

핵심 광물자원의 법·제도 조사 및 해상운송 분석

Investigation of Laws and Regulations and
Analysis of Maritime Transport on Critical Mineral Resource

김대현 · 최나영환 · 신수용 · 권보배 · 김동환 · 성현정



한국해양수산개발원
KOREA MARITIME INSTITUTE

저자	김대현, 최나영환, 신수용, 권보배, 김동환, 성현정
내부연구진	연구책임자 김대현 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 전문연구원 공동연구원 최나영환 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 연구위원 공동연구원 신수용 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 연구위원 공동연구원 권보배 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 전문연구원 공동연구원 김동환 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 전문연구원 공동연구원 성현정 한국해양수산개발원 물류해사산업연구본부 전문연구원
외부연구진	신성호 동아대학교 교수

연구기간 2024. 1. 1. ~ 2025. 2. 28.

보고서 집필내역

연구책임자	김대현 연구총괄, 제1장, 제2장 2절 일부, 제3장 1절 및 2절 일부, 제4장 1절 및 2절 일부
내부연구진	최나영환 제3장 2절 일부, 제4장 2절 일부 신수용 제2장 2절 일부 권보배 제2장 1절 김동환 제2장 2절 일부 성현정 제2장 2절 일부
외부연구진	신성호 제3장 1절 및 2절

산·학·연·정 연구자문위원	정수현 평택대학교 교수 김광희 동명대학교 교수 박 호 군산대학교 교수 박치현 해양수산부 사무관
-------------------	---

※ 순서는 산·학·연·정 순임

목차

01 서론_1

제1절 연구의 배경 및 목적	1
1. 연구의 배경 및 필요성	1
2. 연구의 목적	6
제2절 연구의 내용 및 방법	7
1. 연구의 내용	7
2. 연구의 방법	9

02 핵심 광물자원 관련 국내외 법·제도 조사_11

제1절 국내 주요 법·제도 검토	11
1. 핵심 광물자원 관련 국내 주요 법률 및 주요 내용	11
2. 국내 관련 주요 정책 및 주요 내용	16
3. 시사점	22
제2절 해외 주요 국가 제도 검토	24
1. 미국	24
2. 유럽	37
3. 일본	45
4. 소결 및 시사점	48

03 핵심 광물자원 해상운송 분석_51

제1절 핵심 광물자원 해상운송 분석	51
1. 분석 개요	51
2. 핵심 광물자원별 세부 품목 현황	52
3. 핵심 광물자원별 공급망 현황 및 분석	61
제2절 핵심광물 해상운송 시나리오 분석	100
1. 해상운송 위험요인	100

2. 시나리오별 영향 분석	108
제3절 소결	118

04 결론 및 정책적 시사점_125

제1절 연구의 결론	125
제2절 정책적 시사점	129
1. 법·제도 개선 시사점	129
2. 핵심광물 공급망 지원 정보체계 구축 고도화	133
3. 수입 다변화에 따른 물류기업 해외진출 패키지 마련	135
4. 해외 거점물류센터 확보	136
제3절 연구의 한계	140

참고문헌_141

부록_145

표 목차

〈표 1-1〉 핵심광물 관리를 위한 국내 주요 정책 및 관리품목	4
〈표 1-2〉 선행연구와의 차별성	8
〈표 2-1〉 해외자원개발 사업법 제17조	12
〈표 2-2〉 핵심광물 확보 전략	17
〈표 2-3〉 핵심광물 공급망 안정화	19
〈표 2-4〉 공급망 선도사업자 1차 선정대상 사업자 수	20
〈표 2-5〉 공급망안정화기금 지원 내용	21
〈표 2-6〉 공급망안정화기금 중정지원사업	21
〈표 2-7〉 미국 정권별 주요정책	28
〈표 2-9〉 주요국 희토류 생산 및 매장량 현황 (2018-2021년)	32
〈표 2-10〉 미국의 리튬 (HS Code 2530.90 기준) 수출 현황(2019-2021년)	33
〈표 2-11〉 인프라 투자 및 일자리법(IJA) 중 핵심광물 관련 내용과 예산	35
〈표 2-12〉 네오디뮴 영구자석 공급망의 단계별 생산 가능 국가 현황	36
〈표 2-13〉 EU의 핵심원자재 공급망 관리 추진 현황	38
〈표 2-14〉 EU의 핵심원자재/전략원자재 분류	40
〈표 3-1〉 분석 대상 품목별 수입 중량 및 금액(2019년 및 2023년)	53
〈표 3-2〉 니켈의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	55
〈표 3-3〉 리튬의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	56
〈표 3-4〉 망간의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	57
〈표 3-5〉 코발트의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	58
〈표 3-6〉 흑연의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	59
〈표 3-7〉 구리의 세부 품목별 수입 중량 및 금액(2023년)	59
〈표 3-8〉 니켈의 국가별/운송수단별 수입 현황(2023년)	63
〈표 3-9〉 니켈의 세부 품목별 수입 현황(2023년)	65
〈표 3-10〉 ‘니켈광과 그 정광’의 국가별 수입 공급망 현황(2023년)	66
〈표 3-11〉 리튬의 국가별/운송수단별 수입 공급망 현황(2023년)	70
〈표 3-12〉 리튬의 세부 품목별 수입 현황(2023년)	71
〈표 3-13〉 리튬의 세부 품목별/국가별 수입 현황(2023년)	72
〈표 3-14〉 망간의 국가별/운송수단별 수입 현황(2023년)	75
〈표 3-15〉 망간의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)	76

〈표 3-16〉 ‘망간광과 그 정광’의 국가별 수입 공급망 현황(2023년)	77
〈표 3-17〉 코발트의 국가별/운송수단별 수입 현황(2023년)	80
〈표 3-18〉 코발트의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)	82
〈표 3-19〉 코발트의 세부 품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)	83
〈표 3-20〉 흑연의 국가별/운송수단별 수입 현황(2023년)	86
〈표 3-21〉 흑연의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)	87
〈표 3-22〉 흑연의 세부 품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)	88
〈표 3-23〉 구리의 국가별/운송수단별 수입 현황(2023년)	91
〈표 3-24〉 구리의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)	95
〈표 3-25〉 구리의 세부 품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)	96
〈표 3-26〉 해상운송 상 위험요인 현황 및 사례	101
〈표 3-27〉 광물별 주요 교역국 및 수입향(2023년)	122
〈표 4-1〉 핵심 광물자원 해상운송 안정성 확보를 위한 정책 방안	128
〈표 4-2〉 「해운항만기능유지법」 개정(안)	131
〈부록 표 1-1〉 니켈의 HSK 코드(10자리) 및 품명	145
〈부록 표 1-2〉 리튬의 HSK 코드(10자리) 및 품명	147
〈부록 표 1-3〉 망간의 HSK 코드(10자리) 및 품명	147
〈부록 표 1-4〉 코발트의 HSK 코드(10자리) 및 품명	148
〈부록 표 1-5〉 흑연의 HSK 코드(10자리) 및 품명	149
〈부록 표 1-6〉 구리의 HSK 코드(10자리) 및 품명	150
〈부록 표 2-1〉 광업법 구성	155
〈부록 표 2-2〉 해외자원개발사업법 구성	159
〈부록 표 2-3〉 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 구성	161
〈부록 표 2-4〉 국가자원안보 특별법 구성	163
〈부록 표 2-5〉 경제 안보를 위한 공급망 관리 기본법 구성	166

그림 목차

〈그림 1-1〉 원료광물 수요예측	2
〈그림 1-2〉 연구흐름도	8
〈그림 2-1〉 공급망안정화기금 공급망 단계별 지원 가능항목	22
〈그림 2-2〉 주요 핵심 광물자원 및 수입 의존 비율(2023년)	30
〈그림 2-3〉 미국 광물자원 수입 의존도 추이(1990-2022년)	31
〈그림 2-4〉 EU 핵심광물 주요 매장지	42
〈그림 2-5〉 EU 광물 탐사 활동 현황(2019년 기준)	44
〈그림 3-1〉 광물별 국내 지역으로의 수입 FLOW(중량기준, 2023년)	54
〈그림 3-2〉 니켈 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	62
〈그림 3-3〉 니켈 수입 공급망 네트워크	68
〈그림 3-4〉 리튬 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	69
〈그림 3-5〉 리튬 수입 공급망 네트워크	73
〈그림 3-6〉 망간 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	74
〈그림 3-7〉 망간 수입 공급망 네트워크	78
〈그림 3-8〉 코발트 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	79
〈그림 3-9〉 코발트 수입 공급망 네트워크	84
〈그림 3-10〉 흑연 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	85
〈그림 3-11〉 흑연 수입 공급망 네트워크	89
〈그림 3-12〉 구리 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	90
〈그림 3-13〉 구리 수입 공급망 네트워크	98
〈그림 3-14〉 국내 항만별/품목별 수입 Flow(중량 기준, 2023년)	99
〈그림 3-15〉 글로벌 공급망 압력지수(GSCPI)(1998-2023)	104
〈그림 3-16〉 미국발 물류대란 개략도	104
〈그림 3-17〉 Covid-19 이후 컨테이너 시장 변화	105
〈그림 3-18〉 중국-미서안 컨테이너 해상운임 변화	106
〈그림 3-19〉 중국-미서안 컨테이너 해상운임 지수	106
〈그림 3-20〉 희망봉 경유 항로	107
〈그림 3-21〉 수에즈운하 통항량 추이	108
〈그림 3-22〉 해상운송의 지정학적 리스크	109
〈그림 3-23〉 광물별 유럽으로부터 수입 비중	111

〈그림 3-24〉 리튬 수입 공급망 단절을 가정한 시나리오(칠레)	113
〈그림 3-25〉 리튬 수입 공급망 단절을 가정한 시나리오(중국)	115
〈그림 3-26〉 수산화리튬 수입 공급망에 대한 연도별/국가별 분포	117
〈그림 3-27〉 리튬 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교	118
〈그림 3-28〉 코발트 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교	119
〈그림 3-29〉 흑연 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교	120
〈그림 3-30〉 구리광과 그 정광 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교	121
〈그림 4-1〉 민간 수요기반 공공 프로젝트	136
〈그림 4-2〉 항만공사 터미널 구축 방안 개략도(예시)	139

01

서론

제1절 연구의 배경 및 목적

1. 연구의 배경 및 필요성

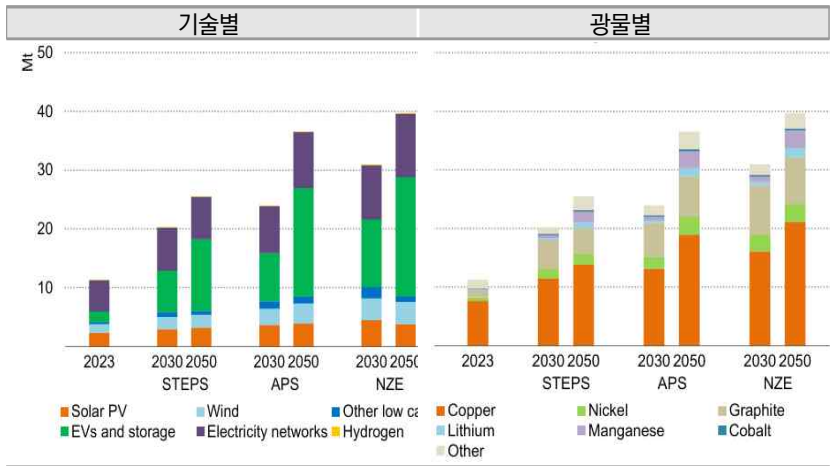
1) 패러다임 변화에 따른 핵심 광물자원 관리 필요성 증가

기후 위기에 따른 글로벌 탄소중립 기조 확대와 친환경에 따른 산업 패러다임으로 인해 기존 연료 중심 산업에서 재생에너지, 전기차, 2차전지 등 핵심광물 집약형 산업구조로 전환 중이다. 이러한 탄소중립 과정에서 전기차, 재생에너지 등 청정에너지 확대에 따른 원료광물 수요는 〈그림 1-1〉와 같이 2020년 대비 2040년까지 4배 수준으로 증가할 전망이다¹⁾. 산업 패러다임 변화와 자원 공급국의 자원 국유화와 더불어 자원 수요국의 수입 다변화, 공급망 내재화, 광물자원 공급망 확보를 위한 자원외교 등 핵심 광물자원 확보를 위한 글로벌 국가 간 경쟁이 격해지고 있으며, 미·중 무역 간 디커플링 동조가 심화되고 미래산업과 연관된 핵심광물 자원관리가 각 국가 별 정책에 따라 관리되면서 글로벌 핵심 광물자원은 단순히 광물생산

1) IEA, 「Global Critical Minerals Outlook 2024」

과 주요 산업 성장에 따른 단순한 수요 관점에서 관련 시장을 이해하기에는 자원부국 및 수요국 간 관계, 자원부국들의 산업역량 내재화, 수요국들의 자원재활용 등을 통한 내재역량 강화 등 광물별, 시장별로 복합적인 요인들을 고려해야 하는 환경으로 변모하였다.

〈그림 1-1〉 원료광물 수요 예측



자료: IEA, Critical Minerals Market Review, 2023

중국의 경우 리튬·니켈·코발트·흑연 등 2차전지 산업의 핵심 광물자원 공급망 장악을 위해, 원료 확보·제조설비·최종수요·제조환경 등 2차전지 공급망을 독점적으로 장악 중이다²⁾. 칠레·인도네시아 등과 같은 주요 핵심광물 생산국 역시 광물생산·추출 과정에 있어서 생산량 제한, 수출 금지 등을 통해 국가차원의 관리기능을 강화하는 추세이다³⁾. 이러한 환경 속에서 우리나라는 주요 핵심광물의 대부분을 해외수입에 의존하고 있으며 최근 주요 국가의 공급망 내재화 및 블록화 등의 기조로 인해 주요 광물의 수입 안정성 확보에 어려움을 겪고 있다.

2) Bloomberg 2020년 9월 16일 기사, 'China Dominates the Lithium-ion Battery Supply Chain'

3) Reuters 2022년 9월 16일 기사, 'Chile plans to nationalize its vast lithium industry'

미국, EU, 일본 등 주요 국가들은 공급망 취약성, 전략산업육성, 수급 취약성에 따른 경제적 영향 등을 고려해 주요 핵심 광물을 선정해 관리하고 있는 상황이다. 미국은 미 경제안보에 필수적인 비연료광물, 공급망 취약성, 제조업 필수연료 등 주요 요인을 고려해 핵심광물을 탄력적으로 관리중에 있으며, 2018년 주요 관리대상 광물이 35종에서 2023년 50종으로 점차 관리대상 광물을 확대하고 있다. EU 역시 경제적 중요도, 공급위험 등을 평가하여 핵심원자재 30종을 선별하여 핵심원자재법을 통해 주요 핵심광물 채굴·정제련 등을 역내생산으로 내재화함은 물론 핵심 광물자원 공급망 관리를 위한 정책을 시행하고 있다. 일본 역시 공급, 가격, 수요리스크, 재활용 제한성, 수요 측면의 잠재위험도 등을 평가해 원자재 공급위기 정도를 고려하여 주요 핵심 광물자원 34종을 선정하고 관리하고 있다.

핵심 광물자원 관리를 위한 국내 정책은 2010년대에는 수입선 다변화에 따른 국제 광물가격 변동에 대처한 수입가격 안정화에 중점을 두었다면 최근의 경우 공급망 불확실성에 대비해 안정적인 핵심 광물자원 조달을 위한 공급망 회복성 확보에 초점이 맞추어져 있다. 이러한 핵심 광물자원 확보를 위한 노력은 중국의 희토류 수출제한, 요소수 사태, 인도네시아의 니켈 수출제한 등 국내산업의 안정적인 전략광물 확보가 어려운 일련의 사건에 의한 핵심 광물자원 공급망 내 불확실성 증가로부터 기인했다. 핵심광물 공급망 특성상 경제 간 상호의존적 관계를 무기화하는 정책이나 수급 불균형에 취약하므로 정부는 안정적인 수급을 위해 공급망 회복력과 수입선 다변화를 위한 정책을 제시하고 있다.

산업통상자원부는 국내 주요 첨단산업인 반도체, 이차전지 등에 필수적인 원료 광물을 중심으로 33개 품목핵심광물을 지정하고 있으며, 이중 경제적 영향 등 6개 주요 요인을 고려한 전략핵심광물 10종을 지정 관리하고 있다. 이를 위해 전략광물 관리를 위해 안정적인 원광채굴을 위한 광산개발, 정제련 및 재활용 산업 육성, 국내 비축 등을 지원 중이다.

〈표 1-1〉 핵심광물 관리를 위한 국내 주요 정책 및 관리품목

분류	주요 품목
핵심광물 확보전략 (산업통상자원부)	리튬·니켈·코발트·망간·흑연·니오븀·구라알루미늄·규소·마그네슘·몰리브덴·바나듐·주석·타이타늄·텅스텐·안티모니·비스무스·크롬·연아연·갈륨·인듐·탄탈륨·지르코늄·스트론튬·셀레늄·네오디뮴·디스프로슘·터븀·세륨·란탄·백금·팔라듐
10대전략핵심광물 (산업통상자원부) 4)	리튬·니켈·코발트·망간·흑연·세륨·란탄·네오디뮴·디스프로슘·터븀
비축기지 내 비축대상광물 20종 (조달청, 광해광업공단)	크롬, 몰리브덴, 안티모니, 티타늄, 텅스텐, 니오븀, 셀레늄, 희토류, 갈륨, 지르코늄, 마그네슘, 실리콘, 망간, 바나듐, 리튬, 코발트, 스트론튬, 비스무스, 인듐, 탄탈륨
광물안보파트너십 (14개국 및 EU)	리튬, 코발트, 니켈, 망간, graphite(석묵), 흑연, 기타 희귀광물 등

자료 : 저자 작성

특히 국내 주요 10대 전략 핵심광물은 국내 이차전지, 반도체 산업의 수요를 고려해 지정되었고 특히, 국내 주요 배터리 3사의 주력제품 NCM 배터리의 필수광물인 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연 등이 포함되어 있다. 또한, 이차전지 동박의 주재료인 구리 역시 전략 핵심광물은 아니지만 이차전지 제조를 포함한 인공지능 산업에도 핵심이 되는 광물이다.

2) 핵심 광물자원 물류 및 해상운송 지원 연구 필요

핵심 광물자원 수입 과정에서 광물생산, 제련 등 주요 광물생산과 관련

4) 세륨, 란탄, 네오디뮴, 디스프로슘, 터븀 등은 희토류 원광을 통해 추출된 제품으로 원광(HS Code 261590), 제품(HS Code 811292, 811299)에서 동일하게 분류됨

한 일련의 과정 내에서 보관·운송 등 물류 활동이 발생하고, 국내의 수급 현황상 국제물류 차원에서 이러한 활동을 안정적으로 지원할 수 있는 안정적인 지원정책 마련이 필요하다. 이러한 정책수립을 위해서는 우선 주요 광물자원의 해상운송 비중을 고려해 안정적인 해상운송 능력 확보 지원을 위한 기초적인 조사가 실시되어야 한다.

지원법 및 제도를 통해 핵심 광물자원의 ‘비축’⁵⁾과 핵심광물 운송 사업자에 대한 지원 정책은 마련되어 있으나 국내항만에 수입되는 패턴 등에 대한 현황 조사는 부족한 상태이다. 기존 핵심 광물자원 확보와 관리를 위해 수립된 주요 정책들은 안정적인 광물 채굴, 대체재 확보, 비축, 재자원화 등이었으나, 보관·운송·물류 주선 등 국제물류 차원의 자원 수급을 위한 공급망 관리 및 지원기능 마련을 위한 세부적인 정책·법률에 대한 인식 역시 부족한 현실이다. 이에 포장형태, 수입패턴 등 핵심 광물자원의 안정적인 해상운송을 위한 현황을 조사하고 지원하기 위한 법·제도 개선 방향성을 위한 기초적인 연구가 필요하다.

따라서 본 연구에서는 핵심 광물자원의 해상운송 의존도를 고려해 기존 점 분석을 통해 수입 패턴을 분석하고, 공급망 관리 측면에서 물류기능 개선을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다.

5) 「국가자원안보 특별법」 제15조 제6항 및 제16조를 통해 비축대상 핵심자원·비축물량·비축사유·비축기관을 지정하고, 핵심자원에 대한 비축계획 수립을 의무화함

2. 연구의 목적

본 연구는 국내 산업과 밀접한 핵심 광물자원의 해상운송 현황을 조사하고, 과거 일련의 사건을 통해 수입 시 영향력에 대해 조사하였다. 이를 통해 수입선 다변화 필요성을 제기하고, 현재 발생한 문제점 해결을 위한 정책적 시사점을 제시해 향후 해당 광물자원 공급망 관리를 위한 해상운송 및 물류지원을 위한 방향성을 제시한다.

우선, 핵심 광물자원과 관련해 기존의 자원개발 수요 및 거래가격 변동에 따른 효과 등에 대한 연구가 아닌 물류적 측면에서의 해상운송 현황을 조사하고 해상운송 상 위험요인이 실질적으로 어떠한 영향을 미쳤는지에 대한 분석을 실시한다.

또한, 분석 결과를 바탕으로 전문가 검증을 통해 핵심 광물자원 물류 및 해상운송을 위한 정책적 시사점을 제시하고자 한다. 기존 법률 및 정책적 정합성을 높이기 위해 국제물류 이해관계자의 핵심 광물자원 확보를 위한 정책적 방향성을 제시하고 국내 핵심 광물자원 물류기능 강화를 위한 기초자료 활용가능성을 높이하고자 한다.

제2절 연구의 내용 및 방법

1. 연구의 내용

본 연구의 내용적 범위는 주요 핵심 광물자원 6종(리튬, 코발트, 망간, 흑연, 니켈, 희토류)과 해상을 통한 국내수입으로 범위를 한정했다. 산업통상자원부 핵심광물 중 분석대상이 된 6개 광물은 국내 이차전지제조사들의 주요 생산제품인 NCM계 배터리, 인공지능 산업 등에 필요한 주요 핵심광물이며 특히 구리의 경우, 국가안보적 관점에서 다루는 광물⁶⁾로 부각되기에 본 연구의 분석 대상에 포함하였다.

본 연구는 핵심 광물자원의 해상운송을 조사하고 법제도 검토를 통한 정책적 시사점을 제시하기 위해 총 4장으로 구성하였다.

제1장 서론은 핵심 광물자원 대상으로 법제도 조사와 해상운송을 분석하게 된 연구의 배경 및 목적을 제시하고, 연구의 흐름, 예상결과를 포함한 내용과 주요 연구방법을 설명한다.

제2장은 핵심 광물자원 공급망 관리 관련 국내외 법률 및 정책을 검토한다. 우선 국내 주요 법률 및 정책을 검토하고, 핵심광물 자원 관련 주요 공급국과 수요국의 관리정책 및 관련 물류기능 강화를 위한 정책을 조사하여 정책 마련을 위한 주요 시사점을 도출한다.

제3장은 핵심 광물자원의 현황을 분석하는 것으로 먼저 핵심 광물자원의 국내 수입구조를 분석하였고, 분석결과를 바탕으로 과거 사건에 따른 영향력을 조사한다.

6) 연합뉴스 2025년 2월26일 기사, '트럼프 "구리 수입 국가안보 영향 조사하라"...관세 부과 시사'

제4장은 결론 및 정책제언으로 법제도 검토와 분석결과를 바탕으로 한 연구 결과 요약과 법·제도 개선 등 정책적 시사점과 함께 연구의 한계점과 향후 연구과제를 제시하였다.

〈그림 1-2〉 연구흐름도

구분	연구내용	예상 연구결과
1장 서론	<ul style="list-style-type: none"> 연구배경, 필요성, 목적 연구 내용 및 방법 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심 광물자원 관리 및 공급리스크 관리 방안에 관한 연구 배경 및 필요성 제시 본 연구의 내용 및 주요 방법론 제시
2장 국내외 관련 정책 검토	<ul style="list-style-type: none"> 국내 주요 법률 및 정책 조사 및 검토 해외 주요 정책 검토 핵심 광물자원 공급망 관리 정책 비교 분석 	<ul style="list-style-type: none"> 現 법률의 한계점 도출 및 광물자원 관리를 위한 국제물류 차원의 정책 마련 및 법개정 방향성 제시 해외 관련 정책 추이 조사를 통해 국내 관련 물류기능 강화 방안 제시
3장 핵심 광물자원 공급망 분석	<ul style="list-style-type: none"> 핵심 광물자원 주요 현황 주요 시나리오 별 광물수입 영향 조사 	<ul style="list-style-type: none"> 핵심 광물자원 수입에 따른 주요 네트워크 분석 및 분석에 따른 공급망 내 문제점 도출 핵심 광물자원 수입 관련 시나리오 별 영향 분석
4장 결론 및 정책시사점	<ul style="list-style-type: none"> 결론 핵심광물 공급망 안정화를 위한 공공·산업 차원의 정책 시사점 제시 	<ul style="list-style-type: none"> 공공차원의 법제도 개선 시사점 제시 ①법제도 개선방안, ②거버넌스, ④ 기본계획 추진방안, ⑤ 후속 조치 및 향후 과제 추진방향 등

자료: 저자 작성

2. 연구의 방법

본 연구 추진을 위해 국내외 주요 현안 및 법제도를 조사하기 위해 문헌 조사를 실시하였고, 검토된 결과를 검증하기 위한 전문가 자문회의, 핵심광물의 기종점 분석, 베이지안 네트워크 분석 등을 실시하였다.

국내외 문헌조사의 경우 주요 광물자원 시장 현황과 정책 관련 국내외 연구보고서, 정책자료, 국내외 학술논문, 통계자료 등을 활용한다. 연구 결과의 타당성을 높이기 위해 핵심 광물자원 관리와 관련된 국내외 주요 법률·정책·저널 등을 조사하고 정리하였다. 또한, 정책적 시사점을 도출하기 위해 연구진의 연구결과를 바탕으로 전문가 자문을 실시하였고 이를 검증하였다.

국내 핵심 광물자원 공급망 현황과 시나리오 발생 시 영향력을 분석하기 위해 기종점 및 베이지안 네트워크 분석을 실시하였다. 해상화물을 중심으로 한 수출입물량, 제품형태, 운송형태, 주요 국내항을 분류하였고, 해상운송 시 위험요인 발생한 사건을 중심으로 핵심 광물자원 수입 시 발생한 영향력을 조사하였다.

마지막으로 국내 핵심 광물자원 관리를 위한 주요 물류적 시사점을 도출하고 이를 정책화하기 위한 방안을 제시하였다.

02

핵심 광물자원 관련 국내외 법·제도

제1절 국내 주요 법·제도 검토

본 절에서는 핵심 광물자원 관련 국내 주요 법률과 정책을 살펴보고자 한다. 핵심광물자원 관련 국내 주요 법률은 「해외자원개발사업법」, 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 그리고 「국가자원안보 특별법」이 있다. 본 절에서는 관련 법률을 중심으로 살펴본다.

우리나라는 핵심 광물자원이 거의 매장되어 있지 않으므로 첨단산업에 사용되는 핵심광물의 확보가 필요한 국가이다. 이에 따라 2023년 “핵심광물 확보전략”을 발표하고 관련 정책을 수립했다. 따라서, 본 절에서는 이와 관련된 핵심광물 지원을 위한 법·제도와 현재 핵심 광물자원 공급망 관리를 위한 물류지원 정책을 살펴본다.

1. 핵심 광물자원 관련 국내 주요 법률 및 주요 내용

핵심 광물자원 관련 국내 주요 법률은 해외자원의 개발을 추진하여 장기적이고 안정적인 자원확보를 하기 위한 「해외자원개발사업법」, 「신에너지

및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」, 자원안보에 관한 위기 대비, 위기 발생에 효과적 대응 등에 관한 사항을 규정하기 위한 「국가자원안보 특별법」이 있다.

1) 해외자원개발사업법

본 법에서는 주로 해외자원개발에 관련된 기본계획, 용자, 조세특례, 해외개발 투자회사 설립·등록·관리 등에 관한 사항을 규정하고 있다. 또한 비상시 해외 개발 자원의 반입을 위해 <표 3-1>와 같이 제17조(비상시 개발해외자원의 반입명령)에서 국내외 자원수급의 악화로 인하여 자원수급에 중대한 차질이 생기거나 생길 우려가 있어 국민경제의 안정과 국민경제의 원활한 운용을 해치거나 해칠 우려가 있는 경우에는 자원수급의 안정을 도모하기 위하여 해외자원개발사업자에게 그가 개발한 해외자원의 전부 또는 일부를 적정하고 합리적인 조건으로 국내에 반입할 것을 명할 수 있다고 규정하고 있다. 그러나 해외자원개발 광물에 관한 물류, 공급망 등과 같은 사항에 관한 규정은 찾아볼 수 없다.

〈표 2-1〉 해외자원개발 사업법 제17조

제17조(비상시 개발해외자원의 반입명령)

- ① 산업통상자원부장관은 국내외 자원수급의 악화로 인하여 자원수급에 중대한 차질이 생기거나 생길 우려가 있어 국민경제의 안정과 국민경제의 원활한 운용을 해치거나 해칠 우려가 있는 경우에는 자원수급의 안정을 도모하기 위하여 해외자원개발사업자에게 그가 개발한 해외자원의 전부 또는 일부를 적정하고 합리적인 조건으로 국내에 반입할 것을 명할 수 있다. <개정 2011. 7. 14., 2013. 3. 23.>
- ② 제1항에 따른 반입명령을 받은 해외자원개발사업자는 정당한 사유가 없으면 반입명령에 따라 개발해외자원을 국내에 반입하여야 한다.
- ③ 산업통상자원부장관은 정당한 사유 없이 제2항에 따른 개발해외자원의 국내반입 의무를 이행하지 아니한 해외자원개발사업자가 해당 사업의 수행을 위하여 제11조에 따른 용자를 받은 경우에는 아직 상환하지 아니한 원리금을 지체 없이 회수하여야 한다. <개정 2011. 7. 1., 2013. 3. 23.>
- ④ 제1항에 따른 개발해외자원의 반입명령에 관한 절차 및 제3항에 따른 상환하지 아니한 원리금

의 회수 절차에 관하여 필요한 사항은 대통령령으로 정한다.

[전문개정 2011. 4. 14.]

자료: 법률 제17799호, 2020. 12. 29., 「해외자원개발 사업법」을 바탕으로 KMI 작성

2) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

본 법은 <표 3-5>와 같이 제35조로 구성되어 있다. 제2조(정의)에서는 “신에너지”는 기존의 화석연료를 변환시켜 이용하거나 수소·산소 등의 화학 반응을 통하여 전기 또는 열을 이용하는 에너지로 규정하고 있으며, “재생에너지”란 햇빛·물·지열(地熱)·강수(降水)·생물유기체 등을 포함하는 재생 가능한 에너지를 변환시켜 이용하는 에너지로 규정하고 있다. 제9조(신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업비의 조성)에서는 정부가 시행계획을 시행하는데 필요한 사업비를 회계연도마다 세출예산에 계상하여야 한다고 규정하고 있다. 제12조의5~제12조의10에서는 신·재생에너지 공급에 관해 규정하고 있으나 물류에 관한 부분은 찾아보기 힘들다.

3) 국가자원안보 특별법

공급망, 공급기반시설 및 기관에 관하여 본 법 제2조(정의)에서 정의하고 있다. 공급망은 핵심자원의 생산·수입·전환·가공·운송·저장·판매 등 국내외에서 핵심자원을 획득하고 중간 또는 최종 수요자에게 이르기까지의 모든 과정을 말한다고 정의하고 있다. 공급기반시설은 핵심자원을 생산·수입·전환·가공·운송·저장 또는 판매하기 위하여 설치하는 시설을 말한다고 정의하고 있다. 공급기관은 핵심자원을 생산·수입·전환·가공·운송·저장 또는 판매하는 업무를 수행하거나 공급기반시설을 설치·운영 또는 관리하는 기관, 단체 및 사업자를 말한다고 정의하고 있다⁷⁾.

자원안보와 관련해서 제5조는 자원안보와 관련된 업무를 효율적이고 체

7) 법률 제20196호, 2024. 2. 6., 「국가자원안보 특별법」

계적으로 추진하기 위하여 자원안보기본계획을 5년마다 수립·시행하도록 규정하고 있다. 제8조에서는 자원안보위기에 대비하고 자원안보에 관한 정보를 효율적이고 체계적으로 관리하기 위하여 국가자원안보통합정보시스템을 구축·운영할 수 있도록 규정하고 있다. 그리고 제10조, 제11조는 산업통상자원부장관이 정기적으로 국가 차원의 자원안보에 대한 진단·평가를 하도록 하고, 공급기관의 장으로 하여금 공급망에 대한 취약점을 점검·분석하고 그 결과를 보고하게 할 수 있도록 규정하고 있으며, 제12조에서 공급기관의 장에게 핵심자원의 개발·구매·조달 등에 필요한 조치를 권고할 수 있도록 규정하고 있다. 그리고 제36조~ 제38조에서는 자원안보 기반 구축을 위하여 국제협력, 연구개발, 인력양성 및 교육·홍보에 관한 근거를 마련하였다⁸⁾.

제13조, 제14조에서 산업통상자원부장관이 핵심광물 생산기반의 확충 지원 및 핵심자원 공급국가의 다원화에 필요한 시책을 수립·시행과 지원을 할 수 있도록 근거를 마련하였다⁹⁾.

4) 경제 안보를 위한 공급망 관리 기본법

「경제 안보를 위한 공급망 관리 기본법」은 국제사회에서 무역갈등, 탄소 중립 등 환경규제, 분쟁 증가, 공급망 무기화 등으로 인한 공급망 리스크가 증가함에 따라 국가 차원의 공급망 관리체계를 수립하고, 여러 요인들로 인해 발생하는 공급망 교란에 효과적으로 대응하기 위해 2024년 6월 27일부터 시행되는 법률이다.

이중 법에서 정의하는 「경제안보품목」은 해외 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 수입의존도가 높은 물자 또는 그 생산에 필요한 원재료, 부품, 설비, 기기, 장비 또는 소프트웨어 등으로 본 법 제13조에서 지정된 품목을

8) 법률 제20196호, 2024. 2. 6., 「국가자원안보 특별법」

9) 법률 제20196호, 2024. 2. 6., 「국가자원안보 특별법」

말한다고 정의하고 있다. 국내외 경제·통상·정치·외교적 상황의 변화, 자연재해나 물류상의 장애 등으로 공급망 안정성이 훼손될 우려가 있거나 훼손되어 상당한 기간 회복되지 못할 가능성이 있는 것을 공급망 위협으로 정의하고 있다. 본 법 제29조에 따라 위기품목을 지정하고 있으며, 위기품목이란 천재지변, 수출입 및 물류·유통 여건의 급변 등으로 수급이나 가격 불안이 발생하거나 발생할 우려가 있는 경우 또는 국내 경제에 미치는 중대한 영향이나 피해를 줄이기 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 위기 시 대응을 위하여 관리가 필요한 품목을 말한다.¹⁰⁾

공급망 안정을 위해 3년마다 경제안보를 위한 공급망 안정화 기본계획을 수립·시행해야함을 본 법 제7조에서 규정하고 있다. 기본계획은 공급망 안정화에 관한 기본 사항, 공급망 안정화에 관한 중·장기 목표 및 추진 방향, 물류·유통·금융 등 공급망 전반에 영향을 미치는 분야에 관한 시책, 공급망 관련 국제정세, 국제교역, 외국정부의 정책 변화 등 동향, 경제안보 품목등의 국내외 수급 동향, 공급망 위기에 대비한 시책, 공급망 안정화에 관한 국제협력 등의 사항이 포함되어야 함을 규정하고 있다.¹¹⁾

본 법 제15조에서는 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 의존도가 높은 물자 및 원재료 등, 국가 및 국민의 경제활동에 중요하다고 판단되는 물자 및 원재료 등에 대해 조기경보시스템을 운영·관리할 수 있음을 규정하고 있다.¹²⁾

제22조에서는 공급망위험에 대응하기 위해 수입국가 다변화 등을 지원할 수 있음을 규정하고 있다. 지원 가능한 사업으로 해외 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료등의 대체수입국가

10) [법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제2조 정의

11) [법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제7조 기본계획의 수립·시행

12) [법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제15조 조기경보시스템 운영

또는 대체수입지역의 확보, 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료등의 해외 공급사업자의 관리, 수입국가 다변화를 위한 물류 등 비용 절감, 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 수입 의존도가 높은 물자 또는 원재료등의 국내생산 확대, 대체 물자 등의 생산을 위한 기술의 개발·개량, 사용량 절감을 위한 기술의 개발·개량, 수출제한 조치 시 사전통보, 안정적 수급협약, 공동 기술개발 등 공급망 안정을 위한 외국과의 경제협력체계 구축, 그 밖에 특정 국가 또는 특정 지역에 대한 경제안보품목등의 의존도를 완화하기 위하여 대통령령으로 정하는 사업으로 규정하고 있다.¹³⁾

제28조에서 제37조까지 공급망 안정화를 위해 위기대응에 필요한 매뉴얼 표준안을 마련, 위기품목의 지정, 긴급수급조정조치, 위기대책본부 설치·운영, 긴급조달, 관세지원 등 위기대응 조치를 시행하여야 함을 규정하고 있다.

제38조에서 43조까지 한국수출입은행에 공급망안정화기금을 설치, 기금의 재원 조성, 관리·운용, 지원대상·용도 등에 대한 사항을 규정하고 있다.

2. 국내 관련 주요 정책 및 내용

산업통상자원부는 2023년 2월 27일 핵심광물 공급망 안정화를 위한 “핵심광물 확보 전략”을 발표했다. 안정적 핵심광물 공급망 확보를 통해 첨단산업 강국 도약을 비전으로 10대 전략 핵심광물¹⁴⁾에 대해 특정국 의존도 50%대 완화, 재자원화 20%대로 확대를 추진 목표하고 있다. <표 3-2>과 같이 추진 목표를 위해 3개 분야인 위기대응능력 강화, 핵심광물 확보

13) [법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」 제22조 수입국가 다변화 등 지원

14) 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류(네오디뮴, 디스프로슘, 터븀, 세륨, 란탄)

다각화, 체계적인 핵심광물 인프라 구축에 대해 8개의 구체적인 계획을 마련했다. 지정학적 이슈, 정치적 위기, 전쟁 등과 같은 위기대응 능력 강화를 위한 조기경보시스템 구축, 글로벌 광산지도는 광업권, 매장량, 인프라 등의 정보를 포함한 지도 개발, 공급망 다각화를 위한 협력방안 마련을 위해 30개 광물자원 보유국가를 전략 협력국으로 선정해 국가별 진출 전략 수립 및 시행을 위한 지원과 공급망 협력 강화, 재자원화, 비축확대 등의 전략을 제시하고 있으며, 핵심광물 인프라 구축을 위한 전문인력양성 및 기술개발 확대 등과 같은 계획을 발표하였다.

〈표 2-2〉 핵심광물 확보 전략

대분류	중분류	내용
위기 대응 능력 강화	핵심광물 수급지도 개발	<ul style="list-style-type: none"> • (글로벌 광산지도) 글로벌 광산 프로젝트 분석을 위한 지도 개발 • (핵심광물 수급지도) 기업의 핵심광물 공급망 분석 및 이해 제고를 위해 글로벌 핵심광물 수급정보 통합 지도 개발
	조기경보 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • (수급안정화지수) 핵심광물 수급상황을 평가 할 수 있는 진단 지수 개발 • (조기경보시스템 구축) 핵심광물 수급관련 모니터링 결과 수급리스크 감지 시, 주요 기업 등에 조기 전파 → 수급충격 사전 대비
핵심 광물 확보 다각화	자원협력 강화	<ul style="list-style-type: none"> • (양자협력) 전략협력국을 선정하여 국가별 진출전략 수립·시행 • (다자협력) 광물안보파트너쉽(MSP), 국제에너지기구(IEA) 협력체계 적극 참여
	국내·외 자원개발 활성화	<ul style="list-style-type: none"> • 해외광물자원 개발 <ul style="list-style-type: none"> - (금융·세제지원 확대) 민간기업의 핵심광물 투자를 촉진하기 위해 금융 지원 강화 및 세제지원 확대 - (프로젝트 발굴지원) 글로벌 공개 프로젝트 및 다자협력체 제안 프로젝트를 대상으로 공공이 1차 사업타당성 평가 후, 민간기업 투자 연계 - (공공지원 강화) 위험성이 높고 전문성이 필요한 탐사를 공공기관이 선제적으로 추진하여 타당성 검토 후, 민간기업 투자로 연계 - (공공보유 자산관리 강화) 한국콘소시엄이 지분을 보유하고 있는 암바토 비 광산 니켈의 국내 도입 확대 - (공공기관 직접투자 검토) 현재 광해광업공단은 완전자본잠식 상태로 직접투자가 불가능한 상태이므로, 향후 재무건전성 개선상황 등을 고려하여 직접투자 재개여부 검토 추진 • 국내광물자원개발

대분류	중분류	내용
		<ul style="list-style-type: none"> - (사업타당성 평가) 전주기 평가*를 통해 경제성 등 개발 타당성 조사 - (민간기업 참여 유도) 민간 기업의 광산 개발에 대한 정부 지원 확대 - (안전채광) 국내 광업 기업의 광산안전 확보를 위한 지원 확대
	재자원화 기반조성	<ul style="list-style-type: none"> • (원료확보) 향후 발생하는 미래자원(전기차, 배터리 등)의 폐기·유출을 방지하고 핵심광물 원료로 재자원화 할 수 있는 순환체계 마련 • (실증센터) 중소·중견 기업의 핵심광물 재자원화(핵심광물 정·제련 포함) 실증을 위한 공동이용 설비를 제공하여 조기 사업화 지원 • (클러스터) 핵심광물 정제련·소재 융복합 클러스터 조성을 통해 '폐자원 회수-재자원화(Recycling)-유통-비축'으로 연계 • (재생원료 인증) 재생원료 사용 인증제도를 도입하여 소재·부품·제품 내 재자원화 원료함량 정보 제공 → 해외 수출기업 경쟁력 제고 • (금융·세제지원) 재자원화 생태계 활성화를 위한 지원 강화 추진
	비축 확대	<ul style="list-style-type: none"> • (비축일수·품목 확대) 희소금속 ('22) 54일분 / 19종 28품목 → ('31) 100일분 / 20종 35품목으로 확대 • (방출 신속지원) 방출 소요기간을 절반으로 단축(現60→30일)하고, 긴급 방출 제도를 도입하여 긴급 상황시 8일내 수요기업에게 인도 • (전용기지 신설) 비축량 확대에 대비하여 핵심광물 전용 신규비축기지 구축을 위한 예비타당성조사 추진
체계적인 핵심광물 인프라 구축	법·제도 정비	<ul style="list-style-type: none"> • (제도) 핵심광물의 지정, 관리 및 비축, 재자원화 클러스터 조성 등을 포함한 핵심광물 산업 지원을 위한 법적근거 마련 추진('23년)
	인력양성 및 기술 개발	<ul style="list-style-type: none"> • (인력양성) 핵심광물 고부가가치(저비용·고순도)화를 위한 선광·제련 및 재자원화 분야 전문 인력양성 추진('23년 연구용역 → '24년 예산확보) • (기술개발) 광물 수입국임을 감안, 선광·제련 고도화, 핵심광물 대체재 기술개발에 집중하되, 국내핵심광물확보를위한.탐사·채광기술도병행추진

자료: 첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략, 2023.2., 산업통상부 자료를 바탕으로 KMI 작성

산업통상자원부는 2023년 12월 “핵심 광물 공급 안정화 및 사용 후 배터리 생태계 조성을 위한 이차전지 전주기 산업경쟁력 강화 방안”을 발표했다. 본 정책 방안은 <표 3-3>과 같으며, 이차전지의 핵심광물자원 공급망 안정화 방안을 담고 있다.

〈표 2-3〉 핵심광물 공급망 안정화

구분	내용
핵심광물 확보·비축	<ul style="list-style-type: none"> • (광물 확보) 핵심광물 확보를 위한 민간투자 촉진 및 탐사지원 <ul style="list-style-type: none"> - (투자 활성화) 민간의 해외자원개발 투자 유인 제고를위해세제·금융지원 확대 - (인프라 구축) 민·관 협력 발굴 조사 확대, 핵심광물 수급지도및 조기경보 시스템 구축 등 탐사 기반 마련 - (R&D) 핵심광물 개발에 필수적인 추출·회수 기술개발및ICT 융합 스마트 광물자원 개발기술 확보 추진 - (대외 협력) 위기사 수입선 전환, 대외협력 활성화 등을통해핵심광물 공급망 다변화 및 위기 대응 • (자원 비축) 핵심광물 비축량 확대 및 비축 전용기지 신축 건설 <ul style="list-style-type: none"> - (비축 확대) 수출통제 등 공급망 위기에 대비하여 '24년 리튬24일분(2,174억원) 비축 - (비축관리 일원화) 희소금속 비축기관으로 광해광업공단을지정하여 조달청 보유 희소금속(9종) 이관('23~'27년) - (전용기지 신설) 핵심광물 비축 확대 계획*에 따라 새만금국가산단에 '핵심광물 전용 비축기지' 구축('24~'26년, 2,417억원)
	<ul style="list-style-type: none"> • (공급망 3법) 공급망 대응 체계 강화를 위한 제도기반 구축 <ul style="list-style-type: none"> - 공급망 안정화 위원회 설치('24.6월) - 공급망 안정화 기본계획(3년 주기) 수립('24. 下) - 공급망안정화기금(수은) 설치·운용('24. 下)
핵심광물 정·제련	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심광물 정·제련 산업경쟁력 강화를 위한 금융·세제등 전방위적 지원 확대 <ul style="list-style-type: none"> - 중소기업 정책자금 융자 확대 등을 통해 핵심광물 재자원화(정·제련 포함)가 공업체 등에 대한 금융지원 강화 - 니켈·리튬 등 핵심광물 정·제련 필수 기술을 ?조세특례제한법? 상신성장·원천기술로 지정 검토('24년)

자료: 핵심 광물 공급 안정화 및 사용 후 배터리 생태계 조성을 위한 이차전지 전주기 산업경쟁력 강화 방안, 2023. 12., 관계부처합동 자료를 바탕으로 KMI 작성

경제안보를 위한 공급망 안정화 지본 기본법 제19조에 따라 2024년도 공급망안정화 선도사업자 선정계획을 2024년 6월 27일에 공고했다. 공급망 선도사업자 도입 목적은 공급망 안정화를 위해 정부의 재정·금융·조세상 중점 지원 대상기업을 선정해 공급망 안정화를 도모하는 것이다. 선

정대상은 경제안보품목과 경제안보서비스의 원활한 도입, 생산, 제공에 기여하고자 하는 사업자나 사업자단체이다. 선정대상 사업자 수는 <표 3-4>과 같다.

〈표 2-4〉 공급망 선도사업자 1차 선정대상 사업자 수


구분		품목.분야별 사업자 수 한도
경제안보품목		• 품목당 4개(대기업은 최대 2개)
경제안보 서비스	물류	• 해운 10개 (대기업은 최대 6개) • 항공 5개 (대기업은 최대 3개)
	사이버보안	• 5개 (대기업은 최대 3개)

자료: 관계부처 합동 공고 제 2024 - 986호

선도사업자 지정 기간은 3년을 기준으로 하고 있으며, 부처가 사업일정 등을 감안해 필요할 경우 최장 5년까지 가능하다. 또한 공급망안정화기금을 우선 지원과 우대금리적용의 혜택을 받을 수 있다. 선도사업자로 선정될 경우 공급망안정화법에 따라 가격, 구입량, 생산량, 재고량 등의 자료제출 의무가 있으며, 공급망 안정화 계획을 성실히 이행하고 공급망현황 조사 등에 적극 협조해야하는 의무가 주어진다.

정부는 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」에 의거해 한국수출입은행에 공급망안정화기금을 설치했다. 공급망안정화기금 지원 내용은 <표 3-5>과 같으며, 대출, 보증, 투자 등을 통해 지원 받을 수 있으며 시설자금, 기술자금, 투자자금, 구매자금, 운영자금의 대출상품에 대해 최대 10년 이내의 기간으로 자금을 지원받을 수 있다.

〈표 2-5〉 공급망안정화기금 지원 내용

구분	내용
지원기업	• 공급망 안정화를 위해 지원 필요성이 인정되는 기업
지원방식	• 대출, 보증, 투자 등
지원통화	• 원화 또는 미달러화(미달러화 외 외화 지원은 사전협의 필요)
대출기간	• 최대 10년 이내
대출상품	• 시설자금, 기술자금, 투자자금, 구매자금, 운영자금
기금지원 절차	 <pre> graph LR A[수출입은행 사업 공고] --> B[공급망 관련 기업 지원 신청] B --> C[수출입은행 지원 심사] C --> D[기금운용심의회 심의 및 최종승인] </pre>
기금지원 조건 (기금용도의 제한)	기금을 통해 지원되는 자금은 이익의 배당(주식에 의한 배당 또는 현물배당 포함), 자기 주식의 취득, 일정한 소득 수준이 넘는 임직원에 대한 보수(성과보수 포함)의 인상 등 자금 지원 목적 외의 용도는 사용할 수 없음

자료: 공급망안정화기금 금융지원 안내, 한국수출입은행, 2024.04., p8.

중점지원 사업은 〈3-6〉와 같이 4대 첨단 전략사업과 10대 핵심전략광물, 물류서비스 및 인프라가 중점 지원사업 대상이다. 주요지원 분야는 공급망 안정화 관련 품목의 도입, 공급과 안정화를 위한 시설 투자 및 운영, 물류 및 운송에 대해 지원하고, 공급망 안정화에 기여하는 기술 도입, 개발, 상용화에 대한 부분도 지원한다. 공급망 위기시 피해기업 긴급 지원도 포함된다.

〈표 2-6〉 공급망안정화기금 중점지원사업

구분	내용	
4대 첨단 전략산업	• 이차전지	• 흑연, 전해액, 분리막, 파우치, 양극재
	• 반도체디스플레이	• 희귀가스(크세논, 네온, 크립톤), 형석 불화수소
	• 바이오	• 바이오배지, 멤브레인, 레진

구분	내용
10대 핵심 전략광물	• 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류 5종
물류서비스 및 인프라	• 항만, 터미널, 해운, 항공

자료: 공급망안정화기금 금융지원 안내, 한국수출입은행, 2024.04., p13.

또한 공급망안정화기금은 <그림 3-1>과 같이 공급망의 조달에서 유통·판매까지 단계별 다양한 금융 수요에 대해 지원이 가능하다.

<그림 2-1> 공급망안정화기금 공급망 단계별 지원 가능항목



자료: 공급망안정화기금 금융지원 안내, 한국수출입은행, 2024.04., p32.

3. 시사점

Covid-19, 우크라이나 전쟁, 홍해사태 등과 같은 글로벌 공급망 리스크가 커지고 있는 상황에서 첨단산업에 사용되는 핵심광물 확보는 필수적이다. 이에 따라 핵심 광물자원 관련 국내 주요 법률 및 주요 내용을 살펴봤다. 핵심광물의 안정화와 관련된 법은 「국가자원안보 특별법」이 주요 법으로 볼 수 있다. 본 법에서는 평상시의 자원 공급망 안정화를 위해 공급기관 수요기관 지정, 공급국가 다원화, 핵심광물 비축 등과 같은 규정과 비상시를 대비한 자원안보위기 조기경보체계 구축, 위기 대응 체계 구축, 위기 시

해외개발핵심자원의 반입명령, 비축자원의 방출·사용 등과 같은 규정을 마련하고 있다. 그러나 그 안에서 실질적으로 핵심광물을 운송할 운송에 관련된 규정 및 지원 정책은 찾기 어렵다.

이와 더불어 살펴본 핵심광물자원 공급망 구축과 관련된 정책의 내용에서 현재 시점에서 시의적절하게 제시된 정책임을 확인할 수 있다. 그러나 단기적인 극복 방안에 관한 정책으로 근본적인 해결을 위한 정책으로 보기 어렵다. 안정적 공급을 위해서는 국가 첨단산업에 필요한 광물을 적기에 공급할 수 있는 방안 마련이 필요하다. 즉, 본 절에서 살펴본 핵심광물과 관련된 국내 법과 정책에서는 물류와 관련된 규정이나 지원 등과 같은 부분은 찾아보기 힘들다. 핵심광물의 안정적 확보 및 수급을 위해서는 핵심 광물 공급망을 파악하고 공급망 내 물류 인프라 현황 등을 조사해 물류 안정화 방안 및 정책 마련이 필요하다.

또한 법과 정책에서 공급망 안정화를 위한 공급 국가 다원화에 관한 내용을 담고 있으나, 현실적으로 한 국가의 의존도를 단기간에 다원화시키는 것은 불가능하다. 특히 이차전지의 경우 채굴된 원광에서 정·제련을 통한 소재로 가공하는 것은 환경 등과 같은 문제로 중국에 대한 의존도가 높은 편이다. 이에 따라 관련 산업의 특성을 고려한 공급망 다원화 지원 정책 방안 마련이 필요하다. 이와 더불어 다원화될 공급망의 안정적 수급을 위한 물류 네트워크 마련 방안이 함께 고려되어야 한다.

제2절 해외 주요 제도 검토

제2절에서는 주요국(미국, 유럽, 일본 등)을 대상으로 한 핵심 광물과 관련한 주요 정책과 광물 생산·수입을 중심으로 한 공급망 관리 전략을 조사하였다. 핵심 광물자원 선정, 핵심 광물자원 확보 및 내재화를 위한 법·제도를 중심으로 조사했으며, 조사 대상국 중 핵심 광물자원 물류 지원을 위한 정책이 있을 경우, 본 연구의 시사점 활용을 위해 구체적으로 기술하였다.

1. 미국

미국 정부는 2020 에너지법(the Energy Act of 2020)에 따라 다음과 같이 ‘핵심 광물(Critical Mineral)’을 정의하고 있다. 해당 법률에 따라 미 정부 에너지부 장관(the Secretary of Energy)은 (i) 공급망 중단 위험성이 높고, (ii) 에너지를 생산, 전송, 저장, 보존하는 기술을 포함하여 하나 이상의 에너지 기술에서 필수적인 기능을 수행한다고 판단하는 모든 비연료 광물, 원소, 물질 또는 재료를 핵심광물로 정의하고 있으며, 또는 미국 지질조사국(U.S. Geological Survey, USGS)을 통해 내무부 장관(the Secretary of Interior)이 핵심 광물을 지정하도록 하고 있다. 2020 에너지법 7002(a) 조항에 따라 에너지부 장관은 과학혁신부 차관(the Undersecretary for Science and Innovation)을 통해 2024년 최종 핵심 광물 목록을 결정 및 발표하였으며, 해당 목록에는 미국 지질조사국을 통한 내무부 장관이 지정한 최종 목록 또한 포함되어 있다.

미국은 핵심광물과 관련하여 50개 핵심광물¹⁵⁾을 선정하여 소재지부터

가공까지 전반적인 공급망 안정성 확보를 위해 노력하고 있다. 해당 법안에 따라 핵심광물 목록과 주요 광물 지정에 사용되는 방법론을 최소 3년마다 검토하도록 규정하고 있으며, 핵심광물 목록 작성시 국민의견 수렴을 의무로 규정하여 이해관계자를 포함하여 대중들의 의견을 반영하고 있다. 특히 2022년 미국 지질자원국(USGS)은 핵심광물을 기존 35종에서 50종으로 확대하는 개정안을 발표하였으며, 해당 안에서는 기존 한 개 종으로 분류하던 희토류를 14개 원소를 각각 별개 종으로 구분하였을 뿐만 아니라 백금족 또한 5개의 원소를 새로운 종으로 지정하는 등 각 원소별로 수요와 가격이 상이했던 부분을 세밀화하여 개별 원소의 수급 전략을 정밀하게 구축 및 운영하고자 하는 의도로 분석된다(한국무역협회, 2022). 또한 기존에는 제외되었던 니켈과 아연을 신규 지정 및 헬륨, 칼륨, 레늄, 스트론튬, 우라늄 제외 등 산업구조 변화를 반영하여 핵심광물을 수정 및 보완해 오고 있다. 이처럼 미국은 핵심광물 목록 지정부터 수출입 관리까지 세밀하게 관리해오고 있으며 이는 정권 이양과 무관하게 미국 핵심광물 공급 안정성 확보 정책은 지속적으로 유지 및 발전해 왔다. 다음은 관련 정책들을 정권별로 설명하고자 한다.

1) 주요 정책

(1) 오바마 행정부

국가 과학기술위원회(National Science and Technology Council, NSTC) 산하 핵심전략광물 공급망 소위원회(Critical and Strategic Minerals Supply Chain, CSMSC)를 설립하여 12개 연방 기관과 함께 핵

15) 알루미늄, 안티몬, 비소, 중정석, 베릴륨, 비스무트, 세륨, 세슘, 크롬, 코발트, 디스프로슘, 에르븀, 유로퓸, 형석, 가돌리늄, 갈륨, 게르마늄, 흑연, 하프늄, 홀뮴, 인듐, 이리듐, 란탄, 리튬, 루테튬, 마그네슘, 망간, 네오디뮴, 니켈, 니오븀, 팔라듐, 백금, 프라세오디뮴, 로듐, 루비듐, 루테튬, 사마륨, 스칸듐, 탄탈륨, 텔루륨, 테르븀, 툴륨, 주석, 티타늄, 텅스텐, 바나듐, 이테르븀, 이트륨, 아연 및 지르코늄

심광물 정책 개발 조정과 완화 전략 운영 등을 전담해 왔다. 특히 에너지 부처 예산 1억 2천만 달러를 투자하여 핵심광물 연구센터(Critical Materials Institute, CMI)를 설립하여 희토류 무역 데이터 정밀화를 위해 미국 국제무역위원회(U.S. International Trade Commission)가 관리하는 관세율표를 성공적으로 개정하였으며, 대중 무역에서 핵심광물 수출 제한 및 시장 조작에 대응하기 위해 미-일-유럽이 WTO 소송에 협력하는 등 미국 정부가 핵심광물에 대한 다양한 정책연구를 수행해 왔다.

CMI는 2013년 오하이오주 에임스 연구소(Ames Laboratory)를 주축으로 미국 에너지 안보에 중요한 희토류 금속 및 기타 재료의 국내 부족 문제를 해결방안을 개발하기 위해 미 에너지 부처가 5년간 최대 1억 2천만 달러 투자하여 설립되었다. 해당 연구소는 국립 연구소 4개소, 8개 대학, 및 다양한 민간 분야 전문가들이 모여 채굴부터, 분리, 합금 배합, 부품 및 시스템 개발, 재료 재활용에 이르기까지 핵심광물 개발부터 활용 연구까지 전 영역을 포괄하는 광범위한 연구를 수행해 왔다.

(2) 트럼프 행정부

트럼프 행정부는 2016년 CSMSC를 핵심광물 소위원회(Subcommittee on Critical Minerals)로 명칭을 변경하였으나 이전 정부와 동일하게 범정부 차원에서 미국 핵심광물의 공급 안정성 확보는 주요 의제로 다루어져 왔다. 특히 미중 패권경쟁이 심화되며 미국은 자국내 생산역량을 확대하는 방안과 우방국 중심 공급망 구축이라는 두 방침을 중심으로 다양한 전략을 구축 및 추진해 왔다.

트럼프 대통령의 행정명령 13817 발동에 따라 내무부는 2018년 5월 핵심광물을 1) 미국의 경제 및 국가안보에 필수적인 비연료 광물 또는 소재, 2) 공급망 차질에 심각한 영향을 주는 광물, 3) 부재 시 경제 및 국가안보에 심각하게 영향을 미치는 광물로 정의하여 총 35종의 핵심광물 목록을 지정 및 발

표하였다. 또한 핵심광물을 평가하기 위해 생산 국가의 집중도를 측정하는 Hirfindal-Hirschmann 지수와 USGS 수입의존도 지표를 활용하였다.

2019년 6월 상무부는 ‘핵심광물의 안정적 공급 확보를 위한 연방정부의 전략(A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals)’ 보고서를 발표하였으며, 해당 보고서는 6대 행동목표에 따른 24대 세부 목표, 61개의 권고안을 포함하고 있다. 6개 행동목표는 ① 과학기술 역량 강화를 위한 R&D 확대, ② 상·하류를 포괄하는 핵심광물 공급망 기반 강화, ③ 핵심광물 제3장 주요국 핵심광물 정책 및 전략 분석 교역 활성화와 국가 간 협력 강화(한국 포함)로 핵심광물에 대한 접근성 확대, ④ 미국영토 내 광물 자원조사 등 핵심광물에 대한 이해도 및 접근성 향상, ⑤ 미국 내 자원개발에 대한 행정규제 개선, ⑥ 관련 분야 교육, 학제간 협력, 인사 개혁 등을 통한 인력 육성을 제시하고 있다.

2020년 9월 트럼프 행정부는 행정명령 13953을 발동하여 높은 중국산 핵심광물 의존도에 따른 경제 및 국가안보 위협 대처를 지시하였다. 이에 따라 미국 에너지부처는 Critical Minerals and Materials(2021) 보고서에서 기술개발 및 과학적 혁신 주도, 지속가능한 국내 공급망 구축, 장기적인 광물 개발을 위한 혁신 생태계 구축 및 동맹국 협력 방안을 전략목표로 제시하였다. 특히 에너지부는 4대 원칙으로 ① 핵심 광물 및 소재 공급망 다원화, 대체재 개발, 재활용 개선이라는 3대 축의 균형을 달성하기 위해 노력 ② 프로그램 사무소 조정하고 협력하고, DOE 산하 국립연구소를 활용하며, 산업부문의 참여 확대와 동맹국과의 협력을 통해 핵심 광물 및 소재의 공급망 문제를 전략적으로 해결 ③ 광범위한 역량과 권한을 사용하여 지속가능한 핵심 광물 및 소재 공급망을 탐색하고 개발 ④ 중요도와 공급망 분석을 통해 정보를 취득하여 우선순위 설정을 제시하였다.

(3) 바이든 행정부

바이든 행정부는 탄소중립 정책을 적극적으로 추진하기 위한 방안으로 전기차 배터리와 같은 자국 기업들을 중심으로 청정에너지 기술을 육성하기 위한 다양한 정책들을 추진해 왔다. 해당 정책을 성공적으로 수행하기 위해 미국 국내에서 청정에너지 설비 및 기기 생산을 계획대로 진행하기 위해서는 핵심광물 수입의 안정성이 전제되어야 한다. 하지만 미-중 패권 경쟁의 심화, COVID-19 확산, 러-우 전쟁 발발 및 중동지역 분쟁 등 글로벌 공급망에 지속적인 어려움이 발생하기에 바이든 대통령은 행정명령 14017을 통해 4대 핵심 품목인 반도체, 대용량 전지, 의약품, 핵심광물의 공급망 점검을 지시하였다.

〈표 2-7〉 미국 정권별 주요정책

시기	정권	부처	내용
2010.10	오바마	행정부	과학기술위원회 산하 핵심전략광물 공급망 소위원회 설립
2013	오바마	에너지부	아이오아 주립대 산하 핵심광물 연구소(CMI) 설립
2017.12	트럼프	행정부	행정명령 13817을 통해 핵심광물 공급망 안정화 전략 마련 지시
2018.5	트럼프	내무부	35종 핵심광물 목록 지정
2019.6	트럼프	상무부	핵심광물 공급망의 회복탄력성 강화를 위한 6개 행동목표가 포함된 전략보고서 발표 ①핵심광물 가치사슬의 R&D 확대 ②공급망과 방위산업 기반 강화 ③국제 교역 및 협력 강화 ④미국 내 핵심광물 자원 이해도 향상 ⑤자원접근성 향상 및 승인절차 간소화 ⑥관련 인력 육성 등
2020.9	트럼프	행정부	행정명령 13953을 통해 중국에 대한 과도한 광물 의존도 검토 및 자국내 생산 지원 지시
2021.1	트럼프	에너지부	핵심광물에 대한 공급처 다각화, 대체기술 개발, 재사용·재활용 강화 등의 전략목표를 담은 보고서 발표 ①자립도를 높일 수 있는 과학혁신과 기술개발 ②지속가능 핵심광물 공급망 구축을 위한 민간 지원

			③중장기 광물 혁신생태계 구축 ④공급 다각화를 위한 동맹국과의 협력 등
2021.2	바이든	행정부	행정명령 14017을 통해 주요 품목(반도체, 배터리, 의약품, 희토류)의 공급망 위험요소 검토 지시
2021.6	바이든	상무부 에너지부 국방부 보건부	4개 부처 공동으로 주요 품목 공급망 검토 결과 발표 - 핵심광물의 공급망은 국방부에서 검토되었으며 보고서는 전 산업 핵심광물의 중요성과 공급리스크를 분석하고 공급망 회복탄력성 강화를 위한 권고사항 제시 ① 전략물자 산업을 위한 지속가능성 표준 개발 ② 지속가능한 국내생산 및 가공 강화 ③ 국방물자생산법(DPA) 및 관련 프로그램 추진 ④ 산업 전문가와의 협력 ⑤ 지속가능한 생산, 인력양성을 위한 R&D확대 ⑥ 비축프로그램 강화
2022.08	바이든	행정부	인플레이션 감축법(IRA)를 통해 자국 핵심광물 공급망 강화, 청정 에너지 전환 기술 지원, 관련 세액 공제, 국내 생산량 증가 및 재활용 프로그램 개발 등 핵심광물 관련 내용 포함
2022.10	바이든	내무부	광업법 개정하기 위한 실무 그룹 구축 및 자국 내 채굴 기본 원칙 발표
2022.10	바이든	행정부	미국 배터리 재료 이니셔티브(American Battery Materials Initiative) 발족을 통해 전기차 배터리와 청정 에너지 기술에 필요한 핵심 광물의 국내 공급망 강화

자료 : 한국무역협회, 주요국의 핵심광물 확보전략과 시사점, p18 자료를 바탕으로 KMI 작성, 2021

2) 광물 수입 현황

미국 지질조사국(US Geological Survey, USGS)은 1991년부터 자국의 광물자원 데이터를 조사, 분석하여 Mineral Commodity Summaries를 발간하였는데 이를 통해 핵심광물을 포함한 미국 광물자원에 대한 생산, 소비, 수출입 현황 등 상세한 현황을 파악할 수 있다. 2024년 미국의 핵심광물 수입 현황을 살펴보면, 전반적으로 특정국에 대한 수입 의존도가 높은 것을 확인할 수 있다. 핵심 광물 50종 중 12종이 해외 수입에 95% 이상 의존하고 있으며, 총 41종은 50% 이상의 수입 의존도를 보인다.

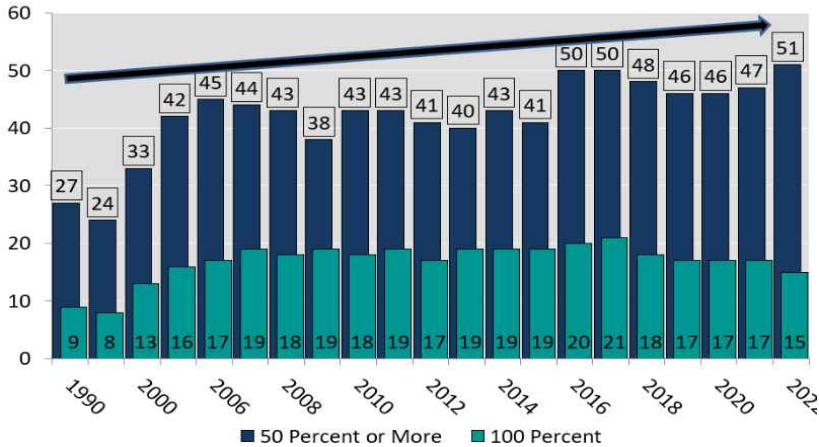
〈그림 2-2〉 주요 핵심 광물자원 및 수입 의존 비율 (2023년)

Critical mineral	United States				World				
	Primary production	Secondary production	Apparent consumption	Net import reliance as a percentage of apparent consumption	Primary import source (2019-22)	Leading producing country	Production in leading country	Percentage of world total	World production total
Aluminum (bauxite)	W	—	¹ 1,800,000	>75	Jamaica	Australia	98,000,000	25	² 400,000,000
Antimony	—	4,000	22,000	82	China ³	China	40,000	48	83,000
Arsenic	—	NA	⁴ 6,400	100	China ³	Peru	⁵ 27,000	45	⁶ 60,000
Barite	W	—	W	>75	India	India	2,700,000	32	⁷ 8,600,000
Beryllium	190	NA	150	E	Kazakhstan	United States	190	58	330
Blomuth ⁸	—	80	1,400	94	China ³	China	16,000	80	20,000
Chromium	—	100,000	380,000	74	South Africa	South Africa	18,000,000	44	41,000,000
Cobalt	500	2,100	6,400	87	Norway	Congo (Kinshasa)	170,000	74	230,000
Fluorspar	NA	—	370,000	100	Mexico	China	5,700,000	65	8,800,000
Gallium	—	—	⁹ 19	100	Japan	China	600	98	610
Germanium ⁷	—	NA	NA	>90	Belgium	China	NA	NA	NA
Graphite (natural)	—	—	76,000	100	China ³	China	1,230,000	77	1,600,000
Indium ⁷	—	—	¹⁰ 300	100	Republic of Korea	China	650	66	990
Lithium	W	NA	W	>25	Argentina	Australia	86,000	48	¹¹ 180,000
Magnesium ⁷	W	100,000	¹² 55,000	>50	Canada	China	830,000	88	¹³ 940,000
Manganese	—	—	690,000	100	Gabon	South Africa	7,200,000	36	20,000,000
Nickel	17,000	W	¹⁴ 190,000	57	Canada	Indonesia	1,800,000	50	3,600,000
Nickel	—	NA	8,400	100	Brazil	Brazil	75,000	90	83,000
Palladium	10	42	82	37	Russia	Russia	92	44	210
Platinum	3	9	70	83	South Africa	South Africa	120	67	180
Rare earths (compounds and metals) ⁸	250	NA	8,800	>95	China ³	China	240,000	69	350,000
Scandium	—	—	NA	100	Japan	China	NA	NA	NA
Tantalum	—	NA	370	100	China ³	Congo (Kinshasa)	980	41	2,400
Tellurium ⁷	W	—	W	>25	Canada	China	430	67	¹⁵ 640
Tin	—	16,900	39,000	74	Peru	China	68,000	23	290,000
Titanium (metal) ⁷	W	W	¹⁶ 42,000	>95	Japan	China	220,000	67	¹⁷ 330,000
Tungsten	—	W	W	>90	China ³	China	63,000	81	78,000
Vanadium	—	5,700	14,000	58	Canada	China	88,000	68	100,000
Yttrium	NA	—	200	100	China ³	China	NA	NA	NA
Zinc ⁷	¹⁸ 220,000	(¹⁹)	970,000	77	Canada	NA	NA	NA	NA
Zirconium (ores and concentrates)	<100,000	NA	<100,000	<25	South Africa	Australia	500,000	31	1,600,000

자료: US Geological Survey, Mineral Commodity Summaries(2024) (검색일: 2024.5.22.)

특히 비소(중국), 플루오르스파(멕시코), 인듐(한국), 망간(가봉), 니오븀(브라질), 탄탈륨(중국) 등의 핵심광물은 전량 수입에 의존한다. 그중 탄탈륨은 전자제품 등 민수뿐만 아니라 항공과 미사일 등 군수산업에서도 중요한 전략 핵심 물자이지만 자국 수요의 전량을 수입으로 충당해야 하는 상황이다. 한편 우주, 방위, 친환경에너지 등에 필수자원인 희토류 경우도 자국 소비량의 80% 정도를 중국에서 수입하고 있다. 이처럼 미국의 광물 수입 의존도는 매년 증가하는 추이를 보이는데, 1990년 전체 광물 중 50% 이상의 수입 의존도를 보이는 광물은 27종에 불과하였으나 2022년 51종으로 대폭 증가하였다.

〈그림 2-3〉 미국 광물자원 수입 의존도 추이 (1990~2022년)



자료: US Geological Survey, Mineral Commodity Summaries (1990~2023) (검색일: 2024.5.22.)

미국의 광물자원 수입 의존도가 지속해서 높아지고 있는 상황에서 중국은 미국 광물자원 29종의 최대 수입원이다. 최근 중국은 미국과의 패권 경쟁으로 인해 2023년 7월 이후 반도체와 전자제품에 필수광물인 갈륨과 게르마늄, 흑연의 수출을 허가제로 변경하였는데 이러한 기조를 이어가 미국 전반에 광물자원 영향력을 점차 확대할 것으로 예상된다.

3) 광물 생산 및 수출 현황

미국 내 광물 수급 현황을 살펴보면, 非에너지 광물 생산이 가능한 주(州)는 애리조나, 네바다, 텍사스, 캘리포니아 등 대부분 서·남부지역에 포진되어 있으며 생산 규모는 약 900억 달러로 집계된다. 그러나 코발트, 흑연 및 각종 희토류 등으로 대표되는 핵심광물의 매장량은 많지 않은 상황이라 자국 수요의 대부분을 중국 등 특정국 수입에 의존하는 중이다. 2021년 미국 지질조사국 보고서에 따르면 전 세계 희토류 매장량은 약 1억 2,000만 메

트릭 톤으로 추정되며 이중 중국 매장량이 4,400만 메트릭 톤으로 세계 1위 (37%)를 차지하고 베트남(18.3%), 러시아(17.5%), 브라질(17.5%) 등이 많은 매장량을 보유한다. 미국의 희토류량은 약 180만 메트릭 톤으로 세계 매장량의 1.5%에 불과하다. 더욱이 일부 희토류가 정광(concentrate)의 형태로 생산되고 해외로 수출되기도 하지만 미국에서 소비되는 희토류 금속(metal) 및 화합물(compounds)은 전량 수입에 의존한다.

〈표 2-9〉 주요국 희토류 생산 및 매장량 현황 (2018~2021년)

단위: 메트릭톤

국가	생산량				매장량
	2018	2019	2020	2021	
미국	18,000	28,000	39,000	43,000	1,800,000
호주	21,000	20,000	21,000	22,000	4,000,000
브라질	1,100	710	600	500	21,000,000
미얀마	19,000	25,000	31,000	26,000	NA
중국	120,000	132,000	140,000	168,000	44,000,000
러시아	2,700	2,700	2,700	2,700	21,000,000
태국	1,000	1,900	3,600	8,000	NA
베트남	1,000	1,300	700	400	22,000,000
전세계	190,000	220,000	240,000	280,000	120,000,000

자료: 미국 지질조사국, KOTRA Global Market Report(검색일: 2024.5.22.)

리튬의 경우, 캘리포니아 임페리얼 밸리 등 미국에도 상당량이 매장되어 있으나 생산 규모는 집계되어 있지 않다. 다만 전 세계 리튬 생산 규모 중 미국은 약 0.8%를 생산하고 있으며 수출 규모는 약 4.7%를 차지하는 것으로 보고하였다. 미국의 리튬 총 수출액은 2021년을 기준으로 약 9,300만 달러로 전년 대비 13.2% 증가하였으며 주요 수출 대상국은 캐나다, 일본, 네덜란드, 멕시코 순으로 이들 국가로의 수출이 전체 수출액의 절반 이상을 차지한다. 그러나 2024년 3월, 미국 에너지부는 중국 의존도를 줄이기 위

해 리튬 채굴기업인 Lithium Americas에 22억 6,000만 달러를 대출하는 등 대폭적인 지원으로 리튬 광산개발 늘려 생산량을 확대해 갈 것으로 예상된다.

〈표 2-10〉 미국의 리튬 (HS Code 2530.90 기준) 수출 현황 (2019~2021년)

단위: 백만달러(USD), %

순위	국가	수출액			수입액			증감률
		2019년	2020년	2021년	2019년	2020년	2021년	
-	전체	96.53	82.35	93.22	100.0	100.0	100.0	13.2
1	캐나다	21.58	15.88	15.51	22.4	19.3	16.6	-2.3
2	일본	14.31	12.08	14.69	14.8	14.7	15.8	21.6
3	네덜란드	10.82	8.88	11.64	11.2	10.8	12.5	31.1
4	멕시코	9.01	7.63	7.81	9.3	9.3	8.4	2.4
5	중국	3.63	4.00	4.66	3.8	4.9	5.0	16.5
6	한국	3.64	3.51	4.58	3.8	4.3	4.9	30.6
7	독일	3.45	2.09	3.73	3.6	2.5	4.0	78.3
8	이탈리아	1.99	3.36	3.50	2.1	4.1	3.8	4.2
9	도미니카공화국	0.69	1.68	2.67	0.7	2.0	2.9	58.9
10	영국	5.96	5.11	2.63	6.2	6.2	2.8	-48.5

자료: IHS Markit Connect Global Trade Atlas(2022.08.26.), KOTRA Global Market Report(검색일: 2024.5.22.)

4) 광물 확보 전략

지난 2022년 2월, 백악관은 바이든 행정부의 핵심광물 자급확보 의지를 보여주는 ‘메이드 인 아메리카 핵심광물 공급망 확보(Securing a Made in America Supply Chain for Critical Minerals)’ 보고서를 발표하였다.

이에 따르면 2021년 2월 발표한 바이든 행정명령(E.O. 14017)에 따라 수입 의존도, 공급망 취약성, 국가 경제적 공급망 위기 등에 관한 평가·분석을 완료하였고 자국 내에서 핵심광물 채광, 생산, 처리, 재활용 등일련의 과정에 대한 역량 확대를 설정하였다. 즉, (1) 자국 내 생산 역량 확대와 (2) 중국을 배제한 우방국 중심의 공급망 구축이라는 두 가지 축을 중심으로 R&D 지원과 재활용 확대 등을 통해 안정적인 핵심광물 공급망 구축에 주력할 것으로 예상된다.

(1) 핵심광물 자국 생산·제조 역량 강화

미국은 자국 내 핵심광물의 생산·제조 확대를 위해 가공 기술 및 시설 내재화와 자국 생산 기반 마련에 주력하고 있다. 미국의 광물 산업 역량은 정·제련, 금속 제조 등 가공 기능이 부재해 채굴 후 가공을 위해 제3국으로 수출 후 재수입되고 있다. 바이든 행정부는 이러한 가공 기술 및 시설의 부재가 공급망 위기를 가중하는 원인으로 지적하며 채굴 이후 가치사슬의 내재화를 추진하였다. 이에 따라 미국 국방부는 희토류 가공시설 구축을 위해 호주 광물회사인 라이너스(Lynas)에 3천만 달러를 투자한 데 이어 2022년 2월에는 MP머티리얼즈(MP Materials)의 중희토류 개발 사업에 3,500만 달러를 지원하겠다고 발표하였다. 또한 1872년 제정되어 현실 반영이 어려운 광업법과 관련 규정, 허가 정책 등을 개선하기 위한 실무 그룹을 구성하여 자국 내 채굴 기본 원칙을 발표하는 등 생산 기반 확충에도 총력을 기울이고 있다.

한편, 미국은 2021년 11월 입법한 ‘인프라 투자 및 일자리법(IIJA, Infrastructure Investment and Jobs Act)’를 통해 광물자원에 대한 정보망 구축, 주요 광물의 재활용과 미래 산업용 핵심광물 투자에 지원을 확대할 계획이다. 이에 따라 자원탐사와 DB 구축, 광물 시설 건설을 위해 지질자원에 2026년까지 5.1억 달러를 배정하였다. 또한 동 법에 따라 에너지부가

핵심광물 관련 기술개발, 생산 확대 및 배터리 부품 제조·재활용 등에 5년간 70억 달러 이상을 지원하는 내용도 포함하였다.

〈표 2-11〉 인프라 투자 및 일자리 법(IIJA) 중 핵심광물 관련 내용과 예산

1. 법안 내 핵심광물 관련 주요 내용(SEC 40201~40211)	
<ul style="list-style-type: none"> ▶ 미(美) 지질조사국을 통한 에너지 및 광물 연구 자금지원 ▶ 희토류 추출, 분리, 정제시설 타당성 평가 지원 ▶ 핵심광물의 채광, 재활용 연구를 지원하여 광물의 해외 의존도 완화 ▶ 에너지 대출 프로그램을 확대하여 미국 내 핵심광물 생산프로젝트 지원 	
2. 세부 프로그램 지원 금액	
프로그램명	지원액(백만 달러)
배터리 제조 및 재활용	3,000
배터리 소재 가공	3,000
배터리 및 핵심광물의 재활용	125
핵심광물 혁신, 효율성 강화, 대체기술 개발	600
핵심광물 공급망 강화	75
핵심광물 채굴 및 재활용 연구	100
리튬이온배터리 재활용 대회 개최	10
희토류 실증 시설 구축	140
희토류 수급 안정화	127
계	7,050

자료: Department of Energy, 국제무역통상연구원 Trade Focus (검색일: 2024.5.22.)

(2) 우방국 중심의 글로벌 공급망 구축을 위한 국제적 협력

미국은 자국 내에서 생산 불가능한 광물에 대해 중국 이외의 국가로부터 조달하는 방안을 모색하고 있다. 바이든 행정부는 4대 품목 보고서를 통해 네오디뮴 영구자석의 국가별 공급망 현황을 파악하고 중국 이외의 국가를 이용한 공급망 연결 가능성을 제시하였다.

〈표 2-12〉 네오디뮴 영구자석 공급망의 단계별 생산 가능 국가 현황

국가명	채굴	혼합물	분리		환원 후 금속화	자석합금	소결 및 자석생산
			LREE	HREE			
호주	●						
미얀마	●	●					
부룬디	●						
중국	●	●	●	●	●	●	●
에스토니아			●				
독일							●
프랑스			●	●			
말레이시아			●				
러시아	●		●				
인도	●		●				
일본				●	●	●	●
카자흐스탄							
미국	●	**	**	**	미가동	미가동	**
영국					●	●	
베트남					●	●	●
기타	●	●	●		●	●	●

주) **으로 표시된 부분은 미국이 국내에서 구축 진행 중인 단계를 의미
 자료: 100-Day Reviews under Executive Order 14017 (검색일: 2024.5.22.)

이를 위해 미국은 다자간 협의체를 구성하여 우방국 중심의 핵심광물 공급망을 구축하는 중이다. 2019년 미국 국무부는 캐나다, 호주, 브라질 등 10개국¹⁶⁾과 핵심광물 개발 촉진을 위한 에너지 자원 거버넌스 이니셔티브(ERGI, Energy Resource Governance Initiative)를 설립하였다. 이어 2021년 3월에는 중국 희토류 독점 견제를 위해 미국, 일본, 호주, 인도 4개국 안보협의체인 쿼드(Quad)의 첫 정상회담을 통해 희토류 교역 관련 규정을 신설하고 생산기술 공동 개발, 각국 비축량 보고 의무화 등을 검토하였다. 2022년 6월, EU 주요국, 한국, 일본 등 10개국¹⁷⁾이 참여하는 광물 안보 파트너십(MSP, Minerals Security Partnership)을 출범하여 주

16) 캐나다, 호주, 브라질, 보츠와나, 페루, 아르헨티나, 콩고민주공화국, 나미비아, 필리핀, 잠비아

17) 한국, 호주, 캐나다, 핀란드, 프랑스, 독일, 일본, 스웨덴, 영국, 미국 및 EU집행위 포함

요 광물의 생산, 처리 및 재활용까지 전체 공급사슬을 이어가겠다는 포부를 발표하였다. 이외에도 인도-태평양 경제 프레임(IPEF, Indo-Pacific Economic Framework for Prosperity)을 통해 합의한 14개국 간 공급망 협정, 미국·EU·일본 3개국 간 핵심광물 포럼 등을 바탕으로 핵심광물 공급망 다변화와 위기 대응능력 향상을 위한 국제적 협력을 강화할 예정이다.

2. 유럽

원자재 공급은 유럽 경제 및 산업 전반의 가장 기초적이자 기반이 되는 요소로 유럽연합은 1970년대부터 ‘원자재 공급 그룹(Raw Materials Supply Group)’을 설립하여 안정적인 원자재 공급을 위해 정부차원에서 다양한 정책을 수립 및 운영해 왔다. 2000년대 후반 중국, 러시아, 인도 등 자원보유국들이 보유자원에 기반하여 자국영향력 및 산업경쟁력 강화 정책들을 추진함에 따라 유럽집행위원회(European Commission)는 친환경 전환의 핵심 광물자원인 희토류, 코발트 등의 시장가격 상승 및 국제무역 불균형이 발생할 수 있음에 따라 2008년 ‘원자재 이니셔티브(Raw Materials Initiative)’를 발표하고 원자재 안정성 강화를 적극 추진하였다. 해당 이니셔티브는 글로벌 시장에서 공정하고 지속가능한 자원공급망 보장, EU 역내의 지속가능한 자원공급, 자원효율화 및 재활용을 통한 자원공급확대를 주요 전략으로 채택하였다. 본 이니셔티브에 의거하여 2011년 EU는 경제적 중요성과 공급 리스크를 평가하여 핵심광물 목록을 선정하여, 해당 광물 생산 및 시장여건, 기술개발상황 등을 고려하여 최소 3년 주기로 재선정하고 있다. EU 집행위원회는 첫 14종 핵심광물을 발표한 이후, 20종(2014년), 27종(2017년), 30종(2020년), 24종(2023년)으로 지속적으로 확대되었다.

2012년에는 원자재 이니셔티브 실행을 위한 ‘원자재 유럽 혁신 파트너십

(EIP-RM)’을 발족하여 원자재 관련 산업, 공공부문, 학계 및 비정부기관이 참여하여 원자재 공급망 관련 문제를 파악하고 해결하기 위한 방안을 도출하기 위한 플랫폼을 운영하였다. EIP-RM 주도하에 전략적 실행 계획(Strategic Implementation Plan)을 추진하였다. SIP는 2020년을 목표로 이행 목적 설정, 구체적 목표 수립 및 시행 조치 등을 제안하였으며, 특히 EU 역내 공급조건 개선, 원자재 공급원 다양화, 재활용 확대, 대체원료 발굴 등을 목적으로 자금확보, 연구개발, 정보수집, 국제협력 등을 추진하였다.

〈표 2-13〉 EU의 핵심원자재 공급망 관리 추진 현황

연도	정책	목적 및 세부내용
2008	원자재 이니셔티브 Raw Materials Initiative 발표	<ul style="list-style-type: none"> • 세계 시장에서 공정하고 지속가능한 자원 공급망 확보 • EU 역내 자원공급, 자원효율화 및 재활용 확대
2011	핵심원자재 Critical Raw Materials 지정	<ul style="list-style-type: none"> • 경제적 중요성, 공급리스크 고려하여 3년 주기로 지정 • 원자재 생산 지역 편재성, 수입 의존도 및 공급 집중도, 재활용 비율 및 대체 가능성 등 기반 공급위험도 평가
2012	유럽 원자재 혁신 파트너십 출범	<ul style="list-style-type: none"> • 원자재 이니셔티브 실행을 위해 출범 • 이해당사자 간 네트워크 구축 및 정책방향 수립 목적
2015	원자재 종합정보 시스템 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 원자재 공급망 모니터링 시스템 구축
2020	핵심원자재 회복탄력성 강화 계획 Critical Raw Materials Resilience 발표	<ul style="list-style-type: none"> • 원자재 관련 연구 및 EU 역내 광물탐사 프로젝트 • EU 역외 국가들과의 전략적 파트너십 체결
2020	유럽원자재동맹(ERMA) 출범	<ul style="list-style-type: none"> • EU 산업전략(2020)에 따라 역내 원자재 개발 및 가공시설 확충을 목표로 산업계, 연구기관, EU 회원국 등 참여
2021	유럽연합 분쟁 광물 규칙 EU Regulation on Conflict Minerals 도입	<ul style="list-style-type: none"> • 무역분쟁, 인권침해와 관련된 텅스텐, 탄탈륨 등 핵심광물자원 거래 제한할 수 있도록 함

자료: 에너지경제연구원, 핵심원자재법과 원자재 관리정책, 2021

2020년에는 특정국에 편중된 원자재 공급망 취약점 개선을 위한 보안방안으로 핵심원자재에 대한 실행계획(Action Plan on Critical Raw Materials)을 발표하였다. 특히 희토류 및 영구자석 가치사슬을 중심

으로 그린·디지털 산업의 필수 원자재에 대한 역외 의존도 축소와 주요 원자재의 역내 조달 역량 확대를 목표로 설정하였다.

핵심원자재에 대한 실행계획의 일환으로 유럽 원자재 연합(European Raw Materials Alliance, ERMA)을 출범하여 350여 기업, 관련협회 100개소, 대학 및 연구기관 70개, 공공부문, 금융기관 NGO 등으로 구성된 네트워크를 운영하기 시작하였다. 해당 네트워크는 원자재, 중간재, 최종재, 재활용 4개 분야로 참가자를 분류하여 영구자석, 희토류 및 재생에너지 관련 원자재를 중심으로 공급망 전반에 영향력을 미치고 있다.

최근 러시아-우크라이나 전쟁으로 인하여 EU는 에너지 위기를 경험함에 따라 원자재의 높은 대외 의존성에 따른 공급망 리스크 해결방안을 고려하기 시작하였다. 실제로 EU의 대러 에너지 원자재 의존도는 매우 높은 편으로 천연가스 46%, 원유 26%, 기타 화석연료 53%를 러시아에서 수입하는 것으로 조사되었다. 더욱이 전체 에너지 수요의 58%(2020년 기준)를 해외 수입에 의존했으며 러-우 전쟁 발발로 에너지 수입에 차질이 발생함에 따라 2022년 3월부터 9월까지 전년 동기 월평균 전기요금 32.2%, 가스요금 55.6%, LNG 요금 81.7% 증가하였다. 덧붙여 자원보유국가들이 자국 이익 극대화를 위한 자원민족주의가 만연해짐에 따라 EU는 역내 그린디지털산업의 제조역량 강화를 위해 핵심원자재 관련 입법을 본격화하기 시작하였다.

1) 주요 정책

EU 핵심원자재법은 탄소중립, 디지털, 국방, 안보 등 EU 전략산업에 핵심적인 원자재의 안정적인 공급망 구축 및 지속가능성 확대를 위한 방안을 목표로 설정하였다. EU는 주요 전략기술 개발 및 역내 생산에 필요한 원자재 공급망 안정성에 중점을 두고 기존의 원자재 관리제도를 개선하고 보완하였

다.

EU는 회원국의 산업 정책을 지원하기 위해 핵심원자재 및 전략원자재로 구분해 주요 산업에 필수적인 원자재의 공급망을 역내에 구축하기 위해 목표와 방법을 제시하였다. 핵심원자재와 더불어 이중 16개를 전략원자재로 세분화하기도 하였다.

〈표 2-14〉 EU의 핵심원자재/전략원자재 분류

구분	원자재 목록
핵심원자재*	안티모니, 보크사이트, 중정석, 베릴륨, 비스무트, 붕소, 코발트, 점결탄, 형석, 갈륨, 게르마늄, 하프늄, 중희토류, 경희토류, 리튬, 마그네슘, 천연흑연, 니오븀, 인, 백금족, 스칸듐, 금속규소, 스트론튬, 탄탈럼, 티타늄, 텅스텐, 바나듐, 비소, 헬륨, 망간, 장석, 구리, 니켈(배터리 등급)* 총 34개
전략원자재	비스무트, 붕소(금속급), 코발트, 구리, 갈륨, 게르마늄, 리튬(배터리 등급), 마그네슘메탈, 망간(배터리 등급), 천연흑연(배터리 등급), 니켈(배터리 등급), 백금족, 영구자석용 희토류(네오디뮴, 프라세오디뮴, 테르븀, 디스프로슘, 가돌리늄, 사마륨, 세륨), 금속규소, 티타늄, 텅스텐 등 총 16개

주) 기존 2020년 핵심원자재 목록에서 6개 원자재(밀줄)가 신규 추가되고 인듐, 천연고무는 제외됨. 신규 추가 원자재 중 구리와 니켈은 공급 위험도는 낮으나 전략적 중요성으로 인해 전략원자재로 선정되며 핵심원자재에 포함

출처: <https://dream.kotra.or.kr/>(검색일: 2024.5.3.)

EU는 전략원자재를 지정하고 이를 통해 유럽 역내 자급률과 수입 의존도를 2030년까지 완화할 계획을 지니고 있다. 수입의 경우 2030년까지 역외 국가의 전략 원자재 수입 의존도를 65% 이하로 제한할 계획을 지니고 있다. 즉 EU는 35% 이상 역내 생산 목표 설정을 통해 역외 수입 의존도를 완화하고 그에 상응하는 역내 생산 역량을 확대해가겠다는 강한 의지를 가지고 있는 것이라 볼 수 있다.

2) 광물 수입 현황

EU는 대부분의 금속자원을 EU 역외 국가에서 수입하는 취약한 공급망 구조로 되어 있다. EU의 금속자원 수입 의존도는 75~100%에 달하며 특히 소수의 역외 국가에 대한 핵심 원자재 의존도가 높으므로 공급부족이나 가격폭등과 같은 공급망 교란에 대응하기 어렵다는 약점을 보유하고 있다. 핵심 광물의 주요 공급국으로 EU 역외국에 의존하고 있으며 특정 광물의 경우, 중국(희토류), 러시아(팔라듐), 브라질(니오븀), 칠레(리튬), 멕시코(플루오르스파) 등에 대한 의존도가 높다.¹⁸⁾ 더욱이 2020년에 선정한 EU 핵심광물 30종에 대한 중국 의존도는 2012~2016년 간 약 44%에 달하며 희토류는 중국으로부터 전량을 수입하는 실정이다. 핵심광물 중 전략적 중요도가 높아 별도로 지정된 전략광물의 경우에도, 16종 비스무트(65%), 갈륨(69%), 희토류(75%), 마그네슘(91%)은 EU 연 소비량의 65% 이상을 중국에서 수입하고 있다.

최근 친환경에너지 전환과 전기차 시장 확대 등으로 EU 핵심광물의 수요는 대폭 증가할 전망이다. EU 역내 생산 자립도는 매우 낮아 수입 의존도는 더욱 심화할 것으로 보인다. 예를 들어 풍력발전기 터빈 제조에 필요한 희토류 등 광물자원이나 리튬 이온 배터리 제조에 필요한 코발트, 천연흑연, 리튬 등의 수입 의존도가 100%에 달하며 전 세계 생산에서 EU가 차지하는 비중은 1% 미만이다.

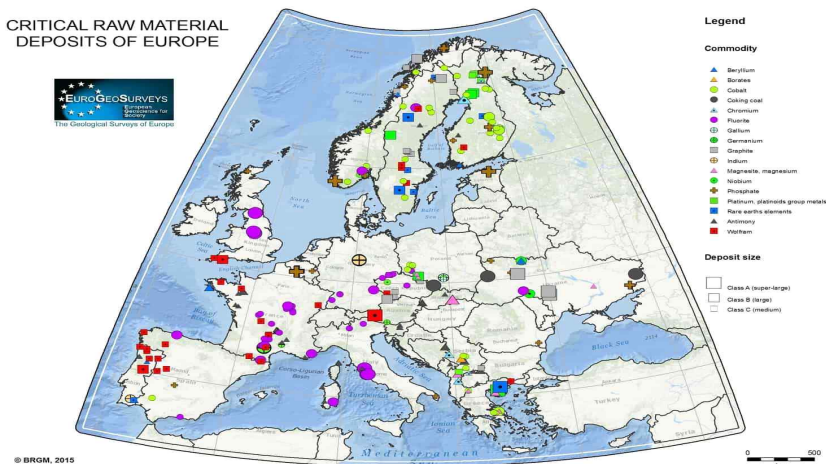
그러나 EU는 핵심원자재법을 통해 2030년까지 제3국의 전략광물 의존도를 역내 전체 소비량의 65% 미만으로 낮춰 역내 제조 역량을 강화하고자 한다. 또한 역내 생산이 불가능한 원자재의 경우 공급처를 다변화하여 특정국에 의존도를 65% 이하로 줄이는 등의 노력을 기울이고 있어 향후 핵심광물의 공급망의 변화가 예상되는 바이다.

18) European Commission(2020), "Study on the EU's list of Critical Raw Materials(2020)-Final Report"

3) 광물 생산 현황

EU 역내 핵심광물의 세계 점유율(2012~2016년 평균) 기준 프랑스의 하프늄(49%), 독일의 갈륨(8%), 핀란드의 게르마늄(10%)을 제외하면 5% 미만으로 역내 생산은 거의 이루어지지 않고 있다. 2020년 EU가 발표한 보고서¹⁹⁾에 따르면, 유럽은 구리, 아연, 산업 광물 등 역내 자원개발 잠재력이 높으나 환경적·경제적 이유로 자원탐사 및 광업 프로젝트가 실행되지 못하고 있다고 언급하였다. 그러나 최근 EU 역내 핵심광물 수급·생산 역량 강화를 목표로 유럽 내 광물 탐사 및 채굴이 적극적으로 진행되어 2019년 유럽 전역의 50개 이상의 탐사가 새로 시작되었으며 2017년 대비 13개의 새로운 광산이 추가되는 등 역내 개발이 활발해지고 있다. 광산개발 이후 광물의 추출, 정제 및 재활용의 공급망 단계에서도 복잡한 허가 절차, 환경 규제, 지역주민 반대 등으로 인해 역내 생산량을 단기간에 증가시키기는 어려울 것으로 전망된다.

〈그림 2-4〉 EU 핵심광물 주요 매장지



자료: EU(2020), Study on the EU's list of Critical Raw Materials (검색일: 2024.5.22.)

19) European Commission(2020), Study on the EU's list of Critical Raw Materials

4) 광물 확보 전략

(1) 범유럽 협의체와 기금으로 EU 역내 생산·가공 역량 강화

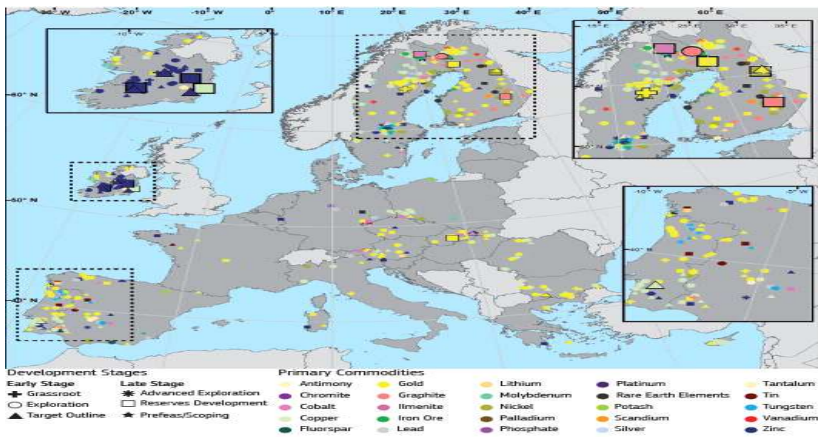
EU는 회원국 간 원자재 추출, 처리 및 가공 등 단계별 지리적, 기술적 한계와 격차가 존재하며 상당량의 원자재는 EU 역외 국가에 의존한다. 리튬 등 일부 핵심광물의 경우, EU 역내에서도 추출하고 있으나 가공작업은 역외에서 이루어지는 실정이다. 이에 따라 EU 역외에 대한 의존도를 줄이고 역내 공급망을 확보해 자원 안보와 제조업 경쟁력을 강화하기 위해 2020년 9월 EU는 범유럽 기구인 ‘유럽 원자재 연합(ERMA)’을 출범하였다. EU 역내의 원자재 개발과 가공시설 확충을 위해 현재 ERMA에는 핵심광물 관련 100여 개 기업, 50여 개 협회와 재단, 10여 개의 대학과 연구기관, 프랑스 경제부처와 그리스 정부 당국이 참여하고 있다.

한편, 유럽 원자재기금(European Raw Materials), EU 공동 관심 분야 중요프로젝트(IPCEI, Important Project of Common European Interest)와 호라이즌 유럽(Horizon Europe) 등의 범유럽 공공기금을 조성하여 원자재 탐사, 채굴 및 제조에 이르는 핵심광물 가치사슬을 구축하고자 한다. 유럽 원자재기금은 2023년부터 EU 내 희토류, 영구자석 생산을 위해 약 20억 유로를 투자할 것으로 발표하였으며 투자액 규모는 지속해 늘어날 전망이다. 또한 IPCEI의 배터리 공급망 프로그램을 통해 배터리 제조에 필요한 원자재 발굴과 탐사 비용을 포함하여 2019년 32억 유로, 2021년 29억 유로를 지원한 바 있다. 유럽 연구혁신을 위한 자금 지원 프로그램인 호라이즌 유럽 또한 역내 핵심광물 생산 확대와 혁신 기술개발을 목표로 3억 유로 이상의 자금을 배정하는 등 EU 내 핵심광물 생산 및 가공을 위한 적극적으로 투자하고 있다.

이러한 투자에 힘입어 2019년 50개 이상의 광물 탐사가 새롭게 시작하였으며 13개 지역에서 채굴 활동을 시작하는 등 유럽 전역에 광물 탐사 및

채굴이 활발하게 진행 중이다. 광물 생산도 독일과 스웨덴 등 각 국가에서 확대되고 있는데, 독일의 Deutsche Lithium은 1.6억 유로를 투자해 작센 광산에서 2025년부터 리튬을 생산할 계획이며 2021년 스웨덴 노스볼트(Northvolt)는 포르투갈 석유기업 갈프에네르기아(Galp Energia)와 합작하여 유럽 최대 리튬 정·제련소 건설 계약을 체결하였다.

〈그림 2-5〉 EU 광물 탐사 활동 현황 (2019년 기준)



주) 현재 진행 중인 탐사 활동 지역은 크게 확대함

자료: EC(2021), Raw Materials Scoreboard

(2) 국제협력 확대를 통한 핵심광물 공급처 다변화

EU는 부존자원의 한계로 특정 광물의 수요를 수입에 의존해야 할 것을 예상해 국제협력을 통해 공급처 다변화를 도모하는 중이다. 이를 위한 노력으로 국제기구 및 무역정책을 활용한 핵심광물 교역 기반 구축과 자원보유국과의 개별 협력을 통한 수급 안정으로 구분할 수 있다.

EU는 세계무역기구(WTO), 유엔(UN), 경제협력기구(OECD) 등의 국제기구와 적극 동참하면서 자원의 효율적인 이용과 광물 거버넌스 등 다양한 이슈 논의에 참여하고 있다. 특히 2022년 6월, 미국이 주도하고 EU, 한국,

호주, 일본 등 14개국이 참여한 ‘광물 안보 파트너십(MPS, Mineral Security Partnership)’을 통해 중국에 대한 의존성을 탈피하고 광물자원 공급망의 안정성 강화를 위해 논의하였다. 자유무역협정, 동반자 협력 협정과 같은 양·다자간 무역 협정 시 핵심광물에 관한 조세 및 관세 부과 금지 내용을 포함해 수출 통제에 대한 위험을 해소하고자 하였다.

한편, 아프리카, 라틴아메리카 등 광물자원이 풍부한 국가와의 전략적 파트너십을 체결하여 상호 협력 기반을 마련하고자 노력을 기울이고 있다. 아프리카는 세계 최대 코발트와 백금족 매장지이자 리튬과 흑연도 풍부하게 매장되어 있다. 이에 광물자원 거버넌스를 지원하고 지질 연구, 관련 인프라 구축 등에 협력하는 EU-아프리카 전략을 추진하였다. 또한 2023년 10월, EU는 콩고민주공화국, 잠비아와 핵심광물 개발을 위한 파트너십을 체결하면서 원자재 가치사슬에 새로운 주요 공급처를 포함하였다. 라틴아메리카 경우에도, 배터리 핵심광물인 리튬 개발을 위해 최대 보유국인 칠레와 아르헨티나 등과 원자재 파트너십을 구축하고 광물자원 공급망 전반에 있어 민·관·학 협력을 촉진하고 있다.

3. 일본

일본은 2000년대부터 다른 선진국과 차별화된 방식인 광물자원 보유국과의 자원외교를 통한 공급망 안정화를 구축하고 있다. 이를 위해 일본 에너지·금속광물자원기구(JOGMEC), 외무성, 경제산업성, 일본 국제협력은행(JBIC), 일본 공적수출신용기관(NEXI) 등 관련기관과의 공조 체계를 구축하고 부처 간 연계를 통해 국제협력 방식으로 자원확보도 일관되게 추진되고 있다. 특히 일본 국제협력기구(JICA)가 주관하는 국제개발협력 또한 엔차관, 무상자금협력 및 기술협력 방식으로 자원국의 도로, 항만 등 물류

인프라를 정비하거나 민간 연계를 통한 프로젝트 조성하는 등 안정 공급을 도모하고 있다.

특히 일본은 중국의 희토류 수출 제한 이후 주요 핵심광물 자원 다변화를 위한 정책을 마련하기 위해 2009년 경제산업성의 「희소금속 확보 전략」을 마련하였다. 이 전략에서 제시하는 시책은 해외자원 확보, 재활용과 대체 재료 개발 및 비축 등으로 해외 자원확보를 위해 자원국과의 다면적 관계 형성이 필요하다고 명시하였다. 또한 자원국의 자립과 지속 발전을 위해 자원국 대상 기술 이전, 환경 협력, 인프라 정비에 주력하며, 이중 자원 부국의 수요가 높은 에너지 분야 지원, 광산 주변의 교통과 에너지 인프라 확충 및 정비, 전문인력 육성을 위한 차관이나 국제개발협력사업을 적극 활용하기도 하였다.

2008년 제시한 「자원확보지침」에서는 주요 자원가격 급등에 따른 석유, 석탄, 천연가스, 우라늄, 희귀금속 등의 안정적인 공급을 위해 양자 및 다자외교에 따른 자원 획득 지원, 자원 산출국 정세에 따른 유연한 대응, 관계기관에 의한 지원책이나 정부개발원조(ODA) 활용을 제시하고 있다. 구체적인 프로젝트를 진행중인 국가에 대해 일본개발은행(JBIC), 일본무역보험(NEXI) 등을 통한 자원개발 프로젝트에 대한 용자, 채무보증, 무역보험 제공 등을 지원하고 있으며, 광산 관련 인프라 정비 등을 위해 ODA를 적극적으로 활용할 것을 제시하고 있다. 또한, 지침에 의하면 「중요 광물에 관한 법」 제44조 6항에서 규정하는 비축 기타 안정공급확보를 위해 필요한 조치를 강구할 때에는 운송수단의 확보를 위해 필요한 조치에 대해 배려해야 한다고 명시하고 있다.

대표적인 예로 중국에 90% 이상 희토류 공급에 의존하던 일본은 공급망 확대를 위해 2010년 10월 베트남과의 희토류 개발 파트너십을 체결하였다. 이후 베트남 라이쩌우성의 동파오 광산 희토류 개발 당시 총액 926억

4,5000만 엔의 엔차관 형태로 ODA 6건의 성명도 진행되었는데 교량, 도로와 항구를 포함한 락후엔 국제항 건설계획(Lach Huyen Port Infrastructure Construction Project)이 포함되었다. 락후엔 항만은 베트남 북부 항구도시인 하이퐁시에 위치해 라이쩌우성 광산에서 희토류 수출 시 가장 이용하기 편리한 항만이다. 이 프로젝트는 일본과 베트남의 공공-민간 파트너십(Public Private Partnership, PPP)으로 진행되었으며 일본 국제협력기구(JICA)가 주도하여 약 1조 1,400억 엔의 자금을 지원했다. 이를 통해 대형 컨테이너 선박을 처리할 수 있는 심해 항을 설계하여 100,000톤급 선박을 수용할 수 있는 시설을 갖추어 희토류를 포함한 자원의 해상운송 효율성을 확보하였다,

일본은 아프리카 자원 부국과도 협력관계를 지속 중인데, 2023년 8월 니시무라 경제산업대신은 나미비아, 앙골라, 콩고민주공화국, 잠비아, 마다가스카르 등 아프리카 5개국을 순방하며 관계 부처장관 및 수장과 회담하였다. 이중 마다가스카르와의 회담에서는 니켈 등을 생산하는 일본 기업이 참여하는 아프리카 최대 규모의 광업 투자 프로젝트인 ‘앰버트비 프로젝트’와 이 사업의 적출항인 토아마시나 항의 확장을 논의하였다. 토아마시나 항은 마다가스카르의 주요 해상교통 허브로 항만 확장을 통해 대형 선박을 활용한 기업 간 연계운송이 가능할 수 있는 효율적인 자원·에너지 해상 운송망이 구축될 수 있다. 이 또한 일본 국제협력기구(JICA)가 주도하여 3억 4천만 달러의 일본 엔차관을 통해 자금이 지원되었으며, 마다가스카르 정부도 228백만 달러를 투입하여 진행 중이다.

4. 소결 및 시사점

1) 다변화된 공급망 안정화 정책 수립

수입 의존도가 높은 미국, EU 등을 중심으로 해외 공급망에 대한 의존도를 낮추기 위한 노력과 함께 핵심 광물의 자국생산과 정제련 산업 활성화를 위해 기업육성을 위한 청사진을 제시하고 있다. 특히, 주요 핵심광물의 중국 의존도가 높은 상황에서 핵심광물 채광·가공 단계의 내재화 및 전략적 파트너십을 통해 프렌들리쇼어링을 구축하고 있다.

희토류와 같은 중요한 광물에 대해 자국 내 생산을 확대하는 한편, 동맹국과의 협력을 통해 수입원을 다변화하고자 노력으며, 중국의 일대일로 구상에 따른 광물 투자 모니터링을 통해 글로벌 공급망의 안전성을 확보하고자 노력하고 있다. 또한, 다양한 정책을 통해 희토류 광물의 가용성을 높이기 위한 연구 및 개발 프로그램들을 운영해 왔다. 자원 재활용 방안 마련에 따른 일정부분의 각 국의 수요를 충족하긴 위한 노력 역시 진행하고 있다.

2) 민간 차원의 자원 조달 한계

핵심광물 개발 과정 내 일반적으로 10년 이상의 기간이 소요되므로 장기간에 현금흐름 없이 프로젝트를 추진해야하는 상황에서 민간 기업이 개발 지속을 위한 자금조달의 어려움이 발생할 수 있다. 실제로 최근 희토류 프로젝트 성공률은 30개국 180여개 기업에서 진행한 275건 중 성공한 프로젝트는(생산 2건, 시범생산 2건)은 대략 1.5% 성공률로 조사되었다(DOD 100 Day Supply Chain Review Report, 2021). 채굴로 인한 환경오염 우려 등으로 광물개발 프로젝트들이 지역주민 반대로 중단되거나 법원의 판단으로 무산²⁰⁾

20) 페루의 Tia Maria 구리 광산 개발 프로젝트는 1998년 발견되어 페루 대형 광업기업(Southern Copper)

되는 등 신규광산 개발의 어려움이 존재한다. 따라서 일본과 같은 경우 광물 자원 확보를 위한 정부차원의 해외 자원개발 프로젝트를 실시하고 이를 위한 금융지원 및 광산 관련 인프라 정비를 지원하고 있다.

광물자원 발굴 및 개발프로젝트의 성공률이 낮은 상황에서 주요 핵심광물 자원 확보를 목표로 하는 주요 프로젝트에 대한 투자 역시 안정성·수익성이 높은 투자를 중심으로 운영될 수밖에 없다. 또한, 해외자원개발과 관련해 사업위험뿐만 아니라 채광국가의 관련산업 정책적 변화 및 정치적 안정도 등에 의한 리스크에 따른 손실을 고려해 이에 관한 손실을 보장하는 주요 안정화 법률 및 기금 등을 조성하고 있다.

3) 광물자원 개발에 따른 물류시설 구축 지원

일본의 경우 히토류 사태로 인해 광물자원 확보가 민간기업 차원이 아닌 국가차원의 전략마련이 중요하다고 인식하였다.

따라서 정부차원의 자원개발 체제를 정비하고, 광물개발 지원을 위해 광물자원의 채광·채굴 투자기업과 함께 해외자원 확보를 위한 자원국과 다면적 관계 강화를 위한 에너지 지원, 광산 주변 교통·에너지 인프라 확충 및 재정비, 관련 인재 양성, 차관제공 등 전방위적인 지원체계를 구축하였다. 광물자원 확보 지원을 위한 주요 물류인프라 정비를 위해 ODA를 활용하여 JICA, JBIC 등 기관을 통해 현지국으로부터 차관지원을 확약하고, 융자, 채무보증, 출자 등 주요 개발자금은 물론 해사보험, 투자보험 등 무역보험을 포함한 전방위적인 금융패키지를 통해 안정적인 광물개발과 연계한 항만, 도로 등 주요 물류인프라를 조성하였다.

에 의해 개발이 이루어질 계획이었으나, 지역주민들의 격렬한 반대로 2019년까지 10년 이상 개발이 지연되었다. 중국 전기차기업인 비야디(BYD)는 22년 초 칠레 리튬 채굴 계약을 체결하였으나, 칠레 시민들의 반대로 동년 6월 칠레 대법원은 정부가 지역주민들과 협의하지 않았다는 이유로 계약을 무효처리 하였다.

따라서, 일본의 사례와 같이 현지국과의 협력관계 강화는 물론, 광물의 안정적인 수입을 위한 물류 인프라 건설을 포함한 기술이전, 환경 협력, 진출기업의 사회적 공헌 장려 등 국제개발협력 사업을 적극적으로 활용하고 단순 해외광물자원 확보를 위한 광산탐사, 개발에만 초점을 맞추는 것이 아니라 안정적인 협력관계 구축 및 운송체계 마련을 위해 금융지원 등 정부 차원의 대규모 협력 사업을 구상해야 한다.

03

핵심 광물자원 해상운송 분석

제1절 핵심 광물자원 해상운송 구조 분석

1. 분석 개요

4차 산업혁명과 관련된 기술을 구현하기 위해, 핵심광물(Critical Raw Materials) 확보가 중요하며, 첨단 산업은 물론, 재생에너지 분야 및 청정에너지 전환 부문에서도 태양광 패널, 풍력 터빈, 배터리, 전력망과 같은 신기술 구현에 필수적인 광물자원(리튬, 코발트, 망간, 희토류, 텅스텐, 니켈 등)의 안정적 공급이 중요하게 되었다. 이러한 핵심 광물은 특정 지역에 집중²¹⁾되어 정치적, 경제적 요인으로 공급망 리스크를 야기시킬 수 있다. 또한, 우리나라는 광물 수요의 95%를 수입에 의존²²⁾하고 있어, 지속 가능한

21) 리튬, 코발트, 희토류의 경우, 각 자원의 총 생산량의 3/4 이상이 주요 3개 국가에서 생산되고 있음 (자료: 외교부(2023))

22) 산업통상자원부(2023), '국가 핵심광물 수급위기 대응 및 공급망 안정화 대책 발표', 보도자료(2023. 2. 27.)

산업경쟁력을 확보하는데 핵심광물의 안정적 공급은 필수 과제라 할 수 있다.

이렇듯 핵심 광물 자원의 중요성은 널리 인식되고 있지만, 이러한 자원의 운송 방식에 대한 연구는 미비하다. 특히, 항공과 해상 운송의 비율 및 품목별 주요 수입항에 관한 연구는 진행되지 않았다. 핵심 광물자원의 해상운송 안정성 확보 방안을 제시하기 위해, 본 장에서는 우선 TRASS 데이터를 활용하여 각 핵심 광물의 수입 공급망 현황을 분석하였다. 또한, 해상운송을 중심으로 해상에서 발생할 수 있는 리스크를 기반으로 pilot test를 실시하여, 핵심 광물별 공급망 기반의 시나리오 분석의 적용 가능성을 검토해 보았다. 이를 위해, 6개의 핵심 광물을 선정하여, 각 핵심 광물의 세부 품번(HS code 10자리) 수준으로 분석을 실시하였다. 연구의 목적에 맞게 수입에 대한 데이터를 분석하였으며, 금액이 아닌, 중량(톤) 데이터를 활용하였다. 본 연구는 최신 연도(2023년)를 중심으로 핵심 광물별 수입 공급망을 분석하였으며, 이를 코로나19 이전의 2019년과 비교하여 분석하였다.

2. 핵심 광물자원별 세부 품목 현황

1) 6개 핵심 광물별 수입 중량 및 금액

〈표 2-14〉은 본 연구에서 분석 대상으로 선정한 6개 품목(니켈, 리튬, 망간, 코발트, 흑연, 구리)의 2019년과 2023년 품목별 수입 중량 및 금액을 나타내고 있다.

중량 기준으로 살펴보면, 2023년 6개 광물 중 니켈의 수입 비중이 43.3%로 가장 높았으며, 뒤를 이어 구리(41.3%), 망간(12.1%), 리튬(2.3%)

순으로 나타나고 있다. 반면, 금액 기준으로는 구리의 수입 비중이 52.0%로 가장 높았으며, 리튬(35.8%)²³⁾이 뒤를 이어 높은 비중을 기록하고 있다.

〈표 3-1〉 분석 대상 품목별 수입 중량 및 금액 (2019년 및 2023년)

단위: 톤, %, 천달러(USD), %

구분	2019				2023			
	중량	중량 비중	금액	금액 비중	중량	중량 비중	금액	금액 비중
니켈	3,234,415	45.9	1,312,025	11.3	3,162,091	43.3	2,229,109	9.2
리튬	62,047	0.9	869,000	7.5	170,329	2.3	8,646,234	35.8
망간	1,114,233	15.8	474,756	4.1	883,746	12.1	371,987	1.5
코발트	11,799	0.2	336,919	2.9	17,430	0.2	247,530	1.0
흑연	41,517	0.6	92,192	0.8	52,020	0.7	110,405	0.5
구리	2,580,642	36.6	8,542,737	73.5	3,014,765	41.3	12,552,423	52.0
총계	7,044,652	100.0	11,627,630	100.0	7,300,381	100.0	24,157,688	100.0

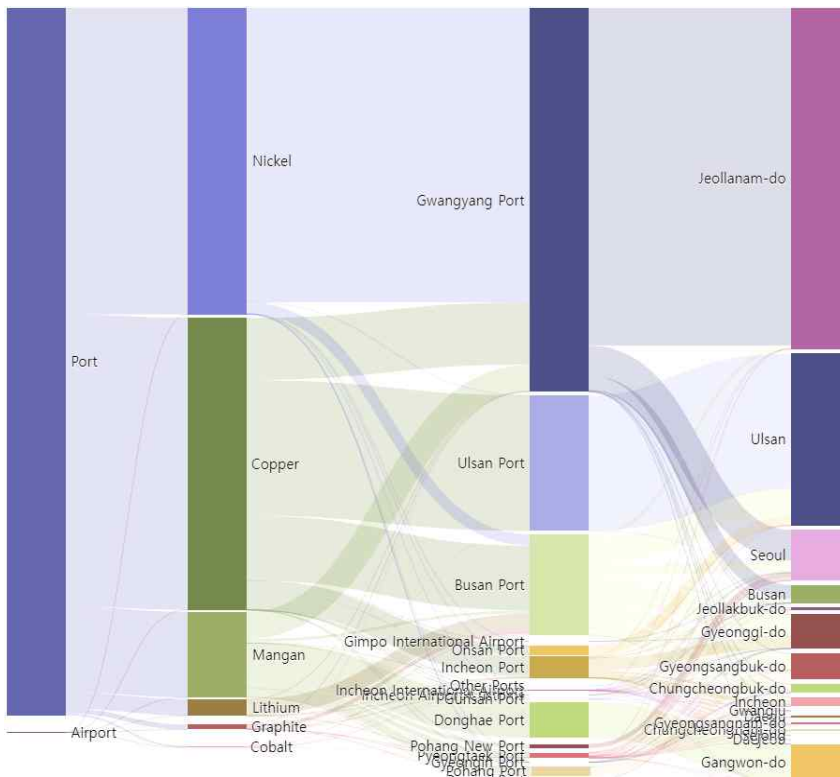
자료: 저자 작성

23) 리튬의 국제거래가격 상승에 의한 영향으로 분석됨

2) 광물별 수입 루트

2023년 광물별 수입 경로를 분석한 결과, 대부분의 광물은 해상 운송과 항만을 통해 국내 각 지역으로 수입되고 있다. 수입이 이루어지는 주요 항만별 주요 처리 광물을 살펴보면, 니켈은 광양항으로, 구리는 광양항, 울산항, 부산항, 인천항으로, 망간은 광양항과 동해항으로 주로 운송되고 있다. 또한 6개 광물은 전라남도과 울산에서 많은 수입이 이루어지고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-1〉 광물별 국내 지역으로의 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임
자료: 저자 작성

3) 광물별 수입 중량 및 금액

(1) 니켈

〈표 3-2〉는 2023년 니켈의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 니켈의 경우, “니켈광과 그 정광(精鑛)” 품목의 수입 중량이 가장 높았으나, 금액 기준으로는 니켈 기타(7502.10-9000) 품목의 수입 가치가 가장 크게 기록되었다. (본 연구에서는 금액이 아닌, 중량 기준으로 분석을 실시하고자 한다.

〈표 3-2〉 니켈의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2604.00-0000	니켈광과 그 정광(精鑛)	3,035,544	324,860
2	2825.40-1000	산화니켈	27	1,022
3	2825.40-2000	수산화니켈	62	1,081
4	2827.35-0000	니켈 염화물	301	2,197
5	2833.24-0000	황산니켈	27,309	128,124
6	7501.10-0000	니켈의 매트(mat)	249	3,727
7	7501.20-1010	니켈의 함유량이 전 중량의 100분의 88 이상인 것	0	1
8	7501.20-1090	기타 (니켈 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물)	829	17,242
9	7501.20-9010	니켈의 함유량이 전 중량의 100분의 88 이상인 것 (HSK(7501.20-1010)과는 다른 품목)	0	14
10	7501.20-9090	기타 (HSK(7501.20-1090)과는 다른 니켈 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물)	37,943	133,182
11	7502.10-1000	음극	8,116	196,152
12	7502.10-9000	기타	27,708	670,529
13	7502.20-0000	니켈 합금	418	15,814
14	7503.00-0000	니켈의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	2,186	15,935
15	7504.00-1000	가루	14,832	462,601

16	7504.00-2000	플레이크(flake)	1	551
17	7505.11-0000	합금하지 않은 니켈로 만든 것	26	1,173
18	7505.12-0000	니켈 합금으로 만든 것	1,306	55,896
19	7505.21-0000	합금하지 않은 니켈로 만든 것1)	71	2,554
20	7505.22-0000	니켈 합금으로 만든 것 2)	1,061	42,956
21	7506.10-1000	(합금하지 않은 니켈로 만든) 판·시트(sheet)·스트립	527	19,439
22	7506.10-2000	(합금하지 않은 니켈로 만든) 박(箔)	249	9,677
23	7506.20-1000	(니켈 합금으로 만든) 판·시트(sheet)·스트립	2,330	94,447
24	7506.20-2000	(니켈 합금으로 만든) 박(箔)	997	29,935
소 계			3,162,091	2,229,109

주 1) 7505.11-0000과 같은 품명으로 적혀 있으나, 7505.21-0000로 분류된 품목

2) 7505.12-0000과 같은 품명으로 적혀 있으나, 7505.22-0000로 분류된 품목

자료: 저자 작성

(2) 리튬

〈표 3-3〉은 2023년 리튬의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 리튬의 수입을 세부 품목별로 살펴보면, 수산화리튬과 탄산리튬이 대부분이며, 이 중에서 수산화리튬의 수입 비중이 크게 나타나고 있다.

〈표 3-3〉 리튬의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2825.20-1000	산화리튬	8	3,335
2	2825.20-2000	수산화리튬	119,718	6,186,032
3	2836.91-0000	탄산리튬	50,604	2,456,867
소 계			170,329	8,646,234

자료: 저자 작성

이차전지 제조에 핵심 소재인 리튬 중, 수산화리튬은 전기차 배터리(고밀도, 고용량을 필요로 하는 배터리)에 사용되고 탄산리튬은 소형기기 배터리(가전제품 및 IT 기기용 배터리)에 사용되고 있어, 리튬의 수입 중량이 높게 나타나고 있다.²⁴⁾

(3) 망간

〈표 3-4〉는 2023년 망간의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 망간의 수입을 세부 품목별로 살펴보면, ‘망간광과 그 정광(精鑛)’과 ‘망간과 그 제품’이 대부분이며, 중량 기준으로 살펴보면, ‘망간광과 그 정광(精鑛)’의 수입 비중이 높게 나타나고 있다.

〈표 3-4〉 망간의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2602.00-0000	망간광과 그 정광(精鑛)1)	785,844	159,010
2	2820.10-0000	이산화망간	1,855	6,084
3	2820.90-00002)	기타	6,096	3,475
4				
5				
6	2841.61-0000	과망간산칼륨	263	707
7	2841.69-1000	아망간산염	957	22,087
8	2841.69-2000	망간산염	0	4
9	2841.69-3000	과망간산염	763	2,476
10	8111.00-0000	망간과 그 제품 3)	87,968	178,144
소 계			883,746	371,987

주 1) 건조 상태에서 측정된 망간의 함유량이 전 중량의 100분의 20 이상인 철망간광과 그 정광(精鑛)을 포함한다.

2) 2820.90-0000는 HSK 2017까지 2820.90-1000, 2820.90-2000, 2820.90-9000로 구분되어 있었음.

3) 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)을 포함한다.

자료: 저자 작성

24) 리튬을 전구체와 결합하면 양극재가 되며, 전구체는 코발트, 니켈, 망간 등을 결합해 제조됨 (자료: Bizwatch) <https://news.bizwatch.co.kr/article/industry/2018/01/24/0031>

(4) 코발트

〈표 3-5〉는 2023년 코발트의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 코발트의 수입을 세부 품목별로 살펴보면, ‘코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간 생산물’과 ‘가루’가 대부분이며, ‘이차전지 제조용’ 코발트의 수입 비중도 높게 나타나고 있다.

〈표 3-5〉 코발트의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2605.00-0000	코발트광과 그 정광(精鑛)	0	0
2	2822.00-1010	산화제이코발트	216	5,742
3	2822.00-1091	이차전지 제조용	2,193	58,055
4	2822.00-1099	기타	289	5,872
5	2822.00-2010	수산화제일코발트	466	10,139
6	2822.00-2090	기타	1,039	8,855
7	8105.20-1000	괴(塊)	724	22,826
8	8105.20-2000	코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간 생산물	7,978	52,294
9	8105.20-3000	가루	3,650	53,495
10	8105.30-0000	웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	688	2,724
11	8105.90-0000	기타	187	27,528
소 계			17,430	247,530

자료: 저자 작성

(5) 흑연

〈표 3-6〉은 2023년 흑연의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 흑연의 수입을 세부 품목별로 살펴보면, ‘인상(鱗狀)흑연’과 ‘기타’로 구분된 품목의 비중이 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

〈표 3-6〉 흑연의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2504.10-1000	인상(鱗狀)흑연	11,364	15,661
2	2504.10-2000	토상(土狀)흑연	1,873	933
3	2504.10-9000	기타	38,720	93,178
4	2504.90-0000	기타	63	633
5				
6				
소 계			52,020	110,405

주) 2504.90-0000는 HSK 2017까지 2504.90-1000, 2504.90-2000, 2504.90-9000로 구분되어 있었음

자료: 저자 작성

(6) 구리

〈표 3-7〉은 2023년 구리의 세부 품목별 수입 중량과 금액을 나타내고 있다. 구리의 수입을 세부 품목별로 살펴보면, ‘구리광과 그 정광(精鑛)’과 ‘구리의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)’, ‘음극과 음극의 형재’의 수입 비중이 높게 나타나고 있음을 알 수 있다.

〈표 3-7〉 구리의 세부 품목별 수입 중량 및 금액 (2023년)

단위: 톤, 천달러(USD)

번호	HSK 2022 코드	HSK 2022 품명	중량	금액
1	2603.00-0000	구리광과 그 정광(精鑛)	2,198,211	5,826,847
2	2620.30-0000	주로 구리를 함유하는 것	12,465	17,548

3	2825.50-1000	산화구리	4,890	42,742
4	2825.50-2010	농약원제(農藥原劑)1)	0	1
5	2825.50-2090	기타	83	781
6	2827.41-1000	산화염화구리	-	-
7	2827.41-2010	농약원제(農藥原劑)	71	595
8	2827.41-2090	기타	194	1,211
9	2833.25-1000	농약원제(農藥原劑)	68	628
10	2833.25-9000	기타	3,762	25,547
11	7401.00-1000	구리의 매트(mat)	47,577	232,573
12	7401.00-2000	시멘트동(침전동)	22,928	75,047
13	7402.00-1000	정제하지 않은 구리	1,282	16,173
14	7402.00-2000	전해정제용 구리 양극	46,428	369,202
15	7403.11-0000	음극과 음극의 형재	242,415	2,092,318
16	7403.12-0000	와이어바(wire-bar)	0	1
17	7403.13-0000	빌릿(billet)	1,755	17,426
18	7403.19-1000	슬래브	12,132	109,547
19	7403.19-2000	잉곳(ingot)	1,219	9,907
20	7403.19-9000	기타	1,009	9,458
21	7403.21-0000	구리-아연의 합금(황동)	59	480
22	7403.22-0000	구리-주석의 합금(청동)	96	970
23	7403.29-1010	구리-니켈의 합금(백동)	20	194
24	7403.29-1020	구리-니켈-아연의 합금(양백)	2	251
25	7403.29-9000	기타	7,248	50,170
26	7404.00-0000	구리의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	305,309	2,320,095
27	7405.00-0000	구리의 모합금(master alloy)	377	7,261
28	7406.10-0000	비(非)충상조직인 가루	1,724	19,664
29	7406.20-1000	충상조직인 가루	292	4,972
30	7406.20-2000	플레이크(flake)	387	6,858
31	7407.10-0000	정제한 구리로 만든 것	363	4,924
32	7407.21-0000	구리-아연 합금으로 만든 것 (황동)	1,543	11,875
33	7407.29-1000	구리-주석 합금으로 만든 것 (청동)	73	2,910
34	7407.29-2010	구리-니켈 합금으로 만든 것 (백동)	2	70
35	7407.29-2020	구리-니켈-아연 합금으로 만든 것 (양백)	1	68
36	7407.29-9000	기타	386	10,396
37	7408.11-0000	횡단면의 최대치수가 6밀리미터를 초과하는 것	8,010	71,633
38	7408.19-0000	기타	3,257	33,964
39	7408.21-0000	구리-아연 합금으로 만든 것 (황동)	3,456	27,690
40	7408.22-1000	구리-니켈 합금으로 만든 것 (백동)	86	1,895
41	7408.22-2000	구리-니켈-아연 합금으로 만든 것	8	219

		(양백)		
42	7408.29-1000	구리-주석 합금으로 만든 것 (청동)	125	1,678
43	7408.29-9000	기타	364	6,471
44	7409.11-1000	반도체 제조용	333	4,142
45	7409.11-9000	기타	14,307	165,929
46	7409.19-1000	반도체 제조용	27	3,587
47	7409.19-9000	기타	1,026	11,607
48	7409.21-1000	반도체 제조용	-	-
49	7409.21-9000	기타	4,142	36,329
50	7409.29-1000	반도체 제조용	0	6
51	7409.29-9000	기타	54	883
52	7409.31-1000	반도체 제조용	0	5
53	7409.31-9000	기타	583	7,866
54	7409.39-1000	반도체 제조용	0	1
55	7409.39-9000	기타	13	275
56	7409.40-1010	반도체 제조용	42	669
57	7409.40-1090	기타	1,353	19,358
58	7409.40-2010	반도체 제조용	0	6
59	7409.40-2090	기타	126	2,248
60	7409.90-1000	반도체 제조용	225	19,741
61	7409.90-9000	기타	789	17,914
62	7410.11-0000	정제한 구리로 만든 것	20,408	379,915
63	7410.12-0000	구리합금으로 만든 것	2,796	48,210
64	7410.21-1000	인쇄회로판 제조에 적합한 모양인 것	37,908	391,381
65	7410.21-9000	기타	942	9,546
66	7410.22-1000	인쇄회로판 제조에 적합한 모양인 것	8	279
67	7410.22-9000	기타	7	267
소 계			3,014,765	12,552,423

주) 「농약관리법」에 따라 등록된 것으로 한정

자료: 저자 작성

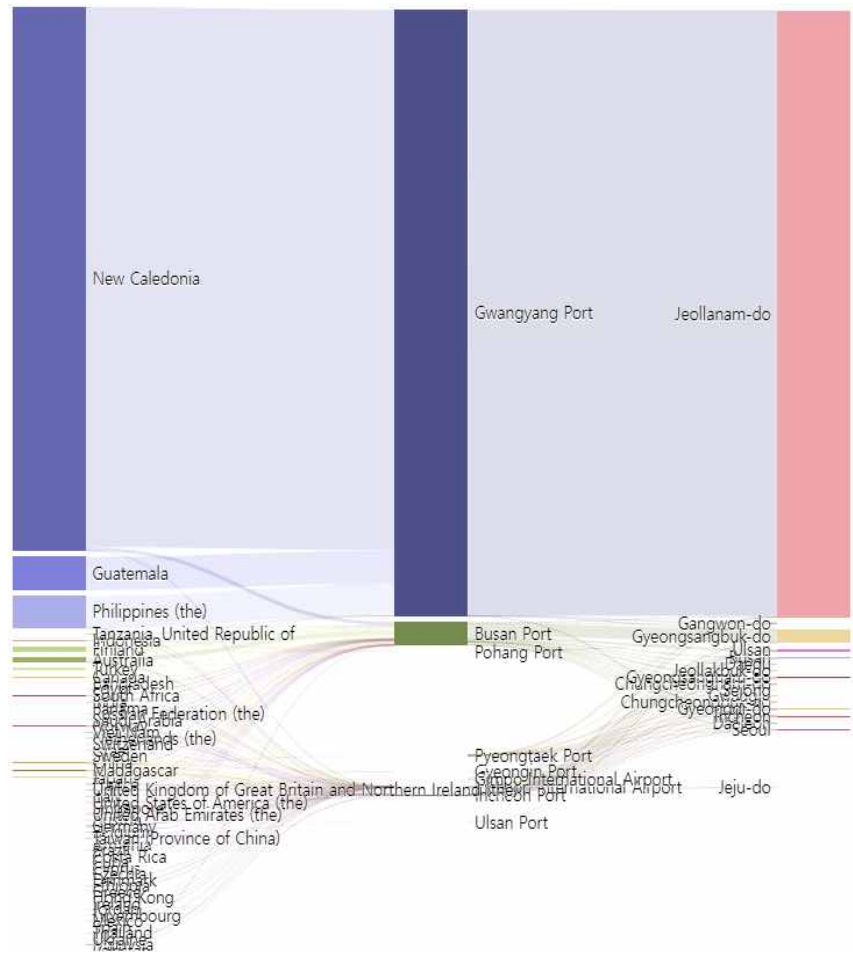
2. 핵심 광물자원별 공급망 현황 및 분석

본 연구에 활용한 TRASS는 원시 데이터(raw data) 형태로, 데이터 추출을 위해 MS-Access에서 SQL을 사용하였고, 핵심 광물에 해당되는 HS code별로 추출하였다. 따라서, 추출된 데이터를 검증하기 위해 관세청의 ‘수출입무역통계’²⁵⁾ 웹사이트에서 2023년 실제 수출입 데이터와 차이가 있는지를 확인하였다.

1) 니켈

니켈의 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량 (톤) 단위로 살펴보면 <그림 3-2>와 같다.

<그림 3-2> 니켈 수입 flow (중량 기준, 2023년)



자료 : 저자 작성

25) <https://tradedata.go.kr/cts/index.do>

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

2023년 니켈의 수입을 국가별/운송수단별 중량(톤) 단위로 살펴보면 <표 3-8>과 같다.

<표 3-8> 니켈의 국가별/운송수단별 수입 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공		해상					
	김포 공항	인천 공항	부산항	광양항	인천항	포항항	기타항	해상 소계
과테말라				167,381				167,381
그리스		0						
남아프리카		5	3,656					3,656
네덜란드		1	19					19
노르웨이		6	3,314		45			3,359
뉴 칼레도니아		0	18,377	2,706,949				2,725,326
대만		0	154		375		2	530
덴마크		0						
독일		132	772		573			1,345
러시아		0	54					54
룩셈부르크		0						
마다가스카르		0	7,412		700			8,112
말레이시아		0	29		269			298
멕시코		0						
미국		222	825		114		1	941
방글라데시			47					47
베트남		1	511		4			515
벨기에		11	838		919			1,757
브라질		0						
사우디아라비아			12					12
사이프러스		0						
스웨덴		10	161					161
스위스		1	14					14
스페인		0						
싱가포르		0	44		20			64
아랍에미리트			17		8			26
아르메니아		0						
아일랜드		1						
에디오피아		0						
영국	10	10	211		24			235

호주		5	24,403		67			24,470
오스트리아		17	15					15
요르단		0						
우크라이나		0						
이스라엘		0	2					2
이집트			32					32
이탈리아		7	27					27
인도		1	528					528
인도네시아		0	649	1,700		2,204		4,553
일본	0	28	5,576		898		0	6,475
중국		18	7,404		659		3	8,066
체코		0						
캐나다		10	5,935					5,935
코스타리카		0						
쿠바		0						
탄자니아		0		88				88
태국		0						
터키		1	11,916					11,916
파나마			19					19
파키스탄					23			23
프랑스		101	1,067		100			1,167
핀란드		1	22,166	140		958		23,264
필리핀		1	303	160,730	26			161,059
홍콩		0						
합계	10	589	116,512	3,036,988	4,825	3,162	6	3,161,492

자료 : 저자 작성

2023년 니켈 수입은 주로 해상운송을 통해 수입되고 있다. 특히, 니켈은 뉴 칼레도니아(New Caledonia)로부터 수입되는 양이 가장 많았으며, 앞서 <그림 3-4>와 같이 대부분 광양항을 통해 주로 수입되어 전라북도로 수입되고 있다. 필리핀과 과테말라로부터 수입량도 많으며, 이들 지역으로부터 수입되는 니켈 역시 광양항을 통해 수입되는 비중이 높음을 알 수 있다.

(2) 세부 품목별 수입 현황

니켈은 2차전지의 핵심 광물로 <표 3-9>와 같이 ‘니켈광과 그 정광(精鑛)’이 국내 수입의 대부분을 차지하고 있으며, 거의 모든 ‘니켈광과 그 정광’은 광양항을 통해 수입되고 있음을 알 수 있다.

<표 3-9> 니켈의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

HSK [품목명]	항공	해상					
		부산항	광양항	인천항	평택항	기타항	해상 소계
2604000000 [니켈광과 그 정광(精鑛)]	6	390	3,035,148	0		0	3,035,538
2825401000	7	16		4		2	21
2825402000	1	61		0			61
2827350000	1	93		208		0	300
2833240000 [황산니켈]	2	24,995	140	1,214	958		27,307
7501100000	0	248					248
7501201010	0	-					
7501201090	0	829					829
7501209010	0	-		0			0
7501209090 [기타]	1	34,039	1,700		2,204		37,942
7502101000	7	7,011		1,099			8,110
7502109000 [기타]	1	27,682		25			27,707
7502200000	27	381		11			392
7503000000	1	1,512		673			2,185
7504001000	51	14,523		257		0	14,781
7504002000	1	-		0			0
7505110000	1	2		23			25

7505120000	88	1,109		109		0	1,219
7505210000	0	66		5		0	70
7505220000	72	929		59		0	989
7506101000	26	209		291		0	501
7506102000	3	49		196			246
7506201000	262	1,985		80		4	2,068
7506202000	43	382		572			954
합계	599	116,512	3,036,988	4,825	3,162	6	3,161,492

자료 : 저자 작성

한편, 니켈의 세부 품목은 24개로, 이 중 수입의 높은 비중을 차지하고 있는 ‘니켈광과 그 정광(精鑛, HSK: 2604000000)’ 품목에 대해서 <표 3-10>과 같이 국가별로 살펴보면, 2023년 뉴 칼레도니아로부터 89.2%를 수입하였음을 알 수 있다. 과테말라와 필리핀에서도 각각 5.5%와 5.3%의 비중으로 수입하였지만, 뉴 칼레도니아로부터의 공급 의존도가 높음을 알 수 있다.

<표 3-10> ‘니켈광과 그 정광’의 국가별 수입 공급망 현황 (2023년)

단위: 톤, %

국가	니켈광과 그 정광 (HSK:2825201000)	
	중량	비중
과테말라	167,381	5.5%
남아프리카	5	0.0%
네덜란드	0	0.0%
뉴 칼레도니아 (프랑스령)	2,706,949	89.2%
멕시코	0	0.0%
미국	0	0.0%
베트남	0	0.0%

에디오피아	0	0.0%
호주	0	0.0%
인도	0	0.0%
일본	132	0.0%
중국	0	0.0%
쿠바	0	0.0%
탄자니아	89	0.0%
터키	0	0.0%
필리핀	160,989	5.3%
합계	3,035,544	100.0%

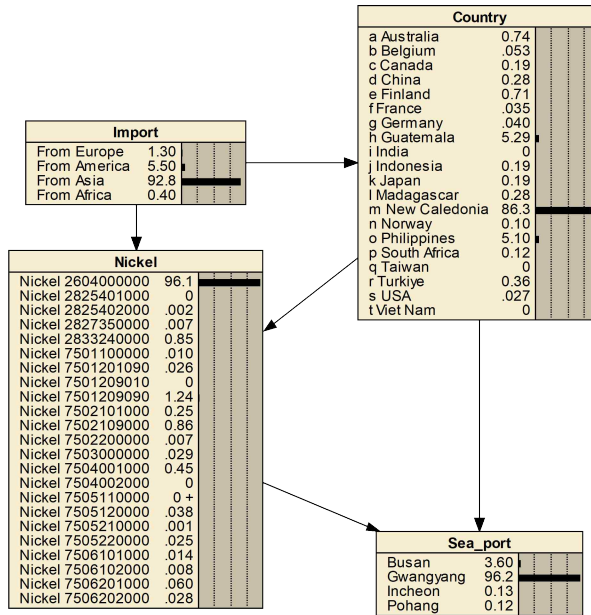
자료 : 저자 작성

(3) 니켈 수입 공급망 분석²⁶⁾

니켈은 대부분 해상운송을 통해 수입되고 있으며, 2023년 해상운송 기준으로 <그림 3-3>와 같이 뉴칼레도니아(New Caledonia)로부터 수입되는 ‘니켈광과 그 정광(精鑛)’이 가장 많았으며, 대부분 광양항을 통해 주로 수입되고 있음을 종합적으로 알 수 있다. 니켈 일부는 필리핀과 과테말라로부터도 공급되고 있으나, 뉴칼레도니아의 의존도가 높음을 알 수 있다.

26) 베이지안 네트워크(Bayesian Network)를 활용하여 품목별 수입공급망 현황을 분석하면, 각 노드별 분포를 한 화면에서 종합적으로 확인할 수 있는 장점이 있다.

〈그림 3-3〉 니켈 수입 공급망 네트워크

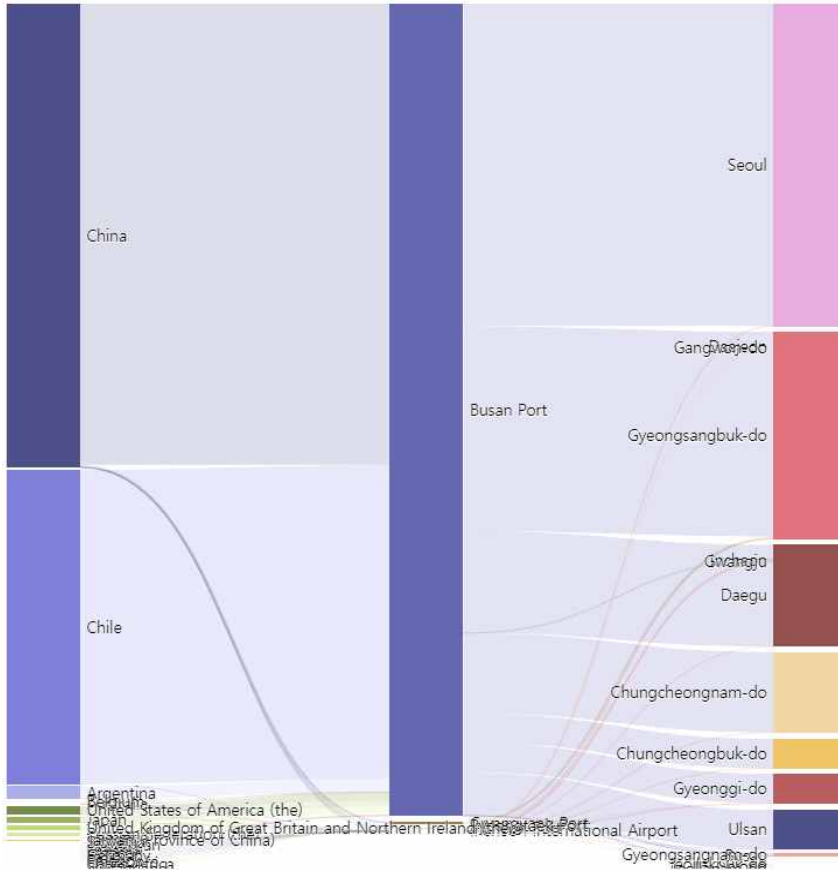


- 주 1) 항공운송은 운송량이 적어 제외함
 2) HSK 7501201010은 수입 기록이 없어서 제외하였음
 3) 뉴 칼레도니아(New Caledonia)는 분석 편의상, 해상 루트 기준으로 아시아로 구분함
 자료 : 저자 작성

2) 리튬(Lithium)

리튬의 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량(톤) 단위로 살펴보면 〈그림 3-4〉와 같이, 중국과 칠레로부터 부산항을 통해 서울, 경상북도, 대구, 충청도 등으로 수입되고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-4〉 리튬 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

2023년 해외로부터 공급받아 수입한 리튬을 운송수단별 중량(톤) 단위로 살펴보면 <표 3-11>과 같다.

〈표 3-11〉 리튬의 국가별/운송수단별 수입 공급망 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상				
	인천공항	부산항	광양항	인천항	평택항	해상소계
남아프리카	0					
대만		60				60
독일	0					
러시아	0	635				635
루마니아		0				0
미국	0	1,763				1,763
벨기에		100				100
스위스	0					
스페인	0					
슬로베니아		10				10
싱가포르	0					
아르헨티나	0	2,700				2,700
아제르바이젠	0					
영국	3	1,202				1,202
호주	0	18				18
인도	0					
일본	1	1,235		2		1,238
중국	0	96,341	500	120	3	96,964
체코	0					
칠레	0	65,635				65,635
캐나다	0					
폴란드	0					
프랑스	0					
핀란드	0					
합계	5	169,699	500	122	3	170,324

자료 : 저자 작성

2023년 기준으로 리튬은 주로 해상운송을 통해 수입되고 있다. 중국으로부터 수입되는 리튬은 일부 광양항과 인천항을 통해 수입되는 경우도 있으나, 대부분은 부산항을 통해 수입되고 있음을 알 수 있다. 또한, 부산항을 통해 국내로 수입하는 리튬은 중국과 칠레로부터의 수입 비중이 높으며, 이어서 아르헨티나, 미국, 영국 순으로 많은 양의 리튬이 수입되고 있다.

(2) 세부 품목별 수입 현황

리튬은 <표 3-12>와 같이 배터리 제조에 필요한 수산화리튬과 탄산리튬 중심으로 국내 부산항을 통해 수입되고 있다.

<표 3-12> 리튬의 세부 품목별 수입 공급망 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상				
	인천공항	부산항	광양항	인천항	평택항	해상소계
산화리튬 (HSK: 2825201000)	0	7		1		8
수산화리튬 (HSK: 2825202000)	1	119,111	500	103	3	119,717
탄산리튬 (HSK: 2836910000)	4	50,581		19	0	50,599
합계	5	169,699	500	122	3	170,324

자료 : 저자 작성

리튬의 세부 품목별 수입을 국가별로 살펴보면, <표 3-13>과 같이 수산화리튬은 중국으로부터 수입 비중이 높은 반면, 탄산리튬은 칠레로부터 수입 비중이 높음을 알 수 있다.

〈표 3-13〉 리튬의 세부품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

국가	산화리튬 (HSK:2825201000)	수산화리튬 (HSK:2825202000)	탄산리튬 (HSK:2836910000)
남아프리카	0		
대만			60
독일		0	
러시아		635	0
루마니아		0	
미국	0	1,763	0
벨기에			100
스위스			0
스페인			0
슬로베니아			10
싱가포르			0
아르헨티나			2,700
아제르바이잔		0	
영국		0	1,205
호주		18	
인도	0		0
일본	0	1,213	25
중국	8	93,419	3,538
체코			0
칠레		22,670	42,965
캐나다		0	0
폴란드		0	
프랑스			0
핀란드		0	
합계	8	119,718	50,604

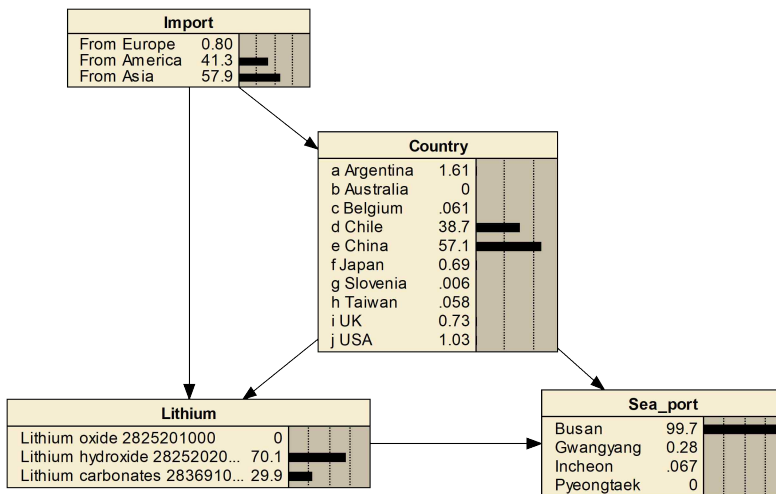
자료 : 저자 작성

(3) 리튬 수입 공급망 분석

〈그림 3-5〉는 2023년 해상운송 기준인 리튬의 수입 공급망을 네트워크로 나타낸 그림이다.

리튬의 경우, 앞에서 살펴본 바와 같이 아시아(대부분 중국으로부터 수입)와 아메리카(대부분 칠레로부터 수입)로부터 수입량이 많음을 알 수 있다. 세부 품목별로는 수산화리튬(Lithium hydroxide)과 탄산리튬(Lithium carbonates)의 비중이 높음을 알 수 있다. 그리고 이러한 수입 대부분은 부산항을 통해 수입되는 수입 공급망 그림을 통해 종합적으로 살펴볼 수 있다.

〈그림 3-5〉 리튬 수입 공급망 네트워크



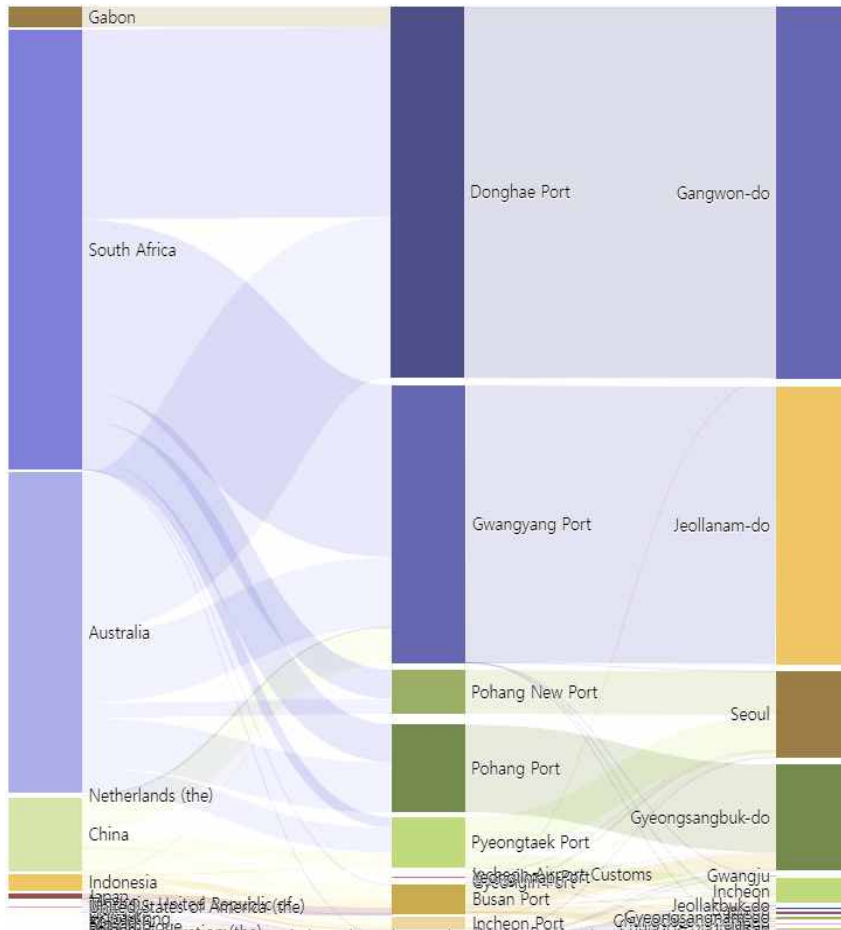
주 : 항공운송은 운송량이 적어 제외함

자료 : 저자 작성

3) 망간

망간의 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량(톤) 단위로 살펴보면 〈그림 3-6〉과 같으며, 남아프리카공화국, 호주, 중국으로부터 동해항, 광양항, 포항항, 평택항을 통해 강원도, 전라남도, 경상북도, 서울 등으로 수입되고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-6〉 망간 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

2023년 해외로부터 공급받아 수입한 망간을 운송수단별 중량(톤) 단위로 살펴보면 <표 3-14>과 같다.

〈표 3-14〉 망간의 국가별/운송수단별 수입 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상					
	인천 공항	부산항	동해항	포항항	광양항	기타항	해상소계
가봉		-	20,562	-		-	20,562
남아프리카	0	269	190,970	67,356	173,116	10,811	442,521
네덜란드		-		-	40	-	40
독일	0	0		-		-	0
러시아	0	-		-		-	
멕시코	0	240		-		-	240
모로코	0	-		-		-	
모잠비크	0	-		-		-	
미국	6	448		-		-	448
벨기에	0	-		-		-	
아일랜드	0	-		-		-	
영국	0	-		-		-	
호주		-	161,787	65,498	70,063	25,039	322,386
우크라이나	0	-		-		-	
인도	4	105		-		-	105
인도네시아	0	7,039		-	1,216	8,077	16,332
일본	4	6,234		-		8	6,242
중국	2	15,632		-	34,444	24,450	74,526
탄자니아		325		-		-	325
페루	0	-		-		-	
폴란드	0	-		-		-	
프랑스	0	-		-		-	
홍콩	0	-		-		-	
합계	17	30,293	373,319	132,854	278,878	68,385	883,729

주) 포항항은 포항신항과 포항항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

2023년 기준으로 부산항을 통해 수입되는 망간은 중국, 인도네시아, 일본으로부터 수입되는 망간이며, 남아프리카공화국과 호주로부터 수입되는 망간은 동해항, 광양항, 포항항을 통해 수입되고 있다.

(2) 세부 품목별 수입 현황

〈표 3-15〉과 같이 수입의 대부분은 “망간광과 그 정광(精鑛)”과 “망간과 그 제품”이며, 동해항과 광양항을 통해 많은 양이 수입되고 있다.

〈표 3-15〉망간의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

HSK [품목명]	항공	해상					
		부산항	동해항	포항항	광양항	기타항	해상소계
2602000000 [망간광과 그 정광(精鑛)]	0	748	373,319	132,854	243,068	35,855	785,844
2820100000	1	1,578			188	88	1,854
2820900000	6	6,084				6	6,090
2841610000	0	72				191	263
2841691000	2	952				3	955
2841692000	0	-				-	
2841693000	0	289				474	763
8111000000 [망간과 그 제품]	8	20,570			35,622	31,768	87,960
합계	17	30,293	373,319	132,854	278,878	68,385	883,729

주) 포항항은 포항신항과 포항항을 모두 합산한 부분임
자료 : 저자 작성

망간의 세부 품목은 8개로, 이 중 수입의 높은 비중을 차지하고 있는 ‘망간광과 그 정광(精鑛, HSK: 2602.00-0000)’ 품목에 대해서 <표 3-16>과 같이 국가별로 살펴보면, 2023년 남아프리카공화국과 호주로부터 각각 56.3%와 41.0%를 수입해 두 국가에 대한 공급 의존도가 높다.

<표 3-16> ‘망간광과 그 정광’의 국가별 수입 공급망 현황 (2023년)

단위: 톤, %

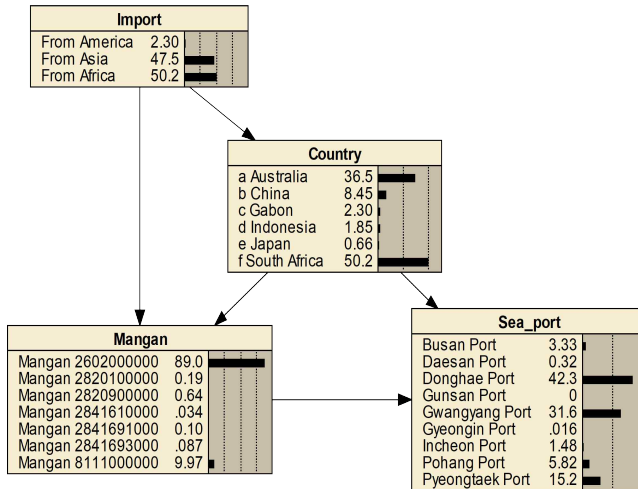
국가	망간광과 그 정광(精鑛, HSK: 2602.00-0000)	
	중량	비중
가봉	20,562	2.6
남아프리카	442,129	56.3
네덜란드	40	0.0
모로코	0	0.0
미국	371	0.0
호주	322,386	41.0
일본	1	0.0
중국	29	0.0
탄자니아	325	0.0
합계	785,844	100.0

자료 : 저자 작성

(3) 망간 수입 공급망 분석

<그림 3-7>는 2023년 해상운송을 기준으로 한 주요 망각 수출국을 중심으로 국내수입 공급망을 네트워크로 나타낸 그림이다.

〈그림 3-7〉 망간 수입 공급망 네트워크



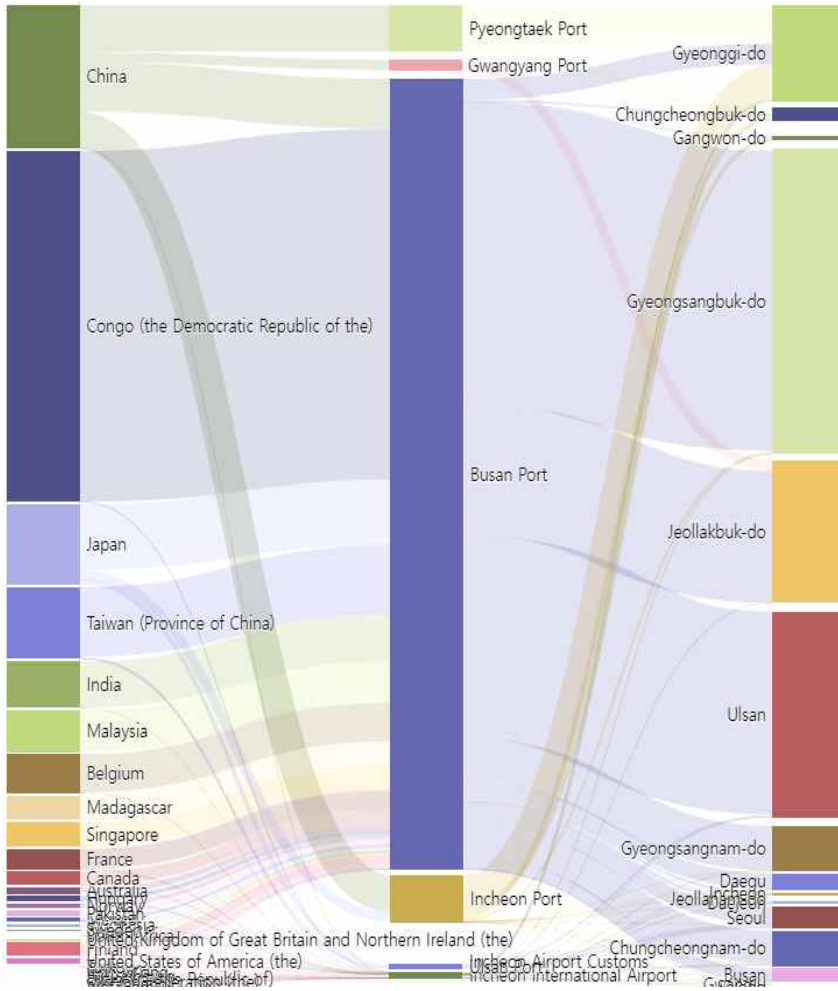
주) 항공운송은 운송량이 적어 제외함, 수입 비중이 높은(중량 기준) 주요 국가만 대상으로 함
자료 : 저자 작성

망간의 경우, 주로 호주와 아프리카(남아프리카 공화국)로부터 수입되는 비중이 높으며 세부 품목별로는 [망간광과 그 정광(精鑛, HSK: 2602000000)]의 비중이 높음을 알 수 있다. 이러한 수입의 대부분은 동해항과 광양항을 통해 수입되고 있음을 알 수 있다.

4) 코발트(Cobalt)

코발트 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량(톤) 단위로 살펴보면 〈그림 3-8〉과 같으며, 콩고에서 가장 많은 양을 수입하고, 이어 중국, 일본, 대만, 인도, 말레이시아와 같이 아시아로부터도 수입 공급의 다양화가 이루어지고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-8〉 코발트 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

2023년 해외로부터 공급받아 수입한 코발트를 운송수단별 중량(톤) 단위로 살펴보면 <표 3-17>과 같다.

<표 3-17> 코발트의 국가별/운송수단별 수입 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상					
	인천 공항	부산항	광양항	인천항	평택항	울산항	해상소계
남아프리카	0	8					8
노르웨이		95					95
대만	0	1,341				42	1,383
독일	8	1					1
러시아	0	-					
룩셈부르크	0	-					
마다가스카르	0	460					460
말레이시아		794					794
멕시코	0	65					65
몰다비아	0	-					
미국	30	95					95
베트남	0	-					
벨기에	10	739					739
브라질		0					0
스웨덴		35					35
스위스	2	-					
싱가포르	0	479					479
영국	1	24					24
호주		116					116

이탈리아	0	-					
인도	0	898					898
인도네시아	0	53					53
일본	25	1,259		199		60	1,518
중국	4	964	198	705	892		2,759
캐나다	1	258					258
콩고 민주 공화국	0	6,751					6,751
터키	0	0					0
파키스탄		94					94
프랑스	3	383					383
핀란드	42	206					206
헝가리	0	92					92
홍콩	0	-					
합계	124	15,209	198	904	892	102	17,306

자료 : 저자 작성

2023년 기준으로 코발트는 주로 해상운송을 통해 부산항으로 대부분 수입되어 국내로 수입되고 있다. 콩고로부터 수입되는 비중이 가장 높게 나타나고 있지만, 앞서 살펴본 니켈, 리튬, 망간과 비교해 볼 때, 상대적으로 다양한 국가들로부터 수입하고 있음을 알 수 있다.

(2) 세부 품목별 수입 현황

코발트는 “코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물”, “이차전지 제조용”, “가루”의 수입 비중이 높게 나타나고 있으며, 대부분 코발트는 <표 3-18>와 같이 부산항을 통해 수입되고 있다.

〈표 3-18〉 코발트의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

HSK [품목명]	항공	해상					해상소계
		부산항	광양항	인천항	평택항	울산항	
2822001010	0	216		0			216
2822001091 [이차전지 제조용]	41	710		575	867		2,152
2822001099	2	101		101	25	60	287
2822002010	0	267	198				465
2822002090	0	1,033		6			1,039
8105201000	0	722		2			724
8105202000 [코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물]	3	7,932		1		42	7,975
8105203000 [가루]	17	3,415		218			3,633
8105300000	0	688					688
8105900000	60	125		2	0		127
합계	124	15,209	198	904	892	102	17,306

주) 2605.00-0000은 수입 집계량이 없어서 제외
자료 : 저자 작성

한편, 코발트의 11개 세부 품목들 중 주요 품목 3가지에 대한 수입 공급망 현황을 국가별로 살펴보면, “이차전지 제조용”은 중국의 수입 의존도가 높으며, “코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물”은 〈표 3-19〉와 같이 콩고로부터 수입 비중이 높다.

〈표 3-19〉 코발트의 세부 품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

국가	이차전지 제조용 (HSK:2822001091)	코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물 (HSK:8105202000)	가루 (HSK:8105203000)
남아프리카			8
노르웨이		1	
대만		1,379	0
독일		0	1
마다가스카르			0
말레이시아			794
미국	0	3	85
벨기에	430		94
스웨덴			35
스위스			0
영국		4	14
호주			61
인도		0	898
인도네시아			49
일본		155	597
중국	1,723	6	338
캐나다		55	71
콩고 민주 공화국		6,375	
터키		0	0
파키스탄			94
프랑스			383
핀란드	40		36
헝가리			92
홍콩	0		0
합계	2,193	7,978	3,650

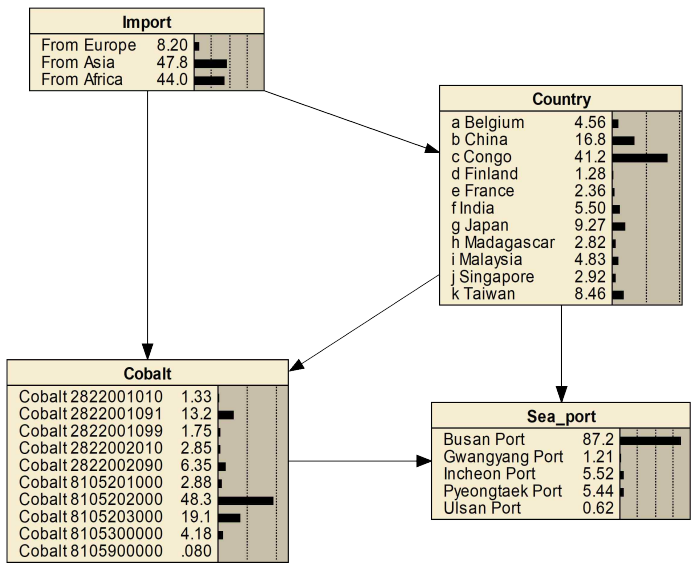
자료 : 저자 작성

(3) 코발트 수입 공급망 분석

〈그림 3-9〉는 2023년 해상운송을 기준, 코발트 수출국들 중 국내로 수입이 많은 일부 국가들을 대상으로 수입 공급망을 네트워크로 나타낸 그림이다.

코발트의 경우, 중국을 비롯하여, 일본, 대만, 말레이시아, 인도 등 아시아 국가들과 아프리카(대부분 콩고)로부터 수입량이 많음을 알 수 있다. 세부 품목별로는 “코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물”(HSK:8105202000)의 비중이 가장 높으며, 대부분 코발트 화물은 부산항을 통해 수입되고 있음을 종합적으로 파악할 수 있다.

〈그림 3-9〉 코발트 수입 공급망 네트워크

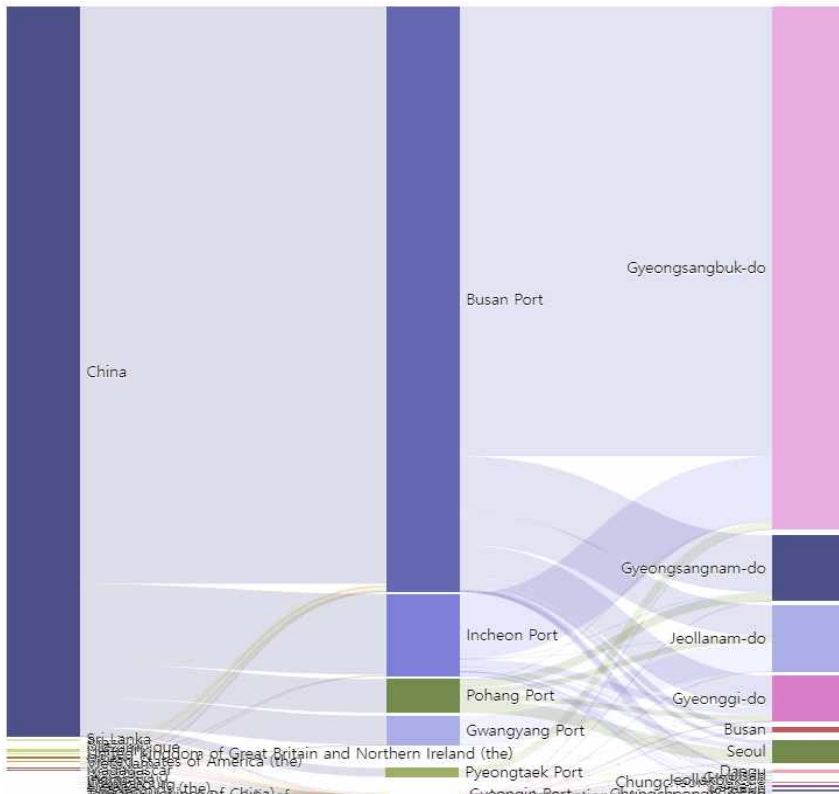


주) 항공운송은 운송량이 적어 제외함, 수입 비중이 높은(중량 기준) 주요 국가만 대상으로 함
자료 : 저자 작성

5) 흑연

흑연 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량(톤) 단위로 살펴보면 <그림 3-10>과 같으며, 중국 의존도가 매우 높음을 알 수 있다. 중국으로부터 수입되는 흑연은 대부분 부산항을 통해 경상북도로 수입되고 있으며, 인천항, 포항항, 광양항을 통해서도 일부 수입되고 있다.

〈그림 3-10〉 흑연 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

해외로부터 수입한 흑연을 운송수단별 중량(톤) 단위로 살펴보면 <표 3-20>과 같다. 앞서 살펴본 바와 같이, 흑연은 중국으로부터의 수입이 대부분을 차지하고 있으며, 부산항에서 많은 양의 흑연을 수입하고 있다.

<표 3-20> 흑연의 국가별/운송수단별 수입 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상					
	인천 공항	부산항	광양항	인천항	포항항	기타항	해상소계
나이지리아	0	-					-
네덜란드	0	-					-
대만	1	-					-
독일	1	165					165
룩셈부르크	0	-					-
마다가스카르	0	-	18				18
모나코	0	-					-
모잠비크	0	10					10
미국	2	51					51
베트남	0	-		2			2
벨기에	0	-					-
브라질	0	34					34
스리랑카	0	154					154
스웨덴	0	-					-
영국	0	33					33
호주	0	-					-
오스트리아	0	1					1
이탈리아	0	-					-
인도	0	-					-
인도네시아	0	-					-

일본	1	111		81			191
중국	6	40,579	2,043	5,678	2,372	643	51,315
체코		0					0
캐나다	0	21	13				34
탄자니아	0	-					
홍콩	0	-					
합계	11	41,159	2,074	5,761	2,372	643	52,009

자료 : 저자 작성

(2) 세부 품목별 수입 현황

흑연 수입을 세부 품목별로 살펴보면, “기타”로 분류된 흑연이 가장 많으며, 이어 “인상(鱗狀)흑연”의 수입이 높은 비중을 차지하고 있다.

〈표 3-21〉 흑연의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

HSK [품목명]	항 공	해상					
		부산항	광양항	인천항	포항항	기타항	해상소계
2504101000 [인상(鱗狀)흑연]	1	7,531	2,074	257	1,452	50	11,364
2504102000	0	1,813		60			1,873
2504109000 [기타]	8	31,761		5,441	920	590	38,712
2504900000	2	54		3		3	61
합계	11	41,159	2,074	5,761	2,372	643	52,009

주) 포항항은 포항신항과 포항항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

흑연의 4개 세부 품목들 중 주요 품목 2가지에 대한 수입 공급망 현황을

국가별로 살펴보면, <표 3-22>와 같이 ‘인상(鱗狀)흑연’과 ‘기타’ 흑연 모두 중국으로부터의 수입 비중이 높음을 알 수 있다.

<표 3-22> 흑연의 세부 품목별/국가별 수입 공급망 현황(2023년)

단위: 톤

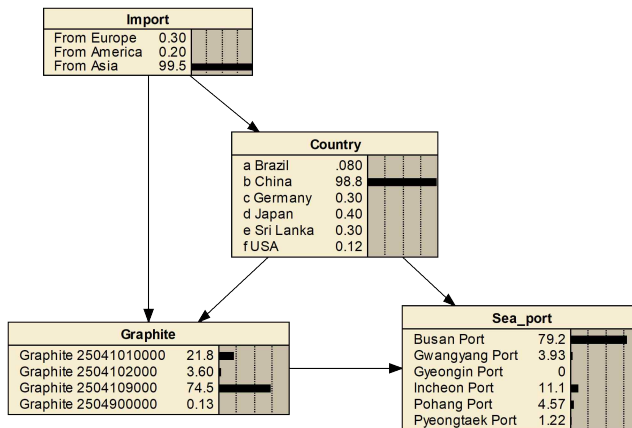
국가	인상(鱗狀)흑연 (HSK:2504101000)	기타 (HSK:2504109000)
대만		0
독일	95	72
마다가스카르	18	
모나코		0
모잠비크	10	0
미국	3	37
베트남		2
벨기에		0
브라질	34	0
스리랑카		154
스웨덴		0
영국	1	33
호주		0
오스트리아		1
인도		0
인도네시아		0
일본	73	99
중국	11,096	38,323
체코		0
캐나다	34	0
탄자니아	0	
홍콩		0
합계	11,364	38,720

자료 : 저자 작성

(3) 흑연 수입 공급망 분석

흑연의 경우, 앞에서 살펴본 바와 같이 아시아(대부분 중국)로부터 수입량이 많음을 알 수 있다. 세부 품목별로는 흑연 ‘기타’로 분류된 흑연과 ‘인상(鱗狀)흑연’의 비중이 높음을 알 수 있다. 그리고 이러한 수입 대부분은 부산항을 통해 수입되고 있음을 <그림 3-11>을 통해 종합적으로 살펴볼 수 있다.

<그림 3-11> 흑연 수입 공급망 네트워크

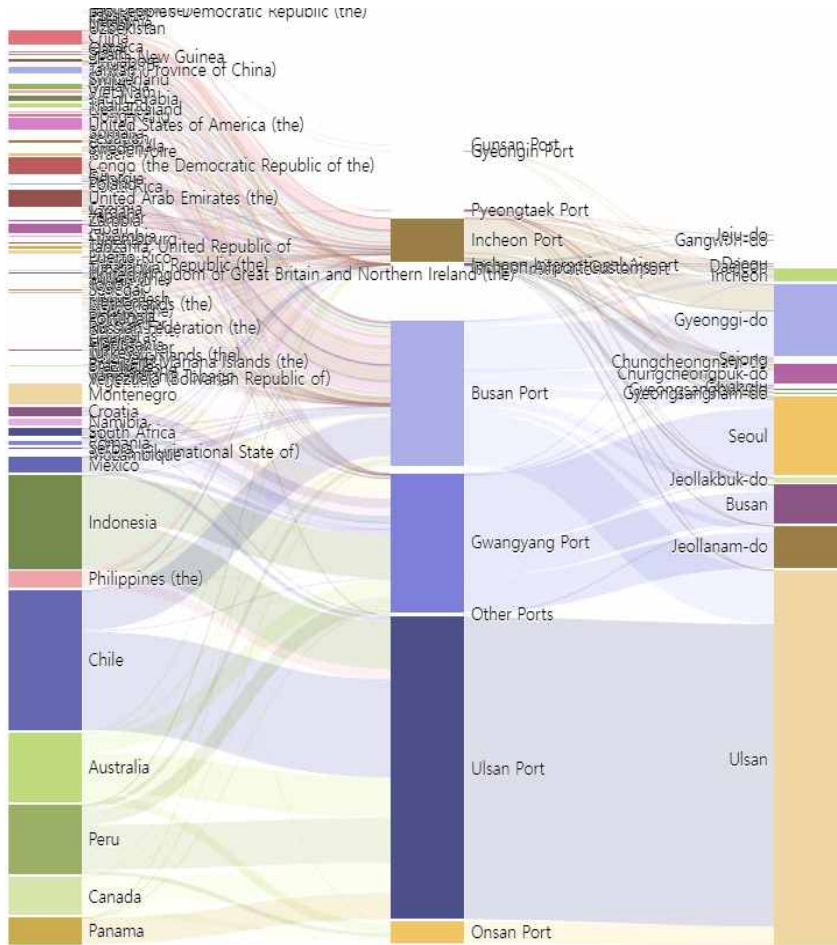


주) 항공운송은 운송량이 적어 제외함, 수입 비중이 높은(중량 기준) 주요 국가만 대상으로 함
자료 : 저자 작성

6) 구리

구리 수입을 국가별/항만별/국내 수입지별 수입 공급망 현황을 중량(톤) 단위로 살펴보면 <그림 3-12>과 같이 칠레, 호주, 인도네시아를 비롯한 여러 국가들로부터 울산항, 광양항, 부산항, 인천항 등을 통해 울산을 비롯한 국내 여러 지역으로 수입되고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-12〉 구리 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주) 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임
자료 : 저자 작성

(1) 국가별/운송수단별 수입 현황

2023년 해외로부터 공급받아 수입한 구리를 운송수단별 중량(톤) 단위
로 살펴보면 <표 3-23>과 같다.

〈표 3-23〉 구리의 국가별/운송수단별 수입 현황 (2023년)

단위: 톤

국가	항공	해상					
	인천 공항	부산항	광양항	울산항	인천항	기타항	해상소계
가나		452	70		254		775
감비아		220					220
과테말라		636			179		814
괌(미국령)		183					183
그루지야		98			21		119
그리스		1,010					1,010
기니		201					201
기타	0	11	0			9	20
나미비아		-	34,223				34,223
나이지리아		6,670			585		7,255
남아프리카	0	3,350	31,074				34,424
네덜란드	1	421					421
네팔	0	-					-
노르웨이	0	1,216					1,216
뉴질랜드		502			259		761
니카라과		914			40		954
대만	1,127	15,008	84		16,523		31,614
덴마크		26					26
도미니카		506					506
도미니카 공화국		2,632			117		2,749
독일	76	8,552			2,380		10,932
라오스		-			20		20
라이베리아		684					684
라트비아	0	-					-
러시아	0	14					14

레바논		1,780			575		2,356
루마니아	0	-	22,914				22,914
룩셈부르크	97	904			10		914
리투아니아	0	-					
마다가스카르		21					21
마셜 군도		27					27
말레이시아	91	12,894	1,095		10,232		24,221
멕시코	0	30,744	24,578	19,400	1,023		75,746
모로코		1,511	50		20		1,581
모리타니		730					730
모잠비크		-	473				473
몬테네그로		-	94,379				94,379
몽골	0	80					80
미국	174	38,791	2,137		13,466		54,394
미얀마		12					12
바레인		424	39		103		566
바티칸 시국		-			40		40
방글라데시		1,936			17		1,953
베네수엘라		107					107
베트남	19	5,237			4,141	9	9,388
벨기에	0	2,594			29		2,623
볼리비아		-	2,831				2,831
북마리아나 군도		39					39
불가리아	0	4,171			36		4,207
브라질	0	279		9,150	20		9,449
사우디아라비아		13,754	2,151		8,754		24,659
사이프러스		279					279
세네갈		1,739			23		1,761
세르비아	0	0	5,060				5,060
세이셸		17					17
소말리아		59			22		81

수단		695	40		21		756
수리남		129					129
스웨덴	2	2,477			621		3,098
스위스	6	6					6
스페인	0	341			715		1,056
슬로베니아		2					2
시에라리온		62					62
싱가포르	37	4,817	21	20	7,846		12,703
아랍에미리트	-	69,806	860		10,184		80,850
아루바		21					21
아르헨티나		1,044	468				1,513
아이슬란드	0	-					
아이티		138					138
아일랜드	0	-					
안도라	0	-					
에쿠아도르		2,255	65		385		2,704
엘살바도르		355					355
영국	6	3,381	599		267		4,247
예멘		2,667			463		3,130
호주	0	10,480	77,875	228,408	6,066	1,496	324,325
오스트리아	0	210			74		284
온두라스		660					660
요르단		1,387	19		251		1,656
우즈베키스탄	0	-					
이스라엘	0	8,404	95		1,817		10,317
이탈리아	10	443			1,098		1,542
인도	15	8,323	5,074		2,362		15,759
인도네시아	0	3,556	200,825	223,454	3,479		431,314
일본	1,339	41,115	41		2,756	20	43,932
자메이카		18			118		136
잠비아	0	4,505			660		5,165

중국	238	7,410	2,437		53,764	1,647	65,259
체코	0	0					0
칠레	0	182,736	4,779	454,114	4,662		646,291
카메룬		348					348
카타르	0	15			64		79
캄보디아		-			42		42
캐나다	0	7,438	37	168,694	246		176,416
케냐		2,511			52		2,563
코스타리카		565			119		683
코트디부와르		397	21		103		521
콜롬비아		3,797			432		4,229
콩고		484					484
콩고 민주 공화국		65,520			10,291		75,811
쿠바		281			248		530
쿠웨이트		80			81		161
크로아티아		-	44,846				44,846
탄자니아	0	575	8,518		3,490		12,582
태국	41	10,902	382	60	6,652		17,996
터키	0	690					690
토고		2,342			42		2,384
튀니지		2,195			82		2,277
트리니다드 토바고		20					20
파나마		1,902	83	121,499	19		123,504
파라과이		620			20		640
파키스탄	0	194			272		466
파푸아뉴기니		76			139		215
팔라우		2					2
페루	0	21,507	71,308	229,360	948		323,122
포르투갈	0	293					293
폴란드	46	2,819	87		544		3,451

푸에르토리코		3,420	100		285		3,805
프랑스	22	651			36		687
피지		95			21		116
핀란드	1	246					246
필리핀	15	13,118	1,255	45,793	16,477	68	76,711
헝가리	7	138					138
홍콩	1	5,277	174		2,421		7,873
합계	3,373	667,397	641,167	1,499,953	199,624	3,250	3,011,390

자료 : 저자 작성

(2) 세부 품목별 수입 현황

구리와 관련된 세부 품목으로는 65개가 있으며, 구리와 관련된 다양한 제품들이 부산항 통해 수입되고 있으며, <표 3-24>와 같이 ‘구리광과 그 정광(精鑛)’은 울산항과 광양항에서 주로 수입하고 있다.

<표 3-24> 구리의 세부 품목별 수입 공급망 현황(2023년, 주요 품목)

단위: 톤

HSK [품목명]	항공	해상					
		부산항	광양항	울산항	인천항	기타항	해상소계
2603000000 [구리광과 그 정광(精鑛)]		74,967	623,062	1,499,872	241	68	2,198,210
7404000000 [구리의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)]		197,621	11,579	80	95,374	655	305,309
7403110000 [음극과 음극의 형재]		217,436			23,482	1,496	242,414
7401001000 [구리의 매트(mat)]		36,832	5,546		5,199		47,577
7402002000 [전해정제용 구리 양극]		41,034			5,394		46,428

7410211000 [인쇄회로판 제조에 적합한 모양인 것]	1,710	1,791			34,322	83	36,197
7401002000 [시멘트동(침전동)]		22,714			214		22,928
7410110000 [정제한 구리로 만든 것]	689	10,157			8,969	592	19,719
7409119000 [기타]	368	5,572			8,346	21	13,939
2620300000 [주로 구리를 함유하는 것]		5,499			6,966	0	12,465
7403191000 [슬래브]		11,618			514		12,132
기타 54개 구리 품목 소계	605	42,155	980		10,603	334	54,072
합계	3,373	667,397	641,167	1,499,953	199,624	3,250	3,011,390

주) TRASS 자료를 바탕으로 저자 정리
포항항은 포항신항과 포항항을 모두 합산한 부분임
자료 : 저자 작성

〈표 3-25〉과 같이 구리의 세부 품목은 65개로, 이 중 수입의 높은 비중을 차지하고 있는 ‘구리광과 그 정광(精鑛)’ 품목에 대해서만 국가별로 살펴보면, 2023년 칠레와 인도네시아로부터 각각 20.7%와 19.2%를 수입하였고, 페루와 호주, 캐나다부터도 많은 양을 수입하고 있는 것을 알 수 있다.

〈표 3-25〉 ‘구리광과 그 정광’의 국가별 수입 공급망 현황 (2023년)

단위: 톤, %

국가	구리광과 그 정광(精鑛, HSK: 2602.00-0000)	
	중량	비중
나미비아	34,223	1.6
남아프리카	31,074	1.4
네덜란드	0	0.0
도미니카	43	0.0

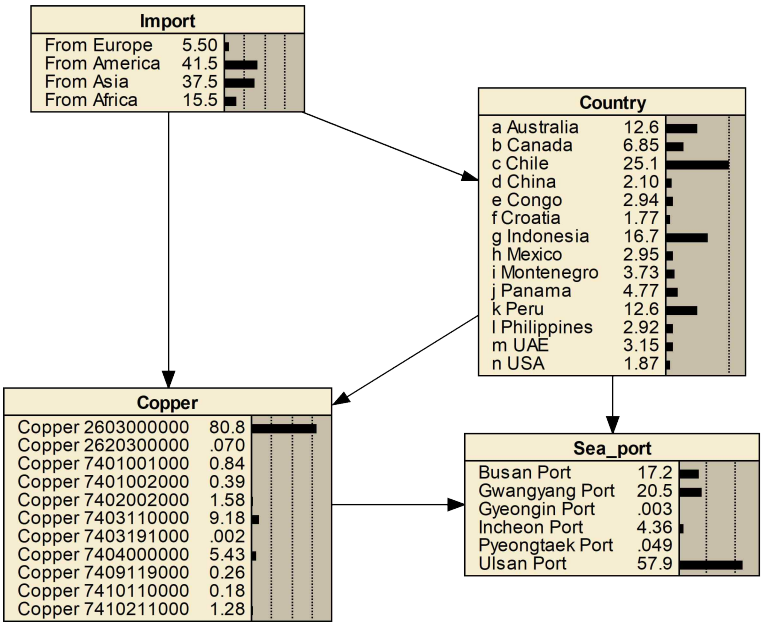
루마니아	22,914	1.0
멕시코	43,527	2.0
모잠비크	473	0.0
몬테네그로	94,379	4.3
미국	0	0.0
볼리비아	2,831	0.1
브라질	9,150	0.4
세르비아	5,060	0.2
아랍에미리트	66,111	3.0
아르헨티나	467	0.0
영국	0	0.0
호주	305,414	13.9
인도	4,825	0.2
인도네시아	422,689	19.2
잠비아	40	0.0
중국	2,244	0.1
칠레	454,315	20.7
캐나다	168,694	7.7
크로아티아	44,846	2.0
탄자니아	8,518	0.4
태국	164	0.0
터키	47	0.0
파나마	121,499	5.5
페루	308,441	14.0
폴란드	45	0.0
프랑스	0	0.0
필리핀	46,177	2.1
홍콩	0	0.0
합계	2,198,211	100.0

자료 : 저자 작성

(3) 구리 수입 공급망 분석

구리의 경우, 앞에서 살펴본 바와 같이 아메리카(대부분 칠레, 페루, 캐나다)와 아시아(대부분 인도네시아, 호주)로부터 수입량이 많음을 알 수 있다. 세부 품목별로는 “구리광과 그 정광(精鑛, HSK: 2602.00-0000)”의 비중이 높음을 알 수 있다. 그리고 이러한 수입 대부분은 울산항을 통해 주로 수입되고 있으며, 이어서 광양항과 부산항 순으로 수입되고 있음을 <그림 3-13>을 통해 종합적으로 살펴볼 수 있다.

<그림 3-13> 구리 수입 공급망 네트워크

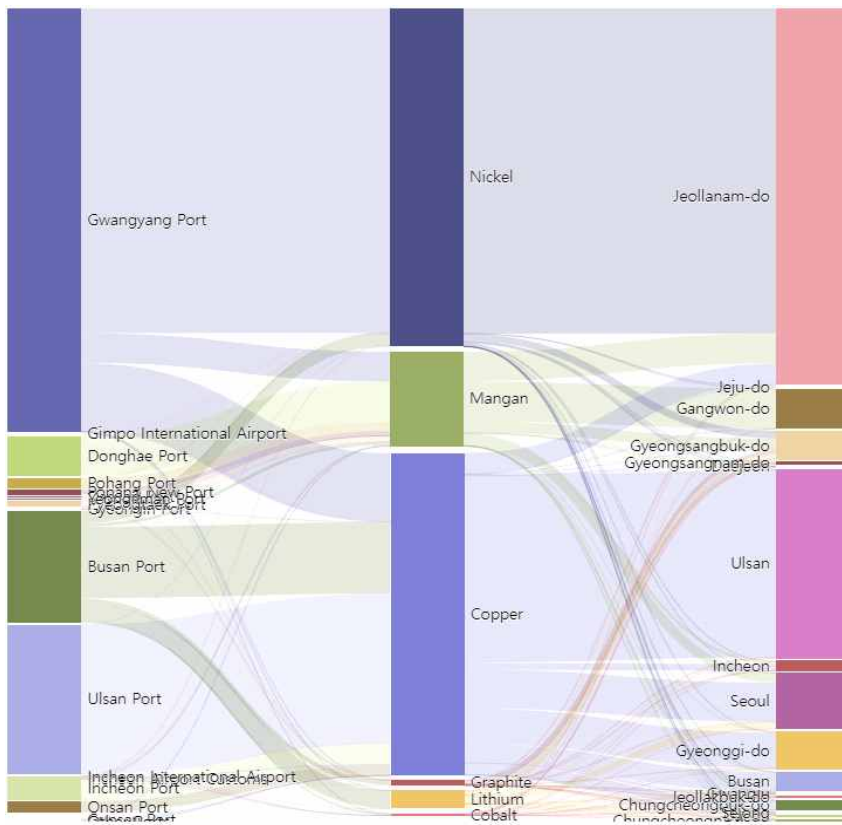


- 주 1) 항공운송은 운송량이 적어 제외함, 수입 비중이 높은(중량 기준) 주요 국가만 대상으로 함
주 2) 구리의 세부 품목은 수입량이 많은 11개 품목만 나타내었음
주 3) 국가 역시 상위 14개 국가만 고려함, 온산항은 울산항 수입량에 포함함
주 4) 오세아니아 국가들은 편의상 아시아로 구분
자료 : 저자 작성

7) 항만별/품목별 수입 현황

〈그림 3-14〉과 같이 중량 기준으로 2023년 각 핵심광물별 수입현황을 살펴보면 광양항이 국내에서 핵심 광물을 가장 많이 처리하고 있으며, 이어 울산항, 부산항, 동해항 순으로 많은 양을 처리하고 있음을 알 수 있다.

〈그림 3-14〉 국내 항만별/품목별 수입 flow (중량 기준, 2023년)



주: 부산항은 부산신항과 부산항을 모두 합산한 부분임

자료 : 저자 작성

제2절 핵심광물 해상운송 시나리오 분석

1. 해상운송 위험요인

제품의 공급망 내 위험요인은 기업경영 성과에 영향을 주는 요인으로 인식되었으며, 효율적인 공급사슬관리와 정시성을 고려한 리스크 관리는 기업의 경쟁력과 직결되었다. 또한, 경영의 글로벌화, 아웃소싱 확대, 글로벌 공급망의 분절화, 장거리 운송 등을 통한 지역 및 국가 간 제품 생산 및 판매의 글로벌 확대는 공급망 내 위험요인은 단순히 기업 수준의 관리가 아닌 인적자원, 기술, 기업운영, 기술적 결함, 정치적 요소, 경제적 위험, 외부의 환경변화 등 다양한 요인을 고려하게 만들었다.²⁷⁾

글로벌 공급망 리스크 관리는 기업적 차원에서의 정보 가용의 한계, 지정학적·정치적·자연적 리스크 등과 같은 외부환경 변화로 인해 단순히 공급망 내 수요-공급 대응에 따른 운영·재무적 관리를 넘어 글로벌 공급망의 복잡성과 확장에 따라 공공차원 및 범국가 차원의 대응이 진행되고 있다.

해상운송 시 발생가능한 위험요인 또한 광물채굴·보관·운송·정제련 과정 내 운송과정 중 다양한 리스크가 발생할 수 있으며, 물류 상 보관·복합운송 등 단계에 따른 리스크 또한 고려할 수 있다. 최근, 광물자원 공급망 관련 이슈는 정치적 리스크에 따른 공급 혼란 및 지정학적 리스크가 주를 이룬다. 미중 무역갈등을 통해 발생한 디커플링 등의 공급망 재편으로 인한 반도체, 이차전지, 전기차, 재생에너지 등 주요 산업들의 공급망은 지역화·내재화 등으로 인해 광물수출제한 등의 정책이 주요 리스크로 작용하였다. 또한, 러우전쟁 장기화 및 홍해 사태 등에 따라 해상운송 상 지정학적 리스크 또한 증가하여 글로벌 공급망 혼란이 가중되고 있다.

27) Kevin B. Hendricks, Vinod R. Singhal(2009), p42

해상운송상 발생할 수 있는 위험요인은 <표 3-26>과 같다. 자연재해, 대형사고, 전염병, 경제위기, 전쟁 및 테러, 외교 갈등 등의 다양한 위험요인에 따른 주요 사례와 영향 등을 파악할 수 있다. 이 중 핵심 광물자원 수입은 특정국가 간 거래로 이뤄지며 자원보유국의 정책, 전세계적 물류대란 등을 통한 영향을 직접적으로 받는다고 할 수 있다.

<표 3-26> 해상운송 상 위험요인 현황 및 사례

위험요인	사례	연도	주요 영향
자연재해	태풍 매미	2003	<ul style="list-style-type: none"> 부산항 신감만부두(동부감만부두) 7대 크레인중 6대 붕괴, 자성대부두(허치슨부두) 12기 크레인중 2기 붕괴, 3기 이탈 완전 정상화까지 1년 이상 소요, 외국 선사들의 이탈 발생 부산항 적체 발생 전자제품, 자동차 부품 등 수출입업체의 피해 발생
	태국 대홍수	2011	<ul style="list-style-type: none"> 아시아 지역의 전자부품 공급 허브로서 태국 등 동남아시아지역의 입지 위협
	미국 카트리나 허리케인	2005	<ul style="list-style-type: none"> 주요 항만시설 포함 국가기반시설의 피해로 인한 물류비용 인상 남부지역 물류 시스템 마비
	아이슬란드 화산폭발	2011	<ul style="list-style-type: none"> 화산재 및 수증기 발생으로 항공 루트 전면 폐쇄 8일간 10만 편 이상의 항공편 취소, 항공사들의 피해액 17억 달러 이상 화물기 운행 중단으로 국적항공사, DHL·페덱스 등 항공 특송업체, 전기, 전자, 자동차부품, 의류 등의 수출입 기업 피해
	파나마 가뭄	2023	<ul style="list-style-type: none"> 가뭄으로 수심이 얕아지자 선박들이 파나마 운하를 통과하지 못하여 정체 문제가 발생 선적량을 감축하거나 대기 시간이 증가
	고베 대지진	1995	<ul style="list-style-type: none"> 컨테이너 처리 세계 3위를 기록했던 고베항이 항만 기능 상실
	동일본 대지진	2001	<ul style="list-style-type: none"> 일본 남북 지역에 걸쳐 광범위하게 항만기능이 전면 중단
	텍사스 대한파	2021	<ul style="list-style-type: none"> 한파로 전력 공급이 차단되면서 차량용 반도체 공장 가동 중지 전세계적으로 차량용 반도체 부족 사태 유발
대형사고	수에즈운하 사고	2021	<ul style="list-style-type: none"> 수에즈운하의 통행이 일시 중단 약 200척 이상의 선박 운행이 중단 약 1,690만톤의 화물이 운송 지연 선사들은 아프리카 희망봉으로 물류 노선을 변경

위험요인	사례	연도	주요 영향
	중국 텐진항 폭발 사고	2015	• 북방지역 수입 거점 항만이 폭발, 철광석 가격 소폭 인상
	베이루트 항만 폭발	2020	• 레바논 수입 대부분의 곡물과 의류물품을 처리한 베이루트 항만 폭발로 레바논의 의료보건, 식량 안보 상황 악화
전염병	코로나19	2020~2022	<ul style="list-style-type: none"> • 지역 폐쇄/항만 운영 중단 → 인력 수급난 발생 → 상품의 조달·생산 과정 단절 • 전자상거래 급증 → 수입량 급증 → 터미널 처리용량 초과 → 주요 항만들의 적체 현상 심화 → 물류비용 증가 → 인플레이션
경제위기	아시아 금융 위기	1997	• 부동산 및 주식시장 과열 → 물가 상승 현상 → 소비 위축 → 물동량 증가세 둔화 → 물류기업 수익성 타격
	글로벌 금융 위기	2008	• 금융시장의 불안 → 소비 위축 → 수출입 감소 → 물동량 감소 → 물류기업 수익성 타격
	유럽재정위기	2011	• 유로존 국가 금융권 부실화 → 유럽 재정위기 → 내수시장 침체 → 수출입 급감 → 물동량 감소
전쟁 및 테러	걸프전	1990	<ul style="list-style-type: none"> • 주요 항만 일부를 파괴하고 봉쇄 • 석유 생산 및 수출 시설 → 국제 석유 시장에 영향
	911테러	2001	• 보안 검색 절차 강화 → 운송비용 증가/ 운송시간 예측 어려움 → 기업 보유 재고량 증가 → 재고 관리비용 증가
	리비아 내전	2011	• 항만 및 통관 운영 중단
	유조선 피격	2019	• 사고 전날 대비 약 4% 유가 급상승
	러시아-우크라이나 전쟁	2022	<ul style="list-style-type: none"> • 미국, 유럽 등 러시아행 물류 서비스 중단 → 아시아~러시아~유럽 기존 운송로의 단절 → 대체 노선 모색 → 공급망 불안정 → 물류비용 상승 • 연료비 증가 → 물류비용 상승
	하마스-이스라엘 전쟁	2023	<ul style="list-style-type: none"> • 후티반군 홍해 통항 선박 공격으로 인해 희망봉 경유 항로 선박 급증('24년 1/4분기 전년 동기 대비 스에즈 운하 이용 선박 1/3 수준) • 희망봉 경유에 따른 약 9.6km 해상운송 구간 증가 및 리드타임 15일 이상 증가 • 아시아-유럽항로 컨테이너 운임 급증(1FEU기준 '23년 평균 \$882에서 '24년 1/4분기 평균 \$2,431)
외교 갈등	대 이란 경제 제재	1995~	<ul style="list-style-type: none"> • 금융거래 중단 → 수출입 거래 중단 → 대금 회수 불가능 • 수입 절차 강화 → 시간 및 비용 추가 소요 → 대체노선 모색 → 대체 노선에 필요한 새로운 규정 및 검사 → 물류비용 증가 • 이란 석유 공급 중단 → 유가 상승 → 물류비용 증가

위험요인	사례	연도	주요 영향
	한일 무역분쟁	2018	• 일 반도체 핵심 부품 수출 규제 → 한 공급처 변경 → 물류 노선 변경 → 납기 지연/재고비용/물류비용 증가
	미중 무역분쟁	2018	• (미) 대중국 수입제재 → (중) 대미 수출 감소/생산 감소 → (한) 대미 수출 증가/중국내 생산 감소 • 자동차 부품, 철강 원자재 관세 증가 → 생산비용/물류비용 증가
노사분쟁	LA/LB 항만 노동자 파업	2023	• 물류 시설 운영 마비 → 체선 및 체화 → 복합물류 차질
에너지 수급 불안	제1, 2차 석유 파동	1973 1979	• 원유 생산지 공급망 불안 → 유가 상승 → 재고비축량 증가/생산단가/물류비용 증가 → 물가 상승 → 소비심리 위축 → 경제 위기
	호주 LNG 가스전 파업	2023	• 가스전 노동자 파업 선언 → 유럽의 가스가격지표인 네덜란드 TTF선물의 가격 15% 이상 급상승

자료: KMI, 해운항만분야 국가 물류망 위험요소 및 대응체계 분석, 2023. 10., 자료를 바탕으로 KMI 작성

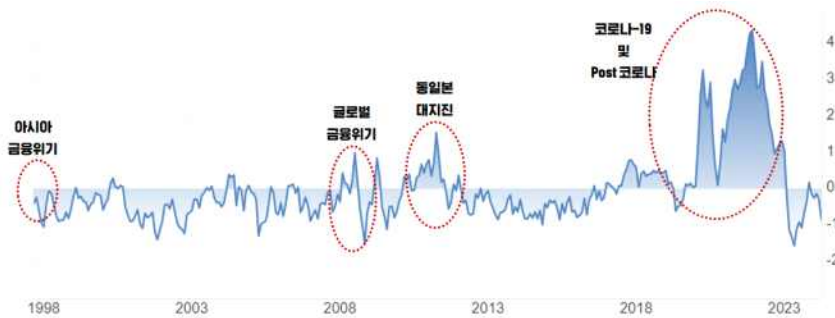
1) Covid-19

Covid-19는 전 세계적으로 전반적인 산업에 광범위한 영향을 주었다. Covid-19 초기 글로벌 대부분의 국가에서 봉쇄 조치가 내려졌으며 이로 인한 항만을 비롯한 물류네트워크가 중지되는 단절의 시기가 찾아왔다.

Covid-19 초기에는 글로벌 생산거점 봉쇄 → 공급 시스템 회복 지연 → 물류 네트워크 마비 → Covid-19 대응 불가 → 공급 시스템 회복 지연 등의 악순환이 연속적으로 이루어 졌다. 미국의 뉴욕연방은행의 글로벌 공급망 압력지수(GSCPI: Global Supply Chain Pressure Index)²⁸⁾에서 2021년 12월 지수가 4.36까지 상승해 분석 이래 가장 높은 수치를 나타냈다. 동 지수는 2020년 초 중국의 봉쇄 조치가 본격화되는 시점부터 급등했고, 2020년 10월 이후 주요국의 재정지출 확대에 따른 소비재 구매 급증에 따른 압력 지수의 급격한 상승이 이루어졌다.

28) 글로벌 공급망 압력지수는 운송 비용, 국가별 제조 비용 등을 바탕으로 공급망 압력 정도를 계량화한 지수임

〈그림 3-15〉 글로벌 공급망 압력지수(GSCPI) (1998~2023)



자료: Trading Economics(<https://tradingeconomics.com/>, 검색일: 2024.5.23.)를 바탕으로 KMI 작성

이러한 주요국의 경기부양책으로 인한 수요 급증과 미국 서부 항만 (LA/LB항)의 노동자 파업, 도로 운송 적체 등의 원인으로 미국발 물류대란 이 발생했다.

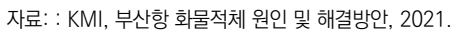
〈그림 3-16〉 미국발 물류대란 개략도



자료: KMI, 동북아 스마트 물류플랫폼 기본구상 용역, 2022.

미국의 물류대란 주요 원인 중 하나인 수급 불균형은 수요 측면에서는 Covid-19 초기 전 세계적으로 GDP감소가 전망되어 주요 국가에서는 재정지출을 확대했다. 이러한 재정지출 확대는 소비자 입장에서는 내구재 관

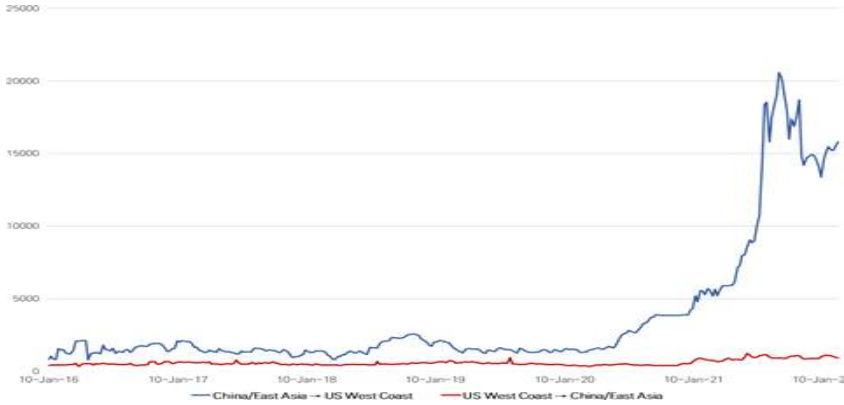
〈그림 3-17〉 Covid-19 이후 컨테이너 시장 변화



105

〈그림 3-18〉 중국-미 서안 컨테이너 해상운임 변화

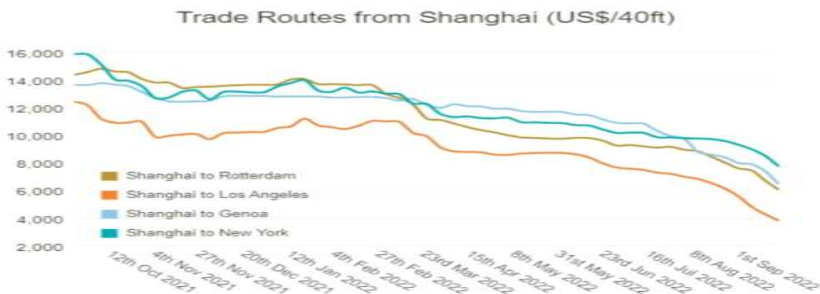
단위: 달러/FEU



자료: : www.gscintell.com, 검색일:2024.08.10.

이러한 해상운임 급등은 2022년 상반기까지 지속되었고, 2022년 하반기에는 일정 부분 해소가 되었다. 2022년 상반기 대기선박은 109척이었으나 하반기인 9월에는 13척으로 비약적으로 대기시간이 감축되었다. 중국 발 미국 서안 컨테이너 해상운임도 2022년 9월 1FEU당 약 \$5,500를 기록했다.

〈그림 3-19〉 중국-미 서안 컨테이너 해상운임 지수



자료: <https://en.sse.net.cn>, 검색일:2024.08.10.

2) 이스라엘 사태 등에 따른 수에즈 통항 제한

2023년 10월 하마스의 이스라엘 공격에 따른 동 지역의 분쟁이 지속적으로 발생하고 있다. 동년 11월 후티반국의 홍해 통항 선박 공격 등으로 인해 수에즈 통항 선박이 급감하게 된다. 그리고 2024년 4월 이란의 이스라엘 공격에 따른 동 지역 항공 노선이 중단되었고, 호르무즈 해협의 위기가 고조되었다. 동 해협은 세계 석유공급의 약 20%를 분담하고 있어 전 세계의 에너지 공급망의 위기 상황에 놓였다.

해상운송의 경우 아시아-유럽 항로의 경우 수에즈 운하를 통과하는 것이 최단 거리이나 홍해 지역의 통항 불안정성으로 인해 아프리카 희망봉으로 우회하는 선박이 급증했다. 우회할 경우 해상운송 거리가 약 9.6천 km 증가하게 되고, 운송 리드타임도 15일 이상 증가하게 되어 공급망 지연은 불가피한 상황이다.

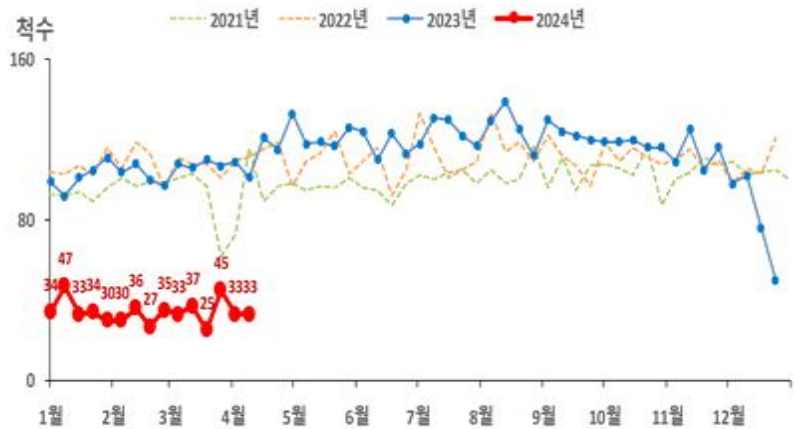
〈그림 3-20〉 희망봉 경유 항로



자료: 아시아 경제, <https://cm.asiaae.co.kr/>, 검색일: 2024.1.20.

2024년 1월에서 4월까지 수에즈 운하 운항 선박은 25척-45척 수준으로 전년 동기 대비 1/3수준으로 감소하였다.

〈그림 3-21〉 수에즈 운하 통항량 추이



자료: Clarksons, 검색일: 2024.1.20.

2. 시나리오별 영향 분석

해상운송 루트 상 지정학적 리스크는 전 세계 무역과 경제에 중요한 영향을 미치며, 이러한 지정학적 리스크는 해상운송의 효율성과 안전성에 큰 영향을 미치게 된다. 특히 최근 후티 반군의 상선 공격과 해적행위 등은 아시아와 유럽을 잇는 해상 항로 상에서 가장 위협적인 해상 공급망 리스크로 작용하고 있다.

〈그림 3-22〉 해상운송의 지정학적 리스크



자료: 첼로스퀘어(<https://www.cello-square.com/kr/news/view-202.do>)

본 연구에서는 핵심 광물자원의 해상운송 리스크 분석을 실시하기 위해, 국제 해상운송 루트에서 사건(event)이 발생한 경우, 간단한 시나리오로 설정 후, 핵심 광물 운송과 공급에 차질을 받는 세부 품목을 분석할 수 있도록 하였다. 해상 운송루트는 미국과 남미를 포함한 America 지역으로부터 수입하는 루트(“From America”), 유럽으로부터 수입하는 루트(“From Europe”), 그리고 아시아 및 아프리카 루트 구분하였다. 핵심 광물별 수입 국가는 이러한 해상루트에 해당하는 국가별로 설정하였다. 앞서 언급한 수에즈 및 중동 지역에서의 해상 공급망 단절 시, 영향을 받게 되는 해상루트는 유럽으로부터 수입하는 루트(“From Europe”)가 가장 큰 영향을 받게 될 것이며, 이때 영향을 받게 되는 품목과 국가, 그리고 국내 항만에 미치게 될 영향까지 살펴 볼 수 있다.

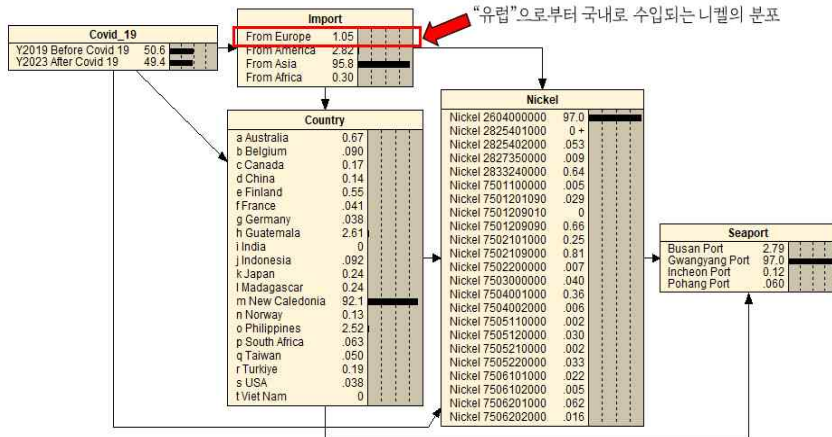
1) 수에즈 및 중동 지역에서의 해상 공급망 단절

과거 수에즈 운하 사건과 현재 후티 반군의 상선 위협으로 아시아-유럽 항로에서 선박 통행이 불가하거나 정체되는 상황이 발생하게 될 경우를 가정한 상황을 네트워크로 나타내면 <그림 3-23>과 같다²⁹⁾.

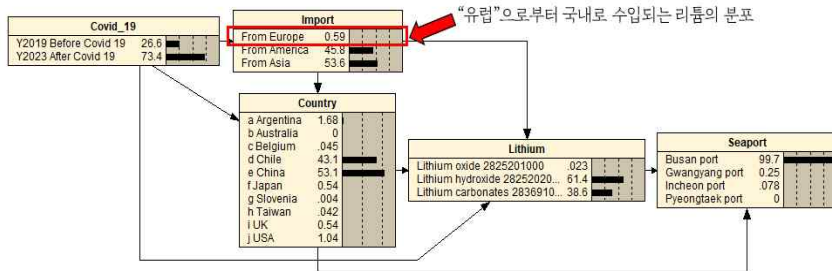
니켈의 경우, 유럽으로부터 공급받는 니켈의 비중이 크지 않아, 중동 지역에서의 해상 공급망이 단절되어, 유럽으로부터 니켈 수입 단절이 국내에 미치는 영향은 크지 않을 것으로 예상된다. 나머지 5개 핵심광물(리튬, 망간, 코발트, 흑연, 구리) 역시, 유럽으로부터 수입이 매우 낮아 중동 지역에서의 해상 공급망 단절 시 국내에 미치는 영향은 미미할 것으로 예상된다.

29) 2019년 데이터와 2023년 데이터를 포함하여 Bayesian Network로 만든 네트워크 모델임

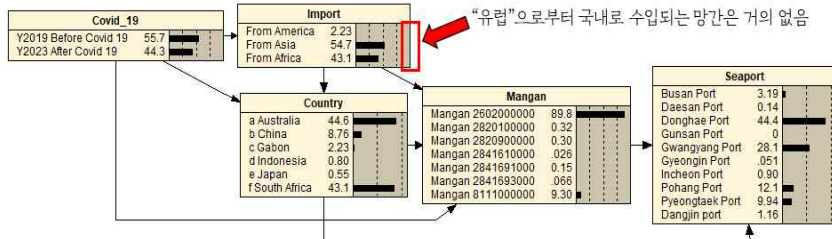
〈그림 3-23〉 광물별 유럽으로부터 수입 비중



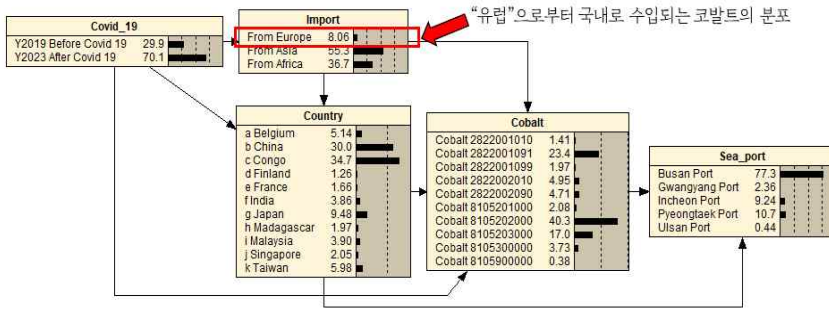
(a) 니켈



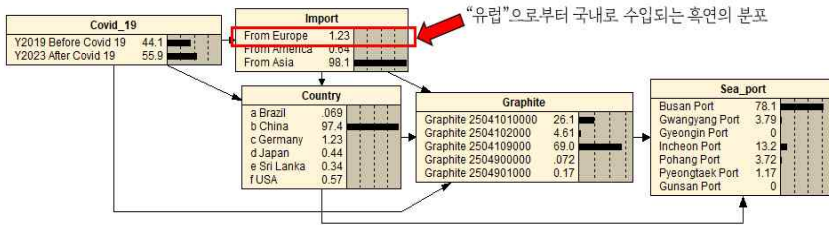
(b) 리튬



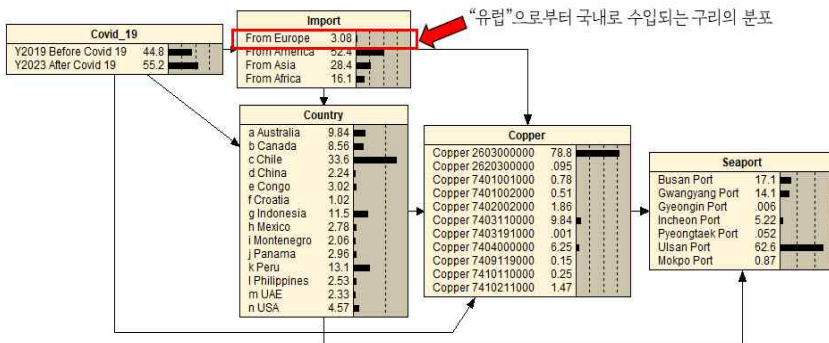
(c) 망간



(d) 코발트



(e) 흑연



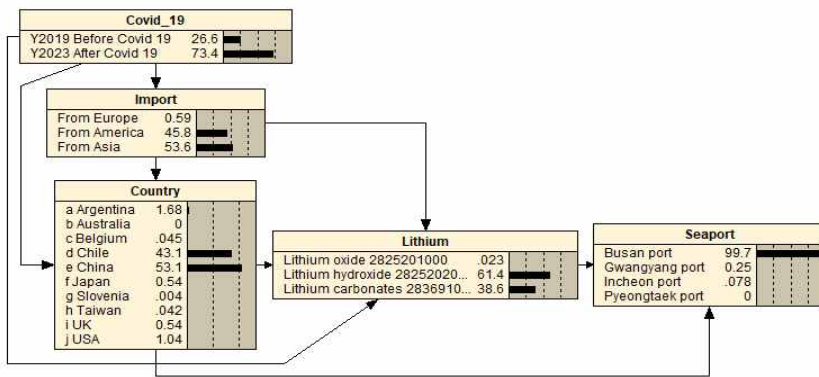
(f) 구리

주: 2019년과 2023년 데이터
자료: 저자 작성

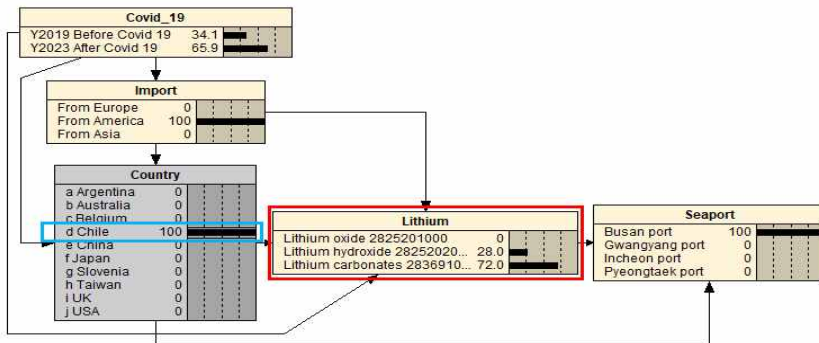
2) 특정 국가로부터 공급망 단절 시: 리튬 사례

리튬은 4차 산업의 핵심광물 중 하나로, 국제적 수요는 꾸준히 증가하고 있다. 우리나라는 중국과 칠레로부터 리튬 대부분을 수입하고 있으며, 이들 국가로부터 공급망이 단절될 경우 영향을 받게 되는 세부품목과 항만에 대해 <그림 3-24>을 통해 살펴볼 수 있다.

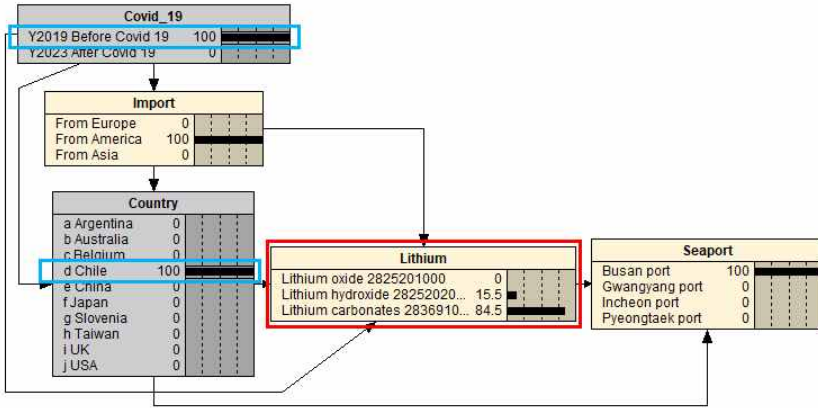
<그림 3-24> 리튬 수입 공급망 단절을 가정한 시나리오 (칠레)



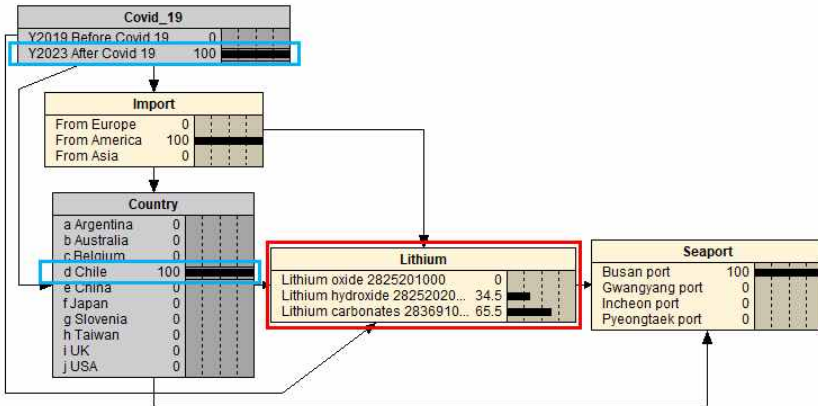
(a) 리튬 수입 공급망 네트워크



(b) “칠레”로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만



(c) [2019년] “칠레”로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만



(d) [2023년] “칠레”로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만

자료 : 저자 작성

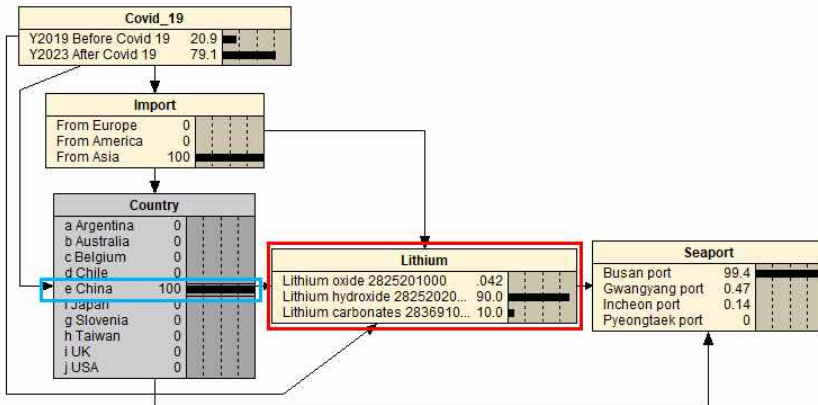
〈그림 3-24(a)〉는 리튬 수입 공급망 네트워크를 나타내고 있다. 이 네트워크에서 〈그림 3-24(b)〉와 같이 칠레를 선택한 경우, 연결된 노드들의 변화를 확인할 수 있다. 먼저, 칠레로부터 수입되는 리튬은 2019년과 2023년의 비중을 비교해 볼 때, 2023년의 수입 비중(65.9%)이 크게 나타나고 있다. 이는 2019년에 비해 수입이 증가하였음을 보여준다. 세부 품목별로

살펴보면, 칠레로부터 리튬 수입의 구성은 수산화리튬이 28.0%, 탄산리튬의 수입은 72%로 나타나고 있다.

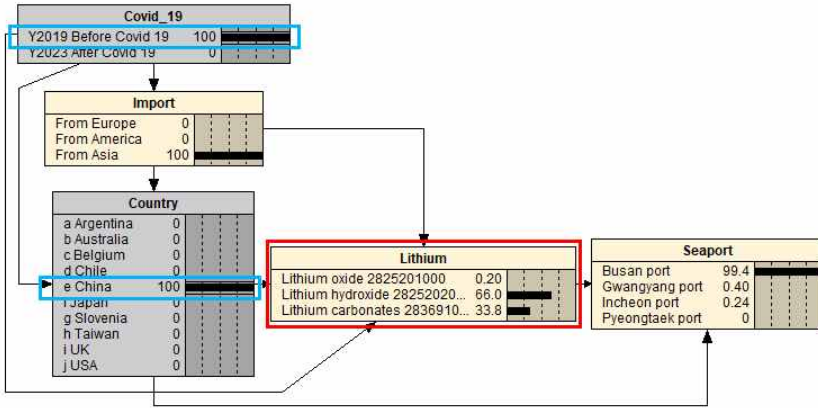
이를 연도별 조건을 추가로 설정하여 2019년 칠레로부터 수입한 경우 리튬의 세부 품목별 수입량 비중(그림 3-24(c))과 2023년의 경우(그림 3-24(d))를 비교하여 살펴볼 수 있다. 2019년 칠레로부터 수입한 리튬은 수산화리튬이 15.5%, 탄산리튬이 84.5%였으나, (그림 3-24(d))에서와 같이 2023년에는 수산화리튬이 34.5%, 탄산리튬이 65.5%로 수산화리튬의 수입 비중이 증가했음을 알 수 있다. 이는 소형기기 배터리에 필요한 탄산리튬에 비해 전기차 배터리와 같은 고용량 배터리에 필요한 수산화리튬의 수요가 증가했기 때문으로 분석된다.

한편, 리튬의 국내 수입 대부분은 세부 품목과 연도, 국가에 따라 달라짐 없이 부산항을 통해 대부분 수입되고 있음을 알 수 있다.

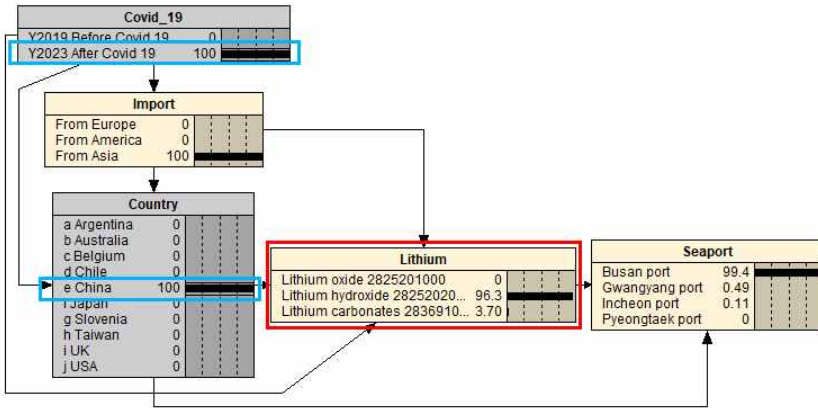
〈그림 3-25〉 리튬 수입 공급망 단절을 가정한 시나리오 (중국)



(a) “중국”으로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만



(b) [2019년] “중국”으로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만



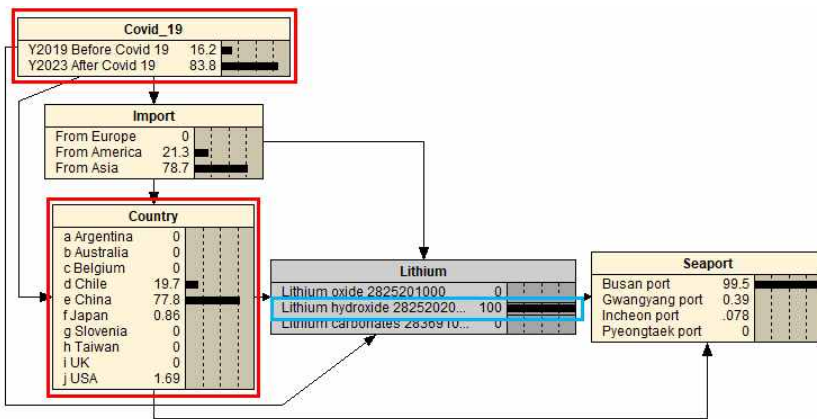
(c) [2023년] “중국”으로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만

자료 : 저자 작성

〈그림 3-25〉은 같은 방식으로 중국으로부터 리튬 공급이 단절될 경우를 나타낸 네트워크이다. 중국으로부터 리튬 수입 역시 2019년에 비해 2023년이 증가하였다(그림 3-25(a)). 이를 연도별로 비교해 보면, 중국으로부터의 수입하는 리튬의 비중은 2023년 수산화리튬의 비중이 96.3%로 2019년에 비해서도 증가하였음을 알 수 있다.

〈그림 3-26〉은 리튬의 세부 품목 중, 자동차 배터리 등에 사용되는 “수산화리튬”의 수입 공급망을 나타낸다. 수산화리튬의 수입은 2019년에 비해 2023년 크게 증가하였으며, 중국으로부터 수입되는 비중(77.8%)이 높게 나타나고 있다. 고용량 배터리 생산에 필요한 수산화리튬의 수입 교역국은 중국과 칠레 중심으로 나타나고 있어, 공급망 리스크 완화를 위해 공급 국가 다변화 등의 노력이 필요한 품목으로 분석된다.

〈그림 3-26〉 수산화리튬 수입 공급망에 대한 연도별/국가별 분포



(a) “중국”으로부터 수입 단절 시, 영향을 받는 세부 품목 및 항만

자료 : 저자 작성

3) 코로나19 전후 비교

코로나19 전후로 차이가 있는 품목들³⁰⁾을 중심으로 특성³¹⁾을 살펴보면 다음과 같다.

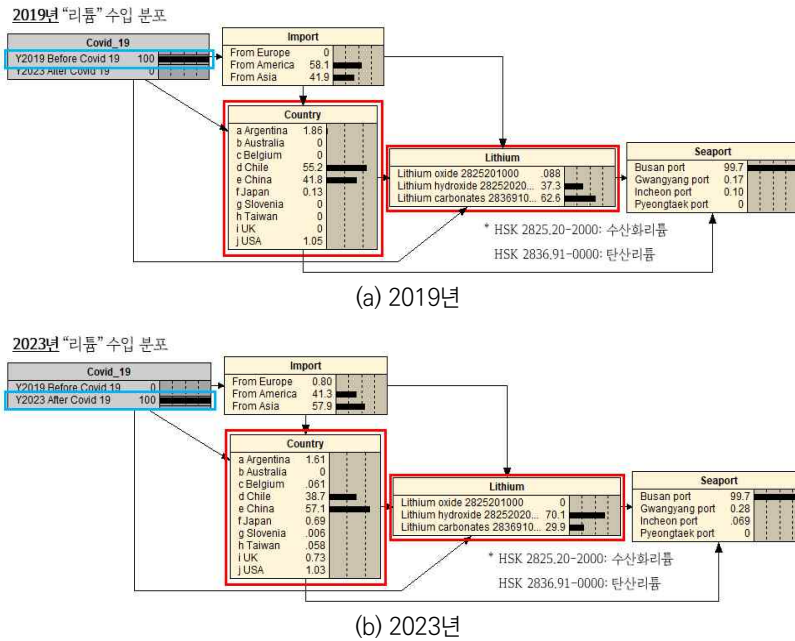
2019년에는 전체 리튬 수입 중, 칠레로부터 탄산리튬의 수입이 많았으나,

30) 니켈과 망간은 2019년과 2023년 수입 분포 변화가 크게 나타나지 않아 제외하였음

31) 코로나19 전후로 2019년과 2023년을 비교하였지만, 수입에 영향을 준 요인이 코로나19로 인한인지, 4차 산업혁명 제품 수요 증가로 인한인지는 구분하지 못하는 한계를 지니고 있음

2023년에는 중국으로부터 수산화리튬 수입이 증가했음을 알 수 있다.

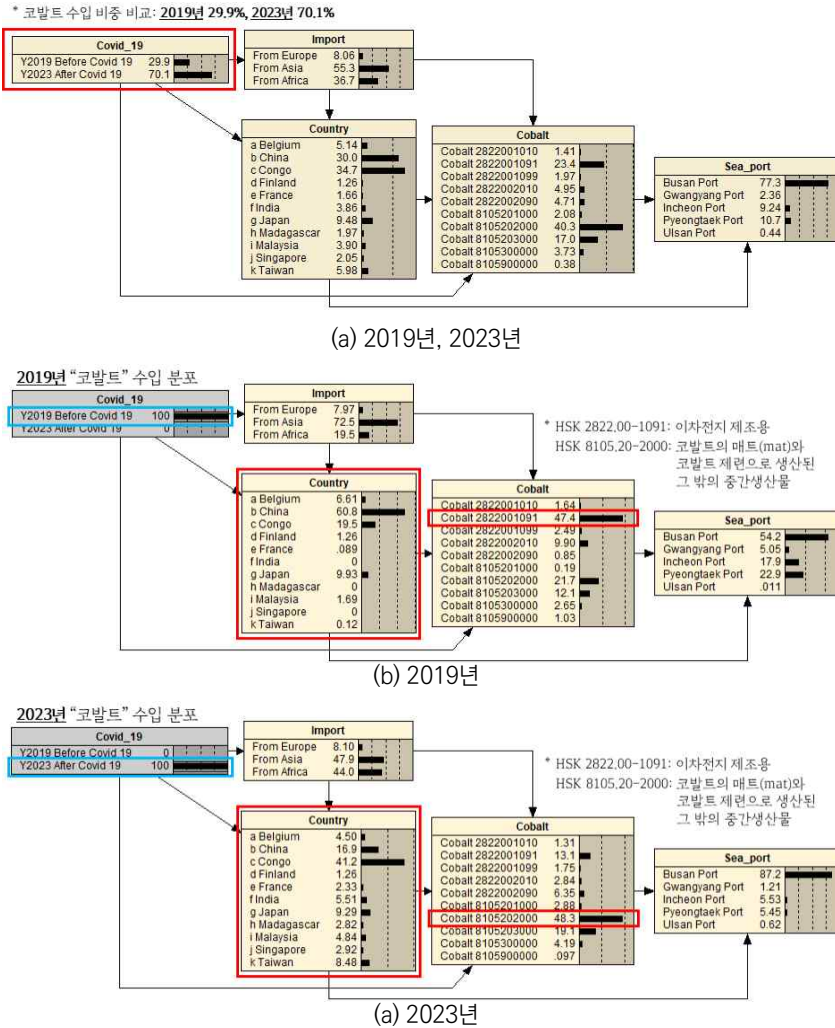
〈그림 3-27〉 리튬 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교



자료 : 저자 작성

코발트의 경우, 〈그림 3-28〉과 같이 2019년에 비해 2023년 코발트 수입이 크게 증가했으며, 세부 품목별로는 “코발트의 매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물” 코발트의 비중이 증가하였다. 또한, 2019년 중국 중심의 코발트 수입에 비해, 2023년 코발트는 콩고로부터 수입이 크게 증가했으며, 2019년에 비해 여러 국가들로부터 코발트를 수입하고 있음을 알 수 있다.

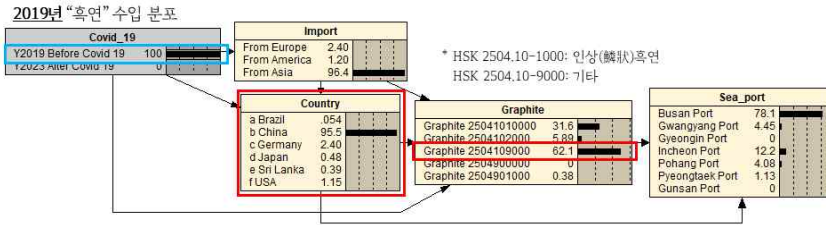
〈그림 3-28〉 코발트 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교



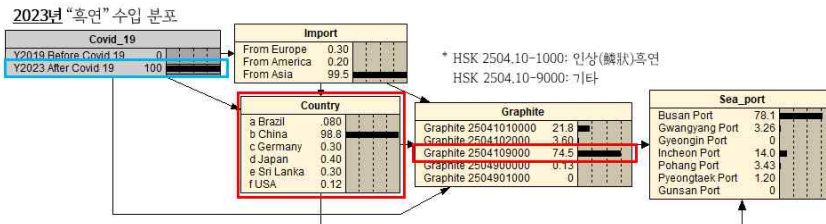
자료 : 저자 작성

흑연의 경우, 중국의 수입의존도가 코로나 이후에도 동일하게 나타나고 있으며, 흑연 “기타” 품목(HSK 2504.10-9000)의 비중이 소폭 증가했다.

〈그림 3-29〉 흑연 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교



(a) 2019년

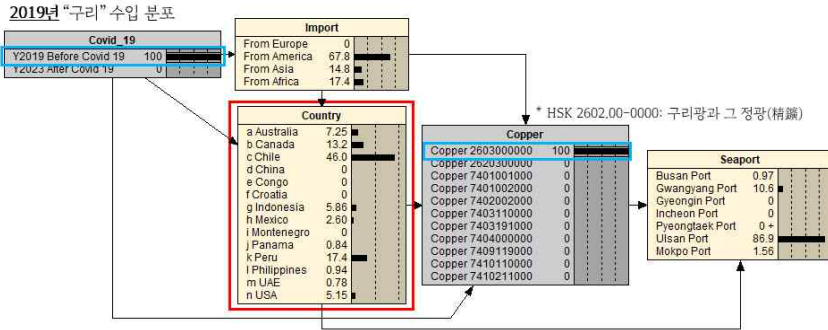


(b) 2023년

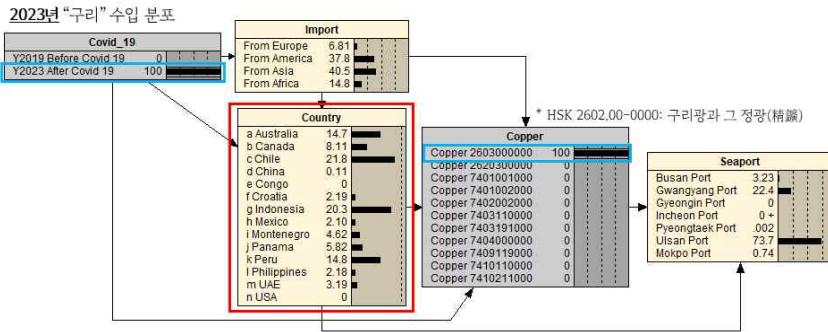
자료 : 저자 작성

구리 수입 중 대부분을 차지하고 있는 “구리광과 그 정광(精鑛)”의 경우, 국가별 분포를 살펴보면, 코로나19 이후 교역 국가 다변화가 있었다. 2019년에는 칠레, 페루, 캐나다의 의존도가 높았으나, 코로나19 이후, 인도네시아와 호주로부터 수입 분포도 증가했으며, 몬테네그로, 파나마, 크로아티아 등의 국가들로부터 “구리광과 그 정광(精鑛)”의 수입이 다변화되었음을 확인 할 수 있다.

〈그림 3-30〉 “구리광과 그 정광(精鑛)” 수입에 대한 2019년과 2023년 교역국 및 세부 품목 비교



(a) 2019년



(b) 2023년

자료 : 저자 작성

제3절 소결

2023년 국내로 수입된 6가지 광물을 중량별 비중을 살펴보면, 니켈(43.3%), 구리(41.3%), 망간(12.1%), 리튬(2.3%), 흑연(0.7%), 코발트(0.2%) 순으로 광물자원이 수입되고 있다. 수입되는 항만과 지역은 광물별로 차이가 있었으며, 베이징안 네트워크를 통해 각 광물별로 수입 공급망을 종합적으로 살펴보았다.

〈표 2-39〉는 광물별 주요 교역국과 국내 주요 수입항을 정리한 표로, 특정 국가에 수입의존도가 높아 공급망 리스크가 큰 품목으로는 니켈(뉴 칼레도니아에 86% 이상 의존), 리튬(중국과 칠레에 95% 이상 의존), 망간(남아프리카공화국, 호주에 86% 이상 의존), 흑연(중국에 98% 이상 의존)으로 6개 핵심 광물 중 코발트와 구리를 제외한 4개 광물 자원 모두 공급망 리스크가 높다는 것을 확인할 수 있다.

〈표 3-27〉 광물별 주요 교역국 및 수입항 (2023년 기준)

광물명	HS 10자리 세번 품목 수	주요 교역 국가	국내 주요 수입항
니켈	24	뉴 칼레도니아 (86.2%)	광양항 (96.1%)
리튬	3	중국(57.1%), 칠레(38.7%)	부산항(99.7%)
망간	8	남아프리카공화국(50.2%), 호주(36.5%)	동해항(42.3%) 광양항(31.6%)
코발트	11	콩고(41.2%), 중국(16.8%)	부산항(87.2%)
흑연	4	중국(98.8%)	부산항(79.2%) 인천항(11.1%)
구리	65	칠레(25.1%), 인도네시아(16.7%), 호주(12.6%), 페루(12.6%) 등	울산항(57.9%) 광양항(20.5%) 부산항(17.2%)

자료 : 저자 작성

주요 이벤트를 대상으로 베이지안 네트워크 분석을 한 결과, 첫 번째 케이스에서의 주요 핵심 광물자원의 해상수송망 장애에 따른 결과는 핵심광물들의 유럽 수입 의존도가 낮아 국내에 미치는 영향은 미비할 것으로 분석되었다.

두 번째 케이스인 리튬의 특정 국가로부터 공급단절이 발생할 경우, 국내 리튬 수입의 대부분을 차지하는 중국, 칠레 각각 공급단절이 되었을 때 국내 리튬 수입에 큰 영향을 받을 것으로 확인된다. 특히, 수산화리튬 수입의 경우, 기간 내 수입량 증가와 중국 수입 의존도가 높아 공급망 리스크 완화를 위해 공급 국가 다변화 등의 노력이 필요한 품목이며, 이러한 물량 대부분이 부산항으로 수입되고 있어 특정 수입항 비중 역시 높은 것으로 분석되었다.

세 번째 케이스인 Covid-19 시기의 수입 변화를 검토한 결과, 특정 국가 의존도가 높은 핵심 광물들의 수입 다변화로 진행되었다. 하지만, 흑연, 리튬은 중국 의존도는 여전히 높았으며 해당 품목의 부산항을 통한 수입비중 역시 큰 것으로 분석되었다.

특정 국가의 공급 단절로 인한 영향 및 특정 항만 수입의존도에 따른 항만 폐쇄 등에 의한 영향을 많이 받을 것으로 판단된다. 특히, 컨테이너 형태로 수입되는 핵심 광물자원의 경우 대부분 부산항을 통해 들어오고 있으며, 칠레에서 생산한 탄산리튬 및 수산화리튬의 경우 수입물량 비중이 높고 컨테이너 형태로 직기항 혹은 해외 환적항을 통해 국내로 수입되므로 기항지의 체선 증가, 항만 파업 등에 따른 지연이 예상된다. 중국 의존도가 높은 흑연, 리튬의 경우 중국 수출항의 체선 증가, 항만 일시 폐쇄 등의 사태가 발생할 경우 부정적인 영향을 받을 것으로 판단된다.

04

결론 및 정책적 시사점

제1절 연구의 결론

본 연구는 핵심 광물자원의 해상운송 현황을 조사하고, 해상운송 교란에 따른 영향력을 분석했다. 그간 다변화의 노력에도 불구하고 특정국가의 높은 수입의존도로 인해 특정 국가의 정책적 변화, 물류망 교란 등에 따른 영향력은 매우 클 것으로 예상된다.

전기차, 이차전지와 관련된 6개 광종에 대해 2023년 기준으로 OD 분석을 시행한 결과, 중량순으로 니켈(43.3%), 구리(41.3%), 망간(12.1%), 리튬(2.3%), 흑연(0.7%), 코발트(0.2%) 순으로 수입되고 있으며, 특정 국가에 수입의존도가 높아 공급망 리스크가 큰 품목으로는 니켈(뉴 칼레도니아에 86% 이상 의존), 리튬(중국과 칠레에 95% 이상 의존), 망간(남아프리카공화국, 호주에 86% 이상 의존), 흑연(중국에 98% 이상 의존)으로 나타났다.

또한, 품목에 따라 중량 대비 수입항 비중이 높으며, 원광의 경우 정제련 시설이 위치하거나 가까운 항만으로 수입되며, 1차 가공 및 중간재의 경우 수입국 간 컨테이너 연결성으로 인해 국내 주요 허브항인 부산항을 통해 수입되고 있음을 확인하였다.

핵심 광물자원 수입 현황을 바탕으로 분석한 결과, 특정 자원국가의 수입 의존도가 높을 경우 공급에 따른 위험성이 높게 나타났다. 이러한 효과를 감쇄하기 위한 정책 방안으로 국가 차원의 안정적인 해상운송 체계 확보 방안, 복합 운송을 포함한 공급망 내 물류 인프라 지원 방안, 기존 정보시스템 고도화를 위한 연계 정보시스템 체계 구축, 핵심 광물자원 다변화 전략 대응을 위한 기존 정부 관련 사업 연계 사업 구축, 해외 거점물류센터 확보를 제안한다.

국내 전략산업 수요에 부합하기 위한 핵심 광물자원 확보를 위한 자원부국 간 지속가능한 협력은 매우 중요한 사안이다. 광물별 공급망 특성에 따라 특정국가 의존도를 완화하기 위한 노력과 더불어 광물 매장량, 광물 생산량 등에 따른 자원부국 진출을 위한 민관 간 노력 또한 지속적으로 이뤄지고 있다.

국가의 산업 정책과 맞물려 핵심 광물자원의 정제련시설의 국내 확충과 함께 가공 이후 재수출 및 보관을 위한 국내 항만인프라 및 보관시설에 대한 향후 수요확대를 기대할 수 있다. 또한, 핵심광물 자원의 해상운송 상 공급망 교란 사태는 자원부국의 정책적 변화 등에 따른 공급 감소, 수에즈 사태 등에 따른 해상운송 변화, Covid-19의 여파에 따른 글로벌 물류네트워크 단절 등의 부정적 영향을 받을 수 있으므로 안정적인 수급을 위해서는 핵심 광물자원 수입 다변화와 더불어 이를 지원해 줄 안정적인 물류서비스 체계를 공공적 차원에서 검토하고 구축해야 한다.

본 연구를 통해 수출입 통계를 통해 분석한 핵심광물 수입패턴을 살펴보면 원광 형태의 수입 혹은 1차 가공 및 중간재 형태로 정제련된 형태의 수입으로 구분되며, 광물별, 제품가공 수준, 원산지, 수입량 등에 따라 벌크, 컨테이너 형태 수입, 전용선 여부, 국내 수입항 등 다른 수입패턴을 가지는 것을 확인할 수 있다. 이러한 핵심 광물자원 수입을 보안적 측면에서 인식

하기 위해서는 안정적인 물류체계 확보를 위한 공급망 전방위적인 국가 차원의 전략수립이 필요하다.

우선적으로, 국내기업이 채굴하는 원광 형태 혹은 벌크 형태의 핵심 광물자원에 대한 국가 차원의 안정적인 해상운송 체계를 마련하기 위해서는 정책적 차원에서 핵심 광물자원 운송에 대한 국내선사의 참여를 독려하고, 이를 위한 정책적 지원방안을 마련해야 한다. 광산개발 혹은 지분참여를 통해 개발권을 획득할 경우, 현지기업과 연계된 물류회사나 거래관계에 있는 선사를 주로 이용하고 있으나 광산개발에서부터 국내 운송을 위한 항만·물류인프라 확충 및 운송계획을 수립하고, 이를 위한 국내기업들의 참여기준을 수립할 필요가 있다.

핵심 광물자원 수입 상 원광형태의 경우 원광채굴 이후 육상 운송을 통해 물류창고, 항만시설로 이동 후 운송된다. 원광채굴 진출 시 물류인프라 및 물류서비스에 따라 육상운송 관련 인프라, 보관시설 및 창고, 항만시설, 컨테이너 운송을 위한 피더선 운영 등 다양한 투자수요를 위한 지원방안 역시 고려되어야 한다.

또한, 기존의 핵심 광물자원 관리 조기경보시스템 운영 등에 따른 정보시스템 고도화 및 핵심 광물자원의 해상운송 관련 지원 정책을 마련하기 위해 기반 정보를 수집·축적해 및 관련 정보시스템·모니터링 체계가 구축하기 위해 산업통상자원부, 국토교통부 등과 연계한 정보시스템 체계를 구축하고, 이를 위한 부처 간 협력방안 마련 역시 필요하다. 특히, 화종별·국내항만별 수출입 물동량과 수출입 해상물동량의 벌크화물과 컨테이너 화물의 분류 체계를 통해 주요 수입항만 내 효율적인 비축기지 건설, 국내 최종지 간 효율적인 복합운송시스템 구축 등을 구상할 수 있다.

정부의 핵심 광물자원 다변화 전략과 맞물려, 안정적인 물류서비스 구축을 위해 현지국 간 협력체계 구축 단계에서부터 안정적인 국내 수입을 위

한 국내물류기업, 선사 등과의 컨소시엄 형식의 투자형태를 고려하거나, 기존 정부 관련 사업과 연계해 광산투자기업-물류기업 간 사전타당성 및 사업화 단계적 지원을 통한 투자성공률을 높이기 위한 정책적 지원책 역시 마련해야 한다.

마지막으로, 광물별 수입 특성을 고려해 정부의 해외물류투자사업과 연계한 장기보관, 비축개념의 해외 거점물류센터 확보를 제안한다.

〈표 4-1〉 핵심 광물자원 해상운송 안정성 확보를 위한 정책 방안

대응방안	주요 내용
법제도 개선	<ul style="list-style-type: none"> • 대량수입 광물의 원광형태 수입 지원을 위한 선박 구매 및 일정기간의 운항비용 보존 등을 통한 선박 금융지원 체계 마련 • 안정적인 복합운송 체계 확보를 위한 광산개발 연계 물류인프라 지원을 위한 협력사업 발굴 및 구축 • 컨테이너 운송 안정성 확보를 위한 현지 피더항과 허브항 간 피더선 투입을 위한 지원책 마련 • 「해운항만기능유지법」 상 국가필수선박 지정 기준 변경
정보체계 구축 고도화	<ul style="list-style-type: none"> • 핵심광물수급 및 조기경보시스템 간 연계를 위한 해상운송 관련 지원 정보 연계성 강화 및 정보고도화를 위한 협력체계 구축 • 해수부, 관세청 등과 연계해 핵심 광물자원 벌크/컨테이너 수출입 현황 확보를 통한 장기보관, 비축, 최종지 간 도로운송 효율화를 위한 정보 체계 구축
수입 다변화를 위한 물류패키지	<ul style="list-style-type: none"> • 광산개발기업, 물류기업, 국적선사 등과 연계한 해외 광물자원개발 및 운송을 위한 컨소시엄 구상 지원 • 기존 사업들과 연계한 타당성분석, 사업화지원, 모니터링 등 사업화 전단계 지원을 통한 개발성공률을 높이기 위한 체계 구축
해외거점 물류센터 확보	<ul style="list-style-type: none"> • 기존 항만공사, 해양진흥공사 등의 해외 물류진출 사업과 연계한 핵심광물자원 주요 장기보관, 비축 등을 위한 해외거점 물류센터 확보 • 해외거점 물류센터 확보를 위한 사전조사 및 분석체계 수립

자료 : 저자 정리

제2절 정책적 시사점

1. 법·제도 개선 시사점

주요 국가들은 주요 핵심 광물자원 확보를 통해 공급망 교란에 대비하고 안정적인 광물자원 수급을 목표로 하기에 전략 핵심광물 중 다양한 광종 수급에 맞춰 개별 공급망을 형성하기 위한 노력을 기울이고 있다. 특히, 중국, 인도네시아 등 자원 부국들의 경우 원광형태부터 자국 중심의 생산사를 확보를 위해 해외유출을 통제하고 있다. 특히, 주요 자원 보유국들의 자원민족주의 기조에 의한 국가들 간 해외수출에 대한 수출통제, 수출쿼터, 수출세 및 기타규제 등에 따른 제한으로 인해 광물 탐사, 광물생산, 광산개발 및 투자 등에 대한 제한이 점차 강화되는 추세이다. 특히, 주요국들은 자원확보 역량을 확대하기 위해 역내 자원확보를 위한 탐사, 정제련시설 확보, 인력양성 등 자국 내 생산역량 강화 및 우방국 간 자원동맹 및 자원 보유국에 대한 투자 등을 통해 국제협력 체제 내 구축을 적극적으로 지원하고 있다.

국내의 경우, 핵심 광물자원 확보를 위해 주요 채굴·채광권 획득을 통한 원광형태로 수입하거나 해외에서 가공품을 직접 수입하는 형태로 국내 광물자원 공급망이 이루어지고 있다. 본 연구에서 분석한 주요 광물자원 및 희토류에 대한 해외 특정국가 의존도가 높으며, 국내 2차전지, 친환경에너지 설비, 전기차 및 반도체 산업에 주요 핵심광물로 활용되는 광물 확보를 위해서 산업자원부 중심으로 국가 차원의 대응책을 마련하고 있다. 자국내 생산능력 확대를 위한 정제련 시설 확충, 재활용 확대 등을 통한 자국내 핵심광물 자원 확보는 물론, 해외 광물자원 탐사 및 광산확보를 통해 자원 확보 노력 역시 기울이고 있다.

원광 형태 자원의 경우, 채굴, 분쇄, 정련·제련 및 중간재 생산 형태의 다양한 가공을 통해 국내 최종 수요처 및 주요산업에 공급되므로, 각각의 품목 별로 온전한 형태의 공급망 수요를 파악하기에는 어려움이 있다. 하지만 수입 형태만을 본다면, 원광 형태의 수입인 벌크수입인 경우 특정기업 간 장기 거래가 가능한 니켈 등과 같은 광물에 한정되어 있으며, 수입량이 적은 광물의 경우 화주계약을 통해 컨테이너 등을 이용해 소량으로 들어오는 경우가 대부분이다. 국내기업이 채굴하는 원광 형태 혹은 벌크 형태의 핵심 광물자원에 대한 국가 차원의 확보전략을 마련하기 위해서는 정책적 차원에서 국내 선사의 해상운송과 관련한 선박 투입을 위한 조선, 일정기간 운항비에 대한 손실 등에 대한 보존, 세제혜택 등을 통해 수익 불확실성을 보존해주는 정책적 지원이 필요하다. 이러한 지원을 위해서 현재 운용예정인 공급망안정화 기금 운영 확대를 통해 핵심 광물자원 해상운송을 위한 공급망안정화 사업자에 대한 구체적인 지원방안 마련이 필요하다.

또한 법적으로는 핵심 광물자원의 해상운송 안정화를 확보하기 위해서는 다양한 위험성을 고려해야 하고, 비상사태를 대비한 해운, 항만의 법적 근거 마련이 필수적인 사안이다. 이를 위해서는 핵심광물에 대한 「비상사태 등에 대비하기 위한 해운 및 항만 기능 유지에 관한 법률」(이하, 「해운항만 기능유지법」)에 적용 대상으로 포함하는 법률 개정이 필요하다. 핵심 광물 자원의 경우 「광업법」 제3조의 1항의 광물 중에서도 「국가자원안보 특별법」 제2조 1항의 “핵심자원”³²⁾에 해당한다. 그리고 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」(이하, 「공급망안정화법」) 제2조 8항의 “위키품목”³³⁾에도 해당된다.

32) 동 법에서의 “핵심자원”은 국민생활에 미치는 영향이 크거나 경제활동 또는 산업생산 등 국민경제적 파급효과가 큰 자원 등으로서 ① 석유, 천연가스, 석탄, 우라늄, 수소, 그 밖의 에너지원으로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 자원, ② 「광업법」 제3조제1호에 따른 광물 중 가목 외의 광물로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 광물, ③ 재생에너지 설비)의 소재·부품으로서 산업통상자원부장관이 정하여 고시하는 소재·부품을 말함

33) 동 법에서의 위키품목”은 천재지변, 수출입 및 물류·유통 여건의 급변 등으로 수급이나 가격 불안이 발

「해운항만기능유지법」은 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태 및 해운·항만 기능에 중대한 장애가 발생한 경우에 해운·항만 기능을 유지하여 국민경제에 긴요한 물자와 군수물자를 원활하게 운송하고 국민생활의 안정 및 국가안전보장의 유지에 이바지하기 제정된 법이다. 동 법에서 규정하고 있는 비상사태에 대한 정의(범위)를 보다 구체적으로 책정할 필요가 있다. 현재의 글로벌 공급망 위기 및 핵심 광물자원의 국민경제의 파급력을 고려해 “비상사태 등”에 대한 정의에서 「국가자원안보 특별법」 제2조 제4항의 자원안보위기와 「공급망안정화법」의 제2조 제7항의 “공급망 위기상황”을 포함할 필요가 있다. 이를 통해 자원안보위기 및 공급망 위기상황에서 해운 및 항만의 인프라 연계와 국가필수선박을 활용한 해상운송 안정성을 확보할 수 있다. 또한 「해운항만기능유지법」에 의거해 핵심 광물자원 운송에 따른 해운선사 등의 지원도 가능하게 되어 정책에 대한 법적 실효성도 확보가 가능하다.

〈표 4-2〉 해운항만기능유지법 개정(안)

현행	개정안
제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. “비상사태등”이란 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태 및 해운업체의 파산 등 해운 및 항만 기능에 중대한 장애가 발생하여 수출입 화물의 운송이 정지되거나, 항만에서의 선박 입항 및 출항이 불가능하여 국민 경제에 심각한 피해가 예상되는 경우로 다음 각 목의 경우를 말한다. 가. 「비상대비에 관한 법률」에 따른 비상사태나, 「항만법」 제4조에 따른 항만정책심의회의 심의하여 정한 경우 다. 그 밖에 해운 및 항만 기능에 대통령령으로 정하는 중대한 장애가 발생한 경우	제2조(정의) 이 법에서 사용하는 용어의 뜻은 다음과 같다. 1. “비상사태등”이란 전시·사변 또는 이에 준하는 비상사태, 자원안보위기, 공급망 위기 상황 및 해운업체의 파산 등 해운 및 항만 기능에 중대한 장애가 발생하여 수출입 화물의 운송이 정지되거나, 항만에서의 선박 입항 및 출항이 불가능하여 국민 경제에 심각한 피해가 예상되는 경우로 다음 각 목의 경우를 말한다. 가. 「비상대비에 관한 법률」에 따른 비상사태나, 「 국가자원안보 특별법 」 제2조 제4항에 따른 자원안보위기 다. 「 경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법 」 제2조 제7항에 따른 공급망 위기상황

생하거나 발생할 우려가 있는 경우 또는 국내 경제에 미치는 중대한 영향이나 피해를 줄이기 위하여 긴급한 조치가 필요한 경우 등 위기 시 대응을 위하여 관리가 필요한 품목을 말함

현행	개정안
(생략)	<p>라. 「항만법」 제4조에 따른 항만정책심의회가 심의하여 정한 경우</p> <p>마. 그 밖에 해운 및 항만 기능에 대통령령으로 정하는 중대한 장애가 발생한 경우</p> <p>(생략)</p>

자료: 법제처(검색일: 2024.09.7.) 자료를 바탕으로 저자 작성

핵심 광물자원 수입을 위한 안정적인 루트 확보를 위해 다변화된 복합운송 체계를 갖추고 이를 지원하기 위한 논의가 필요하다. 수에즈 사태 등 일련의 공급망 교란에 의해 기존 해상운송 체계에서 지정학적 문제에 따른 위험이 발생한 경우, 대체루트 확보의 필요성에 의해 복합운송 루트의 필요성이 크게 부각되었다. 또한, 아프리카 및 남미발 컨테이너 운송 비중이 높은 화물의 경우, 산지에서 내륙운송을 통해, 항만 인근의 물류센터나 터미널로 입고한 후 피더선을 통해 허브항만으로 운송되어 국내 항만으로 들어오게 된다. 리튬, 코발트, 흑연 등은 핵심광물의 기항지는 부산항으로 컨테이너 정기서비스를 통해 국내에 들어오고 있다.

이러한, 컨테이너 수입 루트를 검토할 경우 산지에서 터미널 간 내륙운송, 물류센터·창고 지원 등에 대한 인프라 구축, 해외 피더항만에서 허브항만 간 피더선 운영 등에 대한 지원 등을 고려할 수 있다. 이를 위해 산업통상자원부와 해양수산부 간 「국가안보자원특별법」 및 「공급망안정화법」 개정을 통한 법적 기반이 마련되어야 하며, 공급망안정화기금 활용범위를 확대해, 광물별 복합운송 현황 조사 및 지원을 위한 금융지원 체계 구축을 고려할 필요가 있다.

2. 핵심광물 공급망 지원 정보체계 구축

핵심 광물자원의 해상운송 관련 지원 정책을 책정하기 위해서는 기반이 되는 정보를 수집하고 축적해야 한다. 이를 위해서는 정보시스템 및 모니터링 체계가 구축되어야 한다.

관련 정보시스템 및 모니터링 체계는 「국가자원안보 특별법」 제3장 제1절 자원안보위기 조기경조체계 구축과 「공급망안정화법」 제11조(공급망 현황조사), 제15조(조기경보시스템 운영)에서 규정하고 있다. 「국가자원안보 특별법」의 자원안보위기 조기경조체계 구축에서의 진단·평가에서의 대상은 ① 자원안보의 현황 및 동향, ② 국내외 자원안보 위험요인, ③ 자원안보위기 대응역량이다. 「공급망안정화법」에서는 제11조에서는 ‘경제안보품목 등에 관한 정책 또는 계획의 수립 또는 변경을 위하여 필요한 경우 물자와 원재료 등의 수급 및 가격 현황과 수출입 동향, 재고 현황, 국내외 사업자 간 거래관계, 물류 체계, 물류비 등에 관하여 조사할 수 있다’라고 되어 있고, 제15에서는 ‘공급망 위험을 미리 파악하고 선제적으로 대응하기 위하여 다음 각 호의 어느 하나에 해당되는 물자 및 원재료 등의 국내외 수급 동향 및 가격, 생산량의 변화, 외국정부 또는 기업의 정책변경, 물류 또는 지급·결제에 장애 가능성 등을 점검하는 조기경보시스템을 운영·관리할 수 있다’라고 되어 있다.

상기 법률에서는 물류 관련 사항이 정보조사 및 정보시스템에 명기되어 있으나 구체적인 사항을 규정할 필요가 있다. 해상운송 및 물류적인 측면에서 해상운송 주체(선사, 터미널 운영사, 국제물류주선업자, 종합물류기업 등), 운송수단(선박), 해외 물류인프라(창고, 물류센터, 해외법인 등), 수출입 물동량 등의 정보 수집과 축적이 필요하다. 특히 화종별·국내 항만별 수출입 물동량과 수출입 해상물동량의 벌크화물과 컨테이너 화물의 분류 체계도 갖추어져야 한다.

산업통상자원부는 지난 3월부터 새만금 국가산단에 핵심광물 전용 비축기지 건설을 시작했고, 향후 확대할 예정이다. 따라서 화종별·국내 항만별 수출입 물동량의 정보 축적을 통해 국내 주요 무역항 인근 비축기지의 취급화종과 규모가 결정될 수 있다. 이를 위해서는 조기경보시스템과 Port-Mis 간의 정보연계도 진행되어야 할 것이다.

수출입 해상물동량의 벌크화물과 컨테이너 화물에 대한 분류의 경우 해외 물류 인프라 구축과 직결되어 있다. 최근 핵심 광물자원의 컨테이너화가 진전됨에 따라 현지 거점의 터미널 및 물류인프라 개발 방향도 변화할 수 있다. 따라서 화물의 생산지역별 벌크 및 컨테이너 비중 추이를 분석한 것은 선대 투입, 터미널 개발, 내륙 물류센터 및 운송수단 결정 등에 중요한 의사결정 사안이 될 것이다.

산업통상자원부의 핵심광물 확보전략(2023)에 따르면, 주요 핵심광물의 수입규모 수입증가, 산업적 중요성, 탄소중립 광물 등에 따른 국내경제적 영향 및 자원편재성, 공급국의 수급불안정, 환경 등 ESG 준비 여부, 리스크 대응력 등을 포괄적으로 고려한 공급리스크에 의해 선정된 주요 핵심광물³⁴⁾을 대상으로 핵심광물 수급지도 및 조기경보시스템 등을 구축할 예정이다.

핵심광물 수급은 매장량, 인프라, 주요 국가들의 광업권 등의 주요 정보를 포함한 맵(Map)을 통해 국내기업에 주요 핵심광물 관련 해외광산 정보를 제공하고 있으며, 광종별 매장량 및 생산량, 수출·수입 등과 같은 공급망 분석 활용을 위한 정보를 제공하고 있다. 조기경보시스템 역시 시장전망지표 등 다양한 변수를 고려한 수급안정화 지수 개발을 통해 수급리스크 등을 사전에 파악하고 이에 대한 대비를 하는 것이다.

34) 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 희토류 5종, 니오븀, 구리, 알루미늄, 규소, 마그네슘, 몰리브덴, 바나듐, 백금족 2종, 주석, 타이타늄, 텅스텐, 안티모니, 비스무스, 크롬, 연, 아연, 갈륨, 인듐, 탄탈륨, 지르코늄, 스트론튬, 셀레늄 등 33종이며, 이중 전기차, 이차전지, 반도체 분야 공급망 안정화를 위한 우선 피수 10대 전략 핵심광물은 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 흑연, 영구자석 및 반도체 연마제 관련 희토류 5종임

이러한 대부분 핵심광물 공급의 대부분은 국제물류 기반의 해상운송으로 이루어져 있으며, 본 연구를 통해 국가별, 광종별에 따른 컨테이너, 벌크 등 수입 형태가 다른 것을 확인할 수 있다. 컨테이너 화물과 벌크화물의 특성 상 선종, 운송형태, 주요 선사 및 인프라가 다르며, 이러한 차이에 따른 해상운송 상 발생가능한 위험요인에 의해 대처할 수 있는 전략 또한 다르게 구상될 것이다.

따라서 우선적으로 자원에 대한 화종별 컨테이너운송 및 벌크운송에 대한 정확한 현황 파악 및 물류적 솔루션 제공을 위한 기초적인 분석이 중요하다. 이러한 전문적인 분석을 통해 산업통상자원부가 운영중인 정보시스템과 결합하여 광물자원 공급안정화를 위한 정보의 고도화를 위한 지속적인 협업을 노력해야 한다.

또한, 화물운송 형태에 따른 이용 항만의 특성 또한 컨테이너항만 혹은 다목적부두, 전용선석 등과 같은 벌크 항만으로 구분되므로 이러한 특성을 통해 항만인근의 주요 비축기지 계획 수립 등으로 고려할 경우, 효율적인 비축계획 수립이 가능할 것이다.

3. 수입 다변화에 따른 물류기업 해외진출 패키지 마련

산업통상자원부는 핵심 광물자원의 특정국가 의존도 완화 및 공급 안정화를 위해 해외광물자원개발을 통해 민간기업의 핵심광물 자원 투자를 촉진하기 위한 금융지원, 세제지원 및 프로젝트 발굴 등을 시행하고 있다. 특히, 흑연, 희토류와 같은 특정광물은 높은 중국 의존도로 인해 미국의 IRA법 등에 영향에 의한 리스크가 높은 광물로써, 해외광물자원개발을 위해 아프리카 등에 대한 투자가 지속적으로 고려되고 있다. 산업통상자원부의 민간 수요 기반 프로젝트의 경우, 핵심광물 수요기업 대상으로 한 프로젝트 발굴을 통해 다자협력체를 구성중이나 전략적으로 진출한 국가의 물류인프라, 물류네트워크,

물류서비스 등을 지원가능한 물류기업, 선사 간 컨소시엄 구성을 통해 대체국가의 해상네트워크, 물류네트워크 관련 지원정책 마련이 필요하다.

이를 위해 해양수산부는 현재 진행중인 해외물류시장 개척지원사업 등을 활용한 핵심광물 수요기업-물류기업 간 컨소시엄 구성 및 사전조사에 대한 지원체계를 고도화하고, 사업화 단계에서 해양수산부는 산업통상자원부와 연계한 공급망안정화자금 등을 활용해 물류기업 참여기회 확대를 통한 지원 확대를 고려할 수 있다.

또한, 사업화 이후 관련 프로젝트에 대한 모니터링 및 사업안정화 지원 정책을 마련해, 안정적인 프로젝트 정책을 위한 지원체계 역시 구상되어야 한다.

〈그림 4-1〉 민간 수요기반 공공 프로젝트



4. 해외 물류거점 확보 전략

핵심 광물자원의 안정적인 해상운송 네트워크를 확보하기 위해서는 물류 차원에서의 해운, 항만, 육상 등 통합적인 관점에서의 인프라 구축이 필요하다. 벌크화물에 대한 벌크선 확보와 더불어 해외 현지의 화물터미널 개발 및 내륙 창고 구축 등이 필요하다. 컨테이너 화물의 경우 기간 항로의 컨테이너선 확보도 중요하나 피더 항로의 컨테이너선 투입, 해외 현지의

컨테이너 전용 터미널 개발, 내륙 물류센터 구축, 육상 운송(철도, 도로) 수단 확보 등이 마련되어야 한다.

이러한 물류 인프라 구축을 위해서는 민-관 협력을 위한 공공차원의 지원 정책이 마련되어야 한다. 법률적인 측면에서는 「물류정책기본법」 제61조(국제물류사업의 촉진 및 지원)³⁵⁾와 「공급망안정화법」 제2장 공급망안정화 기금³⁶⁾이 규정되어 있다.

이러한 법률적 기반에 근거해 물류 인프라 구축을 위한 사업화 지원 방안 마련되어야 한다. 즉, 핵심 광물자원 관련 물류 인프라 구축을 위한 공급망안정화기금 및 국제물류사업 촉진 기금 등의 금융지원 자금 운용 방안을 고려할 수 있다. 그러나 핵심 광물자원 관련 국제물류사업 촉진 기금을 신규 편성하는 것은 다양한 의견수렴과 행정과정이 진행되어야 한다.

따라서 현재 단계에서 물류인프라 구축을 위한 사업화 지원방안으로 우선 기획재정부와 해양수산부가 논의와 조정으로 통해 공급망안정화기금을 활용해 물류인프라 기금을 확보하는 것이다. 해양수산부 차원에서의 방안으로는 항만공사의 해외물류사업과 연계하는 방안이 될 수 있다. 부산항만공사의 해외물류사업의 일환으로 해외물류센터를 구축하고 있으며, 현재까지 민-관 협력체계를 기반으로 네덜란드, 바르셀로나, 인도네시아 등의 주요 거점에 물류센터를 구축해 운영하고 있다. 향후 핵심 광물자원과 관련한 물류센터 구축과 더불어 민간차원에서 단기적인 수익성이 기대할 수 없지만 핵심 광물자원 차원의 필수 거점에 대해서는 컨테이너 및 벌크 터미

35) 동 법의 국제물류사업의 촉진 및 지원에서는 국토교통부장관·해양수산부장관 또는 시·도지사는 대통령령으로 정하는 물류기업 또는 관련 전문기관·단체가 추진하는 국제물류사업에 대하여 행정적인 지원을 하거나 예산의 범위에서 필요한 경비의 전부나 일부를 지원할 수 있으며, 관련 조항 제2호 제7항에서 국내 물류기업의 해외 물류기업 인수 및 해외 물류 인프라 구축이 포함되어 있음

36) 동 법의 제38조(공급망안정화기금의 설치)에서는 공급망 안정화를 위한 핵심사업을 체계적으로 지원하여 우리 기업의 공급망 위험 피해를 최소화하고, 국민경제의 건전한 발전과 경제안보에 이바지하기 위하여 한국수출입은행에 공급망안정화기금을 설치하고, 제2호 제2항에서 공급망 안정화를 위한 국내외 시설 투자 및 운영을 포함하고 있음

널 현대화, 신규 개발 등의 투자와 민간기업(터미널 운영사)과의 협력체제도 구축되어야 한다. 그리고 터미널 구축을 위한 지역별, 화물별 특성을 반영한 전략 마련이 필요하다. 그리고 아직 초기 단계이나 한국해양진흥공사가 운영하는 「글로벌 물류·공급망 투자 펀드」³⁷⁾를 활용하는 방안이다. 동 펀드의 경우 글로벌 거점 항만 및 물류 자산에 대한 민간기업의 인프라 구축을 위한 지원 프로그램으로 향후 물류기업의 인프라 구축에 대안 중 하나가 될 것으로 평가된다.

37) 동 펀드는 「한국해양진흥공사법」 제11조 제1항 제5호의 해외항만개발사업 및 해외항만물류사업과 관련된 투자 대상에 대해 해외 물류자산을 직접 매입·개발하여 우리 기업의 글로벌 공급망 확보를 위한 프로그램임

〈그림 4-2〉 항만공사 터미널 구축 방안 개략도(예시)



자료: 저자 작성

제3절 연구의 한계

본 연구는 기종점 분석과 베이지안 네트워크 분석을 통해 핵심 광물자원의 해상운송 수입 패턴을 검토하고, 이전 발생한 사건을 중심으로 영향력을 조사하였다. 국내의 경우 대부분 광물자원 운송이 해상운송을 통해 국내로 운송되므로 안정적인 공급망 관리를 위해서는 해상운송 중심으로 한 지원책 마련이 중요하지만 물류적 측면에서 채광 후 정제련시설로 이동하거나 최종 화주에게 운송되는 과정 상 해상운송은 운송·보관 등 일련의 과정 중 일부에 불과하다.

따라서, 핵심광물의 물류적 기능 고도화를 위해서는 해상운송 뿐만 아니라 복합운송·보관·비축 등 물류적 기능과 함께 핵심광물자원 공급망 관리를 위한 정제련시설 확충, 수입선 다변화, 원광개발, 재활용 등과 연계해 구체적인 지원을 위한 연구가 필요하다.

또한, 산업적 측면에서는 향후 핵심 광물자원 수입이 국내 이차전지 산업에 어떠한 영향을 미치는지에 대한 체계적인 분석 방법 도입을 통해 분석할 필요가 있다. 따라서, 중요 광물자원 개별 품목에 대한 공급망 교란 시 국내 산업 파급력, 국내 경제 영향력 분석 등의 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

참고문헌

국내 문헌

- 경희권·정은미·이준·김경유·김종기·최윤희·황경인·최민철·김양평·김민지·전현희·권
오성, 『글로벌 산업지형 변화에 대응한 전략산업 발전 방안』, 산업연구원, 2022.
- 김경숙·홍건식, 『중국의 핵심광물 구출통제와 시사점』, 국가안보전략연구원, 2023.
- 김동수·박병열·최정환·윤정현, 『핵심광물자원 공급망 구축을 위한 아세안 주요 3국 및
인도와의 협력방안 연구』, 산업연구원, 2023.
- 김은아·박성준·차정미, 『핵심원자재 공급 안정성 증장기 전략』, 국회미래연구원, 2023.
- 김태현·박지민, 『주요국 핵심광물 확보 전략 분석』, 에너지경제연구원, 2021.
- 산업통상자원부, 『글로벌 핵심 광물 시장 동향』, 2023.
- _____, 『제6차 해외자원개발 기본계획(2020-2029)』, 2020.
- _____, 『첨단산업 글로벌 강국 도약을 위한 핵심광물 확보전략』, 2023.
- _____, 『핵심 광물 공급 안정화 및 사용 후 배터리 생태계 조성을 위한 이차전지 전주
기 산업경쟁력 강화 방안』, 2023.
- _____, 『희소금속 안심국가 실현을 위한 희소금속 산업 발전대책 2.0 수립』, 2021.
- 삼성KPMG경제연구원, 『배터리 생태계 경쟁 역학구도로 보는 미래 배터리 산업』, 20
23.
- 서영복·박찬권, 「물류 공급망 네트워크에서 위험요인대응 활동이 공급망통합, 리스
크관리 성숙도 및 공급망 회복탄력성, 기업 및 공급망성과에 미치는 영향」,
『한국경영교육학회』제36권2호, 2021. pp.121-150

손현, 『신흥시장국(MAVINS)의 원자재 개발 협력 법제 연구 I』, 한국법제연구원, 2012.

오해철·박종문·백지현, 『6대 전략광물 수출입 동향』, 한국관세무역개발원, 2013.

이충배·정석모·김현중(2020), 「운송리스크 요인이 위험관리전략에 미치는 영향에 관한 연구」, 『국제상학』제35권2호, 2020. pp.198-219

조승진·신민이, 『한-호주 공급망 협력 방향: 핵심광물과 수소를 중심으로』, 대외경제 정책연구원, 2022.

한국무역협회, 『주요국의 핵심광물 확보전략과 시사점』, 2022.

한국지질자원연구원, 『희유금속 원재료 교역 분석(2022)』, 2023.

_____, 『희유금속 원재료 교역 분석(2023)』, 2024.

KDB 미래전략연구소, 『글로벌 공급망(GVC) 핵심품목 연구』, 2024.

국외 문헌

Cha, Victor D. (Summer 2023) Collective Resilience: Deterring China's Weaponization of Economic Interdependence, *International Security*, Vol. 48 No. 1, p.9 1-124.

Farrell, Henry and Newman, Abraham. (2019) "Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion." *International Security*, 44, pp.42-79

IEA(2023), "Critical Minerals Market Review 2023"

_____(2023), "Sustainable and Responsible Critical Mineral Supply Chains"

Hendricks, Singhal. (2009) "An Empirical Analysis of the Effect of Supply Chain Disruptions on Long-Run Stock Price Performance and Equity Risk of the Firm." *Production and Operations Management*, 14(1), pp.35-52

U.S. Geological Survey(2023). "Mineral commodity summaries 2019-2022"

U.S. Department of Commerce(2020), "A Federal Strategy to Ensure Secure and Reliable Supplies of Critical Minerals"

U.S. Department of Energy(2021), "Critical Materials Rare Earths Supply Chain: A Situational White Paper"

U.S. Department of Energy(2021), “Critical Minerals and Materials”

인터넷 자료

국가법령센터, <https://www.law.go.kr/LSW/> (검색일: 2024.5.15.)

연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20231026168000083>(검색일: 2024. 4. 21.)

연합뉴스, <https://www.yna.co.kr/view/AKR20250226006551071>(검색일: 2025. 3. 20.)

한국자원정보서비스, , <https://www.kores.net/komis/>(검색일: 2024.4.20.)

Bloomberg ‘China Dominates the Lithium-ion Battery Supply Chain ’.<https://about.bnef.com/blog/china-dominates-the-lithium-ion-battery-supply-chain-but-europe-is-on-the-rise/>(검색일: 2024.1.19.)

European Commission, <https://commission.europa.eu/>(검색일: 2024.5.19.)

Reuters ‘Chile plans to nationalize its vast lithium industry’. <https://www.reuters.com/markets/commodities/chiles-boric-announces-plan-nationalize-lithium-industry-2023-04-21/>(검색일: 2024.1.19.)

The Economist, ‘Indonesia embraces resource nationalism’, <https://www.economist.com/asia/2023/01/26/indonesia-embraces-resource-nationalism>(검색일: 2024.1.18.)

The White House, “Building Resilient Supply Chains, Revitalizing American Manufacturing, and Forstering Broad-Based Growth.” https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2021/06/100-day-supply-chain-review-report.pdf?utm_source=sfmc%E2%80%8B&utm_medium=email%E2%80%8B&utm_campaign=20210610_Global_Manufacturing_Economic_Update_June_Members(검색일: 2024.5.21.)

_____, “Executive Order on America’s Supply Chains.” February 23, 2021, <https://www.whitehouse.gov/briefing-room/presidential-actions/2021/02/24/executive-order-on-americas-supply-chains/>(검색일: 2024.5.21.).

부 록

1. 핵심광물별 HS Code

■ 니켈

니켈에 해당하는 품목은 HS code 6자리 기준으로 16개³⁸⁾이지만, 이를 HSK 세부품목으로 24개의 품목으로 나타나고 있음을 알 수 있고, 니켈 24개 HSK 역시 바뀌지 않았음을 알 수 있다.

〈부록 표 1-1〉 니켈의 HSK 코드(10자리) 및 품명

번 호	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2604.00-0000	2604.00-0000	2604.00-0000	2604.00-0000	니켈광과 그 정광(精鑛)	Nickel ores and concentrates.
2	2825.40-1000	2825.40-1000	2825.40-1000	2825.40-1000	산화니켈	Nickel oxides
3	2825.40-2000	2825.40-2000	2825.40-2000	2825.40-2000	수산화니켈	Nickel hydroxides
4	2827.35-0000	2827.35-0000	2827.35-0000	2827.35-0000	니켈 염화물	Of nickel
5	2833.24-0000	2833.24-0000	2833.24-0000	2833.24-0000	황산니켈	Of nickel
6	7501.10-0000	7501.10-0000	7501.10-0000	7501.10-0000	니켈의 매트(mat)	Nickel mattes
7	7501.20-	7501.20-	7501.20-	7501.20-	니켈의 함유량이 전	Containing by

38) 260400, 282540, 282735, 283324, 750110, 750120, 750210, 750220, 750300, 750400, 750511, 750512, 750521, 750522, 750610, 750620

	1010	1010	1010	1010	중량의 100분의 88 이상인 것	weight 88 % or more of nickel
8	7501.20-1090	7501.20-1090	7501.20-1090	7501.20-1090	기타	Other
9	7501.20-9010	7501.20-9010	7501.20-9010	7501.20-9010	니켈의 함유량이 전 중량의 100분의 88 이상인 것	Containing by weight 88 % or more of nickel
10	7501.20-9090	7501.20-9090	7501.20-9090	7501.20-9090	기타	Other
11	7502.10-1000	7502.10-1000	7502.10-1000	7502.10-1000	음극	Cathode
12	7502.10-9000	7502.10-9000	7502.10-9000	7502.10-9000	기타	Other
13	7502.20-0000	7502.20-0000	7502.20-0000	7502.20-0000	니켈 합금	Nickel alloys
14	7503.00-0000	7503.00-0000	7503.00-0000	7503.00-0000	니켈의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	Nickel waste and scrap.
15	7504.00-1000	7504.00-1000	7504.00-1000	7504.00-1000	가루	Powders
16	7504.00-2000	7504.00-2000	7504.00-2000	7504.00-2000	플레이크(flake)	Flakes
17	7505.11-0000	7505.11-0000	7505.11-0000	7505.11-0000	합금하지 않은 니켈로 만든 것	Of nickel, not alloyed
18	7505.12-0000	7505.12-0000	7505.12-0000	7505.12-0000	니켈 합금으로 만든 것	Of nickel alloys
19	7505.21-0000	7505.21-0000	7505.21-0000	7505.21-0000	합금하지 않은 니켈로 만든 것	Of nickel, not alloyed
20	7505.22-0000	7505.22-0000	7505.22-0000	7505.22-0000	니켈 합금으로 만든 것	Of nickel alloys
21	7506.10-1000	7506.10-1000	7506.10-1000	7506.10-1000	판 · 시트(sheet) · 스트립	Plates, sheets and strip
22	7506.10-2000	7506.10-2000	7506.10-2000	7506.10-2000	박(箔)	Foil
23	7506.20-1000	7506.20-1000	7506.20-1000	7506.20-1000	판 · 시트(sheet) · 스트립	Plates, sheets and strip
24	7506.20-2000	7506.20-2000	7506.20-2000	7506.20-2000	박(箔)	Foil

리튬

리튬의 6자리 HS code를 10자리 기준의 HSK(Harmonized System of Korea)로 세분화 하였다. HSK 대한 변환과정을 살펴보면, 리튬의 HSK는 HSK 2007부터 HSK 2022에 이르기까지 바뀌지 않음을 알 수 있다.

〈부록 표 1-2〉 리튬의 HSK 코드(10자리) 및 품명

번호	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2825.20 -1000	2825.20 -1000	2825.20 -1000	2825.20 -1000	산화리튬	Lithium oxide
2	2825.20 -2000	2825.20 -2000	2825.20 -2000	2825.20 -2000	수산화리튬	Lithium hydroxide
3	2836.91 -0000	2836.91 -0000	2836.91 -0000	2836.91 -0000	탄산리튬	Lithium carbonates

자료: 선행연구를 바탕으로 제시된 HS 품목을 기준으로 하였음

■ 망간

망간의 경우, HSK 2017까지는 2820.90-1000, 2820.90-2000, 2820.90-9000로 각각 구분되었으나, HSK 2022부터는 2820.90-0000로 통일되어 표기되고 있다.

〈부록 표 1-3〉 망간의 HSK 코드(10자리) 및 품명

No.	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2602.00- 0000	2602.00- 0000	2602.00- 0000	2602.00- 0000	망간광과 그 정광(精鑛)[건조 상태에서 측정된 망간의 함유량이 전 중량의 100분의 20 이상인 철망간광과 그 정광(精鑛)을 포함한다]	Manganese ores and concentrates, including ferruginous manganese ores and concentrates with a manganese content of 20 % or more, calculated on the dry weight.
2	2820.10- 0000	2820.10- 0000	2820.10- 0000	2820.10- 0000	이산화망간	Manganese dioxide
3	2820.90- 0000	2820.90- 1000	2820.90- 1000	2820.90- 1000	기타	Other
4	2820.90- 0000	2820.90- 2000	2820.90- 2000	2820.90- 2000	기타	Other

5	2820.90-0000	2820.90-9000	2820.90-9000	2820.90-9000	기타	Other
6	2841.61-0000	2841.61-0000	2841.61-0000	2841.61-0000	과망간산칼륨	Potassium permanganate
7	2841.69-1000	2841.69-1000	2841.69-1000	2841.69-1000	아망간산염	Manganites
8	2841.69-2000	2841.69-2000	2841.69-2000	2841.69-2000	망간산염	Manganates
9	2841.69-3000	2841.69-3000	2841.69-3000	2841.69-3000	과망간산염	Permanganates
10	8111.00-0000	8111.00-0000	8111.00-0000	8111.00-0000	망간과 그 제품[웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)을 포함한다]	Manganese and articles thereof, including waste and scrap.

■ 코발트

코발트 11개 HSK(10자리) 역시 HSK 2007에서 HSK 2022까지 변경된 부분은 없음을 알 수 있다.

〈부록 표 1-4〉 코발트의 HSK 코드(10자리) 및 품명

번 호	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2605.00-0000	2605.00-0000	2605.00-0000	2605.00-0000	코발트광과 그 정광(精鑛)	Cobalt ores and concentrates.
2	2822.00-1010	2822.00-1010	2822.00-1010	2822.00-1010	산화제이코발트	Cobaltic oxide
3	2822.00-1091	2822.00-1091	2822.00-1091	2822.00-1091	이차전지 제조용	For manufacturing secondary battery
4	2822.00-1099	2822.00-1099	2822.00-1099	2822.00-1099	기타	Other
5	2822.00-2010	2822.00-2010	2822.00-2010	2822.00-2010	수산화제일코발트	Cobaltous hydroxide
6	2822.00-2090	2822.00-2090	2822.00-2090	2822.00-2090	기타	Other
7	8105.20-1000	8105.20-1000	8105.20-1000	8105.20-1000	괴(塊)	Unwrought cobalt
8	8105.20-	8105.20-	8105.20-	8105.20-	코발트의	Cobalt mattes

	2000	2000	2000	2000	매트(mat)와 코발트 제련으로 생산된 그 밖의 중간생산물	and other intermediate products of cobalt metallurgy
9	8105.20- 3000	8105.20- 3000	8105.20- 3000	8105.20- 3000	가루	Powders
10	8105.30- 0000	8105.30- 0000	8105.30- 0000	8105.30- 0000	웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	Waste and scrap
11	8105.90- 0000	8105.90- 0000	8105.90- 0000	8105.90- 0000	기타	Other

■ 흑연

흑연의 경우, HSK 2017까지는 2504.90-1000, 2504.90-2000, 2504.90-9000로 각각 구분되었으나, HSK 2022부터는 2504.90-0000로 통일되어 표기되고 있다.

〈부록 표 1-5〉 흑연의 HSK 코드(10자리) 및 품명

번 호	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2504.10- 1000	2504.10- 1000	2504.10- 1000	2504.10- 1000	인상(鱗狀)흑연	Natural graphite, crystalline
2	2504.10- 2000	2504.10- 2000	2504.10- 2000	2504.10- 2000	토상(土狀)흑연	Natural graphite, amorphous
3	2504.10- 9000	2504.10- 9000	2504.10- 9000	2504.10- 9000	기타	Other
4	2504.90- 0000	2504.90- 1000	2504.90- 1000	2504.90- 1000	기타	Other
5	2504.90- 0000	2504.90- 2000	2504.90- 2000	2504.90- 2000	기타	Other
6	2504.90- 0000	2504.90- 9000	2504.90- 9000	2504.90- 9000	기타	Other

■ 구리

구리 품목은 총 67개로, HSK 변동된 부분은 없다.

〈부록 표 1-6〉 구리의 HSK 코드(10자리) 및 품명

단위: [스타일 이름: 본문-단위]

번 호.	HSK 2022 코드	HSK 2017 코드	HSK 2012 코드	HSK 2007 코드	HSK2022 품명(국문)	HSK2022 품명(영문)
1	2603.00-0000	2603.00-0000	2603.00-0000	2603.00-0000	구리광과 그 정광(精鑛)	Copper ores and concentrates.
2	2620.30-0000	2620.30-0000	2620.30-0000	2620.30-0000	주로 구리를 함유하는 것	Containing mainly copper
3	2825.50-1000	2825.50-1000	2825.50-1000	2825.50-1000	산화구리	Copper oxides
4	2825.50-2010	2825.50-2010	2825.50-2010	2825.50-2010	농약원제(農藥原劑)(「농약관리법」에 따라 등록된 것으로 한정한다)	Material for manufacturing agricultural chemicals (registered material under the Agricultural Chemicals Management Act)
5	2825.50-2090	2825.50-2090	2825.50-2090	2825.50-2090	기타	Other
6	2827.41-1000	2827.41-1000	2827.41-1000	2827.41-1000	산화염화구리	Copper chloride oxides
7	2827.41-2010	2827.41-2010	2827.41-2010	2827.41-2010	농약원제(農藥原劑)(「농약관리법」에 따라 등록된 것으로 한정한다)	Material for manufacturing agricultural chemicals (registered material under the Agricultural Chemicals Management Act)
8	2827.41-2090	2827.41-2090	2827.41-2090	2827.41-2090	기타	Other
9	2833.25-1000	2833.25-1000	2833.25-1000	2833.25-1000	농약원제(農藥原劑)(「농약관리법」에 따라 등록된 것으로 한정한다)	Material for manufacturing agricultural chemicals (registered material under

						the Agricultural Chemicals Management Act)
10	2833.25-9000	2833.25-9000	2833.25-9000	2833.25-9000	기타	Other
11	7401.00-1000	7401.00-1000	7401.00-1000	7401.00-1000	구리의 매트(mat)	Copper mattes
12	7401.00-2000	7401.00-2000	7401.00-2000	7401.00-2000	시멘트동(침전동)	Cement copper (precipitated copper)
13	7402.00-1000	7402.00-1000	7402.00-1000	7402.00-1000	정제하지 않은 구리	Unrefined copper
14	7402.00-2000	7402.00-2000	7402.00-2000	7402.00-2000	전해정제용 구리 양극	Copper anodes for electrolytic refining
15	7403.11-0000	7403.11-0000	7403.11-0000	7403.11-0000	음극과 음극의 형재	Cathodes and sections of cathodes
16	7403.12-0000	7403.12-0000	7403.12-0000	7403.12-0000	와이어바(wire-bar)	Wire-bars
17	7403.13-0000	7403.13-0000	7403.13-0000	7403.13-0000	빌릿(billet)	Billets
18	7403.19-1000	7403.19-1000	7403.19-1000	7403.19-1000	슬래브	Slabs
19	7403.19-2000	7403.19-2000	7403.19-2000	7403.19-2000	잉곳(ingot)	Ingots
20	7403.19-9000	7403.19-9000	7403.19-9000	7403.19-9000	기타	Other
21	7403.21-0000	7403.21-0000	7403.21-0000	7403.21-0000	구리-아연의 합금(황동)	Copper-zinc base alloys (brass)
22	7403.22-0000	7403.22-0000	7403.22-0000	7403.22-0000	구리-주석의 합금(청동)	Copper-tin base alloys (bronze)
23	7403.29-1010	7403.29-1010	7403.29-1010	7403.29-1010	구리-니켈의 합금(백동)	Copper-nickel base alloys (cupro-nickel)
24	7403.29-1020	7403.29-1020	7403.29-1020	7403.29-1020	구리-니켈-아연의 합금(양백)	Copper-nickel-zinc base alloys (nickel silver)
25	7403.29-9000	7403.29-9000	7403.29-9000	7403.29-9000	기타	Other
26	7404.00-0000	7404.00-0000	7404.00-0000	7404.00-0000	구리의 웨이스트(waste)와 스크랩(scrap)	Copper waste and scrap.

27	7405.00-0000	7405.00-0000	7405.00-0000	7405.00-0000	구리의 모합금(master alloy)	Master alloys of copper.
28	7406.10-0000	7406.10-0000	7406.10-0000	7406.10-0000	비(非)층상조직인 가루	Powders of non-lamellar structure
29	7406.20-1000	7406.20-1000	7406.20-1000	7406.20-1000	층상조직인 가루	Powders of lamellar structure
30	7406.20-2000	7406.20-2000	7406.20-2000	7406.20-2000	플레이크(flake)	Flakes
31	7407.10-0000	7407.10-0000	7407.10-0000	7407.10-0000	정제한 구리로 만든 것	Of refined copper
32	7407.21-0000	7407.21-0000	7407.21-0000	7407.21-0000	구리-아연 합금으로 만든 것(황동)	Of copper-zinc base alloys (brass)
33	7407.29-1000	7407.29-1000	7407.29-1000	7407.29-1000	구리-주석 합금으로 만든 것(청동)	Of copper-tin base alloys (bronze)
34	7407.29-2010	7407.29-2010	7407.29-2010	7407.29-2010	구리-니켈 합금으로 만든 것(백동)	Of copper-nickel base alloys (cupro-nickel)
35	7407.29-2020	7407.29-2020	7407.29-2020	7407.29-2020	구리-니켈-아연 합금으로 만든 것(양백)	Of copper-nickel-zinc base alloys (nickel silver)
36	7407.29-9000	7407.29-9000	7407.29-9000	7407.29-9000	기타	Other
37	7408.11-0000	7408.11-0000	7408.11-0000	7408.11-0000	횡단면의 최대치수가 6밀리미터를 초과하는 것	Of which the maximum cross-sectional dimension exceeds 6 mm
38	7408.19-0000	7408.19-0000	7408.19-0000	7408.19-0000	기타	Other
39	7408.21-0000	7408.21-0000	7408.21-0000	7408.21-0000	구리-아연 합금으로 만든 것(황동)	Of copper-zinc base alloys (brass)
40	7408.22-1000	7408.22-1000	7408.22-1000	7408.22-1000	구리-니켈 합금으로 만든 것(백동)	Of copper-nickel base alloys (cupro-nickel)
41	7408.22-2000	7408.22-2000	7408.22-2000	7408.22-2000	구리-니켈-아연 합금으로 만든 것(양백)	Of copper-nickel-zinc base alloys (nickel silver)
42	7408.29-1000	7408.29-1000	7408.29-1000	7408.29-1000	구리-주석 합금으로 만든 것(청동)	Of copper-tin base alloys

						(bronze)
43	7408.29-9000	7408.29-9000	7408.29-9000	7408.29-9000	기타	Other
44	7409.11-1000	7409.11-1000	7409.11-1000	7409.11-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
45	7409.11-9000	7409.11-9000	7409.11-9000	7409.11-9000	기타	Other
46	7409.19-1000	7409.19-1000	7409.19-1000	7409.19-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
47	7409.19-9000	7409.19-9000	7409.19-9000	7409.19-9000	기타	Other
48	7409.21-1000	7409.21-1000	7409.21-1000	7409.21-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
49	7409.21-9000	7409.21-9000	7409.21-9000	7409.21-9000	기타	Other
50	7409.29-1000	7409.29-1000	7409.29-1000	7409.29-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
51	7409.29-9000	7409.29-9000	7409.29-9000	7409.29-9000	기타	Other
52	7409.31-1000	7409.31-1000	7409.31-1000	7409.31-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
53	7409.31-9000	7409.31-9000	7409.31-9000	7409.31-9000	기타	Other
54	7409.39-1000	7409.39-1000	7409.39-1000	7409.39-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
55	7409.39-9000	7409.39-9000	7409.39-9000	7409.39-9000	기타	Other
56	7409.40-1010	7409.40-1010	7409.40-1010	7409.40-1010	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
57	7409.40-1090	7409.40-1090	7409.40-1090	7409.40-1090	기타	Other
58	7409.40-2010	7409.40-2010	7409.40-2010	7409.40-2010	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor
59	7409.40-2090	7409.40-2090	7409.40-2090	7409.40-2090	기타	Other
60	7409.90-1000	7409.90-1000	7409.90-1000	7409.90-1000	반도체 제조용	For use in manufacturing semiconductor

61	7409.90-9000	7409.90-9000	7409.90-9000	7409.90-9000	기타	Other
62	7410.11-0000	7410.11-0000	7410.11-0000	7410.11-0000	정제된 구리로 만든 것	Of refined copper
63	7410.12-0000	7410.12-0000	7410.12-0000	7410.12-0000	구리합금으로 만든 것	Of copper alloys
64	7410.21-1000	7410.21-1000	7410.21-1000	7410.21-1000	인쇄회로판 제조에 적합한 모양인 것	Suitable for manufacturing printed circuit board
65	7410.21-9000	7410.21-9000	7410.21-9000	7410.21-9000	기타	Other
66	7410.22-1000	7410.22-1000	7410.22-1000	7410.22-1000	인쇄회로판 제조에 적합한 모양인 것	Suitable for manufacturing printed circuit board
67	7410.22-9000	7410.22-9000	7410.22-9000	7410.22-9000	기타	Other

2. 국내 관련 법률 조항

■ 광업법

「광업법」은 1952년 광물자원을 합리적으로 개발함으로써 국가산업의 발달을 도모하기 위하여 광업에 관한 기본적 제도를 규정하기 위해 제정된 법이다³⁹⁾. 본 법 제3조(정의)에서 광물은 금광, 은광, 백금광, 동광, 연광(鉛鑛), 아연광, 창연광(蒼鉛鑛), 주석광(朱錫鑛), 안티몬광, 수은광, 철광, 크롬철광, 티탄철광, 유화철광(硫化鐵鑛), 망간광, 니켈광, 코발트광, 텅스텐광, 몰리브덴광, 비소광(砒素鑛), 인광(磷鑛), 붕소광(硼素鑛), 보크사이트, 마그네사이트, 석탄, 흑연, 금강석, 석유(천연피치 및 가연성 천연가스를 포함한다), 운모[견운모(絹雲母) 및 질석(蛭石)을 포함한다], 유황, 석고(石膏), 납석(蠟石), 활석(滑石), 홍주석[홍주석. 규선석(矽線石) 및 남정석(藍晶石)을

39) 「광업법」, 법률 제23호, 1951.12.23.

포함한다], 형석(螢石), 명반석(明礬石), 중정석(重晶石), 하석(霞石), 구조토(硅藻土), 장석(長石), 불석(沸石), 사문석(蛇紋石), 수정(水晶), 연옥(軟玉), 고령토[도석(陶石), 벤토나이트, 산성백토(酸性白土), 와목점토(蛙目粘土), 목절점토(木節粘土) 및 반토혈암(礬土頁岩)을 포함한다], 석회석[백운석(白雲石) 및 규회석(硅灰石)을 포함한다], 사금(砂金), 규석, 규사, 우라늄광, 리튬광, 카드뮴광, 토륨광, 베릴륨광, 탄탈륨광, 니오비움광, 지르코늄광, 바나듐광 및 희토류광[세륨, 란타넘, 이트륨, 프라세오디뮴, 네오디뮴, 프로메튬, 사마륨, 유로퓸, 가돌리늄, 테르븀, 디스프로슘, 홀뮴, 에르븀, 툴륨, 이터븀, 루테튬, 스칸듐을 함유하는 토석을 말한다] 중 어느 하나에 해당하는 물질을 말하며, 그 물질의 폐광(廢鑛) 또는 광재(鑛滓: 제련하고 난 찌꺼기)로서 토지에 붙어 있는 것은 광물로 본다고 규정하고 있다.

「광업법」의 구성은 <표 3-7>과 같이 제 10장으로 구성되어있다. 본 법에는 광물의 광업권 채굴, 행위의 효력, 승계 등 광업권을 향유할 수 있는 자를 규정하고 있으며, 광업권 설정에 관한 허가, 경영, 토지 사용 등에 관해 규정하고 있다. 구성에서도 볼 수 있듯이 본 법은 광업권의 채굴에 관한 것을 법으로 규정하고 있으며, 광물의 공급망 혹은 물류와 같은 부분에 관한 규정은 찾아보기 힘들다.

〈부록 표 2-1〉 광업법 구성

구분	하위 조항
제1장 총칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제1조 목적 • 제2조 국가의 권능 • 제3조 정의 • 제4조 광물의 채굴 • 제5조 분리된 광물의 귀속 • 제6조 권리와 의무의 승계 • 제7조 행위의 효력의 승계 • 제9조 석유에 관한 광업권에 대한 특례

구분	하위 조항
제2장 광업권	<ul style="list-style-type: none"> • 제9조의2 광업권의 종류 • 제10조 광업권의 성질 • 제10조의2 외국인의 권리능력 • 제11조 광업권의 처분 제한 • 제12조 광업권의 존속기간 • 제13조 광구의 단위구역 • 제14조 단위구역의 예외 • 제15조 광업권설정의 출원 등 • 제16조 소멸 광구의 출원 제한 • 제17조 공동광업출원인 • 제18조 광업권설정 출원이 중복될 때의 우선순위 • 제19조 출원의 각하 • 제20조 중복 광구의 제한 • 제21조 동종 광물이 중복될 때의 불허가 • 제22조 이종 광물이 중복될 때의 불허가 • 제23조 동종 광물 및 이종 광물 • 제24조 공익상 이유 등에 따른 불허가 • 제25조 광업권설정의 조건부 허가 • 제26조 광구의 증감 · 분할 또는 합병 • 제27조 출원인의 명의 변경 • 제28조 광업권설정 • 제29조 같은 광상에 묻혀 있는 광물의 추가등록 • 제30조 공동광업권자 • 제31조 기존 갱도를 이용한 증구의 출원 • 제32조 기존 갱도를 이용한 증구의 결정 • 제33조 현장조사 및 광구경계측량의 신청 • 제34조 공익상 이유에 따른 취소처분 등 • 제35조 광업권의 취소 • 제36조 취소와 저당권 • 제37조 광업권의 포기 및 소멸등록 • 제38조 광업권의 등록 • 제39조 등록의 효력 • 제40조 탐사계획의 신고 • 제40조의2 굴진탐사의 제한 • 제41조 탐사실적의 인정 및 채굴권설정의 출원 등 • 제42조 채굴계획의 인가 • 제42조의2 채굴의 시작, 중단 및 재개 • 제43조 허가 등의 의제 • 제44조 채굴의 제한

구분	하위 조항
	<ul style="list-style-type: none"> • 제45조 채굴 등에 대한 지도·점검 • 제46조 이중 광물 중복에 대한 광업의 제한
제3장 조광권	<ul style="list-style-type: none"> • 제47조 성질 및 처분의 제한 • 제48조 조광권자의 결격사유 • 제49조 조광권의 존속기간 • 제50조 조광구 • 제51조 조광권의 설정 등 • 제52조 설정인가 등 • 제53조 채굴권의 변경과 조광권 • 제55조 행위의 효력의 승계 • 제56조 조광권의 소멸 • 제57조 조광권의 취소 • 제58조 등록 • 제59조 등록의 효력 • 제61조 준용
제4장 국영광업	<ul style="list-style-type: none"> • 제62조 국영광업의 주무관청 • 제63조 국영광업의 법인 설립 • 제64조 국영광업의 사인 출자 • 제65조 이익배당의 보호 • 제66조 국영광업에 적용할 법
제5장 토지의 사용과 수용	<ul style="list-style-type: none"> • 제67조 토지의 출입 및 장애물 제거 • 제68조 토지 출입권 및 사용권 • 제69조 토지의 출입 및 사용에 대한 손실보상 • 제70조 토지 사용의 목적 • 제71조 토지 수용의 목적 • 제72조 토지 사용·수용의 인정 • 제73조 「공익사업을 위한 토지 등의 취득 및 보상에 관한 법률」의 적용 • 제74조 용수권
제6장 광해(鑛害) 배상	<ul style="list-style-type: none"> • 제75조 광해의 종류와 배상의무 • 제76조 부담부분과 상환청구 • 제77조 배상 방법 • 제78조 배상 결정을 할 때의 고려 사항 • 제79조 손해배상 예정액 • 제80조 소멸시효 • 제81조 관할 법원

구분	하위 조항
	<ul style="list-style-type: none"> • 제82조 적용 제외
제7장 감독 및 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 제83조 생산 보고서 • 제84조 갭내 실측도 및 광업부 • 제85조 광업 기본계획 • 제86조 광업 발전을 위한 지원 • 제87조 광물 수입부과금 및 판매부과금 • 제88조 부과금 징수 사무의 위탁 • 제89조 감독
제8장 이의신청	<ul style="list-style-type: none"> • 제90조 이의신청 • 제91조 처분의 집행 • 제92조 광업조정위원회 • 제93조 의결 • 제94조 재의 요구 • 제95조 「행정심판법」의 준용
제9장 보칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제96조 권한의 위임 • 제97조 광업 대리인 • 제98조 수수료 • 제99조 청문
제10장 벌칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제100조 벌칙 • 제101조 벌칙 • 제102조 벌칙 • 제102조의2 벌칙 적용에서 공무원 의제 • 제103조 양벌규정 • 제104조 과태료

자료: 법률 제19117호, 2022. 12. 27., 「광업법」을 바탕으로 KMI 작성

■ 해외자원개발사업법

「해외자원개발사업법」은 1979년 산업통상자원부에서 지속적인 경제성장에 따라 원료자원의 수요가 급증되고 있으나, 국내부존자원이 빈약하여 수요에 응하기 곤란하므로 필요한 해외자원을 효율적으로 개발·수입하여 장기적이고 안정적으로 자원을 확보함으로써 국민경제발전에 기여하기 위

해 제정된 법이다.

「해외자원개발사업법」은 <표 3-8>과 같이 제6장으로 구성되어 있다. 본 법에서는 주로 해외자원 개발 형태 규정, 해외자원개발의 절차 규정, 해외에서 개발한 자원에 대한 국내반입 규정, 정부의 해외자원개발사업 보조 근거 마련 등을 규정하고 있다.

〈부록 표 2-2〉 해외자원개발 사업법 규정

구분	하위 조항	
제1장 총칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제1조 목적 • 제2조 정의 • 제3조 해외자원개발의 방법 • 제4조 해외자원개발 기본계획의 수립 	
제2장 해외자원개발 사업계획의 신고	<ul style="list-style-type: none"> • 제5조 해외자원개발 사업계획의 신고 • 제6조 공동신고 	
제3장 해외자원개발사업 의 조성	<ul style="list-style-type: none"> • 제10조 보조 • 제11조 용자 • 제12조 조세에 대한 특례 	
제3장의2 해외자원개발투자 회사 등	• 제1절 통칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제13조 해외자원개발투자회사 등의 설립 등 • 제13조의2 투자 대상 자원 • 제13조의3 해외자원개발투자회사등의 등록에 관한 협의 • 제13조의4 존립기간 • 제13조의5 영업보고서의 제출 • 제13조의6 해외자원개발투자회사등에 대한 감독·검사 등 • 제13조의7 집합투자업자에 대한 특례 등 • 제13조의8 투자위험보증사업
	• 제2절 해외자원 개발투자회사	<ul style="list-style-type: none"> • 제14조 환매금지투자회사 • 제14조의2 재산운용의 방법 • 제14조의3 자금차입 등

구분	하위 조항	
	<ul style="list-style-type: none"> 제3절 해외자원 개발투자전문회사 	<ul style="list-style-type: none"> 제15조 재산운용의 방법 제15조의2 자금차입 등
제4장 지도·감독	<ul style="list-style-type: none"> 제16조 사업의 경합 제17조 비상시 개발해외자원의 반입명령 제19조 보고 및 검사 	
제5장 보칙	<ul style="list-style-type: none"> 제21조 권한의 위탁 제22조 다른 법률과의 관계 제23조 국제조약과의 관계 제23조의2 국회에 대한 보고 	
제6장 벌칙	<ul style="list-style-type: none"> 제24조 벌칙 제24조의2 벌칙 제24조의3 벌칙 제25조 과태료 제26조 양벌규정 	

자료: 법률 제17799호, 2020. 12. 29., 「해외자원개발 사업법」을 바탕으로 KMI 작성

■ 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법

「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」은 1987년 대체에너지의 기술개발을 종합적으로 추진하기 위하여 필요한 사항을 규정함으로써 에너지원의 다양화를 도모하여 국민경제의 건전한 발전과 국민생활의 안정에 이바지하기 위해 「대체에너지개발촉진법」이 제정되다⁴⁰⁾. 1997년 환경친화적인 대체에너지의 이용·보급을 촉진하기 위하여 대체에너지 기본계획 및 대규모 에너지 관련사업자에 대한 투자 권고대상에 대체에너지의 이용·보급에 관한 사항을 포함시키는 한편, 대체에너지 이용·보급의 촉진을 위한 시범사업을 보다 적극적으로 추진하여 대체에너지사업이 조속히 육성될 수

40) 「대체에너지개발촉진법」 법률 제3990호, 1987. 12. 4.

있도록 하기 위해 「대체에너지개발및이용·보급촉진법」으로 전부 개정되었다⁴¹⁾. 2004년 신에너지 및 재생에너지의 보급목표를 원활하게 달성하고 신·재생에너지기술의 개발을 제도적으로 뒷받침하기 위하여 법의 제명을 대체에너지개발및이용·보급촉진법에서 신에너지및재생에너지개발·이용·보급촉진법으로 변경하고, 신·재생에너지기술의 사업화 지원 및 신·재생에너지설비 설치전문기업 등록제의 신설 등을 통하여 신·재생에너지에 대한 관리 및 지원을 강화하는 한편, 현행 제도의 운영과정에서 나타난 일부 미비점을 개선·보완하기 위해 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」으로 전부개정 되었다⁴²⁾.

〈부록 표 2-3〉 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법 규정

조항
제1조 목적
제2조 정의
제4조 시책과 장려 등
제5조 기본계획의 수립
제6조 연차별 실행계획
제7조 신·재생에너지 기술개발 등에 관한 계획의 사전협의
제8조 신·재생에너지정책심의회
제9조 신·재생에너지 기술개발 및 이용·보급 사업비의 조성
제10조 조성된 사업비의 사용
제11조 사업의 실시
제12조 신·재생에너지사업에의 투자권고 및 신·재생에너지 이용의무화 등
제12조의5 신·재생에너지 공급의무화 등
제12조의6 신·재생에너지 공급 불이행에 대한 과징금

41) 「대체에너지개발및이용·보급촉진법」 법률 제5446호, 1997. 12. 13.

42) 신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」 법률 제7284호, 2004. 12. 31.

조항
제12조의7 신·재생에너지 공급인증서 등
제12조의8 공급인증기관의 지정 등
제12조의9 공급인증기관의 업무 등
제12조의10 공급인증기관 지정의 취소 등
제12조의11 신·재생에너지 연료 품질기준
제12조의12 신·재생에너지 연료 품질검사
제13조 신·재생에너지 설비의 인증 등
제13조의2 보험·공제 가입
제16조 수수료
제17조 신·재생에너지 발전 기준가격의 고시 및 차액 지원
제18조 지원 중단 등
제20조 신·재생에너지 기술의 국제표준화 지원
제21조 신·재생에너지 설비 및 그 부품의 공용화
제23조의2 신·재생에너지 연료 혼합의무 등
제23조의3 의무 불이행에 대한 과징금
제23조의4 관리기관의 지정
제23조의5 관리기관의 업무
제23조의6 관리기관의 지정 취소 등
제24조 청문
제25조 관련 통계의 작성 등
제26조 국유재산·공유재산의 임대 등
제27조 보급사업
제27조의2 신·재생에너지 발전사업에 대한 주민 참여
제28조 신·재생에너지 기술의 사업화
제29조 재정상 조치 등
제30조 신·재생에너지의 교육·홍보 및 전문인력 양성

조항

제30조의2 신 · 재생에너지사업자의 공제조합 가입 등

제30조의3 하자보수

제30조의4 신 · 재생에너지 설비에 대한 사후관리

제31조 신 · 재생에너지센터

제32조 권한의 위임 · 위탁

제33조 벌칙 적용 시의 공무원 의제

제34조 벌칙

제35조 과태료

자료: 법률 제19040호, 2022. 11. 15. 「신에너지 및 재생에너지 개발·이용·보급 촉진법」을 바탕으로 KMI 작성

■ 국가자원안보 특별법

「국가자원안보 특별법」은 2025년 자원안보에 관한 위기에 대비하고 위기 발생에 효과적으로 대응하기 위하여 자원안보 추진체계와 자원안보위기 조기경보체계, 핵심자원의 공급과 수요의 관리, 위기대응체계 및 긴급대응 조치 등에 관한 사항을 규정함으로써 국가의 안전보장과 국민경제의 지속 가능한 발전, 국민의 복리 향상에 이바지하기 위해 제정된 법이다⁴³⁾.

〈표 3-10〉과 같이 제8장으로 구성되어 있다. 본 법에서는 주로 자원안보에 대한 대비, 위기대응, 기반구축 등에 관해 규정하고 있다.

〈부록 표 2-4〉 국가자원안보 특별법 규정

구분	하위 조항
제1장 총칙	• 제1조 목적

43) 법률 제20196호, 2024. 2. 6., 「국가자원안보 특별법」

구분	하위 조항	
	<ul style="list-style-type: none"> 제2조 정의 제3조 국가 등의 책무 제4조 다른 법률과의 관계 	
제2장 자원안보 추진체계	<ul style="list-style-type: none"> 제5조 자원안보기본계획의 수립 등 제6조 자원안보협의회의의 기능 및 구성 제7조 전담기관의 지정 등 제8조 자원안보정보의 종합관리 제9조 관계 기관 등에 대한 협조 요청 	
제3장 자원안보위기 대비	<ul style="list-style-type: none"> 제1절 자원안보 위기 조기경보체계 구축 	<ul style="list-style-type: none"> 제10조 국가자원안보의 진단·평가 제11조 공급망 점검·분석
	<ul style="list-style-type: none"> 제2절 핵심자원의 공급 및 수요 관리 	<ul style="list-style-type: none"> 제12조 핵심자원의 개발·구매·조달 등 제13조 국내의 핵심광물 생산기반 확충 지원 제14조 핵심자원 공급국가의 다원화 제15조 비축 제16조 핵심자원의 비축계획 제17조 비상동원광산의 지정 등 제18조 재자원화 등 제19조 핵심자원 대체물질의 개발 제20조 공급기반시설의 설치·운영 등 제21조 핵심공급기관의 지정·관리 등 제22조 핵심수요기관의 지정·관리 등
제4장 자원안보위기 대응	<ul style="list-style-type: none"> 제1절 위기대응 체계 	<ul style="list-style-type: none"> 제23조 자원안보위기 경보의 발령 제24조 자원안보위기 대책본부 제25조 자원안보 위기대응 매뉴얼의 작성 제26조 대응훈련 실시 하위메뉴단기
	<ul style="list-style-type: none"> 제2절 수급관리 긴급대응 	<ul style="list-style-type: none"> 제27조 위기 시 해외개발핵심자원의 반입명령 제28조 비축자원의 방출·사용 제29조 비상동원광산의 채굴 등 제30조 수급안정을 위한 조치 제31조 핵심자원 판매가격의 최고액 설정 등 하위메뉴단기
제5장 자원안보에	<ul style="list-style-type: none"> 제32조 환경보전 등에 관한 조치 	

구분	하위 조항
관한 특례	<ul style="list-style-type: none"> • 제33조 도시가스 처분에 관한 특례 • 제34조 핵심자원 등의 구매 등에 관한 특례 • 제35조 부과금의 감면 등
제6장 자원안보 기반 구축	<ul style="list-style-type: none"> • 제36조 국제협력 • 제37조 연구개발 • 제38조 인력양성 및 교육·홍보
제7장 벌칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제39조 권한의 위임 및 업무의 위탁 • 제40조 비밀준수의 의무 • 제41조 벌칙 적용에서 공무원 의제 • 하위메뉴단기
제8장 벌칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제42조 벌칙 • 제43조 양벌규정 • 제44조 과태료

자료: 법률 제20196호, 2024. 2. 6., 「국가자원안보 특별법」을 바탕으로 KMI 작성

■ 경제 안보를 위한 공급망 관리 기본법

「경제 안보를 위한 공급망 관리 기본법」은 국제사회에서 무역갈등, 탄소 중립 등 환경규제, 분쟁 증가, 공급망 무기화 등으로 인한 공급망 리스크가 증가함에 따라 국가 차원의 공급망 관리체계를 수립하고, 여러 요인들로 인해 발생하는 공급망 교란에 효과적으로 대응하기 위해 2024년 6월 27일 부터 시행되는 법률이다.

〈표 3-11〉과 같이 제7장으로 구성되어 있다. 본 법에서는 주로 공급망 교란, 위기 등이 발생할 경우 효과적으로 대응할 수 있도록 공급망 안정화 기본계획 수립, 경제 안정 품목 지정, 위기 대응 조치 등에 관해 규정하고 있다.

〈부록 표 2-5〉 경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법 규정

구분	하위 조항
제1장 총칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제1조 목적 • 제2조 정의 • 제3조 기본방향 • 제4조 국가 및 지방자치단체의 책무 • 제5조 공공기관 및 사업자 등의 책무 • 제6조 다른 법률과의 관계
제2장 공급망 안정화 기본계획의 수립 및 경제안보품목등의 지정	<ul style="list-style-type: none"> • 제7조 기본계획의 수립 · 시행 • 제8조 시행계획의 수립 · 시행 등 • 제9조 다른 법령에 따른 계획과의 관계 • 제10조 경제안보를 위한 공급망안정화위원회 • 제11조 공급망 현황조사 • 제12조 공급망 관련 통계의 작성 • 제13조 경제안보품목등의 지정 · 변경 및 해제 • 제14조 국제협력
제3장 공급망 위험의 점검	<ul style="list-style-type: none"> • 제15조 조기경보시스템 운영 • 제16조 조기경보시스템 운영 결과와 관련한 국가 간 협력 • 제17조 관세정보의 제공 • 제18조 국가 등의 정보보호의무
제4장 경제안보품목등의 안정화를 위한 지원	<ul style="list-style-type: none"> • 제19조 공급망 안정화 선도사업자의 선정 등 • 제20조 공급망 안정화 선도사업자의 선정 취소 등 • 제21조 공급망 안정화 선도사업자 협의체의 구성 • 제22조 수입국가 다변화 등 지원 • 제23조 국내외 생산기반 지원 • 제24조 기술개발 지원 • 제25조 경제안보품목의 비축 · 관리 지원 • 제26조 경제안보서비스의 안정적 제공을 위한 지원 • 제27조 경제안보품목등에 대한 지원 특례
제5장 공급망 위기 및 대응	<ul style="list-style-type: none"> • 제28조 위기대응 매뉴얼의 작성 · 운용 • 제29조 위기품목의 지정 및 해제 • 제30조 긴급수급조정조치 • 제31조 관련 자료 제출 등의 요구

구분	하위 조항
	<ul style="list-style-type: none"> • 제32조 위기대책본부 • 제33조 매점매석 행위의 금지 • 제34조 관세지원 • 제35조 긴급조달 • 제36조 위기품목의 수입업자 등에 대한 지원 • 제37조 손실 지원
제6장 공급망안정 화기금	<ul style="list-style-type: none"> • 제38조 공급망안정화기금의 설치 • 제39조 기금의 재원 • 제40조 기금의 관리 · 운용 및 회계 • 제41조 기금의 지원대상 · 용도 • 제42조 자금지원의 절차와 요건 • 제43조 공급망안정화기금운용심의회 설치 등
제7장 보칙	<ul style="list-style-type: none"> • 제44조 권한 · 업무의 위임 및 위탁 • 제45조 다른 법령상 조치에 대한 특례 • 제46조 자료의 비공개 • 제47조 비밀준수의 의무 • 제48조 벌칙 적용에서 공무원 의제

자료: [법률 제19828호, 2023. 12. 26., 제정 「경제안보를 위한 공급망 안정화 지원 기본법」을 바탕으로 KMI 작성]

일반사업 2024-19-01

핵심 광물자원의 법·제도 조사 및 해상운송 분석

인쇄 2025년 2월 26일

발행 2025년 2월 28일

발행인 김 종 덕

발행처 한국해양수산개발원

주소 49111 부산시 영도구 해양로 301번길 26(동삼동)

연락처 051-797-4800 (FAX 051-797-4810)

등록 1984년 8월 6일 제313-1984-1호

비매품