

요약

반도체, 배터리 등 첨단전략산업 분야에서 중국이 급부상하면서, 미국의 산업 정책은 중국 견제를 위해 자국 경제에 대한 안보 리스크를 최소화하고 국익을 최우선시하는 기조하에, 반도체, 배터리 등 첨단전략산업 분야 공급망 내재화 및 블록화 목표를 세우고, 반도체법(Chips Act), 인플레이션감축법(IRA) 등을 통해 자국 기업에 대한 산업 보조금, 미국 내 투자를 유인하는 인센티브 정책을 추진하고 있다. 우리는 미국, 중국 모두의 무역의존도가 높은 상황에서 미국, 중국 모두의 차별적 조치를 감내하면서도 패권경쟁에서 경쟁국을 앞서나가야 하는 어려움을 겪고 있고, 미국 중심의 경제 동맹에 참여하면서도 중국 산업과 협력을 유지하며 시장을 확장해야 하는 어려운 숙제를 안고 있다. 본 보고서는 반도체, 배터리 분야에 집중하여 기술적 이해, 산업 특성, 정책 시사점 및 전략을 연구한다.

반도체는 기능과 역할, 산업 특성, 경쟁 구도 측면에서 메모리 반도체와 시스템 반도체로 구분한다. 메모리 반도체 시장은 현재 1강 2중(삼성전자, SK하이닉스, 마이크론) 구도인데, 2016년부터 미세공정 기술 난이도가 급상승하고 AI반도체 수요가 증가하면서 삼성전자(2020년 41.7%, OMDIA)를 SK하이닉스(29.4%), 마이크론(23.5%)이 추격하는 양상이다. 시스템 반도체의 경우, 팹리스는 미국이 시장 대부분을 독점하고 있고 AI 반도체도 Nvidia, 마이크로소프트, 오픈AI 등 미국 테크 기업들이 선점해나가고 있다. 첨단파운드리 분야도 1강 2중(TSMC(50%), 삼성전자, 인텔) 구도로 진행되고 있으며, TSMC는 종합반도체기업인 삼성전자, 인텔과 달리 애플, AMD, NNvidia, Qualcomm 등 많은 IT 및 전자 회사에 첨단반도체를 공급하고 있다.

미국의 대중 견제는 반도체를 필두로 첨단기술 분야를 중심으로 강력하게 추진되고 있다. 상무부는 2019년부터 중국 주요 팹리스, 파운드리 기업들을 Entity List에 등재하여, 상무부 허가 없이 미국 기업과 외국 기업이 등재된 기업들과 거래할 수 없도록 통제하였고, 네덜란드

ASML, 일본 등에도 미국 수준의 수출통제 도입을 요구하여 첨단반도체 생산에 필수인 노광장비의 중국 유입을 차단하였다. 바이든 행정부는 2021년 국내 반도체 공급망 조사를 통해 제조(Fabrication), 후공정(ATP), 소재(Materials) 부문이 취약하다고 판단하고, 자국 내 반도체 제조 기반 강화를 위한 보조금과 투자세액공제 등의 지원방안을 발표하였다. 특히, Chips Act에 포함된 산업 보조금 외에도 가드레일 조항을 포함하여 보조금을 지원받은 기업은 향후 10년간 우려국 내에 첨단반도체 시설을 짓거나 증설하는 것을 금지하였다. 미국의 공급망 정책은 Fab 4, 쿼드, 그리고 인도태평양 경제프레임워크(IPEF) 등을 통한 반도체 등 첨단전략산업 분야 새로운 국가간 정치·경제적 지형을 구성하려는 노력으로 이어지는데, 미국은 동맹과 파트너 국가들에게 영향을 미치게 될 반도체 생산능력을 위한 정책 지원과 함께 첨단기술 수출통제를 관련 국가들과 어떻게 조율하며 추진할 것인지 고려하고 있다. 특히, 중국이 세계적인 반도체 설계 역량과 제조 역량을 동시에 확보하는 것을 용납할 수 없는 미국은 한국, 일본, 대만이 참여하는 Fab 4 동맹을 통해 반도체 설계 및 제조장비(미국), 메모리 반도체(한국), 파운드리 및 후공정(대만), 웨이퍼(일본)의 역량을 결합하여 전 부문에서 중국에 우위를 확보하고 배제하겠다는 전략이다.

중국 정부는 반도체 국산화를 위해 대규모 산업 보조금을 투입 중인데, 설계, 제조, 후공정, 장비 및 소재 전 분야에서 중국 내 제조기반을 확보하기 위해 2014-2019년 반도체 산업기금 1기(총 1,387억 위안), 2기(2019년-, 총 2,041억 위안)를 지원 중이다. 미국의 수출통제로 단기적으로 중국의 첨단반도체 생산이 지연되고, 중국의 2030년 반도체 국산화 75% 목표 달성은 차질이 예상되나, 중장기적으로 기술 인력 확보, 기업 인수 등의 방법으로 기술을 확보하여 적응해나갈 것으로 전문가들은 분석한다.

배터리 산업 밸류체인은 원자재 확보(Upstream), 채굴한 원자재 세정 및 정제(제련), 정제원료 기반 배터리 기초소재 및 셀 제조(Midstream), 배터리 팩 제조(Downstream), 재활용·재사용(End of Life)로 구분된다.

원자재 확보 단계는 리튬, 니켈, 코발트가 중요한데, 리튬은 대부분 칠레(43.8%), 호주, 아르헨티나, 중국에 매장되어 있고, 주로 황화광(40%), 산화광(60%) 형태로 자연에서 존재하는 니켈의 경우, 황화광은 러시아, 캐나다, 호주, 중국 간쑤성에, 산화광은 인도네시아, 브라질 등 열대지역에 많이 매장되어 있다. 코발트는 주로 구리, 니켈 광산에서 부산물로 생성되는데, 전 세계 코발트의 70%가 콩고에서 생산되나, 콩고 코발트 광산의 70%를 중국이 보유하고 있다. 미드스트림은 리튬, 니켈, 코발트 등의 순도를 높이는 제련(refining)을 거쳐 정제원료로 추출해내며, 이를 토대로 배터리 셀의 4대 핵심소재인 양극재, 음극재, 전해액, 분리막을 생산하는 단계로 넘어간다. 양극재 시장은 벨기에 Umicore, 일본 Nichia와 Sumitomo가 주도하며, 이외에도 LG화학, L&F, ECOPRO BM 등도 상위권에 위치하고 있다. 음극재 시장은 BTR, Zichen, ShanShan 등 중국 기업들이 70% 가량 점유하고 있다. 분리막 시장은 중국, 한국, 일본 기업들이 선도하고 있다. 셀 제조사들은 다수의 핵심소재 기업들로부터 소재를 확보해오면서 교섭력 측면은 셀 제조사들이 상대적으로 우위에 있는 것으로 파악된다. 전고체 배터리는 리튬 배터리의 단점인 전해질 누수나 폭발 위험성을 현저히 줄이면서 동시에, 에너지밀도가 높아 고출력이 가능하고 사용가능 온도범위가 넓다는 점에서 가장 유력한 차세대 배터리로 꼽힌다.

배터리 시장의 성장은 전기차 수요가 견인할 것이고, 글로벌 전기차 시장은 중국과 유럽, 그리고 전기차 보급률이 아직 낮은 미국이 주도할 것으로 전망된다. 미국은 IRA 법을 통해 전기차 산업의 성장을 지원하고, 전기차 전체 밸류체인에서 중국, 러시아 등 우려국가를 배제함으로써 글로벌 완성차, 배터리, 소재 기업들의 미국 투자를 적극적으로 유도하고 있다. 에너지부는 2021년 배터리 공급망 조사 결과, 원료 생산, 원료 정제·가공 등을 포함하여 미국 내 생산기반 전반이 취약하다고 진단하면서, 전기차 보조금 제도를 대폭 개편하여 미국 내 투자를 유도하고 있다. 전기차 보조금 지원 기준으로 핵심부품과 소재, 광물의 원산지 요건을 강화하고, 중국, 러시아, 이란, 북한이 소유한 우려대상기관(FEOC)에서 생산한 부품은 보조금 지급 대상에서 제외하였다.

또한, 북미에서 제조, 조립한 배터리 부품을 50% 이상 사용해야 하고, 미국이나 FTA 국가에서 채굴, 가공한 핵심광물을 40% 이상 사용해야 한다는 요건을 추가하였다. 다만, IRA 법과 전기차 보조금은 2024년 대선 결과에 따라 트럼프 전 대통령이 재집권할 경우 폐지 또는 대규모 축소가 될 수 있어 대선 결과에 배터리 산업의 향방이 결정될 것이다.

미국의 공급망 재편, 산업 보조금 및 수출통제 조치는 우리 산업에도 전략적 접근을 요구한다. 중국은 미국과 미국의 수출통제에 동참하는 국가들에 대해 마찬가지로 희토류 등 반도체 생산에 필수적인 소재 수출통제로 맞대응하고 있다. 배터리 부문에서도 중국은 니켈, 코발트 등 핵심광물 공급망 경쟁우위를 토대로 이들 광물을 전략자산화할 리스크도 배제할 수 없다. 우리 반도체, 배터리 등 첨단전략산업에 대한 정확한 분석, 글로벌 산업구조 특성과 전망, 그리고 경제안보 국제 정세를 정확히 이해하고 정밀도를 높이는 전략이 필요하다.

반도체는 향후 미국과 동맹 및 파트너 국가들의 팹 투자가 미국 및 동맹국으로, 그리고 중국을 벗어난 동남아 등 대안 지역으로 이동할 것이며, 따라서 2025년 이후에는 글로벌 분업 구조의 대전환기가 도래할 것으로 전망된다. 따라서 현재 우리의 양적 확대 및 질적 고도화 중심의 정책에 더하여, 첫째, 국내 기업의 개발역량, 수요산업의 성장성, 그리고 해외진출 가능성을 개별 기업 단위로 정밀 검토해야 한다. 아울러, 수요산업의 미래와 경쟁구도 전망의 정확도를 높이기 위한 종합 시스템과 거버넌스를 구축할 필요가 있다. 둘째, 현재의 반도체 특성화대학원 및 학과, 관련 교직원 충원도 중요하지만, 대학 및 대학원에서 공부하는 반도체 관련 학과 인력에 대한 거주지 혜택, 장기근속 유인책과 같은 파격적인 인센티브를 지원하여 반도체 인력이 산업에 충분히 유입되는 환경을 조성해야 한다. 마지막으로 경제안보적 관점에서 전략적 포지셔닝을 취해야 한다. 미국은 동맹국들에게 반도체 동맹에 참여를 강요하고 있으나, 미국 내 공급망 정책과 산업 보조금은 자국 기업에게 유리하게 운영될 가능성이 있는 것이 사실이다. 대미 협상력을 높이는 품목을 확보하여 미국 내 생산투자가 불가피한 상황

에서도 국내 생산기반을 지켜나가도록 해야 한다.

배터리는 무엇보다 중국의 공급망 전략자산화에 대비한 시나리오와 전략을 수립해야 한다. 중국은 사드사태, 한한령, 중-호주 무역분쟁 등을 통해 경험했듯이 합의보다는 차별과 강제에 의존하면서 타국을 배제하고 자국 중심의 이익을 추구해왔다. 핵심광물 공급망 특성을 파악하여, 핵심광물 공급망 다변화를 위한 정책을 강화해 나가야 한다. 아울러, 시장성이 높은 미국의 전기차 보조금을 지원받을 수 있도록 배터리 핵심광물 제련, 가공, 리사이클링 전 단계의 제조기반을 국내에 완성하고, 중국과 협력이 필요한 양극재, 음극재는 IRA 법에서 부품이 아닌 소재로 취급한다는 점을 고려하여 국내 합작기업 설립의 방법으로 풀어나가되, 미국 보조금 제외요건(합작기업의 경우 중국측 지분 25% 이상)을 피하는 방향으로 지분 조정을 해나가야 할 것이다.