한미일 에너지 협력 방안 세미나

한미일 핵심광물 협력 전망

한양대학교

김진수

HANYANG UNIVERSITY

2025. 6. 24.

Contents

1 핵심광물 공급 안정성 확보 수단

2 국가자원안보특별법과 핵심광물 확보전략

3 한미일 협력 방안

핵심광물 공급 안정성 확보 수단/IEA 사례

Policy status

● In force ○ Announced - Ended

	Strategic plans	Strategic mineral lists	International coordination mechanisms	Stockpiling mechanisms	Public investment	Trade mechanisms
	View policies	View policies	View policies	View policies	View policies	View policies
Italy	● 2				● 1	
Japan	● 2	- 1	● 1	● 1	● 1	● 1
Kenya	● 1					
Korea	● 9	● 1	● 1	● 3	● 1	○ 1
Spain	● 2	● 1				
Sweden	● 2					
Turkiye	● 2					
Ukraine		● 1				
United Kingdom	● 7	● 2			● 1	● 1
United States	● 11	● 4		● 1	● 2	● 2

자료: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/critical-minerals-policy-tracker

핵심광물 공급 안정성 확보 수단

광물 안보 전략 및 로드맵 수립

- 핵심광물 공급 안정성 확보를 위한 첫 번째 수단은 국가 차원의 전략이나 정책 로드맵을 수립하고 해당 정책을 뒷받침할 수 있는 법적 근거를 확보하는 것
- 우리나라도 이를 위하여 2023년 2월에 "첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략"을 수립하여 발표하였으며(산업통상자원부, 2023), "국가자원안보 특별법", "경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법", "소재·부품·장비산업 경쟁력 강화 및 공급망 안정화를 위한 특별조치법" 개정안의 이른바 공급망 3법 시행 중

핵심광물 목록 작성

- 핵심광물 확보전략에서 33종의 핵심광물을 선정하고 그 중 10대 전략 광물을 설정
- 앞으로의 변화 여건을 고려했을 때 가격이나 수급 위기 발생 가능성이 높고, 수급 위기 발생 시 국내 산업과 경제에 미치는 파급효과가 큰 광물을 핵심광물로 정의

[참고] 핵심광물 목록 작성

	Australia	Brazil	Canada	Colombia	European Union	Japan	United States
Minerals widely designated as strategic or critical:							
Cobalt	●	●	●		●	●	●
Gallium	●		●		●	●	●
Graphite	●	●	●		●		●
Indium	●		●		●	●	●
Lithium	●	●	●		●	●	●
Manganese	●	●	●			●	●
Platinum-group metals	●	●	●	●	●	●	●
Rare earth elements	●	●	●		●	●	●
Tantalum	●	●	●	●	●	●	●
Titanium	●	●	●		●	●	●
Vanadium	●	●	●		●	●	●

자료: https://www.iea.org/data-and-statistics/data-tools/critical-minerals-policy-tracker

[참고] 핵심광물 목록 작성

한국의 핵심광물 목록

- 핵심광물 33종: **리튬**, **니켈**, **코발트**, **망간**, **흑연**, **희토류(네오디뮴, 디스프로슘, 터븀, 세륨, 란탄)**, 니오븀, 구리, 알루미늄, 규소, 마그네슘, 몰리브덴, 바나듐, 백금족(백금, 팔라듐), 주석, 타이타늄, 텅스텐, 안티모니, 비스무스, 크롬, 연, 아연, 갈륨, 인듐, 탄탈륨, 지르코늄, 스트론튬, 셀레늄
- 10대 전략광물은 33종의 핵심광물 중에서 미래 주력 산업으로 성장할 것으로 기대되는 전기차, 이차전지, 반도체 산업의 공급망 안보를 위해 필요한 광물을 우선 선정
- 수입량 등 수입규모, 수요확장, 산업 중요성, 탄소중립 광물 등 경제적 영향과 자원편재성, 공급국 수급불안정, ESG 준수, 자원화나 대체 등 리스크 대응력의 공급리스크를 판단 기준으로 사용

핵심광물 공급 안정성 확보 수단

국제협력

- 광물 안보에 대한 Best Practice 공유, 공동 구매, 비축 등의 국제협력 수단 활용
- "핵심광물 확보전략"에서도 개발 매력도와 접근 가능성을 바탕으로 전략협력국을 선정하여 양자협력을 추진하고, 미국 주도의 광물안보파트너십(MSP)과 호주 주도의 핵심광물 작업반(WPCM) 등을 활용하는 다자협력 전략을 수립
- 국제협력 측면에서 연구개발을 지렛대로 활용할 필요가 있음
  - 2022년 정부 R&D 규모가 30조 원을 돌파했으나 광물자원 분야의 정부 R&D는 거의 이루어지지 않음
- 연구개발 활동은 유용하며 실효성 높은 국제협력 대상으로 활용 가능

핵심광물 공급 안정성 확보 수단

비축

- 비축은 광물자원 수급 위기 시 즉각적으로 대응할 수 있는 핵심 안보 강화 수단
  - 우리나라는 오래전부터 한국광해광업공단과 조달청에서 주요 광물자원을 비축해 왔으며, 최근 광물자원에 대한 공급망 위기가 고조됨에 따라 비축 광종과 비축량(비축일수)을 확대
  - 앞으로 2031년까지 비축 품목을 35품목으로 확대하고 희소금속의 비축 일수는 100일로 늘리며 위험성이 높은 희토류는 180일 이상 비축하기로 함(핵심광물 확보전략)
- 아울러 광물자원 안보를 종합적·다면적으로 진단하고 평가할 수 있는 체계를 구축하고 공급망을 점검하는 것도 중요
  - 이를 위하여 정부에서는 광물자원에 대한 "한국형 자원안보 진단체계"를 준비 중
- "핵심광물 확보전략"에서도 위기대응능력 강화 측면를 위한 핵심광물 수급지도 개발과 조기경보시스템(Early Warning System) 구축을 세부 전략으로 채택

핵심광물 공급 안정성 확보 수단

공공 투자 확대

- 공공투자(public investment)는 중요한 광물 안보 강화 수단
- 우리나라는 투자사업 실패와 자본잠식 문제로 한국광물자원공사를 한국광해공단과 통합하여 한국광해광업공단으로 개편하였으며, 이에 투자사업을 수행할 수 있는 광물자원 분야 공기업은 존재하지 않는 상황
- 이에 민간 중심의 자원개발 정책을 펼치고 있으나, 재무적 수입 측면보다 사회적 편익(social benefit) 측면의 효용이 큰 광물자원 안보 강화 활동의 특성을 고려한다면 공공부문의 역할이 중요할 수밖에 없음
  - 따라서 앞으로 광물자원개발 사업에 직접 투자하는 것을 포함, 다양한 공공 투자 활동을 적극적으로 확대할 필요가 있음

Contents

1 핵심광물 공급 안정성 확보 수단

2 국가자원안보특별법과 핵심광물 확보전략

3 한미일 협력 방안

국가자원안보 특별법/배경

자원안보 특별법 제정 이유

- 그동안 우리나라는「석유 및 석유대체연료 사업법」,「도시가스사업법」,「해외자원개발 사업법」 등 개별법을 근거로 에너지·자원 위기에 대응
- 그러나 개별법에 근거한 단절적·사후적인 위기대응체계로는 급격히 변화하는 에너지·자원 시장의 공급망 불확실성에 효과적으로 대응하기 어려우므로, 공급망 전반을 아우르는 새로운 대응체계가 필요하다는 지적 제기
- 이에 자원안보 추진체계, 조기경보체계, 핵심자원의 공급과 수요 관리, 위기대응체계 등을 구축하기 위한 특별법을 제정함으로써 자원안보에 관한 위기에 대비하고 위기 발생에 효과적으로 대응하기 위함

국가자원안보 특별법/주요 내용

국가자원안보 특별법 제정

- 여야가 발의한 법안을 종합 검토하여 정부안을 마련하고 업계 및 관계부처 협의를 거쳐 국회 본회의 의결('24.1.9), 제정('24.2.6), 시행('25.2.7)
- 주요 내용
  - ❶ (핵심자원 범위) 탄소중립·자원무기화 등 환경변화에 맞춰 자원안보의 대상·범위를 확대(석유, 가스, 석탄, 핵심광물, 우라늄, 수소, 재생에너지(소재·부품) 등)하여 새롭게 정의
  - ❷ (위기대비) 선제적 위기식별, 핵심자원의 공급망 안정화를 위한 조기경보체계 구축, 핵심자원 비축 등 추진 근거 마련
  - ❸ (위기대응) 효과적인 위기 대응을 위한 위기대책본부 구성(본부장 : 산업부 장관), 핵심자원의 비상반입, 비축자원 방출 등 수급안정조치 근거 규정
  - ❹ (특례) 자원안보 위기시 온실가스 배출권 추가 공급·가격 상한제 실시 요청, 주요 자원의 수입 부과금 감면 등에 관한 특례 규정

국가자원안보 특별법/의의

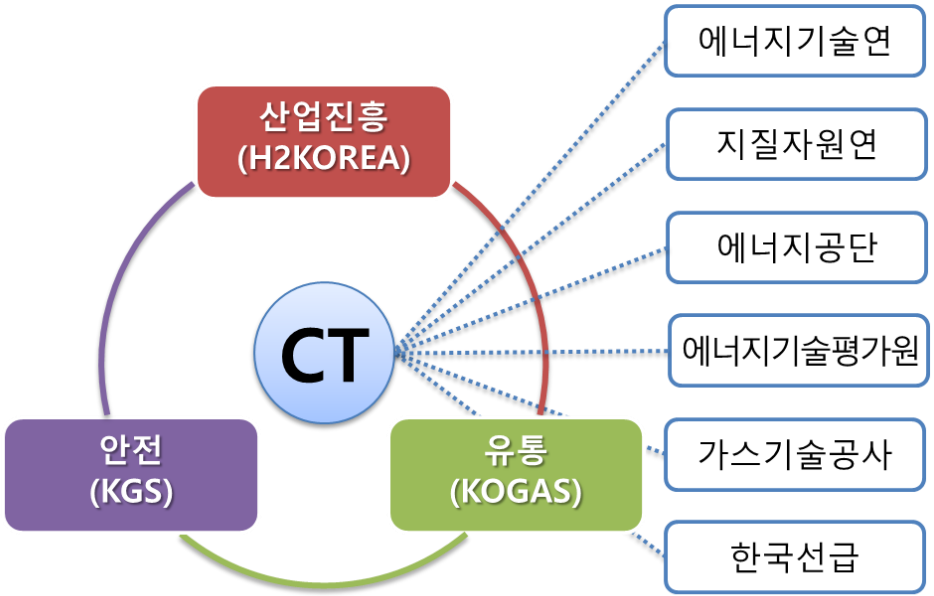
자원위기 대응을 위한 불확실성 해소

- 안보에 있어서 "불확실성"은 그 자체로 위기 요인
- 특별법이 시행되면서 명시적인 법적 근거를 바탕으로 불확실성 해소 전망
  - 다만, 앞으로 기본계획 수립까지 이어져 세부 이행 방안까지 명확하게 제시될 필요
- 개념과 포괄 범위, 주체 등 명확한 정의가 필요한 사항의 정리
  - 자원안보, 핵심자원, 공급망, 위기, 공급기반시설, 공급기관, 수요기관 등
- 자원안보위원회–자원안보센터–전담기관으로 이어지는 거버넌스 제시
- 핵심공급기관, 핵심수요기관 등 참여 주체 정리
- 위기 대응 시 발생 가능한 부과금, 가격 조정, 보상 방안, 특례 조항 명시

국가자원안보 특별법/의의

자원안보 강화에 필요한 공기업의 역할 명확화

- 전담기관의 지정
- (핵심)공급기관
- 핵심자원의 비축계획
- 공급기반시설의 실치·운영
- 대응훈련 실시
- 반입명령
- 비축자원의 방출·사용
- 국제협력/연구개발



<수소경제 전담기관/유관기관 사례>

핵심광물 확보전략/세부 추진전략

1 위기대응능력 강화
❶ (수급지도 개발) 글로벌 광산지도 및 핵심광물 수급지도(Map) 개발
❷ (조기경보시스템 구축) 수급상황 진단체계 및 조기경보시스템 구축

2 핵심광물 확보 다각화
❸ (자원협력 강화) 양자 · 다자협력 확대
❹ (국내 · 외 자원개발 활성화) 민간주도, 공공지원 개발체계 확립
❺ (재자원화 기반조성) 핵심광물 순환모델(회수-재자원화-유통) 구축
❻ (비축 확대) 핵심광물 비축확대 및 유사시 신속대응 능력 강화

3 체계적인 핵심광물 인프라 구축
❼ (법 · 제도 정비) 핵심광물 확보 · 관리 제도적 기반 마련
❽ (인력양성 및 기술개발) 전문 인력양성 및 기술개발 확대

자료: 산업통상자원부(2023)

Contents

1 핵심광물 공급 안정성 확보 수단

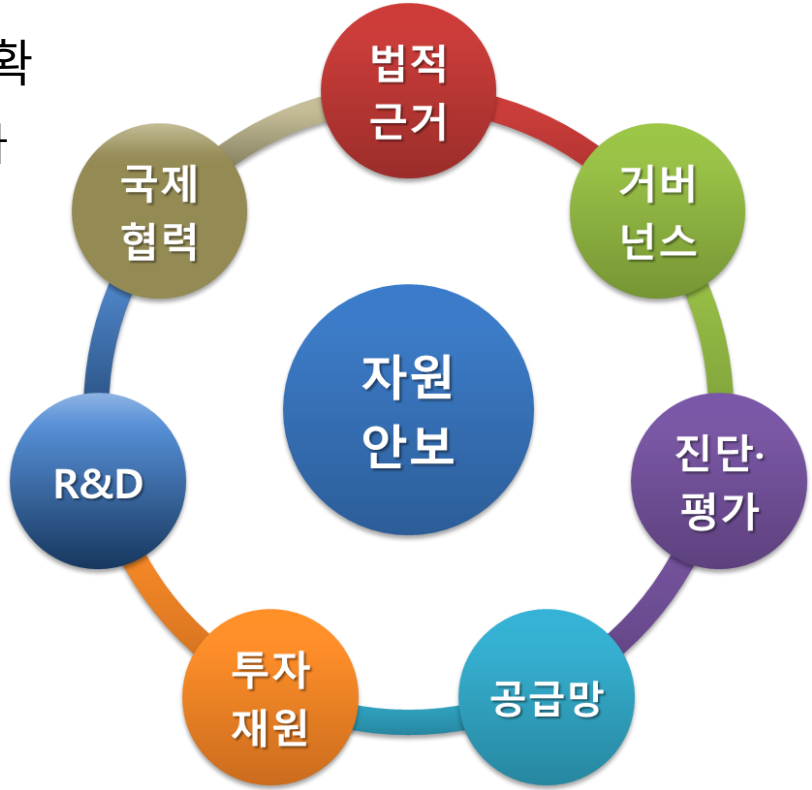
2 국가자원안보특별법과 핵심광물 확보전략

3 한미일 협력 방안

한미일 협력 방안/자원안보 강화를 위한 과제

자원안보 강화를 위해 필요한 과제는 명확

- 과제 이행의 출발점으로 법적 근거 마련과 거버넌스 정립이 선행되어야 함
- 자원안보 특별법안 시행(2025.2.)
  - 정책의 안정성 및 지속성 확보 → 산재되어 있는 에너지 안보 관련 법제의 통합 관리
  - 전력 안보를 포괄하는 법제는 미비
- 진단·평가 체계 마련 중
- R&D, 국제 협력은 미미
- 공급망 안정성 확보와 각 과제 이행을 위한 투자 재원 마련은 아직 요원



한미일 협력 방안/한미일 현황

수단	한국	미국	일본
전략적 계획	• 2023년 핵심광물 확보 전략 발표 • 2024년 국가자원안보특별법 제정으로 법·제도 기반 구축	• 법령과 행정명령으로 국가 차원의 핵심광물 전략 추진 • 2022년 IRA로 청정에너지 공급망 강화 방향 제시 • 2021년 공급망 검토 보고서 등 후속 전략 마련	• 경제안보 추진법(2022)으로 핵심물자 공급망 강화 기반 마련 • 2020년 국제자원전략 수립으로 핵심광물 정책 추진
전략 광물 목록	• 33종 핵심광물 선정 • 리튬·니켈 등 10종을 전략광물로 중점 관리 • 향후 목록 법제화 및 주기적 업데이트 추진	• 50종 핵심광물(Critical Minerals) 목록 (2022) 공식 지정 • IRA 등 정책에서 이 목록 활용 (배터리 핵심광물 요건 등)	• 34~35종 희소금속 목록으로 국가 비축 및 지원 대상 지정 • 2022년 국가전략물자 11개 분야 중 하나로 핵심광물 선정
국제 공조	• MSP 가입(2022) 및 2023년 의장국 역임 추진 • IPEF 공급망 협정 등 다자협력 참여 • 호주·캐나다 등 자원국과 양자 MOU 체결 및 공동 투자	• 광물안보 파트너십(MSP) 주도 (파트너 13개국) • 일본 등과 양자 핵심광물 무역협정 체결 • EU·영국 등과도 협력 모색	• MSP 참여, G7 등 다자협력 선도 • DRC 등 자원부국과 JOGMEC 통한 공동개발(MSP활용) • 미·일 핵심광물 협정으로 IRA 혜택 확보

한미일 협력 방안/한미일 현황

수단	한국	미국	일본
비축	• 정부 비축확대 – 현행 54일치를 100일치로 단계적 확충 (2031년 목표) • 2026년까지 새 비축기지 건설 (2,400억원 규모) 추진	• 국가비축제도(NDS)로 일부 광물 비축 (희토류 등 강화 검토) • 2023년 국방물자조달법 통해 희유금속 구매 예산 증액	• 희소금속 비축제도('83 도입), 정부·민간 60일분 공동 비축, 고위험 품목은 최대 180일 • 2024년 Ga·Ge 등 전략비축 확대 조치
공공 투자	• 해외자원개발 투자 세액공제 (2024년~) 재도입 • 국유재산을 활용한 기업지원 펀드 조성 및 핵심광물 개발 금융 확대	• IRA를 통해 배터리 핵심광물 공급망에 세액공제·보조금 (10년간 $3,900억) • 국방생산법으로 광물 생산·정제 프로젝트에 투자 • DOE의 배터리 광물 가공시설 보조금	• 2022~24년 공급망 강화 예산 약 2.2조 엔 편성 • JOGMEC 통한 해외 개발 금융지원 (15건 이상) 및 재활용 • 기술 실증 투자 • 민관합동으로 제련소·재활용 시설 확충
무역 메커니즘	• 한·미 IRA 협의로 韓산 광물 IRA 인정 확보(한미 FTA 적용) • 호주·인도네시아 등과 리튬·니켈 개발협력 MOU • IPEF 기반 필수광물 협정 논의, 수출입 관세 조정으로 공급선 다변화 지원	• IRA 핵심광물 요건으로 FTA 동맹 국산 광물에 인센티브 • 2023년 미·일 핵심광물 무역협정으로 日처리 광물도 인정 • EU·영국과도 유사 협정 논의, 중국산 그래파이트 등 일부 광물 수입 규제 검토	• 호주 등과 장기공급 계약, EPA 활용 관세인하 • 中의 Ga·Ge 수출규제 WTO 제소 검토 및 대응비축 • 공급망 우호국 간 자유무역 원료조달 추진

한미일 협력 방안/검토 사항

양자 협력 채널 제도화

- [IRA 유지, 관세 협상이 원활하게 이루어진다는 전제 하에]
- 한·미, 미·일, 한·일 각각 양자 간에 고위급 공급망 협의체를 정례화하여 핵심광물 정보 공유와 정책 공조 진행
  - 미국과 일본은 이미 핵심광물 무역협정을 맺은 바 있으므로, 여기에 한국이 참여하거나 별도의 한·미, 한·일 협정으로 3국간 자유로운 핵심광물 이동과 상호비축 인정 추진
- 한·미는 IRA 이행을 계기로 형성된 협의채널을 발전시켜, 핵심광물 FTA 클럽과 같은 개념을 창출하고 여타 FTA 동맹국과 함께 참여하는 방안도 고려 가능
- 3국이 핵심광물에 대해서는 사실상 단일 시장처럼 연대하여 대외 협상력 제고

한미일 협력 방안/검토 사항

다자협력 채널 활용(주도)

- [MSP, IPEF 등 다자 채널이 유지된다는 전제 하에]
- 다자 협력체제에서 한·미·일이 주도적으로 의제 설정
  - 3국은 모두 MSP의 핵심 멤버로서, MSP를 더욱 발전시켜 국제 핵심광물 거버넌스의 중심으로 만들어갈 수 있음
  - MSP 내에 한·미·일 주도 프로젝트 작업반을 만들어, 3국 기업이 공동 관심을 가지는 해외 프로젝트를 선정하고 컨소시엄으로 투자하는 모델 제시
- IPEF 공급망 협정이 발효되면, 여기에 규정된 긴급협력 메커니즘의 실효성을 높이기 위해 한·미·일이 협력하여 주도
  - 특정국 수출제한 상황에서 회원국들이 공동비축 풀(pool)을 형성해 물량을 공유하거나, 상호원조 조약처럼 필요한 광물을 빌려주는 체계 구상 가능
  - IEA의 석유비축처럼 국제 핵심광물 비축 네트워크를 만들자는 공동 제안 검토

한미일 협력 방안/검토 사항

기술협력 강화

- 핵심광물 기술협력을 강화하여 대중(對中) 의존을 구조적으로 낮추는 공동노력 필요
  - 한·미·일 모두 재활용, 대체 소재, 효율 향상 등 기술해법에 관심이 많음
  - 희토류 영구자석 재활용 기술 개발에 일본 기업이 강점이 있고, 미국·한국도 투자 여력이 있으므로 3국 공동연구 컨소시엄 구성 추진
- 차세대 배터리(리튬인산철, 전고체 등) 기술 개발에 협력하여 코발트·니켈 등 희소금속 사용을 줄이는 것도 중요
  - 3국 정부 산하 연구기관과 민간 기업들이 참여하는 핵심광물 대체기술 혁신연합을 만들고, 공동 펀딩과 인력 교류를 추진하면 시너지 가능
- 광물자원 탐사 및 생산 기술, 폐광 갱내 재처리 기술 등 새로운 공급원 발굴도 협력
  - 다만, 미국의 참여 유인이 상대적으로 낮다는 문제 해소 필요

한미일 협력 방안/검토 사항

국제 규범·표준 수립

- [관세 협상, ESG 지지 등이 유지된다는 전제 하에]
- 자원무기화에 대응하여 국제 규범과 표준 수립을 3국 공동으로 추진
  - 갈륨·흑연 통제는 한·미·일 모두에 위험이므로, WTO 등에서 공동 입장을 취하고, 새로운 핵심광물 무역 규범 논의 선도
- ESG 기준과 투명성 강화를 위한 책임있는 광물 조달 표준을 3국이 주창하여, 글로벌 공급망에 윤리적·환경적 기준 상향
- 양자·다자 FTA 및 경제협정에 핵심광물 협력을 포함
  - RCEP나 CPTPP 포럼에서 핵심광물 작업반을 만들어 정보 교환 정례화
  - ASEAN, 인도태평양 신흥공업국과 3자 협력 프로그램을 운영하여, 이들 국가에서의 핵심광물 생산 증대를 지원 하고 대가로 장기 공급계약 추진

감사합니다

한미일 에너지 협력 방안 세미나

한미일 핵심광물 협력 전망