

## 미중 반도체 갈등과 한국의 대응 전략

배영자 (건국대학교)

**본 연구에서는** 미중전략경쟁의 시기에 기술패권을 지속하기 위한 미국의 대중 반도체 견제 정책을 검토하고 이를 토대로 향후 미중 반도체 갈등을 전망하며 한국의 대응전략을 논의하고자 한다. 미국은 트럼프 행정부 시기부터 본격적으로 반도체 부문에서 중국의 도전을 견제하기 위해 관세부과, 거래 제한, 해외투자 규제 등 다양한 카드를 활용해 왔다. 현재 바이든 행정부는 반도체 지원법안을 마련하고 반도체 동맹을 구축하고 있으며 미국의 대중 반도체 견제는 중국기업의 반도체 기술혁신에 상당한 타격을 입힌 것으로 평가된다. 그럼에도 불구하고 장기적인 관점에서 미국 반도체 패권의 지속을 낙관할 수만은 없는 상황이다.

현재 미국 의회에 계류 중인 혁신경쟁법안은 미국 첨단 제조부문 쇠퇴에 대한 근본적인 해결책이 되기 어렵고 미국의 대중 수출제재 역시 이로 인해 피해를 입은 미국기업들의 피로감과 손실 누적으로 장기간 유지되기 쉽지 않다. 미국발 반도체 동맹의 두 축인 한국과 대만의 미국 내 최첨단 반도체 공정시설 건설은 초과비용, 생산성 저하, 인력공급 등의 경제적 요인이 미국 정부의 지속적인 지원으로 해결되어야 하는 문제를 안고 있다. 중국의 경우 반도체 산업 관련 기술이 이미 상당 수준에 올라와 있고 반도체 관련 인력풀이 국내 외에 두텁게 형성되어 있으며 중국 정부의 강력한 기술혁신 의지와 이를 뒷받침하는 지속적인 투자가 이루어지는 상황에서 중국 반도체 기술혁신은 지속적으로 미국에 도전이 될 것이다.

한국 반도체 산업은 장비와 소프트웨어를 미국에 의존하고 있어 미국기업과의 긴밀한 협력이 필수적이다. 중국은 한국 반도체의 주요 수출시장이기 때문에 미국의 제재를 위반하지 않는 범위 내에서 중국 기업과의 협력도 지속되어야 한다. 한국판 반도체 동맹은 미중 양자 사이의 선택이라는 단순한 도식을 넘어 중층적으로 다양한 협력 채널을 넓게 확보하고 위험을 분산시키면서 한국의 기술혁신 역량강화에 초점을 맞추는 방향으로 구축되어야 한다. 특히, 인공지능을 위시한 신기술의 부상과 미중 패권경쟁 시기에 기술혁신과 외교가 상호 침투하여 결합된 국가전략이 모색되어야 한다.

## 목 차

- I. 서론
- II. 반도체 산업의 전개와 미중 반도체 산업 발전
- III. 미중 반도체 부문 갈등 전개와 현황: 미국 관점
- IV. 미중 반도체 갈등 전망
- V. 한국의 대응 전략

*향후 미국과 중국의 반도체 부문 갈등은 어떤 양상으로 지속될 것인가? 미국은 중국을 견제하고 반도체 우위를 지속적으로 유지할 수 있을 것인가? 가속화되고 있는 중국의 반도체 분야 자주적 혁신능력(自主創新) 제고 노력은 과연 성공할 수 있을까? 미중 갈등의 격화로 반도체 부문의 글로벌 밸류체인은 어떻게 변모될 것인가? 한국은 미중 반도체 경쟁에 어떻게 대응해 나아가야 하는가?*

## I. 서론

- ◆ 현재 미중 갈등의 핵심에 반도체, 인공지능, 양자컴퓨터 등 첨단기술이 자리잡고 있음. 미국의 기술우위에 중국이 도전하면서 벌어지는 양국간의 갈등은 기술 신냉전으로 불리울 정도로 팽팽한 긴장감 속에서 진행되고 있음.
- ◆ 반도체는 5G, 클라우드, 사물인터넷, 자율주행차, 바이오·헬스, 인공지능 등이 이끄는 4차산업혁명의 핵심 부품임. 첨단 반도체는 4차산업혁명의 승패를 가르는 중요한 부품인 동시에 각종 첨단무기의 성능을 결정하는 주요한 부품으로 대표적인 민군겸용(dual use) 기술임.
- ◆ 미국은 1950년대 중반 이후 현재까지 반도체 산업 발전을 주도해왔음 (Morris 1990, Brown and Linden 2016 등). 중국은 “중국제조2025” 발표 전후로 대대적인 투자를 통해 반도체 기술혁신을 빠르게 강화하며 미국에 도전장을 던짐(Lewis 2019).
- ◆ 미국은 중국의 도전에 대해 관세부과, 거래 제한, 해외투자 규제 등 다양한 방법으로 중국의 반도체 기술혁신을 견제해 옴. 현재 바이든 행정부는 자국 반도체 산업의 우위를 유지하기 위해 다양한 방안을 모색하고 있음. 미국의 대중 반도체 견제는 중국 반도체 기술혁신을 위협하면서 기존에 형성되어 온 글로벌 반도체 밸류체인을 변화시켜 향후 반도체 산업이 어떻게 변모될 것인가가 주목되고 있음.
- ◆ 향후 미국과 중국의 반도체 부문 갈등은 어떤 양상으로 지속될 것인가? 미국은 중국을 견제하고 반도체 우위를 지속적으로 유지할 수 있을 것인가? 가속화되고 있는 중국의 반도체 분야 자주적 혁신능력(自主創新) 제고 노력은 과연 성공할 수 있을까? 미중 갈등의 격화로 반도체 부문의 글로벌 밸류체인은 어떻게 변모될 것인가? 한국은 미중 반도체 경쟁에 어떻게 대응해 나아가야 하는가? 본 연구는 이러한 질문을 염두에 두고 이제까지 미중 반도체 갈등을 정리해 보고 향후 어떻게 전개될 것인지 전망하면서 한국의 대응 전략을 모색해 보고자 함.

## II. 반도체 산업의 전개와 미중 반도체 산업 발전

- ◆ 1947년 벨 랩(Bell Lab)에서 트랜지스터가, 1958년 텍사스 인스트루먼트(Texas Instrument)에서 집적회로가 발명되면서 반도체 산업이 출현(Morris 1990). 미국의 군사적 필요와 정부의 지원에 힘입어 초기 반도체 산업이 성장하기 시작하였으며 1960년대 중반 이후 상업용 반도체 활용이 증가하면서 미국 반도체 기업들은 반도체 생산 과정의 일부, 즉 조립 부문을 해외로 이전하기 시작함(Brown and Linden 2016).
- ◆ 반도체 시장은 1980년대 초반 개인용 컴퓨터의 대중화 이래 급속하게 성장함. 지난 수십 년 동안 미국 내 인건비 상승, 디자인 및 공정 비용 증가, 기술혁신 속도 가속화 등에 대응하며 지속적으로 반도체 산업의 글로벌 밸류체인이 조정되었으며 유럽, 일본, 한국 기업 등을 포함한 글로벌 반도체 밸류체인이 진화되어 옴(Brown and Linden 2016; SIA 2016). 1980년대 중반 도시바, 히다치, NEC 등 일본 기업들의 막대한 투자에 힘입어 일본이 DRAM 부문에서 미국의 경쟁국으로 부상하였고 1990년대 중반 이후 삼성 등 한국 기업들이 일본 기업들에 도전하면서 DRAM 부문에서 우위를 대체함.
- ◆ 반도체는 크게 시스템과 메모리 부문으로 나뉨. 칩 설계 및 디자인, 웨이퍼 공정, 조립, 시험 등의 과정을 거치는 반도체 생산은 전통적으로 대기업에 의해 일괄적으로 수행되었음(배영자 2011; SIA 2016). 표준화된 범용 칩을 대량생산하는 메모리 부문은 이러한 추세를 이어 지속적으로 거대화되고 과점화되었고 현재 한국의 삼성과 하이닉스, 미국의 마이크론에 의해 주도되고 있음. 반면 메모리에 비해 전체시장 규모가 훨씬 크고, 칩의 설계에서 생산에 이르기까지 과정이 복잡한 시스템 반도체 부문에서는 기능별 분업화가 진행되어 옴. 현재 시스템 반도체 부문에서는 칩 설계, 규격설정, IP개발에 특화하여 라이선스로 고수익을 올리는 IP제공 및 용역전문기업(Chipless), 반도체 칩을 직접 생산하지 않고 특정 용도 칩의 설계 및 마케팅에 특화한 설계전문기업(Fabless), 생산기술 및 생산비용의 우위를 바탕으로 타기업이 의뢰한 칩의 생산만을 전문으로 하는 공정전문기업(Pure Play Foundry), 조립시험전문기업(Packaging & Testing) 등으로 기능이 분리되는 분업구조가 형성되었음. 여기에 반도체 장비 소재 제공기업들이 함께 얹혀서 다양한 기업들이 국경을 넘나드는 글로벌 반도체 밸류체인을 구성하고 있음.

◆ 쉐들컴, 브로드컴, 엔디비아 등 미국 반도체 설계 기업들이 전체 설계의 절반 이상을 차지하며 시스템 반도체 글로벌 밸류체인을 주도하고 있음(이하 정희철 외 2020). 이들은 반도체를 처음부터 끝까지 설계하는 대신 ARM 등과 같은 IP전문회사가 미리 만들어놓은 설계 모듈에 자체 개발한 디자인을 붙이고 수정하여 제품을 개발함. 이 과정에서 EDA(Electronic Design Automation)기업의 소프트웨어가 필수적이며, 대량생산을 위해 FPGA(Field Programmable Gate Array)기업의 서비스도 요구됨. Synopsys, Cadence, Mentor Graphics 등의 미국기업이 EDA 부문을, Xilinx, Altera 등의 미국 기업이 FPGA 부문도 독점하고 있음. 반도체 공정 부문에서는 대만의 TSMC가 전체 매출의 절반을 차지하여 독보적이며 한국의 삼성전자도 점유율을 높여가고 있음. 이들은 웨이퍼를 외부에서 조달하여 노광, 식각, 증착 등의 작업을 수행하는데 이를 위해 장비와 소재를 미국, 일본, 유럽 기업으로부터 공급받고 있음. 웨이퍼는 일본의 ShinEtsu, 대만의 Sumco, 한국의 SK실트론 등이 제조하여 공급하고 있으며, 노광장비는 네덜란드의 ASML, 식각 장비는 미국의 RAM Reaearch, 이 과정에서 필요한 불화수소는 일본의 모리타, 증착장비는 미국의 Applied Materials 등이 제공하고 있음.

*미국 기업들이 메모리나 파운드리를 포기하고 한국이나 대만 기업이 이를 담당하게 된 것은 설계와 생산 각 부문에 요구되는 투자 규모와 기술혁신 수준에 대한 요구가 증대하면서 미국 기업이 더 잘 할 수 있는 부문에 집중하기 위한 전략의 결과라고 볼 수 있음*

◆ 미국 기업은 설계 부문의 공고한 우위를 유지하고 있음은 물론 EDA, FPGA 등 설계지원 소프트웨어를 독점하고 있으며 중요한 반도체 장비를 공급하고 있음(SIA 2020; Kahn and Flynn 2020). 대신 설계된 반도체 칩을 생산하는 부문은 대만, 한국 기업에 넘겨주고 아웃소싱하고 있음. 메모리 반도체 부문에서 한국의 삼성전자와 하이닉스가 압도하는 가운데 미국의 마이크론이 일부 공급을 담당하고 있음. 미국 기업들이 메모리나 파운드리를 포기하고 한국이나 대만 기업이 이를 담당하게 된 것은 설계와 생산 각 부문에 요구되는 투자 규모와 기술혁신 수준에 대한 요구가 증대하면서 미국 기업이 더 잘 할 수 있는 부문에 집중하기 위한 전략의 결과라고 볼 수 있음.

◆ 중국은 1950년대 국방현대화의 맥락에서 전자산업과 반도체에 주목하기 시작하였고 1956년 게르마늄 트랜지스터와 1965년 집적회로를 개발하는데 성공함(Verway 2019). 미국과 비슷한 시기에 반도체 기술 개발에 착수하였으나 문화혁명과 이어진 경제침체 등으로 인해 반도체 산업이 지속적으로 발전하지 못했음. 개혁개방 이후 경제성장이 추진되면서 1990년대 이후 '908 프로젝트'와 '909 프로젝트'라는 국가중점 반도체 기술진흥 프로그램이 시도되었고 2014년 공업과 신식화부(工業和信息化部)의 '반도체산업 발전 추진개요'와 '국가집적회로 산업투자기금(國家集

成電路產業投資基金) 설립으로<sup>1)</sup> 본격적인 대규모 반도체 산업 육성정책이 마련되었음. 개요에서는 메모리 반도체 시장 신규 진출, 파운드리 공정 기술 고도화 등이 주요 목표로 설정되었고 중국 재정부, 금융기관, 대형 국유기업 등이 공동 출자하여 약 200억 달러 규모의 반도체 투자기금 1기 펀드가 조성됨. 이 기금은 2019년까지 80개 프로젝트, 55개 반도체 관련사에 투자되었고 2019년에는 약 290억 달러 규모의 2기 펀드가 다시 조성됨.

- ◆ 중국의 반도체 굴기가 특히 주목되기 시작한 것은 2015년 발표된 ‘중국 제조2025’를 통해서였음. 중국정부는 제조업 경쟁력 강화로 2045년까지 미국과 어깨를 나란히 하는 세계 최고 수준의 제조강국 지위를 확보하겠다는 의지를 표명하였고 반도체를 포함한 10대 핵심산업을 집중 육성하며 특히 당시 반도체 자급률 15%에서 2020년까지 40%, 2025년까지 70%를 달성하겠다는 계획과 이를 실현하기 위한 대대적인 지원정책을 발표하였음. 중국 반도체산업은 미국 반도체기업이 아웃소싱한 노동집약적인 조립시험 부문에서 시작하여 점차로 기술 수준이 높은 설계와 공정 부문으로 확장되어 왔음(Ernst 2016). 반도체 조립시험 부문은 설계나 공정 부문에 비해 진입장벽이 낮은 편이어서 인텔, 인피니온, 르네사스, 도시바 등 당시 외국 반도체업체들이 중국에 진출하여 조립시험부문에 투자하면서 중국기업들이 반도체 밸류체인에 참여하였음. 반도체 조립 및 시험 부문은 표준적인 장비와 절차에 따라 진행됨. 미국 기업들은 중국에 조립 및 시험에 필요한 장비들을 공급하고 표준적인 절차에 따라 이루어지는 조립시험 매뉴얼을 제공하였으며 중국기업들은 대개 합작 형태로 이들이 제공하는 표준적인 기술과 지식을 받아들여 반도체 조립시험 과정을 진행함. 중국기업들의 기술발전과정에 관한 연구들은 중국기업의 글로벌 밸류체인 편입이 중국 기술혁신능력 향상에 결정적이었다고 보고 있음(Ernst 2008; Liu PingQing 2007).

*중국의반도체굴기가특히 주목되기 시작한 것은 2015년 발표된 '중국제조 2025'를 통해서였음. 중국 정부는 제조업 경쟁력 강화로 2045년까지 미국과 어깨를 나란히 하는 세계 최고 수준의 제조강국 지위를 확보하겠다는 의지를 표명하였고 반도체를 포함한 10대 핵심산업을 집중 육성하며 특히 당시 반도체 자급률을 15%에서 2020년까지 40%, 2025년까지 70%를 달성하겠다는 계획과 이를 실현하기 위한 대대적인 지원정책을 발표하였음*

- ◆ 중국은 중국제조2025를 전후로 팹리스, 파운드리, 메모리 부문에 집중 투자해 왔고 지난 몇 년간 성과가 두드러졌음. 비메모리 팹리스 시장에서 2010년 약 5%대의 점유율을 기록하였던 중국은 2019년 약 10%대의 점유율을 기록하였음(정희철 외 2020). HiSilicon(海思半导体, 하이쓰반도체), 칭화유니(清华紫光, Tsinghua Unigroup) 등의 약진이 두드러지는데 특히 HiSilicon은 중국 통신장비회사 화웨이가 2004년 켈컴, 인텔 등 미 기업 의존도를 낮추기 위해 전략적으로 육성한 기업이었음(이은영

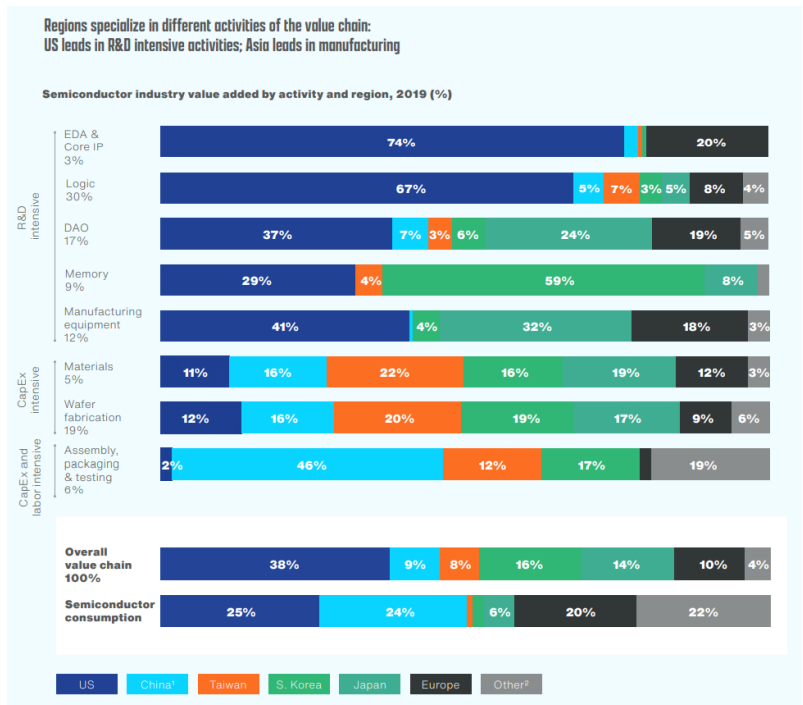
1) <http://www.miiit.gov.cn/n1146290/n1146402/n7039597/c7053700/content.html>

2021년 현재 미국이 칩 설계, 소프트웨어 및 장비를 주도하면서 글로벌 반도체 밸류체인을 리드하고 있음. 중국은 조립 공정에서, 한국과 대만은 반도체 공정 부문에서, 일본은 소재 및 장비, 유럽 기업은 칩리스, 장비 부문에서 두각을 나타내고 있음

2018). 팹리스 시장의 고속 성장에 따라 중국 내에서 파운드리 서비스 수요가 증가하였고 중국의 파운드리 부문 점유율은 2019년 5%로 꾸준히 성장해왔음. 중국의 반도체 굴기는 메모리 부문에 초점이 맞추어져 왔음. 중국은 공격적인 투자와 미국 기업 인수합병 등으로 반도체 산업내 팹리스, 파운드리, 메모리 부문에서 약진해 왔으나 미국 트럼프 행정부의 각종 수출금지, 해외투자 제한이 본격화되면서 반도체 굴기에 어려움을 겪고 있음.

- ◆ <그림 1>이 보여주는 바와 같이 2021년 현재 미국이 칩 설계, 소프트웨어 및 장비를 주도하면서 글로벌 반도체 밸류체인을 리드하고 있음. 중국은 조립 공정에서, 한국과 대만은 반도체 공정 부문에서, 일본은 소재 및 장비, 유럽기업은 칩리스, 장비 부문에서 두각을 나타내고 있음.

<그림 1> 반도체 밸류체인 국가별 점유율



출처: SIA (2021).

- ◆ 반도체 산업을 부가가치 중심의 밸류체인이 아닌 안정성을 염두에 둔 공급망의 관점에서 파악할 때
  - 반도체 설계 부문은 규모나 기술 수준이 다양한 기업들에 개방되어 있고 진입장벽이 낮은 편. 물론 인텔, 엔비디아, 퀄컴 등 설계 부문의 강자들이 존재하지만, 이들이 수장

은 전자제품에 들어가는 칩의 설계를 모두 독점할 수 없기 때문에 대만 및 중국 기업들이 별다른 견제 없이 설계 부문에 진입하여 두각을 나타내고 있음.

- 조립 부문의 경우는 요구되는 기술 수준이 상대적으로 낮고 이전이 용이하기 때문에 위험 발생 가능성이 낮음.
- 공급망 안정성 관점에서 볼 때 주목되는 부문이 장비와 공정. 특히 수많은 장비와 다양한 수준의 공정 가운데 최첨단 전자기기에 장착되는 7나노 이하 반도체 칩을 생산하는데 필요한 초미세극자외선노광장비(EUV)는 네덜란드 ASML이 독점하고 있으며, 7나노 칩의 공정은 현재 TSMC와 삼성만이 가능.
- 미국의 대중 반도체 견제는 고성능반도체 제조 공정과 장비에 대한 진입 제한에 초점. 다른 한편 미국은 자국이 취약한 반도체 공정 부문에서 한국 삼성과 대만 TSMC의 미국내 투자로 공급망 안전성을 확보하기 위해 노력.

*공급망 안정성 관점에서 볼 때 주목되는 부문이 장비와 공정. 특히 수많은 장비와 다양한 수준의 공정 가운데 최첨단 전자기기에 장착되는 7나노 이하 반도체 칩을 생산하는데 필요한 초미세극자외선노광장비(EUV)는 네덜란드 ASML이 독점하고 있으며, 7나노 칩의 공정은 현재 TSMC와 삼성만이 가능*

### III. 미중 반도체 부문 갈등 전개와 현황: 미국 관점

- ◆ 2015년을 전후로 중국 반도체 굴기가 본격화하면서 이에 대한 견제 분위기가 형성되기 시작.
  - 2014년 중국의 '국가집적회로 산업투자기금(國家集成電路產業投資基金)' 설립. 본격적인 대규모 반도체 산업 육성정책, 메모리 및 파운드리 육성 핵심. 중국 재정부, 금융기관, 대형 국유기업 등이 공동 출자하여 약 200억 달러 규모의 반도체 투자기금 1기 펀드, 2019년까지 80개 프로젝트, 55개 반도체 관련사에 투자, 2019년에는 약 290억 달러 규모의 2기 펀드 조성.
  - 2015년 중국정부의 '中國製造2025'가 두가지 주요한 배경. 중국제조 2025는 제조강국 실현을 위한 30년의 장기 비전 중 첫 번째 단계로 핵심 부품과 자재의 국산화를 2020년까지 40%, 2025년에는 70%까지 달성 목표, 10대 핵심산업 23개 부문 선정, 차세대 정보기술, 로봇, 항공 우주, 해양 공학, 고속철도, 고효율·신에너지 차량, 친환경 전력, 농업 기기, 신소재, 바이오 등 부문에 정부 보조금 투자 등 10년 동안 총 3000억 달러 지원.
- ◆ 당시 오바마 행정부도 약간의 견제, 2015년 중국 반도체기업 칭화유니는 메모리 반도체 사업 확장을 위해 세계 3위 메모리업체인 미국 마이크론을 인수 합병하려고 시도하였으나 미국 외국인투자위원회(CFIUS)가 칭화유니그룹이 중국 최신식 무기에 탑재되는 컴퓨터칩 국산화에 관여하고 있다는 이유로 인수합병을 허가하지 않아 무산.
- ◆ 2017년 트럼프 행정부 취임 후 보다 다양한 수단을 통한 중국 반도체 굴기 견제가 본격화되었음. 트럼프 대통령 취임 이후 무역대표부(USTR)의 301조 조사가 개시되었고 중국의 불공정 무역 관행 및 첨단기술 분야 지

*미국의 대중 반도체 견제는 고성능반도체 제조 공정과 장비에 대한 진입 제한에 초점, 다른 한편 미국은 자국이 취약한 반도체 공정 부문에서 한국 삼성과 대만 TSMC의 미국내 투자로 공급망 안전성을 확보하기 위해 노력*

*트럼프 행정부는 다양한 보고서를 통해 자국 기업에 대한 공격적인 인수합병이나 불법적 기술 유출을 통해 중국 기술혁신이 이루어지고 있으며 이는 자국 첨단 산업에 위협적이고 경제적 침략 (economic aggression) 인 동시에 중국 첨단기술 발전이 첨단 무기 개발과 밀접하게 관련되어 군사적 위협 (military threat)이 되고 있다는 인식을 드러내왔음*

원에 대한 우려가 확산. 트럼프 행정부는 다양한 보고서를 통해 자국 기업에 대한 공격적인 인수합병이나 불법적 기술 유출을 통해 중국 기술혁신이 이루어지고 있으며 이는 자국 첨단 산업에 위협적이고 경제적 침략 (economic aggression)인 동시에 중국 첨단기술 발전이 첨단 무기 개발과 밀접하게 관련되어 군사적 위협(military threat)이 되고 있다는 인식을 드러내왔음(USTR 2018, White House 2018).

- ◆ 2017년 중국계 사모펀드 캐넌브리지의 미국 반도체설계기업 래티스 (Lattice Semiconductor) 인수합병 거부, 반도체 시험 장비회사 엑세라 인수합병 무산, 2018년 중국계 싱가포르기업 브로드컴의 쉐컴 인수합병 시도 좌절 등 이 계속 이어짐. 중국 기업의 미국 기업 인수합병 좌절의 배경에는 미국 외국인투자위원회(Committee on Foreign Investment in the United States, CFIUS)가 놓여져 있음. 301조 조사를 근거로 미국의 주요 산업이나 기술에 대한 중국의 투자를 제한하기 위한 조치로서 외국인투자위험 심사현대화법(FIRRMA)이 국방수권법에 포함되어 2018년 8월 대통령의 서명으로 발효되었고 이 법은 CFIUS의 심사 범위를 확대하고, 심사 및 조사 중 해당 투자거래를 중지시킬 수 있도록 하는 등 권한을 강화하였으며 이 과정에서 중국 자본의 미국 첨단기업 인수합병 시도와 성공 사례가 대폭 감소(배영자 2020). 반도체 부문에서 중국 기업이 필요로 하는 기술을 가진 미국 기업의 인수합병이 지속적으로 무산되면서 중국 기업이 적극적으로 활용해 온 인수합병을 통한 반도체 기술혁신이 난관에 부딪치게 됨.
- ◆ 2018년 8월 트럼프 행정부는 중국산 수입품에 25% 고율관세를 부과하기로 확정하였는데 특히 중국제조 2025와 관련된 품목들, 반도체와 관련된 장비를 비롯 전자, 철도차량, 화학 등이 대거 포함. 2018년 10월 미국 상무부는 중국 메모리반도체업체 푸젠진화에 대한 수출을 제한. 푸젠진화의 메모리 칩 제조 능력이 미국의 군사시스템용 칩 공급업체의 생존에 '심대한 위협'이라고 판단하며 미 상무부는 푸젠진화를 소프트웨어와 기술 등의 수출을 제한하는 리스트(Entity List)에 올렸음. 미국 반도체 장비업체 Applied Materials 등의 중국 수출이 금지되면서 푸젠진화, 허페이 창신 등 메모리반도체 기업들의 기술혁신에 상당한 차질을 빚게 되었고 결국 푸젠진화는 DRAM 칩의 생산을 중단.
- ◆ 2019년 미 상무부는 두 차례에 걸쳐 화웨이 관련 총 114개사에 대한 거래 제한을 발표. 이로 인해 화웨이는 자사 휴대폰에 더 이상 인텔과 쉐컴의 반도체칩도 구글의 안드로이드도 탑재할 수 없는 위기에 봉착. 화웨이

의 반도체 설계기업 HiSilicon(海思半导体)은 미국기업이 제공하는 반도체 자동화 설계 도구 등을 새로 업그레이드 할 수 없는 상황에서 기술개발에 제약을 받게 되었음. 화웨이는 한편으로는 칩과 소프트웨어 자체개발에 박차를 가하여 홍명(鸿蒙, Harmony OS) 소프트웨어와 기린(麒麟) 칩을 개발하여 탑재하는 한편, HiSilicon이 디자인한 칩을 대만의 TSMC가 공정 생산하여 제공하면서 위기에 대응.

- ◆ 미국은 2020년 5월에 수출관리규정 적용대상 품목 가운데 미국산 기술 및 소프트웨어로 생산된 제품의 범위를 확대하여 중국 화웨이 및 관련사에 공급을 제한하는 방안을 발표하였음(DOC 2020).<sup>2)</sup> 즉 기존에 예외였던 미국 소프트웨어나 기술의 25% 이하를 사용하는 외국기업들도 중국 기업과 거래하려면 미국의 허가를 받아야 한다는 더욱 강력한 거래 제한 조치를 발표. 발표 당시 생산이 시작된 품목은 120일간의 유예기간을 부여하여 9월 중순부터 발효될 이 조치의 실질적인 의도는 화웨이가 TSMC 등 대만 파운드리 업체로부터 반도체칩을 공급받을 수 없게 하는 것. 화웨이는 2019년부터 퀄컴 등 으로부터 미국 통신용반도체를 공급받을 수 없게 되어 자회사인 HiSilicon에서 칩을 설계하고 이를 대만 TSMC가 공정하여 공급받아 왔음. 반도체 밸류체인에서 설계 소프트웨어와 장비 부문을 장악한 미국이 중국 반도체 기업에 대한 공급을 중단할 뿐 아니라 TSMC와 같이 미국 기술을 활용하는 외국기업들마저도 중국 반도체 기업과의 거래를 허가받으라고 하는 미국의 제재는 조임목(Chokepoint)을 통해 중국 반도체 기업들의 기술혁신 속도를 늦추고 더욱 강하게 압박하려는 것이며 이는 지난 2년 동안의 제재에도 불구하고 우회로와 자체 기술혁신을 통해 휴대폰과 통신장비 부문에서 여전히 승승장구해 온 화웨이 이를 정조준한 것임.

- ◆ 바이든 행정부 취임 이후 대중 첨단기술 견제에 대해 어떤 입장을 취할지 관심이 모아진 가운데 일련의 조치들이 발표, 대중 반도체 견제가 지속될 것임을 알림. 2021년 2월 24일 바이든 대통령은 반도체를 포함한 배터리, 희토류, 바이오의약품등 4개 품목에 대해 100일간 공급망 조사를 지시하는 행정명령에 서명, 6월초에 보고서 발표.

BUILDING RESILIENT SUPPLY CHAINS, REVITALIZING AMERICAN MANUFACTURING, AND FOSTERING BROAD-BASED GROWTH 100-Day Reviews under Executive Order 14017 June 2021

2) 상무성 발표안은 <https://www.commerce.gov/news/press-releases/2020/05/commerce-addresses-huaweis-efforts-undermine-entity-list-restricts>

*미국은 2020년 5월에 수출  
관리규정 적용대상 품목 가  
운데 미국산 기술 및 소프트  
웨어로 생산된 제품의 범위  
를 확대하여 중국 화웨이 및  
관련사에 공급을 제한하는  
방안을 발표*

*미국 기술을 활용하는 외국  
기업들마저도 중국 반도체  
기업과의 거래를 허가받으  
라고 하는 미국의 제재는 조  
임목(Chokepoint)을 통해  
중국 반도체 기업들의 기술  
혁신 속도를 늦추고 더욱 강  
하게 압박하려는 것이며 이  
는 지난 2년 동안의 제재에  
도 불구하고 우회로와 자체  
기술혁신을 통해 휴대폰과  
통신장비 부문에서 여전히  
승승장구해 온 화웨이를 정  
조준한 것임*

- Promote investment, transparency, and collaboration, in partnership with industry, to address the semiconductor shortage.
- Fund the Creating Helpful Incentives for Production of Semiconductors (CHIPS) for America provisions in the Fiscal Year (FY) 2021 National Defense Authorization Act (NDAA),
- Strengthen the Domestic Semiconductor Manufacturing Ecosystem through
  - Support Manufacturers, Particularly Small and Medium-Size Businesses via R&D resources
- Build a Diverse and Accessible Talent Pipeline for Jobs in the Semiconductor Industry
- Engage with Allies and Partners on Semiconductor Supply Chain Resilience by encouraging foreign foundries and materials suppliers to invest in the United States
- Protect U.S. Technological Advantage in Semiconductor Manufacturing and Advanced Packaging

- ◆ 이외 3월 미국 인공지능 국가안보위원회 (NSCAI, National Security Commission on Artificial Intelligence)가 발간한 보고서, 대중 기술견제 지속 필요성 강조 (NSCAI 2021). 4월 초 미국 상무부는 중국의 슈퍼컴퓨터가 미국의 국가 안보에 반하는 활동에 쓰이고 있다는 이유로 중국 슈퍼컴퓨터 운영 기관과 관련 기업 등 총 7곳을 거래 제한 블랙리스트(entity list)에 추가. 4월이후 백악관에서 브라이언 디스(Brian Deese) 국가경제위원회(NEC) 위원장과 안보보좌관 제이크설리반(Jake Sullivan) 주재로 반도체 CEO 화상 회의를 개최.
- ◆ 한편 미국의 제재는 중국 반도체기업을 어렵게 하는 것을 넘어 미국 반도체업체들에게도 시장축소 등 도전이 되는 상황에서 미국 반도체협회는 초점을 미국 반도체 제조기반 강화에 대한 정부 지원 확대에 맞추어(SIA 2020). 이를 반영하여 미국내 첨단 제조 역량 지원을 위한 입법 시도 진행. 2021년 6월초 미국경쟁혁신법 상원 통과, 이 법은 지난해 미국 의회에서 발의된 다양한 법안을 묶은 것, 미국 반도체 제조 기반의 재건 및 미래 경쟁력 우위 확보를 위한 대규모 연방자금 투자를 주요 내용으로 담고 있음. 이는 이제까지 중국의 기술혁신을 저지하고 견제하는데 주력했던 것에서 초점을 미국 기초과학 역량 강화 및 산업경쟁력 강화에 맞추는 의미가 있음.

*2021년 6월초 미국경쟁혁신법 상원 통과, 이 법은 지난해 미국 의회에서 발의된 다양한 법안을 묶은 것, 미국 반도체 제조 기반의 재건 및 미래 경쟁력 우위 확보를 위한 대규모 연방자금 투자를 주요 내용으로 담고 있음. 이는 이제까지 중국의 기술혁신을 저지하고 견제하는데 주력했던 것에서 초점을 미국 기초과학 역량 강화 및 산업경쟁력 강화에 맞추는 의미가 있음*

〈그림 2〉 미국 혁신경쟁법의 구성과 주요 내용

세부 법안명 (Division)	분량	상임위	주요내용	중국 연관성
(Div. A) CHIPS and USA Telecom Act	48p	국토 안보위	반도체 산업에서 미국의 기술우위 유지, 중국산 통신장비 의존 방지	중
(Div. B) Endless Frontier Act	642p	상무위	국립과학재단(NSF) 내 기술국 신설, 연구안보 강화, STEM <sup>1)</sup> 인재양성 촉진	하
(Div. C) Strategic Competition Act	450p	외교위	중국위협에 대비한 국제협력, 미국가치 수호, 수출통제 강화 등	상
(Div. D) Securing America's Future Act	167p	국토 안보위	중국산에 대응할 Buy American 적용 강화, 사이버안보 인력 양성	중
(Div. E) Meeting the China Challenge Act	62p	금융위 <sup>2)</sup>	중국의 인권탄압 등 행위에 대응할 기준 및 신규 제재의 적극 활용	상
(Div. G) Trade Act of 2021	850p	재무위	일반특혜관세(GSP) 및 기타수입관세임시철폐제도(MTB) 재개, 301조 추가관세 면제 재개, 강제노동/지재권 탈취제품 수입금지 등	상
(Div. F) 기타 (Other Matters)	135p	다수	미 고등교육기관의 공자학원 연계성 조사, 합병수수료 체계 현실화 등	중

출처: 이원석 (2021).

- ◆ 기술혁신 부문에서 중국의 기술혁신 역량 급성장을 저지하기 위한 기술 동맹 논의가 미국 내에서 등장. 반도체 부문에서는 대표적으로 대만 TSMC와 한국 삼성의 최첨단 공정시설을 미국내 유치하는 것으로 나타남.
- ◆ 현재까지 중국은 미국의 다양한 조치들에 대해 직접적으로 대응하기보다는 미국이 집중적으로 거론하는 지식재산권과 사이버보안 관련 제도를 정비하고 자국의 과학기술혁신 역량 강화를 위해 노력하고 있음. 중국은 2019년 푸젠진화, 창장메모리, 허페이창신 등 3사의 약진으로 중국 메모리 반도체 생산의 원년이 될 것으로 예측했었지만 현재 미국으로부터 장비 등의 수입이 제한되면서 중국 메모리반도체 굴기에 막대한 차질이 발생. 미국이 수출규제를 강화한 것에 대해 중국 상무부 대변인은 “즉각 잘못된 행동을 멈추기를 촉구한다”며 “중국은 모든 필요한 조치를 해 중국 기업의 합법적인 권리를 단호히 지켜나갈 것”이라고 밝혔고(연합뉴스 2020/05/19), 미국이 이런 조치를 실행에 옮길 경우 강력히 보복하겠다고면서 쉘컴, 시스코, 애플, 보잉 등 미국 기업에 대한 보복 조치가 있을 것임을 경고(Global Times 2020/05/16). 중국의 미국에 대한 보복조치에서 자주 언급되는 기업들은 중국 시장에 대한 의존도가 높은 애플, 쉘컴, 보잉, 시스코 등임. 중국 정부는 이들을 ‘신뢰할 수 없는 기업 명단(不可靠实体清单)’에 포함하거나 사이버 안보법에 따라 제재를 가하거나 조사를 진행할 수 있다며 압박.
- ◆ 현재 반도체 글로벌 밸류체인에서 중국이 미국의 제재 밖에서 필요한 반도체 기술을 획득할 수 있는 방법은 거의 없음. 미국의 제재에 중국은 즉

미국의 기술적 우위가 압도적인 반도체 부문에서 미국의 중국 기업에 대한 다양한 제제로 중국 반도체 굴기가 상당히 지연될 것으로 예측. 반도체 부문에서 현재 중국이 미국에 맞설 수 있는 카드는 제한적. 그러나 세계 반도체 수요의 절반에 육박하는 중국 국내 시장 수요를 감안하고 중국 정부와 기업의 국산화 의지 및 투자 여력을 고려할 때 중국이 반도체 부문에서의 지속적인 혁신을 포기할 이유는 없으며 중국의 반도체 굴기는 지속적으로 진행될 것

미국 상원은 지난해 6월 미국 기술 및 산업 경쟁력 강화를 지원하는 혁신경쟁법안을 68대 32로 통과시켰음. 이 법안은 상무, 외교, 국토안보 등 6개 상임위에서 발의되었던 중국 관련 법안들을 패키지로 모았고 미국 반도체 및 통신 부문 지원, 중국에 대한 수출통제 강화, 지재권 탈취와 관련된 중국산 제품의 수입금지, 이공계 및 사이버인력 양성 등을 주요 내용으로 담고 있음

각적인 대응이나 조치를 취하기 보다는 장기적 목표를 설정하고 제도 정비, 산업정책 조정, 자체기술 개발 강화를 위한 ‘새로운 대장정(新的长征)’ 전략으로 대응.<sup>3)</sup> 2020년 5월 개최된 양회에서 5G, AI, 사물인터넷, 빅데이터 센터, 전기차 충전소 등 미래 신산업의 기반이 되는 신형인프라(新型基础设施建设) 관련 약 5300억 규모 투자 계획이 발표.<sup>4)</sup> 신형인프라의 구축에 반도체가 토대가 되기 때문에 반도체 부문에 대한 투자도 지속적으로 증가할 것으로 예상.

- ◆ 미국의 기술적 우위가 압도적인 반도체 부문에서 미국의 중국 기업에 대한 다양한 제제로 중국 반도체 굴기가 상당히 지연될 것으로 예측. 반도체 부문에서 현재 중국이 미국에 맞설 수 있는 카드는 제한적. 그러나 세계 반도체 수요의 절반에 육박하는 중국 국내 시장 수요를 감안하고 중국 정부와 기업의 국산화 의지 및 투자 여력을 고려할 때 중국이 반도체 부문에서의 지속적인 혁신을 포기할 이유는 없으며 중국의 반도체 굴기는 지속적으로 진행될 것.

#### IV. 미중 반도체 갈등 전망

- ◆ 지난 몇 년 동안 진행되어온 미국 정부의 인수합병 불허, 거래제한은 중국기업의 반도체 기술혁신에 상당한 타격을 입힌 것으로 평가. 미국의 EDA, FPGA 소프트웨어나 공정 장비의 지속적인 공급이 불가능한 상황에서 중국 메모리반도체와 파운드리 성장의 커다란 도전에 직면하게 되었음. 중국제조2025에서 밝힌 야심적인 목표, 즉 2025년까지 반도체 자급률 70% 달성은 요원해 보임. 그럼에도 불구하고 장기적인 관점에서 미국 반도체패권의 지속을 낙관할 수 만은 없는 상황임. 왜 그러한가?
- ◆ 미국정부의 지원은 과연 미국의 첨단 반도체 제조 역량을 회복시키고 성공적인 결과를 낼 것인가?
  - 미국 상원은 지난해 6월 미국 기술 및 산업 경쟁력 강화를 지원하는 혁신경쟁법안을 68대 32로 통과시켰음. 이 법안은 상무, 외교, 국토안보 등 6개 상임위에서 발의되었던 중국 관련 법안들을 패키지로 모았고 미국 반도체 및 통신 부문 지원, 중국에

3) 새로운 대장정에 대해서는 [http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2019-05/22/c\\_1124525228.html](http://www.xinhuanet.com/politics/leaders/2019-05/22/c_1124525228.html).

4) 중국 양회와 신형인프라에 대해서는 [http://www.xinhuanet.com/english/2020-05/22/c\\_139080081.html](http://www.xinhuanet.com/english/2020-05/22/c_139080081.html).

대한 수출통제강화, 지재권 탈취와 관련된 중국산 제품의 수입금지, 이공계 및 사이버 인력 양성 등을 주요 내용으로 담고 있음. 중국 견제와 동시에 자국 혁신에 대한 강력한 투자 의지를 담은 이 법안은 하원에서 신속히 통과되어 미국 첨단 제조 현장에 투자자금을 유입시키고 미국 혁신 역량 제고에 기여할 것으로 기대되었음.

- 하지만 해가 바뀌도록 이 법안은 여전히 하원에 계류중. 하원은 이 법안이 중국을 견제하기에 충분치 않고 허점이 있다고 주장하며 자체적으로 유사한 법안, '미국경쟁법안'(America COMPETES Act)을 준비해왔음. 미국에서 상하원이 비슷한 취지의 법을 각각 발의하는 경우 양원 입법안을 검토하고 수정보완한 최종법안을 상하원에서 각각 표결한 후 대통령에게 보냄. 상하원 대표들간 협상과 논의에도 불구하고 별다른 진전없이 법안 통과가 계속 지연되고 있음. 이러한 상황이지만 중국견제 필요성에 대한 초당적 지지에 힘입어 이 법은 결국 조만간 어떠한 형태로든 통과될 것으로 예측되고 있음.
- 현재 미국의 싱크탱크들은 전략 부문 산업정책의 필요성에 대해 주장하지만 그 강도나 방법에서 차이가 드러나고 있음. 패더슨국제경제연구소의 경우 특정 산업을 꼭집어 지원하는 것은 역사적으로 별로 성공하지 못했고 연구개발비 투자 시장활성화 등의 보다 일반적인 수준의 정책을 옹호하는(Hufbauer and Jung 2021), 반면 미국정보기술혁신재단(ITIF)의 경우는 조류의 흐름을 조정하는 정책보다는 특정한 배를 타겟으로 하여 들어올리는 정책이 필요하다고 강조하고 있음(ITIF 2022).
- 이 법이 통과되고 실행되면 미국은 첨단 제조업 경쟁력을 회복할 수 있을 것인가? 제조 부문에 대한 대대적인 투자는 충분히 의미있는 효과를 가져올 수 있을 것임. 그러나 증대된 연방자금 투자가 실질적으로 적절히 배분되고 효과를 내기까지 많은 어려움이 예상됨. 미국내에서 자유 시장 원리를 깨는 특정 산업 부문에 대한 선택적 지원 정책에 대한 반발이 만만치 않음. 예컨대 미국 이동통신산업 협회와 보수적인 싱크탱크들은 정부의 반도체 제조 투자 지원이 차량용 반도체와 같은 특정한 공정 위주로 이루어져 전반적인 시장왜곡 효과가 발생할 수 있다는 우려를 표명하고 있음. 아울러 미국이 첨단 제조 경쟁력을 잃게 된 시장 요인이 존재하는데 이를 정부 보조금이나 외국기업들의 미국내 투자로 해결하는 것은 근본적이고 장기적 해결책이 되기 어려움. 미국 제조 역량 강화는 민간부문의 투자가 활성화될 수 있는 시장 환경을 조성하는 방향으로 정교하게 그리고 바이든 행정부를 넘어 상당히 오랜 기간 지속적으로 추진되어야 가시적인 효과를 낼 수 있기 때문에 향후 미국의 국내 정치가 중요한 변수임.

◆ 미국의 대중 반도체 제재는 언제까지 지속될 수 있을까?

- 미국의 대중 반도체 수출제재는 중국 반도체 기업에게 적지않은 타격을 입혀 중국의 반도체 굴기를 지연시키고 있음. 그러나 동시에 중국 수출이 막힌 인텔, 퀄컴등 미국 반도체 설계, 장비, 소프트웨어 업체들의 매출 감소로 미국 기업들도 적지 않은 피해를 감수하고 있음. 이러한 부메랑 효과는 미국내에서도 수출 규제의 범위를 국가안보에 직결되는 분야로 가능한 좁게 제한하고 그대신 확실하게 규제해야 한다는 '좁고 높은 울타리 전략(small yard high fence)'에 대한 논의를 불러 일으키고 있음. 또한 수출 규제가 일시적으로는 효과적으로 작동할 수 있지만 장기간 시행될 경우 기업들이 피로감을 느끼고 손실이 누적되어 비용이 증대되면서 과연 언제까지 어느 범위까지 지속될 수 있을 것인가에 대한 의문도 제기되고 있음.

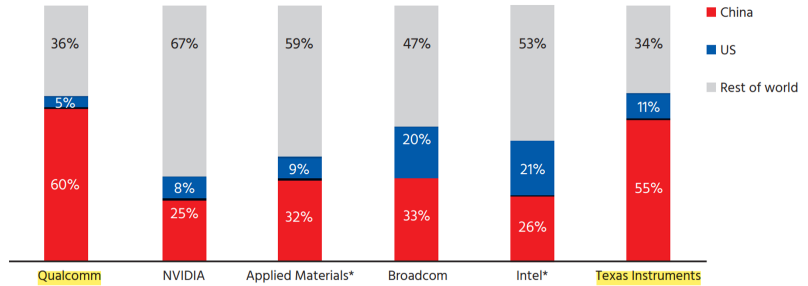
*하원은 이 법안이 중국을 견제하기에 충분치 않고 허점이 있다고 주장하며 자체적으로 유사한 법안, 미국경쟁법안(America COMPETES Act)을 준비*

*미국의 싱크탱크들은 전략 부문 산업정책의 필요성에 대해 주장 하지만 그 강도나 방법에서 차이가 드러나고 있음. 패더슨국제경제연구소의 경우 특정 산업을 꼭집어 지원하는 것은 역사적으로 별로 성공하지 못했고 연구개발비 투자 시장활성화 등의 보다 일반적인 수준의 정책을 옹호하는(Hufbauer and Jung 2021), 반면 미국정보기술혁신재단(ITIF)의 경우는 조류의 흐름을 조정하는 정책보다는 특정한 배를 타겟으로 하여 들어올리는 정책이 필요하다고 강조하고 있음*

*중국수출이 막힌 인텔, 퀄컴등 미국 반도체 설계, 장비, 소프트웨어 업체들의 매출 감소로 미국 기업들도 적지 않은 피해를 감수하고 있음*

*수출 규제가 일시적으로는 효과적으로 작동할 수 있지만 장기간 시행될 경우 기업들이 피로감을 느끼고 손실이 누적되어 비용이 증대되면서 과연 언제까지 어느 범위까지 지속될 수 있을 것인가에 대한 의문도 제기되고 있음*

〈그림 3〉 미국 반도체 기업 매출 비중



Source: Statista, Texas Instruments Annual Report 2020

삼성 및 TSMC의 미국 투자는 대만 및 한국과 미국 반도체 기업의 협력으로 인한 시너지효과를 극대화하며 미국 주도 반도체 동맹의 공고화 속에서 미국 한국 대만에게 최선의 결과를 가져올 가능성이 있지만 이를 위해 초과비용, 생산성 저하, 인력공급 등의 경제적 요인들과 미국 정부의 지속적인 지원이라는 정치적 요소들이 오랫동안 잘 작동되어야 하는 문제를 안고 있음

◆ 미국의 반도체 동맹은 성공적으로 작동할 것인가?

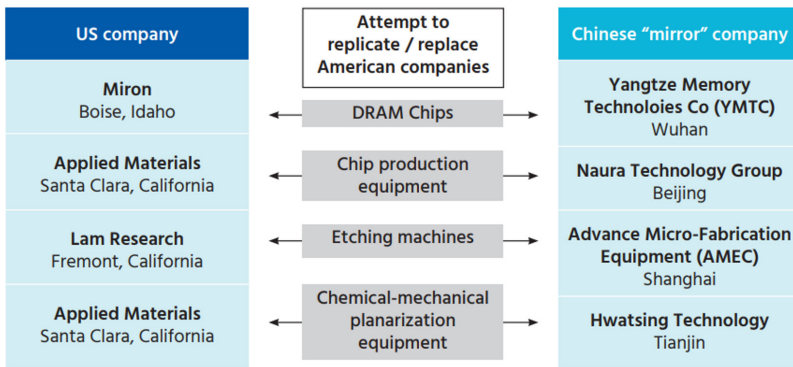
현재 미국의 요청으로 삼성 및 TSMC가 각각 미국에 첨단 반도체 공정 시설을 건설 예정. 이들과 미국의 협력이 진행되는 과정에서 미국 리스크가 존재함. 예컨대 TSMC는 애리조나에 파운드리 건설을 시작했으며 애초의 예상 규모를 넘어 최대 6개의 생산라인을 건설할 예정이라고 보도되고 있음. 반도체 업계에 따르면 파운드리를 미국에서 운영할 때 필요한 인력의 적절한 공급과 함께 대만과 비교할 때 30% 정도 생산성 저하의 문제를 해결해야 함. 이제까지 미국에서 반도체 공정 특화기업이 크게 성공할 수 없었던 시장 요인이 존재하는데 TSMC의 미국 투자는 시장보다는 안보나 동맹의 논리를 앞세워 진행되고 있기 때문에 향후 파운드리가 건설되고 운영되는 과정에서 발생할 수 있는 리스크가 존재함. 삼성과 TSMC의 미국 파운드리는 미국내 설계 기업과의 공고한 관계를 구축하는 데 기여하면서 이들 기업의 미국내 입지를 더욱 강화할 수 있음. 결과적으로 미국 주도 반도체 동맹이 성공적으로 작동하면서 최고 수준 반도체 공정 부문에서 중국이 배제된 일정 정도 미중 디커플링이 이루어지는 방식으로 반도체 산업 구도가 재편될 수 있음. 미국과 한국 대만이 바라는 최선의 시나리오가 현실화하기 위해서는 삼성, TSMC와 미국의 반도체 동맹이 잘 자리 잡아야 하고 이를 위해 현재 건설 중인 생산라인이 가동되는 2~3년 후를 넘어서 차기 및 차차기 미국 행정부로부터 이에 대한 지속적인 지원을 확보할 수 있어야 함. 아울러 인텔과 같은 미국 기업들도 반도체 공정에 대대적 투자를 계획하고 있어 잠재적 경쟁자들의 도전에 대응해야 함. 즉 삼성 및 TSMC의 미국 투자는 대만 및 한국과 미국 반도체 기업의 협력으로 인한 시너지효과를 극대화하며 미국 주도 반도체 동맹의 공고화 속에서 미국 한국 대만에게 최선의 결과를 가져올 가능성이 있지만 이를 위해 초과비용, 생산성 저하, 인력공급 등의 경제적 요인들과 미국 정부의 지속적인 지원이라는 정치적 요소들이 오랫동안 잘 작동되어야 하는 문제를 안고 있음.

◆ 중국은 지속적인 반도체 기술혁신을 통해 미국을 따라 잡을 것인가?

- 중국의 차세대 반도체 개발과 관련된 정책적 지원을 담당할 인사로 류허국무원 부총리 임명. 류 부총리는 미중경제협력을 맡아 시 주석이 가장 신뢰하는 참모로 알려짐. 중국 정부의 반도체 굴기에 대한 강한 의지를 드러낸 것. "우리국가에 기술혁신은 단지 성장의 문제가 아니라 생존의 문제이다"

- 중국 기업과 국가는 반도체 전체 공급망을 해부하여 미국에 의존적인 부품을 가려내고 미국 기업을 대체할 중국 기업을 육성하는 작업 착수, 니케이아시아 보도에 따르면 양쯔메모리는 약 800여명의 인력을 고용하여 공급망 전수 조사와 전세계에 걸쳐 대체 공급자를 찾거나 중국내에서 육성하는 작업을 전담하고 있다고 전함. Shadow 혹은 Mirror전략이라고 불림. 이전에는 미국 기업에 밀렸던 중국 기업들이 중국내 반도체 공급망에 적극 참여하기 시작하면서 빠르게 기술축적 진행중.

〈그림 4〉 중국 반도체 미러 전략



Source: <https://asia.nikkei.com/Spotlight/The-Big-Story/US-China-tech-war-Beijing-s-secret-chipmaking-champions>

중국이 가진 반도체 산업 관련 기술이 이미 상당 수준에 올라와 있고 반도체 관련 인력풀이 국내외에 두텁게 형성되어 있으며 정부의 강력한 기술혁신 의지와 이를 뒷받침하는 지속적인 투자가 이루어지는 상황에서 중국 의 반도체 기술혁신은 지속 될 것임

- 중국이 가진 반도체 산업 관련 기술이 이미 상당 수준에 올라와 있고 반도체 관련 인력 풀이 국내외에 두텁게 형성되어 있으며 정부의 강력한 기술혁신 의지와 이를 뒷받침하는 지속적인 투자가 이루어지는 상황에서 중국의 반도체 기술혁신은 지속될 것임.

◆ 반도체 글로벌 밸류체인은 어떻게 재편될 것인가?

- 코로나19가 확산되면서 기존에 오프라인에서 진행되던 많은 부문들이 소위 비대면 온라인으로 대거 옮겨가고 4차 산업혁명이 좀 더 빠르게 진행되고 있음. 기존의 4차 산업혁명이 글로벌한 수준에서 동일한 비전과 아키텍처, 그리고 글로벌 밸류체인을 전제로 논의되었음에 반해 미중의 전략적 경쟁이 치열해지고 기술 부문에서 패권 경쟁이 심화되면서 미국과 중국의 디커플링(Decoupling)이 4차 산업혁명과 첨단 기술 부문에서도 진행되고 있음.
- 미국의 제재로 현재 글로벌 반도체 밸류체인이 특히 첨단 반도체 부문을 중심으로 디커플링 되고 있음. 그러나 미국과 중국 기업들이 촘촘히 얽혀있는 글로벌 반도체 생산 네트워크가 말끔하게 양분되는 것은 어렵고 바람직하지도 않을 듯함. 미국정부의 공급망보고서는 현재 전체 반도체 생산에서 약 10% 정도가 미국의 경제적 군사적 이익이 밀접히 관련되는 부문으로 보고 있음. 그렇다면 나머지 90% 부문의 반도체 네트워크에서는 미중의 공존이 가능하다는 것임. 미국과 중국의 무역과 생산의 분리는 완벽하게 양분되는 형태라기보다는 완충지대를 두고 겹치는 형태로 진행될 것으로 예측되고 있음. 전략 부문에 대한 상대국 의존을 줄이는 시도는 미중 양국에서 동시에 진행되겠

*전략 부문에 대한 상대국의  
존을 줄이는 시도는 미중 양  
국에서 동시에 진행되었지  
만 양국이 완전히 분리된 경  
제 블록을 형성하는 방향으  
로 나아가기는 현실적으로  
쉽지 않을 듯. 수십년 동안  
에 걸쳐 형성되어온 현재의  
글로벌 밸류체인과 자유무  
역질서의 최대 수혜자는 다  
름아닌 미국과 중국이었고  
미국과 중국은 깊숙한 상호  
의존관계를 맺어 왔음. 이것  
을 정치적인 이유로 인위적  
으로 분리하는 것은 미국과  
중국은 물론 세계 경제와 많  
은 국가들에게 엄청난 비용  
과 선택을 요구하는 것임*

지만 양국이 완전히 분리된 경제 블록을 형성하는 방향으로 나아가기는 현실적으로 쉽지 않을 듯. 수십년 동안에 걸쳐 형성되어온 현재의 글로벌 밸류체인과 자유무역질서의 최대 수혜자는 다름아닌 미국과 중국이었고 미국과 중국은 깊숙한 상호의존관계를 맺어 왔음. 이것을 정치적인 이유로 인위적으로 분리하는 것은 미국과 중국은 물론 세계 경제와 많은 국가들에게 엄청난 비용과 선택을 요구하는 것임.

## V. 한국의 대응 전략

- ◆ 미중의 반도체 기술경쟁 속에서 한국은 어떻게 대응해야 하는가? 독일의 한 싱크탱크는 중국의 기술 굴기로 한국이 장기적으로 최대 피해자가 될 것으로 예측한 바 있음. 다른 한편 중국의 반도체 기술 굴기 지연으로 한국 반도체 산업이 이득을 보고 있다는 평가도 나오고 있음. 확실한 것은 미중 기술 경쟁 심화로 한국 정치경제환경의 불확실성이 증대하고 있다는 점임.
- ◆ 한국 반도체기업들은 미국의 반도체 소프트웨어나 장비수입에 의존하고 있는 상황에서 미국내 투자 증대에 대한 압력을 받고 있으며, 미국은 한국의 주요 반도체 수출 시장이임. 중국은 한국 반도체 수출의 절반 이상을 차지하는 최대 시장이며, 한국의 삼성과 SK하이닉스는 중국에 메모리 생산시설을 설립하여 운영하고 있고 중국내 투자 증대를 요청받고 있음. 미국의 대중 반도체 수출 규제가 확대되면 한국 반도체의 대중 수출과 한국 기업이 중국에서 운영 중인 반도체 생산시설이 영향을 받을 수 밖에 없음.
- ◆ 미국내 반도체 제조 역량 강화를 위해 바이든 행정부는 한국 기업의 미국내 투자 증대를 요청하여 현재 삼성이 미국에 반도체 파운드리 건설을 준비하고 있음. 미국이 추진하는 반도체 동맹에 한국이 중요한 파트너이고 반도체 부문에서 미국과의 협력은 불가피함. 현재 준비 중인 생산라인이 가동되는 몇년 후를 넘어서 차기 및 차차기 미국 행정부로부터 이에 대한 지속적인 지원을 확보하는 방향으로 노력해야 함.
- ◆ 한국과 미국 반도체 기업의 협력 강화로 인해 한국과 중국 반도체 기업들의 협력에 불확실성이 증대되고 있음. 만일 미국의 압박으로 인해 중국 기업과의 협력이 감소하게 될 때 중국 정부가 어느 정도 선까지 인내하며 감수할 것인지가 문제될 수 있음. 현재 최첨단 기술을 확보하는데 어려움과 좌절을 겪고 있는 중국에게 삼성을 비롯한 한국 반도체 기업의 기술

지원이 필요한 상황임. 이러한 현실적 필요가 좌절될 때 위기로 구체화될 가능성을 배제할 수 없음. 아울러 시간이 흐르면서 장기적으로 자본과 시장과 강력한 의지 및 정부 지원을 확보한 중국 기업의 반도체 공정 기술 혁신 역량이 강화되어 한국에 도전하게 될 가능성도 고려해야 함.

- ◆ 미중 반도체 갈등의 심화는 한국 기업에게 미국 중국 양국과의 동시적 협력을 위한 공간을 축소시키면서 선택을 강요하는 위기로 전개될 가능성이 있음. 그러나 다른 한편 한국 기업이 보유한 우수한 반도체 공정기술로 인해 미국과 중국 모두 한국 기업과의 협력을 원하고 있으며 이로 인해 당분간 양국 모두 한국 기업을 궁지로 모는 압력을 행사하기 어려울 수 있음. 중국의 경우에도 미국으로부터의 기술 도입이 어려운 상황에서 한국 기업들과의 관계마저 단절되는 것은 상황을 더욱 악화시킬 수 있음. 따라서 한국은 수세적인 태도로 상황을 맞기 보다 예의 주시하면서 미중을 상대로 때로는 한국의 입장을 피력하고 적극적으로 대응해 나가야 함.
- ◆ 다른 한편 미중 경쟁의 물밑에서 진행되는 광범위한 협력의 중요성 역시 놓치지 말아야 함. 전략적인 첨단 부분에서 미중 기술 갈등은 불가피한 것이지만 이로 인해 한국이 과도하게 중국이나 다른 국가와의 다양한 기술 협력 기회들을 위축시키지 않도록 조심스럽게 접근하는 것이 필요하다고 생각됨.
- ◆ 미중 갈등의 심화, 코로나19로 인한 보건 안전 등이 글로벌 공급망의 불확실성을 증대시키고 있음. 이미 일본과의 외교 갈등이 반도체 부문으로 불뚝이 튀었던 경험을 토대로 반도체를 포함한 핵심 부문의 글로벌 공급망을 점검하고 특히 미중 갈등으로 인한 리스크를 관리할 수 있는 방안을 짜야 함. 향후 글로벌 공급망은 비용 등의 경제적 요소는 물론 정치외교, 보건 안보, 환경 등의 다양한 요소를 복합적으로 고려해서 구성할 수 있도록 지원해야 함.
- ◆ 2019년 일본과의 외교적 갈등으로 일본 정부가 반도체 소재 수출을 제한하면서 한국 반도체산업 공급망에 혼란이 야기된 경험이 있었음. 이후 한국 기업들은 반도체 소재 국산화를 위한 노력을 진행해 왔음. 국산화 전략은 의미가 있지만 모든 것을 국산화할 수는 없기 때문에 한계가 명백함. 미국 반도체협회 보고서는 미국이 반도체 공정 국산화를 시도하는 경우 35-65%의 추가 비용이 예상된다고 밝혔다. 반도체 부문에서 자급자족이 가능하지도 바람직하지도 않기 때문에 각 국가들은 다른 국가와의 협력 강화를 통해 공급망 안정성을 확보하기 위해 노력해 가야함.

*미중 반도체 갈등의 심화는 한국 기업에게 미국 중국 양국과의 동시적 협력을 위한 공간을 축소시키면서 선택을 강요하는 위기로 전개될 가능성이 있음. 그러나 다른 한편 한국 기업이 보유한 우수한 반도체 공정기술로 인해 미국과 중국 모두 한국 기업과의 협력을 원하고 있으며 이로 인해 당분간 양국 모두 한국 기업을 궁지로 모는 압력을 행사하기 어려울 수 있음*

*반도체 산업에서 미국의 대중 견제가 지속되는 가운데 미국판 반도체 동맹이 가시화되고 각국의 반도체 기업들이 발빠르게 움직이고 있는 상황에서 한국판 반도체 동맹은 어떻게 짜야 하는가?*

*한국판 반도체 동맹은 미중 양자 사이의 선택이라는 단순한 도식을 넘어 중층적으로 다양한 협력 채널을 넓게 확보하여 위험을 분산시키면서 한국의 기술혁신 역량 강화에 초점을 맞추는 방향으로 구축되어야 함*

- ◆ 미국 정부는 자국내 반도체 최첨단 공정 시설을 유치하기 위해 대만 TSMC, 한국 삼성의 미국 투자를 이끌어냈고, 인텔과 마이크론의 미국내 투자를 지원하고 있음. 일본 역시 반도체 산업 정책을 새로 마련하는 한편, 대만 TSMC 공정시설의 일본내 건설을 지원하고 있고 미국 마이크론이 일본에 제조시설 건설을 고려중이라고 보도되었음. 대만은 이제까지 첨단 반도체 공정 시설을 주로 대만 내에 건설하던 방향을 바꾸어 미국 일본 등 해외에 공정시설을 건설하고 있음. 현재 미국 일본 대만 반도체 기업간의 교차 협력이 눈에 띄는 가운데, 한국에도 일본 미국의 반도체 장비 기업의 투자가 진행 중임.
- ◆ 반도체 산업에서 미국의 대중 견제가 지속되는 가운데 미국판 반도체 동맹이 가시화되고 각 국의 반도체 기업들이 발빠르게 움직이고 있는 상황에서 한국판 반도체 동맹은 어떻게 짜야 하는가? 장비와 소프트웨어를 미국에 의존하고 있는 입장에서 미국기업과의 긴밀한 협력은 필수적임. 중국은 한국 반도체의 주요 수출시장이기 때문에 미국의 제재를 위반하지 않는 범위내에서 중국 기업과의 협력도 지속되어야 함. 한국과 일본은 반도체 부문에서 경쟁자였지만 동시에 오랜 협력관계를 이어왔음. 2019년의 외교적 마찰로 양국 협력이 약화되어 왔으나 미중 기술경쟁시대가 부과하는 도전에 대응하기 위해 한국과 일본의 협력 채널을 복원시켜야 할 필요가 있음. 대만 중소기업들과의 협력 역시 중요하다. 즉 한국판 반도체 동맹은 미중 양자 사이의 선택이라는 단순한 도식을 넘어 중층적으로 다양한 협력 채널을 넓게 확보하여 위험을 분산시키면서 한국의 기술혁신 역량강화에 초점을 맞추는 방향으로 구축되어야 함.
- ◆ 미중 첨단기술 경쟁은 당분간 더욱 치열하게 전개될 것으로 보이며 이는 세계 각 국가의 첨단기술혁신 전략이 시장 요인을 넘어선 지정학적 고려와 선택 속에서 진행될 수 밖에 없는 환경으로 바뀌고 있음을 시사하고 있음. 미중 기술패권 경쟁에 대한 한국 대응 전략의 핵심은 미중 가운데 누구 편에 서야 하는지를 넘어 우리가 어떤 기술을 지속적으로 세계시장에 내 놓을 수 있는지, 우리는 기술에 토대하여 어떤 미래사회를 선택하고 만들어 갈 것인지의 문제로 귀착된다고 생각됨. 현재 미국의 대중 반도체 제재가 중국 반도체 굴기를 지연시키면서 한국 반도체 기업들로 하여금 대중 기술 우위를 유지할 수 있는 시간을 연장시켜 주고 있는 것이 사실임. 막대한 인적 물적 자원과 역동적인 시장을 보유한 중국은 반도체 굴기를 절대로 포기하지 않을 것임. 주어진 제한된 시간 동안 한국은 반도체를 위시한 첨단 기술이나 소재부품장비 부문에서 중국과 차별화되거나 우위를 유지할 수 있는 부문을 공고히 마련해야 함. 반도체 우위를 오

래 유지하는 것도 중요하지만 보다 장기적으로는 반도체 이후 한국이 중국에 대해 경쟁력을 가질 수 있는 품목을 발굴하고 육성하면서 포스트반도체를 준비해야 함.

- ◆ 미국의 ‘혁신경쟁법(USICA)’과 중국의 ‘14차 5개년계획(2021-2025)’과 같이 한국에서도 국가 핵심전략산업 경쟁력 강화를 위한 특별법안 제안, 대외경제안보전략회의 등 지원방안이 논의 중임. 각 국에서 논의 중인 다양한 법안과 지원 정책들이 어떻게 현실화되고 실제로 어떤 효과를 불러일으킬 것인지가 향후 세계정치경제의 향배에 매우 중요함. 현재 한국 기술혁신 전략에 대한 논의는 그 강도와 규모에서 미국과 중국의 절박함에 한참 미치지 못하고 있음. 기술혁신과 외교 전략이 서로 분리되어 논의되면서 과거에 제안된 기술혁신 전략의 틀을 벗어나지 못하고 있음. 반도체 산업의 사례에서 잘 드러나듯 기술은 한국의 세계정치경제 위상을 구성하는 가장 중요한 요소가 되었고 앞으로도 그러할 것임. 이러한 측면에서 기술혁신은 한국 외교전략의 핵심적인 부분이 될 수 밖에 없음. 인공지능을 위시한 신기술의 부상과 미중 패권경쟁시기에 기술혁신과 외교가 상호 침투하여 결합된 국가전략이 모색되어야 함.
- ◆ 미중 갈등이 전개되는 상황에서 우리는 국익에 토대하여 사안 사안 별 신중하게 대응해 나아가야 함. 다양한 상황에서 중견국 한국이 취할 수 있는 일관된 원칙은 경제성장의 토대가 되어 온 자유무역과 시장원리, 국제사회가 합의한 다자 규범과 다자 국제기구를 최대한 활용하는 것임. 우리와 유사하게 미중 갈등 사이에서 압박을 받고 있는 싱가포르 영국 독일 등과 같은 동류국(Like-Minded Countries)들과 함께 하며 미중이 갈등의 확산을 자제하고 갈등을 안정적으로 관리하며 대화와 협력의 창구를 계속 열어두도록 설득하는 외교적 역량을 발휘해야 함.

*현재 한국 기술혁신 전략에 대한 논의는 그 강도와 규모에서 미국과 중국의 절박함에 한참 미치지 못하고 있음. 기술혁신과 외교 전략이 서로 분리되어 논의되면서 과거에 제안된 기술혁신 전략의 틀을 벗어나지 못하고 있음. 반도체 산업의 사례에서 잘 드러나듯 기술은 한국의 세계정치경제 위상을 구성하는 가장 중요한 요소가 되었고 앞으로도 그러할 것임. 이러한 측면에서 기술혁신은 한국 외교전략의 핵심적인 부분이 될 수 밖에 없음. 인공지능을 위시한 신기술의 부상과 미중 패권경쟁시기에 기술혁신과 외교가 상호 침투하여 결합된 국가 전략이 모색되어야 함*

참고문헌

- 배영자. 2011. “미국과 중국의 협력과 갈등 반도체 산업과 인터넷 규제 사례.” 『사이버커뮤니케이션학회보』.
- 배영자. 2019. “미중 기술패권경쟁: 반도체·5G·인공지능 부문을 중심으로.” 동아시아연구원.
- 배영자. 2020. “미중 경쟁 전망과 한국의 대응 전략: 반도체 부문.” 동아시아연구원.
- 배영자. 2020. “국제정치 패권과 기술혁신: 미국 반도체 기술혁신 사례.” 『국제지역연구』. 서울대 국제대학원.
- 배영자. 2020. “외국인 직접투자 규제와 국가안보: 미국 사례를 중심으로.” 『국제지역연구』.
- 배영자. 2021. “미중 기술패권 갈등과 대만의 전략: 반도체 부문을 중심으로.” 동아시아연구원.
- 이원석. 2021. “미국의 중국견제 패키지법안 : 미국혁신경쟁법(USICA)의 주요내용과 시사점.” KITA 통상리포트 15호.
- 이은영. 2018. “중국 반도체굴기 추진과 향후 전망.” KDB미래연구소.
- 정희철 외. 2020. 『글로벌 가치사슬(GVC)의 패러다임 변화와 한국무역의 미래』. 국제무역원.
- Atkinson, R. 2022. “Computer Chips vs. Potato Chips: The Case for a U.S. Strategic-Industry Policy.” ITIF.
- Atkinson, R. and Caleb Foote. 2019. “Is China Catching Up to the United States in Innovation?” ITIF.
- Brown, Clair and Greg Linden. 2016. *How Crisis Reshapes the Semiconductor Industry*. MIT Press.
- Ernst, Dieter. 2016. “China’s new role in the semiconductor industry.” East-West Center, University of Hawaii.
- Ernst, Dieter. 2008. “Can Chinese IT firms develop innovative capabilities within the global production networks?” in Marguerite Gong Hancock, Henry S.Rowen, and William F. Miller (Eds.). *Greater China’s Quest for Innovation*. Shorenstein Asia Pacific Research Center and Brookings Institution Pr
- Hufbauer, Gary Clyde and Euijin Jung. 2021. Scoring 50 Years of US Industrial Policy, 1970–2020. Peterson Institute for International Economics. <https://www.piie.com/sites/default/files/documents/piieb21-5.pdf>.
- Khan, Saif M. and Carrick Flynn. 2020. “Maintaining China’s dependence on democracies for the advanced computer chips.” Brookings
- Lewis, James. 2019. “China’s Pursuit of Semiconductor Independence.” Washington DC: CSIS.
- Liu, PingQing, Gao Yonghui & Gu Qiang. December 2007. “Study on the Upgrading of China Integrated Circuit Industry up to the Global Value Chain: A Case Study.” Management Science and Engineering 1-2

- Morris P. R. 1990. *A History of the World Semiconductor Industry*. IEE History of Technology Series.
- NSCAI(National Security Commission on Artificial Intelligence). 2021. “Final Report.”
- SIA(Semiconductor Industry Association). 2021. *2020 State of the U.S. Semiconductor Industry*.
- SIA. 2016. *Beyond Borders: The Global Semiconductor Value Chain*.
- USTR(Office of the U.S. Trade Representative). 2018. “Findings of the Investigation into China’s Acts, Policies, and Practices Related to Technology Transfer, Intellectual Property, and Innovation under Section 301 of the Trade Act of 1974.” <https://ustr.gov/sites/default/files/Section%20301%20FINAL.PDF>.
- VerWey, John. 2019. “Chinese Semiconductor Industrial Policy: Past and Present.” *Journal of International Commerce and Economics* [https://www.usitc.gov/journals/jice\\_home.html](https://www.usitc.gov/journals/jice_home.html)
- White House. 2018. “How China’s Economic Aggression Threatens the Technologies and Intellectual Property of the United States and the World.” Office of Trade & Manufacturing Policy Report. <https://www.whitehouse.gov/wp-content/uploads/2018/06/FINAL-China-Technology-Report-6.18.18-PDF.pdf>

#### ❖ 저자 약력

#### ■ 배영자

현재 건국대학교 정치외교학과 교수이다.

서울대학교 외교학과를 졸업하고 미국 University of North Carolina at Chapel Hill에서 정치학 박사학위를 받았다. 주요 연구분야는 국제정치경제, 해외투자의 정치경제, 과학기술과 국제정치, 인터넷과 국제정치, 과학기술외교이다. 주요 논문으로는 《과학기술의 세계 정치연구:현황과 전망》(2021), 《국제정치패권과 기술혁신: 미국 반도체 기술 사례》(2020), 《외국인 직접투자 규제와 국가안보》(2020), 《사이버안보 국제규범 연구》(2017), 《미중 패권 경쟁과 과학기술혁신》(2016), 《과학기술과 공공외교》(2013) 등이 있다.

기획 및 감수: 임해용 (제주평화연구원 연구위원)



제주특별자치도 서귀포시 중문관광로 227-24 (63546)  
전화: 064) 735-6500 팩스: 064) 738-6522  
E-mail: policyforum@jpi.or.kr <http://www.jpi.or.kr>

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

ISSN: 2005-9760