

글로벌 경쟁 기술인 에너지와 환경 분야에 대한 한국의 국가R&D 현황

김은경
한국과학기술정보연구원 NTIS센터
eungyeong@kisti.re.kr

Current State of Korea's National R&D in the Global Competitive Technology of Energy and Environment field

Eungyeong Kim
Dept of NTIS Center, Korea Institute of Science and Technology Information

요 약

ASPI가 발표한 국가 및 기관별 핵심 기술수준 분석 보고서에 따르면, 44개의 핵심기술 분야 중 대다수에서 중국이 선두를 차지하고 있다. 이러한 결과는 중국이 개방적이지 않은 권위주의 국가로의 글로벌 영향력 이동 가능성을 나타낸다. 본 논문은 '에너지와 환경' 분야의 8개 전략 기술에 초점을 맞추어, 한국의 과학기술 수준 및 핵심 연구자의 현황을 파악하고자 한다. 이를 위해 최근 5년간의 국가 R&D 정보를 수집하고, 과제, 정부투자연구비, 학위별 동향을 분석했다. 그 결과, 글로벌 핵심기술 경쟁에서 한국은 전략기술 분야에서 부족한 부분이 있음을 확인했다. 이러한 분석 정보는 과학기술 혁신 정책 수립과 핵심인재 양성 등에 활용될 것으로 기대된다.

1. 서론

최근 호주전략정책연구소(Asia Society Policy Institute: ASPI)는 미 국무부 등의 자금지원을 받아, 일류 과학저널인 Web of science의 DB, 과거 5년('18~'22년)간 핵심기술 분야에서 발표된 연구논문 총 220만편을 수집하고 분석하여 국가·기관별 핵심 기술수준 분석 보고서를 발표하였다. 이 보고서는 7개 주요 분야와 44개 전략기술에 대한 내용으로, 그 결과 중국이 37개 전략기술에서 1위, 나머지 7개 전략기술에서는 미국이 선도적인 위치를 차지하고 있다. 한국은 1위 기술은 없으나 핵심기술 44개 중 20개 분야에서 세계 상위 5개국에 속한다.

본 논문에서는 7개 분야 중 '에너지와 환경'의 8개 전략기술에 대해 한국의 과학기술 수준 및 핵심 연구자 현황을 파악하고자 한다. '에너지와 환경' 분야는 기후와 환경 문제라는 전 지구적인 협력을 요하는 이슈이며, 대통령의 한미동맹 간 협력 강화를 강조하기도 하였다. 연구를 위해 NTIS에서 최근 5년 동안의 국가R&D정보를 수집하고, 연구과제와 정부투자연구비, 학위별 동향을 조사하였다[1]. 그 결과,

글로벌 핵심기술 경쟁에서 한국이 전략 기술 분야에서 부족한 부분이 있음을 확인할 수 있었다. 이러한 분석 정보는 과학기술 혁신 정책 수립 및 국가전략 기술별 국내 핵심 연구자의 경쟁력과 인력 양성·확보방안 마련에 활용될 수 있을 것이다.

2. 관련연구

호주전략정책연구소(Asia Society Policy Institute: ASPI)는 국방부, 해외 정부, 방위 및 기술 회사의 자금 지원을 받는 조직으로, '23년 2월에 'Critical Technology Tracker' 프로젝트를 추진하여, 다양한 미래전략 분야에 대한 글로벌 국가들의 기술수준을 분석하고 발표했다. 이 보고서에는 핵심 기술을 '첨단재료 및 제조', '인공지능, 컴퓨팅, 통신', '에너지와 환경', 양자, '생명공학, 유전공학 백신', '신호감지, 타이밍, 네비게이션', '국방, 우주, 로봇, 운송'의 7대 분야와 이에 속한 44개 전략적 핵심기술(critical technology)로 분류하였다. 그리고 중국이 37개 전략기술 분야에서 1위를 차지하고 있는 반면, 미국은 7개 전략기술 분야에서 선두 위치를 차지하였다. 이 중 중국이 8개 전략기술 분야에서 독점 가

능성이 높다고 분석되었으며, 이 8개의 기술 분야는 나노물질 및 제조, 코팅, 첨단 무선 주파수 통신(5G 및 6G 포함), 수소 및 암모니아 발전, 초고용량 축전기, 전기 배터리, 합성 생물학, 광센서이며, 이러한 독점 가능성의 원인으로 과학기술 혁신과 핵심 인재 유치로 보고 있다[2].

3. 에너지와 환경 기술분야 국가R&D 현황

ASPI에서 발표한 글로벌 핵심기술 7개 중 에너지와 환경 기술분야의 8개(23번 전력용 수소 및 암모니아, 24번 슈퍼 커패시터, 25번 전기 배터리, 26번 광전지, 27번 핵폐기물 관리 및 재활용, 28번 지향성 에너지 기술, 29번 바이오 연료, 30번 원자력) 전략기술의 분석을 위해, NTIS에서 '18년부터 '22년까지의 과학기술표준분류(연구분야 1분류) 기준으로 조사·분석 확정 과제정보를 수집하였다(보안과제 제외).

표 1과 표2는 은 8개 핵심 기술분야의 연도별 과제 현황과 8개 핵심 기술분야의 연도별 정부투자연구비 현황이다. 각 기술분야 별로는 30번 원자력 기술이 4,453건으로 과제수와 33,200억원으로 정부투자연구비가 가장 많았다. 그 다음으로는 24번 슈퍼 커패시터 기술이 3,204건으로 과제수와 18,109억원으로 정부투자연구비가 많았다. 각 년도별로는 차이가 크지는 않지만 '22년에 과제수와 정부투자연구비가 많았다. 국가R&D 전체 합계 기준으로 에너지와 환경 기술분야의 과제수는 3.21%로 낮은 비율을 차지하였다. 그리고 국가R&D 전체 합계 기준으로 에너지와 환경 기술분야의 정부투자연구비는 5.73%로 낮은 비율을 차지하였다.

(표 1) 8개 핵심 기술분야 연도별 과제 현황

기술 분야	과제수(건, 비중%)					합계
	2018	2019	2020	2021	2022	
23	143(0.22)	232(0.33)	263(0.36)	398(0.53)	472(0.62)	1,508
24	1,018(1.60)	867(1.23)	593(1.23)	374(0.50)	352(0.46)	3,204
25	193(0.30)	221(0.31)	236(0.31)	320(0.43)	354(0.47)	1,324
26	7(0.01)	10(0.01)	7(0.01)	6(0.01)	3(0)	33
27	18(0.03)	24(0.03)	26(0.03)	41(0.05)	38(0.05)	147
28	80(0.13)	79(0.11)	77(0.11)	106(0.14)	110(0.15)	452
29	85(0.13)	92(0.13)	70(0.13)	76(0.10)	67(0.09)	390
30	790(1.24)	845(1.20)	863(1.20)	973(1.30)	982(1.30)	4,453
합계*	2,334(3.66)	2,370(3.37)	2,135(2.90)	2,294(3.07)	2,378(3.14)	11,301(3.21)
전체 합계**	63,697	70,327	73,501	74,745	75,808	358,078

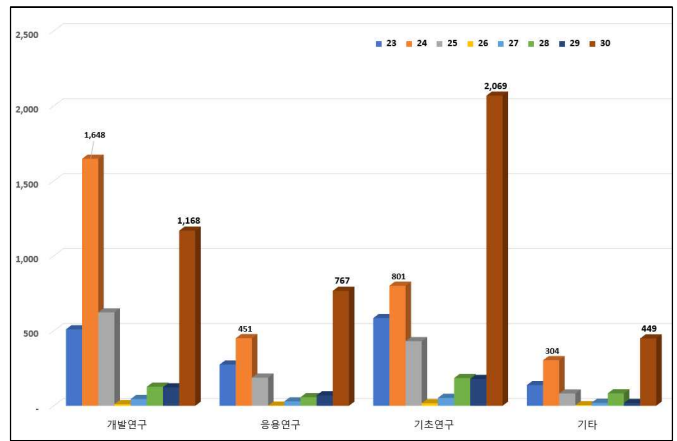
* 기술분야 합계(건, %), ** 국가R&D 전체 합계(건)

(표 2) 8개 핵심 기술분야 연도별 정부투자연구비 현황

기술 분야	정부투자연구비와 비중(억원)					합계
	2018	2019	2020	2021	2022	
23	408(0.21)	627(0.31)	954(0.40)	2,157(0.81)	2,948(1.06)	7,096
24	6,619(0.35)	4,536(2.21)	2,828(1.18)	1,986(0.75)	2,138(0.77)	18,109
25	651(0.33)	688(0.34)	913(0.38)	1,366(0.51)	1,423(0.51)	5,044
26	25(0.01)	29(0.01)	41(0.02)	25(0.01)	5(0)	127
27	229(0.12)	244(0.12)	280(0.12)	331(0.12)	336(0.12)	1,422
28	223(0.11)	191(0.09)	192(0.08)	543(0.20)	533(0.19)	1,685
29	260(0.13)	253(0.12)	308(0.13)	270(0.10)	222(0.08)	1,315
30	5,159(2.61)	5,532(2.69)	6,442(2.70)	7,962(3.00)	8,103(2.90)	33,200
합계*	13,578(6.87)	12,115(5.90)	11,933(5.01)	14,643(5.51)	15,711(5.62)	68,025.73
전체 합계**	197,759	205,306	238,803	265,791	279,323	1,186,982

* 기술분야 정부투자연구비(억원, %), ** 국가R&D 전체 정부투자연구비 합계(억원)

그림 1은 8개 핵심 기술분야의 연구개발단계별 과제 현황이다. 과제수와 정부투자연구비가 가장 많았던 30번 원자력 기술은 기초연구가 2,069건으로 가장 많았으며, 그 다음으로 많았던 24번 슈퍼 커패시터 기술은 개발연구가 1,648건으로 가장 많았다.



(그림 1) 8개 핵심 기술분야 연구개발단계별 과제 현황

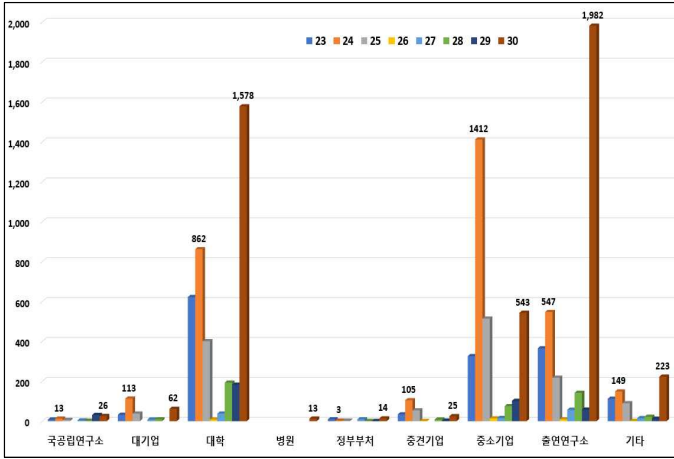
그림 2는 8개 핵심 기술분야의 연구수행주체별 과제 현황이다. 30번 원자력 기술은 출연연구소(1,982건), 대학(1,578건) 순으로 가장 많았으며, 24번 슈퍼 커패시터 기술은 중소기업(1,412건), 대학(862건)순으로 가장 많았다.

감사의 글

이 논문은 과학기술정보통신부 ‘국가과학기술 지식정보서비스 사업’ 연구과제(과제번호: N-23-NM-CU01)의 연구비 지원에 의함.

참고문헌

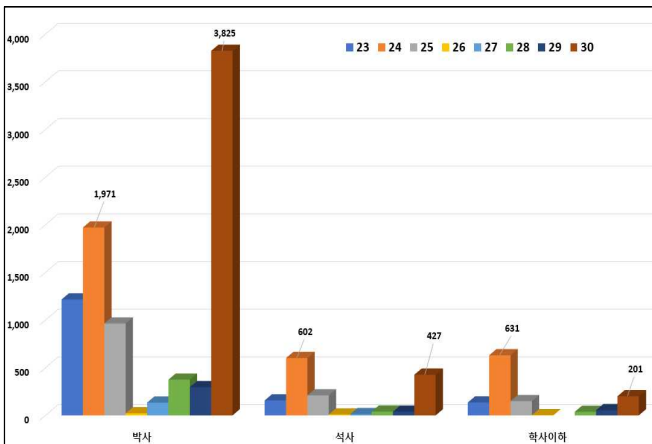
- [1] <https://www.ntis.go.kr/>
- [2] Jamie Gaida, Jennifer Wong-Leung, Stephan Robin and Danielle Cave, ‘ASPI’s Critical Technology Tracker’, ASPI Policy Brief Report, No.69, 2023.
- [3] 임은정, ‘한미동맹의 진화 : 에너지 및 기후·환경 분야의 협력을 중심으로’, 제주평화연구원, 2023.



(그림 2) 8개 핵심 기술분야 연구수행주체별 과제 현황

그림 3은 8개 핵심 기술분야의 연구책임자 학위별 과제 현황이다. 각 기술분야 별로는 30번 원자력 기술이 박사가 3,825명으로 많았으며, 다음으로는 24번 슈퍼 커패시터 기술이 1,971명으로 많았다.

따라서 30번 원자력 기술을 제외한 다른 기술분야는 정부의 투자와 인력양성이 부족하였다.



(그림 3) 8개 핵심 기술분야 연구책임자의 학위별 현황

4. 결론

본 논문에서는 ASPI에서 발표한 주요 분야 중 ‘에너지와 환경’의 8개 전략 기술에 대해 ‘18년부터 ’22년까지의 한국의 국가R&D 정보를 분석하였다. 그 결과 8개 전략 기술은 국가R&D 전체에서 과제수가 3.21%, 정부투자연구비가 5.73%로 매우 낮은 비율을 나타냈다. 그리고 8개 전략 기술 중 30번 원자력 기술이 다른 기술에 비해 과제수, 정부투자연구비, 연구책임자의 박사 비율 등에서 높은 성과를 보이는 반면, 나머지 전략 기술들은 글로벌 핵심기술의 경쟁력을 갖추기 위해서 많은 연구가 이루어져야 할 것이다.