

공공부문의 기술사업화 현황

■ 손가녕*

I. 서론

연구개발투자는 우리나라의 경쟁력 제고에 필수적인 요소로서 지속적인 증가로 인해 괄목할만한 기술적 성과를 얻었으나 경제적 성과는 아직 미흡한 실정이다. 우리나라의 연구개발 투자는 '15년 기준, GDP 대비 4.24%로 OECD 국가 중 두 번째로, 이스라엘(4.25%) 다음으로 높은 세계 최고 수준이다. 또한 정부 예산의 5%에 해당하는 19조원을 연구개발비에 매년 투자하고 있다. 하지만 공공연구기관의 투자대비 기술료 수입은 1.5%으로 2012년 기준, 미국(3.9%)의 절반 수준에도 못 미치는 수준으로 공공부문의 기술적 성과 및 활용성은 미국 등의 주요 국가와 비교했을 때 상대적으로 저조한 상황이다.

과거의 R&D는 지식창출이 주요 목적이었다면, 이제는 기술사업화¹⁾의 주체로 주목을 받고 있다. 효율성을 우선시하는 경제의 흐름에 따라, 새로운 기술은 지식창출에만 그치는 것이 아니라 사회·경제적 수익 창출로 이어져야 한다는 인식이 확산되고 있다.²⁾

이러한 상황에서 본고는 우선, 우리나라의 연구개발투자 현황을 살펴보고 다음으로

* 정보통신정책연구원 ICT 전략연구실 연구원, (043) 531-4142, rotersonne@kisdi.re.kr

1) 기술사업화는 일반적으로 각기 다른 주체 간의 기술 이전과 이전된 기술을 제조활동 등에 활용하여 경제적 이익을 창출하는 일련의 과정들을 의미한다(미래창조과학부, 2014. 1. 17).

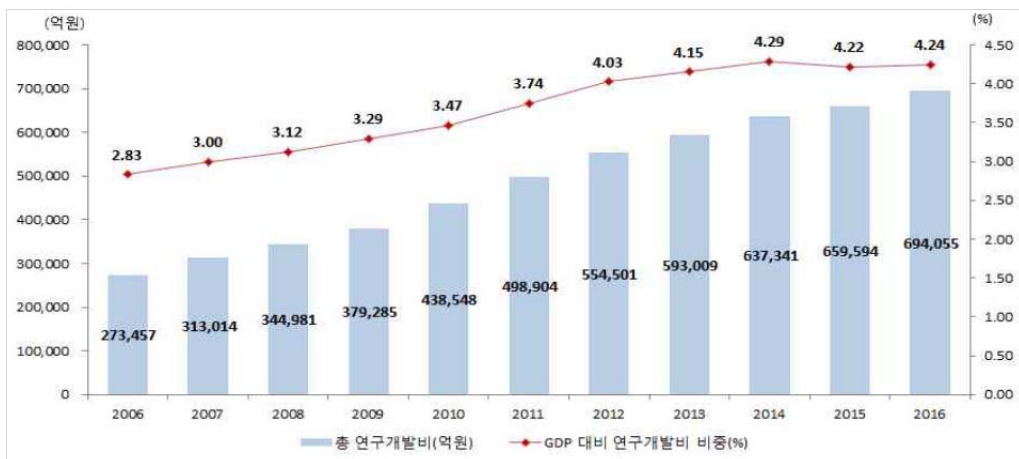
2) Science Times(2017. 2. 6.)

기술이전을 및 기술이전 효율성(전 연구생산성), 창업기업의 수 등을 통해 우리나라 공공부문의 기술사업화 현황에 대해 살펴보고자 한다.

II. 우리나라 연구개발투자 현황³⁾

우리나라의 2016년 국내총생산(GDP) 대비 연구개발(R&D) 투자 비중은 4.24%로 전년(4.22%) 보다 0.02%p증가해, 세계 2위 수준이다. GDP 대비 연구개발 비중이 가장 높았던 국가는 이스라엘(4.25%)이며, 스위스(3.42%), 일본(3.29%), 스웨덴(3.28%) 등의 국가가 상대적으로 높은 연구비 비중을 유지하였다.

[그림 10] 우리나라 총 연구개발비 및 GDP 대비 연구개발비 비중 추이



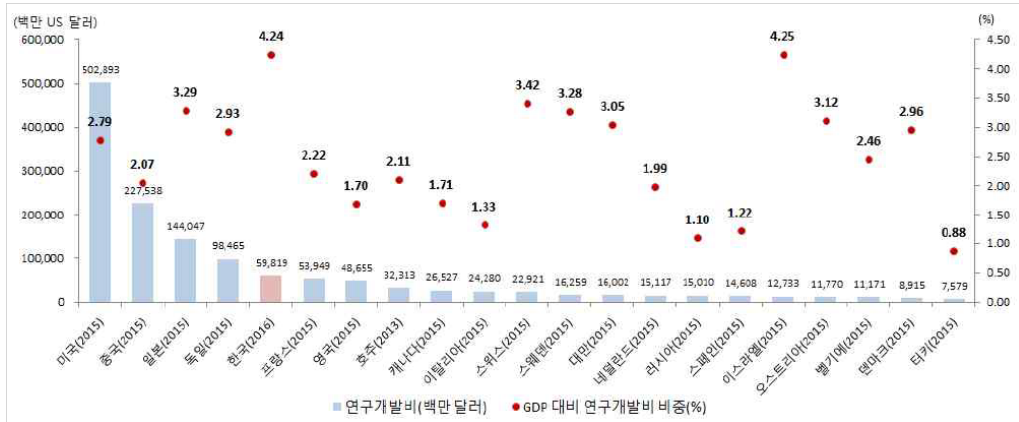
주: GDP는 한국은행의 경제통계시스템(ECOS)의 해당연도 자료를 활용

자료: 과학기술정보통신부 보도자료(2017. 11. 15)

연간 연구개발투자 총액은 69조원(약 598억 달러)으로 미국, 중국, 일본, 독일에 이은 세계 5위 규모이다. 1위인 미국의 2015년 연구개발투자 총액은 5,028억 9,300만 달러로 한국의 8.4배에 달한다.

3) 과학기술정보통신부 보도자료(2017. 11. 15)을 참조하여 작성.

[그림 11] 연구개발비 국제비교



자료: 과학기술정보통신부 보도자료(2017. 11. 15)

연구개발비를 재원별로 살펴보면, 민간재원이 75.4%(52조3천459억원)에 달해 민간의존율이 높았다. 정부 및 공공재원의 비중은 23.6%(16조4천100억원)이었으며, 외국재원의 비중은 0.9%(6천496억원)에 불과했다. 우리나라의 정부 및 공공재원 연구개발비 비중은 미국(31.2%), 프랑스(36.6%), 영국(34.0%), 독일(28.2%) 등에 비해서는 낮은 수준이나, 중국(21.3%)에 비해서는 높은 편으로 조사되었다.

Ⅲ. 공공부문의 기술사업화 현황4)

1. 공공부문 연구개발 재원 중 기업지원 비중

대학과 공공연구소의 연구개발 성과가 활용되고, 사업화되는 경로가 다양한 것에 비해 대부분의 국가에서 사업화 성과를 측정하는 통계적 수단이 특허와 라이선싱 중심으로 제한되어 있었다. 특허와 라이선싱 중심의 측정 방법은 공공연구의 실제 사업화 성

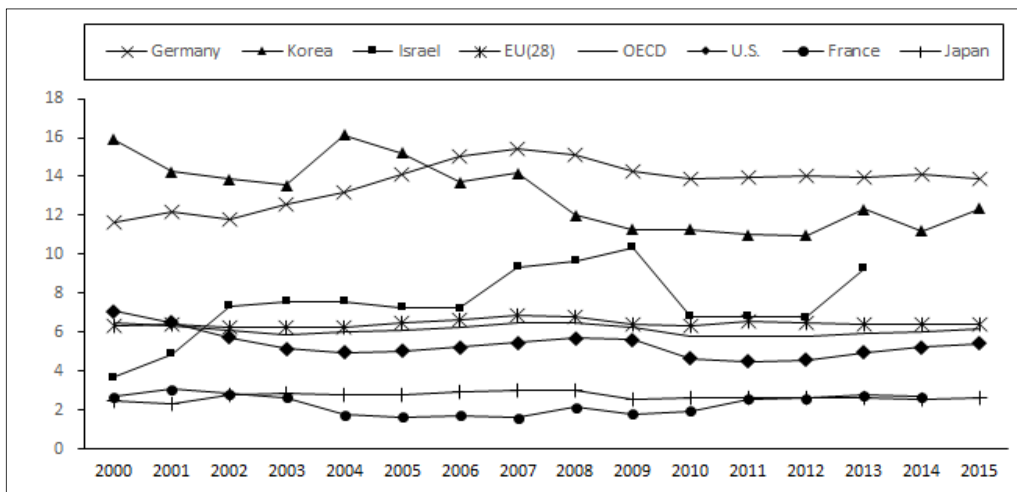
4) 본고에서 활용한 기술이전율, 연구생산성, 창업기업 수 등은 각 연도의 “공공기관 기술이전·사업화 실태조사” 결과를 활용함.

과를 과소평가하는 경향이 있다는 한계가 인식되면서⁵⁾ ‘기업이 공공 연구개발비에 부담하는 금액의 비중’이 각 주체 간의 지식 이전 강도를 측정하는 지표의 대용치(proxy)로 활용되고 있다.⁶⁾

우선 대학의 연구개발 자원 중 기업지원 비중을 살펴보면, 2015년 기준으로 OECD 국가 중 터키가 15.1%로 가장 높으며, 독일(13.9%), 우리나라(12.4%), 슬로베니아(11.4%), 스위스(9.8%) 등의 순이며, 비 OECD 국가까지 포함하면 중국이 30.2%로 가장 높다. 우리나라는 2000년대 초반 가장 높았고, 이후 감소세로 전환 후 정체되어 있다. 하지만 가장 최근인 2015년 기준으로 우리나라 대학 연구개발비 중 기업부담 비율은 독일을 제외한 기타 OECD 주요국들보다 여전히 높은 수준으로, 유럽연합과 OECD 평균(각각 6.4%, 6.2%)보다는 두 배가량 높다.

[그림 3] 대학의 연구개발 자원 중 기업지원 비중

(단위: %)



자료: OECD Main Science Technology indicators Database, 2017. 12. 05. 검색.

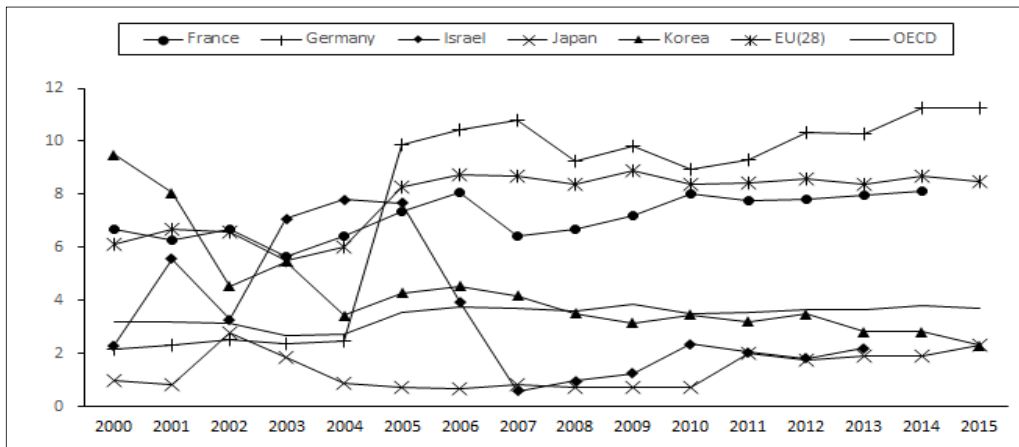
5) 한성호(2014)

6) OECD(2013), 김해도(2013), 진홍운(2014. 2. 17.)

또한, 공공연구소 연구개발비 중 기업부담 비율을 살펴보면, 우리나라의 공공연구소 연구개발비 중 기업부담 비율은 2000년대 초반에는 OECD 중 가장 높은 비중을 보였으나, 급격히 감소하여 2015년에는 유럽연합 평균인 8.5%와 OECD 평균인 3.7%를 하회하는 2.3%를 기록하였다.

[그림 4] 공공연구소 연구개발 자원 중 기업지원 비중

(단위: %)



자료: OECD Main Science Technology indicators Database, 2017. 12. 05. 검색.

이처럼 공공부문 연구개발비 중 기업부담 비율은 대학 및 공공연구소의 경우 모두에서 감소 추세에 있는 것으로 파악되며, 특히 공공연구소(정부부문 연구개발)에 대한 기업의 출연 비중이 낮아 기업이 공공부문으로부터 혁신관련 지식을 얻는 비중이 낮은 수준에 머물고 있음을 알 수 있다.

2. 기술이전을 및 기술이전 효율성(연구생산성)

공공연구기관의 '07~'15년간 기술이전 건수는 3배, 기술료 수입은 4배가량 증가하였다. 특히, 대학 및 공공연구소의 2015년 기술료 수입은 전년대비 45.5% 증가한 2,042억 원이었다. 이 중 공공연구소의 기술료 수입이 전년대비 58.6% 상승하여

2014년에 전년대비 기술료 수입이 감소했던 것과 대조적으로 공공연구소의 2015년 사업화 실적이 크게 개선된 것으로 나타났다.

〈표 1〉 공공연구기관의 기술료 수입 추이(2007~2015)

(단위: 억 원)

	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
대학	150	265	277	327	426	482	369	505	618
공공연구소	893	1,023	740	918	832	1,170	985	898	1,424
전체	1,044	1,288	1,017	1,245	1,258	1,651	1,354	1,403	2,042

자료: 한국산업기술진흥원(2016)

공공연구기관의 연간 기술이전율⁷⁾에 대해 발표된 자료를 통해 각 지표에 대한 추이를 살펴보면, 대학 및 공공연구소를 포함한 전체 공공연구기관의 2015년 기술이전율은 38.6%로 2004년의 20.8%에 비해 17.8%p 증가하였다.

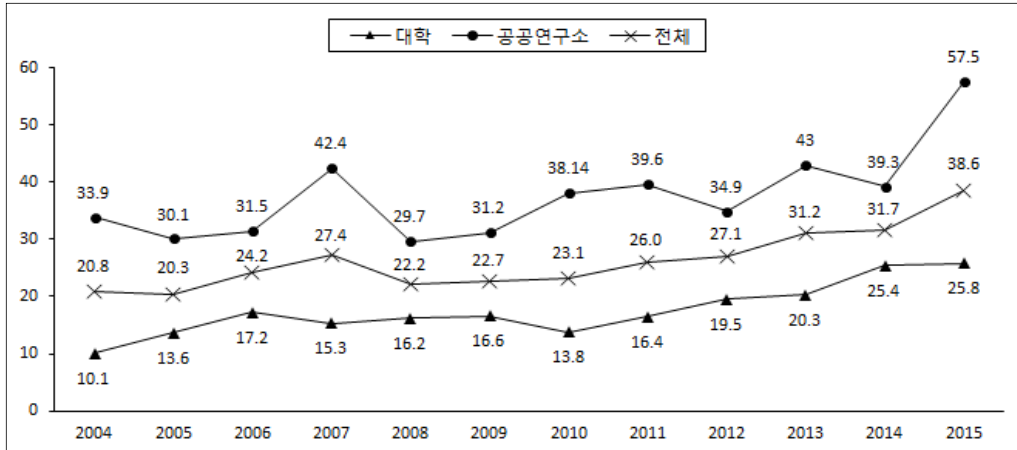
그 추이를 살펴보면, 2004년 20.8%에서 2007년 27.4%까지 증가하였다가 이후 2008년 22.2%로 감소하였으나 이후 꾸준히 증가하는 추세를 보이고 있다.⁸⁾ 공공연구소의 기술이전율은 2007년 42.4%까지 증가하였으나 2008년 29.7%로 크게 감소하였다가 다시 증가세를 보이고 있다. 특히, 2015년에는 전년대비 46.3% 증가한 57.5%로 역대 최고치를 기록하였다. 전 분석 기간에 걸쳐 공공연구소의 기술이전율이 대학에 비해 높았다. 대학의 기술이전율은 2004년 10.1%에서 2006년 17.2%로 증가하였다가 이후 감소하였으나 2010년 13.8%를 기록한 이후 증가세로 전환되어 2015년에는 25.8%까지 증가하였다.

7) 기술이전율: 연간 기술이전 건수/연간 기술개발 건수*100

8) 진홍윤(2014. 2. 17.)

[그림 5] 공공연구기관의 기술이전율 추이(2004~2015)

(단위: %)



자료: 한국산업기술진흥원(2016)

공공연구기관의 기술이전 효율성(전 연구생산성)⁹⁾ 추이를 살펴보면, 전체 공공연구기관의 기술이전 효율성은 2008년부터 2010년까지 증가 추이를 보이다가 2011년에는 다소 감소해 1.32%를 기록했고, 소폭 증가세를 보이다가 2015년에는 전년 대비 27.4% 증가한 1.72%를 기록하였다. 전 분석 기간에 걸쳐 기술이전 효율성 역시 공공연구소의 기술이전 효율성이 대학에 비해 높았다. 공공연구소의 기술이전 효율성은 2008년부터 2010년까지 증가 추이를 보였으나 2011년 1.69%로 감소하였고, 이후 답보상태이다가 2015년에는 전년 대비 39.4% 증가한 2.08%를 기록하였다. 대학의 기술이전 효율성은 2008년부터 2012년까지 증가세를 보이다 2013년 소폭 감소해 0.94%를 기록했고, 이후 다시 증가세를 회복해 2015년 1.23%를 기록하였다.

9) 기술이전 효율성(전 연구생산성): 연간 기술료 수입/연간 연구개발비*100

〈표 2〉 공공연구기관의 기술이전 효율성(전 연구생산성) 추이(2008~2015)

(단위: %)

	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015
전체	1.3	1.38	1.48	1.32	1.47	1.36	1.35	1.72
공공연구소	1.9	1.84	2.02	1.69	1.75	1.63	1.49	2.08
대학	0.6	0.83	0.85	0.92	1.05	0.94	1.16	1.23

자료: 한국산업기술진흥원(2016)

위와 같이 우리나라 공공연구기관의 최근 기술이전율과 기술이전 효율성은 점차 향상되고 있는 추세이며, 특히 2015년 전년대비 크게 향상되었으나 여전히 미국에 비해서는 저조한 수준이다.

〈표 3〉 한국과 미국의 공공연구기관 기술이전율 및 기술이전 효율성

(단위: 개, %, 백만 달러)

			신규기술 보유건 (A)	기술이전 건수 (B)	기술 이전율 (B/A)	기술료 수입 (C)	연구 개발비 (D)	기술이전 효율성 (C/D)
2008	한 국	대학	8004	1293	16.2	21	3553	0.59
		공공연구소	6466	1919	29.7	81	4372	1.86
		전체	14470	3212	22.2	102	7926	1.29
	미 국	대학	17424	4398	25.2	2376	44543	5.33
		공공연구소	2110	595	28.2	1015	5204	19.50
		전체	19534	4993	25.6	3391	49747	6.82
2009	한 국	대학	8823	1464	16.6	239	317	75.39
		공공연구소	6424	2004	31.2	64	3351	1.91
		전체	15247	3468	22.7	88	6508	1.35
	미 국	대학	17812	4565	25.6	1757	47555	3.69
		공공연구소	1956	656	33.5	519	5077	10.22
		전체	19768	5221	26.4	2276	52632	4.32
2010	한 국	대학	11403	1576	13.8	40	4644	0.85
		공공연구소	7036	2683	38.1	111	5491	2.02

		신규기술 보유건 (A)	기술이전 건수 (B)	기술 이전율 (B/A)	기술료 수입 (C)	연구 개발비 (D)	기술이전 효율성 (C/D)	
	미국	전체	18439	4259	23.1	151	10135	1.48
		대학	18303	4640	25.4	1764	52232	3.38
		공공연구소	1839	580	31.5	576	5366	10.73
2011	한국	전체	20142	5220	25.9	2340	57598	4.06
		대학	11733	1925	16.4	51.9	5645	0.92
		공공연구소	8262	3268	39.6	101.3	5993	1.69
	미국	대학	18303	4640	25.4	1764	52232	3.38
		공공연구소	1839	580	31.5	576	5366	10.73
		전체	20142	5220	25.9	2340	57598	4.06
2012	한국	대학	12482	2431	19.5	58	5552	1.05
		공공연구소	12179	4245	34.9	142	7861	1.80
		전체	24661	6676	27.1	200	13409	1.49
	미국	대학	19324	7349	38.0	1726	53565	3.22
		공공연구소	2065	549	26.6	620	6179	10.03
		전체	21389	7898	36.9	2346	59744	3.93
2013	한국	24057	7506	31.2	156	11438	1.36	
	미국	-	-	-	2718	63050	4.31	
2014	한국	26873	8524	31.7	161	11941	1.35	
	미국	-	-	-	2017	62800	3.21	
2015	한국	30108	11614	38.6	229	13307	1.72	
	미국	-	-	-	2518	66600	3.78	

자료: 국내 자료는 각 연도별 “기술이전 사업화 조사분석 자료집” 자료로 저자 환산.

미국 자료는 각 연도별 AUTM의 “highlights of the AUTM’s U.S. Licensing Activity Survey” 자료로 저자 환산.

주1: 원 달러 환율은 OCED Purchasing power parities(PPP), <https://data.oecd.org/conversion/purchasing-power-parities-ppp.htm> 사용.

주2: 2013년부터는 공공연구기관별 자료 수집의 어려움으로 공공연구기관 전체 값만 표기.

전체 공공연구기관 기술이전율의 경우, 우리나라 성과의 지속적인 상승으로 미국과의 격차가 좁혀지고 있으나 기술이전 효율성은 여전히 큰 격차를 보이고 있다.

2012년 한국의 전체 공공연구기관의 기술이전 효율성은 1.49%인 반면 미국은 3.93%였다. 또한, 미국은 공공연구소의 기술이전 효율성이 대학보다 월등히 높은 특징을 보이고 있는데, 2012년 한국의 공공연구소의 기술이전율은 34.9%로 미국의 26.6%보다 높았으나 같은 해 연구생산성을 나타내는 기술이전 효율성은 한국 1.80%와 미국 10.03%로 큰 격차를 보이며, 양국 공공연구소의 연구생산성에 현격한 차이가 존재함을 알 수 있었다.

그러나 최근의 공공연구기관 기술이전 효율성으로 연구생산성을 살펴보면, 2015년 기준 한국 1.72%, 미국 3.78%로 국가 간 연구생산성 격차는 2.06%p로 2008년의 5.53%p(한국 1.29%, 미국 6.82%)보다 많이 줄어든 모습이다.

3. 기술창업

공공부문의 기술창업(Public research spin-off)은 대학 및 공공연구소에서 개발된 기술을 기반으로 한 창업을 의미한다.¹⁰⁾ 우리나라 전체 공공연구기관의 기술창업건수는 2001년 37개에서 2007년 47개, 2010년 132개, 2015년에는 197개로 연평균 12%로 증가하는 추세이다. 기관 당 평균 기술창업도 2007년 0.4, 2010년 0.65, 2015년 1.42건으로 증가하였다.

그러나 <표 4>에서처럼 우리나라의 공공부문 기술창업은 미국, 캐나다, 유럽연합 등 주요 선진국의 성과와 비교하면 절반에도 미치지 못하는 저조한 수준이다. 미국의 기술창업 건수는 2013년 914건이었으며, 2012년 평균 기술창업 건수도 3.80건에 달하였다. 유럽연합의 2013년 기술창업 건수는 1,409건에 달했으며, 2014년 평균 기술창업건수는 1.90건이었다.

10) 진홍윤(2014. 2. 17.)

〈표 4〉 우리나라 및 해외 공공연구기관의 기술창업 현황

(단위: 개)

		기술창업 건수	평균 기술창업 건수	
2001	한국	37	-	
	미국	494	-	
2007	한국	47	0.4	
	미국	555	2.9	
	EU	549	1.8	
2010	한국	대학	115	1.06
		연구소	17	0.18
		전체	132	0.65
	미국	대학	546	4.88
		연구소	39	1.5
		전체	585	4.24
	캐나다	48	1.41	
EU	549	1.9		
2011	한국	대학	97	0.81
		연구소	36	0.51
		전체	133	0.70
	미국	대학	606	4.21
		연구소	37	1.54
		전체	643	3.83
	캐나다	50	1.35	
EU	473	1.54		
2012	한국	대학	140	1.00
		연구소	22	0.20
		전체	162	0.60
	미국	대학	--	4.20
		연구소	--	2.10
		전체	670	3.80
캐나다	58	1.60		
EU	549	1.90		
2013	한국	209	-	
	미국	914	-	
	EU	1409	-	
2014	한국	136	1.83	
2015	한국	197	1.42	

자료: 각 연도별 “기술이전 사업화 조사분석 자료집”

주: 우리나라의 2010년 이전 기술이전사업화 조사자료에는 기술창업건수가 조사되지 않았으며
2001년과 2007년 자료는 해외 자료를 기반으로 조사함

3. 결 어

연구개발특구진흥재단(2017. 9. 7)에 따르면, 공공연구 성과의 기술사업화 지원이 일자리 창출 효과가 있는 것으로 나타났다.¹¹⁾ 이러한 결과에 따라 정부는 과학기술 R&D 활동을 지원하는 ‘연구사업’을 키워 고급 일자리 1만 2000개 창출에 나서며 이를 위해 향후 5년간 2,366억원을 투입하는 내용을 골자로 한 ‘연구산업 혁신성장 전략’을 발표하였다.

이러한 계획에 필수적으로 수반되어야 하는 것이 공공부문 기술사업화와 생산성 제고이다. 최근 들어 사회적 수요를 해결하기 위한 공공 R&D의 기능이 더욱 강조되는 가운데, 공공부문에서 개발된 R&D 결과물의 활용과 확산을 통한 사회·경제적 편익 창출이 중요해지고 있다. 이러한 흐름에 따라 본고에서는 공공부문 연구개발 재원 중 기업지원 비중, 기술이전율 및 기술이전 효율성(연구생산성), 창업기업 수를 통하여 공공부문의 기술사업화 현황에 대해 살펴보았다.

분석 결과, 우리나라의 공공부문 연구개발 재원 중 기업지원 비중은 대학 및 공공연구소의 경우 모두 감소 추세인 것으로 파악되었다. 기술이전율 및 연구생산성, 기술창업 건수의 경우, 그 실적은 매년 증가하고 있으나 여전히 미국과 유럽연합 등 공공부문 사업화 선진국과 비교했을 때, 저조한 수준으로 분석되었다.

아직 공공부문 사업화 선진국에 비해 저조한 우리나라의 공공부문 사업화 성과 제고를 위해 다양한 연구 주체간의 협력이 더욱 강조되어야 할 시점이다. 공공부문 R&D로 만들어진 기술이 시장에 진입하기 위해서는 시장성에 중점을 둔 후속 R&D가 필요하다. 또한, 민간 부문에서는 일반적인 사업화와 차별화된 시각에서 공공 R&D 기술의 수익성을 파악하는 수요자지향형 R&D 플랫폼 구축이 필요하다. 이렇듯 공공기술의 사업화는 일반적인 창업과는 다른 한계점들이 존재한다. 따라서 공공기술 창업 등 공공기술의 사업화를 위해서는 맞춤형 지원 체계와 육성 정책이 지속적으로 이루어져야 할 것으로 판단된다.

11) 중앙일보(2017. 9. 7.)

참고문헌

- AUTM(2014), “highlights of the AUTM’s U.S. Licensing Activity Survey”
- AUTM(2015), “highlights of the AUTM’s U.S. Licensing Activity Survey”
- AUTM(2016), “highlights of the AUTM’s U.S. Licensing Activity Survey”
- OECD Main Science Technology Indicators Database.
- OECD(2013), “Commercializing Public Research: New Trends and Strategies”.
- 과학기술정보통신부 보도자료(2017. 11. 15), “「2016년 연구개발활동」 조사결과 발표”.
- 김해도(2013), “우리나라 산학협력의 현 주소”.
- 전자신문(2016. 7. 20.), “출연연 R&D 생산성 인건비 빼고도 미국 절반”, <http://www.etnews.com/20160720000367>.
- 중앙일보(2017. 9. 7.), “공공연구성과의 기술 사업화, 일자리 창출 효과 입증”, <http://news.joins.com/article/21916342>
- 진홍윤(2014. 2. 17.), “공공부문의 기술사업화 동향”, 《정보통신방송정책》 제26권 3호 통권 571호, pp. 36-46, 정보통신정책연구원.
- 한국지식재산연구원·한국산업기술진흥원(2012), “2012년 기술이전·사업화 조사 분석 자료집: 공공연구기관”.
- 한국지식재산연구원·한국산업기술진흥원(2013), “2013년 기술이전·사업화 조사 분석 자료집: 공공연구기관”.
- 한국지식재산연구원·한국산업기술진흥원(2014), “2014년 기술이전·사업화 조사 분석 자료집: 공공연구기관”.
- 한성호(2014), “주요 선진국의 공공연구개발 사업화 추세와 정책”.
- 한국산업기술진흥원(2015), 「2015년 기술이전·사업화 실태조사 보고서(공공연구기관)」.
- 한국산업기술진흥원(2016), 「2016년 기술이전·사업화 실태조사 보고서(공공연구기관)」.