

July 15 / KIEPC website / (July) KIEPC Seminar Report: Critical Minerals and the Future of Korean Industry

https://kipec.org/bsr/board.php?bo_table=archive&wr_id=27

https://kipec.org/ko/bsr/board.php?bo_table=archive&wr_id=26

KIPEC Seminar Report

Reshaping the Critical Minerals Supply Chain and South Korea's Strategic Role

Seminar Report on the KIPEC Event Featuring CSIS Fellow Meredith Schwartz

As competition between the United States and China over **critical mineral supply chains** continues to intensify, supply chain security has emerged as a major trade and national security issue affecting advanced manufacturing industries, including semiconductors, electric vehicles (EVs), and defense.

In response, the **Korea Inter-Parliamentary Exchange Center (KIPEC)** hosted a seminar to examine the implications of the evolving critical minerals supply chain for South Korea's semiconductor, battery, and defense industries, and to discuss future directions for U.S.–ROK cooperation. On **July 7 (U.S. local time)**, KIPEC invited **Meredith Schwartz**, a researcher with the **Critical Minerals Security Program at the Center for Strategic and International Studies (CSIS)**, to discuss U.S. critical minerals policy, strategies for diversifying supply chains, and South Korea's potential strategic role in this evolving landscape.

This report is based on the seminar presentation.

U.S. Designation of Critical Minerals and Selection Criteria

The **U.S. Department of the Interior** updates its list of critical minerals every three years. As of **2025**, the United States designates **60 minerals** as critical.

These include:

- Base metals widely used across industry, such as **copper, zinc, lead, and nickel**;
- Essential materials for electric vehicles and clean energy technologies, including **cobalt, manganese, and graphite**; and
- All **17 rare earth elements** required for the production of permanent magnets.

Among the rare earth elements, **neodymium, praseodymium, dysprosium, and terbium** are particularly important because they are extensively used in advanced weapons systems.

The Department of the Interior classifies a mineral as "critical" when it satisfies both of the following criteria:

- **Economic importance**—its significance to the U.S. economy and GDP; and
 - **Supply chain risk**—the likelihood that supply disruptions would result in substantial economic harm.
-

Drivers of Growing Demand for Critical Minerals

Interest in critical minerals accelerated significantly following implementation of the **Inflation Reduction Act (IRA)** under the Biden Administration.

Studies indicate that manufacturing a single electric vehicle requires approximately **six times more mineral input** than producing a conventional internal combustion engine vehicle, resulting in a rapid increase in global demand for critical minerals.

Although the Trump Administration has adjusted certain aspects of U.S. industrial policy, it continues to recognize that critical minerals are indispensable for advanced defense systems, including fighter aircraft, missiles, and submarines.

At the same time, the rapid expansion of the artificial intelligence (AI) industry has sharply increased demand for data centers, further elevating the importance of minerals such as copper. While conventional data centers typically require approximately **5,000 to 15,000 metric tons of copper**, next-generation AI data centers are expected to require **up to 50,000 metric tons**.

As a result, experts estimate that **60 to 80 new copper mines** will need to be developed worldwide by **2040** to meet projected global demand.

China's Dominance in Critical Mineral Supply Chains and Emerging Supply Risks

China currently maintains a dominant position in the global critical minerals supply chain.

Although mining operations are concentrated in countries such as **Chile, the Democratic Republic of the Congo, Peru, and Indonesia**, China has established overwhelming advantages in the refining and processing stages of the supply chain. Raw ores extracted overseas are shipped to China for refining and processing before being incorporated into products serving industries such as electric vehicles, semiconductors, artificial intelligence, and defense.

In recent years, China has tightened export controls on a number of critical minerals, including:

- Heavy rare earth elements such as **dysprosium** and **terbium**;
- **Antimony**;
- **Tungsten**;
- **Graphite**;
- **Germanium**; and
- **Gallium**.

As a consequence, **South Korea, Japan, and Europe** experienced disruptions in raw material supplies for their automotive and semiconductor industries during **2025**. Even after some export restrictions were partially relaxed, stable supplies of several critical minerals have yet to recover.

U.S. Strategy for Diversifying Critical Mineral Supply Chains

To reduce dependence on China, the United States is pursuing a comprehensive strategy to diversify critical mineral supply chains through financial support, price stabilization mechanisms, strategic stockpiling, international cooperation, and regulatory reform.

1. Expanding Project Financing

The U.S. government provides equity investments, low-interest loans, and loan guarantees for overseas mining and mineral processing projects through agencies such as:

- the **Office of Strategic Capital (OSC)** within the Department of Defense;
- the **U.S. International Development Finance Corporation (DFC)**; and
- the **Export-Import Bank of the United States (EXIM Bank)**.

For example, the EXIM Bank has entered into a joint investment agreement with the Australian government valued at **more than \$2 billion** to support Australia's critical mineral projects, including gallium production.

In addition, the **CHIPS and Science Act**, originally enacted to support semiconductor manufacturing, has recently expanded its scope to include investments in critical mineral supply chains. As a result, the Act now supports a Korean company's mineral smelting project currently under development in **Tennessee**.

2. Price Support Mechanism

One of the policy tools receiving significant attention in recent U.S. critical minerals policy discussions is the **price support mechanism**. Under this approach, the government guarantees a minimum purchase price even if international market prices decline sharply, enabling producers to continue operations with greater financial stability. The policy was also a key topic of discussion at the **2026 G7 Summit**.

A prominent example is the U.S. government's agreement with **MP Materials**, under which it guaranteed a minimum price of approximately **\$110 per kilogram** for rare earth elements. At the time, the profitability of U.S. producers had deteriorated significantly as low-priced Chinese rare earth exports had driven global market prices down to approximately **\$60 per kilogram**.

The United States is also considering extending similar price guarantees to **heavy rare earth elements produced by Australia's Lynas Rare Earths** at its processing facilities in Malaysia.

The speaker noted that while a price support program requires substantial government funding, it remains an important policy instrument for countering China's pricing strategy and preserving production capacity for non-Chinese sources of critical minerals.

3. Strategic Stockpiling and Regulatory Reform

The United States has operated the **National Defense Stockpile** since **1939**, and in recent years has expanded its scope beyond defense requirements to address the needs of civilian industries.

In addition, the **Export-Import Bank's "Project Vault"** is designed to provide participating companies with access to strategically stockpiled critical minerals during supply chain disruptions in exchange for a subscription fee.

The U.S. government is also working to streamline the mine permitting process. Because permitting a new mine currently takes an average of **29 years** in the United States, policymakers are seeking to shorten approval timelines by conducting multiple regulatory reviews simultaneously.

The speaker emphasized that building an integrated industrial ecosystem—from mining and mineral processing to transportation and advanced manufacturing—requires decades of sustained investment. Accordingly, maintaining long-term policy consistency is essential.

4. Expanding Multilateral and Bilateral Cooperation

The United States is strengthening cooperation with allies and partners through both multilateral and bilateral initiatives to establish resilient critical mineral supply chains.

Launched following the **Critical Minerals Ministerial Meeting** held in Washington, D.C., in **February 2026**, with participation from approximately **55 countries**, the **Forum on Research Resource Geostrategic Engagement (FORGE)** builds upon the existing **Minerals Security Partnership (MSP)** by providing more concrete support for mining, processing, and investment projects involving critical minerals.

In addition, the U.S. Department of State leads **Pax Silica**, a cooperative initiative intended to strengthen collaboration on minerals and advanced materials essential to supply chains supporting semiconductors, artificial intelligence, and data centers.

The United States has also established bilateral cooperation frameworks with countries including **South Korea, Japan, Australia, and Malaysia**, although many of these initiatives remain in their early stages.

South Korea's Strategic Role and U.S.–ROK Cooperation on Critical Minerals

The speaker noted that although South Korea possesses relatively limited domestic mineral resources, it occupies a strategically important position within the global critical minerals supply chain due to its world-class refining and processing capabilities and advanced manufacturing industries.

One of the world's largest high-grade tungsten deposits, the **Sangdong Mine** in Gangwon Province, has resumed operations. Meanwhile, **Korea Zinc** produces more than **one million metric tons of refined metals annually** at its Onsan Smelter.

The speaker emphasized that **gallium** and **germanium** are recovered as by-products of zinc smelting rather than mined independently. Consequently, refining and processing technologies—rather than mining capacity alone—have become decisive factors in determining supply chain competitiveness.

According to **CSIS**, successful rare earth processing hubs share several characteristics:

- Excellent transportation infrastructure;
- Reliable energy supplies;
- A favorable regulatory environment;
- Sustained investment in research and development (R&D); and
- Long-term policy consistency regardless of changes in political leadership.

The speaker observed that South Korea is already the world's **second-largest producer of electric vehicle batteries** and a global leader in **memory semiconductor manufacturing**. By further expanding its rare earth refining and processing capabilities, South Korea has the potential to become a major hub in the global critical minerals supply chain alongside the United States, Australia, and Japan.

U.S.–ROK cooperation is already producing tangible results. In **2025**, **Korea Zinc** and **Lockheed Martin** signed a memorandum of understanding to supply refined germanium. Korea Zinc is also investing approximately **\$7.5 billion** to construct a smelting facility in **Tennessee** that will produce gallium, germanium, indium, and other strategic materials.

The project has received **\$210 million** in funding under the **CHIPS and Science Act**.

In addition, discussions on U.S.–ROK cooperation in the **uranium sector** are underway. South Korean companies are also participating in the **Lynas** supply chain by linking mining operations in Australia with refining activities in Malaysia, further strengthening critical mineral supply chain cooperation across the Indo-Pacific region.

Opportunities and Challenges of Deep-Sea Mining

Interest in **deep-sea mining** has grown in countries with limited terrestrial mineral resources, including **South Korea, Japan, and the United States**.

Through the **International Seabed Authority (ISA)**, South Korea currently holds **three exploration contracts**, including rights within the **Clarion–Clipperton Zone (CCZ)**.

In **2025**, the United States issued an executive order establishing its own domestic permitting system for deep-sea mining, separate from the ISA framework.

Nevertheless, commercial viability has yet to be demonstrated, as no large-scale commercial production has occurred to date. Significant challenges also remain, including differences among national regulatory systems and concerns regarding marine environmental protection.

The speaker concluded that deep-sea mining is unlikely to become a major source of critical minerals in the near term. For the foreseeable future, **land-based mining will remain the primary foundation of global critical mineral supply chains**.

KIPEC is registered under FARA. This material is distributed by the Korea Inter-Parliamentary Exchange Center (KIPEC) on behalf of the National Assembly of the Republic of Korea. Additional information is on file with the Department of Justice, Washington, D.C.

KIPEC 세미나 리포트

핵심광물 공급망 재편과 한국의 전략적 역할

부제 : CSIS 메러디스 슈왈츠 연구원 초청 세미나 결과보고서

최근 미국과 중국을 중심으로 핵심광물(Critical Minerals) 공급망을 둘러싼 경쟁이 격화되면서, 반도체·전기차·방위산업 등 첨단 제조업 전반에 걸친 공급망 리스크가 새로운 통상·안보 현안으로 부상하고 있다.

이에 한미의회교류센터(KIPEC)는 핵심광물 공급망 재편이 한국의 반도체·배터리·방위산업에 미치는 영향과 이에 대한 한·미 협력 방향을 논의하기 위한 세미나를 개최하였다. 7월 7일(현지시각), 미국 전략국제문제연구소(CSIS) 핵심광물안보프로그램의 메러디스 슈왈츠(Meredith Schwartz) 연구원을 초청하여 진행된 이번 세미나에서는 미국의 핵심광물 정책과 공급망 다변화 전략을 살펴보고, 이 과정에서 한국이 확보할 수 있는 전략적 위치를 살펴보았다. 본 리포트는 해당 세미나 발표 내용을 바탕으로 작성되었다.

● 미국의 핵심광물 지정 현황 및 선정 기준

미국 내무부는 3년 주기로 핵심광물 목록을 발표하며, 2025년 기준 총 60종의 광물을 핵심광물로 지정하고 있다. 여기에는 구리, 아연, 납, 니켈 등 산업 전반에 활용되는 기초금속과 코발트, 망간, 흑연 등 전기차 및 에너지 산업의 핵심 소재가 포함된다. 또한 영구자석 제조에 필수적인 17종의 희토류도 지정 대상이다. 특히 네오디뮴, 프라세오디뮴, 디스프로슘, 터븀은 첨단 무기체계에도 폭넓게 활용된다.

미국 내무부는 ▲경제적 중요성(미국 GDP에 미치는 영향)과 ▲공급망 교란 위험(공급 중단 가능성과 그에 따른 경제적 피해)이 모두 충족되는 경우 핵심광물로 지정하고 있다.

● 핵심광물 수요 확대의 배경

핵심광물에 대한 관심이 본격적으로 확대된 계기는 바이든 행정부의 인플레이션 감축법(IRA) 시행이었다. 전기차 1대를 생산하는 데에는 내연기관 차량보다 약 6배 많은 광물이 필요한 것으로 분석되면서 핵심광물 수요도 급격히 증가하였다.

트럼프 행정부에서도 정책 기조에는 일부 변화가 있었지만, 핵심광물이 전투기·미사일·잠수함 등 첨단 무기체계에 필수적이라는 인식은 유지되고 있다. 여기에 인공지능(AI) 산업의 성장으로 데이터센터 건설이 급증하면서 구리 등 핵심광물의 중요성은 더욱 커지고 있다. 기존 데이터센터에는 약 5,000~15,000 톤의 구리가 사용되지만, 차세대 AI 데이터센터에는 최대 5만 톤이 필요할 것으로 전망된다. 이에 따라 2040년까지 전 세계 구리 수요를 충족하기 위해서는 신규 구리 광산 60~80개가 추가로 개발되어야 할 것으로 예상된다.

● 중국 중심의 핵심광물 공급망과 공급망 리스크

현재 중국은 핵심광물 공급망에서 높은 경쟁력을 확보하고 있다. 광물 채굴은 칠레, 콩고민주공화국, 페루, 인도네시아 등 여러 국가에서 이루어지고 있지만, 중국은 원광의 정제·가공 분야에서 세계적인 우위를 유지하고 있다. 중국은 해외에서 생산된 원광을 자국에서 정제·가공한 뒤 전기차, 반도체, AI, 방위산업 등에 공급하는 공급망을 구축해 왔다.

최근 중국은 디스프로슘, 터븀 등 중희토류를 비롯해 안티모니, 텅스텐, 흑연, 게르마늄, 갈륨 등에 대한 수출 통제를 강화하였다. 그 결과 2025년에는 한국, 일본, 유럽의 자동차 및 반도체 산업에서도 원자재 수급 차질이 발생했으며, 일부 품목은 수출 제한이 완화된 이후에도 안정적인 공급이 어려운 상황이 이어지고 있다.

● 미국의 핵심광물 공급망 다변화 전략

미국은 중국 의존도를 낮추기 위해 금융지원, 가격지지, 전략비축, 국제협력, 인허가 개선 등을 포괄하는 공급망 다변화 전략을 추진하고 있다.

1) 프로젝트 금융 지원 확대

미국 정부는 국방부 전략자본국(Office of Strategic Capital), 국제개발금융공사(DFC), 수출입은행(EXIM Bank) 등을 통해 해외 광산과 정제·가공시설 개발에 지분투자, 저리융자, 대출보증 등을 제공하고 있다. 예를 들어 미국 수출입은행은 호주 정부와 20억 달러 이상 규모의 공동 투자 협약을 체결하여 호주의 핵심 광물 프로젝트와 갈륨 생산 등을 지원하고 있다.

또한 「[CHIPS and Science Act](#)」를 활용해 핵심광물 공급망 투자도 지원하고 있다. 당초 반도체 제조시설 지원을 목적으로 제정된 법이지만, 최근에는 핵심광물 분야까지 지원 범위가 확대되면서 미국 테네시주에서 추진 중인 한국 기업의 제련 프로젝트에도 적용되고 있다.

2) 가격지지제도(Price Support)

최근 미국의 핵심광물 정책에서 활발히 논의되는 수단 가운데 하나는 가격지지제도이다. 이는 국제가격이 급락하더라도 정부가 일정 수준의 가격을 보장함으로써 기업이 안정적으로 생산을 지속할 수 있도록 지원하는 제도로, 2026 년 G7 정상회의에서도 주요 의제로 다뤄졌다.

대표적인 사례로 미국 정부는 희토류 생산기업 MP Materials 에 대해 kg당 약 110 달러의 최저가격을 보장하였다. 당시 중국산 희토류의 저가 공급으로 국제가격이 kg당 약 60 달러까지 하락하면서 미국 기업의 수익성이 크게 악화된 상황이었다.

미국은 이와 함께 호주 기업 Lynas Rare Earths 가 말레이시아에서 생산하는 중희토류에 대해서도 가격 보장 방안을 검토하고 있다. 발표자는 가격지지제도가 상당한 재원을 필요로 한다는 한계가 있지만, 중국과의 가격 경쟁에 대응하고 비중국산 핵심광물의 생산 기반을 유지하기 위한 중요한 정책수단이라고 설명하였다.

3) 전략비축 및 인허가 절차 개선

미국은 1939 년부터 국방비축제도(National Defense Stockpile)를 운영해 왔으며, 최근에는 민간 산업까지 대응 범위를 확대하고 있다.

수출입은행이 추진하는 'Project Vault'는 기업이 일정 구독료를 납부하면 공급망 위기 발생 시 사전에 확보된 핵심광물을 공급받을 수 있도록 하는 프로그램이다.

또한 평균 29 년에 달하는 미국의 광산 개발 인허가 기간을 단축하기 위해 복수의 심사를 병행하는 등 절차 개선도 추진하고 있다. 발표자는 광산 개발부터 정제·가공, 운송, 제조까지 이어지는 산업 생태계 구축에는 장기간이 소요되는 만큼 장기적 정책 일관성을 유지할 필요가 있다고 설명하였다.

4) 다자·양자 국제협력 강화

미국은 다자 및 양자 협력을 통해 동맹국과 핵심광물 공급망 구축을 추진하고 있다.

2026 년 2 월 워싱턴에서 약 55 개국이 참여한 핵심광물 장관회의를 계기로 출범한 FORGE(Forum on Research Resource Geostrategic Engagement)는 기존 광물안보파트너십(Minerals Security Partnership, MSP)을 발전시킨 협력체로, 핵심광물의 채굴·가공·투자 프로젝트를 보다 구체적으로 지원하는 데 목적이 있다.

이와 함께 미국 국무부가 주도하는 Pax Silica 는 반도체, AI, 데이터센터 등 첨단기술 공급망에 필요한 광물 및 소재 협력을 확대하기 위한 협의체이다. 미국은 한국, 일본, 호주, 말레이시아 등과도 양자 협력체계를 구축하고 있으나, 상당수 사업은 아직 초기 단계에 있다.

● 한국의 전략적 역할과 한·미 핵심광물 협력

발표자는 한국이 광물 자원은 풍부하지 않지만 세계적인 정제·가공 역량과 첨단 제조업을 기반으로 핵심광물 공급망에서 중요한 전략적 위치를 차지하고 있다고 언급하였다.

세계 최대 고품위 텅스텐 매장지 가운데 하나인 강원도 상동광산이 재가동되고 있으며, 고려아연은 온산제련소에서 연간 100 만 톤 이상의 금속을 생산하고 있다. 특히 갈륨과 게르마늄은 아연 제련 과정에서 회수되는 부산물로, 독립적으로 채굴되는 광물이 아닌 만큼 정제·가공 기술이 공급망 경쟁력을 좌우하는 핵심 요소라고 설명하였다.

CSIS 는 희토류 가공 허브의 조건으로 ▲우수한 교통 인프라 ▲안정적인 에너지 공급 ▲우호적인 규제 환경 ▲지속적인 연구개발(R&D) ▲정권 교체와 관계없는 정책 일관성을 제시하고 있다. 발표자는 한국이 세계 2 위 전기차 배터리 생산국이자 메모리 반도체 강국으로서, 희토류 정제·가공 역량을 더욱 확대할 경우 미국, 호주, 일본과 함께 글로벌 공급망의 핵심 거점으로 성장할 가능성이 크다고 언급하였다.

한·미 협력도 구체적인 성과로 이어지고 있다. 2025 년 고려아연과 Lockheed Martin 은 정제 게르마늄 공급을 위한 양해각서를 체결했으며, 고려아연은 미국 테네시주에 약 75 억 달러를 투자해 갈륨·게르마늄·인듐 등을 생산하는 제련시설을 건설하고 있다. 이 프로젝트는 「CHIPS and Science Act」를 통해 2 억 1 천만 달러의 지원을 받았다.

이 밖에도 우라늄 분야에서 한·미 간 협력 논의가 진행되고 있으며, 한국 기업은 호주의 채굴과 말레이시아의 정제를 연계한 Lynas 공급망에도 참여하면서 인도-태평양 지역의 공급망 협력이 확대되고 있다.

● 심해채굴의 가능성과 한계

육상 광물자원이 제한적인 한국, 일본, 미국을 중심으로 심해채굴(Deep Sea Mining)에 대한 관심도 높아지고 있다. 한국은 국제해저기구(International Seabed Authority, ISA)를 통해 클라리온-클리퍼턴 해역(CCZ) 등을 포함한 3건의 탐사 계약을 보유하고 있다.

미국은 2025 년 국제해저기구와 별도로 자체 심해채굴 허가제도를 도입하는 행정명령을 발표하였다. 다만 상업적 생산 사례가 아직 없어 경제성이 검증되지 않았으며, 국가별 허가제도 차이와 해양환경 보호 문제도 해결해야 할 과제로 남아 있다. 발표자는 심해채굴이 단기간 내 핵심광물의 주요 공급원이 되기는 어렵고, 당분간은 육상 광산이 공급망의 중심 역할을 유지할 것으로 전망하였다.

KIPEC is registered under FARA. This material is distributed by the Korea Inter-Parliamentary Exchange Center (KIPEC) on behalf of the National Assembly of the Republic of Korea. Additional information is on file with the Department of Justice, Washington, D.C.