

기술보고

일본의 광물자원 확보 전략

김윤경*

이화여자대학교 경제학과 교수

Implication of Japan's Mineral Resource Security Policy

Yoon Kyung Kim*

Professor, Department of Economics, Ewha Womans University, Seoul, Korea

*Corresponding Author. Yoon Kyung Kim, yoonkkim@ewha.ac.kr, Department of Economics, Ewha Womans University, Seoul, Korea

Received

8 December 2021

Final version Received

16 December 2021

Accepted

27 December 2021

Abstract

Japan has responded to the supply stability of mineral resources since the early 1970s. Since mineral resources are an important input factor for maintaining and strengthening the international competitiveness of the manufacturing industry in Japan, to secure a stable supply of mineral resources has become a major national task in Japan. With Japan declaring the realization of carbon neutrality in 2020, the importance of securing the base metals and rare metals has grown. The Japanese government is preparing for the competition to secure mineral resources, which will intensify in the future, by expanding and moving the international strategic focus areas in resource supply toward rare metals. Similar to the other developed countries, Korea has declared to move toward carbon neutrality by 2050. This means that, like the other major countries, rare metals are needed. In the area of rare metals, while looking at the market movements, the behaviors of major countries, and the decision of Japan, it is necessary for one to respond in a form that is suitable for Korea.

Key words : resource security, rare metal, mineral policy, supply chain

요약

일본은 1970년대 초부터 광물자원의 안정공급에 대응하여 왔다. 금속광물자원은 일본 제조업의 국제경쟁력을 유지·강화하는 것에서 중요한 요소였으므로 금속광물자원의 공급을 안정적으로 확보하는 것은 일본의 주요 국가과제 중 하나였다. 이는 금속광물자원이 일본 제조업의 기초를 지탱하고, 고기능화가 진전되고 있는 하류산업의 추가적 발전에 필수불가결하기 때문이다. 일본이 2020년에 2050년 Carbon Neutral(탄소 중립) 실현을 선언하면서 base metal과 rare metal의 확보가 갖는 중요성은 커졌다. 주요국들이 탄소 중립을 선언하면서 최근에 에너지정책을 둘러싼 환경이 크게 변화하고 있고, 이에 따라 탄소 중립의 열쇠인 rare metal에 대한 확보 경쟁이 격화될 것이라는 점도 반영되고 있다. 일본 정부는 자원 조달에서의 국제적 전략 중점분야를 rare metal 등으로 확대·이동시켜 앞으로 더욱 심해질 광물자원의 확보 경쟁에 대비하고 있다. 우리나라도 다른 선진국들과 마찬가지로 2050년 탄소 중립을 선언하였다. 이는 다른 주요국들과 마찬가지로 rare metal을 필요로 한다는 것을 의미한다. rare metal 분야에서 시장의 움직임, 주요국의 동향, 일본의 행보를 살피면서 우리나라에 적합한 형태로 대처하는 것이 요구된다.

주요어 : 자원안보, 희유금속, 광물정책, 공급망

서 론

금속광물자원은 일본 제조업의 국제경쟁력을 유지·강화하는 것에서 중요한 요소였으므로 금속광물자원의 공급을 안정적으로 확보하는 것은 일본의 주요 국가과제 중 하나였다. 이는 금속광물자원이 일본 제조업의 기초를 지탱하고, 고기능화가 진전되고 있는 하류산업의 추가적 발전에 필수불가결하기 때문이다. 일본이 2020년에 2050년 Carbon Neutral(탄소 중립) 실현을 선언하면서 base metal과 rare metal의 확보가 갖는 중요성은 커졌다. 앞으로 전력부문에 재생에너지, 수소 등의 도입·확대를, 비전력부문에서 탈탄소화 전력이 위한 전력화 등을 추진할 것이므로 base metal, rare metal 등에 대한 수요는 더욱 증가하게 될 것이기 때문이다.¹⁾ KPMG International(2021)에 따르면, 세계의 많은 국가들이 2050년 Carbon Neutral 또는 Net Zero를 선언하면서 자원들은 에너지 전환의 필수(essential) 요소에서 기업 경영에서의 중요(critical) 요소로 변화되었다.

금속광물자원을 안정적으로 공급해야 한다는 것은 이미 1970년대 고도경제성장기부터 일본의 국가 문제로 다루어졌다. 위에서 언급하였듯이 금속광물자원이 제조업을 지탱하고 하류산업의 기능을 향상시키므로 경제발전과 전반적인 기술 혁신의 중심에 위치하고 있다는 것을 인식하였기 때문이다. 일본은 2차 세계 석유 위기, 1971년 자이르(Zaire) 공화국²⁾ 내 분쟁에 의한 cobalt 쇼크 등으로 자원 공급구조의 취약성을 경험하였다. 1970년대는 일본의 고도 성장기였으므로 경제 전반에 대한 자원 위기의 충격은 매우 컸다. 1972년에 광업심의회 광산부회는 「미래 광업정책의 기본 방향에 관해서」에서 안정공급에 대한 방침을 제시하였다. 1980년에 1차산업위원회는 22 품목의 희소금속과 전자산업, 에너지산업, 항공·우주산업, 촉매공업, 소재 등의 관련성을 검토하여 1983년부터 rare metal 비축제도를 시작하였다.

일본 정부는 2009년의 「rare metal 확보전략」, 2010년의 「에너지기본계획」, 2012년의 「자원확보전략」을 수립하여 광물자원의 공급 안정성을 추구하였다. 종합자원에너지사회 자원·연료분과회의 광업소위원회는 2014년 7월에 광종별로 실태를 고려한 전략적인 안정공급확보정책을

구축할 필요가 있다고 제안하였다. 2050년 Carbon Neutral(탄소 중립) 실현 선언을 계기로 rare metal이 소량이더라도 선도산업에서의 필수요소로 중요성이 크고, 앞으로의 수급 불균형에 대한 우려, 광산개발부터 최종제품화까지의 공급망에서의 다양한 리스크로 rare metal 등의 안보를 보다 강화한다는 방침을 다시 명시하였다. 이는 2020년의 「신·국제자원전략」, 2021년의 「2050년 Carbon Neutral 사회 실현을 향한 광물자원정책」 등에도 담겨 있다. 여기서는 광물자원 공급망의 상류·중류·하류부문의 각 과제에 대응하면서 광물자원 공급망이 갖는 취약성을 완화하고 공급의 안정성을 확보하고 있다.

본 논문은 다음과 같이 구성된다. 우선 일본의 rare metal에 대한 필요성과 rare metal 수급 상황을 정리한다. 그리고 일본의 금속광물자원 확보 전략들을 조사하여 정리한다. 이를 통해서 금속광물자원 확보 전략들의 연관성을 살펴보고, 일본이 꾸준히 금속광물자원을 확보하려는 노력을 기울여 왔다는 것을 알 수 있다. 이어서 일본 정부가 금속광물자원 확보 여부를 판단하기 위해서 사용한 지표들을 정리하고, 이 지표를 이용한 평가로부터 제시된 광종별 대책들을 살핀다. 마지막은 결론이다.

본 론

일본에서의 rare metal에 대한 수급

일본 국내에는 rare metal을 생산하는 광산이 없지만, 일본은 세계의 rare metal 소비량에 대한 비율이 높은 rare metal 소비대국이다. 일본은 rare metal에 한정하지 않고 필수인 금속자원에 관해서는 국내에서의 리사이클되는 부분을 제외하고 거의 전량을 해외에 의존하고 있다. 일본의 2010년 「Strategy to secure rare metal」에 따르면, rare metal은 금속자원 중에서 common metal(범용금속인 철, 알루미늄), base metal(동, 연, 아연), 금, 은 등을 제외한 희소금속을 의미한다. 2015년 4월 1일에 경제산업성령으로 정한 금속광물 및 금속광산물의 범위에 새롭게 인광 및 칼륨광이 추가되었다. rare metal은 제품 중에 사용되는 양은 작지만, 제품에 필수소재이며, 그 안정공급은 일본의 제조업의 국제경쟁력의 유지·강화의 관점에서 중요하다.

rare metal은 탄소 중립 사회의 선도산업에서 xEV, AI, IoT 등의 기능 향상에 중요한 리튬이온전지, 모터, 반도체 등에 쓰인다. xEV 등에 대한 수요는 리튬이온전지용 광물자원인 리튬, 니켈, 코발트와 고성능 모터 자석용 니오비움과 같은 희토류에 대한 수요를 견인한다. 「2050년 carbon neutral 사회 실현을 향한 광물자원정책」에 따르면 전기차 등으로 수요가 증가하는 제품에 사용되는 리튬이온전지용 광물자원(리튬, 니켈, 코발트)는 앞으로 확실한 수요 증가

1) 금속광물자원은 common metal, base metal, rare metal로 구분된다. common metal은 범용금속으로 철, 알루미늄 등이다. base metal은 시장거래량이 많은 동, 연, 아연 등이다. rare metal은 common metal, base metal 금, 은 등을 제외한 희소금속으로 희토류, 리튬, 텅스텐 등이다. 경제산업성이 정한 rare metal 34광종(55원소)은 Li, Be, B, Ti, V, Cr, Mn, Co, Ni, Ga, Ge, Se, Rb, Sr, Zr, Nb, Mo, In, Sb, Te, Cs, Ba, Hf, Ta, W, Re, Ti, Bi, REE, PGM, C, F, Mg, Si이다.

2) 지금의 콩고민주공화국이다.

가 예상된다. 새로운 공급원의 개발이 이루어지지 않으면 니켈, 코발트는 공급 부족에 빠질 가능성이 있다. 그리고 리튬이온전지의 대응량화는 니켈에 대한 수요를 증가시킨다. 리튬이온전지의 대응량화(니켈 증가), 탈코발트화, 차세대형 전지 개발 등에 의한 수요 변화를 주시해야 한다. 동, rare earths(고성능 모터 자석용 네오디움)의 수요도 확실히 증가한다. 특히 rare earths는 수급 일치 상태가 이어지고 있으므로 항상 공급에 대한 우려가 있다. 그리고 동에 관해서도 장기적으로 수급이 불균형해진다는 견해도 있다. 더하여 xEV 등을 생산할 때에는 전자부품, 전선 등에 사용하는 동과 같은 base metal도 필요하므로 그 수요도 증가하게 된다.

rare metal에는 34종류의 광종이 있지만, 각 광물을 산출하는 국가에는 편이가 있고, 정세 불안이 있는 국가에서 생산된 것도 많다. rare metal의 공급망을 보면, 소수 국가에서 생산되고, 제련부문에서 과점화가 진전되고, 광종별 생산량이 적어 개별 광산의 점유율이 높고, 대체자원이 적고, 시장이 작고, 이에 따라 가격 변동성이 크고, 다른 광물의 부산물로 생산되어 공급이 좌우되기 쉽다는 것 등이다. 많은 불안요인이 rare metal의 공급망에 존재한다. rare metal은 base metal에 비해서 시장규모가 작다는 점, 소수기업이 생산하고 있는 점 등, 광종·원재료별로 특수성이 있으므로 광종의 안정공급을 생각할 때에는 개별에 대해서 세세하게 살펴야 한다.

더하여 품위 저하, 개발사업 조건의 악화, 자원국의 로얄티 인상, 자원 고부가가치화 관련 투자 요구, 생산국의 정세 불안, 자원메이저의 시장 과점 등도 있다. 이는 개발리스크와 비용을 계속 증가시키므로 투자의 장애요인이 된다. 그리고 정치적 수단으로의 수출 제한 등도 공급 불안감을 증폭시킨다. 2010년에 센카쿠열도(다오위다오)에서의 중국 어선 충돌 사건으로 중국이 사실상 희토류 수출을 금지한 것은 일본에게 큰 충격을 주었다.

rare metal은 철, 알루미늄 등 산출하기 쉬운 base metal에 비해서 시장이 좁기 때문에 가격 변동이 큰 특징을 갖는다. 그리고 rare metal은 다른 광물의 부산물로서 생산되므로 주요한 생산물의 공급 상황에 의해서 공급이 좌우되기 쉬운 경향이 있다. 이러한 특징에 더해서 일부의 rare metal은 미래에 수요가 공급을 상회하는 수급 갭이 생겨서 유럽, 중국, 그 외 신흥국과의 사이에서 자원 획득 경쟁이 격화되는 것도 예상된다.³⁾

3) 자원에너지청은 코발트에 대한 수급 전망을 위해서 수요로 2030년의 EV 목표치를 적용하였다. 2030년의 EV 목표치는 IEA의 정책 목표(2030년에 중국에서 약 30%, 미국·유럽·일본에서 약 20%)에 일본의 2030년 EV·PHV 보급 목표 20~30%를 반영한 것이다. 이때 1대당 코발트 사용량은 2017년의 12 kg에서 2030년의 6.5 kg(60 kWh 전제)으로 변화하는 것을 가정하였다.

「Mineral Resource Policy for the Realization of Carbon Neutral Society in 2050」은 일본의 광종별 자급율을 제시하고 있다. 2018년도 광종별 자급율(일본기업에 의한 권익 비율량 또는 수입량 기준)은 base metal의 경우에 동 53%, 연 55%, 아연 31%, 석 6%이고, rare metal의 경우에 니켈 34%, 망간 58%, 코발트 42%, 텅스텐 11%, 몰리브덴 6%, 바나시움 16%, 니오브 103%, 안치몬 7%, 백금족 39%, 티탄 3%, 마그네슘 18%이다. 일본기업이 지분을 보유한 해외광산 등으로부터의 자급율⁴⁾ 목표(제5차에너지기본계획)는 2030년에 base metal에서 80% 이상으로 하였지만, 자급 상황은 광종별로 크게 상이하여 base metal 및 rare metal로 한 목표를 평가하기는 어렵다.

일본 정부의 rare metal 확보 전략

경제산업성은 2006년 5월에 「신·국가에너지전략」을 책정하였다. 이 전략은 주로 에너지자원을 대상으로 한 것이지만, 금속광물자원의 탐광개발 및 관련투자활동의 강화와 금속광물자원에 관한 리사이클의 촉진 등의 강화도 언급하고 있다. 그리고 2008년 3월에는 2007년 3월에 개정된 에너지기본계획 등에 기초해서 「자원확보지침」을 정했다. 이 지침은 rare metal을 포함하는 중요한 자원 획득 안건을 지원하여 가기 위한 정부 전체의 지침으로서 정해진 것으로 외교와 일체가 된 자원획득 지원, 자원산출국의 정세에 맞춘 유연한 대응, ODA의 활용 등을 언급하고 있다. 경제산업성과 관련 정부기관은 자원개발 관련 정책을 체계적으로 정리하고 민간기업이 유효하게 활용할 수 있도록 2008년 10월부터 「해외광물자원 확보 원 스톱 체제」를 실시하고 있다.

경제산업성은 2008년 리만 쇼크에 의한 세계적 경제 후퇴로 rare metal의 가격이 하락했다가 2009년 후반부터 다시 상승하자 2009년에 「rare metal 확보 전략」을 공표하였다. 이 전략에서는 기존의 ① 해외자원 확보, ② 리사이클, ③ 대체재 개발, ④ 비축에 ⑤ 자원외교 등을 추가하여 rare metal 확보 대책을 강화하였다.

2010년에는 「에너지기본계획」을 발표하였다. 이 계획은 수요 확대 전망, 특정국 편재성·의존도, 공급 장애 리스크 등에 따라 rare metal 중에서 희토류, 리튬, 텅스텐 등을 전략 rare metal로 정하고 집중적으로 지원하기로 했다. 더하여 앞으로 전략 rare metal이 될 광종을 준(準)전략 rare metal로 정했다. base metal 자급률이 2011년 44%, 2015년 45%, 2016년 50%로 상승했으므로 2030년 자급률 목표를 base metal 80%와 rare metal 50%로 제시하였다. 그리고

4) 자급율(권익 기준, %) = (자급 등의 생산에 필요한 원료 중 일본이 권익을 갖는 것 등 + 리사이클량) / 자급 등의 내수 × 100

경제산업성은 중국에 의한 rare earth 문제를 계기로 2010년 10월에 「rare earth 종합대책」을 수립하였다.⁵⁾

2020년에는 일본의 에너지정책 원칙 3E+S에 따라 실시할 「신·국제자원전략」을 수립하였다. 이 전략은 rare metal 등의 광물자원을 앞으로도 안정적으로 확보하기 위해 다음의 전략들을 제시하였다. 3E+S는 안정성(Safety) 하에서 자급율(Energy Security), 경제적 효율성(Economic Efficiency), 환경적합성(Environment)을 달성하는 것이다.

첫째, 광종별로 전략적 자원확보정책을 수립한다. 광종별로 자원 편재성, 공정의 과점화, 국가별 리스크, 수요 전망 등을 이용하여 리스크를 정량적으로 파악해서 유형화한다. 그리고 상류 확보 지원, 비축, 리사이클 추진 등의 중점 정책을 이용하여 광종별 자원확보전략을 수립한다. 둘째, 공급원 다각화를 추진한다. 광산개발의 상류사업을 계속 확보하고, 중류공정의 과점에 의한 공급 중단 리스크를 완화시키기 위해 채굴사업에서 분리된 제련소 단독사업과 탐사사업에서 이행한 개발사업에 일본기업이 참여하도록 지원한다. 셋째, 비축제도를 검토한다. rare metal 비축 목표를 지금처럼 국내소비량 기준 60일분으로 하지만, 리스크가 높은 광종의 목표를 길게 하고 공급이 안정된 광종의 목표를 짧게 하여 입체적으로 대처한다. 그리고 국가비축 단독의 목표를 설정한다. 넷째, 공급망을 강화하기 위해 국제 협력을 추진한다. 광물자원 공급망이 세계로 확대되어 공급리스크가 더 커졌으므로 공급망 각 단계에서의 양자 및 다자협력관계를 강화한다. 다섯째, 산업기반을 강화한다. rare metal은 base metal의 부산물로 생산되므로 base metal의 생산을 지탱하는 산업·기술기반을 강화한다. 리사이클, rare metal 등의 사용량 저감 기술 개발, 디지털 기술 활용, 인재 육성도 중요하다.

2021년에는 「2050년 carbon neutral 사회 실현을 향한 광물자원정책」을 발표하였다. 여기에서는 2050년 carbon neutral 사회 실현을 향해서 광물자원의 안정공급을 한층 강화하는 것에서 해외상류권익의 확보 지원, rare metal 비축, 리사이클 추진 등을 위한 효과적인 시책과 국가의 관련 형태를 고려하였다. 광종별 자원확보정책을 책정하는 것에 있어서 공급리스크 등을 분석한 후에 각각의 특성을 고려해서 정책 툴을 적용하는 것이 중요하다. 그리고 광종별 수요 전망과 supply chain 상의 리스크평가방법을 고려하였다. 그리고 2050년 carbon neutral 사회 실현을 위해서 철저한 에너지절약을 포함한 에너지 전환과 모든 산업의 변혁에 따라서 필요하게 되는 광물자원은 앞으로도 그 수요는 중대 일변도일 것으로 예상된다. 한편, 일본의 자급율은

광종별로 큰 편이가 있으며, 일률적인 대책으로는 충분하지 않으며 효과도 한정적이다. 이에 “중요광종”에 관해서는 광종별 그 supply chain을 분석하고 공정별로 리스크 판정을 하여 광종의 특성에 맞는 대책을 실시하여 가는 것이 효과적이다. 이에 「중요광종전략」에 관한 검토를 추진하면서 보다 효과적인 대책을 취해야 하며, 현재의 지원시책에 있어서의 과제와 개선점에 관해서도 검토하여 간다.

광종별 확보 대응을 위한 평가와 대책

2020년의 「신·국제자원전략」에서는 광종별로 전략적인 자원확보 등의 대응책을 검토할 때에 자원의 편재성과 공급안정성 등의 관점에서 광종별로 정량적 리스크를 파악하기 위해서 상류부터 최종제품까지의 각 공정을 평가대상으로 하는 지표를 도출해야 한다고 언급했다. 이에 경제산업성은 2021년에 「2050년 Carbon Neutral 사회 실현을 향한 광물자원정책」을 발표하고 중요광종전략을 수립하였다. 이를 위해서 중요광종별 공급망을 분석하였다(Table 1). 그리고 공정별로 매장량과점도, 생산과점도, 정광 수입안정성, 제련품 수입안정성, 가격변동성, 스크램 등 재생의 6가지 지표에 따라 리스크를 도출하고, 공급망의 각 공정이 갖는 리스크를 공정별로 정량 평가하고 광종 특성에 맞는 대책을 담았다(Table 2). 6가지의 평가지표에 대해서 criticality 평가를 하며, 0~1의 값으로 규격화한 수치로 평가한다.

일본의 산업구조와 공급 상황을 반영하면, 광종에 따라서는 해외에서의 criticality와는 다른 평가를 받기도 한다. 예를 들어, 인듐과 갈륨의 경우에 해외에서는 criticality가 높다. 그러나 일본에서 인듐과 갈륨은 리사이클율이 높은 광종이므로 공급리스크가 낮고, criticality가 높지 않다. 리튬의 경우에 해외에서는 criticality가 높지만, 가격이 비교적 낮고, 시장 규모가 작고, 생산국과 수입상대국이 호주, 칠레 등으로 country risk가 낮고 공급리스크가 비교적 낮아서 일본에서의 criticality는 낮다. 따라서 일본의 상황을 반영한 광종별 평가가 필요하다.

2021년에 Comprehensive Resources and Energy Research Committee(2021)은 광물자원의 안정공급을 위한 대책을 제안하였다. 이에 따르면 횡단적 대처로 자급률 목표 달성, 자원의외교·국제협력, 인재 육성을, 상류부문 대처로 지분 확보 강화, 국내자원개발 추진을, 중류부문 대처로 제련공정, 리사이클, 공급망 강화를, 하류부문 대처로 비축, 자원 절약, 대체재 개발을 제시하였다. 그리고 금융지원으로 JOGMEC(2021)을 통하여 탐광 출자, 해외금속 채굴 등 출자에서의 JOGMEC 출자 비율 인상 등을 이용하여 기업의 자원분야에 대한 투자리스크를 경감시키는 지원을 확대하고 해외개발자급에 대한 채무보증에서의 보증 요율을 재검토하여 지원을 강화하고 있다.

5) 2007년도부터 경제산업성은 “최소금속대체재료개발프로젝트”를 실시하고 있으며, 5년 후의 목표로서 단위당 사용량에 관해서 일정한 저감목표를 달성하는 것을 목표로 하고 있다.

Table 1. Supply Chain and Evaluation Index of Mineral Resources

Material Flow	Upstream			Intermediate Products		Final Products
	Stock	Production (E&P)	Refining	Smelting Products	Material	
Risk in the process	·Bias of the resource country ·Bias of the mine ·Resource depletion in the mine ·Deterioration of the ore	·Bias of the production country ·Bias of the production mine	·Dependency for the import country in ore ·Country risk of the counter country that is importing	·Dependency of the production of smelting products ·Dependency for the import country in smelting products ·Country risk of the counter country that is importing	·Increase in the price of material	·Waste products and recycle raw materials have not been recovered and discarded
Group of Evaluation Index	·Oligopoly level of the reserve (by country) ·Oligopoly level of the reserve (by mine resources) ·Deterioration of the ore ·Change rate of the exploration availability year	·Oligopoly level of the production (by country) ·Oligopoly level of the production (by mine resources)	·Oligopoly level of the ore import ·Stability of the counter country that is importing	·Oligopoly level of the imported smelting products ·Stability of the counter country that is importing	·Range of price fluctuations	·Recycle rate of the scrap, etc. for demand
Index	① Oligopoly level of the reserve by country	② Oligopoly level of the production by country	③ Stability in import (ore)	④ Stability in import (smelting products)	⑤ Range of price fluctuations in price	⑥ Recycling of scrap, etc.

Source: Ministry of Economy, Trade and Industry, Agency for Natural Resources and Energy (2021)

Table 2. Risk Evaluation Index and Policy for a Major Mineral Strategy

Index	Outlines	Tasks and Response	Policy
① Oligopoly level of the reserve by country	Oligopoly level based on the reserve	The reserve is accumulated in a certain country → Necessity of diversification	Support for upstream development
② Oligopoly level of the production by country	Oligopoly level based on the production volume	The production is accumulated in a certain country → Necessity of diversification	
③ Stability in import (ore)	Oligopoly level of the ore import × Stability index of the system by country	The ore imports are focused toward high risk countries → Necessity of diversification	
④ Stability in import (smelting products)	Oligopoly level of the import of smelting products × Stability index of the system by country	The imports of smelting products imports are focused toward high risk countries → Necessity of diversification and stockpile	Support for the smelter, stockpile
⑤ Range of price fluctuations	Change rate of price in the past	The fluctuation risk of the cost of raw material is high → Necessity of the decrease in use volume	Development of substitute goods, etc.
⑥ Recycling of scrap, etc.	Procurement rate of the 2nd raw material for domestic demand	The final product is not used as a secondary material → Necessity of the support for recycling	Support for recycling

Source: Ministry of Economy, Trade and Industry, Agency for Natural Resources and Energy (2021)

결 론

일본은 1970년대 초부터 광물자원의 안정공급에 대응하여 왔다. 이는 일본이 rare metal을 비롯한 광물자원의 확보가 경제를 지탱하고 산업의 국제경쟁력을 유지할 때에 무엇보다도 중요하다는 것을 인지하고 자원공급의 불안이 가져오는 충격들을 경험하였기 때문이다. 그리고 주요국들이 탄소 중립을 선언하면서 최근에 에너지정책을 둘러싼 환경이 크게 변화하고 있고, 이에 따라 탄소 중립의 열쇠인 rare metal에 대한 확보 경쟁이 격화될 것이라는 점도 반영되고 있다.

일본 정부는 rare metal의 공급을 안정적으로 확보하기 위한 대응정책으로 1970년대부터 해외 상류사업 확보 지원, 비축 강화, 리사이클 추진, 자원외교, 양자·다자협력, 기술·산업기반 확충, 사용량 저감 재료·제품의 실용화 기술 개발, 인재 육성, 국내자원개발 등을 제시하고 있다. 그리고 이 정책들은 지금까지도 지속되고 있다. 그러나 일본은 기존 정책들을 rare metal의 광종별 리스크와 상류·중류·하류의 공정별 리스크에 맞추어 가중치를 달리하면서 유연하게 중요광종전략을 수립하고 대처하고 있다. 일본 정부는 앞으로 수립할 에너지기본계획에서도 rare metal을 주요하게 다루고 있다. 자원 조달에서의 국제적 전략 중점분야를 rare metal 등으로 확대·이동시켜 앞으로 더욱 심해질 광물자원의 확보 경쟁에 대비하고 있다.

우리나라도 다른 선진국들과 마찬가지로 2050년 탄소 중립을 선언하였다. Kim(2021)도 언급하였듯이 이는 다른 주요국들과 마찬가지로 rare metal을 필요로 한다는 것을 의미한다. 일본이 가장 최근에 제시한 광물자원 확보 대책들 중에서 상류부문 대처로 제시한 광산 지분 확보, 중류부문 대처로 제시한 리사이클과 광종별 공급망 강화는 우리

나라의 입장에서 필요한 대처이다. 광물 리사이클이 활성화되고 리사이클율이 높아지는 것은 궁극적으로 광물자원의 해외수입의존도를 낮추므로 국민경제에도 기여한다. 더하여 일본이 하류부문 대처로 제시한 비축과 자원 절약은 우리나라의 대처로 적용할 수 있다. 일본과 우리나라는 산업구조 측면에서 유사하지만, 동일하지는 않다. 따라서 rare metal 분야에서 시장의 움직임, 주요국의 동향 등을 살피면서 우리나라의 산업구조와 경제활동에 부합하는 대책을 마련하는 것이 필요하다.

References

- Comprehensive Resources and Energy Research Committee, 2021. *Report of the Resource and Fuel Subcommittee of the Comprehensive Resource and Energy Research Committee*, Report, Tokyo, Japan, p.36-52.
- JOGMEC, 2021. *Promotion and decarbonization of metal mineral resource development*, Presentation Material, Tokyo, Japan, p.1-3.
- Kim, Y.K, 2021. *Japan's strategy to secure mineral resources continues with "New and International Resource Strategies"*, Resource · Value · Future Summer Vol. 22, Energy & Mineral Resources Development Association of Korea, Seoul, Korea, p.14-18.
- KPMG International, 2021. *Procurement of resources for energy transitions: into a new world*, Press Release, Tokyo, Japan, p.1-4.
- Ministry of Economy, Trade and Industry, Agency for Natural Resources and Energy, 2021. *Mineral Resources Policy for Realization of Carbon Neutral Society by 2050*, Presentation material, Tokyo, Japan, p.3-7.

김 윤 경

현재 이화여자대학교 경제학과 교수
(本學會誌 第57卷 第2号 参照)
