

# 한국의 글로벌 배터리 공급망 허브 구축 가능성 연구

조철 산업연구원 선임연구위원(chch@kiet.re.kr)

김경훈 대한상공회의소 SGI 연구위원(khkim1206@korcham.net)

세계 주요국은 중국 중심의 글로벌 배터리 공급망을 우려하며 중국에 대한 의존도를 줄이기 위한 정책을 추진 중이다. 한국이 중국을 대신해 글로벌 배터리 공급망 기지로 자리잡을 수 있는 우호적인 환경이 형성된 것이다. 실제로 한국은 배터리 셀 구성 요소인 양극재를 가장 많이 수출하고 세계적인 배터리 생산업체를 보유하고 있어 중국을 대체할 수 있는 경쟁력을 보유하고 있다. 배터리 원재료인 핵심광물의 매장지 중국 이외의 국가에 분산되어 있는 것도 긍정적인 요소이다. 다만, 네트워크 분석 결과, 한국의 글로벌 배터리 공급망 내 위상은 실제 한국이 배터리 수출시장에서 차지하는 비중에 비해 상당히 낮아 배터리 공급망에서의 위상을 높이기 위한 지원이 필요하다. 이를 위해, 우선 국내생산을 강화해야 한다. 한국기업의 세계 배터리 시장 점유율은 24%에 달하지만 한국의 배터리 글로벌 생산 점유율은 1%대로 상당히 작다. 국내 생산을 늘려야 국내 배터리 수요 충족과 해외 수출 확대를 달성할 수 있을 것이다. 현재 한국은 삼원계 양극재의 세계적인 공급기지이고, 최근 중국에 의존이 심한 인조흑연과 이를 활용한 음극재, 수산화리튬 등의 국내 투자 및 생산을 확대해 나가고 있는데 이들 품목도 한국이 공급기지로서의 역할을 할 수 있도록 보다 적극적인 투자 확대가 요망된다. 배터리 공급망은 광물의 매장지, 각국의 자국 내 생산 요구 등으로 인해 다양한 지역에 분산적으로 구축될 수밖에 없다. 이에 따라 우리 기업이 이에 맞추어 해외 진출을 원활히 할 수 있도록 지원을 강화하고, 원자재 수입처를 다변화하여 조달 리스크를 완화해야 한다. 또한 원자재인 핵심광물을 확보하기 위해 민관이 협력하여 해외 광산개발을 진행할 수 있는 체계가 마련되어야 한다. 마지막으로 한국기업들은 전고체, 인산철 배터리 등 차세대 소재 및 부품 개발에 속도를 내어 경쟁력을 제고해야 할 것이다.

# 1. 배터리 공급망 구조와 동향

## 1.1 배터리(이차전지) 구성 및 생산구조

□ 배터리 공급망은 ‘원자재 채굴 → 제련 → (셀) 구성 요소 생산 → 셀/팩 제작 → 모듈 → 전기차 생산 → 재사용’ 단계로 형성

- 배터리는 셀이 팩으로 조립되고 팩에 각종 전기 및 제어장치가 부가되어 모듈(시스템)이 되어 전기자동차에 조립되는데, 배터리 전문생산업체가 셀/팩을 모듈업체에 납품
- 배터리 셀은 ‘양극재, 음극재, 전해질, 분리막’ 등으로 구성
- 양극재와 음극재에 들어가는 리튬, 니켈, 코발트, 망간, 알루미늄, 흑연 등 광물질은 광산에서 채굴, 제련 등의 과정을 거쳐 생산

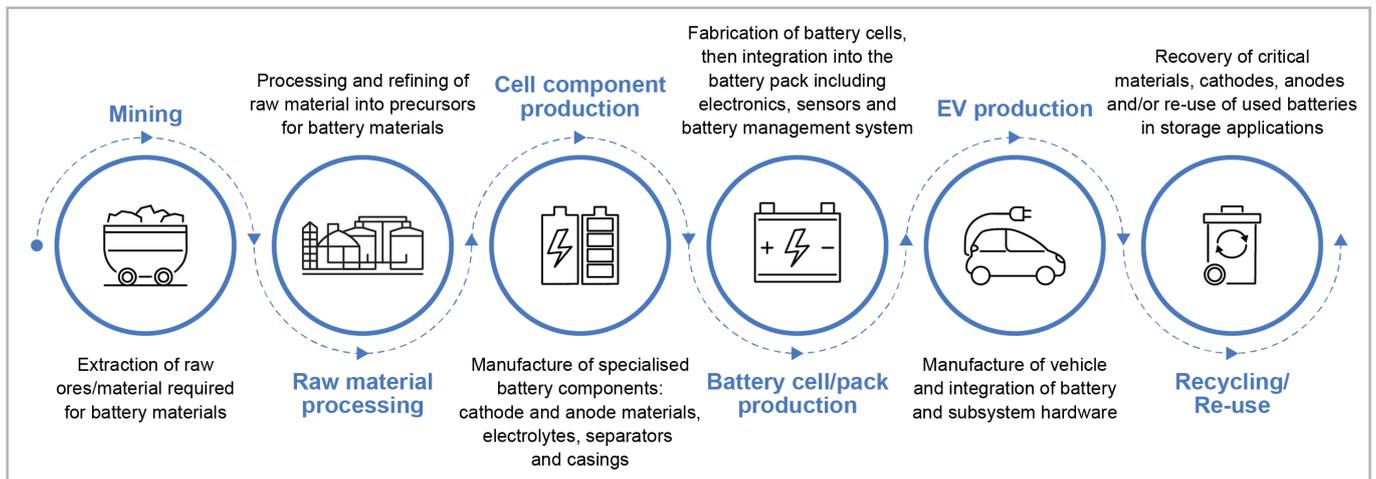
□ 최종적인 이차전지(충전식 배터리)는 리튬이온 전지가 가장 광범위하게 사용되고 있으며, 리튬이온전지는 양극재의 종류에 따라 삼원계(NCM, NCA 등), 사원계(NCMA), 인산철 배터리(LFP, LiFePO4) 등으로 구분

- 삼원계의 경우 니켈, 코발트, 망간, 알루미늄 등을 혼합한 화합물인 전구체에 리튬을 더하여 제조
- 인산철 리튬이온 배터리는 인산철에 리튬을 혼합하여 양극 활물질을 제조
- 최근 삼원계 배터리는 니켈의 사용을 늘린 하이니켈 삼원계 배터리가 중심이며, 희유 금속 사용이 없는 인산철 배터리의 생산 및 판매도 증가
  - 과거에는 코발트가 많이 사용되는 삼원계 배터리(NMC333)가 높았으나 그 비중이 축소
  - 하이니켈 삼원계와 인산철 배터리 비중 증가로 코발트, 망간 등의 중요성이 다소 약화

## 1.2 이차전지 수요 전망 및 공급망 리스크

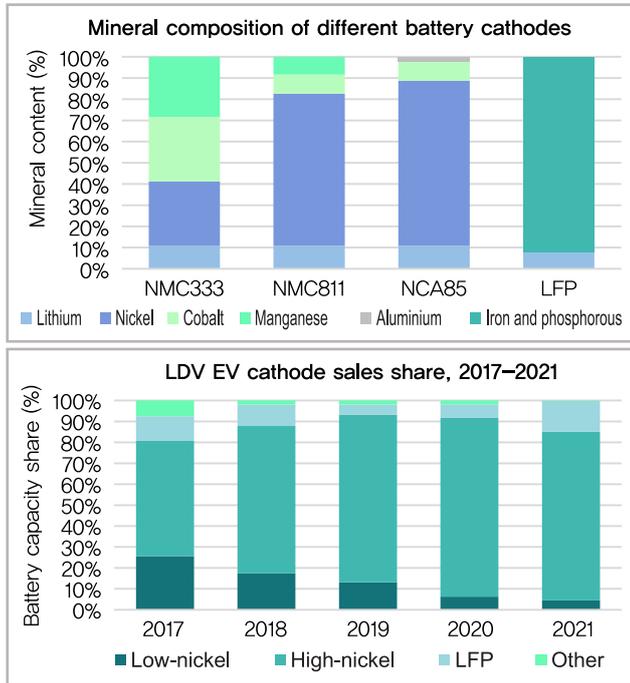
□ 이차전지의 수요를 담당하는 전기차의 시장 규모가 중장기적으로 확대될 것으로 보여 이차전지의 수요 증가세가 지속될 것으로 예상

[그림 1] 배터리 공급망 구조



자료: IEA

[그림 2] 주요 배터리 양극재의 구성요소와 판매 비중 추이



자료: IEA(2022)

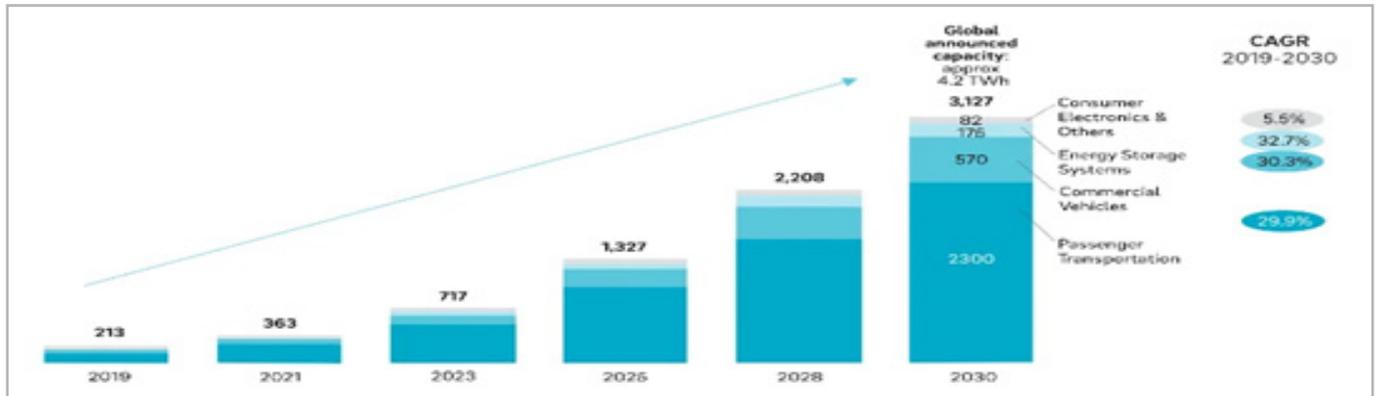
○ 리튬이온 이차전지 수요의 가장 큰 부분을 차지하는 배터리 전기자동차(BEV)의 판매 증가세가 이어질 전망

- 2023년 기준 전기차 등 운송수단이 리튬이온 수요의 91.8%를 차지하고 있으며, 2019-2030년 기간동안 동 분야의 리튬이온 수요가 29.9% 증가

- 코로나 19 이후 전기차 판매가 빠르게 늘어 전체 자동차 판매에서 차지하는 비중도 2019년 2.5%에서 2022년 13%까지 확대

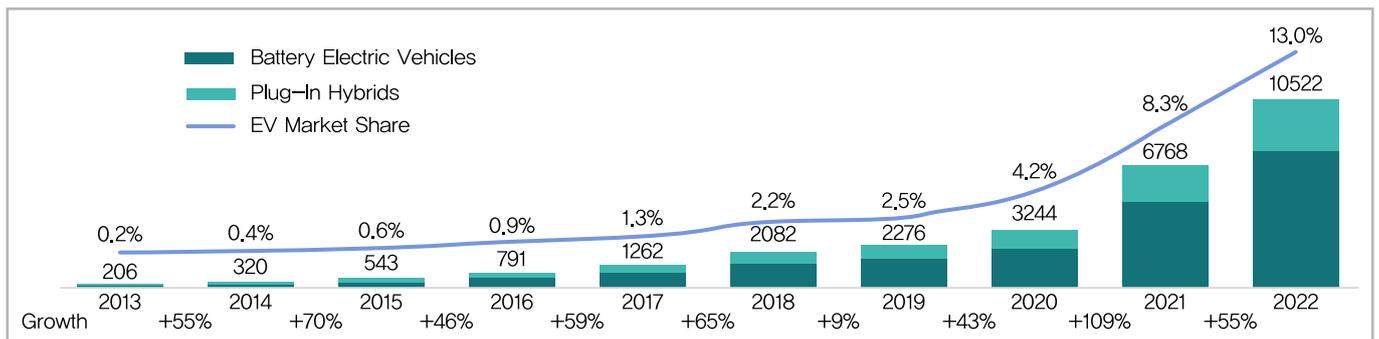
□ 우리나라의 배터리 공급망은 전기자동차용 삼원계 리튬이온 배터리 중심으로 형성되어 리튬 등\*의 배터리 원자재를 안정적으로 공급하는 것이 중요한 이슈

[그림 3] 세계 리튬이온 배터리 분야별 수요 전망(GWh)



자료: IEA(2022), Roland Berger(2022)

[그림 4] 세계 전기차(BEV+PHEV) 판매(천대) 및 비중(%) 변화 추이



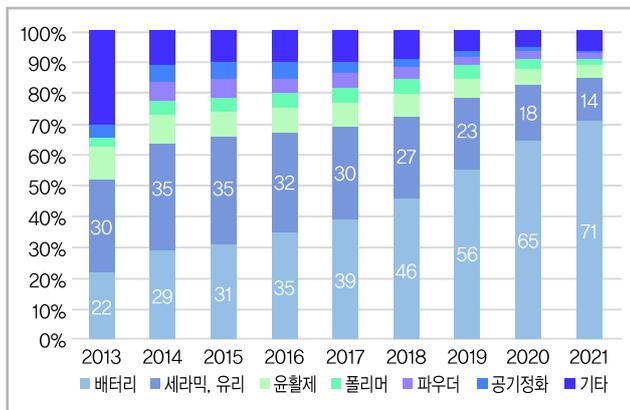
자료: EV Volumes(<https://www.ev-volumes.com/>)

\* 리튬 이외에도 삼원계에 필요한 니켈, 코발트, 망간, 알루미늄 등 원자재의 채굴과 제련, 이를 활용하여 생산되는 전구체와 활성화 물질도 문제

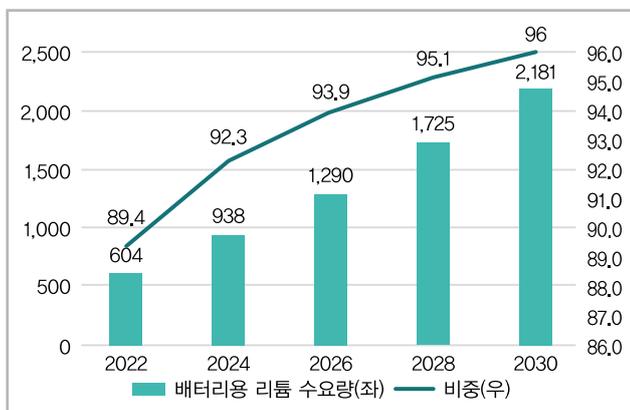
- 특히, 리튬은 배터리 제조의 핵심 광물로서 배터리에의 사용 비중이 급증
  - 전체 리튬에서 배터리 생산에 사용되는 비중이 2030년 96%까지 늘어난 것으로 추정
  - 리튬 화합물 중에서도 삼원계 양극재 제조에 주로 사용되는 수산화리튬과 인산철 양극재에 주로 사용되는 탄산리튬 등의 수요가 빠르게 성장할 전망

[그림 5] 리튬 주요 수요처 변화 추이와 배터리용 수요 전망

리튬 주요 수요처 변화 추이(USGS, 2022) (단위: %)



배터리용 리튬 수요 전망(BNEF, 2022) (단위: 천 톤 LCE, %)



자료 : 임지훈(2022)

## 2. 글로벌 배터리 공급망 현황

### 2.1. 국가별 배터리 공급망 분포 현황

□ 글로벌 배터리 공급망은 주요 단계별로 중국이 차지하는 비중이 높아 중국 중심으로 형성

- 중국이 전 세계 전기차와 셀 생산의 각각 60%, 75%를 차지
- 양극재와 음극재도 전세계 생산의 각각 80%와 70%를 상회
  - 양극재 생산에 있어서는 일본과 한국이 각각 15% 내외의 비중을 차지하여 일정 수준 생산능력을 갖춘 상황
  - 음극재에서는 중국이 80% 이상의 절대적인 비중을 차지하고, 일본과 한국이 일부 생산
- 광물질 제련에서도 중국의 비중은 흑연의 70% 이상, 코발트의 60% 이상, 리튬의 약 60%를 차지
  - 특히, 삼원계 양극재 등의 핵심 광물질인 수산화리튬의 제련은 중국 비중이 75%에 달함

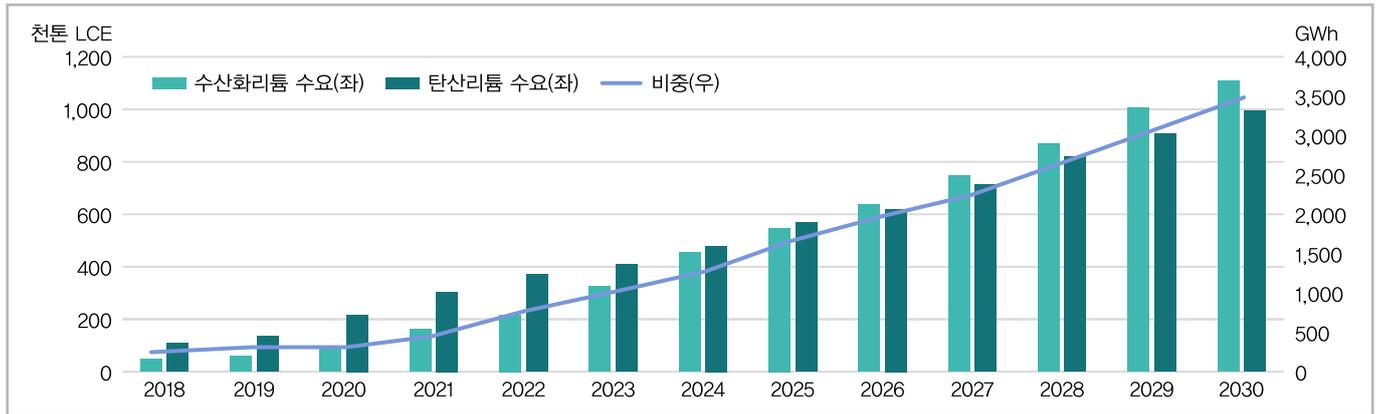
□ 광물 생산은 특정 국가에 대한 집중도가 매우 높은 수준이지만, 실제 매장량은 분산되어서 중국 리스크가 크지 않은 편

- 리튬 생산은 호주의 비중이 50%를 넘어서고 있지만, 매장량에 있어서는 25%에 불과하고, 칠레의 비중이 매우 높음
- 니켈은 인도네시아가 30% 이상을 생산하고 있지만, 매장량은 25%에 미치지 못하고, 호주나 브라질의 비중이 인도네시아와 비슷한 수준

○ 코발트 생산은 콩고가 절대적인 비중을 차지하지만, 매장량에서는 콩고의 비중이 50%에 미치지 못하고, 호주가 일정 비중을 차지

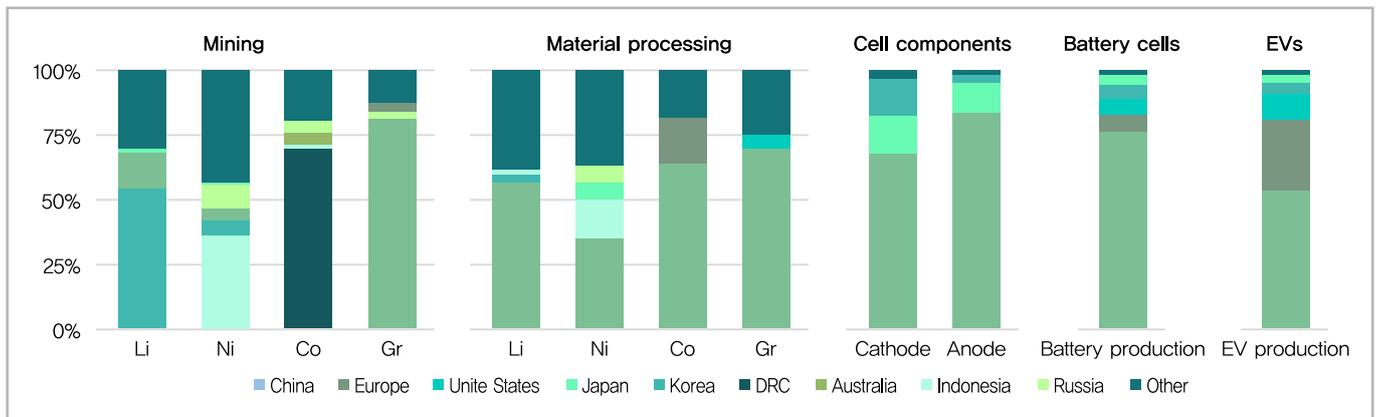
○ 천연 흑연은 중국이 약 80%를 생산하지만, 매장량은 20%를 약간 상회하고, 유럽, 브라질, 서아프리카 등 다양한 지역에 매장

[그림 6] 배터리용 리튬 화합물 수요 비교



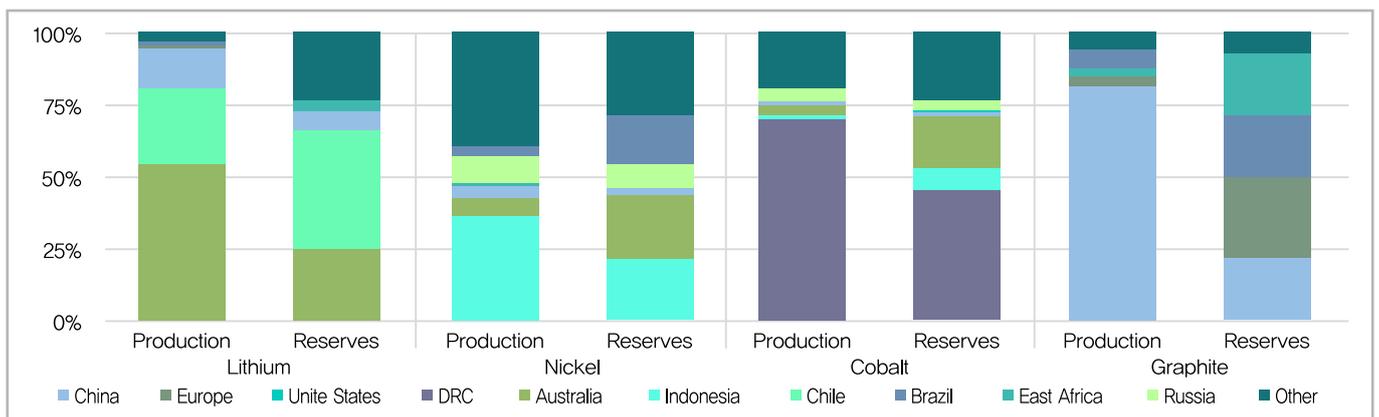
자료 : BNEF(2022), 임지훈(2022)

[그림 7] 전기차 배터리의 글로벌 공급망 분포



자료 : IEA(2022)

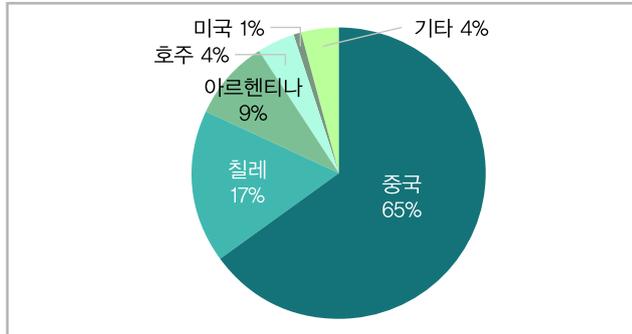
[그림 8] 주요 배터리 관련 광물의 생산 및 매장 지역 분포



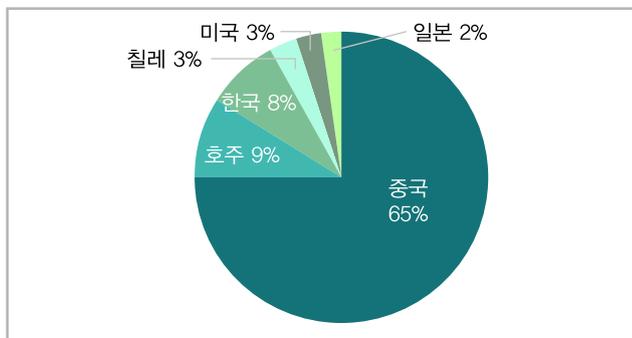
자료 : IEA(2022)

[그림 9] 리튬 및 수산화리튬의 주요 제련국가 현황

리튬 주요 제련국 비중



수산화리튬 주요 제련국 비중

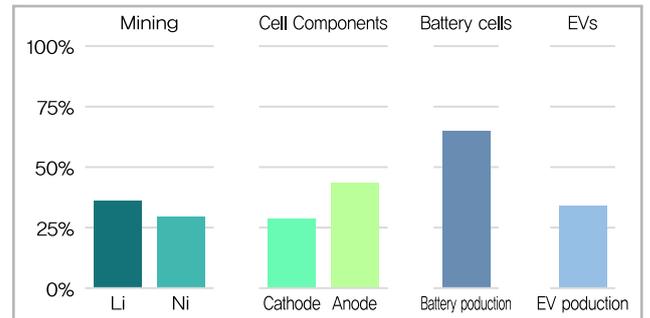


자료 : BNEF(2022), 임지훈(2022)

2.2 구성 요소별 기업 현황

□ 글로벌 배터리 공급망은 부문별로 상위 3개 업체의 시장 점유율이 25%를 상회하는 등 소수의 기업에 집중

[그림 10] 글로벌 배터리 공급망의 상위 3개 기업 비중



자료 : IEA(2022)

□ 전기차용 배터리 셀 생산 부문에서 시장 점유율 기준으로 상위 10개 기업 중 6개를 중국이 차지하는 등 중국 업체의 위상이 매우 높음.

- 세계 10위 이내 점유율을 기록한 중국 업체만 하더라도 세계 시장 점유율이 62.6%에 달함
  - 중국을 제외하고 한국의 LG 에너지 솔루션, SK ON, 삼성SDI, 일본의 파나소닉 등이 상위 10대 기업에 포함
  - 한국 업체들의 점유율은 23.8%로 두 번째로 높은 비중을 차지하며 중국 업체들과 경쟁 중
- 2023년 전기차용 배터리 셀의 업체별 시장 점유율을 보면, 중국의 CATL이 1위를 기록하고 있으며, 4위였던 중국의 BYD가 한국의 LG 에너지 솔루션, 일본의 파나소닉 등을 제치고 2위로 올라옴

[표 1] 상위 10위 점유율 업체의 글로벌 전기차용 배터리 사용량

(단위: GWh)

순위	제조사명	2022.1~6	2023.1~6	성장률	2022 점유율	2023 점유율
1	CATL	71.7	112	56.2%	35.4%	36.8%
2	BYD	23.6	47.7	102.4%	11.6%	15.7%
3	LG에너지솔루션	29.3	44.1	50.3%	14.5%	14.5%
4	Panasonic	16.4	22.8	39.2%	8.1%	7.5%
5	SK on	13.7	15.9	16.1%	6.8%	5.2%
6	CALB	8.2	13	58.8%	4.1%	4.3%
7	삼성SDI	9.8	12.6	28.2%	4.8%	4.1%
8	EVE	2.6	6.6	151.7%	1.3%	2.2%
9	Gotion	5.5	6.5	17.8%	2.7%	2.1%
10	Sunwoda	3.2	4.6	44.9%	1.6%	1.5%
	기타	18.6	18.3	-2.0%	9.2%	6.0%
	합계	202.8	304.3	50.1%	100.0%	100.0%

자료 : SNE, 전자신문(2023)

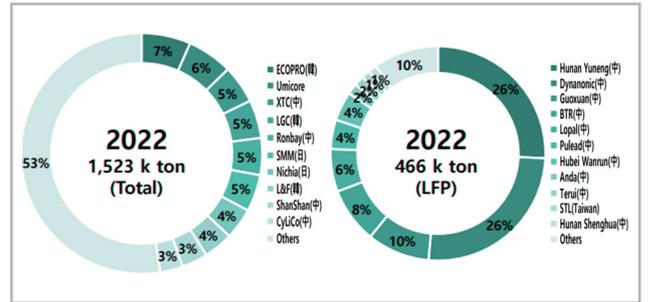
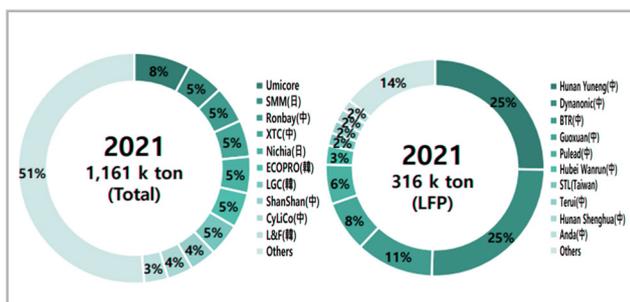
□ 전체 양극재 공급 시장에서는 한국 업체가 높은 시장 점유율을 차지하고 있으나, 양극재 내 인산철 양극재 공급에서는 중국업체의 시장 점유율이 매우 높은 상황

- 2022년 전체 양극재 세계 시장 점유율을 보면, 한국의 에코프로가 7%로 세계 1위를 기록하고, 세계 2위를 차지하고 있는 기업은 벨기에의 Umicore이고, 3위가 중국의 XTC
- 기타 한국 양극재업체로는 LG화학이 5%, L&F 4% 등의 시장 점유율을 보여 양극재 공급에서 한국업체가 중요한 위치를 차지
- 양극재 내 인산철 양극재의 상위 2개 업체는 중국 업체인 Hunan Yuneng와 Dynanonic으로 두 업체가 각각 시장 점유율이 26%를 차지

□ 음극재는 대부분 중국 업체에 의해 공급되고 있음

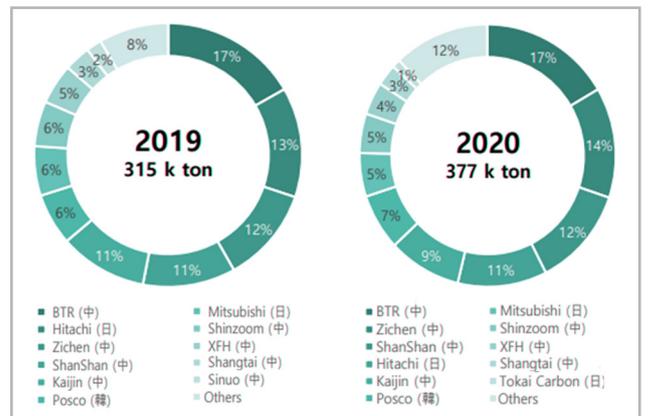
- 한국의 포스코, 일본의 히타치, 미쓰비시 등이 주요 음극재 기업에 포함되어있으나, 이들 업체의 점유율은 5%, 5%와 3%에 불과
- 이들 2개 업체를 제외하면 거의 중국 업체이고, 중국 업체인 BTR, Zichen, ShanShan, Kaijin, Shinzoom 등이 각각 글로벌 시장의 18%, 16%, 13%, 10%, 7%를 차지하여 1~5위를 기록

[그림 11] 배터리 양극재의 업체별 시장 점유율



자료 : SNE Research(2023)

[그림 12] 배터리 음극재 주요 업체별 매출 점유율 비중

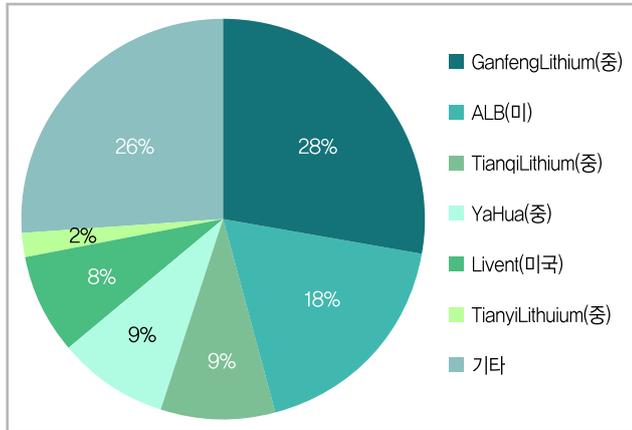


자료 : SNE Research(2023)

□ 수산화리튬 생산 비중을 보면, 중국의 Ganfeng Lithium이 28%로 가장 높고, 다음으로 미국의 ALB가 18%를 차지하고 있으나, 미국 업체들도 제련 공장을 중국에서 운영하여 중국이 생산에서 차지하는 역할이 큼

- 그 외에도 중국의 Tianqi Lithium과 Yahua가 각각 9%, 미국의 Livent가 8%를 차지

[그림 13] 2021년 주요 업체별 글로벌 수산화리튬 점유율



자료 : 彭程(2022)

### 3. 한국의 배터리 생산구조

#### 3.1. 국내 친환경 자동차 수급 구조

□ 국내에서도 배터리 수요를 결정하는 전기차의 생산 비중이 증가하는 등 배터리 수요의 증가세가 기대

- 전체 자동차에서 배터리 전기차 생산이 차지하는 비중이 2022년 10.1%에서 2023년 12.6%로 증가
- 배터리가 부분적으로 소요되는 하이브리드 자동차 등 전동화된 차량은 2022년 전체 생산의 24.2%인 91만대에 달하는데, 2023년에는 이 비중이 더 늘어나 27.2%까지 증가

[표 2] 2022년 한국 친환경 자동차 수급 구조

	생산		내수		수출		수출비중
	대수	비중	대수	비중	대수	비중	
HEV	469,732	12.5	183,915	13.2	287,956	12.5	61.3
PHEV	47,310	1.3	-	0	46,173	2	97.6
BEV	381,205	10.1	134,639	9.7	240,459	10.5	63.1
FCEV	10,804	0.3	10,336	0.7	400	0	3.7
친환경차	439,319	11.7	144,975	10.4	287,032	12.5	65.3
전동화차량	909,051	24.2	328,890	23.6	574,988	25	63.3
차량전체	3,757,049	100	1,395,111	100	2,300,333	100	61.2

자료 : 한국자동차모빌리티산업협회, 자동차통계월보, 2022.12

[표3] 2023년(1~7월) 한국 친환경 자동차 수급 구조

	생산		내수		수출		수출비중
	대수	비중	대수	비중	대수	비중	
HEV	323,177	12.7	155,361	17.7	164,851	10	51
PHEV	44,875	1.8	-	0	44,918	2.7	100.1
BEV	322,345	12.6	79,422	9	231,296	14	71.8
FCEV	4,075	0.2	3,390	0.4	240	0	5.9
친환경차	371,295	14.6	82,812	9.4	276,454	16.7	74.5
전동화차량	694,472	27.2	238,173	27.1	441,305	26.7	63.5
차량전체	2,550,668	100	877,674	100	1,651,166	100	64.7

자료 : 한국자동차모빌리티산업협회, 자동차통계월보, 2023.7

### 3.2 주요 배터리 공급망의 수출입 현황

- 배터리 셀 수입의 중국 의존이 높은 상황으로, 이는 중국 진출 우리 기업의 생산분뿐만 아니라 중국 기업의 물량도 증가하고 있는 데에 기인
  - 우리 배터리 수입의 대부분은 중국으로부터인데, 배터리 수입의 중국 비중은 2023년(1~6월) 95.8%에 달하고 있고, 이 비중은 계속 높아지는 중
    - 2017년까지만 하더라도 우리 배터리는 중국에 대해서도 흑자를 기록했지만, 2018년 적자로 전환했고, 이후 적자 폭이 크게 증가

- 우리나라 양극재는 수입보다 수출 위주의 무역 구조를 가지고 있어 무역수지는 흑자를 기록
  - 2022년 NCM 양극 활물질 수출은 86억 달러였고, 수입은 29억 달러로 57억 달러의 흑자를 거두었고, 2023년은 상반기에는 43억 달러의 흑자를 기록
  - NCM 양극 활물질은 중국에 대해서도 흑자를 거두고 있으나, 중국에 대한 수입 의존도는 매우 높은 편
    - 2022년 우리 NCM 양극 활물질 수입의 98%가 중국에서 이루어짐

[표 4] 대세계 및 중국 리튬이온 배터리 무역구조 변화 추이

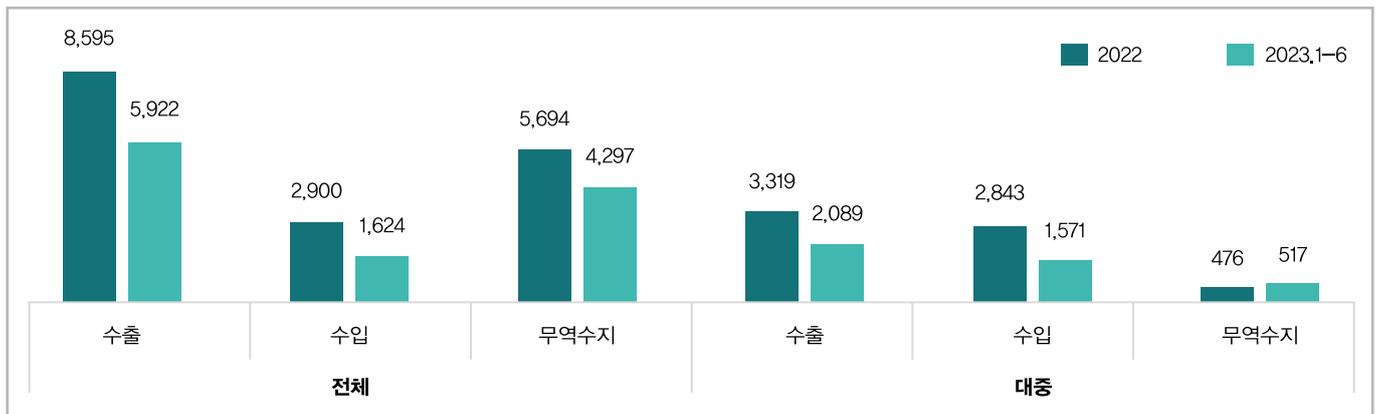
(단위 : 백만 달러, %)

별	구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023.1~6
전체	수출	2,030	2,328	3,518	4,388	4,678	4,879	5,759	7,341	4,326
	수입	403	395	671	1,225	1,249	1,633	3,357	5,695	5,307
	무역수지	1,627	1,933	2,847	3,163	3,429	3,246	2,402	1,646	-981
대중	수출	933	759	592	654	578	629	438	279	136
	수입	231	265	570	1,108	1,127	1,524	3,100	5,386	5,085
	무역수지	702	494	22	-454	-549	-895	-2,662	-5,107	-4,949
수입의 중국비중		57.3	67.1	84.9	90.4	90.2	93.3	92.3	94.6	95.8

자료 : 한국무역협회, 무역통계(HS 850760)

[그림 14] 한국 NCM 양극 활물질 대세계 및 중국 무역구조

(단위: 백만 달러)



자료 : 한국무역협회, 무역통계(HS 2841909020)

- 우리나라에서 음극재 재료로 사용되는 천연 흑연은 수입의 대부분을 중국에 의존하고 있으며, 무역수지는 적자를 기록 중
  - 국내에서 포스코만 천연 흑연을 사용하여 음극재를 생산 중
  - 한편, 인조 흑연의 경우 수출이 2020년부터 1억 달러를 상회하고 있으며 무역수지 흑자를 기록

- 우리 배터리 양극재 생산에 사용되는 광물질은 중국 의존이 매우 높음
  - 산화 및 수산화리튬은 수입의 중국 비중은 각각 79.7% 와 99.7%, 황산코발트는 100% 등에 달하고 있음

[표 5] 대세계 및 중국 음극 재료 무역구조 변화 추이

(단위 : 천 달러)

품목	국별	구분	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023.1~6
인조흑연 (3801101000)	전체	수출	3,172	5,155	22,823	57,116	67,154	114,453	106,911	121,026	66,239
		수입	126,238	63,107	64,743	108,654	113,994	98,782	112,491	129,379	54,602
	대중	수출	1,977	2,852	17,820	37,393	40,009	57,592	60,985	72,464	39,755
		수입	82,254	33,365	43,608	86,695	97,841	83,080	98,218	120,376	50,938
천연인상흑연 (2504101000)	전체	수출	709	485	450	752	353	335	389	756	400
		수입	19,832	17,460	22,309	21,400	16,076	14,653	16,061	18,318	8,472
	대중	수출	360	200	298	644	235	121	227	415	309
		수입	15,042	11,667	15,396	14,409	12,462	9,829	11,534	16,931	7,662
천연구상흑연 (2504109000)	전체	수출	359	606	530	514	271	776	732	733	290
		수입	8,044	11,388	18,224	56,032	75,034	86,606	93,641	111,384	50,470
	대중	수출	287	591	511	360	262	767	721	715	279
		수입	7,143	10,368	16,353	49,881	66,962	78,584	84,454	105,114	49,580

자료 : 한국무역협회, 무역통계

[표 6] 중국 의존이 높은 양극재 광물질 수입의 중국 의존 비중

(단위 : %)

리튬		니켈		코발트		망간	
수산화	산화	수산화	수산화	산화	황산	이산화	황산
79.6	99.7	99.0	75.0	72.2	100	73.2	64.2

자료 : 한국무역협회, 무역통계

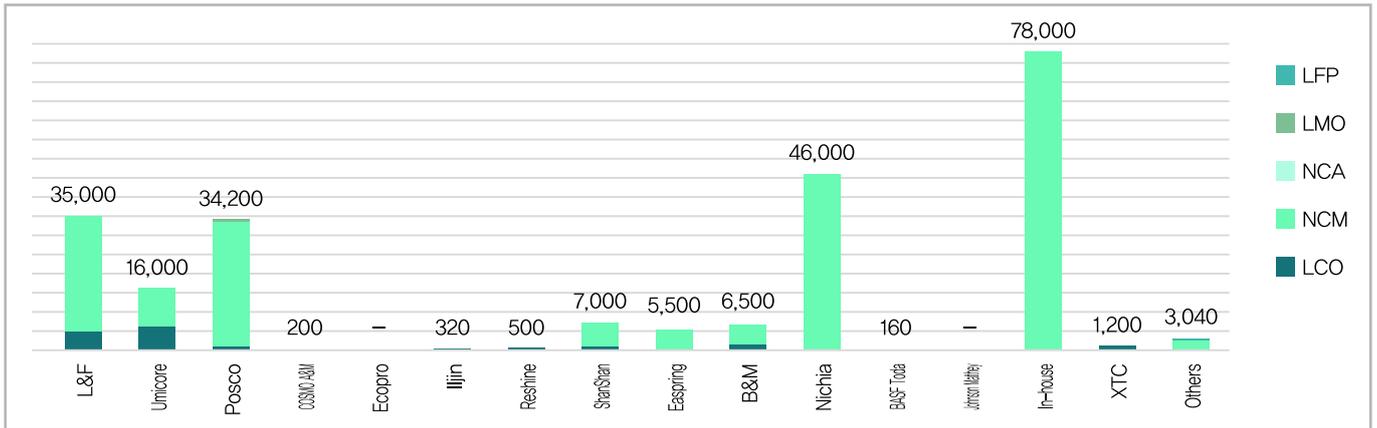
### 3.3 국내 업체의 조달 현황

- 우리 배터리 셀 생산업체 들은 양극재는 주로 국내에서 조달받고 있는 반면, 음극재는 주로 중국 기업들로부터 조달받는 중
  - LG 에너지솔루션은 양극재 조달을 LG 화학을 통해 자체적으로 조달하는 비율이 가장 높고, 다음으로 일본 업체인 Nichia, 국내 업체인 L&F, Posco 등을 활용
    - 삼성 SDI나 SK On 등은 세계 최대 양극재 업체인 에코프로로부터 양극재를 조달

- LG 에너지솔루션의 음극재 조달은 중국의 Zichen, Shanshan, XFH 등의 순이고, 네 번째로 포스코가 위치
- LG 에너지솔루션이 조달하고 있는 음극재는 천연 흑연과 인조 흑연 비중이 서로 비슷한데, 조달 비중 1위와 2위 업체인 Zichen과 Shanshan은 인조 흑연 음극재를 공급하고 있고, 포스코를 비롯한 여타 업체들은 천연 흑연 음극재를 공급

[그림 15] LG 에너지솔루션의 업체별 양극재 조달 현황(2022)

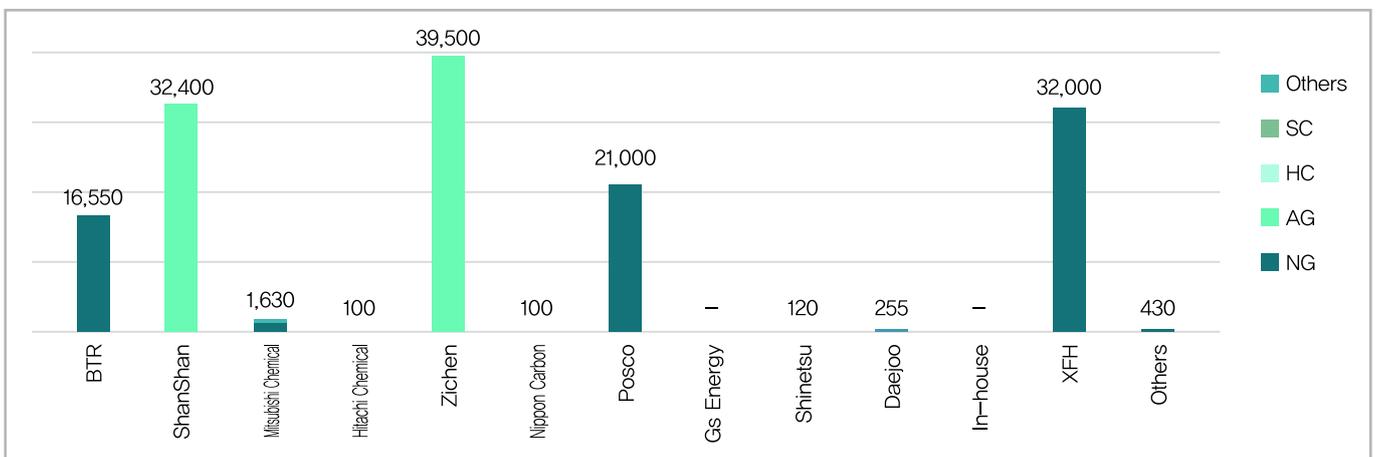
(단위: 톤)



자료 : SNE Research(2023)

[그림 16] LG 에너지솔루션의 업체별 음극재 조달 현황(2022)

(단위: 톤)



자료 : SNE Research(2023)

## 4. 배터리 공급망 네트워크 분석: 수출 금액과의 비교 분석

□ 본 보고서는 국가간 무역거래 자료를 이용하여 네트워크 분석을 통해 매개중심성을 계산(OEC에서 제공하는 무역거래금액 자료 2021년 기준)

- 노드(node)의 크기와 색은 매개중심성(betweenness centrality)을 나타내고, 에지(edge)의 굵기는 교역금액을 나타냄
  - 매개중심성은 수출·수입 거래 국가 수를 기반으로 작성
  - 노드의 크기가 커질수록 매개중심성이 커져 공급망 내에서의 위상이 크다는 것을 의미
  - 에지의 굵기가 굵어질수록 교역금액이 많다는 것을 의미

□ 네트워크 분석을 통한 매개중심성과 수출금액을 비교분석하여 보다 정확하게 배터리 공급망에서의 위상을 살펴봄

### 4.1 리튬이온전지

□ 매개중심성 기준으로 미국, 독일, 프랑스, 네덜란드 등이 다양한 국가들과 수출입 거래를 수행하여 공급망에서의 위상이 높은 것으로 평가

- 2021년 기준 미국, 프랑스, 네덜란드 순으로 매개중심성이 높는데 이들 국가는 모두 진입차수와 진출차수가 상위권에 위치
  - 진입차수(in-degree)는 네덜란드, 미국, 프랑스 순으로 많으며
  - 진출차수(out-degree)는 중국, 독일, 프랑스, 미국, 그리고 네덜란드 순으로 순위를 기록

□ 중국, 한국 등은 리튬이온전지의 수출금액이 많음에도 불구하고 소수의 국가에 수출이 집중됨에 따라 공급망 내에서의 종합적인 위상이 상대적으로 낮게 평가됨

- 전세계 수출 비중을 보면, 중국이 전세계에서 가장 많은 비중을 차지하고, 폴란드와 한국이 각각 두 번째와 세 번째 순으로 비중이 높음
- 매개중심성 순위는 중국과 한국이 각각 7위와 21위를 기록하여 수출금액에 비해 공급망에서의 위상은 상대적으로 낮음

□ 다만, 중국은 수출금액 비중과 진출차수가 가장 많아서 리튬이온전지의 공급자로서 공급망 내에서 지배적인 위치를 갖고 있는 것으로 평가

### 4.2 양극재

□ 삼원계 양극재의 경우 한국이 전세계 수출에서 가장 많은 비중을 차지하고 있으나 매개중심성 기준으로 삼원계 양극재의 공급망 내에서 한국의 순위는 7번째로 수출금액에 비해 위상이 낮음

- 한국의 수출 대상국 중 수출금액이 가장 많은 국가는 중국으로 중간재인 양극재 삼원계가 중국에서 이차전지 최종재 생산에 사용
- 한국의 진출차수는 전세계 11위를 기록하며 수출금액에 비해 글로벌 순위가 상당히 낮은 편인데, 이는 중국 등 소수의 국가에 수출이 집중된 것에 기인
  - 한국의 진입차수 글로벌 순위는 4위로 진출차수에 비해 높은 순위를 기록

- 중국의 경우 삼원계 양극재의 전 세계 수출금액 비중이 2위이지만, 매개중심성은 가장 높은 순위를 기록
  - 중국은 진입차수와 진출차수가 가장 많음
  - 중국 다음으로 네덜란드, 미국, 벨기에 등이 매개중심성 높은 순위 기록
- 인산철 양극재의 경우 중국이 수출금액과 매개중심성 모두 전세계 1위를 기록하며 글로벌 공급망에서 가장 큰 위상을 보유한 것으로 평가
  - 인도가 두 번째로 높은 매개중심성을 기록하고 있는 가운데 홍콩이 수출금액과 매개중심성 순위를 각각 2위와 3위를 기록

#### 4.3 원자재 : 리튬

- 탄산리튬은 칠레가 전세계 수출의 상당부분을 차지하고 있으나 매개중심성의 순위는 11번째로 수출금액에 비해 낮음
  - 탄산리튬의 매개중심성이 가장 높은 국가는 네덜란드이며, 중국이 두 번째로 높은 매개중심성을 기록
- 인산리튬의 경우 중국, 독일, 프랑스 순으로 수출금액이 많으나 매개중심성 기준으로는 프랑스, 중국, 네덜란드 순으로 순위가 높음
  - 수출금액 상위 국가의 수출비중 차이가 크지 않으며, 매개중심성을 나타내는 노드의 크기도 상위국간에 비슷하여 공급망 내에서 절대적인 위상을 갖는 나라가 많지 않은 것으로 평가

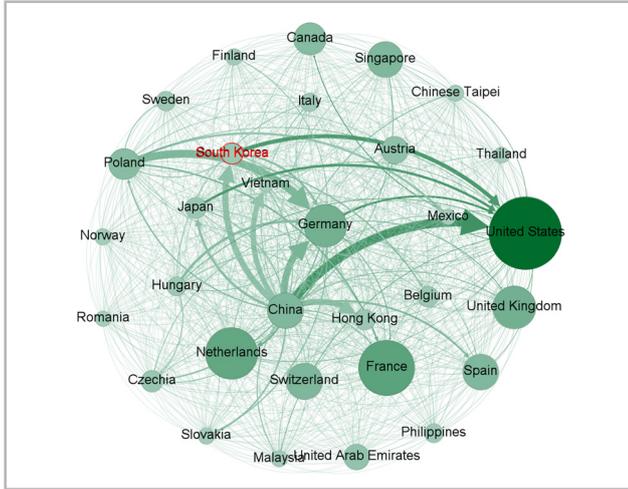
- 산화 및 수산화리튬의 경우 중국이 가장 많은 수출금액을 기록하고 있으나 매개중심성은 네덜란드가 가장 높은 순위를 기록하고 있음
  - 중국의 매개중심성은 글로벌 4위로 수출금액 비중에 비해 상대적으로 낮은 순위에 위치

### 5. 산업환경 변화와 글로벌 배터리 공급망 허브 구축 전략

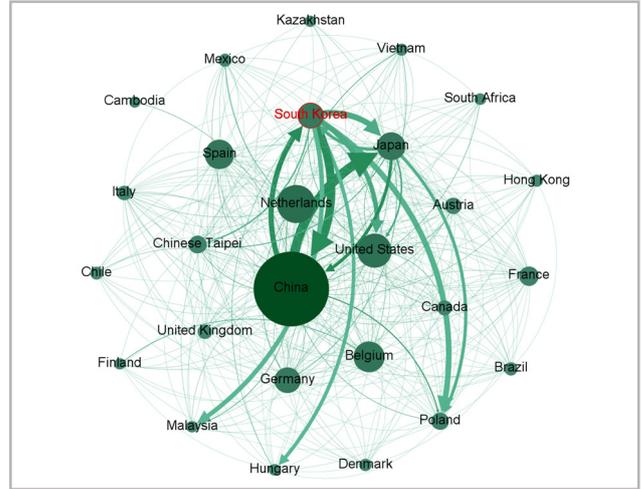
- 세계 주요국이 배터리 공급망의 절대적인 중국 의존에 우려를 표하면서 배터리 공급망을 자국 중심으로 재편하려는 전략을 추진 중으로 한국은 이러한 상황에서 중국을 대신해 글로벌 공급망 기지가 될 수 있는 국가차원의 전략이 필요
  - 미국은 인플레이션감축법(IRA)을 통해 공급망에서 중국을 배제하려 하고 있으며, EU도 중국전기차에 대한 반보조금 조사를 시작하였고 중국 등 특정 국가에 전략 원자재 공급을 65% 이상 의존하지 않는다는 핵심원자재법안(CRMA) 추진에 합의
    - IRA는 중국 기업이나 중국 기업이 25% 이상 지분을 참여한 합작기업이 공급하는 광물질 및 소재 부품이 포함된 배터리를 장착한 자동차에 대해서는 보조금을 주지 않음
- 반도체 배터리 공급망 각 단계별로 살펴보면, 한국이 중국을 대체할 수 있는 경쟁력도 존재
  - 세계 배터리 공급망에서 가장 기본이 되는 광물 매장량은 여러 국가에 분산되어 있어 중국 집중도가 높지 않음

[그림 17] 공급망 네트워크 분석

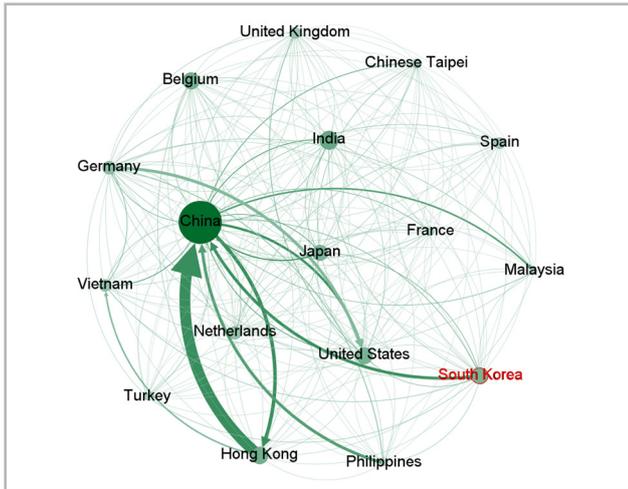
리튬이온전지(HS CODE 850760)



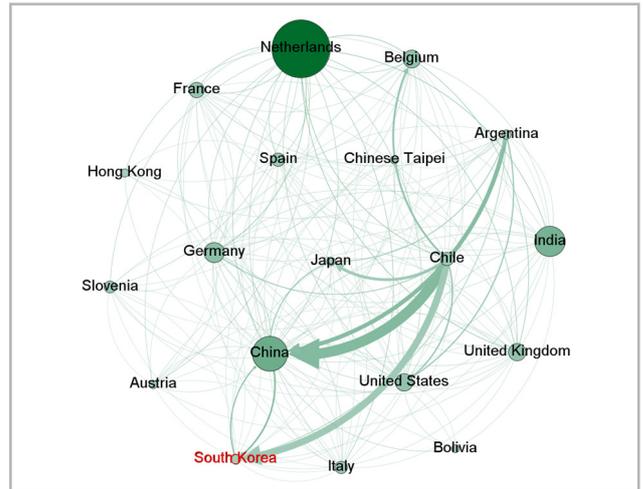
양극재:삼원계(HS CODE 284190)



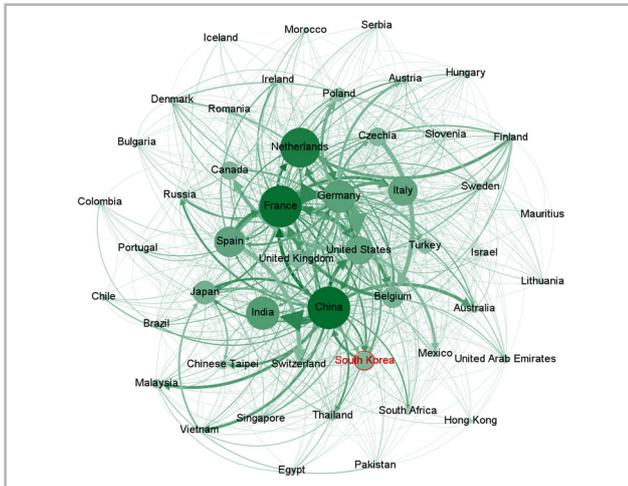
양극재:인산철(HS CODE 284290)



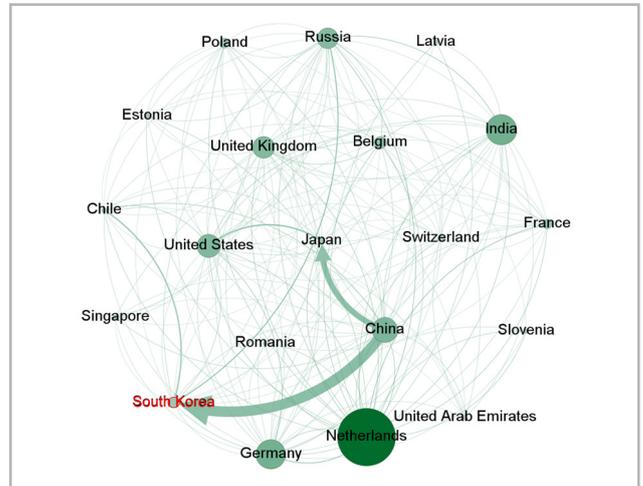
탄산리튬(HS CODE 283691)



인산리튬 (HS CODE 283529)



산화 및 수산화리튬(HS CODE 282520)



자료 : 대한상의 SGI

[표 7] 주요 품목별 수출국 순위

순위	리튬이온전지	삼원계 양극재	인산철 양극재	산화 및 수산화 리튬	인산리튬	탄산리튬
1	중국	한국	중국	중국	중국	칠레
2	폴란드	중국	홍콩	칠레	독일	아르헨
3	한국	일본	독일	미국	프랑스	중국
4	독일	미국	한국	러시아	미국	한국

주: 2021년  
 자료 : OEC(Observatory of economic complexity)

[표 8] 공급망별 매개중심성 국가 순위

순위	리튬이온전지	삼원계 양극재	인산철 양극재	산화 및 수산화 리튬	인산리튬	탄산리튬												
1	United States	China	China	Netherlands	China	Netherlands												
2	France	Netherlands	India	India	France	China												
3	Netherlands	United States	Hong Kong	Germany	Netherlands	India												
4	United Kingdom	Belgium	Belgium	China	India	Germany												
5	Germany	Spain	United States	United States	Germany	Belgium												
6	Switzerland	Japan	South Korea	United Kingdom	Spain	United States												
7	China	South Korea	Japan	Russia	Italy	United Kingdom												
8	Singapore	Germany	Germany	Belgium	United States	France												
9	Spain	France	Netherlands	South Korea	Japan	South Africa												
10	Canada	Chinese Taipei	Vietnam	Poland	Belgium	Spain												
11	Poland	Poland	Spain	France	South Korea	Chile												
12	New Zealand	Austria	United Kingdom	Switzerland	Canada	Singapore												
13	Austria	Canada	Chinese Taipei	Japan	Czechia	Russia												
14	South Africa	United Kingdom	France	Estonia	United Kingdom	Italy												
15	United Arab Emirates	Italy	Malaysia	Singapore	Turkey	Slovenia												
16	Australia	Brazil	Philippines	Chile	Poland	Sweden												
17	Indonesia	Mexico	Turkey	Romania	Thailand	Canada												
18	Denmark	Chile	-	United Arab Emirates	Malaysia	Finland												
19	Czechia	Denmark		-	-	Chinese Taipei	United Arab Emirates											
20	Japan	Hong Kong				-	-	Australia	Turkey									
21	South Korea	Vietnam						-	-	Austria	Switzerland							
22	Turkey	South Africa								-	-	Singapore	South Korea					
23	Belgium	Malaysia										-	-	Brazil	Serbia			
24	Hong Kong	Hungary												-	-	Denmark	New Zealand	
25	Sweden	Finland														-	-	Finland

주: 2021년 기준  
 자료: 대한상의 SGI

- 중국의 생산비중이 높은 제련 부문의 경우 제련 기술이 어렵지 않아 한국의 중국 대체도 가능
- 양극재에서는 우리가 세계적인 수출 기지이고, 음극재도 국내 생산 기업이 존재하여 동부 분야에서 한국이 생산기지 역할을 늘릴 기회도 존재
- 배터리 공급망은 환경문제가 중요한 이슈이고, 중국은 이에 적절히 대응하지 못하고 있다는 평가여서 향후 우리 기업 및 우리나라가 참여할 수 있는 영역을 확대 가능

## 5.1 국내 생산역량 강화

### □ 국내 배터리 수요 충족과 수출 증가를 위해 배터리의 국내 생산을 늘릴 수 있는 지원이 이루어질 필요

- 한국 생산업체들이 주로 해외 생산에 의존하고 국내 생산량이 적어 국내 배터리 수요(국내 전기차 생산의 세계 점유율 3.9%)를 충족시키기에도 부족
- 우리 기업의 세계 배터리 시장 점유율은 24%에 달하는 반면, 한국의 배터리 글로벌 생산 능력 점유율은 1%대에 불과
  - 중국 주요 기업의 배터리 생산 및 판매 비율은 65%에 미치지 못하지만, 중국의 배터리 셀 제조 능력은 77%에 달함
    - \* 중국에 생산능력이 집중된 원인은 중국 업체 뿐만 아니라 한국과 일본의 주요 업체들도 중국에 생산시설을 두고 있기 때문
  - 폴란드나 미국은 주요 배터리 기업은 없지만, 자국내 제조 능력은 각각 6%를 차지

- 비교적 큰 폭의 무역수지 흑자를 기록했던 배터리는 2023년 들어 적자로 전환했고 향후 적자 폭이 더 커질 우려가 존재하는데, 국내 생산능력이 확충된다면 수출 확대도 가능
  - 국내 전기차 생산에 중국산 배터리 사용이 늘어난 것이 무역수지 악화원인

### □ 한국은 보유한 자원과 기술을 이용하여 다양한 소재·부품, 광물질 등에서 가능한 부문은 국내에서 생산하고 중국의존도가 높은 광물은 수입 다변화하는 전략이 필요

- 국내에서 생산한 인조 흑연을 이용하여 가공한 음극재나 기타 다양한 양극재 등을 국내에서 생산하여 수출산업화 추진
  - 지난 2022년 포스코케미칼은 음극재 소재인 인조 흑연 생산을 본격화했고, 지속적으로 생산능력을 확대해나가고 있으며, 인조 흑연을 활용한 음극재 생산도 추진(2024년 상반기)
- 수산화리튬, 니켈, 코발트 등 광물질과 전구체 등의 국내 생산 능력 확충 지원
  - 포스코홀딩스, 에코프로의 자회사 에코프로이노베이션 등은 수산화리튬의 국내 생산 투자를 확대
  - 황산니켈도 고려아연 계열사인 켐코가 생산하고 있고, 생산규모를 확대할 계획이며, 포스코퓨처엠은 고순도 니켈 원료 생산라인 건설 예정
- 리튬, 니켈, 코발트 등 중국 이외의 국가에서도 제련되고 있어 이들 국가로부터 수입을 다변화하고 수송비용 절감을 동시에 추진하여 조달리스크를 완화할 필요

□ 이에 따라 한국기업의 국내투자를 촉진하기 위해 투자세액 직접환급제도(Direct pay) 도입을 고려할 필요

- Direct pay는 기업이 투자금에 대한 세액공제액을 현금으로 받을 수 있는 제도로 미국은 인플레이션 감축법을 통해 동 제도를 도입
- 현재 국내에서는 배터리 등 국가전략기술 관련 시설투자에 세액공제의 혜택을 주고 있으나(조세특례제한법), 영업이익이 발생해야 세액공제를 받을 수 있기 때문에 배터리 산업처럼 초기 투자 비용이 크고 이익을 내기까지 상당기간이 걸리는 경우에는 투자에 따른 세액공제 혜택을 받기가 어려움

## 5.2 우리 기업 중심의 글로벌 공급망 구축

□ 배터리 공급망은 광산에서부터 소재 및 부품의 생산에 이르기까지 다양한 지역에서 분산적으

로 구축될 수밖에 없고 국내에서 이를 다 보유하기 힘든 구조이기 때문에 우리 기업 중심의 글로벌 공급망 구축 전략이 필요

- 우리 기업의 적극적인 해외 진출을 지원하고, 국내에서는 고부가가치 영역을 발굴하여 수출산업화하는 방안을 마련해야 함
  - 한국 기업을 세계 각 지역에 적절히 배치하여 안정적인 공급망을 구축
  - 배터리 셀 생산의 경우 국내에는 연구개발(R&D)과 제품 설계 등의 핵심기능을 담당하는 마더팩토리를 구축하고 해외에는 현지생산을 담당하는 생산시설을 운영하는 전략을 고려할 필요
  - 주요 광산은 해외에 위치하여 국내 기업이 해외 광산을 확보하는 것이 필요하고, 인도네시아 니켈과 같이 광산이 존재하는 지역에서 제련 등이 필요한 경우 현지 생산 투자 추진

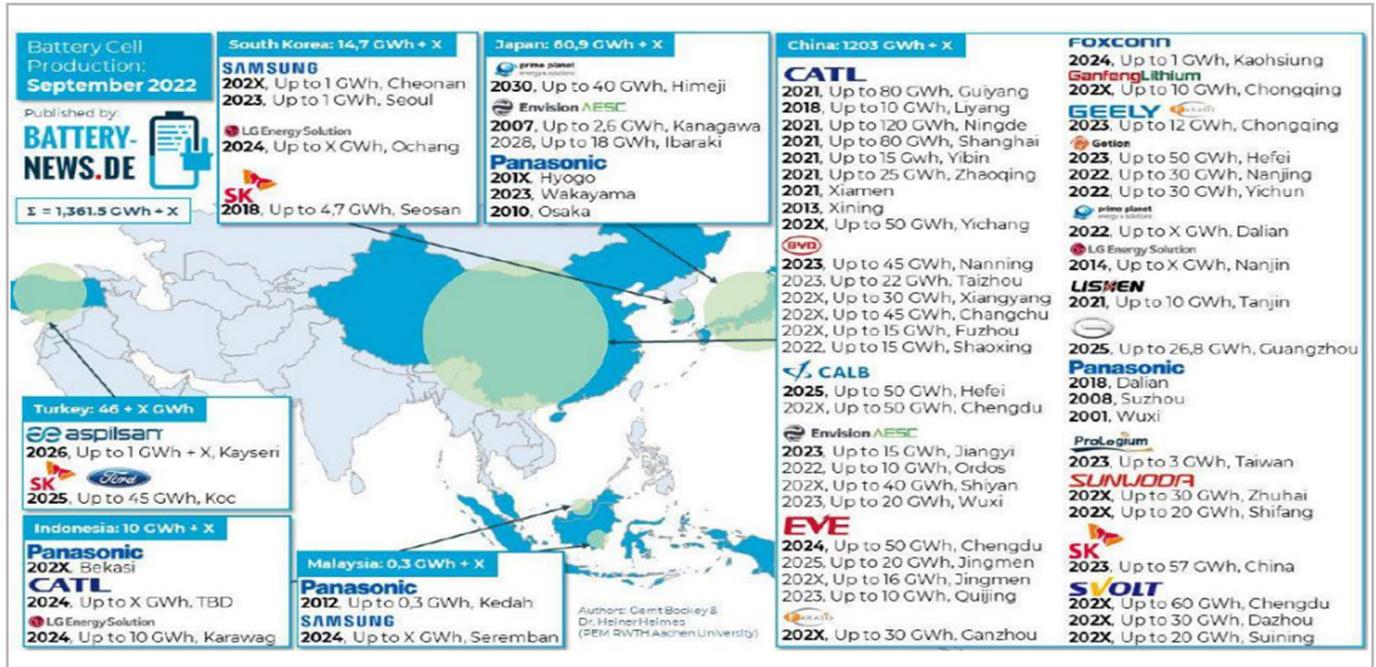
[표 9] 주요국별 배터리 셀 제조 능력 현황 및 전망

(단위 : %)

순위	2022년 현황			2027년 전망		
	국가	제조 능력(Gwh)	비중(%)	국가	제조 능력(Gwh)	비중(%)
1	중국	893	77	중국	6,197	69
2	폴란드	73	6	미국	908	10
3	미국	70	6	독일	503	6
4	헝가리	38	3	헝가리	194	2
5	독일	31	3	스웨덴	135	2
6	스웨덴	16	1	폴란드	112	1
7	한국	15	1	캐나다	106	1
8	일본	12	1	스페인	98	1
9	프랑스	6	1	프랑스	89	1
20	인도	3	0.2	멕시코	80	1
	기타	7	1	기타	523	6
	전체	1,163	100	전체	8,945	100

자료 : Sam Parker(By Govind Bhutada Graphics/Design, 2023)

[그림 18] 주요 국가 및 업체별 배터리 셀 생산능력 분포



자료 : VF(Volta Foundation, 2023)

- 미국의 IRA 등과 같이 배터리 부품이나 셀 등을 자국에서 생산할 것을 요구하는 상황에도 현지 투자를 통해 적절히 대응
- 국내 생산 확대와 더불어 수입 다변화를 통해 원자재 확보 리스크를 완화
- 우리나라는 광물질인 리튬, 삼원계 양극재에 들어가는 전구체 및 니켈, 망간, 코발트 등도 수입에 의존하고 있으며, 이러한 수입이 대부분 중국에 편중

### 5.3 광물자원 개발

□ 향후에도 리튬을 기반으로 하는 이차전지 시장이 지속 성장할 전망이어서 리튬 공급망을 주도하는 것이 중요하며, 단순히 배터리업체나 소재 업체들이 리튬 공급망을 확보하는 차원을 벗어나 광산 확보에 나설 필요

□ 다만 광산개발은 해외 네트워크, 대규모 자본 등을 통한 장기 계획이 필요해 개별기업 노력으로 한계

- 해외광물 개발은 상업화하는 데에 10년 이상의 시간이 소요
  - 예를 들어, 리튬 자원 개발의 경우 염호 개발기간이 7년이나 되고, 광산도 4년이 소요

□ 이에 따라 해외광물자원 개발을 위한 민관협력 조직 체계 구축이 필요

- 주로 신흥국에 매장된 광물의 확보는 정부와 민간의 인프라 공동개발 통한 진출이 효과적
  - 리튬은 칠레, 니켈은 인도네시아와 호주, 코발트는 콩고 등에 주로 매장

## 5.4 기업의 기술 개발

□ 향후 기술 발전 방향에 따라 배터리의 공급망은 크게 변화될 전망으로 이에 맞추어 국내 기업들도 전고체, 인산철 배터리 등 차세대 이차전지 관련 소재·부품 개발에 속도를 낼 필요

- 전기차에 싼 가격과 안정성으로 인산철 배터리의 채택이 늘고 있는데, 가격 경쟁력과 성능 등의 확보 방안 마련이 시급
  - 인산철 배터리 비중 확대는 삼원계 배터리 비중을 위축시켜 삼원계 중심인 우리 배터리와 양극재 업계로서는 타격이 예상

- 미래 배터리로 논의되는 것이 전고체 배터리이고, 중국을 중심으로 전고체 배터리로 이 전하기 전에 반고체 배터리가 시장화될 것으로 보이며, 관련 제품 개발을 추진 중이어서 우리도 관련 기술 발전 추이에 주목 필요

□ 배터리업체 차원에서 관련 업계와 공동으로 차세대 배터리 개발이 이루어진다면 배터리뿐만 아니라 관련 소재·부품, 광물질 등의 공급망 주도가 가능

## 참고문헌

- 임지훈, 배터리핵심원자재공급망분석: 리튬, 공급망분석센터, 2022년 21호에서 재인용
- 전기신문, LG엔솔, 非중국 글로벌 전기차 배터리 시장 점유율 1위 유지, 2023.8.7
- 한국자동차모빌리티산업협회, 자동차통계월보, 2022.12, 2023.7
- SNE Research(2023.Feb.), 2023년판 LIB4대부재SCM 분석 및 시장 전망(~2030)
- Aakash Arora etc., Building a Robust and Resilient U.S. Lithium Battery Supply Chain, Li=BRIDGE, 2023.1
- BENCHMARK, Infographic: China's lithium ion battery supply chain dominance, 3rd October 2022
- BloombergNEF, The battle to break China's battery-making supremacy, in five charts, December 01, 2022
- BloombergNEF, China's Battery Supply Chain Tops BNEF Ranking for Third Consecutive Time, with Canada a Close Second, November 12, 2022
- canalys, Global EV sales up 49% to 6.2 million units in H1 2023, with 55% of vehicles sold in Mainland China, Monday, 2 October 2023
- IEA, Global Supply Chains of EV Batteries, 2022
- Pranjal Barman, Lachit Dutta and Brian Azzopardi, Electric Vehicle Battery Supply Chain and Critical Materials: A Brief Survey of State of the Art, MDPI, 11 April 2023
- Roland Berger, Global demand for lithium-ion batteries to quadruple by 2030, 25 April 2022
- Sam Parker(By Govind BhutadaGraphics/Design), Visualizing China's Dominance in Battery Manufacturing (2022-2027P), Visual Capo, 2023.1.19
- 孙潇雅, 动力电池 深度更新: 利润弹性来自供应链管理, 估值弹性来自新技术, 天风证券, 2022.6.12
- 彭程, 2022全球新能源汽车动力电池发展研究, 亿欧智库, 2022
- VF(Volta Foundation, 电池行业年度报告 2022-2023, 2022
- 한국무역협회, 무역통계(<https://stat.kita.net/>)
- EV Volumes(<https://www.ev-volumes.com/>)
- Marklines([https://www.marklines.com/en/vehicle\\_sales/search](https://www.marklines.com/en/vehicle_sales/search))
- UN Comtrade(<https://comtradeplus.un.org/>)

# 국내·외 경제지표

## 1. 주요국 경제성장률

(단위: %)

	2020	2021	2022	2023	2024
한국	4.0	2.6	1.4	2.3	2.3
미국	5.7	1.9	2.5	2.1	1.7
중국	8.1	3.0	5.2	4.6	4.1
일본	1.6	1.0	1.9	0.9	0.8
유로존	5.3	3.4	0.5	0.9	1.7

주 : 2023, 2024년은 IMF 전망치임

## 2. 주요국 환율

(단위 : 원)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
원/달러	1,188.8	1,267.3	1,289.4	1,289.0	1,289.4	1,330.6
원/100엔	1,030.2	953.2	912.7	877.3	912.7	901.9
원/위안	186.3	181.4	180.8	180.9	180.8	185.2
원/유로	1,342.3	1,355.3	1,426.6	1,414.2	1,426.6	1,443.1

주 : 기말기준

## 3. 주요국 정책금리

(단위: %)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
한국	1.00	3.25	3.50	3.50	3.50	3.50
미국	0.00~0.25	4.25~4.50	5.25~5.50	5.25~5.50	5.25~5.50	5.25~5.50
중국	3.85	4.35	4.35	4.35	4.35	3.45
일본	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10	-0.10
유로존	0.00	0.00	4.50	4.50	4.50	4.50

주 : 기말기준

## 4. 주요 원자재 가격

(단위 : USD/bbl, p)

	2021	2022	2023	'23. 11월	12월	'24. 1월
국제유가	77.1	78.8	77.1	85.4	77.1	82.4
CRB 선물지수	232.4	277.8	263.8	273.6	263.8	272.4

주1) 유가는 두바이유 기준

2) CRB 선물지수는 천연가스·금·구리·니켈·옥수수·밀 등 주요 원자재 선물가격 평균하여 산출