ISSN 2983-2616(온라인)
ISSN 2983-2322(인쇄본)

2024년
Vol.1 No.4

NIGT BRIEF

EU『핵심원자재법』 채택과 시사점

국가녹색기술연구소
NATIONAL INSTITUTE OF GREEN TECHNOLOGY

ISSUE
#

EU『핵심원자재법』 채택과 시사점

정혜령 / 정책연구본부
김혜민 / 정책연구본부
김소은 / 정책연구본부
박철호 / 정책연구본부

하이라이트

- EU는 '24년 3월에 공급망 안보의 중요성이 증대됨에 따라 핵심원자재의 안전하고 탄력적인 공급을 위해 『핵심원자재법』을 채택
- 동법은 핵심원자재의 선정을 비롯하여 전략프로젝트 지원방안, 공급망 위험 모니터링, 자원 순환 체계 개선, 전략적 파트너십 강화 등의 내용을 담음
- EU가 구축한 전략적 파트너십은 핵심원자재 보유국에 물류시설 등 하드 인프라 지원과 더불어, 최근 원자재 공급국의 요구를 반영한 연구혁신 역량 강화, 기술이전 등 소프트 인프라 지원도 포함
- 한국은 EU를 비롯한 주요국의 핵심원자재 확보전략에 대응하여 핵심광물 확보전략 마련('23) 및 핵심광물안보 파트너십 포럼 가입('24) 등의 정책을 추진하고 있음
- 하지만, 여전히 원자재 분야의 연구혁신 및 기술협력에 대한 고려가 상대적으로 부족한 원자재 정책을 추진한다는 한계를 보임
- 한국은 원자재 분야의 국내 연구혁신 역량을 강화하는 한편, 핵심원자재 보유국과 기술이전을 포함한 전략적 파트너십을 구축하는 등 기술중심의 원자재 정책을 마련하여 진행할 필요가 있음

키워드

- 『핵심원자재법』, 핵심원자재, 전략원자재, 전략기술, 공급망, 연구혁신, 기술이전, 전략적 파트너십

EU의 기술중심 원자재 공급안정화 정책 추진 경과

유럽연합(EU)은 2008년부터 원자재 공급안정화를 주요 현안으로 채택했고 원자재 분야 연구개발을 장려하는 등 기술중심의 정책을 추진함

- EU는 원천기술 확보를 원자재 공급안정화의 핵심으로 상정해 원자재 이니셔티브('08), 원자재 혁신파트너십('13), 원자재 종합정보시스템('15), 핵심원자재 복원력 계획('20) 등 기술개발을 촉진하는 일련의 정책 전개([표 1] 참조)
  - 원자재 수급이 중요한 전략산업 및 기술 부문에서 원자재 공급망이 유의미하게 기술혁신에 영향을 미침[1)]

1) Li et al.(2024), The material basis of modern technologies: A case study on rare metals, *Research Policy 53*

[표 1] EU 원자재 공급안정화 정책 추진경과

정책명(발표연도)	주요내용	기술적 고려
원자재 이니셔티브(2008)[2)] Raw Materials Initiative	EU의 산업경쟁력 확보를 위해 원자재 공급망의 불안정성 해결하고자 △세계시장 내 원자재 지속가능한 공급, △EU 역내 원자재의 조달, △자원의 효율적 활용 및 재활용 제안	지속가능한 EU 역내 원자재 조달을 위한 **유럽 기술플랫폼 구성 및 자원 채굴 관련 연구개발 지원**
원자재 혁신파트너십(2013)[3)] European Innovation Partnership on Raw Materials	산업, 공공 서비스, 학계 및 NGO 대표들을 모아 원자재 관련 혁신적 해결책을 제공하는 플랫폼으로, EU 원자재 정책을 구체적 행동으로 전환하고 연구 및 혁신 자금을 확보했으며 원자재 종합정보시스템 구축을 제안	원자재 확보 관련 주요 도전적 과제 해결하기 위해 Horizon 2020(2014-2020)에서 **원자재 분야 연구개발비 6억 유로 확보**
원자재 종합정보시스템(2015)[4)] Raw Materials Information System	원자재 가치사슬 전반의 정책 및 법률, 산업 분야 및 기술 수요, 공급 위험, 경제 및 무역 분석, 환경 및 지속 가능성 분석 등의 지식을 제공하여 EU의 원자재 관련 정책 근거자료 마련에 기여	**원자재 가치사슬 분석에 기술영역이 포함**되어 있으며, 각 산업부문별 **기술수요 정보를 제공함**
핵심원자재 복원력 계획(2020)[5)] Critical Raw Material Resilience	동 계획으로 EU는 『핵심원자재법』의 골자 완성. 핵심원자재의 선정, 원자재 정보 시스템 강화, 원자재의 공급·수요·사용에 관한 전략계획 수립 등의 내용을 담고 있음	Horizon Europe(2021-2027) 및 유럽지역개발기금 등을 통해 **원자재 관련 연구개발 지원**

출처: 조성훈(2023) p.4 재구성 및 연구진 내용 추가

- EU의 대표 연구비 지원 프로젝트인 프레임워크 프로그램(Framework Programmes)*을 통해 원자재 관련 연구에 자금을 투입해왔음
  - 제7차 프레임워크 프로그램(2007-2013)으로 1억 8천만 유로 규모의 원자재 채굴 연구 프로젝트를, Horizon 2020(2014-2020)으로 6억 유로 규모의 원자재 연구개발을, 그리고 Horizon Europe(2021-2027)으로 4억 7천만 유로 규모의 연구비를 지원함

* Framework Programmes: EU가 1984년에 시작한 유럽의 연구혁신 분야 펀딩으로 2014년부터 'Horizon'으로 명칭 변경

최근, EU는 핵심원자재 수급 안정화를 위해 원자재 공급국들과의 협력에서 '기술이전' 요소를 추가한 전략적 파트너십을 구축해왔음

- (하드&소프트 협력) 중국의 일대일로(一帶一路)는 기술이전이 제외된 하드 인프라 중심의 원자재 공급망 확보전략이라면, EU의 전략적 파트너십은 기술협력을 동시에 추구하는 하드&소프트 인프라 전략임[6)]([표 2] 참조)
- (공급국 니즈 반영) 원자재 공급국이 공급망 후방에만 참여하면 부가가치가 낮아 저성장에 머물 수밖에 없기에, 수출 조건으로 원자재 가공·제조 관련 기술이전을 요구하는 경향을 보임

[표 2] EU 핵심원자재 전략적 파트너십 체결 국가 및 주요 협력내용

국가	체결연도	주요 협력내용
캐나다	2021	- 회복력 있는 원자재 가치사슬에서의 무역 및 투자 확대를 통한 **과학기술혁신 협력과** ESG 책임 준수
우크라이나	2021	- 1·2차 원자재 및 이차전지 가치사슬 개발 지원, **기술협력 로드맵 발표 및 EU 기술지원**
아르헨티나 칠레	2023	- 지속가능한 원자재 가치사슬 통합, 투자 및 **연구혁신 협력,** 국제 ESG 책임준수 - **교육, 훈련 및 기술혁신을 강화하기 위한 하드&소프트 인프라 개발 프로젝트**
잠비아·콩고	2023	- 지속가능한 핵심원자재 가치사슬 통합, 책임있는 생산 달성, **연구혁신 및 역량 강화 협력**
카자흐스탄	2023	- 핵심원자재 매장지 탐사·추출·정제 과정의 현대화와 **기술이전을 통한 역량 강화 및 연구혁신 촉진**
나미비아	2023	- **연구혁신 역량 강화,** 규제 표준화 협력, 교통시스템의 현대화 등 하드&소프트 인프라 개발

출처: Blot(2024), p.9을 바탕으로 연구진 재구성

2) European Commission, https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:en:PDF (검색일: 2024.7.10)

3) European Commission, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/eip_en (검색일: 2024.7.10)

4) European Commission, https://rmis.jrc.ec.europa.eu (접속일: 2024.7.10)

5) European Commission, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474 (접속일: 2024.7.10)

6) Blot(2024), Sourcing critical raw materials through trade and cooperation frameworks, Institute for European Environmental Policy

EU『핵심원자재법』 제정

'24년 3월, EU는 원자재의 안전하고 탄력적인 공급 보장을 목표로 하는『핵심원자재법』 채택

- (배경) '23년 그린딜산업계획(Green Deal Industrial Plan)으로 인한 원자재 수요증가와 러-우 전쟁 등으로 인한 지정학적 위기로 원자재 공급망 불안정성 확대
- (목적) 특정국에 대한 공급망 의존도 축소 및 투자 확대를 통해 EU 역내 원자재 공급망 안정성 확보[7)]

EU는 34개 핵심원자재와 연관된 15대 전략기술을 선정하고 각 기술의 全단계 공급망을 분석한 사전보고서('23) 작업을 통해『핵심원자재법』의 제정 근거 마련

- 선정된 15대 전략기술 중 가장 높은 비중을 차지하는 기술은 탄소중립 기술로 신재생에너지, 리튬이온배터리, 수소연료전지, 전해조, 풍력터빈, 태양광, 히트펌프, 수전해 등이 이에 해당함
  - 15대 전략기술에 필요한 원자재로 알루미늄(15종), 구리, 니켈, 금속 규소(14종), 망간(13종) 등이 있으며, 재생에너지 산업에서의 전략원자재 수요 비중이 가장 큼[8)]
- 전략기술 공급망 중 약 76%의 공급망이 취약한 것으로 조사됨[9)]
  - 특히 후방산업에 해당하는 원자재의 EU 생산 점유율은 7% 미만으로, 원료 및 부품의 안전한 공급망 다변화의 중요성이 큰 것으로 나타남

『핵심원자재법』 주요내용

『핵심원자재법』은 ①핵심원자재의 지정[3~4조], ②전략프로젝트의 선정과 수행[6~18조], ③공급망 안정 거버넌스 구축[20~25조], ④지속가능성 추구[26~34조] ⑤전략적 파트너십 강화[37조] 등으로 구성[10)]

- **(핵심원자재 지정)** 재생에너지, 디지털전환, 항공우주·국방 등 국가전략부문에 필수적으로 활용되는 34종을 '핵심원자재(critical raw material)'로 지정
  - 핵심원자재 중 공급우려가 발생할 위험이 높고 수요가 급증할 것으로 예상되는 17종을 '전략원자재(strategic raw material)'로 지정하며 3년마다 목록 갱신([표 3] 참조)

[표 3] 핵심원자재 및 전략원자재 목록

핵심원자재	전략원자재
안티모니, 비소, **보크사이트/알루미늄**, 중정석, 베릴륨, **비스무트**, **붕소**, **코발트,** 원료탄, **구리,** 장석, 형석, **갈륨, 저마늄**, 하프늄, 헬륨, **희토류(중희토류 및 경희토류), 리튬**, **마그네슘**, **망간, 흑연**, **니켈(이차전지용)**, 나이오븀, 인광석, 인, **백금족 금속**, 스칸듐, **금속 규소**, 스트론튬, 탄탈럼, **타이타늄, 텅스텐**, 바나듐 (총 34종) ※전략원자재는 굵은 글씨로 표기	보크사이트/알루미늄, 비스무트, 붕소(야금용), 코발트, 구리, 갈륨, 저마늄, 리튬(이차전지용), 마그네슘, 망간(이차전지용), 흑연(이차전지용), 니켈(이차전지용), 백금족 금속, 희토류(영구자석용), 금속 규소, 타이타늄, 텅스텐 (총 17종)

- **(전략프로젝트 선정)** EU 원자재 공급망 안정화에 기여하는 과제를 '전략프로젝트(strategic projects)'로 선정하며 자금조달, 환경평가 지원, 허가절차 간소화 등 금융·행정적 우대 제공

7) 윤경수 외 (2023), EU의 경제안보정책 현황 및 시사점, 한국산업은행

8) Joint Reserch Center(2023), p.6

9) *ibid.*, p.7

10) European Commission(2024), Establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations, https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj (검색일: 2024.5.21.)

- △원자재 공급안보 기여도, △기술적 타당성, △ESG 책임준수 여부, △협력국 상호이익 기여도 등을 고려해 선정

• **(공급망 안정 거버넌스 구축)** 핵심원자재 수요, 비축상태, 가격 변동성 등 공급망 정보를 공유하는 네트워크 및 조기경보 시스템 등 공급망 위험 모니터링 체계 수립

- 공급우려가 감지되면 취약성을 점검하고(stress test) △시장현황 및 참여기업 역량, △대체원자재 발굴 가능성, △원자재 채굴·가공·재활용 비중 등 공급망 관련 분석 정보 제공

- 역내 대기업에 공급망 모니터링 의무를 부과하며, 공급망 안정화 및 협상력 강화를 위해 전략원자재 공동구매 추진

• **(지속가능성)** 기술 고도화를 통한 핵심원자재의 소비 증가 완화 및 순환경제 시스템 구축으로 EU 역내 자급률 제고 및 대외의존도 감소 추진

• **(전략적 파트너십 강화)** 기술이전을 통한 공급망 참여국과의 협력 개선 및 참여국 다변화를 통한 공급망 안보 강화

- 협력국의 △잠재적 매장량, △채굴·가공 및 재활용 능력, △ESG 책임준수 여부, △글로벌 게이트웨이* 배치 가능성 등을 고려한 전략적 파트너십 체결

* 글로벌 게이트웨이(Global Gateway): '21년 EU가 수립한 인프라 투자 프로젝트로, 총 3000억 유로를 동원하여 아프리카 등 개도국의 디지털, 에너지, 교통 시스템 전반 환경친화적이고 스마트한 인프라 개발 추진

한국의 핵심원자재 공급망 안정화 대응과 한계

한국은 EU를 비롯한 미국, 일본 등 주요국들의 핵심원자재 확보전략에 대응하여, '23년 핵심광물 확보전략 마련 및 '24년 핵심광물안보파트너십 포럼 가입 등의 정책을 추진 중임

• (핵심광물 지정) 산업자원부는 안정적 핵심광물 공급망 확보를 위해 핵심광물 33종 및 10대 핵심전략광물*을 지정하고, 2030년까지 10대 전략광물의 특정 국가 의존도를 50%로 완화하고 재자원화를 20%로 확대하기로 함[11)]

- 10대 핵심 전략광물은 전기차 이차전지 반도체 분야 공급망 안정화에 우선적으로 필요한 광물로서, 경제적 영향 및 공급 리스크를 고려하여 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류 5종이 선정됨

* 한국의 10대 핵심 전략광물은 EU의 17대 전략원자재와 모두 중복되며, 33종의 핵심광물 중 25개 광물(규소, 크롬, 연, 아연, 인듐, 지르코늄, 주석, 타이타늄 제외)은 EU의 34종 핵심원자재와 겹침

• (공급망 분석) 핵심광산 프로젝트 및 광물별 공급망 이해 제고를 위해, 핵심광물 광산·수급지도를 개발하고 조기경보시스템을 구축하여 광물 수급 상황을 진단할 수 있게 함

- 핵심광물 광산지도에는 단계별 광업권, 매장량, 인프라 등의 정보가 포함되어 있으며, 수급지도에는 광물별 생산량현황, 수출·수입량 등의 정보가 표현되어 있으며 관련 데이터를 분석하여 매년 갱신

• (전략적 파트너십 형성) 산업자원부는 핵심광물 전략협력국을 선정하여 국가별 진출전략을 수립 및 시행, 외교부와 함께 다자협력 체계에 적극적으로 참여하여 공급망 협력 네트워크를 강화하고자 함[12)]

- 33종 핵심광물 매장량, 생산량 및 한국 기업 진출 현황 등을 고려하여 30개 전략협력국을 선정하고 국가별 진출전략을 마련한 뒤, 민·관 협력, FTA, 공급망 ODA*를 활용하여 핵심광물 공급망 협력 강화를 추진[13)]

* 산업자원부 ODA 사업으로 2019년 한-우즈베키스탄 희소금속센터를 설립하였고 2023년 우즈베키스탄과 무역투자촉진 프레임워크(TIPF)를 체결한 바 있으며, 유사한 모델로 2023년부터 한-몽골 희소금속협력센터 조성사업도 현재 추진 중이나 아직 사례가 적고 초기 단계로 해당국에 실질적인 기술이전 및 핵심광물 확보가 이루어졌는지 모니터링이 필요한 상황임

- 다자협력체계인 핵심광물안보파트너십(MSP), 핵심광물작업반(CMWP, IEA), 공급망 강화(RISE) 등 참여

11) 산업통상부(2023), 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략

12) Ibid., p.9

13) 산업통상부(2023), 공급망 안정품목 특정국 의존도 2030년까지 50% 이하로 낮춘다, 산업통상부(2023), 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략

다만, 주요국 및 원자재 공급국과의 네트워킹 노력에 비하여 기술 기반의 원자재 정책이 추진되고 있지 않음

- (원자재 부문 연구개발 투자 부족) 핵심원자재에 대한 해외 의존도가 매우 높고 공급망 위험을 인지했음에도 상대적으로 원자재 부문의 국내 연구개발 투자가 적음[14)]
  - 에너지·자원 부문 전체의 기술수준은 최고기술 보유국(미국) 대비 84.5% 수준이나, 원자재 관련 세부기술 수준은 65%에 그치며 현 연구개발 투자 정도를 유지할 것으로 예측됨[15)]
- (제한된 원자재 데이터베이스) 한국자원정보서비스(KOMIS)를 통해 핵심광물 관련 광물가격, 종합지수, 시장전망지표, 수급안정화지수를 제공하고 있지만, 관리되는 데이터 항목이 매우 제한적
  - 특히, 수급안정화지수는 광물 자체의 수급 상황에만 초점을 맞추어 전략기술과 산업을 통합적으로 파악하기 어려움
- (기술협력이 부재한 파트너십 구축) 한국은 민·관 협력 지원, 공급망 ODA 등의 확대를 통해 기술협력을 강화하려고 하고 있으나, 핵심광물 공급국 대상 기술이전에 대해 확립된 체계적 지원방안이 부재

요약 및 시사점

EU는 일찍이 원자재 공급망 안정화를 위해 기술중심의 정책을 추진해 왔으며, 원자재 수요 급증과 지정학적 위기로 인한 공급 우려가 불거진 '24년 3월 『핵심원자재법』을 제정함으로써 원자재 리스크에 통합적이고 효과적으로 대응하고 있음

- 공급망 다변화 및 모니터링, 자원 순환성 개선, 전략적 파트너십을 통한 안정적 원자재 공급을 추진 중
- 특히 EU는 핵심원자재 공급국들의 기술이전에 대한 요구를 반영하여, 원자재 공급국들과의 기술이전 협력을 포함한 전략적 파트너십을 강화하여 안정적이고 협력적인 원자재 공급을 보장함

한국도 '23년 2월 핵심광물 확보전략 발표와 글로벌 다자협력 체계 참여를 통해 공급망 협력 네트워크를 강화하고자 노력하고 있으나, 원자재 분야 연구혁신 역량을 강화하는 등의 기술혁신 및 기술협력적 대응이 상대적으로 부족

- (대응) 한국은 핵심광물 확보전략 및 핵심광물 전략협력국을 선정하여 국가별 진출전략을 수립·시행 중임
- (한계) 원자재 분야의 연구개발 투자가 부족하며, 핵심광물 관련 전략 마련에 기초자료가 될 원자재 공급망 정보가 한정적이고, 핵심원자재 보유국의 기술이전 니즈에 대응할 전략이 부재

글로벌 공급망 대응에서 국가별 연구혁신 역량이 강조되는 만큼, 협력 네트워크 공고화를 위해 기술중심의 원자재 정책을 전략적으로 추진할 필요가 있음

- **(국내 원자재 분야 연구혁신 역량 강화)** 핵심원자재, 전략원자재의 해외 의존도가 매우 높은 우리나라는 원자재 분야의 원천기술 확보를 통해 연구혁신 역량을 갖춤으로써 공급망 리스크에 대한 대응력을 높일 필요가 있음
- **(공급망 종합정보시스템 마련)** 현재 한국 정부가 추진 중인 핵심광물 위주의 데이터수집 및 공급망 분석에서 나아가 원자재-전략기술-전략산업을 연계한 통합적인 공급망 분석 체계 마련이 요구됨
- **(기술협력적 전략 파트너십 구축)** 핵심광물 보유국들과의 협력에서 전략적으로 기술이전 요소를 추가하여 진행하고, 이를 해당 국가들의 산업 및 기술 역량을 사전 파악하는 등 체계적인 정책적 지원이 필요함

14) KEI(2023), Economic Security in the Indo-Pacific: Perspectives from the Region

15) KISTEP(2024), 2022년 기술수준평가, 78~80쪽.

참고문헌

1) Li *et al.*(2024), The material basis of modern technologies: A case study on rare metals, Research Policy 53.

2) 조성훈(2023), 유럽 핵심원자재법(CRMA) 입법동향과 시사점, 대외경제연구원

3) European Commission, 2008, The raw materials initiative — meeting our critical needs for growth and jobs in Europe https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=COM:2008:0699:FIN:en:PDF (접속일: 2024.7.10)

4) European Commission, 2013, The European innovation partnership (EIP) on raw materials, https://single-market-economy.ec.europa.eu/sectors/raw-materials/eip_en (접속일: 2024.7.10)

5) European Commission Raw Material Information System, Scoreboard Monitoring, Retrieved from https://rmis.jrc.ec.europa.eu/scoreboard2021#/intro (검색일: 2024.5.24.)

6) European Commission, 2020, Critical Raw Materials Resilience: Charting a Path towards greater Security and Sustainability, https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=CELEX:52020DC0474 (접속일: 2024.7.10)

7) Blot(2024), "Sourcing critical raw materials through trade and cooperation frameworks", Institute for European Environmental Policy

8) 윤경수 외(2023), EU의 경제안보정책 현황 및 시사점, 한국산업은행

9) European Commission, "Establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations", https://eur-lex.europa.eu/eli/reg/2024/1252/oj (검색일: 2024.5.21.)

10) Joint Research Center(2023), "Supply chain analysis and material demand forecast in strategic technologies and sectors in the EU – A foresight study"

11) European Commission, "Regulation (EU) 2024/1252 of the European Parliament and of the Council of 11 April 2024 establishing a framework for ensuring a secure and sustainable supply of critical raw materials and amending Regulations (EU) No 168/2013, (EU) 2018/858, (EU) 2018/1724 and (EU) 2019/1020Text with EEA relevance." https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=OJ:L_202401252 (검색일: 2024. 5.23)

12) 산업통상부(2023), 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략

13) 산업통상부(2023), 공급망 안정품목 특정국 의존도 2030년까지 50% 이하로 낮춘다, 보도자료(12월 13일)

14) European Commission, 2015, RMIS – Raw Materials Information System, https://rmis.jrc.ec.europa.eu (접속일: 2024.7.10.)

15) KEI(2023), Economic Security in the Indo-Pacific: Perspectives from the Region

16) KISTEP(2024), 2022년 기술수준평가

본 발간물은 국가녹색기술연구소의 기관고유사업인 "[F2430201] 탄소중립 R&D 국제협력 전략지도 기반 마련 및 정보 플랫폼 구축 연구"의 일환으로 수행한 내용을 요약 정리한 것입니다.