위해서는 마케팅 기능 활성화를 포함한 기술사업화 전략의 중요성이 인식되기를 희망한다.

참고문헌

- 국가과학기술심의회 (2014), “제5차 기술이전 및 사업화 촉진계획(안)”.
- 김진한, 박진한, 정기대 (2013), “중소기업의 기술협력에서 흡수역량의 역할”, 「기술혁신학회지」, 16(1) : 101-129.
- 김치환, 박현우 (2013), “대학의 기술이전 성과와 기술가치평가의 역할”, 「기술혁신학회지」, 16(4) : 754-783.
- 미래창조과학부 (2013a), “2012년도 연구개발활동조사보고서”.
- 미래창조과학부 (2013b), “2012년도 국가연구개발사업 성과분석 보고서”.
- 박종복 (2008), “한국 기술사업화의 실태와 발전과제 - 공공기술을 중심으로”, 서울 : 산업연구원.
- 박현우, 이종택 (2012), “초기단계 기술의 가치평가 방법론 적용 프레임워크”, 「기술혁신학회지」, 15(2) : 242-261.
- 산업통상자원부 (2014), “기술의 이전 및 사업화 촉진에 관한 법률”.
- 서상혁 (2012), “혁신형 기업들의 기업가적 지향성과 기술사업화”, 「기술혁신학회지」, 15(4) : 862-880.
- 서판길 (2008), “출연(연) 개발기술 실용화 촉진전략 수립방안”, 교육과학기술부 정책연구 20080501185-00
- 손수정, 이윤준, 정승일, 임채운 (2009), “기술사업화 촉진을 위한 기술시장 메커니즘 활성화 방안”, 과학기술 정책연구원, 정책연구 2009-08.
- 양동우, 김수정 (2008), “기술공급자(R&D기관)의 기술이전어로요인에 관한 기초연구”, 「대한경영학회지」, 21(1) : 205-227.
- 이윤준 (2008), “공공연구기관의 기술이전 활성화 전략”, 「기술혁신연구」, 16(1) : 141-163.
- 임채운, 이윤준 (2007), “기술이전 성공요인 분석을 통한 기술사업화 활성화 방안 : 정부출연연구소를 중심으로”, 과학기술정책연구원, 정책연구 2007-05.
- 정선양 (2011), 「전략적 기술경영」, 서울: 박영사.
- 중소기업청 (2013), “2013 중소기업 기술통계조사 보고서”.
- 최성호, 문혜선 (2006), “국가기술사업화지표 개발 방안 연구”, 「기술혁신학회지」 9(1) : 26-51.
- 한국산업기술평가원 (2008), “산업분야별 TRL 평가지표 개발 및 적용에 관한 연구”.
- 한국지식재산전략원·한국산업기술진흥원 (2013), “2012년 기술이전·사업화 조사분석자료집(공공연구기관)”.
- Bozeman, B. (2000), "Technology Transfer and Public Policy : a Review of Research and Theory", *Research Policy*, Vol. 29(4-5), pp.627 - 655.
- Camp, S.(1992), “Technology Transfer and Value Creation: Extending the Theory Beyond Information Exchange”, *Journal of Technology Transfer*, 17(2-3), pp. 68-76.
- Cohen, W.M. and D.A. Levintha (1990), "Absorptive Capacity : A New Perspective on Learning and Innovation," *Administrative Science Quarterly*, 35(1), pp.128-152.
- Friedman, J. and J. Silberman (2003), "University technology transfer: Do incentives, management and location matter?", *Journal of Technology Transfer* 28(1), pp.17-30
- Mankins, John C (1995), “TECHNOLOGY READINESS LEVELS : A White Paper”, NASA
- O'Regan, N., Ghobadian, A., & Sims, M.(2006), “Fast tracking innovation in manufacturing SMEs,”

Technovation, 26(2), pp.251-261.

Seaton R. A. F. and M. Cordey-Hayes(1993), “The Development & Application of Interactive Models of Industrial Technology Transfer”, *Technovation*, 13(1), pp.45-53.

Stock, G. N., Greis, N. P., & Fischer, W. A.(2002), “Firm size and dynamic technological innovation,” *Technovation*, 22(9), pp.537-549.