

친환경 산업 발전을 위한 핵심 광물 공급망 전략 : 주요국 현황과 한국

한희진 (부경대 글로벌자율전공학부)

기후 변화에 관한 정부간 협의체의 제6차평가보고서를 포함한 과학적 연구들은 기후변화가 악화하고 있음에 한목소리를 내고 있다. 이들 연구는 국제사회가 현재와 같은 경로로 온실가스를 배출할 경우, 파리협정에서 국제사회가 합의한 이번 세기말까지 지구 표면 평균 온도가 산업혁명 대비 1.5°C가 넘지 않도록 하자는 공동 목표의 실현 가능성이 매우 낮음을 시사한다. 2022년 11월에 열린 제27차 유엔기후변화협약 당사국총회(COP27)에서 참가국들은 이러한 기후 위기의 심각성을 재확인하고 기후변화 대응을 강화할 것임을 표명했다. 이를 전후로 다수의 국가들이 탄소중립 2050 목표를 선언하고 이를 달성하기 위해 2030년까지 이행해야 할 국가결정기여(NDC)에서 온실가스 감축목표를 상향조정 하는 등 다양한 노력을 기울이고 있다. 탄소중립을 달성해 기후변화에 성공적으로 대응하기 위해서는 친환경 에너지, 전기차, 전기화 등 친환경, 녹색 산업의 성장과 확대를 통한 경제의 구조적 전환이 수반되어야 한다. 이들 부문은 신기술이 적용되는 부문으로 어떤 국가가 이 분야에서 기술과 표준을 구축하고 확산하는가가 미래 경제발전의 성장 동력 및 경쟁력의 확보 여부에 영향을 미친다. 그만큼 기후변화 대응을 위한 탈탄소, 친환경 발전 부문은 환경정책의 영역이면서 동시에 국가 간의 경쟁이 첨예하게 일어나는 산업의 영역이기도 하다. 주요국들은 이들 부문에서 빠른 성장 및 발전을 통해 자국과 지역의 경쟁력을 제고하고 선도적 지위를 차지함과 동시에 기후변화라는 국제사회의 위기에 대응코자 한다. 태양광, 풍력, 전기차, 배터리 등 친환경 에너지 및 모빌리티 부문의 성장과 발전을 위해서는 이들 기술 및 산업의 투입 요소인 광물 자원이 원활하고 안정적으로 공급되어야 한다. 그러나 무역전쟁 및 기술 패권 경쟁으로 표출된 미·중 전략경쟁, 코로나-19, 러시아의 우크라이나 침공 등 국제사회에서 일어나고 있는 굵직한 변화는 친환경 부문의 지속가능발전에 중요한 역할을 하는 핵심 광물의 공급망에도 부정적 영향을 미쳐왔다. 강대국 간의 패권 경쟁이 치열해지고 팬데믹과 전쟁 등 외부 충격으로 인해 공급망이 불안정해지는 가운데 자원보유국을 중심으로 자원민족주의적 경향이 증가하고 있으며 이러한 상황에서 각국은 탄소중립 목표 달성과 기술적 도약을 위해 공급망의 안정성과 회복력 강화를 위한 다양한 정책을 전개하고 있다. 이 글에서는 유럽, 미국, 중국을 중심으로 핵심 광물 공급망 정책을 간략히 살펴보고 이러한 현 상황이 한국에 주는 함의를 고찰한다.

목 차

1. 기후변화와 친환경 산업:문제는 핵심 광물
2. 유럽의 핵심 광물 공급망 정책
3. 미국의 핵심 광물 공급망 정책
4. 중국의 핵심 광물 공급망 정책
5. 결론 : 한국에 주는 함의

2015년 파리협정이 수립되고 각국이 기후변화 대응을 위한 계획을 발표, 이행 중임에도 불구하고 기후변화가 악화되고 있으며 그에 따른 부정적 영향과 피해도 증가하고 있음

친환경 에너지 및 전기차 등 기후변화 대응 산업에 있어 핵심적 투입(input) 요소인 다양한 광물 원자재의 생산과 무역을 상당 수준 스케일 업(scaling-up) 할 필요가 발생함

재생에너지, 전기차 등은 저탄소 친환경 기술이면서 동시에 미래 성장을 주도할 신(新)산업으로 인식되고 있어 각국의 주도권 선점을 위한 경쟁도 치열해지고 있음

1. 기후변화와 친환경 산업:문제는 핵심 광물

- ◆ 기후변화의 악화는 국제적 차원의 대응이 시급함을 일깨움.
 - 기후변화에 관한 정부간 협의체(Intergovernmental Panel on Climate Change; IPCC)의 제6차평가보고서는 2015년 파리협정이 수립되고 각국이 기후변화 대응을 위한 계획을 발표, 이행 중임에도 불구하고 기후변화가 악화되고 있으며 그에 따른 부정적 영향과 피해도 증가하고 있음을 보여주고 있음.
- ◆ 기후변화 가속화에 따라 각국 정부 차원에서 국가결정기여(Nationally Determined Contributions) 및 탄소중립 정책의 조속한 이행 필요성이 증대되고 있음
 - 130개 이상의 국가가 온실가스 넷 제로(탄소중립) 목표를 선언했으며 이들이 탄소중립을 달성하기 위해서는 화석연료 중심의 탄소집약적 경제 구조로부터 재생에너지 중심의 녹색 경제로의 전환이 요구됨. 친환경 에너지 및 전기차 등 기후변화 대응 산업에 있어 핵심적 투입(input) 요소인 다양한 광물 원자재의 생산과 무역을 상당 수준 스케일 업(scaling-up) 할 필요가 발생함.
- ◆ 기후변화 대응과 탄소중립을 위한 재생에너지, 전기차 등은 저탄소 친환경 기술이면서 동시에 미래 성장을 주도할 신(新)산업으로 인식되고 있어 각국의 주도권 선점을 위한 경쟁도 치열해지고 있음
 - 이에 따라 투입 요소로서의 핵심 광물의 안정적 공급은 기술 발전과 양산에 있어 매우 중요한 변수가 됨.
 - 국가마다 정의의 차이는 있으나 일반적으로 핵심 광물 혹은 핵심 원자재(critical raw materials 혹은 critical minerals)란 국가 비상 상황에서 국방, 산업, 민간에 필수적으로 공급이 필요한 물자로, 한 국가의 경제에 중대한 영향을 미치며 공급 리스크가 있는 원자재를 의미함. 한국도 총 35종의 희유금속을 지정, 관리해 오고 있음.
- ◆ 핵심 광물은 화석연료에서 재생에너지로의 에너지 전환 및 운송 수단 등의 전기화(electrification)에 필수적인 역할을 함. 전기차의 빠른 확산과 보급을 위해서는 배터리의 생산도 가속화되어야 하는데 이 또한 핵심 원자재 공급을 필요로 함.
 - 태양광 PV에는 게르마늄, 인듐, 비소 등이, 배터리에는 코발트, 흑연, 리튬, 망간 등이, 풍력 터빈에는 알루미늄과 희토류 등이 핵심 광물 소재로 사용되며 이들 광물은 원가는 저렴하나 가치사슬의 최종 단계에서는 고부가가치를 창출하는 특징이 있음.
 - 전기차 등의 확대(2020년 330만 대 대비 2021년 660만대로 100% 증가)에 따라 광물 수요도 증가해 왔음(전기차는 내연차 대비 광물 사용량 6배)
 - 배터리는 가전제품, 에너지 저장장치 등에도 사용되나 2035년 기준 전체 배터리 수요에서 모빌리티 비중이 87.6%로 가장 큰 비중을 차지하기에 이룸.

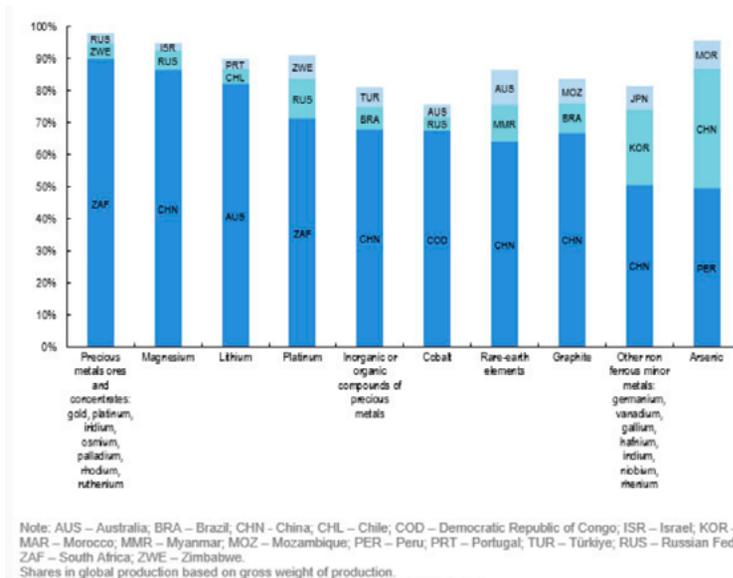
- International Energy Agency(IEA)에 따르면 이러한 친환경 산업의 발전으로 2040년 세계는 현재 채굴되는 핵심 광물의 양보다 4배 많은 광물을 필요로 하게 됨(약 7백만 톤에서 2,800만 톤으로 증가)

- ◆ 핵심 원자재의 생산 및 가공은 오늘날까지 효율성을 강조하며 글로벌 밸류 체인(global value chain)이라 불리는 국제적 분업체계를 통해 이루어져 왔음. 핵심 원자재의 생산 및 가공 과정에서 발생하는 환경적 외부효과로 인해 본 산업은 광물 자원과 노동력이 풍부하고 환경 기준과 규제가 상대적으로 느슨한 개도국들로 외주화된(outsourced) 경향이 있음.
 - 채굴 과정에서 발생하는 환경 오염 문제로 신규 채굴 프로젝트의 경우 지역 사회와 갈등이 빈번히 발생하며 채굴까지 상당한 시간이 소요됨.
 - 원자재 주요 공급원 국가들은 중국, 러시아, 호주, 남아프리카, 콩고, 페루, 인도네시아 등 상당수가 개도국.
 - 많은 개도국 중에서 특히 중국은 원자재의 정제 및 가공에 있어 독보적인 지위를 유지해 왔음.

2040년 세계는 현재 채굴되는 핵심 광물의 양보다 4배 많은 광물을 필요로 하게 됨

핵심 원자재의 생산 및 가공은 오늘날까지 효율성을 강조하며 글로벌 밸류 체인(global value chain)이라 불리는 국제적 분업체계를 통해 이루어져 왔음

〈그림 1〉 생산 집약적 핵심 원자재 상위 10개의 생산 국가



출처: Kowalski & Legendre(2023)

- ◆ 그러나 미·중 패권 경쟁, 코로나-19 및 우크라이나 전쟁으로 인하여 글로벌 공급망의 불안정성이 극대화되면서 핵심 원자재에 있어서도 공급의 안정성, 회복력이 강조되고 있음.
 - 코로나-19를 통해 국가들은 과도한 대(對)중국 의존도가 중국발(發) 공급 충격에 대한

미·중 패권 경쟁, 코로나-19 및 우크라이나 전쟁으로 인하여 글로벌 공급망의 불안정성이 극대화되면서 핵심 원자재에 있어서도 공급의 안정성, 회복력이 강조되고 있음

취약성을 높임을 인식하게 되었으며 우크라이나 전쟁으로 주요 광물의 약 80%를 장악하고 있는 중국이 공급망을 무기화할 수 있다는 우려가 고조되고 있음.

- 중국은 이미 2010년 일본과의 영토분쟁(센카쿠/다오위다오 분쟁)에서 일본에 대해 희토류(rare earth minerals) 금수조치를 단행한 바 있음.
- 우크라이나 전쟁에서 러시아는 천연가스 등 에너지를 이용, 유럽 등 서구의 제재에 보복 대응함. 이에 따라 각국은 자원 수급에 있어 특정 국가에 대한 과도한 의존이 가져오는 취약성 문제에 대해 각성하게 됨.

광물 자원의 중요성이 부상하면서 가치가 높아짐에 따라 광물 자원민족주의 및 보호무역주의 현상이 나타남

◆ 광물 자원의 중요성이 부상하면서 가치가 높아짐에 따라 광물 자원민족주의 및 보호무역주의 현상이 나타남.

- 광물 자원 보유국인 개도국들은 자원의 희소성을 유지하여 시장 지배력을 확대하고자 국의 정치적, 경제적 레버리지로 활용하기 위해 자원 국유화 움직임을 보임.
- 인도네시아는 니켈 생산 및 매장량 1위의 국가로 니켈을 원광 형태로 수출하는 것을 금지하면서 자국 내에 원자재 가공을 위한 생산설비 투자를 유도하고 있음. 또한 2022년 11월에는 석유수출기구(OPEC)와 같은 니켈 생산국가들의 카르텔 기구 설립 준비에 들어감. 니켈 생산 2위인 필리핀 역시 니켈, 리튬 등 광석 수출 시 최대 10%의 관세를 부과할 예정임
- 리튬 주요 생산국인 칠레, 볼리비아, 멕시코 등 남미 국가들은 리튬 산업을 국유화 함. 멕시코는 2022년 리튬산업 국유화 법안을 통과시켰으며 국영 기업을 설립하고 매장량의 58%를 보유한 리튬 삼각지역 국가들과 연합체 결성 발표.
- 아시아, 아프리카, 남미의 신흥국과 개도국 중심으로 수입 건의 수출금지, 수출 쿼터 지정, 수출세 부과 등 보호무역 조치가 강화되고 있음.

아시아, 아프리카, 남미의 신흥국과 개도국 중심으로 수입 건의 수출금지, 수출 쿼터 지정, 수출세 부과 등 보호무역 조치가 강화되고 있음

◆ 이러한 배경 아래 전 세계 각국에서 핵심 광물 공급망을 자국 중심으로 내재화하고, 신뢰할 수 있는 우방, 동맹국과 협력을 강화하면서 공급망을 재편하려는 움직임을 보이고 있음.

- 공급망 재편은 리쇼어링(제조업의 본국 회귀), 온쇼어링(해외 기업의 자국 유치), 니어쇼어링(지리적 인접한 국가에 유치) 등의 패턴을 보임

전 세계 각국에서 핵심 광물 공급망을 자국 중심으로 내재화하고, 신뢰할 수 있는 우방, 동맹국과 협력을 강화하면서 공급망을 재편하려는 움직임을 보이고 있음

2. 유럽의 핵심 광물 공급망 정책

◆ 유럽은 기후변화 문제에 있어 가장 적극적 정책을 도입, 이행하면서 친환경, 녹색 경제로의 이행을 선도해 왔음.

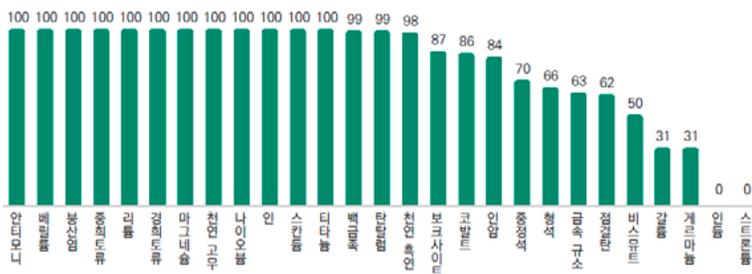
- 2019년 12월 그린 딜(Green Deal)의 도입을 통해 탄소중립 경제로의 전환 및 기후변화 대응을 목표로 설정하고 청정에너지, 건축, 지속가능산업과 수송, 농식품, 생물다양성 등의 부문에서 실천 계획을 도입함.

- EU는 2050년까지 회원국 전체의 탄소중립을 추진한다는 목표 하에 2030년까지 그 중간 목표로 1990년 온실가스 배출 대비 최소 55%를 감축한다는 목표를 설정하고 이행 계획을 수립함.
- 2021년 6월 유럽기후법(European Climate Law) 채택을 통해 탄소중립 시대로의 전환이 불가역적임을 선언하고 2030년까지 1990년 대비 55% 감축을 위한 세부 이행 정책 패키지로 Fit for 55를 발표함. 주요 내용으로 차량의 배출 규제, 대체 연료 인프라, 에너지 효율 등 다양한 친환경 정책이 포함됨.
- 탈탄소 추세가 가속화되면서 신재생에너지의 생산, 운송, 저장 등 연관 청정 기술의 개발과 확산을 선도해 그린 산업 시장을 선점하고자 함.
- 우크라이나 전쟁을 계기로 에너지 부문의 취약성이 드러나면서 대러시아 에너지 의존도를 줄이기 위해 에너지 전환을 가속화한다는 계획을 수립(REPowerEU).
- 에너지 전환의 조속한 이행을 추진하는 가운데 재생에너지 설비 및 배터리 수요가 크게 증가할 것이 예상되지만 생산 자립도가 낮으며 핵심 원자재에 있어서 수입의존도가 높아 리스크가 큼. 이러한 배경에서 공급망 전반의 복원력 강화 필요성 인식이 증대.

EU는 2050년까지 회원국 전체의 탄소중립을 추진한다는 목표 하에 2030년까지 그 중간 목표로 1990년 온실가스 배출 대비 최소 55%를 감축한다는 목표를 설정하고 이행 계획을 수립

탈탄소 추세가 가속화되면서 신재생에너지의 생산, 운송, 저장 등 연관 청정 기술의 개발과 확산을 선도해 그린 산업 시장을 선점하고자 함

〈그림 2〉 EU 핵심 광물의 수입의존도(단위:%)



출처: 박가현 외(2023)

- ◆ EU는 그린딜 산업계획(2023. 2. 1 EU 집행위원회 발표)에서 탄소중립 경제로의 전환을 강조함. 이는 미국, 중국 등이 그린 산업 부문에서 이미 추진 중인 대규모의 정부 지원 정책에 대한 대응 방안의 성격을 지님.
 - 그린딜 산업계획의 실천방안 중 하나가 핵심원자재법(Critical Raw Material Act, 3.16 EU 집행위 발표)이며 주요 내용으로 친환경 산업에 필수적인 핵심 원자재의 안정적이고 지속가능한 공급망 구축, 수입 다변화를 통한 의존도 감소, 공급 리스크 감시 체제 수립, 순환 경제를 통한 환경 보호 등의 내용이 포함.
 - EU는 핵심원자재법에서 총 16개 전략원자재(strategic raw materials)를 선정하고 2030년까지 추출, 가공, 재활용 공정별로 EU 전체 연간 소비량 대비 각각 10%, 40%, 15%의 역량을 역내에서 확보하고자 하며 특정 국가에 대한 원자재별·생산단계별 의존도를 65% 이내로 제한하기로 함.
 - 핵심 원자재 사업에 대한 EU 내에서의 허가 절차를 간소화하고 채굴, 가공, 재활용 등 행정에 드는 기간을 단축하며 일부 프로젝트에 대해서는 지원금을 지급하는 내용이 포함.

에너지 전환의 조속한 이행을 추진하는 가운데 재생에너지 설비 및 배터리 수요가 크게 증가할 것이 예상되지만 생산 자립도가 낮으며 핵심 원자재에 있어서 수입의존도가 높아 리스크가 큼. 이러한 배경에서 공급망 전반의 복원력 강화 필요성 인식이 증대

EU는 핵심원자재법에서 총 16개 전략원자재(strategic raw materials)를 선정하고 2030년까지 추출, 가공, 재활용 공정별로 EU 전체 연간 소비량 대비 각각 10%, 40%, 15%의 역량을 역내에서 확보하고자 하며 특정 국가에 대한 원자재별·생산 단계별 의존도를 65% 이내로 제한하기로 함

EU 역내에서 유럽배터리 동맹과 유사한 유럽원자재동맹(European Raw Materials Alliance)을 구축하고 역내소싱과 재활용을 확대하며 공급처를 다원화하는 방안을 시도

EU의 공급망 복원력 강화를 위한 이러한 행보는 개방형 전략적 자율성(open strategic autonomy)이라는 근본 기조로 표현되는데 이는 자유무역 기조를 통해 글로벌 공급망을 유지하되, EU의 핵심 이익을 위해서는 전략적으로 대처하겠다는 의지의 표명

미국은 바이든 정부에 들어서 기후변화를 중요한 국정 운영 과제이자 국가안보의 문제로 격상시키고 트럼프 시절 실추되었던 국제적 기후 리더십 회복을 꾀하고 있음

민주주의 국가들의 연합 통해 군사, 안보, 무역, 기술, 공급망 등에서 대(對)중국 연합을 형성하고자 함

- EU 역내에서 유럽배터리 동맹과 유사한 유럽원자재동맹(European Raw Materials Alliance)을 구축하고 역내 소싱과 재활용을 확대하며 공급처를 다원화하는 방안을 시도하고 있음. 배터리, 반도체, 청정 수소 산업 생태계에 참여하는 유럽 내 기업 간 네트워크와 플랫폼을 구축하고 회원국 간 전략원자재 비축에 있어 공조하는 등 역내 협력을 강화할 방침.

- ◆ 국제적 차원에서는 멕시코, 칠레, 뉴질랜드, 호주 등과 자유무역협정을 추진하고 원자재 소비국과 자원 부국 간의 연합체(Critical Raw Materials Club)를 구성하여 저렴한 안정적인 원자재 공급 체계를 구축하고자 함.
- ◆ 미국과는 청정에너지 부문 보조금으로 상호 무역 및 투자가 저해되지 않도록 양자 간 논의 채널인 Clean Energy Incentives Dialogue를 신설(2023. 3).
 - 미국과 EU는 2021년 6월부터 무역기술위원회(Trade & Technology Council)를 운영해 공급망 안정화를 위한 작업반을 구성하고 반도체, 배터리, 주요 광물 등에서 공급망 정보를 공유하며 공동 투자 등을 논의해 왔음.
- ◆ EU의 공급망 복원력 강화를 위한 이러한 행보는 개방형 전략적 자율성(open strategic autonomy)이라는 근본 기조로 표현되는데 이는 자유무역 기조를 통해 글로벌 공급망을 유지하되, EU의 핵심 이익을 위해서는 전략적으로 대처하겠다는 의지의 표명.

3. 미국의 핵심 광물 공급망 정책

- ◆ 미국은 바이든 정부에 들어서 기후변화를 중요한 국정 운영 과제이자 국가안보의 문제로 격상시키고 트럼프 시절 실추되었던 국제적 기후 리더십 회복을 꾀하고 있음.
- ◆ 바이든은 대통령 후보 시절부터 미국 대외정책에서 외교와 다자주의 복원을 강조하면서 무역, 인권, 환경, 기술 등의 제 분야에서 동맹 및 우호적 관계에 있는 국가들을 규합한 민주주의 동맹을 형성하여 중국을 견제하는 방안을 구상.
 - 민주주의 국가들의 연합 통해 군사, 안보, 무역, 기술, 공급망 등에서 대(對)중국 연합을 형성하고자 함.
- ◆ 바이든은 또한 대통령 취임 이후 Buy American(미국산 제품 우선 구매

정책)을 강화하는 행정 명령에 서명하는 등 국내 산업 보호 및 고용 확대를 위한 보호무역주의 정책 노선 및 자국 우선주의 표방.

- 취임 이후 반도체, 전기차 배터리, 이동통신 장비, 제약 등 핵심 산업 부문에서 공급망 조사를 실시했으며 공급망 재편을 위한 다양한 정책을 추진.

◆ 바이든 정부는 인프라투자 및 일자리 법(Infrastructure Investment and Jobs Act)을 통해 광물 자원에 대한 탐사를 지원하고 광물 시설 건설을 추진중임. 특히 미국 국내 광물 분리, 정·제련, 금속 제조 등 가공 기능 및 시설 부재 문제를 해결하기 위해 2026년까지 70억 달러 이상을 지원하고 배터리 제조 및 재활용에도 30억 달러를 지원하는 등 광물 재활용 촉진.

◆ 바이든 정부는 기후법안인 Inflation Reduction Act(인플레이션 감축법, 2022년 8월 16일 발효)에서 미국 내 친환경 산업을 육성한다는 목표 아래 역대 생산 친환경 기술 및 제품에 대해서 세제 혜택 등 조치 적용.

- 예산(지출) 4,370억 달러 중 84%가 에너지 안보 및 기후변화 대응에 집중되어 있음.

- IRA는 태양광, 풍력 등 청정 전력 부문에서 세액 공제, 친환경 제조업, 전기차 보급을 위한 세액 공제, 에너지 저장 시스템의 미국 내 공급망 강화, 개인 대상 청정 에너지 인센티브 제공 등으로 구성됨.

- 특히 친환경 자동차(전기차) 세액 공제 관련해서 세 가지 조건: 1) 최종 조립이 북미에서 이루어진 전기차만 세액 공제 지원 가능, 2) 차량에 탑재된 배터리의 핵심 광물(리튬, 코발트, 니켈 등)의 일정 비율이 미국 또는 미국과의 FTA 협정국에서 채굴, 가공되거나, 북미에서 재활용된 광물이 사용될 경우 \$3,750 상당의 세제 혜택이 주어지며 그 비율은 2023년 40%에서 매년 증가하고 2027년부터는 80%로 고정, 3) 탑재된 배터리 부품 중 일정 비율은 북미에서 제조, 조립되어야 \$3,750의 세제 혜택이 주어지는데 그 비율은 2023년 50%에서 매년 증가해 2029년부터는 100% 북미 제조, 조립 경우에만 적용됨.

- 이처럼 IRA를 통한 지원이 세제 형태를 띠며 현지 조달 규정(local content rules)에 따라 현지(미국 내) 생산의 비중이 클수록 보조금 규모도 커지므로 유럽, 한국, 일본 등 우방들 사이에서도 자국 기업의 미국 행 이탈에 대한 우려가 고조됨.

◆ 미국은 공급망 강화를 위해 광산 개발 및 허가 절차 등을 간소화하는 한편 우방국 등과는 협력을 강화하고 있음.

- 중요 광물 공급망에 대한 공공 및 민간 투자를 촉진하려는 13개 정부와 핵심광물안보 파트너십(Minerals Security Partnership)을 추진하여 주요 광물의 생산, 처리, 재활용에 이르는 공급사슬을 연결하겠다는 구상 발표.

- 캐나다, 호주, 칠레 등 광물 부국인 동맹국과 긴밀한 파트너십 유지

- 미국은 2021년 3월 쿼드(Quad; 미, 일, 인도, 호주가 참여하는 대중 견제 안보협의체) 첫 정상회의에서 중국의 희토류 독점을 견제하기 위해 생산 기술을 공동 개발하고

바이든 정부는 인프라투자 및 일자리법(Infrastructure Investment and Jobs Act)을 통해 광물 자원에 대한 탐사를 지원하고 광물 시설 건설을 추진중임. 특히 미국 국내 광물 분리, 정·제련, 금속 제조 등 가공 기능 및 시설 부재 문제를 해결하기 위해 2026년까지 70억 달러 이상을 지원하고 배터리 제조 및 재활용에도 30억 달러를 지원하는 등 광물 재활용 촉진

IRA는 태양광, 풍력 등 청정 전력 부문에서 세액 공제, 친환경 제조업, 전기차 보급을 위한 세액 공제, 에너지 저장 시스템의 미국 내 공급망 강화, 개인 대상 청정 에너지 인센티브 제공 등으로 구성

미국은 공급망 강화를 위해 광산 개발 및 허가 절차 등을 간소화하는 한편 우방국 등과는 협력을 강화하고 있음

회원국의 비축량을 공유하는 등의 내용을 논의하였고 2023년 5월 히로시마에서 열린 쿼드 정상회의에서는 첨단 반도체나 중요 광물 자원 등 전략 물자 생산과 개발에 공동 투자하는 민간 주도의 쿼드 투자자 네트워크를 출범한다고 밝힘.

미국은 또한 포괄적 경제협력 체 인도태평양경제프레임워크(PEF)를 통해 우방국들과의 공급망 부문 협력을 추진

PEF 공급망 협정의 합의 사항으로는 공급망 위기 발생 시 비상소통 채널인 공급망 위기 대응 네트워크 가동 등 정부 간 공조 강화, 공급망 병목 현상의 조기 식별을 위한 위원회(Supply Chain Council) 설치 및 공급망 안정화에 필수적인 숙련 노동자의 노동 환경 개선 이슈 등이 포함

중국 은 희토류 등 주요 광물 자원의 보유국이며 정제 및 가공 등에 이르는 가치사슬을 자국 내에 보유하고 있어 핵심 광물 시장에서 거의 독점적 지위를 지님

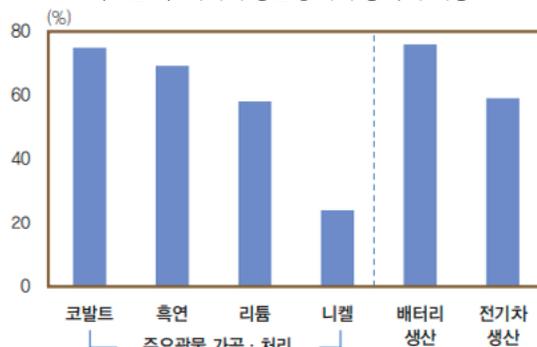
중국 산업 구조의 고도화 및 전기차, 배터리, 에너지 저장장치 등 첨단 산업에 대한 투자 확대는 중국 내 광물 수요 증가를 가져왔음

- ◆ 미국은 또한 포괄적 경제협력체 인도태평양경제프레임워크(PEF)를 통해 우방국들과의 공급망 부문 협력을 추진하고 있음.
 - IPEF는 미국 주도로 2022년 5월 인도·태평양 지역에서 노동·환경 기준 기반의 무역, 디지털 경제·기술 규범, 공급망 안보, 탈탄소 및 청정에너지 등의 신통상 의제를 둘러싼 국가 간 협력을 촉진하고 중국을 견제하기 위해 발족한 경제협력체로 미국, 한국, 일본, 인도, 호주 등 총 14개국 참여.
 - 무역, 공급망, 청정경제, 공정경제 등 4개 부문에서 협상을 시작해 왔으며 첫 합의로 공급 관련 구상에 합의(2023년 5. 27. 필라2 공급망 협정에 실질적으로 합의).
 - IPEF 공급망 협정의 합의 사항으로는 공급망 위기 발생 시 비상소통 채널인 공급망 위기 대응 네트워크 가동 등 정부 간 공조 강화, 공급망 병목 현상의 조기 식별을 위한 위원회(Supply Chain Council) 설치 및 공급망 안정화에 필수적인 숙련 노동자의 노동 환경 개선 이슈 등이 포함.

4. 중국의 핵심 광물 공급망 정책

- ◆ 중국은 희토류 등 주요 광물 자원의 보유국이며 정제 및 가공 등에 이르는 가치사슬을 자국 내에 보유하고 있어 핵심 광물 시장에서 거의 독점적 지위를 지님.
- ◆ 중국 산업 구조의 고도화 및 전기차, 배터리, 에너지 저장장치 등 첨단 산업에 대한 투자 확대는 중국 내 광물 수요 증가를 가져왔음.

〈그림 3〉 배터리 공급망에서 중국의 비중



출처: 박경훈 외(2023)

- ◆ 중국 정부는 자국 내 수요 충족을 이유로 자원 통제를 강화하고 있으며 새로운 자원 발굴을 지원하고 있음.
 - 부존 광물의 생산 역량을 극대화하고 저부가가치 단계의 광물 유출 통제.
 - 지질탐사에 대한 정부 투자를 지속 확대해 탐사 활동 강화.
 - 21년 전국광산자원규획(2021-25년)에 따라 주요 광물 개발 및 보호, 데이터 구축 등의 노력 지속.
- ◆ 2020년 5월 도입한 쌍순환(双循环) 정책에서 정부는 자체 공급망 구축을 통해 내수 위주의 경제발전을 꾀하는 전략을 제시함. 2021년 3월 발표된 14차5개년경제계획(2021-25)에서는 R&D 투자 강화, AI 및 반도체 등 핵심기술 개발을 강조하는 등 첨단분야에서 대외의존도를 축소하고 자립자강을 모색하며 주요 수입산 중간재를 자국산으로 대체하여 홍색 공급망(Red Supply Chain)을 구축할 것임을 밝힘. 2022년 3월 양회(兩會)에서 첨단 제조업 육성, 공급망 안정 관련 산업 정책을 제시.
- ◆ 국제적으로 중국은 해외 광산, 정유 시설 인수에 막대한 투자를 통해 자원 확보 노력을 기울이고 있음.
 - 일대일로(一帶一路) 사업의 일환으로 해외 자원 지분확보 노력.
 - 자금광업그룹과 같은 국유기업을 필두로 하여 2021년 3월까지 해외자원 프로젝트 46건을 인수하였음.

중국 정부는 자국내 수요 충족을 이유로 자원 통제를 강화하고 있으며 새로운 자원 발굴을 지원하고 있음

2021년 3월 발표된 14차5개년경제계획(2021-25)에서는 R&D 투자 강화, AI 및 반도체 등 핵심기술 개발을 강조하는 등 첨단분야에서 대외의존도를 축소하고 자립자강을 모색하며 주요 수입산 중간재를 자국산으로 대체하여 홍색공급망(Red Supply Chain)을 구축할 것임을 밝힘

국제적으로 중국은 해외광산 정유 시설인수에 막대한 투자를 통해 자원 확보 노력을 기울이고 있음

5. 결론: 한국에 주는 함의

- ◆ 한국 정부도 2050 탄소중립 목표선언이라는 국제적 흐름에 동참하였고 2030년까지 2018년 대비 40%의 온실가스 감축이라는 NDC를 국제사회에 공표, 이행 중에 있음.
- ◆ 탄소집약적 에너지 및 산업 구조에 따른 높은 수준의 온실가스 배출로 인해 2050 탄소중립 달성을 위해서는 현재보다 더 적극적인 저탄소, 친환경 기술의 도입 및 확산이 요구됨.
- ◆ 한국은 태양광, 풍력, 전기차, 배터리 등에 있어 경쟁력이 있으나 내수 시장이 좁고 핵심광물의 대외 의존도가 높다는 제약을 지님.
 - 2022년 특정국 의존도가 75% 이상인 품목이 600개가 넘음.
 - 특히 핵심 광물 공급에 있어 중국에 대한 의존도가 지속적 증가 추세를 보이며 그 수준

한국 정부도 2050 탄소중립 목표선언이라는 국제적 흐름에 동참하였고 2030년까지 2018년 대비 40%의 온실가스 감축이라는 NDC를 국제사회에 공표, 이행 중

한국은 태양광, 풍력, 전기차, 배터리 등에 있어 경쟁력이 있으나 내수 시장이 좁고 핵심광물의 대외 의존도가 높다는 제약을 지님

도 과도하게 높아 이는 한중관계의 악화 및 미중관계의 악화 시 취약성 및 리스크로 작용할 가능성이 있음.

점차 경쟁이 치열해질 친환경, 녹색시장에서 한국 기술과 제품의 지속가능한 발전 및 경쟁력 강화, 해외 시장 진출을 위해 광물 공급망의 안정적 관리는 매우 중요한 의제

- ◆ 기후변화 대응과 경제의 구조적 전환을 위해 친환경 산업의 확대·발전이 요구되나 이들 산업의 투입 요소인 핵심 광물 자원을 둘러싸고 국가 간 자국 우선주의적 보호무역주의 정책이 전개되고 있음. 점차 경쟁이 치열해질 친환경, 녹색 시장에서 한국 기술과 제품의 지속가능한 발전 및 경쟁력 강화, 해외 시장 진출을 위해 광물 공급망의 안정적 관리는 매우 중요한 의제임.

<그림 4> 배터리 부문 핵심 광물 중국 의존도



출처: 연합뉴스(2022)

- ◆ 윤석열 정부는 2023년 2월 산업부가 발표한 <핵심광물 확보전략>에서 33종의 국가 핵심 광물을 선정하고 반도체, 이차전지 등 첨단산업 공급망 안정에 필요한 10대 핵심 광물(경제적 영향 및 공급 리스크 분석을 통해 선정)에 대한 집중관리 대책을 마련할 계획임.

- 핵심 광물의 글로벌 광산 및 수급 지도(map)를 마련하고 조기경보 시스템을 구축해 공급망 리스크를 사전 감지하며 외부 충격에 사전 대비할 수 있는 위기 대응 능력을 강화하고자 함. 또한 핵심 광물 비축일 수도 현행 54일에서 100일로 확대할 방침.

대외적으로 한국 정부는 해외 핵심 광물 부국들과 고위급 자원의외교를 활성화하고 양자협력력을 강화하며 광물안보파트너십(MSP) 등 다자 협력체를 적극적으로 활용

- ◆ 대외적으로 한국 정부는 해외 핵심 광물 부국들과 고위급 자원의외교를 활성화하고 양자협력력을 강화하며 광물안보파트너십(MSP) 등 다자 협력체를 적극적으로 활용. 민간 기업들의 해외자원개발 활성화를 위해 위험성이 높은 지역에서의 탐사를 정부가 주도하고 사업타당성 평가 후 민간기업의 투자 연계를 추진할 방침임. 정부는 또한 핵심가치를 공유하고 경제적으로 긴밀한 미국 등 우방국과의 프렌드 쇼어링을 통해 공급망의 회복력을 강화할 계획임.

- ◆ 그러나 단기간 내 공급망의 다변화는 어려우며 상당한 비용이 발생할 것으로 보임.
 - 미국, EU 등이 자국, 역내 친환경 산업 육성 정책 및 공급망 내재화 정책을 취하고 있어 우리 기업이 해외 중심의 생산설비, R&D 투자 등을 확대할 경우 국내 혁신 생태계가 악화되고 연관 산업의 고용이 축소되는 등 부작용도 발생할 수 있어 부작용을 최소화 할 수 있는 공급망 전략을 기획해야 함.
- ◆ 주요 광물의 수요 및 사용에 대한 엄밀한 분석이 선행될 필요가 있음. 한국의 산업 특성 및 규모, 최종 수요처별 양과 가공 형태 등을 고려한 확보·비축 전략을 수립해야 함.
 - 광물 관련 동향을 파악하고, 전략을 수립하며 이행을 점검을 총괄하는 거버넌스 체제의 구축 필요.
- ◆ 재활용, 재자원화를 위한 수집 체계 강화, 효율적 분류 및 해체 등이 필요하며 공급망 리스크를 완화하기 위한 저감 및 대체 기술의 개발 촉진 필요.
- ◆ 정부는 핵심 광물 등 원자재 확보를 위한 국가 간 경쟁이 날로 거세어지는 국제환경에서 국익을 추구하는 외교 전략을 구사해야 함.
 - 모호한 가치에 근거해 미국 등 우방국들과의 파트너십만 강조할 경우 오히려 공급망 안정과 회복력을 위해 한국이 취할 수 있는 다변화 전략과 공급망 외교의 운용 대상과 공간이 제한될 수 있으므로 어느 한쪽에 경도되거나 특수 국가를 배제하는 전략보다는 국익 및 실리에 근거한 공급망 전략 추구 필요.
 - 영국 잡지 Economist는 최근 미·중 패권경쟁 속에서 실용적 포지셔닝을 통해 국익을 취하는 국가들의 그룹을 T(Transaction)25라 칭함. 여기에는 인도, 브라질, 멕시코, 사우디아라비아, 인도네시아, 말레이시아, 남아공 등이 속하며 이들은 세계 인구의 45%를 차지하고 글로벌 GDP에서 1992년 11%에 불과하던 비중이 2023년 18%로 성장해 EU보다 높은 수준을 보임. T25는 서구, 중국, 러시아 등과 동시에 관계를 유지하면서 유동적 환경에서 자국의 이익을 추구하는 전략을 구사하며 이는 한국에도 시사점을 제공.
 - 한국은 공급망에서 일부 국가 및 품목의 편중을 줄이고 지리적, 품목별 다변화를 통해 회복력을 강화해야 하므로 다양한 국가들과의 양자, 다자 협력에 적극적으로 참여하고 자원 동맹을 구축하는 방안 등을 모색할 필요가 있음.

*단기간내공급망의다변화는
어려우며상당한비용이발생*

*광물 관련 동향을 파악하
고, 전략을 수립하며 이행을
점검을 총괄하는 거버넌스
체제의 구축 필요*

*재활용, 재자원화를 위한 수집
체계 강화, 효율적 분류 및 해
체가 필요하며 공급망 리스
크를 완화하기 위한 저감 및
대체 기술의 개발 촉진 필요*

*한국은 공급망에서 일부 국가
및 품목의 편중을 줄이고 지
리적, 품목별 다변화를 통해
회복력을 강화해야 하므로 다
양한 국가들과의 양자, 다자
협력에 적극적으로 참여하고
자원 동맹을 구축하는 방안
등을 모색할 필요가 있음*

참고문헌

- 매거진 한경. (2023). G2 그리고 T25, 한국은 어디로? 5월 15일. <https://magazine.hankyung.com/business/article/202305117230b>
- 박가현, 김경훈, 김나을. (2022). 주요국의 핵심광물 확보전략과 시사점. 한국무역협회 국제무역통상연구원. Trade Focus. 32호.
- 박경훈 외. (2023). 향후 글로벌 공급망 리스크와 시사점. BOK 이슈노트. 2023-4호. <https://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0002353/view.do?nttId=10075454&menuNo=200433>
- 윤여준, 강구상, 김종혁, 임지운, 권혁주. (2021). 바이든 행정부의 4대 핵심 품목 공급망 검토 결과 및 시사점. KIEP 세계경제 포커스, 4(41). 7월 9일.
- 인더스트리뉴스. (2023). 정부, 이차전지·반도체 공급망 안정화 위한 10대 핵심 광물 집중 관리. 2월 28일. <http://www.industrynews.co.kr/news/articleView.html?idxno=48962>
- 중앙선데이. (2022). 불붙은 신자원민족주의: 공급망·전쟁 리스크 겹쳐 ‘자원 무기화’ 가속, 90% 수입 한국 초비상. 3월 26일. <https://www.joongang.co.kr/article/25058411>
- 한국은행. (2023). 미국 IRA에 대응한 EU의 ‘그린딜 산업계획’ 추진 현황 및 시사점. 이슈분석. 프랑크푸르트사무소. 4월 18일. <https://www.bok.or.kr/portal/bbs/P0002226/view.do?nttId=10076984&menuNo=200083&pageIndex=1>
- 황경인. (2022). 인플레이션 감축법(IRA)의 국내 산업 영향과 시사점-자동차와 이차전자산업을 중심으로. KIET 산업경제. 9월, 7-19.
- Bazilian, M. & Brew, G. (2023). The Missing Minerals: To Shift to Clean Energy, America must Rethink Supply Chains. Foreign Affairs, Jan. 6. <https://www.foreignaffairs.com/united-states/missing-minerals-clean-energy-supply-chains>
- European Commission. (2023). Critical Raw Materials: ensuring secure and sustainable supply chains for EU's green and digital future. March 16. https://ec.europa.eu/commission/presscorner/detail/en/ip_23_1661
- Kowalski, P., & Legendre, C. (2023). Raw materials critical for the green transition: Production, international trade and export restrictions. OECD Trade Policy Papers, No. 269, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/c6bb598b-en>.
- Miró, J. (2022). Responding to the global disorder: the EU's quest for open strategic autonomy. Global Society, 1-21.
- The Executive Office of the President. (2021). Executive Order 14005. Ensuring the Future Is Made in All of America by All of America's Workers. Jan. 25. <https://www.federalregister.gov/documents/2021/01/28/2021-02038/ensuring-the-future-is-made-in-all-of-america-by-all-of-americas-workers>.
- The White House. (2022). Inflation Reduction Act Guidebook. <https://www.whitehouse.gov/cleanenergy/inflation-reduction-act-guidebook/>.

❖ 저자 약력

■ 한희진

환경정치와 정책을 공부하며 연구, 교육, 지식인의 사회적 책무를 융합하는 길을 화두로 삼고 있다. 강원대학교에서 영어교육학 학사, 미국 Northern Illinois University(NIU)에서 정치학 석사(2004) 및 박사학위(2011)를 취득하였다. NIU에서 1년, 싱가포르국립대학교(National University of Singapore) 정치학과에서 5년의 강의경력을 쌓은 후 2017년 국립부경대학교 글로벌자율전공학부에 부임하였다. 에너지전환, 기후변화, 녹색 경제, 아시아 환경협력을 주제로 왕성한 연구 활동을 펼치고 있다.

대표논문으로 “Varieties of Green Stimulus Policies: Comparative Analysis of the Green Growth and Green New Deal Policies in South Korea” (Journal of Environment & Development, 2023) 등 다수를 발표하였다. 저서로 환경정치 연구자들과 함께 탄소중립과 그린뉴딜(한울엠플러스, 2021), 기후변화와 세계정치(사회평론아카데미, 2019), 한국의 에너지전환: 관점과 쟁점(한울아카데미, 2019) 등 여러 권의 단행본을 냈으며 2023년 기후변화의 국제정치를 단독 출판하였다.

기획 및 감수: 임해용 (제주평화연구원 연구실장)



제주특별자치도 서귀포시 중문관광로 227-24 (63546)

전화: 064) 735-6500 팩스: 064) 738-6522

E-mail: jpi@jpi.or.kr <http://www.jpi.or.kr>

『JPI정책포럼』에 게재된 의견은 필자 개인의 의견으로,
제주평화연구원의 공식입장과는 무관함을 알려드립니다.