

디지털 경제시대 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 특징과 한중협력의 정치경제학 논리

Naying An*, Xinhong Zhou**

| 목 차 |

I. 서론	IV. 디지털 경제시대 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 분화 하의 한중협력
II. 선행연구 및 관련이론	V. 결어
III. 디지털 경제시대 글로벌 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 특징	

| 논문요약 |

디지털 경제의 급속한 발전과 더불어 컴퓨팅 파워는 기술적 자원으로부터 국가 경제구조, 산업 고도화, 국제 경쟁 패턴에 영향 주는 관건적인 기초 요소로 진화하였다. 컴퓨팅 파워를 둘러싼 경쟁은 단순히 기술 추격이나 산업 정책 경쟁이 아닌 글로벌 가치사슬, 제도체계, 권력 분포에 깊숙이 삽입된 구조적 정치경제 과정이다. 정치경제학의 시각에서 보면 미중 전략경쟁 하에 안보와 기술의 제약이 지속적으로 강화되고 컴퓨팅 파워 경쟁은 구조적으로 진화한다. 글로벌 연산력 체계의 분층화, 산업사슬의 분단화와 구역화 등에서 잘 나타난다. 이로 인해 한중 컴퓨터 파워는 상단 혹은 첨단기술 분야에서의 협력이 여러 가지 제약으로 어렵게 되었고 연산력 기초시설과 인공지능 응용 등 중·하위 교차구간 즉 연산력과 응용의 결합 층에 편입되어 협력을 확대할 수 있다. 안보 통제가 가능하고 분층 추진이 용이하며 요소의 상호보완 원칙하에 산업사슬 중위, 디지털 기초시설과 인공지능 응용 등 분야가 중점협력 분야로 될 수 있다. 그리고 중국의 “일대일로”와 한국의 인공지능 강국 건설전략의 연결을 통하여 협력공간을 확장할 수 있다. 글로벌 컴퓨팅 파워 권력 구조 하에서 한국과 중국은 한정된 협력과 구조적 협력을 하고 협력의 진화는 협력과 경쟁의

* 중국 길림대학교 외국인어문문화대학 전임강사.

** 중국 길림대학교 동북아대학 박사.

병존 그리고 개방과 제약이 서로 얽힌 동태적인 특징이 어느 정도 지속 될 것이다. 이 논문은 디지털 경제시대 컴퓨팅 파워 경쟁 정치 경제학 논리에 대한 이해를 돕고 첨단 경쟁 구조에서 중등 국가의 행동 패턴을 인식하는데 새로운 분석 시각을 제공하고 한중협력의 공간을 모색하는데 그 의미가 있다 하겠다.

▪ 주제어: 디지털 경제, 컴퓨팅 파워; 구조적 권력; 한중협력; 정치경제학

I. 서론

인공지능은 미중 전략경쟁의 핵심 분야로 자리매김 했다.¹⁾ 디지털 시대 인공지능 기술의 전례 없는 급속한 발전은 경제, 사회 등 전반에 혁명적인 변화를 예고하고 있으며 제1차 산업혁명에 필적하는 효과와 잠재력을 가지고 있기 때문에 미국과 중국의 전략적 경쟁의 중점분야로 되었다.²⁾ 인공지능 발전의 핵심은 데이터, 컴퓨터 파워, 알고리즘 3자의 효율적인 협동에 의존하는데, 그 중에서 컴퓨터 파워는 데이터를 처리하는 능력으로서 전체 동력 엔지 역할을 하고 알고리즘의 운영과 데이터 가치를 향상하는 관건이다.³⁾ 컴퓨터 파워가 부족하면 아무리 좋은 인공지능 모델이라 할지라도 훈련을 시행할 수 없다.⁴⁾ 칩은 컴퓨터 파워의 결정적 요소로서 특히 중앙처리장치(CPU), 그래픽 처리 장치(GPU) 및 메모리 반도체 등의 칩은 더욱 중요한데 그중에서 GPU는 연산력의 핵심 중의 핵심으로서 전체 동력 엔진 내부에 가장 강력한 동력을 제공하

1) 劉典(2025). 『AI風暴：中美博弈与全球新秩序』. 中國人民大學出版社.

2) 예상준 외(2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응 방향』. 대외경제정책연구원, pp.23-25.

3) 국제 상 통일된 컴퓨팅 파워 평가 기준은 마련되어 있지 않다. 주요 기관들은 다양한 지표를 활용해 국가별 역량을 분석하고 있다. 인터넷 데이터 센터(IDC), 인스퍼, 칭화대가 공동 발표한 "2022 - 2023 글로벌 컴퓨팅 파워 지수 평가 보고서"에서는 컴퓨팅 파워, 효율성, 응용 수준, 인프라를 주요 기준으로 삼았다. 또한 화웨이와 롤랜드버거는 클라우드, 엣지, 엔드투엔드 기반의 평가 체계를 제안하였고, 중국정보통신기술원(CAICT)은 컴퓨팅 파워 규모, 산업, 기술, 환경, 응용 등 5개 영역으로 구성된 자체 평가 지수를 운영하고 있다.

4) 吳美希·楊曉翔(2022). "算力五力模型：一种衡量算力的綜合方法". 『信息通信技術与政策』. 제48권. 제3호, pp.13-21.

는 내부 코어이다. 그러므로 광의의 컴퓨팅 파워는 데이터 수집, 처리, 저장, 전송과 응용의 종합능력이라 할 수 있다. 5) 인공지능, 대형모델, 클라우드 컴퓨팅 등은 컴퓨팅 파워를 기업자원 혹은 일반적인 생산요소로부터 국가 경쟁성 인프라로 향상시키고 관건 생산요소, 산업구조, 경제성장, 국가 종합국력을 결정하는 관건 인프라로 만들었다. 6) 즉 다시 말해 인공지능, 빅데이터, 디지털 플랫폼 등의 광범위한 응용으로 계산력은 이미 정보기술 내지는 디지털 경제를 지탱하는 생산요소와 기초조건으로부터 한 나라의 국가전략, 산업안전과 기술주권의 범주에 포함시켜 컴퓨팅 파워 경쟁은 날로 지정학과 지정학 이중 속성을 갖게 한다. 인공지능의 연산력 체계는 분명한 분층 구조 혹은 위계를 갖고 있다. 기술지탱 관계를 기준으로 봤을 때 최하층 혹은 기반부분은 GPU, CPU, 메모리 칩, 서버 등 하드 설비이고, 중간층은 데이터 센터, 연산력 센터, 전력과 냉각 시스템 등 기초 시설이다. 그 위층은 클라우드 플랫폼, 연산력 조절 플랫폼 등이 여러 가지 플랫폼이고 핵심능력 층은 알고리즘, 모델 그리고 데이터이며 최상층은 인공지능 응용시나리오로서 "하드-기초시설-플랫폼, 모델, 응용"이라는 기술 지탱 관계를 형성하고 있다. GPU는 엔진중의 엔진이고 서버는 차량에, 데이터 센터는 주자창 내지는 고속도로 시스템, 클라우드는 조절시스템, 알고리즘은 운전방법과 경로설계, 응용시나리오는 차량이 최종적으로 완성해야 하는 임무 등에 비유할 수 있다. 층위별 안보 민감도를 보면 선진 GPU, 고성능 인공지능 칩, 첨단 공정 제조설비, 대규모 훈련능력 분야의 민감도가 가장 높는데, 미국의 수출 통제는 상술한 분야를 통제 범주에 모두 포함시키고 있다.

인공지능이 갖는 전략, 권력 및 안보 등 3중 속성은 인공지능으로 하여금 기술 능력에서 국제정치경제 구조에 영향 주는 전략능력으로 변하게 하였다. 7) 미국과 중국은 각각 세계에서 가장 발달한 선진국과 최대의 발전도상국으로서 세계경제에 중대한 영향을 미친다. 양국은 글로벌 컴퓨팅 파워의 규모, 산업 등 면에서 선두 그룹에 속해 있고 미국은 중국의 컴퓨팅 파워의

5) 李平·鄧洲·張艷芳(2021). "新科技革命和產業變革下全球算力競爭格局及中國對策". 『經濟縱橫』. 제4호, pp.33-42.

6) 본문에서는 컴퓨팅 파워, 계산력, 연산력, 컴퓨팅 능력 등 다양한 용어가 사용되고 있으나, 이하에서는 이를 '컴퓨팅 파워'로 통칭한다.

7) 李國揚·唐桂杰. "中美人工智能競逐現狀、特點和影響". 『美國研究』. 제6호, pp.108-133.

발전에 고도로 경계하고 심지어 중국의 발전을 억제하는 조치를 취하면서 글로벌 기술 패권지위의 유지에 주력한다. 고급 컴퓨팅 장비 및 초대형 인공지능 훈련 능력을 둘러싸고 치열한 경쟁을 함으로써 새로운 전장을 만들고 있다. 8)트럼프는 2025년 1월 취임 초기에 AI 분야에서 중국과 다른 국가들과의 경쟁이 매우 치열할 것이라고 말했고 미국의 오라클, 소프트뱅크, 오픈AI는 등 기업들은 AI 인프라에 5000억 달러를 투자한다고 발표했다.9) 트럼프는 "미국이 AI 분야에서 글로벌 주도지위 발휘의 장애물 제거"라는 행정명령을 발표하여 미국이 글로벌 인공지능에서의 리더십을 유지하고 강화하여 국가의 경제 경쟁력 유지 안보축진을 강조했다.10)그리고 대통령 과학기술고문위원회를 설립하고 핵심 기술 혁신을 위한 국가 계획을 마련하기로 했다.11) 트럼프는 인도와 "미-인 신뢰 프로그램" 즉 "전략적 기술을 이용한 관계 전환 계획" 이라고 하는데 서명해 인공지능, 반도체, 양자 등 분야에서 양국 정부, 학계 및 민간 부문의 협력을 촉진하고 선두 자리를 유지하려 하고 있다. 12)

인공지능의 이러한 급격한 발전의 핵심동력으로는 컴퓨팅 능력의 기하급수적 성장이다. 13)그러므로 컴퓨팅 능력은 경제적 의의를 초월하는 전략적 함의를 부여 받게 되어 미중 간의 기술 경쟁 지형을 재편할 뿐만 아니라 수출 통제, 공급망 재편, 기술 표준의 분화 등 메커니즘을 통해 글로벌 컴퓨팅

8) 崔錚·尹金燦(2023). "美國對華人工智能發展的認知偏差、威脅放大與政策選擇——基於折中主義分析方法". 『當代亞太』. 제6호, pp.110-137, 165-166.

9) The White House (2025a). "Removing Barriers to American Leadership in Artificial Intelligence." <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/removing-barriers-to-american-leadership-in-artificial-intelligence/>. (2025년 2월 18일 검색)

10) The White House (2025a). "Removing Barriers to American Leadership in Artificial Intelligence." <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/removing-barriers-to-american-leadership-in-artificial-intelligence/>. (2025년 2월 18일 검색)

11) The White House (2025b). "Fact Sheet: President Donald J. Trump Launches PCAST to Restore American Leadership in Science and Technology." <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/01/fact-sheet-president-donald-j-trump-launches-pcast-to-restore-american-leadership-in-science-and-technology/>. (2025년 2월 18일 검색)

12) The White House (2025c). "United States-India Joint Leaders' Statement." <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/2025/02/united-states-india-joint-leaders-statement/>. (2025년 2월 19일 검색)

13) 이상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 23-25.

파워 시스템에 큰 영향을 미치면서 점차 '정치화'와 '안전화'되고 있다. 미중 연산력 경쟁이 첨단화되고 정치화되는 과정에서 글로벌 연산력 경쟁은 점차 뚜렷한 층차와 차이를 갖는 구조적 변화를 하고 있다. 최첨단 훈련 연산력과 핵심 칩이 소수 강대국에 독점되어 있어 협력 공간이 한정되어 있다. 하지만 산업 연산력, 연산력 시스템 효율과 연산력 인프라 등 분야는 경쟁과 협력이 공존하며 탄력적인 상호 작용 공간을 형성한다. 이는 연산력 경쟁이 단일 차원의 제로섬 게임이 아니라 차별화된 경쟁과 협력 가능성을 시사한다. 이러한 구조적 배경 하에서 중등국가들의 이성적 전략적 선택은 최전방 컴퓨팅 주도권 경쟁의 직접 참여보다 연산력 효율성 향상, 산업삼입, 적용 시나리오 확대 등을 통해 디지털 경제에서 경쟁적 지위를 유지하는 것이다. 계산력 경쟁의 초점은 점차 규모 확장과 성능 선도에서 시스템 통합과 효율적인 사용으로 바뀌어 관련 특정분야에서 국제협력을 할 수 현실적인 조건을 제공하게 된다.

하지만 기존의 연구들은 컴퓨팅 파워의 경쟁을 분석함에 있어서 미중 간의 기술경쟁 혹은 국가 정책의 비교 분석에 주목하고 있고 정치경제학 시각에서 구조적 특징이나 중등 혹은 중견 국가 간의 협력 논리에 대한 토론은 상대적으로 부족한 실정이다. 본 연구는 디지털 경제 시대 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 특징과 이러한 구조는 어떻게 한중 연산력 협력공간을 만들어 내고 또한 제약하는지 그리고 한중 협력은 컴퓨팅 파워 경쟁 구조 속에서 어떠한 정치경제학 논리를 갖고 있는지 하는 문제에 대답한다. 다시 말해 한중 양국은 디지털 산업 기반, 기술 능력 구조 및 산업 삼입 경로에 현저한 차이가 있다. 하지만 미중 전략 경쟁이 만들어 내는 연산력 계층 구조 내에서 비 초전선 연산력 분야, 연산력 시스템 및 산업 응용 차원에서 상호 보완적인 협력을 할 수 있다. 그러므로 미중 계산력 경쟁을 구조적 제약 변수로 보고 이를 바탕으로 디지털 경제 시대의 계산력 경쟁이 제시하는 구조적 특성을 분석하면서 이러한 특징들이 한중 연산력 협력의 가능한 공간은 무엇이고 경로를 어떻게 제한하는지를 연구한다. 이를 통해 본 논문은 연산력 경쟁이 단일 기술 대결에서 구조적 게임으로 진화하는 내재적 논리를 밝히고, 중견 기술 국가가 대국 경쟁 속에서 어떻게 협력해야 하는지 등 새로운 분석 시각을 제공하고자 한다.

II. 선행연구 및 관련이론

디지털경제, 컴퓨팅 파워의 발전 내지는 대국 간의 과학기술경쟁을 둘러싸고 학계에 많은 연구가 축적되어 있다. 연구는 주로 디지털 시대 국제관계 혹은 기술안전의 시각에서 중국과 미국의 인공지능, 반도체 등 디지털 기술을 둘러싼 전략 경쟁, 산업 및 경제의 시각에서 디지털 기술경쟁에 관한 연구, 컴퓨팅 파워가 디지털경제 기초시설로서의 공급모델, 효율문제 및 경제성장에 대한 영향, 그리고 디지털 거버넌스와 제도연구의 시각에서 기술 표준과 국제규칙의 상호관계 등 유형으로 나뉘어 볼 수 있다.

첫째, 디지털 시대 대국 특히 미국과 중국 간의 권력경쟁에 관한 연구이다. 미국은 인공지능을 선도하는 국가로서 미중 전략적 경쟁이 심화됨에 따라 동맹국과 국제 기술연맹 등과 같은 국제협력이나 중국을 견제하기 위한 통상정책을 통해 대응하고 있는데 중국의 자급화를 부추기는 효과도 함께 가져 오고 있다.¹⁴⁾ 디지털 시대 글로벌 권력경쟁에서 미국, 중국, 유럽 등은 칩, 컴퓨팅 파워 등 관건기술과 표준체계 등 분야에서 치열한 경쟁을 하면서 디지털 기술혁신이 새로운 권력구조를 구축하고 있으며 미국과 중국은 사이버 안전, 디지털 기업, 디지털 화폐 등 분야에서까지 경쟁을 벌이고 있다.¹⁵⁾ 미국은 빠른 속도로 발전하고 있는 중국의 디지털 경쟁력을 미국의 기술주도권에 대한 위협으로 간주하면서 중국에 대한 기술 전장을 만들고 가치관 경쟁으로 연결시켜 동맹체계를 강화하고 진영화를 추진하고 있는데, 가치관이란 이름으로 중국의 기술발전을 견제하는 조치를 취하는데 국제기술연맹이 전형적이다.¹⁶⁾ 하지만 대국 간 경제경쟁에는 서로 다른 균형점이 존재하며 상이한 균형상태를 마련하게 된다. ¹⁷⁾

둘째, 디지털 기술권력 경쟁이다. 미국을 포함한 서방 나라들의 디지털 경

14) 이상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 23-25.

15) 閔广·析華 (2024). “權力互動与平衡性競爭——中美歐數字權力競爭的國際政治經濟學分析.” 『國際展望』. 제6호, pp. 113-136, 162-163.

16) 邱靜 (2023). “數字時代中美價值觀競爭透視.” 『國際政治研究』. 제1호, pp. 89-113.

17) 劉胜湘·馬欣 (2025). “中美戰略競爭背景下經濟博弈的均衡論析.” 『東北亞論壇』. 제4호, pp. 3-19.

제 경쟁 전략에서 나타나듯이 디지털경제의 발전이 갈수록 지정학적인 경쟁의 영향을 받는데, 디지털 무역을 중국의 발전을 저지하는 진지의 최전선으로 설계하여 중국에 대한 봉쇄와 기술 탄압을 강조함으로써 기술권력은 이미 국가 권력의 기둥으로 자리 매김하였으며 미국은 기술경쟁을 세계 리더 지위를 유지하는 경쟁으로 간주하고 있다.¹⁸⁾ 중국도 인공지능 기술 주도권이 미국과 같은 일부 국가에 집중되는 것에 대해 고도로 경계하면서 인공지능 거버넌스 협력의제 선점을 위해 노력하고 있다.¹⁹⁾ 중국은 대외 의존도가 높은 인공지능 반도체 및 핵심 부품 등 분야의 국산화를 통해 글로벌 공급망의 불확실성에 대응하고 있다.²⁰⁾

셋째, 디지털 경제 핵심요소와 기술의 기초시설에 관한 연구이다. 즉 디지털 경제의 핵심 생산요소, 기술 및 기초시설 그리고 응용과 산업구조 등에 관한 연구이다. 컴퓨팅 인프라는 기술 안정성과 비용 구조에 영향 준다. 데이터, 컴퓨팅 파워, 알고리즘은 디지털 경제의 관건 생산요소이고 데이터 센터, 네트워크는 인프라를 구성한다. 이 중 컴퓨팅 파워는 알고리즘의 작동을 보장하고 데이터의 활용 가치를 극대화하는 핵심 요소이다. 컴퓨팅 파워는 좁게는 일정 시간 내에 대규모 데이터를 처리하는 프로세스 기반의 연산 능력을 의미하며, 넓게는 데이터의 수집, 저장, 처리, 전송, 응용을 포괄하는 종합 역량을 뜻한다.²¹⁾ 이를 구성하는 핵심 요소는 칩, 인프라, 데이터다. GPU, 메모리 반도체 등의 칩은 컴퓨팅 능력의 질을 결정하고, 5G 네트워크, 클라우드, 데이터 센터, 슈퍼컴퓨터 등 인프라는 가치 창출을 위한 기반을 제공한다.²²⁾ 디지털 전환 시대, 컴퓨팅 파워는 국가 경쟁력의 핵심으로서 데이터 처리 효율은 물론 기술 인프라 구축 역량, 산업 경쟁력 등에서 중요한 지표로 작용하며, 글로벌 디지털 패권을 좌우하는 요소로 인식된다. 강력한 컴퓨

18) 余南平·李心莹 (2023). “結構性權力視角下的大國數字貿易規則博弈.” 『國際展望』, 제3호, pp. 15-34.
 19) 예상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 23-25.
 20) 오종혁·김홍원. (2026). “중국의 제조업 인공지능 전환 정책의 주요 내용과 시사점.” 『세계경제 포커스』. 2026년 3월.
 21) 吳美希·楊曉彤 (2022). “算力五力模型：一种衡量算力的綜合方法.” 『信息通信技術與政策』, 제48권, 제3호, pp. 13-21.
 22) 李平·鄧洲·張艷芳 (2021). “新科技革命和產業變革下全球算力競爭格局及中國對策.” 『經濟縱橫』, 제4호, pp. 33-42.

팅 능력은 과학기술 혁신과 산업 발전을 주도하고, 나아가 국가의 전략적 자율성과 발언권을 제고한다.²³⁾ 인공지능 분야의 경쟁은 이미 미중 전략경쟁의 핵심으로 되었고 양국은 각자의 우위를 갖고 있는데, 미국은 대국경쟁 인식 하에 중국의 인공지능 기술진보를 제압하기 위해 기술수출 통제, 양방향 투자 제한, 해외 시장의 쟁탈, 인공지능 인프라 건설 강화 일련의 조치를 취하고 있지만 단기적으로는 중국의 기술혁신과 경제발전에 어느 정도 영향 주겠지만 장기적인 관점에서 보면 중국의 자주적인 기술혁신 능력을 자극할 것이다. ²⁴⁾현재 중국과 미국은 컴퓨팅 파워를 둘러싼 글로벌 경쟁에서 양강 구도를 형성하고 있다. ²⁵⁾미국은 선진 디지털 인프라를 바탕으로 오랜 기간 우위를 점하고 있다. 특히 2022년 이후 생성형 인공지능 부상과 함께 중국의 급부상을 경계하면서 수출 통제 조치를 강화하고 있다.²⁶⁾ 고성능 반도체의 중국 수출 제한이 대표적이다.²⁷⁾

디지털경제시대 컴퓨팅 파워의 경쟁은 경쟁형태가 단순한 기술경쟁을 초월해서 자원, 기술, 제도, 산업, 지정학적 영향 등 여러 요인들이 공동으로 만들어낸 구조적 경쟁으로 요약할 수 있다.²⁸⁾ 컴퓨팅 파워는 전략적 속성을 가진 관건적인 자원으로 컴퓨팅 파워 체계는 지정학적 경쟁구조와 깊이 연결되어 효율의 향상과 직결되며 컴퓨팅 파워 경쟁은 최종적으로 산업에서의 응용에 정착된다.

대국경쟁의 회귀, 기술전, 데이터 지정·지경학적 게임의 격화 등은 국제정치경제학 시각에서 단순히 시장 메커니즘에 의해 조절되는 것이 아니라 국가의 권력구조, 글로벌 공급사슬과 가치사슬의 분업체계와 제도에 깊숙이

23) 崔錚·尹金燦 (2023). “美國對華人工智能發展的認知偏差、威脅放大与政策選擇——基于折中主義分析方法.” 『当代亞太』. 제6호, pp. 110-137, 165-166.

24) 李恒陽·唐桂杰 (2025). “中美人工智能競逐現狀、特点和影響.” 『美國研究』. 제6호, pp. 108-133.

25) 李金鋒 (2023). “美國對華半導體產業鏈競爭：東亞地區的視角.” 『外交評論 (外交學院學報)』. 제40권. 제3호, pp. 51-77, 166.

26) 戚凱·楊悅倫 (2024). “人工智能時代的美國對華算力競爭.” 『國際論壇』. 제26권. 제3호, pp. 43-61, 156-157.

27) 趙明昊 (2023). “比較技術視角下的美國對華芯片遏制.” 『國際問題研究』. 제5호, pp. 71-97, 140-141.

28) 이상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 23-25.

관여되어 있다. 29)미국은 패권국으로서 기술, 디지털 등의 패권 지위를 유지하기 위해 중국을 최대 경쟁대상으로 간주하면서 기술, 무역, 경제 등 일련의 디지털 패권 유지 수단을 동원하여 중국의 디지털 혁신과 발전을 막으려 하고 있다. 계산력의 획득, 분배, 사용은 자본 밀집 형 투입, 인프라 건설, 국제적 기술 네트워크에 의존함으로써 계산력 경쟁이 뚜렷한 구조적 특징을 갖도록 한다. 이러한 구조적 특징은 계산력이 생산요소로서의 인프라 속성, 뚜렷한 구조적 권력관계 내지는 데이터, 알고리즘, 응용 시나리오 등이 긴밀하게 연결된 복합 구조에서 나타난다. 계산력의 유효한 공급은 하드시설의 성능에 의해 결정될 뿐만 아니라 에너지 공급, 데이터 센터의 분포, 네트워크, 소프트 생태 등이 긴밀하게 결합된 복합 구조에 의존하는데, 이러한 인프라 속성은 컴퓨팅 파워 건설의 높은 투자, 주기, 경로 의존 특징을 갖게 하고 단순한 기술경쟁을 초월한 국가의 장기자원 배분과 제도 마련 측면의 경쟁으로 변모하게 한다. 30)계산력 경쟁의 구조적 권력관계는 글로벌 범주에서 고급 칩 제조, 핵심 컴퓨팅 파워 플랫폼, 관련 소프트웨어 생태가 소수 국가와 기업에 집중되어 진입장벽이 형성되어 있는 현실에서 나타난다. 기술뿐만 아니라 규범의 제정, 표준의 수출, 제도의 파급 등으로 계산력 우위를 가진 나라는 더 넓은 범위에서 경쟁 능력을 만들어 내고 기타 나라는 외부의 구조적 제약을 탈피하기 어렵다. 컴퓨팅 파워가 데이터, 알고리즘, 응용 시나리오와 긴밀히 결합하여 형성된 복합 구조 속에서 계산력의 가치는 데이터 규모와 알고리즘의 효율성과 결합해야 만이 승수효과를 얻을 수 있기 때문에 이러한 결합관계는 구조적 비대칭성을 한층 강화하게 된다.

정치경제학 시각에서 본 컴퓨팅 파워 경쟁은 구조적인 경쟁과정으로 이해해야 하고 그 결과는 한 나라의 정책 선택과 기술투입에 의해 결정되는 것이 아니라 글로벌 경제구조, 제도환경과 권력분포의 영향을 받는다. 그러므로 논문은 수잔 스트레이지 등의 구조적 권력 이론을 디지털 경제에 접목하여 연산력 경쟁을 디지털경제시대 구조적 권력 재편의 중요 표현으로 이해하고 지식, 생산 등 구조를 핵심으로 중미 전략경쟁이 어떻게 기술통제,

29) 閔廣·析華 (2024). “權力互動与平衡性競爭——中美歐數字權力競爭的國際政治經濟學分析.” 『國際展望』. 제6호, pp. 113-136, 162-163.

30) O'Brien, Robert and Marc Williams (2016). 『國際政治經濟學』. 張發林 譯. 北京: 中國人民大學出版社, pp. 310-329.

공급망 재조직, 규칙 마련, 기초시설 경쟁을 통해 한국의 전략 선택에 영향 주고 진일보로 한중 녹색 연산력, 산업 응용, 데이터 센터 건설, 공급망의 탄력성 등 민감도가 낮은 분야의 협력 공간을 탐구하는데 이용했다. 이 논문은 정책문서, 논문, 연구보고서 언론보도 등을 통한 문헌연구방법, 중미 연산력 경쟁의 구조적 특징 및 이것이 한국 등 중견국의 정책 선택에 미치는 영향의 메커니즘 즉 연산력 경쟁이 어떻게 기술통제, 공급망 재건, 데이터 기초시설 구축, 산업정책 조절에 영향 주는지 하는 정성연구방법, 산업기초, 정책목표, 기술경로 등에 있어서 중미 연산력 경쟁의 상이한 논리 내지는 한국과 중국의 연산력 산업사슬에서의 우세 내지는 약점과 협력의 수요에 대한 비교연구방법 등을 유기적으로 결합하여 디지털경제 시대 연산력경쟁의 구조적 특징을 고찰한 기초 위에서 중미 전략경쟁이 글로벌 연산력 구조와 중견국의 전략 선택에 미치는 영향을 분석 한 후 한중 연산력 협력의 공간과 기제를 분석한다.

Ⅲ. 디지털 경제시대 글로벌 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 특징

컴퓨팅 파워 경쟁의 본질은 디지털 시대 생산요소 제어권 경쟁의 인프라 측면의 체현이라 할 수 있다. 미중간 컴퓨팅 파워를 둘러싼 경쟁은 반도체, 인터넷, 정보처리 등 정보기술경쟁에서 시작하여 빅 데이터, 인공지능으로 발전하면서 심화되고 있다. 특히 데이터가 디지털 경제의 중요한 생산요소와 자산 내지는 전략자산으로 되면서 연산력의 수요를 증폭시키는 수요 추진효과를 가져왔고 이러한 데이터의 효용가치는 연산력을 통해 가치화 되어 간다. 즉 데이터의 규모 증가는 컴퓨팅 파워의 기하학적 성장으로 이어지게 되는데 중국과 미국은 각각 데이터의 규모 우세와 기술, 컴퓨팅 파워의 효율 우세를 보유하고 있다. 디지털 경제의 발전은 컴퓨팅 파워로 하여금 단일 시설이 아닌 데이터 센터, 클라우드 플랫폼, 초 고성능 컴퓨터 체계, 컴퓨터 파워 클러스터 등으로 체계화 되고 경쟁의 심화는 결과적으로 안보논리에

귀결되어 '진영화' 하면서 진화 및 발전하고 있다. 중국의 지속적인 평화 굴기 및 영향력 확대에 따라 미국은 자신의 패권지위를 보호 및 유지하기 위해 대 중국 전략경쟁을 일으켰고 컴퓨팅 파워 등 첨단기술 분야에서 더욱 뚜렷하다.³¹⁾

1. 미중 전략 경쟁 하에 연산력 문제의 '안전화'와 '첨단화'

'안전화'란 행위대상에 대해 안전하지 않다는 표지를 붙여 국가가 기존과 다른 정책적 대응수단을 채택하기 위한 합법성과 동력을 제공하는 과정이다.³²⁾ 미중 전략경쟁은 미중으로 하여금 점차적으로 경제적 논리를 탈리하여 국가 안전논리와 합류하고 있다.³³⁾ 컴퓨팅 파워의 경쟁도 갈수록 에너지 경쟁, 식량경쟁, 관건광물(희토류)경쟁과 비슷해지는데 이는 컴퓨팅 파워가 직접 인공지능, 디지털 산업, 군사 디지털화 능력을 결정하고 산업구조의 향상속도와 경로에 영향을 주기 때문이다. 그러므로 컴퓨팅 파워는 더 이상 시장이 자율적으로 배분하는 보통의 생산요소가 아니라 국가안전, 산업안전, 기술주권에 의해 재 정의된다 할 수 있다. 한마디로 컴퓨팅 파워가 '안전화'된다 는 것이다. 인공지능이 경제성장, 산업 고도와, 나아가 국가안보에 미치는 영향이 두드러짐에 따라 계산력은 더 이상 일반요소로 간주되지 않고 국가안보와 산업안보의 거버넌스 범주에 포함되어 간다. 이러한 변화의 이미는 계산력의 획득은 시장에 의해 결정되지 않고 계산력의 국경 간 이동은 제도의 심사나 제약을 받게 되며 계산 능력은 국가 전략과 지정학 구조와 깊이 결합되어 발전한다. 그러므로 계산력은 준 전략적 자원의 특징을 부여 받고 그 지위는 어느 정도 에너지, 관건 광물 또는 핵심 통신 인프라와 유사하게 된다. 예를 들면 연산력 관련 기술과 장비의 국가 간 교역의 엄격한 규제, 연산력의 국가 경쟁력 내지는 안보이슈와 직접 연관, 연산력 발전

31) 姜志達 (2023). “制度對沖：中美戰略競爭背景下東盟堅持‘中心地位’的一種理論解釋.” 『當代亞太』. 제8호, pp. 71-93.

32) 彭智丰·李志永 (2025). “安全化与旋轉門：美國對華戰略競爭共識的形成.” 『外交評論』. 제6호, pp. 92-123.

33) 劉胜湘·馬欣 (2025). “中美戰略競爭背景下經濟博弈的均衡論析.” 『東北亞論壇』. 제4호, pp. 3-17.

을 국가 차원의 중장기 전략 계획에 포함 등이다. 이러한 변화로 인해 컴퓨팅 파워는 국가 의지와 제도의 영향을 많이 받는다. 이로써 연산력 경쟁은 뚜렷한 거버넌스의 특징을 갖게 되고 각 국은 연산 능력 발전에 있어서 기술적 타당성과 경제적 비용뿐만 아니라 제도적 위험과 지정학적 영향도 평가해야 한다. 이러한 준 전략 자원의 속성은 객관적으로 자유 협력 공간은 줄이지만 이와 또한 협력이 제도적으로 통제 가능하고 위험을 관리할 수 있는 방향으로 진화하게도 한다. 전통적인 시장경제 이론에 의하면 컴퓨팅 파워는 정보 처리 기술로서 시장의 수요와 기술진보에 의해 발전하는데 디지털경제 하에 일반적 자원의 범주를 벗어나 국가경쟁력과 국제지위를 결정하는 전략적 자원으로 전변하게 된다. 즉 연산력을 둘러싼 경쟁은 기술능력의 대결일 뿐 아니라 제도와 국가 안보 및 기술 주권과 관련된 핵심 기반 시설로 재정의 되어 인공지능, 첨단 컴퓨팅과 디지털 산업 주도권을 둘러싼 경쟁이 심화됨으로써 국가 안보 심사와 수출 통제의 틀에 점점 깊숙이 삽입되어 제도적으로 국가 간 교유와 기술 확산을 제약하게 되었다. 트럼프 2.0시기 미국의 인공지능 정책은 국가안전을 전략 핵심으로 고려하여 '미국 우선 원칙'과 혁신우선 논리를 더욱 강화하고 있다.

컴퓨팅 파워 경쟁의 '첨단화'란 컴퓨팅 파워 경쟁이 일반적인 컴퓨팅 파워의 제조와 공급이 아니라 고급 칩, 첨단 그래픽 처리장치, 전용 인공지능 가속기 등 고성능 연산력 경쟁을 말한다. 연산력 경쟁의 초점이 선진 공정 칩, 고급 계산 장비, 대규모 인공지능 모델 훈련을 지원하는 슈퍼 컴퓨팅 파워 등 소수의 결정적인 첨단 분야에 고도로 집중된다. 이 과정에서, 연산력 경쟁은 전선의 최전방 특징을 갖게 되고 미중 양국은 전략의 중심을 장기적인 영향력이 가장 큰 첨단 연산력 능력에 집중하고 있다. 이러한 전선의 최전방경쟁은 기술 지표뿐 아니라 미래 기술 경로와 산업 규칙 마련 능력에서 더욱 뚜렷하게 나타난다. 미국은 고급 칩 설계와 제조분야의 선두적인 우세를 갖고 있는데 수출통제, 기술봉쇄 등 모든 가능한 수단을 동원하여 이러한 독점적 지위를 보존하기 위해 노력하고 있다.

2. 글로벌 연산력 경쟁의 구조적 분화

안전화와 첨단화의 이중적 영향 하에 중국과 미국의 경쟁은 구조적 분화를 나타낸다. 첨단 분야의 기술 장벽은 지속적으로 높아져 글로벌 연산력의 공급체계로 하여금 집중과 분층이 병존하는 방향으로 발전하게 하고 중·하위 연산력과 응용 분야는 일정 부분 개방과 협력공간을 만들어 낸다. 이러한 분층경쟁의 구조는 연산력 체계의 진영화로 이어지는데 이는 대국 경쟁의 압력 하의 자연스러운 진화이다. 이는 주로 기술측면의 분층화, 산업산출 측면의 사슬 분화 그리고 시장과 제도측면의 구역 분화에서 나타난다.

첫째, 기술적 측면에서 구조적 분화이다. 이는 첨단 연산력과 중·하위 연산력의 층화 단절에서 나타난다. 과학기술경쟁이 대국 전략경쟁의 새로운 전장이 되고 있고,³⁴⁾ 기술분야는 미국이 중국에 대한 전략적 경쟁을 강화하는 핵심 분야로 되었으며 중국에 대한 첨단기술 제품의 수출 통제는 미국이 중국에 대한 과학기술 억제의 주요 수단으로 자리 매김 하였다.³⁵⁾ 안보논리 하에 미국은 선진 칩 제조, 고성능 GPU, 인공지능 가속기 등의 수출 통제를 통해 경쟁의 초점을 연산력 체계의 최상단에 고착화 하면서 인위적으로 기술의 경사도를 만들어 글로벌 연산력 체계로 하여금 성과와 능력에서 뚜렷한 분층이 생기게 된다. 미국이 주도하는 첨단 연산력 클러스터가 최고층인데 선진적인 훈련능력과 알고리즘 등을 손에 쥐고 높은 정치적 민감도, 치열한 경쟁 및 강한 경쟁의 강도 등으로 인해 협력 공간은 제한적이다. 중하층은 중국을 포함한 나라들로서 중하위 연산력과 응용 시나리오의 규모화 배치를 통해 기술발전을 도모한다. 산업 계산력과 추리 계산력을 대표로 하는 기능적 연산력 계층으로서 구체적인 산업 응용에 직접 서비스를 제공하는데 기술 문턱은 통제 가능하며 경쟁과 협력이 공존하는 분야이다. 물론 이러한 분층은 완전한 단절을 의미하는 것이 아니라 일종의 '제한 속의 연결'상태로 이해 할 수 있다. 즉 첨단 분야 연산력은 엄격하게 통제되지만 중하위의 연산력은 여전히 이전 내지는 유동 가능하고 이는 컴퓨팅 파워 경쟁이 더

34) 孫德剛·鐘灵 (2025). “發展本位還是安全本位：中美對中東國家科技外交比較研究.” 『西亞非洲』. 제3호, pp. 86-112.

35) 宋國友·張紀騰 (2023). “戰略競爭、出口管制與中美高技術產品貿易.” 『世界經濟與政治』. 제3호, pp. 2-31.

이상 단일 차원의 제로섬 대립이 아니라 서로 다른 계층에서 차별화된 상호 작용 패턴을 나타낸다는 것을 의미한다.³⁶⁾ 이로서 연산력 경쟁의 최전선 집중화와 비첨단 확산이 병존하게 된다. 미중 전략 경쟁 하에 첨단 연산 능력 특히 첨단 공정 칩과 초대형 인공지능 모델 훈련을 지원하는 연산력 자원은 소수 국가에 집중되어 있고 국가 안보와 기술 주권의 경쟁 범주에 포함되어 첨단 연산력은 경쟁 강도가 최고이고 협력 공간이 제한된 분야가 된다. 대조적인 것은 비첨단 연산력 분야는 확산적인 특성을 나타내고 있어 산업의 계산력, 추리 연산산력과 구체적인 산업 시나리오를 향한 연산력 수요는 세계 각국에 널리 분포되어 있다. 이러한 첨단 분야의 집중과 비첨단 분야의 확산의 병존은 연산력 경쟁이 모든 수준에서 동시에 제로섬화가 아니라 첨단 컴퓨팅 분야에서만 경쟁이 배타성을 갖고 비 첨단 컴퓨팅 분야에서는 경쟁과 협력이 공존하고 중등국가 간 특정 연산력 계층에서 글로벌 디지털 경제에 참여할 수 있는 현실적인 공간을 제공한다는 것을 의미한다.

둘째, 산업사슬 측면에서 구조적 분화이다. 이는 연산력 공급체계의 지역화와 사슬의 재구축에서 나타난다. 미국은 관건설비와 기술 수출 통제를 통해 세계 연산력 산업사슬을 '신임 가능한 공급'으로 조절하고 동맹체계의 통합을 강화함으로써 시장에 의해 자연히 형성된 글로벌 연산력의 산업 사슬은 분층화 되고 경제체들은 상대적으로 독립된 컴퓨팅 파워 공급체계 마련에 주력하고 있다. 중국은 자주적인 연구개발과 “내 수환”(內循環) 위주의 연산력 체계를 마련하고 있다. 중국정부가 추진하고 있는 “동수서산”(東數西算)은 국가급 연산력 배분 공정으로서 전국 일체화 컴퓨팅 파워 네트워크를 건설하고 연산력 공급체계의 공간 재건을 하는 것으로서 동부의 데이터 수요를 지향으로 연산력 인프라를 자원과 에너지가 상대적으로 풍부한 서부지역에 건설하여 데이터와 연산력 요소의 최적 배분을 도모하는 것이다.³⁷⁾ 컴퓨팅 파워 산업 사슬은 글로벌 네트워크에서 점차 분화 되어 몇

36) 魯傳穎·才悅 (2025). “特朗普2.0時期中美人工智能博弈的新階段.” 『太平洋學報』, 제10호, pp. 15-28.

37) 중국에 추진 중인 “동수서산”(東數西算)은 디지털 요소의 공간배분과 연산력 인프라체계의 재구축 범주에 속하는데, 간단하게 말하면 국가 주도하에 에너지를 많이 소비하는 연산력 산업과 데이터 중심을 서부에 배치하여 서부의 경제발전을 추진하는 것이다. 이는 디지털 경제 발전 모델이 '데이터 추동'에서 '연산력 추동'으로의 전변의 상징이라고 할 수 있다.

개의 상대적으로 폐쇄된 공간이 되지만 내부에서는 협동하는 체계로 진화하고 있다.

셋째, 시장 측면에서의 구조적 분화이다. 이는 연산력 서비스 시장의 구역화와 생태의 분열에서 나타난다. 컴퓨팅 파워의 가치는 최종적으로 클라우드, 인공지능 플랫폼 및 관련 응용 서비스를 통해 실현되는데, 이러한 서비스는 특정의 기술 구조와 소프트웨어 생태에 의존한다. 미중 전략경쟁이 심화되는 배경 하에서 글로벌 연산력 시장은 일정 정도의 생태 분열이 생기는데 여기서 미국은 기업주도의 클라우드 서비스와 인공지능 플랫폼을 통해 선진국 범주 내에서 주도적 지위를 유지하고 중국은 중국시장 내지는 발전도상국의 시장에서 상대적 우세를 유지하는 생태계가 형성되고 있다. 이러한 분화는 시장뿐만 아니라 기술표준 등 여러 면에서 나타나면서 서로 다른 체계 간 겸용(호환)성 하락으로 이어진다.

넷째, 제도적 측면에서 구조적 분화이다. 이는 연산력 거버넌스 모델의 진화에서 나타난다. 컴퓨팅 파워는 관직적인 인프라이다. 컴퓨팅 파워 배분과 사용은 정책과 제도의 영향을 많이 받게 된다. 미국은 시장 메커니즘과 국가 안전심사의 유기적 결합을 통해 관련 자원을 배분 및 조절하고 중국은 정부의 주도적인 역할 하에 전국 일체화 연산력 네트워크를 건설하는데, 이러한 제도적인 차이는 연산력 자원의 합리적인 배분과 효율적인 사용에 서로 다른 영향을 주면서 서로 다른 기술 발전 경로와 산업생태를 만들어 낸다. 이와 동시에 데이터의 국경 간 유동, 인공지능의 윤리, 기술표준을 둘러싸고 경쟁하면서 연산력 체계의 제도적 분화를 심화시키게 된다. 미중 전략경쟁의 심화와 제도적 분화는 연산력 경쟁을 점차적으로 기업차원의 기술경쟁에서 국가 주도의 제도 경쟁으로 업그레이드시켜 수출통제, 투자심사, 공급망 안전평가 등 정책도구가 연산력 관련 분야에 체계적으로 적용되어 연산력 경쟁은 현저한 제도화 특징을 나타내고 있다.³⁸⁾ 이러한 제도적 경쟁은 미중 계산력 경쟁이 더 이상 양국 관계에 국한되지 않고 양자관계를 초월하여 제도적 파급효과를 통해 글로벌 연산력 체계의 운영 논리에 영향을 주게 된다. 첨단 컴퓨팅 장비와 관련 기술에 대한 통제는 글로벌 컴퓨팅 공급망으로 하여금 기술 내원, 시장 진출과 협력 모델의 조정을 강요함으로써 기존

38) 王正毅 (2010). 『國際政治經濟學理論』. 北京: 北京大學出版社, pp. 279-320.

효율과 비용 중심의 글로벌 분업 구조를 변화시키게 된다.³⁹⁾

이러한 맥락에서 글로벌 컴퓨팅 파워 시스템은 점차 고도의 통합 기술 네트워크에서 경계와 규칙의 차이가 뚜렷한 구조 형태로 변하고 계산력의 획득은 더 이상 시장 경쟁력에 전적으로 의존하지 않고 갈수록 국가 간의 정치관계와 제도마련의 영향을 받게 된다. 이러한 변화는 계산력 경쟁이 기술과 시장 논리에서 기술, 제도, 지정학 논리로의 전환을 의미한다.

3. 연산력 경쟁의 체계화와 효율성 제약 내지는 경쟁의 지정학적 내재화

첫째, 연산력 경쟁의 체계화이다. 디지털경제시대의 초기 컴퓨팅 파워 경쟁은 단일 경쟁지표의 경쟁이었다. 즉 반도체 칩 공정과 칩 제조, 계산속도 등으로 나타났는데 인공지능 모델의 규모가 기하급수적으로 증가함에 따라 단일 기술우세가 더 이상 지속적인 기술경쟁력을 지탱하기 어렵고 계산력은 점차 체계화된 종합능력으로 진화하고 있다. 과거에는 누가 만든 반도체 칩이 더 선진적인가 누가 더 빨리 계산하는가의 경쟁이지만 디지털 경제시대는 누가 더 장기적이고 안정적으로 또한 더 큰 규모로 파워를 획득하고 배치하며 사용하는가의 경쟁으로 전변하고 있다. 즉 반도체 메모리 뿐만 아니라 칩과 메모리(HBM), 에너지와 전력가격, 데이터 센터와 냉각기술, 운영 제어 시스템과 소프트웨어 생태계 등을 포함한다. 컴퓨팅 파워는 점적인 돌파가 아니라 체계적인 능력을 말한다. 현재의 연산력 체계는 칩, 저장과 상호연결, 에너지와 전력, 데이터 센터 인프라, 소프트웨어 스택 및 스케줄링 시스템 등 여러 단계의 링크가 포함된다. 그중 어느 한 고리가 막히면 전체적인 계산력에 구조적인 제약이 생기게 되는데, 이러한 맥락에서 계산력 경쟁의 본질은 누가 가장 발전된 칩을 가지고 있는가에서 누가 장기적으로, 안정적으로, 그리고 대규모로 계산력 시스템을 구축하고 운영 하는가로 바뀌게 되었다. 이러한 체계화 특징은 미중 연산력 경쟁에서 특히 두드러진다.

39) 魯傳穎·才悅 (2025). “特朗普2.0時期中美人工智能博弈的新階段” 『太平洋學報』, 제10호, pp. 15-28.

미중의 첨단 칩 분야에서의 경쟁은 본질적으로 전체 연산 체계의 주도권에 대한 경쟁이다. 40) 그러나 체계화 경쟁은 그것이 첨단 분야를 제외한 역량 보완과 분업 협력을 위한 공간을 제공한다. 연산력 경쟁은 더 이상 전부 또는 유무의 대립이 아니라 시스템의 서로 다른 계층에서 차별화된 게임을 전개하는 것이다.

둘째, 규모 확장의 지향에서 효율성 제약으로의 전환이다. 미국은 첨단기술 경쟁을 ‘새로운 군비경쟁’으로 보고 있다. 41) 컴퓨팅 파워경쟁이 첨단기술 범주에 속하는데 연산력 수요의 급속한 증가로 인한 디지털 경제 시대의 컴퓨팅 파워 경쟁은 에너지 소비 병목, 건설 비용, 운영과 유지 보수의 복잡성, 컴퓨팅 파워 활용 효율의 한계 체감, 훈련 컴퓨팅 파워와 추리 컴퓨팅 파워의 분화 등 여러 가지 현실의 제약에 직면해 있다. 이는 단순히 규모 확장에 의존하는 계산력 발전모델이 지속가능하기 어렵게 만든다. 이러한 배경 하에서 연산력 경쟁의 중심이 점차 ‘규모 확장’에서 ‘효율성 제약’으로 바뀌고 있다. 한정된 자원으로 어떻게 효과적으로 연산력을 향상시킬 것인가 하는 것은 모든 나라가 직면한 공통의 핵심 과제로서 연산력 스케줄링 효율, 소프트웨어와 하드웨어의 협동, 모델 압축과 추리의 최적화 등 문제에서 나타난다. 효율성 제약은 어느 정도 연산력 경쟁의 제로섬 특성을 완화시키는데 첨단 연산력과 달리 효율성 향상은 공학 능력과 시스템 최적화에 더 많이 의존하기 때문이다. 이는 기술 리스크를 통제할 수 있는 전제 하에 관련 국제 협력을 할 수 있는 현실적인 가능성을 제공한다.

셋째, 계산력 경쟁의 산업 내지는 지정학 내재화이다. 연산력 경쟁은 결국 연산력 자체를 중심으로 하는 것이 아니라 제조업, 물류, 에너지, 해양산업, 공공 거버넌스 등 구체적인 시나리오에 깊이 박혀 있어야 비로소 현실의 경제 성장과 경쟁우위로 전환될 수 있다. 이러한 산업 내재화 추세는 연산력 경쟁이 점차 연산 능력 경쟁에서 계산력 응용 능력의 경쟁으로 바뀌고 있음을 의미한다. 그러므로 국가 간의 차이는 첨단 기술 수준에 전적으로 의존하지

40) 周琪·付曉鑫 (2022). “美國人工智能的發展及政府發展戰略.” 『世界經濟与政治』. 제6호, pp. 28-54.

41) 周琪 (2021). “高科技領域的競爭正改變大國戰略競爭的主要模式.” 『太平洋學報』. 제1호, pp. 1-19.

않고 산업 구조, 응용 시나리오 및 제도 환경에 달려 있다. 첨단 연산력 분야의 고도의 대립에 비해 산업 응용 차원의 연산력 수요는 더 기능적이고 실용적이며 상호 보완적인 협력 관계를 형성하기 쉽다.

넷째, 미중 주도의 계산력 경쟁 구조의 확산효과이다. 미중 주도의 계산력 경쟁은 다른 나라 내지는 지역에 대한 확산 혹은 제약 효과를 가져 온다. 미중이 주도하는 연산력 경쟁 구조 하에서 많은 나라는 최전선의 연산력 계층에서 미중과 정면으로 경쟁할 수 있는 능력이 없는데 이는 단순한 기술 능력의 격차에 의해 결정되는 것이 아니라 연산력 경쟁의 제도화와 정치화 등에 의해 형성된다. 이들 대다수 나라에 대한 연산력 경쟁의 구조적 제약은 주로 두 가지 측면에서 나타나는데 하나는 첨단 연산력 획득이 제도적 제한을 받고 기술 경로 선택 공간이 작아지는 것이고 다른 하나는 연산력 개발이 기존 국제 규범 정치적 테두리 안에서 이루어 져야 한다. 이로 인해 계산력 전략은 '최전방 돌파 추구'에서 '구조 내의 최적 해법을 찾는 것'으로 점차 바뀌게 된다. 이는 미중 연산력 경쟁이 글로벌 연산력 체계의 완전한 파편화로 이어지는 것이 아니라 오히려 미중을 핵심으로 기타 나라들은 서로 다른 계층에 삽입되는 계층화 구조를 형성하게 되는데 연산력 경쟁은 이로써 '핵심과 주변'이 병존하는 구조적 구도로 나타나게 된다.

결론적으로 미중 전략 경쟁은 글로벌 연산력 경쟁 구조의 생성 메커니즘으로 작용한다.⁴²⁾ 미중 전략 경쟁은 연산력 문제의 안전화, 첨단화 및 제도화를 통해 글로벌 연산력 경쟁 구조 형성의 핵심 생성 메커니즘이 되고 이 과정에서 연산력은 기술 자원에서 전략 자원으로 되었으며 글로벌 연산력 시스템은 통합 네트워크에서 계층이 뚜렷한 구조적 구조로 진화된다. 이 구조는 단순한 대립 구조가 아니라 핵심 계층에서 고도로 경쟁하고 비 핵심 계층에서 제한된 협력 공간을 유지하는 복잡한 시스템이다. 바로 이러한 미중 연산력 경쟁이 형성한 구조적 배경에서, 다른 나라의 연산력 전략 선택과 다국적 연산력 협력의 가능성이 다시 한정되고 정의되는데 이 구조에 대한 이해는 디지털 경제 시대의 연산력 경쟁 특성 및 한중연산력 협력 논리를 분석하는 틀을 제공한다 하겠다.

42) 魯傳穎·才悅 (2025). “特朗普2.0時期中美人工智能博弈的新階段” 『太平洋學報』, 제10호, pp. 15-28.

IV. 디지털 경제시대 컴퓨팅 파워 경쟁의 구조적 분화 하의 한중협력

디지털 경제시대 미국과 중국이 진행하는 첨단기술의 봉쇄, 산업사슬 분화, 규칙체계의 구역화 등 상술한 연산력 경쟁의 구조적 분화는 국제협력의 질적 변화를 유발하게 된다. 세계화 배경 하에서 국제협력은 비교우세와 효율 최대화의 논리에 의해 진행되지만 구조적 분화 하의 협력은 반드시 안보 제약과 기술 장벽을 고려해야 하므로 한중 연산력과 인공지능 분야의 협력은 전면적인 협력을 할 수 없고 일종의 '제약 하의 비교우세' 협력, '분층 협력', 선택적 협력을 할 수 밖에 없는 실정이다. 특히 한미 '과학기술 동맹' 강화 추세 하에 한중 협력은 민감한 분야를 회피하고 층위 별 협력 추진, 제 3 시장에서의 협력의 길을 모색해야 할 것이다. 43)

1. 구조적 분화와 한중협력 층위의 규정

글로벌 연산력 구조를 보면 미중양국이 규모와 첨단 기술 능력에서 주도 지위를 점하고 있고 '규모확장'과 '기술 통제'가 병존하는 이중 구조가 형성되었다. 미국은 첨단기술, 인공지능 훈련 능력과 관련 소프트웨어 생태계 분야에서 강한 통제력을 갖고 있다. 중국의 데이터와 데이터 센터 건설 내지는 연산력 총 규모의 고속 발전으로 방대한 연산력 인프라 체계를 마련하였다. 이러한 비대칭 구조는 글로벌 연산력 체계의 분층 구조를 만들었다. 이러한 배경 하에서 산업사슬의 중·하위 교차 층이 한중협력의 핵심 구간이 될 것이다. 이는 한중양국이 미중 경쟁의 최전선에서 떨어진 공간에서 공학 기술, 연산 시스템 및 응용 시나리오 등의 협력을 통해 '유한 경쟁 구조

43) 2025년 10월 29일, 한미는 인공지능 등 핵심 기술 분야의 공동 협력을 목표로 하는 과학, 기술 협력 양해각서(U.S-Korea Technology Prosperity Deal; TPD)를 체결했다. 협력 범위는 인공 지능의 응용과 혁신, 신뢰할 수 있는 인공지능 기술 수출, 인공지능 연구개발 및 보호, 산업 표준, 6G와 통신기술 등 다양한 핵심 기술을 전 방위 적으로 협력의 범위에 포함시켰고 '민감한 기술 보호', '수출 통제', '신뢰 가능한 기술 리더', '신뢰 가능한 파트너 십' 등을 강조하고 있다.

중 유한 협력'을 할 수 있다는 것을 의미한다. 이는 지정학적 제약 하에서 이성적이고 지속가능한 협력 형태라고 할 수 있다.

현재 중국과 미국은 컴퓨팅 파워를 둘러싼 글로벌 경쟁에서 양강 구도를 형성하고 종합 연산력은 선두 그룹에 속해 있다. 2020-2024년 간 중국과 미국의 글로벌 컴퓨팅 파워의 점유율은 동태적으로 변화하였고 2024년 기준 각각 23%와 44%를 차지했으며 기초 연산력, 지능연산력 그리고 슈퍼 연산력의 점유율도 각각 29%와 36%, 21%와 46%, 13%와 52%를 차지했다(<표 1>참조).

<표 1> 중국과 미국의 종합 컴퓨팅 파워 비교

국가 / 연도	중국				미국			
	연산력 규모 점유율 (%)	기초 연산 력점 유율 (%)	지능 연산력 점유율 (%)	슈퍼 연산력 점유율 (%)	연산력 규모 점유율 (%)	기초 연산 력점 유율 (%)	지능 연산력 점유율 (%)	슈퍼 연산력 점유율 (%)
2020 ⁴⁴⁾	31	26	52	20	36	43	19	31
2021 ⁴⁵⁾	33	26	45	18	34	37	28	48
2022 ⁴⁶⁾	33	27	39	25	34	35	31	47
2023 ⁴⁷⁾	31	28	33	20	41	36	43	54
2024 ⁴⁸⁾	23	29	21	13	44	36	46	52

44) 中國信息通信研究院 (2021). 『中國算力發展指數白皮書 (2021年)』, pp. 9-11. <http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202109/P020210918521091309950.pdf>. (2026년 3월 2일 검색)

45) 中國信息通信研究院 (2022). 『中國算力發展指數白皮書 (2022年)』, pp. 13-14. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202211/t20221105_411006.htm. (2026년 3월 2일 검색)

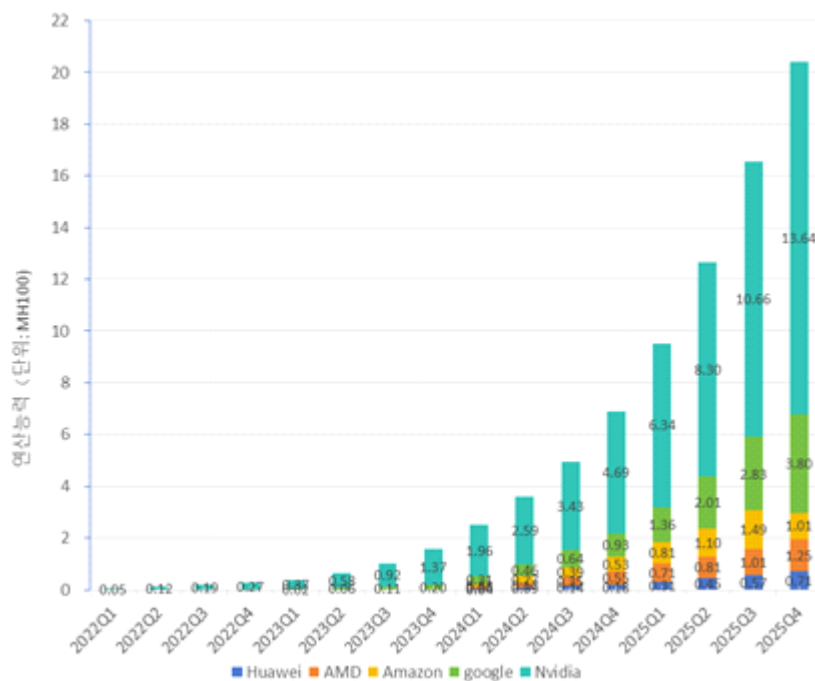
46) 中國信息通信研究院 (2023). 『中國算力發展指數白皮書 (2023年)』, pp. 13-14. http://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202309/t20230914_461823.htm. (2026년 3월 2일 검색)

47) 中國信息通信研究院 (2025). 『先進計算暨算力發展指數藍皮書 (2024年)』, pp. 10-11. <https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202501/P020250117503621662777.pdf>. (2026년 3월 1일 검색)

48) 中國信息通信研究院 (2026). 『先進計算暨算力發展指數藍皮書 (2025年)』, pp. 10-11. <https://www.caict.ac.cn/kxyj/qwfb/bps/202603/P020260306392232241580.pdf>. (2026년 3월 1일 검색)

미국은 고성능 반도체 칩, 기초 소프트웨어 등 분야에서 전통적인 강력한 우세를 유지하고 있고 엔비디아, AMD 등 기업은 주류 CPU 시장을 독점하고 있는데 엔비디아는 글로벌 CPU 시장의 80%를 인공지능 칩 시장의 60% 이상을 점하고 중국 또한 빠른 속도로 발전하고 있다. 특히 화웨이 아스센드 계열 계열 반도체 칩의 기술 발전 속도가 주목할 만 하다(그림 <1>참조).

그림 <1> 2022-2025년 글로벌 주요 공급업체 인공지능 칩의 연산능력⁴⁹⁾



데이터 출처: Epoch AI⁵⁰⁾

슈퍼컴퓨터 장비 순위를 보면, 미국은 전 세계 슈퍼 컴퓨팅 파워의 선두자 위치에 처해 있다. 2024년에 발표된 TOP500 슈퍼컴퓨팅 리스트에 따르

49) Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (2025). 『Artificial Intelligence Index Report 2025』, pp. 29-30. <https://hai.stanford.edu/ai-index/2025-ai-index-report>. (2026년 6월 1일 검색)

50) Epoch AI (2026). "Global AI computing capacity is doubling every 7 months." <https://epoch.ai/data-insights/ai-chip-production>. (2026년 4월 12일 검색)

면, 미국은 173대의 슈퍼 컴퓨팅을 보유하고 있는데, 이는 전 세계 전체의 약 35%로서 1위를 차지하고 있다. 전 세계 슈퍼 컴퓨팅 Top10에서 미국은 상위 4위와 10위를 차지했고, 이탈리아는 5위와 9위를 차지했고, 일본, 스위스, 핀란드는 각각 6위, 7위, 8위를 차지했다. 중국은 63대의 슈퍼컴퓨팅을 보유하고 있으며, 약 전 세계의 13%를 점하여 2위를 차지한다. 상위 100위 중 두 자리만 차지하고 있으며, 각각 15위의 Sunway TaihuLight와 24위의 Tianhe-2A이다.⁵¹⁾

컴퓨팅 파워 인프라 면에서 미국은 중국에 비해 한참 앞서 있다. 데이터 센터의 수량을 보면, 2023년 기준 미국의 데이터 센터 수는 5,375개로, 지난 2년 동안 두 배 이상 증가하여 연평균 성장률 101.3%를 기록해 세계 1위를 차지했다. 반면, 독일(522개), 영국(517개), 중국(448개)의 증가율은 20% 미만 에 머물렀고, 특히 중국은 10%에도 미치지 못하는 낮은 성장세를 보였다.⁵²⁾ 수익 측면에서도 미국은 991억 6천만 달러로 데이터 센터 수익 세계 1위를 기록했으며, 중국, 일본, 독일의 합산 수익과 유사한 수준이었다.⁵³⁾ 데이터 센터의 규모를 보면 미국은 전 세계 데이터 센터 용량의 53%를 차지한 반면, 중국은 15%에 불과하였다. 미국은 아마존, 마이크로소프트, 구글 등 주요 빅테크 기업들이 밀집한 버지니아 주를 중심으로 인프라를 구축하고 있으며, 중국 역시 알리바바 클라우드, 텐센트 클라우드, 바이두 클라우드를 중심으로 베이징, 상하이, 선전 등지에 데이터 센터 건설을 확대하고 있다. 클라우드 컴퓨팅 인프라 분야에서도 미국은 압도적인 경쟁력을 보이고 있다. AWS, Microsoft Azure, Google Cloud 등 미국 기반 기업들은 글로벌 시장을 주도하고 있으며, 2024년 3분기 기준 각각 31%, 20%, 13%의 시장 점유율을 기록했다. 이들 세 기업의 합산 점유율은 전체의 60~70%를 차지한다. 반면, 중국의 알리바바 클라우드는 글로벌 시장에서는 4% 점유율로 4위에 그치지만, 중국 국내 시장에서는 36%의 점유율로 선두를 유지하고 있다. 이어 Huawei Cloud(19%),

51) TOP500 (2024). "TOP500 List - November 2024." <https://www.top500.org/lists/top500/list/2024/11/>. (2026년 1월 14일 검색)

52) Statista (2025). "Number of data centers worldwide in 2025, by country." <https://www.statista.com/statistics/1228433/data-centers-worldwide-by-country/>. (2026년 3월 12일 검색)

53) 戚凱·楊悅倫 (2024). "人工智能時代的美國對華算力競爭." 『國際論壇』, 제26권, 제3호, pp. 43-61, 156-157.

Tencent Cloud(15%)가 국내 시장 2, 3위를 차지하고 있으나, 이들 기업의 글로벌 영향력은 제한적이다. 이처럼 인프라 규모와 클라우드 시장에서 미국이 세계적 우위를 점하고 있음에도 불구하고, 중국은 자국 내 컴퓨팅 생태계 강화와 기술 독립을 위한 투자를 확대하고 있다. 전반적으로 중국과 미국은 글로벌 컴퓨팅 파워 경쟁에서 양강 구도를 형성하고 있으며, 미국이 기술 및 인프라 측면에서 우위를 유지하고 있는 가운데, 중국은 빠른 성장세와 산업 집중도를 통해 추격하고 있는 상황이다.

대국경쟁이 가져오는 불확실성과 수많은 위협에 직면하여 다른 나라 특히 중소 국가들은 복합적인 헤지 전략을 택하게 되는데 현재 미중의 전략적 경쟁이 심화하는 배경 하에서도 헤지 전략을 통해 미중 사이에서 출 타기를 하면서 국가 이익의 최대화를 꾀하고 있다.⁵⁴⁾ 미중사이에서 대부분의 나라들은 컴퓨팅 파워 효율, 응용 시나리오, 산업과의 결합, 규제 컴플라이언스 협력 등을 선택하게 되는데 이는 한중협력의 공간을 제공하게 된다. 이러한 특징은 컴퓨팅 파워 경쟁이 제로섬 게임이 아니라 분층, 분계, 분야에 따라 진행된다는 것을 설명한다. 즉 다시 말해 디지털 경제시대의 컴퓨팅 파워 경쟁은 고도로 구조화된 정치경제 과정으로서 국가 행위, 협력모델과 발전 경로는 모두 기존의 구조에 심각한 영향을 받게 된다. 이러한 구조적 배경 하에서 한중계산력 협력이야말로 현실적 가능성과 내재적 한계를 갖게 되며 이러한 구조에 대한 이해는 한중협력의 정치경제논리의 전제가 된다. 글로벌 연산력 경쟁의 구도 속에서 한국과 중국은 서로 다른 방식으로 글로벌 연산력 체계의 관건에 처해 있다. 이러한 차별화된 삽입 방식은 한중협력의 현실적 기초를 구성하고 협력의 경계를 정한다.

구조적 위치에서 보면, 중국은 글로벌 연산력 체계에서 현저한 규모 우위와 응용 추동력 우위를 가지고 있다. 초대형 시장, 풍부한 응용 시나리오, 지속적으로 확대되는 디지털 경제 수요는 중국을 전 세계 연산력 수요 증가가 가장 집중된 지역 중 하나로 만들었다. 이러한 수요 우위는 연산기반시설의 급속한 확장과 알고리즘 응용, 산업 디지털화, 시나리오 혁신에서 비교적 강한 내생동력이 있다.

54) 凌胜利·陳林棟(2025). “包容還是限制：大國應對中小國家對沖的戰略邏輯.” 『當代亞太』, 제5호, pp. 32-58.

연산력 기술 특허면에서 2011년- 2020년간 중국은 연산력 기술 특허 출원량이 3017건에 달하여 미국 669건, 일본 336건보다 훨씬 앞서고 있다.⁵⁵⁾ 하지만 중국은 고급 컴퓨팅 파워의 핵심 기술과 관련 연결점에서 여전히 외부 구조적 제약에 직면해 있으며 컴퓨팅 파워 시스템은 규모의 추동과 구조적 제약이 병존하는 특징을 갖는다. 또한 중국은 관련 기술 주도권이 특정 국가에 집중되는 것을 경계하면서 관련 의제의 국제협력에 적극 참여하고 있다.⁵⁶⁾ 한국은 글로벌 연산력 경쟁 구조에서 "핵심 연결점 형"에 가깝다. 고급 제조, 핵심 부품, 일부 관련 기술 분야에서 중요한 위치를 차지하고 있으며 글로벌 연산력 산업 사슬에서 기술 연결점 중 하나이다. 하지만 이러한 기술 연결점 우위는 구조적 주도 지위를 의미하지는 않는다. 한국이 글로벌 가치 사슬에 깊이 결합되어 있지만 그 기술적 우위는 기존 국제 분업 체계에 의존해야 하고 제도, 규칙, 안보담론 차원에서 더욱 뚜렷한 외부 영향을 받는다. 따라서 한국은 연산력 경쟁에서 일정한 기술 협상 능력을 갖추고 있지만 전략 선택 공간은 제한된다.

바로 이러한 차별화된 위치 구조에서 한중사이에 잠재적인 상호보완 관계가 형성되어 있다. 중국의 연산력 수요 규모와 응용 확장 능력은 연산력 관련 기술과 산업에 넓은 시장 공간을 제공한다. 한국의 핵심 기술 연결점에서의 능력은 연산력 시스템의 안정적인 운영과 성능 향상을 지탱해 준다. 특히 HMB 제조기술은 한국이 선도하고 있고 이를 지렛대로 활용할 수 있다.⁵⁷⁾ 이러한 상호보완성은 글로벌 연산력 경쟁 구조에서 서로 다른 위치에 처한 국가의 기능 분화에 의해 결정된다.

주목해야 할 점은 이러한 상호보완성이 자동으로 안정적인 포괄적인 협력관계로 이어지지 않는다는 것이다. 한중협력은 항상 구조적 권력 배분, 제도적 제약, 외부 전략 환경의 영향을 받아 왔고 협력의 부분적, 모듈화, 비민감 분야의 협력으로 나타날 가능성이 높다. 구조화된 연산력 경쟁 체계에서 중등 국가들은 규칙 제정을 주도하기는 커녕 경쟁 구조에서 탈퇴하기도

55) 陳曉玲·張世彤·王琳巍 외 (2022). “基于專利分析的國際算力技術主題圖譜.” 『情報科學』, 제40권, 제4호, pp. 40-48.

56) 이상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 62-68.

57) 이상준 외 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30, pp. 23-25.

어려운 상황이다. 이들은 참여와 불참 사이에서 선택하는 것이 아니라 기존의 구조 제약 하에서 유한한 조정과 조합 책략을 통해 상대적으로 유리한 위치를 확보하는 것이다. 중간 국가들은 연산력 경쟁에서 일반적으로 구조적 삽입 전략을 선택하게 되는데 연산력 체계의 집중 내지는 기술 문턱 하에 특정 단계 특정 분야에서 글로벌 연산력 네트워크에 깊이 삽입하게 된다. 이런 삽입은 일종의 구조적 제약하의 이성적인 선택이라 할 수 있다. 그리고 중간 국가들은 협력을 통해 구조적 위험을 분산시키려 하는 경향이 있는데 특히 연산력 경쟁의 진영화 추세 하에서 단일 체계와의 과도한 결합은 외부 불확실성을 향상시킬 위험이 있기 때문에 비 핵심 분야에서 국제협력을 통해 제도 유출과 지정학적 충격을 완충하려 하는 경향이 있다. 이러한 협력은 응용 단계, 산업과 제3 시장을 주요 매개체로 하여 민감한 핵심 기술 분야를 의도적으로 회피한다. 또한 중등국가의 계산력 경쟁에서의 전략공간은 한정적이다. 협력을 통해 어느 정도 완충효과를 기대할 수 있지만 협력은 구조적 권력에 의해 설정된 상한을 돌파하지 못한다. 기술 수출 통제, 표준 체계 분화, 안보담론 강화는 중등 국가의 자율적인 공간을 줄이고 협력 전략의 신중을 요한다. 그러므로 한중계산력협력은 구조 내부의 조정 행위로서 그 목표는 기존 구조에서 상대적으로 안정적인 발전 공간을 확보하는 것이다. 이러한 협력 논리는 뚜렷한 정치경제학적인 특징을 가지고 있고 구조적 경쟁체계에서 중등국가의 이성적인 대응방식을 나타낸다.

2. 구조적 제약 하에서 한중협력의 기본원칙과 중점협력 분야

구조적 제약 하에서 기본원칙은 안전하고 통제가능, 비교우세와 요소의 상호보완, 분층 추진이다. 연산력은 관전적인 전략자원이므로 배분과 유동은 국가 안전의 테두리 안에서 이루어져야 한다. 때문에 한중 연산력 협력은 민감한 첨단 컴퓨팅 파워와 핵심 기술분야를 피하고 중점을 위험 통제 가능한 산업사슬의 중유와 응용 측면에 집중한다. 그 다음은 비교우세와 요소부존의 차이에 의해 협력하게 된다. 중국은 데이터 규모와 응용 시나리오 그리고 연산력 수요 측면에서 우세를 갖고 한국은 메모리 칩과 부분 핵심기술 분야에서 경쟁력을 갖고 있다. 부존 요소 차이에 근거하여 분업을 기반

으로 협력하여 효율을 향상할 수 있는 공간이 크다. 또한 부동한 층급의 컴퓨팅 파워체계에서 차별화 전략을 채택해서 첨단분야는 신중하게, 중유 분야에서는 협력을 강화하고 응용 분야에서 협력을 심화함으로써 단계적인 협력 구조를 형성한다. 중점 협력분야로서 산업사슬에서 인공지능 응용, 디지털 기초시설, 규칙과 거버넌스 등 광범위한 분야가 될 것이다.

첫째, 컴퓨팅 산업사슬의 중유와 제반 단계에서의 협력이다. 연산력 체계는 완전한 산업사슬을 필요로 하는데 그중에서 메모리 칩, 서버장비, 데이터 센터 인프라 등이 관건 단계이다. 한국은 메모리 반도체 분야에서 선도적 우위를 갖고 있고 중국은 연산력 기초시설 건설의 시장 수요가 크다. 컴퓨팅 파워 체계는 현저한 규모경제의 특징을 갖는다. 데이터의 규모가 클수록 응용 시나리오가 풍부한데 연산력 투자의 한계수익도 높다. 중국의 대규모 시장은 한국 기술의 응용 가치를 높이고 한국의 기술은 중국의 연산력 체계의 효율 향상에 도움이 된다. 그러므로 한중은 서버장비, 메모리 설비 및 데이터 센터 연계 분야에서 협력하여 하드공급과 응용 수요를 연계 할 수 있다. 중국의 방대한 연산력 수요와 응용 시나리오는 한국 기업에 광활한 시장을 제공하고 한국의 메모리 칩과 부분 하드분야의 우세는 한국이 중국 연산력 기반시설 체계에 삽입 가능하게 한다. 이러한 협력은 비교우세 원칙에 부합되고 또한 안전관련 제약은 상대적으로 약하다. 지능형 제조, 의료 인공지능, 지능형 도시건설 등 협력의 공간도 크다.

둘째, 연산력 기초시설과 시스템 통합 분야에서 '유한협력'을 할 것이다. 중국은 "동수서산"등 전략을 통해 자주적인 연산력 네트워크를 건설하고 있지만 설비와 관건 부품분야에서는 국제협력 공간이 존재한다. 한국기업의 참여 공간이 있지만 참여 정도는 정책과 기술의 제한을 받을 것이다. 또한 첨단 연산력과 핵심 기술 분야의 협력은 분명히 제한을 받게 될 것이다. 이 분야는 인공지능 첨단기술과 국가 안전과 관련되기 때문에 미중 경쟁으로 인한 관련 기술교류는 엄격하게 통제를 받게 되고 한중협력 또한 제약을 받게 된다.

셋째, 디지털 규칙과 표준 내지는 인공지능 거버넌스 측면에서의 협력이 다. 인공지능 거버넌스와 데이터 규칙의 중요성이 높아짐에 따라 한중은 지역 측면에서 일정 정도의 협력을 도모할 수 있다. 이를 기반으로 글로벌 디지털 거버넌스 체계에서 공동으로 영향력을 행사할 수 있을 것이다.

3. 중국의 “일대일로”와 한국의 인공지능 강국 전략의 연결을 통해 협력공간을 확장하는 것이다.

전략속성 측면에서 보면 중국의 “일대일로”와 한국의 인공지능 강국전략은 서로 다르지만 상호 보완적인 발전 경로로 이해 할 수 있다. 중국의 “일대일로”는 공간 확장을 특징으로 하는 국제협력의 틀이고 디지털 분야에서는 “디지털 비단길”로 나타나난다. “디지털 비단길”은 데이터 선테, 디지털 플랫폼 건설 등이 중심인데 결과적으로 연산력 자원의 배분을 위한 넓은 공간을 제공한다. 한국의 인공지능 강국전략은 기술능력과 산업 응용 능력의 향상에 집중하고 있다. 이러한 차이는 한국과 중국으로 하여금 잠재적인 상호 보완관계를 형성하게 되는데, 즉 중국은 인프라와 시장 공간을, 한국은 기술과 응용능력을 각각 제공한다. 그러므로 정책연계 측면에서 한중은 디지털 경제정책의 교류와 발전전략을 연계하여 인공지능과 연산력 발전 계획을 조절하고 한중협력의 제도적 기반을 마련할 수 있다. 둘째는 시설연계 측면에서 디지털 기초시설 건설에 공동 참여하는 것이다. 여기에는 월경 데이터 통로, 클라우드 플랫폼 및 지역 연산력 네트워크 등이 포함될 수 있는데, 이로써 연산력 자원의 지역배분을 추진할 수 있다. 셋째, 무역원활화 측면에서 디지털 서비스 무역발전을 추진한다. 여기에는 클라우드 서비스, 인공지능 해결방안 및 디지털 서비스 등이 포함되는데 이것을 통해 협력의 분야를 확장 할 수 있다. 마지막으로 금융 분야에서 디지털 산업의 프로젝트와 기초시설 건설에 공동으로 참여하여 협력으로 하여금 지속가능하게 하고 “민심상통”면에서 인재교류와 과학연구의 협력을 통해 기술혁신능력과 협력기초의 향상을 기대 할 수 있을 것이다. 그리고 양자 협력을 기반으로 한국과 중국은 제3 시장에서 협력함으로써 기초시설 및기술응용의 협력모델을 형성할 수 있을 것이다. 동남아시아, 중부 아시아 등 지역에서 중국은 기초시설 건설과 시장조직 측면에서의 우세를 이용하여 데이터 센터, 연산력 네트워크 등을 제공하고 한국은 관련 기술과 설비를 제공하여 국제경쟁에서 협동 우세를 마련 할 수 있을 것이다.

4. 한중 연산력 협력의 메커니즘과 지속가능한 구체적인 방안

비록 중미 전략경쟁 하에서 미국은 동맹의 기술연맹, '소원고담' (작은 마당 높은 담 내지는 '대원 고담'(큰 마당 높은 담)등을 통해 중국으로 하여금 연산력 관련 기술과 장비의 획득을 저해하고 있고 한국도 인공지능 연산력 기초시설 건설 강화 등을 통해 연산력 주권, 산업 자주와 공급망 안정 등을 추구하고 있지만 한중 양국은 민감도가 낮고 응용성이 강한 분야에서 일련의 기제를 통해 협력을 추진할 수 있다. 물론 미국의 '소원고담'이 '대원 고담' 심지어 '무원 고담'(변두리 없는 목장) 전략으로 전변하고 있는 상황에서 한중간 중유 내지는 하위 협력 공간 공간이 압박 받을 수 있다. 지속 가능한 대안으로는 한중 연산력 협력 메커니즘을 마련하고 공고히 하는데 있다 할 수 있다.

첫째, 정부 간 정책소통 메커니즘인데 이는 가장 기본적이고 기초적인 기제이다. 중미 기술 경쟁이 갈수록 치열한 상황에서 중등 국가들은 진영화에 휘말려 드는 것을 원치 않는다. 한국 또한 미국과의 기술안전 협력을 추진 하면서 중국의 시장 내지는 지역 산업사슬의 안정 내지는 안전을 중요시하고 있다. 그러므로 정부 간의 정책소통 메커니즘을 통해 최소한도의 협력통로를 유지 할 수 있고 오관 내지는 공급망 단절 위험을 낮출 수 있다. 예를 들면 한중 디지털경제와 인공지능 산업의 대화기제, 한중 반도체 공급망 안정 소통기제, 한중 데이터센터와 녹색 연산력 협력 워킹 그룹, 한중 디지털 경제와 인공지능 부장 급 대화기제 등이다. 그 핵심은 산업정책의 조율, 공급망 위험의 조기경보, 녹색 데이터 센터의 건설, 인공지능 응용 규칙 등을 논의하는 것이다. 둘째, 산업사슬의 협력 기제이다. 한중 연산력 협력의 현실기초는 미국의 수출 통제하의 GPU 제한을 돌파하는 것이 아니라 복잡하고 긴 인공지능 연산력 산업사슬에서 메모리 칩, HBM 메모리, 선진제조, 클라우드 컴퓨팅 등 분야의 한국 우세와 방대한 시장, 응용 시나리오, 데이터 센터 건설능력 내지는 제조 부대설비 능력 등을 갖고 있는 중국 우세 등 상호보완 관계를 이용하여 메모리 칩과 서버 연계, 데이터 센터 설비 공급망, 관건 원자재와 부품 공급안정, 제3자 시장에서 데이터 센터 건설 등 분야에서 기능성 협력을 추진 할 수 있다. 셋째, 녹색 연산력과 데이터 센터의 협

력 기제이다. 인공지능 연산력 수요의 급속한 상승으로 연산력 경쟁은 이미 칩 생산 능력의 경쟁에서 에너지 공급, 데이터 센터의 배치, 녹색기초시설의 경쟁의 이어지고 있다. 한국과 중국은 녹색 데이터 센터, 에너지 절약 서버, 신재생에너지 발전 등 분야제어 협력 기제를 마련하여 인공지능 기초시설의 확장으로 인한 에너지 압력을 낮출 수 있다. 넷째, 인공지능 응용 시나리오의 협력 기제이다. 인공지능 응용 시나리오에서의 인공지능 추리, 제조업과 기업 측면에서의 응용 민간도는 상대적으로 낮고 한중 산업의 상호보완적인 구조를 갖고 있다. 한중은 지능 제조, 지능물류, 의료 건강, 국경간 전자상거래 분야에서 응용형 협력기제를 마련할 수 있다. 그리고 인공지능 표준과 거버넌스 내지는 인재양성과 과할 연구 등 분야에서 인공지능 안전과 윤리 거버넌스 대화, 생성형 인공지능 응용의 감독관리 경험교류, 인공지능과 반도체 인재의 연합 양성, 청년 연구자의 교류, 연산력 정책의 연합 연구 등을 추진함으로써 한중 연산력 협력의 완충지를 마련할 수 있다.

V. 결어

이 글은 정치경제학의 시각에서 출발하여 디지털 경제시대의 연산력 경쟁의 구조적 특징을 분석하고 이를 바탕으로 한중협력의 내재적 논리를 논의했다. 연산력 경쟁은 단순한 기술 경쟁이 아니라 고도로 구조화된 정치경제 과정이다. 디지털 경제 시대에 연산력은 데이터 처리와 인공지능 발전을 지원하는 핵심 요소로서, 그 경쟁은 전통적인 기술 추격에서 구조적 분화를 특징으로 하는 체계적인 경쟁으로 변했다. 미중은 연산력 규모와 인프라 내지는 고급 기술 역량에서 주도적인 위치를 차지하고 있고 미국의 대 중국 역제는 글로벌 연산력 체계의 분층화, 사슬의 분화 그리고 구역화를 추진하고 있다. 이러한 구조 하에 첨단 연산력은 뚜렷한 폐쇄성과 안전성 특성을 나타내고 중유와 하유층은 상대적으로 개방된 협업 공간을 유지한다. '기술 능력'과 '안보논리'가 공동으로 구조적 분화를 만들어 내고 글로벌 연산력 경쟁의 기본적인 제약 조건을 구성하게 된다.

이러한 배경 하에서 한중 연산력과 인공지능 협력의 모델과 협력경로는

전통적인 비교우위 이론으로 간단히 설명하기 어려워졌고 글로벌 연산력 구조의 제약이라고 하는 틀에서 이해해야 한다. 한중 협력은 연산력 체계에서 균등하게 전개되는 것이 아니라 뚜렷한 계층적 집중 특성을 나타낸다. 이는 주로 연산력 인프라와 인공지능 응용 사이에 내재된 '중유와 하유의 교차층'이다. 이러한 연산력과 응용의 결합 층은 첨단 핵심 기술의 안보경계에 직접 접근하지 않을 뿐만 아니라 연산력 자원을 실제 생산력으로 전환하는 핵심 기능을 가지고 있어 구조적 제약 하에서 가장 실현 가능하고 확장 가능한 협력 공간이 된다.

구체적으로 한중협력의 내재적 논리를 다음과 같이 요약될 수 있다. 구조적 분화가 협력 경계를 정의하고 층급 제약이 협력 원칙을 만들어 내며 중유와 하유의 교차 층이 협력 내용을 위임 받아 지역 협력 프레임워크를 통해 협력공간을 확장한다. 이러한 논리 하에서 협력은 더 이상 제약 없는 자유로운 협업이 아니라 기술 안전과 제도 분화 조건 하에서 전개되는 제한된 협력이 된다. 이러한 협력은 산업 사슬 중간 단계와 응용 계층의 요소 상호보완으로 나타날 뿐만 아니라 디지털 인프라와 인공지능 응용 분야에서의 협력으로 나타나며 중국의 '일대일로'와 한국의 인공지능 강국과 같은 지역 협력 메커니즘 내지는 국가 발전전략을 통해 협력의 외연적 확장을 추진할 수 있다.

한마디로 한중 컴퓨팅 파워 협력의 형태는 글로벌 컴퓨팅 파워 권력 구조의 작용 하에 이루어지는 일종의 계층적 삼입 과정에 속하고 거기에는 비교우위에 의한 경제 논리와 기술 안보제약 하의 전략적 선택도 반영한다. 앞으로도 컴퓨팅 파워 체계의 지속적인 진화와 한중 양국의 기술 능력의 동태적인 변화에 따라 한중 협력은 협력과 경쟁이 공존하고 개방과 제약이 얽힌 복잡한 특성이 유진되고 또한 진화할 것이다. 따라서 구조적 관점에서 한중 협력을 이해하는 것은 현실적 경계를 파악하는 데 도움이 될 뿐만 아니라 보다 탄력적이고 지속 가능한 지역 디지털 협력 체계를 구축하는 데 중요한 시사점을 제공한다.

| 참고문헌 |

1. 논문 및 단행본

- 오종혁·김홍원 (2026). “중국의 제조업 AI 전환 정책의 주요 내용과 시사점.” 『KIEP 세계경제 포커스』. 제26권, 제22호, pp. 1-9.
- O'Brien, R. and M. Williams (2016). 『國際政治經濟學』. 張發林 역. 北京: 中國人民大學出版社.
- 陳曉玲·張世彤·王晰巍·全志薇 (2022). “基于專利分析的國際算力技術主題圖譜.” 『情報科學』. 제40권, 제4호, pp. 40-48.
- 崔錚·尹金燦 (2023). “美國對華人工智能發展的認知偏差、威脅放大与政策選擇——基于折中主義分析方法.” 『当代亞太』. 제6호, pp. 110-137, 165-166.
- 姜志達 (2023). “制度對冲——中美戰略競爭背景下東盟護持‘中心地位’的一种理論解釋.” 『当代亞太』. 제4호, pp. 71-93.
- 李恒陽·唐桂杰 (2025). “中美人工智能競逐：現狀、特点和影響.” 『美國研究』. 제6호, pp. 108-133.
- 李金鋒 (2023). “美國對華半導體產業鏈競爭：東亞地區的視角.” 『外交評論』. 제40권, 제3호, pp. 51-77, 166-167.
- 李平·鄧洲·張艷芳 (2021). “新科技革命和產業變革下全球算力競爭格局及中國對策.” 『經濟縱橫』. 제4호, pp. 33-42.
- 劉典 (2025). 『AI風暴：中美博弈与全球新秩序』. 北京: 中國人民大學出版社.
- 劉胜湘·馬欣 (2025). “中美戰略競爭背景下經濟博弈的均衡論析.” 『東北亞論壇』. 제4호, pp. 3-17.
- 凌胜利·陳林棟 (2025). “包容還是限制：大國應對中小國家對冲的戰略邏輯.” 『当代亞太』. 제5호, pp. 32-58.
- 魯傳穎·才悅 (2025). “特朗普2.0时期中美人工智能博弈的新階段.” 『太平洋學報』. 제10호, pp. 15-28.
- 彭智丰·李志永 (2025). “安全化与旋轉門：美國對華戰略競爭共識的形成.” 『外交評論』. 제6호, pp. 92-123.
- 威凱·楊悅怡 (2024). “人工智能時代的美國對華算力競爭.” 『國際論壇』. 제26권, 제3호, pp. 43-61, 156-157.
- 邱靜 (2023). “數字時代中美價值觀競爭透視.” 『國際政治研究』. 제1호, pp. 89-113.
- 宋國友·張紀騰 (2023). “戰略競爭、出口管制与中美高技術產品貿易.” 『世界經濟与政治』. 제3호, pp. 2-31.

- 王正毅 (2010). 『國際政治經濟學通論』. 北京: 北京大學出版社.
- 吳美希·楊曉彤 (2022). “算力五力模型：一种衡量算力的綜合方法.” 『信息通信技術与政策』. 제48권. 제3호, pp. 13-21.
- 叶成城 (2022). “數字時代的大國競爭：國家与市場的邏輯——以中美數字競爭爲例.” 『外交評論』. 제2호, pp. 110-132.
- 余南平·樂心蔚 (2023). “結構性權力視角下的大國數字貿易規則博弈.” 『國際展望』. 제3호, pp. 15-34.
- 閔广·忻華 (2024). “權力互動与平衡性競爭——中美歐數字權力競爭的國際政治經濟學分析.” 『國際展望』. 제6호, pp. 113-136, 162-163.
- 趙明昊 (2023). “地緣技術視角下的美國對華芯片遏壓.” 『國際問題研究』. 제5호, pp. 71-97, 140-141.
- 周琪 (2021). “高科技領域的競爭正改變大國戰略競爭的主要模式.” 『太平洋學報』. 제1호, pp. 1-19.
- 周琪·付隨鑫 (2020). “美國人工智能的發展及政府發展戰略.” 『世界經濟与政治』. 제6호, pp. 28-54, 156-157.

2. 기타

- 예상준·정원혁·오중혁·엄준현·이대은·연원호 (2024). 『인공지능을 둘러싼 미중 전략 경쟁과 우리의 대응방향』. 대외경제정책연구원 연구보고서 24-30.
- “中華人民共和國國民經濟和社會發展第十五个五年规划綱要 (2026-2030年).” 『人民日報』. 2026年 3月 14日.
- The White House (2025a). “Removing Barriers to American Leadership in Artificial Intelligence.” <https://www.whitehouse.gov/presidential-actions/2025/01/removing-barriers-to-american-leadership-in-artificial-intelligence/>. (2025년 2월 18일 검색)
- The White House (2025b). “Fact Sheet: President Donald J. Trump Launches PCAST to Restore American Leadership in Science and Technology.” <https://www.whitehouse.gov/fact-sheets/2025/01/fact-sheet-president-donald-j-trump-launches-pcast-to-restore-american-leadership-in-science-and-technology/>. (2025년 2월 18일 검색)
- The White House (2025c). “United States-India Joint Leaders’ Statement.” <https://www.whitehouse.gov/briefings-statements/2025/02/united-states-india-joint-leaders-statement/>. (2025년 2월 19일 검색)

| 논문투고일 : 2026년 04월 20일 |

| 논문심사일 : 2026년 05월 19일 |

| 게재확정일 : 2026년 06월 02일 |

| ABSTRACT |

The Structural Characteristics of Competition over Computing Power in the Digital Economy and the Political Economy Logic of China - South Korea Cooperation

Naying An

(Lecturer, College of Foreign Languages and Cultures, Jilin University)

Xinhong Zhou

(Doctoral Student, School of Northeast Asian Studies, Jilin University)

With the rapid development of the digital economy, computing power has evolved from a technical resource into a critical foundational factor shaping national economic structures, industrial upgrading, and patterns of international competition. Competition over computing power is no longer merely a matter of technological catch-up or industrial policy rivalry; rather, it constitutes a structural political-economic process deeply embedded in global value chains, institutional arrangements, and the distribution of power. From a political economy perspective, under the intensifying U.S. - China strategic competition and the growing entanglement of security and technology restrictions, competition over computing power has undergone a marked structural transformation. This is reflected in the hierarchical stratification of the global computing system, the fragmentation of industrial chains, and the regionalization of technological cooperation.

Against this backdrop, China - South Korea cooperation in computing power has become increasingly constrained in upper-end or frontier technology sectors. At the same time, however, the two countries still retain room for expanded cooperation in the overlapping middle- and lower-end segments,

particularly in the layer where computing power is combined with practical applications, such as computing infrastructure and artificial intelligence applications. Given the relative controllability of security risks, the feasibility of tiered cooperation, and the principle of factor complementarity, key areas for bilateral cooperation may include midstream industrial chains, digital infrastructure, and AI application scenarios. In addition, the alignment between China's Belt and Road Initiative and South Korea's strategy for building an AI powerhouse may further broaden the space for cooperation.

Under the evolving global power structure surrounding computing power, China and South Korea are likely to pursue a pattern of limited yet structural cooperation. The evolution of such cooperation will continue to display dynamic characteristics in which cooperation and competition coexist, while openness and constraints remain intertwined. This study seeks to deepen understanding of the political economy logic of competition over computing power in the digital era, provide a new analytical perspective for examining the behavioral patterns of middle powers under structures of high-tech competition, and explore the potential space for China - South Korea cooperation.

- Key words: digital economy; computing power; structural power; China - South Korea cooperation; political economy

