

# 글로벌 핵심광물 공급망 동향과 시사점

한양대학교 김진수 교수(jinsookim@hanyang.ac.kr)

- ▶ 현대 사회와 경제활동의 주요 원료로 사용되어 온 광물자원은 탄소중립과 에너지 전환에 따라 에너지 부문에도 필수적인 원자재로서 중요성이 높아졌으며, 첨단산업의 원료로서도 중요성 부각
- ▶ 핵심광물 원광뿐만 아니라 정광이나 1차 제품의 지역 편중도 심하며 자원 보유국이 보유한 핵심광물이 협상 수단으로 가치가 높다는 것을 인지하여 자유무역에 기댄 공급망 안정성 확보 전략은 더 이상 유효하지 않음.
- ▶ 핵심광물 공급망 강화 수단은 전략계획 수립, 핵심광물 식별, 국제협력 체계 구축, 비축, 공공투자 등이 있으며, 미국과 EU, 일본 등 주요국은 여러 수단을 통한 공급망 강화에 적극적으로 나서고 있음.
- ▶ 한국도 공급망 3법 제정과 핵심광물 확보전략 마련 등 핵심광물 공급망 안보 정책을 강화해 나가고 있으며, 앞으로 핵심광물 공급망 위기 자체를 회피하기는 어려울 것으로 예상되는 만큼, 위기를 감당할 수 있는 기반 구축과 충격을 빠르게 회복할 수 있는 실질적인 대응력 확보가 중요

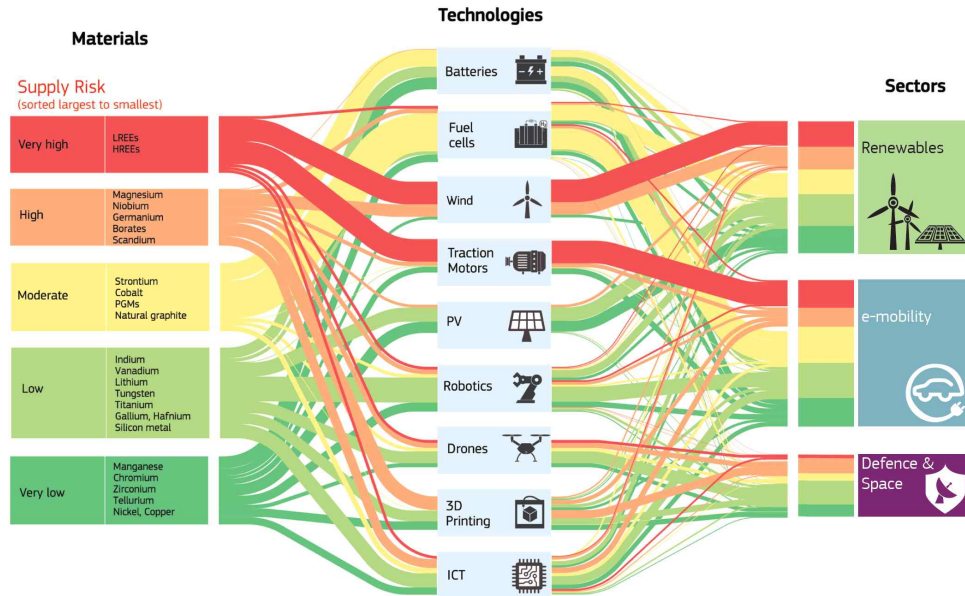
## 1. 글로벌 핵심광물 수급의 현주소

### ■ 핵심광물과 에너지

- 광물자원은 청동기 시대 이후 인류의 역사와 함께 해왔다고 보아도 과언이 아니며, 산업혁명으로 철과 구리와 같은 광물이 제조업 설비와 제품의 핵심 원자재로 사용되면서 현대 사회와 경제활동의 주요 원료로 사용되어 옴.
- 에너지 부문도 원유 정제 설비나 천연가스 액화 및 저장 설비, 발전기, 전력 계통 인프라 등 에너지 시스템을 구성하는 설비 대부분에 여러 광물자원이 사용되고 있음. 그러나 전통적인 에너지 시스템에서는 설비 건설 과정에서의 원료 확보보다는 건설 후 운영에 필요한 연료의 안정적인 확보가 더 중요했으며, 그에 따라 광물자원 보다는 화석연료와 우라늄 공급망의 안정성을 우선시 함.
- 그런데 탄소중립과 에너지 전환이 시대의 목표가 되면서 재생에너지 등 청정에너지와 에너지저장시스템(Energy Storage System, ESS)을 중심으로 한 새로운 에너지 시스템 구축이 매우 중요해졌으며, 이들 청정에너지 설비들은 전통 에너지원과 달리 희토류를 포함한 다양한 광물자원이 더 많이 필요하게 됨.
  - 예를 들어, 태양광 발전 설비에는 실리콘이나 알루미늄이, 풍력 발전 설비에는 강철 외에도 네오디뮴이나 디스프로슘이, ESS를 구성하는 2차 전지는 리튬이나 코발트, 망간 등이 많이 필요함.
  - 특히, 에너지 전환에 필수적인 광물자원은 반도체나 국방, 정보통신기술(ICT)에도 필수적인 경우가 많으며 다음의 그림에서 확인할 수 있듯이, EU에서는 그러한 핵심광물의 공급리스크를 분석하고 대응 전략을 마련함.

“탄소중립과 에너지 전환이 시대의 목표가 되면서 다양한 광물자원이 더 많이 필요하게 됨”

〈 미래 기술에 필요한 핵심광물과 공급 리스크 〉



자료 : EU(2020), *Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU*

▣ 핵심광물의 정의

“핵심광물은 가격·수급 위기 발생 가능성이 높고, 위기 시 국내 산업 및 경제에 파급효과가 커서 경제안보 차원에서 관리가 필요한 광물”

- 핵심광물(critical minerals)은 각 국가의 경제와 산업에 필수적으로 사용되는 광물로, 한국은 핵심광물 확보전략(2023)에서 핵심광물을 “가격·수급 위기 발생 가능성이 높고, 위기 시 국내 산업 및 경제에 파급효과가 커서 경제안보 차원에서 관리가 필요한 광물”로 정의함.
- 그런데 나라마다 경제와 산업 구조가 다르므로 핵심광물의 정의도 다소 차이가 존재하며, 시기에 따라 핵심광물 목록을 조정하기도 함.
  - 예를 들어, 미국은 2022년에 핵심광물 목록을 작성하면서 니켈과 아연을 추가하고 헬륨과 탄산칼륨, 레늄, 스트론튬을 제외하였고, 일본은 2024년에 우라늄을 핵심 광물로 새롭게 추가하였음.
  - 아울러 미국과 같이 핵심광물 외에 핵심 에너지 원자재(critical materials for energy)를 정의하거나 일본과 같이 광물 외의 핵심 원자재를 정의하기도 함.
- 후술할 핵심광물 공급망 강화 전략 중 하나가 바로 공급망 점검과 강화 대상이 되는 핵심광물의 목록(list)을 식별하는 것으로 핵심광물을 정의하고 관리 대상 목록을 마련하는 것은 공급망 강화를 위한 첫 단추라고 할 수 있음.
- 한국과 미국, 일본, EU, IEA(International Energy Agency)의 핵심광물 목록을 비교하면 다음의 표와 같이 정리할 수 있음.

< 주요국의 핵심광물 목록 >

광물명	한국	미국	일본	EU	IEA
Aluminum 알루미늄	○	○		○SRMs	
Antimony 안티모니	○	○	○	○	
Arsenic 비소		○		○	○
Barite 중정석		○		○	
Barium 바륨			○		
Beryllium 베릴륨		○	○	○	
Bismuth 비스무스	○	○	○	○SRMs	
Boron 붕소			○	○SRMs	○
Cadmium 카드뮴					○
Carbon 탄소			○		
Cerium 세륨	○10대 광물	○		○SRMs	
Cesium 세슘		○	○		
Chromium 크롬	○	○	○		○
Cobalt 코발트	○10대 광물	○	○	○SRMs	○Focus
Coking Coal 원료탄				○	
Copper 구리	○			○SRMs	○Focus
Dysprosium 디스프로슘	○10대 광물	○		○SRMs	○Focus
Erbium 에르븀		○			
Europium 유로퓸		○			
Feldspar 장석				○	
Fluorine 불소			○		
Fluorspar 형석		○		○	
Gadolinium 가돌리늄		○		○SRMs	
Gallium 갈륨	○	○	○	○SRMs	○
Germanium 게르마늄		○	○	○SRMs	○
Graphite 흑연	○10대 광물	○		○SRMs	○
Hafnium 하프늄		○	○	○	○
Helium 헬륨				○	
Holmium 홀뮴		○			
Indium 인듐	○	○	○		○
Iridium 이리듐		○			○
Lanthanum 란탄	○10대 광물	○			
Lead 연(납)	○				○
Lithium 리튬	○10대 광물	○	○	○SRMs	○Focus
Lutetium 루테튬		○			
Magnesium 마그네슘	○	○	○	○	○
Manganese 망간	○10대 광물	○	○	○SRMs	○
Molybdenum 몰리브덴	○		○		○
Neodymium 네오디뮴	○10대 광물	○		○SRMs	○Focus
Nickel 니켈	○10대 광물	○	○	○SRMs	○Focus
Niobium 니오븀	○	○	○	○	○
Palladium 팔라듐	○	○	○	○SRMs	
Platinum 백금	○	○	○	○SRMs	○
Phosphorus 인(인광 포함)				○	
Praseodymium 프라세오디뮴		○		○SRMs	○Focus
Rhenium 레늄			○		
Rhodium 로듐		○			
Rubidium 루비듐		○	○		
Ruthenium 루테늄		○			
Samarium 사마륨		○		○SRMs	

광물명	한국	미국	일본	EU	IEA
Scandium 스칸듐		○		○	
Selenium 셀레늄	○		○		○
Silicon 규소(메탈 포함)	○		○	○SRMs	○
Silver 은					○
Strontium 스트론튬	○		○	○	
Tantalum 탄탈륨	○	○	○	○	○
Tellurium 텔루르		○	○		○
Terbium 터븀/테르븀	○10대 광물	○		○SRMs	○Focus
Thallium 탈륨			○		
Thulium 툴륨		○			
Tin 주석	○	○			○
Titanium 타이타늄	○	○	○	○SRMs	○
Tungsten 텅스텐	○	○	○	○SRMs	○
Uranium 우라늄			○		
Vanadium 바나듐	○	○	○	○	○
Ytterbium 이테르븀		○			
Yttrium 이트륨		○			
Zinc 아연	○	○			○
Zirconium 지르코늄	○		○		○

주 : 한국의 “10대 광물”은 10대 전략 핵심광물을, EU의 “SRMs”는 Strategic Raw Materials를, IEA의 “Focus”는 Focus Minerals를 의미

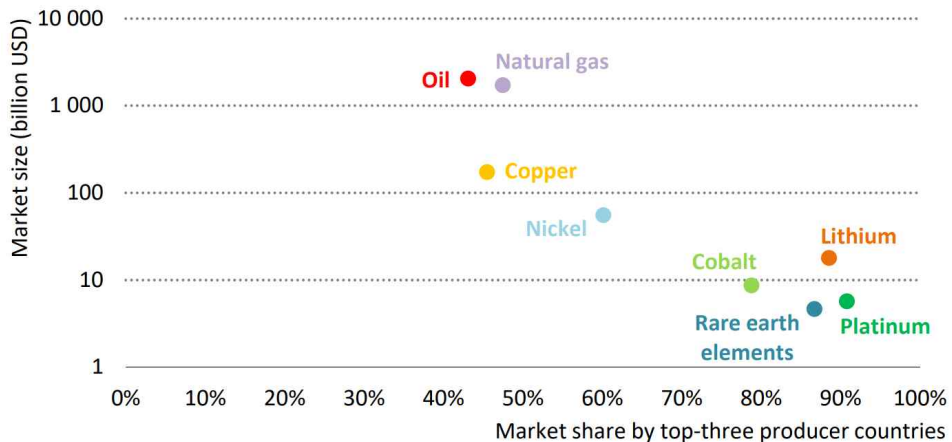
자료 : 한국은 핵심광물 확보전략(2023), 미국은 내무부와 USGS의 2022 Final List of Critical Minerals(2022), 일본은 경제산업성의 Issues for Consideration in Formulating A New International Resource Strategy(2019) 및 JOGMEC의 보도자료, EU는 핵심원자재법(European Critical Raw Materials Act(2023.11)), IEA는 The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions(2022) 자료를 바탕으로 저자 정리

▣ 핵심광물 공급망의 취약성

“일부 핵심광물의 편중도는 석유·천연가스보다 훨씬 높아 지정학적 위기에 취약”

○ 일반적으로 광물자원은 석유나 천연가스에 비해 지역 편중이 심하지 않은 것으로 알려져 있으나, 다음의 그림에서 확인할 수 있듯이 일부 핵심광물의 편중도는 석유·천연가스보다 훨씬 높아 지정학적 위기에 취약할 수밖에 없음.

〈 주요 재화의 시장 규모와 집중도 (2020-2022년) 〉

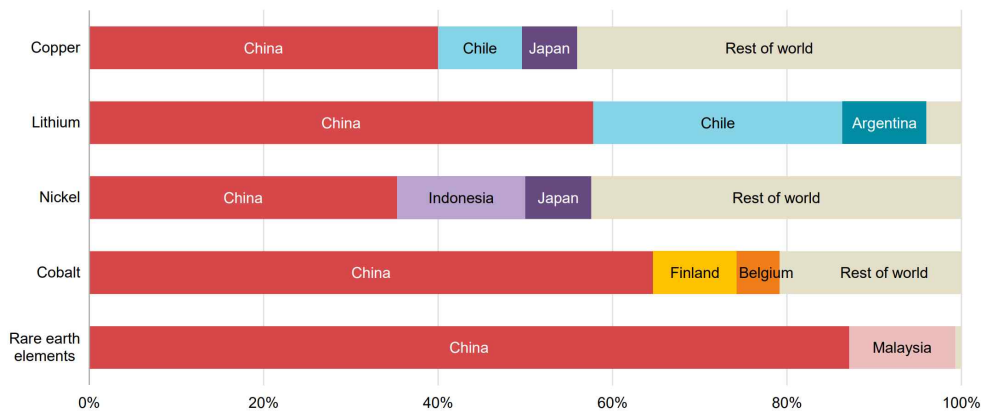


자료 : IEA(2023), World Energy Outlook 2023

- 특히 주목해야 할 부분은 원광(原鑛, mineral ore)의 편재성이 높을 뿐만 아니라 교역할 수 있도록 광물 원석을 가공제련한 정광(精鑛, concentrate)이나 금속 1차 제품의 특정 국가 집중도가 매우 높으며, 특정 기업의 집중도도 높다는 점임.
  - 석탄이나 철과 같이 품위가 높은 광물은 원광의 국제 거래에 문제가 없으나 희토류나 대부분의 핵심광물은 품위가 높지 않아 선광과 제련 과정을 거쳐야 경제적인 운송이 가능함.
  - 이에 광물 처리 공장(processing plant)은 원광 보유국에 위치하거나 처리 과정에 필요한 에너지 공급과 환경오염 물질 관리가 상대적으로 쉬운 중국에 자리한 경우가 많으며, 그에 따라 다음의 그림과 같이 핵심광물 처리량의 지역 편중도도 매우 높은 편임.

“원광의 편재성이 높을 뿐만 아니라 정광이나 금속 1차 제품의 특정 국가 집중도가 매우 높으며, 특정 기업의 집중도도 높음”

〈 주요 광물의 처리량 점유율 (2019년) 〉

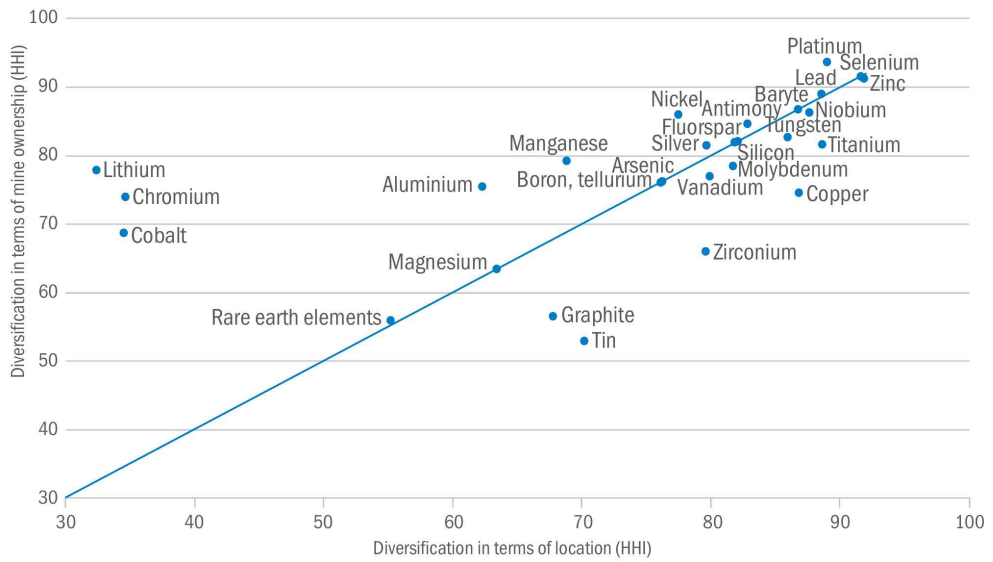


자료 : IEA(2022), *The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions*

- 이러한 상황은 핵심광물의 공급망 안보 전략 수립에 있어 매우 주의 깊게 살펴 보아야 할 부분이며, 원유의 정제 공장이나 천연가스 공급 인프라와 마찬가지로 원광의 처리(선광 및 제련) 공장 또한 광산 이상의 자본투자가 필요한 시설로 이를 대체하기 위한 다른 시설의 건설은 단기간에 이루어지기 어려움.
- 또한 1% 이상의 고품위 희토류 광산이 한정적인 상황에서 원거리에 처리 시설을 건설하여 운영한다는 것은 매우 높은 운송비용을 감당해야 한다는 것을 의미하므로 핵심광물의 전반적인 공급 비용 상승으로 이어질 가능성이 큼.
- 아울러 다음의 그림에서 확인할 수 있듯이, 광물별로 광산이 위치한 국가와 광산 소유기업의 본사(owners' headquarter) 소재지에 상당한 차이가 있는 경우도 있어 핵심광물 공급망 점검 시 원광의 소재국뿐만 아니라 처리 공장과 운영자의 집중도를 함께 살펴보아야 함.

“원광의 처리 공장 또한 대규모 자본투자가 필요한 시설로 이를 대체하기 위한 다른 시설의 건설은 단기간에 이루어지기 어려움”

〈 주요 핵심광물의 지역 집중도와 광산 소유기업 소재지 집중도 비교 (2022년) 〉



주 : S&P와 UN Comtrade 2022년 교역량 자료를 기준으로 작성  
 자료 : EBRD(2023), *Transition Report 2023-24*

## 2. 핵심광물 공급망 안보 확보 수단

### ▣ 광물 안보 개념

“광물 안보는 기본적으로 에너지 안보 개념과 유사하게 정의할 수 있으나, 수요자 차이, 다양한 수입 형태, 복잡한 가치사슬, 재활용 가능 등의 재화적 차이 존재”

- 광물 안보의 정의는 기본적으로 중단 없는 공급과 수용 가능한 가격 수준, 이용 가능성, 지속 가능성의 네 가지 요소로 정의하는 에너지 안보의 개념을 동일하게 적용해 볼 수 있음.
  - 다만, 석유·천연가스 등 주요 에너지원과 광물자원은 그 재화적 특성과 산업 수요의 차이로 인하여 안보 개념과 정의를 유사하게 적용하더라도 공급망 안정성 확보 수단에서는 일부 차이가 발생할 수 있음.
- 해외자원개발협회(2022)는 석유·천연가스와 대비하여 광물자원 공급망 안보 평가 시 다르게 고려해야 할 특징을 다음과 같이 일곱 가지로 정리
  - 수요자 차이: 석유·가스의 최종 수요자는 국민경제 전체이며 필수재적 성격을 가지나 광물자원의 최종 수요자는 특정 기업이나 산업(생산 원료로 사용)에 집중됨.
  - 수입 규모가 작아도 큰 피해 발생 가능: 요소수 대란과 같이 희토류 등 특정 광물자원은 최종재 원가에서 차지하는 비중은 매우 작을 수 있으나, 공급 차질이 발생하면 전체 생산공정을 중단해야하는 가능성이 있음.
  - 지역 편중보다는 중국, DR콩고, 인도네시아 등 특정 국가나 기업에 편중된 경우가 많으며, 선광·제련의 집중도도 높음.
  - 석유·가스와는 달리 광물자원은 원광, 정광, 중간제품 등 수입 형태가 다양함.

- 광물자원은 중간재로 활용되므로 복잡한 가치사슬 내에서 공급망 취약성에 관한 별도 분석이 필요함.
- 원재료 조달 기업의 영세성: 최종재 생산 단계에서의 수요자는 대기업이 많으나 가치사슬 초반의 원재료 조달 기업은 영세한 경우가 많아 자체적인 공급 위기 대응이 어려움.
- 열역학 법칙이 적용되는 에너지(석유·가스)와는 다르게 소비 후 재활용이 가능함.

■ 핵심광물 공급망 안보 확보 수단

- 그동안 여러 연구에서 핵심광물 공급망 안보를 다뤄왔는데, IEA의 핵심광물의 공급 안정성과 탄력성 확보(Ensuring supply reliability and resiliency of critical minerals) 정책 정보에서 분류한 다음의 다섯 가지를 기준으로 활용 가능
  - 핵심광물 관련 국가 전략계획이나 정책 로드맵의 수립(strategic plans)
  - 관리 대상 핵심광물 식별(목록 마련, strategic minerals lists)
  - 국제협력 체계 구축(international coordination mechanisms)
  - 비축(stockpiling mechanisms)
  - 공공투자(policy investment)
- IEA는 아래 그림과 같이 분류별로 주요국의 핵심광물 공급망 안보 정책을 정리하여 제공하고 있으며, IEA의 분류 외에 광물 안보 강화에 필요한 주요 대응 수단은 연구개발(R&D)을 통한 기술경쟁력 확보와 인적 역량 확보가 있음.

“핵심광물 공급망 안보 확보 수단은 전략계획 수립, 핵심광물 식별, 국제협력, 비축, 공공투자, R&D, 인적 역량 확보 등이 있음”

< 주요국의 핵심광물 공급 안정성 및 위기 대응력 확보 정책 현황 (2023) >

	Strategic plans ?	Strategic mineral lists ?	International coordination mechanisms ?	Stockpiling mechanisms ?	Public investment ?
Australia	2	1	3		
Brazil	3	1			
Canada	5	2	3		1
Chile	3				1
People's Republic Of China	3	1	1		2
European Union	7	1	9		1
Japan	2	1		2	2
South Africa	1	1			
United Kingdom	5	2			
United States	7	2	2	1	2

주 : 파란색 원 안의 숫자는 정책의 숫자를 의미

자료 : IEA(2024.1 접속), Policy snapshot: Ensuring supply reliability and resiliency

### 3. 주요국의 핵심광물 공급망 정책과 시사점

#### ■ 국가 전략계획 및 로드맵 수립

“핵심광물 공급망 안정성 확보를 위해 가장 먼저 필요한 것은 핵심광물 확보 국가계획(전략)을 수립이나 로드맵의 작성”

- 핵심광물 공급망 안정성 확보를 위해 가장 먼저 필요한 것은 핵심광물 확보 국가계획(전략)을 수립하거나 로드맵을 작성하는 것으로 이는 관련 법제의 정비나 거버넌스 정립을 포함함.
  - 미국 바이든 행정부가 출범하면서 곧바로 현황 조사에 착수하여 그 결과를 바탕으로 2021년 2월 발동한 행정명령인 미국 공급망 강화(Executive Order 14017 on Securing America's Supply Chains)가 대표적임.
  - 미국의 인플레이션 감축법(Inflation Reduction Act, IRA)이나 EU의 핵심 원자재법(Critical Raw Material Act, CRMA) 또한 대표적인 사례이며 일본은 6차 에너지기본계획을 수립하면서 “에너지 안정 공급과 탄소중립 시대를 고려한 에너지·광물자원 확보”를 목표로 설정함.
- 한국도 “핵심광물 확보전략”(산업통상자원부, 2023)을 발표하며 핵심광물 공급망 강화를 위한 기본적인 국가계획을 수립하였으며, 2024년 1월 9일 자원안보 특별법안이 국회 본회의를 통과하여 이른바 공급망 3법(소재·부품·장비산업 경쟁력강화를 위한 특별조치법 개정안, 경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법안, 국가자원안보에 관한 특별법안)이 모두 시행 중이거나 시행을 앞두고 있음.

#### ■ 공급망 관리 대상 핵심광물 목록 작성

“이어 공급망 관리 대상 핵심광물을 식별, 목록을 작성하는 것이 필수적”

- IEA의 핵심광물 공급 안정성 및 위기 대응력 확보 정책 현황 그림에서도 확인할 수 있듯이 공급망 관리 대상 핵심광물 목록을 작성하는 것은 국가 전략계획 및 로드맵 수립과 함께 핵심광물 공급망을 관리할 필요가 있는 국가 대부분에서 시행 중인 공급망 강화 수단임.
- 앞서 정리한 목록과 같이 핵심광물로 한정하더라도 광물자원의 종류가 매우 다양하고 공급망 내의 수급도 원광, 정광, 제품, 혼합물 등 여러 형태로 공급되므로 실효성 있는 정책을 마련하기 위해서는 먼저 대상 광물자원을 명확하게 설정해야 함.
  - 아울러 주요국 사례와 마찬가지로 경제와 산업 구조, 교역 구조의 변화에 맞추어 핵심광물 목록을 조정할 필요가 있음.
- 한국도 오래전부터 유연탄과 우라늄, 철, 구리, 아연, 니켈을 6대 전략광물로 설정하여 관리해 왔으며, 탄소중립 흐름에 맞춰 리튬과 니켈, 코발트, 흑연, 희토류, 백금족 광물을 6대 핵심광물로 설정했다가 2023년에 핵심광물 확보전략을 발표하며 선정 기준을 명확히 설정하고 33종의 핵심광물과 10대 전략광물 목록을 마련하고 있음.



## ■ 국제협력 체계 구축

- 글로벌가치사슬(Global Value Chain, GVC) 패러다임이 변화하며 블록화/진영화가 진행되고 있어 국제협력 체계를 구축하는 것이 핵심광물의 공급망 안정성 확보를 위해 매우 중요함.
  - 국제협력 방안으로는 직접적인 양자협력과 다자협력, 지역협력과 광물자원 공급 안정성 확보 모범 사례(best practices) 공유, 연구개발 협력, 핵심광물 공동 구매, 공동 비축 등이 있음.
- 특히 다자협력 체계 구축이 활발하게 진행되고 있으며, 원고 작성 시점 기준 대표적인 다자협력 체계는 다음과 같음.
  - 광물안보파트너십(Minerals Security Partnership): 미국이 주도하고 일본, 캐나다, 독일, 프랑스, 영국, 호주, EU 등 14개국 참여하는 우방국 중심의 공급망 구축을 위한 다자간 협의체. 향후 협력 범위를 확대하기 위해 2023년 10월 회의에는 아르헨티나, 브라질, 칠레, 인도네시아, 카자흐스탄, 몽골, 베트남, 잠비아의 8개 자원 보유국을 비회원국으로 초청
  - 핵심광물 작업반(Working Party on Critical Minerals): 호주가 주도하고 25개국 참여하는 다자협력 체계로 IEA의 기술협력 프로그램(Technology Collaboration Programme) 중 하나
  - 유럽핵심광물연합(European Raw Materials Alliance): CRMA의 실행 계획으로 EU 회원국 정부와 호주, 캐나다 외에 전 세계 여러 광물 관련 회사와 대학, NGO가 참여하는 연합체. 유럽 기업만을 대상으로 하지는 않으며 캐나다와 호주, 칠레, 브라질, 페루, 카메룬, 남아프리카공화국, 카자흐스탄 등 주요 자원 보유국이 참여 중
  - RISE 이니셔티브(Resilient and Inclusive Supply-chain Enhancement Initiative): 일본과 세계은행이 주도하는 이니셔티브로 2023년 G7 히로시마 정상회의에서 핵심광물 공급망의 위험 저감 성명을 발표
- 한국의 핵심광물 확보전략에도 이러한 국제협력 체계 구축이 포함되어 있으며, 전략적인 협력국을 대상으로 한 양자협력 외에도 위에서 소개한 광물안보파트너십과 핵심광물 작업반에 참여함.
  - 그러나 구체적인 연구개발 협력이나 공동 구매, 공동 비축과 같은 국제협력 논의는 아직 부족함.

“GVC 패러다임이 변화하며 블록화/진영화가 진행되고 있어 국제협력 체계를 구축하는 것이 핵심광물의 공급망 안정성 확보에 매우 중요”

## ■ 비축

- 비축은 핵심적인 자원안보 강화 수단 중 하나로 석유 분야에서는 매우 오랜 역사와 비축 실적을 기록하고 있으며, 자원 공급망 위기 발생 시 효과적으로 대응할 수 있는 적극적인 수단임.

“비축은 핵심적인 자원안보 강화 수단 중 하나”

“단기적인 수급 차질은 비축만으로 상당히 효과적으로 대응할 수 있으며, 비축의 공표효과로 자원 보유국과 협상력을 높일 수 있고 장기적인 공급망 안정성 확보에 도움”

- 단기적인 수급 차질은 비축만으로도 상당히 효과적으로 대응할 수 있으며, 비축량 조정에 따른 공표효과(announcement effect)로 인하여 자원 보유국과 협상력을 높일 수 있고 장기적인 공급망 안정성 확보에 도움이 됨.
- 다만, 비축을 위한 관련 인프라 건설에 상당한 비용이 소요되고, 민간기업의 생산활동에 필요한 재화를 공공 비축하는 것에 대한 논쟁과 최적 비축량 산정의 어려움 등으로 인하여 다른 핵심광물 공급망 안보 수단과는 다르게 비축을 시행하고 있는 국가는 한국 외에 미국, 일본, 중국 정도로 그 수가 매우 적음.
- 그러나 최근 IEA를 중심으로 원유와 마찬가지로 비축을 위한 국제 공조 체계를 구축하기 위한 시도가 이루어지고 있으며, 첨단산업과 에너지 부문을 위한 핵심광물의 공급망 안보 중요성이 계속 높아지고 있어 앞으로 비축에 대한 논의가 더욱 활발해질 것으로 예상됨.
- 한국은 자원 빈국의 특성상 오래전부터 전략광물에 대한 비축을 시행해 왔으며, 2023년에 발표된 핵심광물 확보전략에서는 비축 정책을 더욱 강화하여 대상 광종과 물량을 확대하는 정책 방향을 제시하였음.
  - 다만, 비축이 공급망 위기 시 효과적으로 작동하기 위해서는 비축 광물의 방출 체계도 명확하게 설정해 놓을 필요가 있으며, 비축 대상 광물의 성상과 형태, 여러 조건을 고려한 최적 비축량 산정을 위해 심도 있는 연구가 필요함.

■ 공공투자

- 마지막 핵심광물 공급망 안정성 강화 수단은 공공투자(public investment)로, 이는 공기업이 있는 경우 공기업을 통한 핵심광물 직접투자나 민간기업 사업에 공공 지분 투자, 특정 광물자원에 대한 정부조달 등 핵심광물 안보를 위해 공공의 재원이 투입되는 활동을 포괄
- 앞서 소개한 미국의 IRA, EU의 CRMA, 일본의 JOGMEC을 통한 광물자원 투자 모두에 공공투자 확대가 포함되어 있으며, 마지막 관문을 남겨놓고 있는 유럽의 탄소중립산업법(Net-Zero Industry Act)도 결국 CRMA와 연계하여 유럽의 핵심광물 공급망을 강화하는 보조금 지급의 근거가 될 것으로 예상
- 한국의 핵심광물 확보전략에도 핵심광물 조기경보시스템 구축이나 공공 재정을 통한 기술개발과 같은 공공투자 수단이 포함되어 있으나 정책금융이나 위탁사업을 수행할 수 있는 공단 외에 핵심광물 개발(확보) 사업에 직접 투자할 수 있는 기관이나 주체가 없으며, 핵심광물 확보에 대한 정책금융의 투자 우선순위도 높다고 볼 수는 없어 공공투자 정책 수단을 적극적으로 활용한다고 보기는 어려움.

“미국이나 일본, EU는 핵심광물 공급망 강화를 위해 공공투자를 적극적으로 활용”

## ■ 시사점

- 한국은 2023년 핵심광물 확보전략을 마련하고 2024년에 공급망 3법이 모두 제정되거나 제정을 앞두고 있어 핵심광물 공급망 강화를 위한 정책적 지원 방안은 대부분 검토가 이루어졌다고 볼 수 있음.
- 앞서 살펴본 IEA의 핵심광물의 공급 안정성과 탄력성 확보 정책이나 주요국의 핵심광물 공급망 정책과 비교해 보아도 한국의 정책이 상당히 체계적으로 준비되었음을 확인할 수 있음.
- 따라서 앞으로는 수립한 전략을 효과적으로 실행하기 위한 제도적 뒷받침과 예산 투입이 이루어져야 함.
  - 제도적 뒷받침은 제정 법령에 따른 시행령과 시행규칙, 고시를 준비하고 기본 계획을 수립하며 각 실행전략을 이행할 기관과 주체를 설정하는 것을 의미함.
  - 핵심광물 공급망 안보는 다른 안보 정책과 마찬가지로 비용(예산)이 소요되는 일이므로 정확한 필요 예산을 산정하고 국가 재정 투입 규모와 국가 재정 외 예산 확보 방안을 마련할 필요가 있음.
- 아울러 일부 비금속 광물 외에 부존자원이 거의 없는 우리나라의 여건과 산업 구조를 고려하면 핵심광물 공급망 안보에 있어서 국제협력이 핵심(key)임.
  - 복잡한 산업의 가치사슬과 핵심광물 공급망 특성을 고려하면 다자협력을 중심으로 안보 전략을 풀어나가는 것이 더 효과적일 것으로 예상되며, 광물자원 개발과 처리, 재자원화 기술개발에 적극적으로 나서 기술력을 바탕으로 협력 의제를 확대할 필요가 있음.

“핵심광물 확보 전략의 마련과 공급망 3법의 제정으로 한국도 핵심광물 공급망 안보를 위한 기본적인 준비는 완료되었으며, 앞으로 전략 실행을 위한 제도적 뒷받침과 예산 투입 필요”

## 참고문헌

- 산업통상자원부(2023), 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략.  
 해외자원개발협회(2022), 한국형 자원안보 진단 및 평가·분석 개발 연구.  
 EBRD(2023), Transition Report 2023-24.  
 EU(2020), Critical Raw Materials for Strategic Technologies and Sectors in the EU: A Foresight Study.  
 EU(2023.11), European Critical Raw Materials Act.  
 IEA(2022), The Role of Critical Minerals in Clean Energy Transitions.  
 IEA(2023), World Energy Outlook 2023.  
 IEA(2024.11), Policy snapshot: Ensuring supply reliability and resiliency.  
 METI(2019), Issues for Consideration in Formulating A New International Resource Strategy.  
 USGS(2022), 2022 Final List of Critical Minerals.