

Compute 의 권세

새로운 경제 패권과 세계의 재편

The Powers of Compute

— AI 시대의 국제정치학·경제학·지정학·신학 —

김종필

Elijah J F Kim, PhD

목차

Contents

서론	권세를 다시 묻는다.....	10
제 1 장	권세란 무엇인가 — 성경의 언어와 문명의 패권	12
제 2 장	컴퓨터의 권세 — 다섯 층위와 세계의 전장	43
제 3 장	인공지능의 기원과 발전 — 계산하는 기계에서 행동하는 지능으로	51
제 4 장	Compute Revolution — 하드웨어·밸류체인·전력의 정치경제	69
제 5 장	규모의 경제 — 무형자본, 기술 봉건주의, 감시 자본주의, 버블 논쟁	76
제 6 장	권세의 지정학 — Chip War, 무장된 상호의존, 재편되는 세계	86
제 7 장	컴퓨터 빈국과 미시오로지컬 반전 — 디지털 변방에서 만나는 복음	96
제 8 장	지능의 지평선 — AGI, ASI, 특이점, 그리고 네 시나리오	110
제 9 장	권세의 신학 — 적그리스도의 시대, 빅브라더, 둠즈데이의 물음	123
제 10 장	교회의 응답 — 오직 복음, 컴퓨터의 권세를 이기는 길	134
에필로그	다시, 두 개의 아침 — 모든 권세 위에 계신 그리스도	145
참고문헌	Bibliography	148

※ 본문의 각주와 참고문헌은 독자가 더 깊은 학문적 탐구로 나아가도록 마련한 것이다.

서문

저자의 말

이 책은 한 편의 강의에서 태어났다. 「길이 지성이 되다」라는 이름으로 세계 곳곳의 동역자들과 나눈 강의 가운데, 제 2강 「컴퓨터의 권세」가 이 책의 뿌리다. 제 1강이 인공지능을 문명사의 다섯 번째 문턱으로 진단했다면, 제 2강은 그 문턱을 넘게 하는 힘이 무엇인지를 물었다. 강의를 들은 분들이 반복해 영상을 보며 더 깊이 공부하고 싶어 하였고, 그 요청이 이 책을 낳았다.

그러나 집필을 시작하면서 나는 곧 한 가지 어려움에 부딪혔다. 이 주제는 어느 한 학문의 언어만으로는 다룰 수 없다는 것이었다. 반도체 공급망을 모르면 오늘의 지정학을 설명할 수 없고, 정치경제학 없이는 왜 소수 기업에 힘이 모이는지 이해할 수 없으며, 기술사를 모르면 지금이 어느 지점인지 가늠할 수 없다. 그리고 이 모든 것을 안다 해도, 그것이 인간에게 무엇을 의미하는지는 여전히 답해지지 않는다. 그 물음에는 신학의 언어가 필요하다.

이 책의 방법론

그러므로 이 책은 네 겹의 방법론 위에 서 있다. 이를 미리 밝혀 두는 것이 독자에 대한 예의라고 생각한다.

첫째, 학제간 종합(interdisciplinary synthesis)이다. 이 책은 기술사, 정치경제학, 국제정치학, 과학기술학, 선교학, 조직신학을 함께 사용한다. 각 분야의 전문 연구를 대체하려는 시도가 아니라, 흩어져 있는 통찰을 하나의 물음 — “컴퓨터는 어떤 권세인가” — 아래 모으려는 시도다. 그래서 각 장은 해당 분야의 대표 문헌을 지시하되, 그 논쟁의 승패를 판정하기보다 서로 다른 관점이 같은 실재를 어떻게 비추는지를 보이려 했다.

둘째, 개념적 구별의 우선(conceptual precision)이다. 이 책이 반복해서 하는 일은 흔히 뒤섞이는 것들을 구별하는 것이다. 능력과 권한, 사용과 소유, 자율성과 범용성, 확립된 기술과 가능한 미래, 기술 자체와 기술을 둘러싼 권력 구조, 시대를 분별하는 일과 때를 계산하는 일이 그러하다. 나는 이러한 구별이 성급한 낙관과 성급한 공포를 동시에 막아 주는 가장 실용적인 장치라고 믿는다.

셋째, 확인된 사실과 전망의 분리(epistemic discipline)다. 이 책은 이미 관찰된 사실, 현재 진행 중인 추세, 가능한 미래, 그리고 미래학적 가설을 문법적으로 구별하여 서술한다. 인용한 통계는 가능한 한 원자료 — 스탠퍼드 「AI 인덱스」, 국제에너지기구, 세계은행, UNCTAD, 학술 논문 — 로 확인했으며, 빠르게 변하는 수치에는 인용 시점에 재확인할 것을 각주에 명시했다. 어떤 수치도 논지를 위해 과장하지 않으려 했고, 나의 주장에 불리한 반론 — 예컨대 기술 봉건주의에 대한 모로조프의 비판, AI가 저숙련 노동자를 오히려 돕는다는 실증 연구 — 도 함께 실었다.

넷째, 신학적 절제(theological restraint)다. 이 책은 성경의 권세 신학을 오늘의 기술에 적용하되, 특정 기업이나 기술을 성경의 특정 상징과 동일시하지 않는다. 종말의 시간표를 작성하지 않으며, 요한계시록의 해석에서 어느 한 학파를 전제하지도 않는다. 대신 모든 해석 전통이 공통으로 인정하는 토대 위에 선다 — 제국적 권세는 우상숭배를 요구할 수 있고, 그 권세는 궁극적이지 않으며, 역사의 주권은 그리스도께 있다.

이 네 원칙을 지키려 했으나 충분하지 못했을 것이다. 부족한 부분은 독자와 후속 연구자들의 몫으로 남긴다.

이 책의 구조

책은 세 부분으로 읽을 수 있다. 제1장과 제2장은 “권세란 무엇인가”를 정의한다. 여기서 제시하는 “권세의 임계점”과 다섯 층위는 이후 모든

장을 판단하는 기준이 된다. 제 3 장부터 제 8 장까지는 그 권세의 실재를 해부한다 — 지능의 역사, 물질적 토대, 자본의 집중, 국가 간 각축, 변방의 소외, 그리고 아직 오지 않은 지평선. 제 9 장과 제 10 장은 그 모든 것을 성경 앞에 세우고 교회의 응답을 묻는다. 급한 독자는 각 장의 첫 문단과 마지막 문단만 읽어도 논지의 뼈대를 잡을 수 있도록 구성했다.

한편에는 세드릭 뒤랑과 쇼샤나 주보프, 카를로타 페레즈와 크리스 밀러, 닉 보스트롬과 데미스 허사비스가 있고, 다른 한편에는 발터 웅크와 아브라함 카이퍼, 라민 사네와 구스타프 아울렌이 있다. 세속의 가장 날카로운 분석과 성경의 가장 오래된 지혜가 서로를 비출 때, 우리는 비로소 컴퓨터라는 새 권세를 “두려움도 숭배도 아닌 분별”로 마주할 수 있다고 믿는다.

각주와 참고문헌을 넉넉히 단 것은, 이 글이 끝이 아니라 여러분 각자의 더 깊은 탐구의 출발점이 되기를 바라기 때문이다. 이 책에서 가장 중요한 문장은 아마 본문이 아니라 각주에 있을지도 모른다. 부족한 글을 먼저 읽고 함께 기도해 주시는 모든 분께, 그리고 이 여정을 허락하신 하나님께 감사드린다.

김종필 (Elijah J F Kim, PhD)

프롤로그

두 개의 아침

같은 시각, 지구의 두 아침이 있다. 한 아침, 어느 도시 외곽의 데이터센터는 인간보다 먼저 깨어 있다. 수만 개의 칩이 밤새 지치지 않고 세계의 언어를 삼키고, 냉각탑의 물안개가 새벽빛에 흩어진다. 그 도시의 사람들은 눈을 뜨자마자 거울에게 건강을 묻고, 자율주행차에 몸을 싣고, 회사의 휴머노이드가 이미 처리해 둔 일들을 “감독”한다. 그들에게 지능은 공기처럼, 전기처럼, 의식되지 않는 환경이 되었다.

또 한 아침, 사하라 이남의 어느 마을에서는 전기가 아직 들어오지 않았다. 신호를 잡으려면 언덕에 올라야 하고, “인공지능”이라는 말은 화성의 이야기처럼 멀다. 그러나 그 마을에도 해가 뜨고, 아이들이 자라며, 사람들이 하나님을 찾는다. 두 아침 사이의 거리 — 그것이 이 책이 “컴퓨터의 권세”라 부르는 것의 인간적 얼굴이다.

성경은 이런 권세를 처음 보는 것이 아니다. 다니엘은 바다에서 올라오는 네 짐승을 보았고, 그 짐승들은 저마다 “그 시대의 가장 앞선 인프라”를 쥔 세계 패권이었다. 바벨은 하나의 언어와 하나의 중심으로 하늘에 닿으려 했고, 요한은 “표 없이는 매매하지 못하는” 경제 권세를 보았다. 오늘의 컴퓨터는 이 오랜 계보의 가장 최근 이름이다. 새 문명이 되, 새 복음은 없다. 새 권세이 되, 새 주(主)는 없다.

그러므로 나는 이 책을 하나의 물음으로 연다. 이 힘은 누구의 것이며, 세계를 어떻게 다시 짜고 있는가. 그리고 그 물음의 끝에서, 더 오래된 물음이 우리를 기다린다. 지능이 이토록 커질 때, 인간은 무엇이며 어디에 서야 하는가. 두 개의 아침 사이에서, 함께 그 답을 찾아가자.

초록

국문 초록

본서는 21 세기의 새로운 패권이 석유·노동·자본이 아니라 “컴퓨터(Compute)” — 반도체·데이터·전력·클라우드·알고리즘·인재의 결합 — 에서 형성된다고 논증한다. 저자는 컴퓨터를 단순한 계산 능력이 아니라 “누가 세계를 인식하고 분류하고 예측하고 결정하고 실행할 수 있는가”를 배분하는 구조적 권세로 규정하고, 이를 물질·경제·인식·행정·상상력의 다섯 층위로 분석한다.

방법론적으로 본서는 세 겹의 렌즈를 결합한다. 첫째, 정치경제학과 지정학(뒤랑의 기술 봉건주의, 주보프의 감시 자본주의, 페레즈의 기술혁명론, 밀러의 반도체 전쟁, 파렐·뉴먼의 무장된 상호의존). 둘째, 성경의 권세 신학(윙크·베르크호프·아울렌, 그리고 다니엘의 네 짐승과 골로새서의 그리스도). 셋째, 세계기독교 선교학(윌러스틴의 세계체제론과 월스·사네·젠킨스의 결합). 본서는 인공지능 80 년의 지성사를 추적하고, AGI·ASI·특이점을 “확정된 이정표가 아니라 가능한 미래들”로 신중히 다루며, 컴퓨터 격차가 만든 “컴퓨터 빈국”을 새로운 선교의 최전선으로 재해석하는 “미시오로지컬 반전”을 제안한다. 결론적으로 저자는 컴퓨터가 새로운 권세일 수 있으나 궁극적 권세는 아니며, 교회는 그것을 악마화하지도 신격화하지도 않고 인간 명령권·컴퓨터 정의·인간 형성의 세 질서로 응답하되, 궁극적으로는 더 많은 기도와 더 깊은 말씀 묵상과 더 거룩한 삶으로 그 권세를 이긴다고 주장한다.

주제어: 컴퓨터, 권세, 인공지능, 패권, 기술 봉건주의, 감시 자본주의, 지정학, 컴퓨터 빈국, 선교, AGI, 특이점, 신학

Abstract

English Abstract

This book argues that the defining hegemony of the twenty-first century is formed not by oil, labor, or capital, but by “Compute” — the convergence of semiconductors, data, electricity, cloud infrastructure, algorithms, and talent. The author defines Compute not merely as computational capacity but as a structural power that distributes who may perceive, classify, predict, decide, and act upon the world. This power is analyzed across five layers: material, economic, epistemic, administrative, and imaginary.

Methodologically, the book weaves together three lenses. First, political economy and geopolitics — Cédric Durand’s techno-feudalism, Shoshana Zuboff’s surveillance capitalism, Carlota Perez’s theory of technological revolutions, Chris Miller’s chip war, and Farrell and Newman’s weaponized interdependence. Second, a biblical theology of the powers — Walter Wink, Hendrik Berkhof, and Gustaf Aulén, read alongside Daniel’s four beasts and the Christ of Colossians. Third, a missiology of World Christianity that joins Immanuel Wallerstein’s world-systems theory with Andrew Walls, Lamin Sanneh, and Philip Jenkins. Tracing eighty years of the intellectual history of artificial intelligence, the book treats AGI, ASI, and the Singularity as “possible futures, not established milestones,” and proposes a “missiological inversion” that reinterprets the emerging “Compute-poor” as the new frontier of mission. It concludes that Compute may be a new power but is not the ultimate power: the church neither demonizes nor deifies it, but responds through three orders — Human-in-Command, Compute Justice, and

Human Formation — while ultimately overcoming this power through deeper prayer, deeper meditation on the Word, and a holier life.

Keywords: Compute, Powers, Artificial Intelligence, Hegemony, Techno-feudalism, Surveillance Capitalism, Geopolitics, Compute Poverty, Mission, AGI, Singularity, Theology

서론

권세를 다시 묻는다

새벽이다. 오래된 교회의 종소리는 멀고, 도시 외곽 데이터센터의 냉각음이 더 가까이 들린다. 우리는 이제 빛을 스위치로 켜지 않고 “프롬프트”로 부른다. 말씀이 세계를 여는 힘이었듯, 코드는 오늘 질서를 여는 문법이 되었다.¹ 이 책은 바로 그 아침에서 시작한다. 그리고 오래된 하나의 물음을 던진다. **이 힘은 누구의 것이며, 세계를 어떻게 다시 짜고 있는가.**

제 1 장 「길이 지성이 되다」에서 나는 인공지능이 앞선 매체들의 단순한 연장이 아니라, 인간의 판단과 추론과 서사에 개입하는 “다섯 번째 문턱”임을 논증했다.² 길이 문명을 낳고, 인쇄가 복음을 확산시키고, 향로가 세계 선교를 열고, 네트워크가 지구를 하나로 묶었으되, 그 모든 문턱에서 “생각하는 자리”는 언제나 인간에게 있었다. 다섯 번째 문턱은 바로 그 자리를 넘본다. 제 1 장이 “무엇이 일어나고 있는가”라는 진단이었다면, 본서 — 제 2 장 — 는 “**그것은 어떤 힘인가**”라는 물음에 답하려 한다.

그 힘의 이름을 나는 ‘컴퓨트(Compute)’라 부른다. 컴퓨트는 반도체와 데이터와 전력과 클라우드와 알고리즘과 인재의 결합이며, 단순한 계산량이 아니라 “누가 세계를 인식하고, 분류하고, 예측하고, 결정하고, 실행할 수 있는가”를 배분하는 문명적 역량이다. 그러므로 컴퓨트의 권세는 기계를 소유하는 힘을 넘어 **현실을 정의하고 미래의**

¹필자의 다른 저작 「말씀과 코드 사이, 인간의 자리」(AI 시리즈 8, 초록나무)의 도입부에서 가져온 이미지다. 본서는 그 문제의식을 국제정치·경제·지정학의 언어로 확장한다.

²줄고 제 1 장 「길이 지성이 되다」 참조. 거기서 필자는 길·인쇄·향로·네트워크·지능이라는 다섯 문턱을 제시하고, 다섯 번째 문턱만이 인간 능력의 “확장(extension)”을 넘어 “행위자성(agency)” 자체를 재구성한다고 보았다.

선택지를 구조화하는 힘이다. 20 세기의 힘이 석유와 노동과 자본이었다면, 21 세기의 힘은 컴퓨터다.

이 책이 답하려는 여섯 가지 질문

이 책은 여섯 개의 질문을 차례로 따라간다. 첫째, **언제 도구는 권세가 되는가**(제 1·2 장). 모든 기술이 권세인 것은 아니다. 나는 도구에서 플랫폼으로, 인프라로, 환경으로, 마침내 권세로 이행하는 “권세의 임계점”을 제안하고, 그것을 판단할 다섯 기준을 제시한다. 둘째, **이 지능은 어디서 왔는가**(제 3 장). 오늘날의 AI 는 80 년 지성사의 산물이며, 그 역사에서 가장 중요한 교훈은 “아이디어는 오래되었으나 그것을 실현할 컴퓨터가 없었다”는 것이다. 셋째, **그 권세의 몸은 무엇인가**(제 4·5 장). 반도체와 전력과 자본의 정치경제를 해부하며, 규모가 언제 권세로 전환되는지를 묻는다.

넷째, **그 권세는 세계를 어떻게 재편하는가**(제 6 장). 병목을 켜 자가 강제력을 얻는 “무장된 상호의존”의 세계에서, 국력의 공식 자체가 달라지고 있다. 다섯째, **그 권세의 변방에는 누가 있는가**(제 7 장). 여기서 나는 “컴퓨터 빈국”을 정의하고, 힘의 지도와 부르심의 지도가 정확히 뒤집히는 “미시오로지컬 반전”을 논증한다. 여섯째, **그 권세는 어디를 향하는가**(제 8 장). AGI 와 ASI 와 특이점을 확정된 이정표가 아니라 “가능한 미래들”로 신중히 다룬다. 그리고 마지막 두 장에서 이 모든 것을 성경 앞에 세운다(제 9·10 장).

이 책이 도달하려는 명제

최종 명제를 미리 밝혀 둔다. **컴퓨터는 지능을 생산하고 세계의 선택지를 배분하는 새로운 권세다. 그러나 그것은 궁극적 권세가 아니다.** 교회는 컴퓨터를 악마화하지도 신격화하지도 않으며, 인간의 존엄과 공동선, 변방의 섬김과 창조세계의 보전을 위해 그것을 제한하고 나누며 책임 있게 사용해야 한다. 한 문장으로 줄이면 이렇다 — **AI 는 새로운 권세일 수 있으나, 새로운 주(主)는 아니다.**

그리고 이 책은 마지막에 하나의 물음을 남긴다. 문명의 지능이 계속 커질 때, 인간의 가치를 지능으로 측정하지 않을 수 있는 근거는 무엇인가. 그 물음에 답하려면 우리는 먼저 권세가 무엇인지부터 다시 물어야 한다. 그것이 제 1 장의 과제다.

제 1 장

권세란 무엇인가 — 성경의 언어와 문명의 패권

1. 권세를 다시 묻는다

인류의 역사를 권세의 역사라고 부르는 것은 지나친 표현이 아니다. 문명의 형태는 시대마다 달라졌지만, 인간 사회의 중심에는 언제나 “누가 결정하는가, 누가 명령하는가, 누가 자원을 소유하고 배분하는가, 누가 지식을 생산하는가, 누가 다른 사람들의 삶이 전개될 조건을 설정하는가”라는 문제가 놓여 있었다. 고대의 왕과 제국에서 근대의 국민국가와 자본에 이르기까지 권세는 정치와 경제, 종교와 군사, 지식과 기술을 통해 서로 다른 모습으로 나타났다. 그러나 권세의 본질은 단순히 누군가가 다른 사람에게 명령하는 능력에 있지 않았다. 더 깊은 차원에서 권세는 한 사회가 무엇을 가능하다고 여기고 무엇을 불가능하다고 여기게 되는지를 결정하고, 개인과 공동체가 살아갈 수 있는 “가능성의 지평” 자체를 형성해 왔다.

이러한 관점에서 보면 권세는 문명의 역사와 분리할 수 없다. 농경사회에서는 토지와 물을 장악한 자가 권세를 가졌고, 해양시대에는 항로와 항구와 함대를 장악한 자가 세계의 흐름을 지배했다. 산업혁명 이후에는 석탄과 증기기관, 철도와 공장, 석유와 전기가 생산과 군사와 경제의 중심을 차지했다. 20 세기 후반부터는 통신망과 컴퓨터, 금융과 정보가 새로운 권력의 기반으로 부상했다. 그리고 21 세기에 들어 인류는 다시 한 번 권세의 물질적 토대가 이동하는 장면을 목격하고 있다. 그 중심에 컴퓨트(compute)가 있다.

컴퓨트는 단순히 컴퓨터 한 대의 계산능력을 뜻하지 않는다. 오늘날 그것은 첨단 반도체, GPU 와 AI 가속기, HBM 과 저장장치, 초고속 네트워크, 데이터센터, 클라우드, 데이터, 알고리즘, 전력과 냉각, 그리고 이를 건설하고 운영하는 막대한 자본이 결합하여 만들어 내는

“지능 생산의 물질적 능력”을 의미한다. 따라서 컴퓨터는 하드웨어만도 아니고 소프트웨어만도 아니다. 그것은 AI 가 존재하고 학습하고 추론하고 행동할 수 있게 만드는 하나의 기술적·경제적·정치적 생태계다.

바로 이 때문에 이 책은 AI 를 이해하기에 앞서 권세를 묻는다. “AI 가 얼마나 똑똑해질 것인가”보다 더 근원적인 질문이 있기 때문이다. 누가 그 지능을 만들 수 있는가? 누가 그것을 소유하는가? 누가 접근할 수 있는가? 누가 그것을 통제하는가? 그리고 그 지능이 인간 사회의 판단과 노동과 지식과 문화를 재구성하기 시작할 때, 그것은 여전히 단순한 도구인가? 이 질문은 결국 하나의 더 근본적인 물음으로 수렴한다 — **언제 도구는 권세가 되는가?** 이 물음이 본 장의 출발점이며, 동시에 이 책 전체를 관통하는 문제의식이다.

2. 권력과 권세: 개념의 문법

권세를 논하기 위해서는 먼저 용어를 구별할 필요가 있다. 한국어의 “권력” 또는 “권세”라는 말에는 영어권 정치철학과 사회과학에서 서로 구별되는 power, authority, domination, sovereignty, 그리고 hegemony 가 겹쳐 들어온다. 이 개념들은 서로 연관되어 있지만 동일하지 않다.

가장 넓은 개념인 power 는 어떤 행위자가 원하는 결과를 만들어 낼 수 있는 능력을 의미한다. 물리적 힘뿐 아니라 자본, 지식, 정보, 기술, 조직력과 설득력도 power 가 될 수 있다. 막스 베버(Max Weber)의 고전적 정의에서 권력(Macht)은 “사회적 관계 안에서 저항에도 불구하고 자신의 의지를 관철할 가능성”을 의미한다.³ 반면 Herrschaft, 곧 지배(domination) 또는 정당한 지배(legitimate domination)는

³Max Weber, *Economy and Society: An Outline of Interpretive Sociology*, ed. Guenther Roth and Claus Wittich (Berkeley: University of California Press, 1978), 53. 베버는 권력(Macht)과 지배(Herrschaft)를 구별했으며, 이 구별은 현대 권력사회학의 기본 출발점이다.

명령이 일정한 정당성을 획득하여 지속적인 복종을 가능하게 하는 구조를 뜻한다. 일시적으로 상대를 강제하는 힘과, 사람들이 그 명령을 정당한 것으로 받아들이는 지배질서는 동일하지 않다.

Authority 는 여기에서 정당성의 문제와 연결된다. 경찰관 한 사람이 수백 명의 운전자보다 신체적으로 강해서 교통을 통제하는 것이 아니다. 법과 제도가 그에게 권한을 부여했고 시민들이 그 권한을 인정하기에, 그의 손짓 하나가 차량의 흐름을 멈춘다. 권세가 지속되려면 물리적 힘만큼이나 정당성·규범·제도·사회적 승인이라는 비가시적 요소가 필요하다. Sovereignty 는 한 단계 더 나아가 “최종 결정권의 소재”를 묻는다 — 누가 마지막으로 결정하는가, 누가 예외상태를 선언하는가, 누가 법과 규칙의 범위를 설정하는가. 그리고 hegemony 는 강제만으로 설명할 수 없는 지배를 가리킨다. 안토니오 그람시(Antonio Gramsci)에게 지배질서는 국가의 강제력만으로 유지되지 않는다. 시민사회와 교육, 문화, 지식과 일상의 “상식”을 통해 특정 질서가 자연스럽게 정상적인 것으로 받아들여질 때, 지배는 훨씬 안정적이 된다.⁴

이 구별은 AI 시대에 결정적으로 중요하다. 오늘날 거대 디지털 플랫폼과 AI 기업은 전통적 의미의 국가가 아니다. 법률을 제정하는 의회도, 군대를 동원하는 정부도 아니다. 그러나 검색결과를 배열하고, 정보를 추천하며, 콘텐츠의 가시성을 조정하고, 개발자의 소프트웨어 환경을 제공하고, 기업과 정부의 클라우드 인프라를 운영하며, 점점 더 “인간이 정보를 찾고 판단하고 생산하는 환경 자체”를 제공한다. 따라서 21 세기의 권세를 이해하려면 “누가 나에게 명령하는가”라는 물음만으로는 부족하다. 오히려 이렇게 물어야 한다 — 누가 내가

⁴ Antonio Gramsci, *Selections from the Prison Notebooks*, ed. and trans. Quentin Hoare and Geoffrey Nowell Smith (New York: International Publishers, 1971), 12–13, 323–334. 그람시의 헤게모니는 단순한 “부드러운 강제”가 아니라, 시민사회·문화·지적 도덕적 지도력을 통한 “동의(consent)”의 형성이라는 복합적 개념이다.

선택할 수 있는 세계의 구조를 만드는가? 권세의 가장 심오한 형태는 반드시 무엇을 하라고 명령하지 않는다. 무엇이 보이고 무엇이 보이지 않는지를 결정하고, 어떤 선택은 쉽고 어떤 선택은 어렵게 만들며, 특정 행동을 정상으로 만들고 다른 행동을 주변화함으로써 인간을 형성한다. 이때 권세는 명령(command)을 넘어 형성(formation)의 차원으로 이동한다.

3. 성경의 권세는 하나의 단어가 아니다

성경의 권세 개념 역시 단일하지 않다. 특히 신약성경은 권세와 힘을 표현하기 위해 *exousia*, *dynamis*, *archē*, *kyriotēs* 등 여러 용어를 사용한다.⁵ 각각의 의미영역은 겹치지만 동일하지 않으며, 그 다양성이 신약의 권세 이해가 얼마나 다층적인지를 보여준다. *ἐξουσία*(*exousia*)는 권한·권위·통치권 또는 어떤 일을 행할 정당한 자유와 권리를 가리킨다. *δύναμις*(*dynamis*)는 능력·힘, 곧 실제로 결과를 만들어 낼 역량과 더 밀접하다. 이 둘의 차이는 신학적으로도 중요하다. 능력이 있다고 정당한 권한이 있는 것은 아니며, 권한을 가졌다고 그것을 실행할 능력을 반드시 가진 것도 아니다. *ἀρχή*(*archē*)는 시작·원리를 의미하는 동시에 통치의 맥락에서 “정사(政事)”로 번역되어 왔고, *κυριότης*(*kyriotēs*)는 주권적 통치(lordship, dominion)의 영역을 나타낸다.

바울 서신과 그 전승 안에서 이 용어들은 인간의 정치제도만을 지칭하지 않으며, 동시에 단순히 개인적 악령의 목록으로 축소되기도 어려운 우주론적 차원을 갖는다. 골로새서 1 장 16 절은 “보좌들이나 주관들이나 정사들이나 권세들”을 창조된 질서 안에 위치시키고, 에베소서 6 장 12 절은 그리스도인의 싸움이 “혈과 육”을 상대하는 것이

⁵ 신약의 권세 용어에 관한 현대적 논의로는 Walter Wink, *Naming the Powers: The Language of Power in the New Testament* (Philadelphia: Fortress Press, 1984), 7-35 참조. 다만 윙크의 사회신학적 재해석과 신약 각 문헌의 역사적 의미를 곧바로 동일시해서는 안 된다.

아니라 정사와 권세, 어둠의 세상 주관자들과 관계된다고 선언한다. 중요한 것은, 성경이 권세 자체를 창조주와 경쟁하는 “영원한 독립 원리”로 인정하지 않는다는 사실이다. 권세도 창조된 것이다. 따라서 그것은 궁극적이지 않다. 바로 이 점에서 기독교의 권세론은 이원론과 구별된다. 세계는 하나님과 악한 권세가 대등하게 맞서는 두 영원한 원리의 전쟁터가 아니다. 권세는 창조되었으며 따라서 제한적이고 상대적이다. 그러나 동시에 성경은 창조된 권세가 자기 자리를 이탈하여 인간을 지배하고 우상숭배를 요구할 수 있음을 끊임없이 증언한다. 이 긴장이 AI 시대의 기술을 신학적으로 읽는 출발점이 된다.

4. 바울의 ‘정사와 권세’: 베르크호프, 윈크, 스트링펠로

20 세기 신학에서 이 문제를 새롭게 제기한 인물로 헨드릭 베르크호프(Hendrik Berkhof), 발터 윈크(Walter Wink), 윌리엄 스트링펠로(William Stringfellow)를 빼놓을 수 없다. 베르크호프는 1950 년대 「그리스도와 권세들」에서 바울의 “권세들”을 현대사회와 연결하여 해석했다. 그에게 권세들은 본래 창조세계의 삶을 가능하게 하는 질서와 구조이지만, 그 질서가 절대화될 때 인간을 “섬기는” 위치에서 인간을 “지배하는” 위치로 이동한다.⁶ 법과 전통, 국가와 사회제도는 인간 공동체에 필요한 질서를 제공한다. 그러나 이것들이 “자기보존”을 궁극 목적으로 삼기 시작하면, 인간은 자신이 만든 질서를 위해 존재하게 된다.

윈크는 이 문제를 더욱 체계적으로 발전시켰다. 그의 「권세 3 부작」은 신약의 권세 언어를 고대 우주론의 잔재로 제거하지도, 현대 사회구조와 무관한 초자연적 존재로만 제한하지도 않았다.⁷ 윈크가

⁶Hendrik Berkhof, Christ and the Powers, trans. John Howard Yoder (Scottsdale, PA: Herald Press, 1962); 네덜란드어 원저 Christus en de machten (1953).

⁷Walter Wink, Naming the Powers (1984); Unmasking the Powers: The Invisible Forces That Determine Human Existence (Philadelphia: Fortress Press, 1986); Engaging the Powers: Discernment and Resistance in a World of Domination (Minneapolis: Fortress Press, 1992). 윈크의 해석은 바울 자신의 개념과 곧바로

강조한 것은 권세의 “외적·가시적 차원”과 “내적·영적 차원”의 결합이다. 제도에는 조직과 건물, 규칙과 인력이 있지만, 동시에 그 제도를 움직이는 정신과 가치, 집단적 성향과 자기이해가 있다. 이 통찰을 AI 문명에 적용하면 흥미로운 분석이 가능하다. 데이터센터와 반도체, 서버와 광케이블, 모델과 소프트웨어는 컴퓨트 권세의 가시적·물질적 “외면”이다. 그러나 그것만으로 AI 문명을 설명할 수 없다. 그 배후에는 더 빠른 성장, 더 큰 규모, 더 높은 효율, 더 정확한 예측, 더 넓은 시장점유율, 더 강력한 통제와 경쟁우위를 추구하는 사회적 욕망과 제도적 논리 — 곧 그 “내면” — 이 존재한다.

스트링펠로는 한 걸음 더 나아가, 현대의 기업·국가·이데올로기·제도가 어떻게 자기보존을 위해 인간을 수단화할 수 있는지를 신학적으로 분석했다.⁸ 그의 논의에서 특히 중요한 것은, 권세가 인간 개개인의 악한 의도로만 설명되지 않는다는 사실이다. 선한 의도를 가진 개인들로 구성된 조직조차, 조직 자체의 생존과 성장과 확장을 위해 행동하기 시작할 수 있다. 이 세 사람을 동일한 체계로 환원해서는 안 된다. 그러나 이들을 대화시키면 중요한 신학적 문법이 드러난다 — 권세는 창조질서 안에서 기능할 수 있지만 절대화될 수 있으며, 인간을 섬겨야 할 구조가 인간에게 복종을 요구하는 구조로 전도될 수 있다. 따라서 이 책은 컴퓨트를 악마화하지 않는다. 동시에 신격화하지도 않는다. 컴퓨트는 악마가 아니다. 그러나 구원자도 아니다. 그것은 인간이 만들어 낸 엄청난 능력이며, 바로 그렇기 때문에 청지기적 분별을 요구하는 권세다.

5. 바벨: 기술·집중·이름이 결합한 문명

동일시하기보다, 현대의 구성적 신학 해석(constructive theological interpretation)으로 사용하는 편이 안전하다.

⁸William Stringfellow, *An Ethic for Christians and Other Aliens in a Strange Land* (Waco, TX: Word Books, 1973). 스트링펠로의 권세와 “죽음(death)”에 관한 분석은 현대 제도에 대한 성서적·예언자적 비판으로 읽을 수 있다.

성경에서 기술과 권세가 결합하는 가장 원형적인 장면 가운데 하나는 창세기 11 장의 바벨이다. 이 본문을 현대 기술에 대한 직접적 예언처럼 읽는 것은 적절하지 않다. 그러나 기술과 조직, 집중과 인간의 욕망이라는 관점에서 읽으면, 바벨은 놀라울 만큼 현대적인 문명신학적 질문을 던진다. 바벨의 사람들에게는 기술이 있었다. 그들은 벽돌을 굽는 법을 알았고, 공통의 언어가 있었으며, 대규모 건설을 조직할 사회적 능력이 있었다. 그러나 본문이 문제 삼는 핵심은 벽돌도, 건축기술도 아니다. 문제는 기술·조직·언어·집단적 욕망이 하나의 집중된 프로젝트 안에서 결합하고, 그 목적이 “우리 이름을 내자”는 자기확장으로 향했다는 데 있다.

따라서 바벨은 기술협오의 본문으로 읽어서는 안 된다. 그것은 오히려 “집중된 인간 능력의 신학”이다. 인간의 능력이 커지는 것이 곧 죄는 아니다. 문제는 그 능력이 누구의 영광을 위해, 어떤 목적을 위해, 어떤 방식으로 집중되는가에 있다. 이 관점에서 AI 시대에 물어야 할 질문도 분명해진다. GPU 자체가 악한가? 그렇지 않다. 데이터센터가 죄인가? 그렇지 않다. 거대한 언어모델을 만드는 것이 그 자체로 하나님께 대한 반역인가? 그렇게 단정할 수 없다. 그러나 질문은 남는다 — 누가 그것을 소유하는가, 누가 접근할 수 있는가, 무엇을 최적화하는가, 어떤 인간상을 전제하는가, 누가 그 혜택에서 제외되는가, 그리고 인간은 그 기술을 통해 무엇이 되고자 하는가. 바벨의 문제는 벽돌의 문제가 아니라, 벽돌이 인간의 자기신격화 프로젝트에 편입되는 순간의 문제였다.

6. 다니엘의 집중과 제국의 신학

창세기의 바벨이 “집중된 문명”의 원형을 보여준다면, 다니엘서는 권세가 역사 속에서 “제국”의 형태로 나타나는 모습을 묘사한다. 다니엘 2 장의 거대한 신상과 다니엘 7 장의 네 짐승은 연속적으로 등장하고 사라지는 세계 권력을 상징적으로 표현한다. 여기에서 학문적으로 한

가지 주의가 필요하다. 전통적 기독교 해석은 네 제국을 대체로 바벨론·메대바사·그리스·로마로 읽어 왔다. 그러나 현대 역사비평적 다니엘 연구는 흔히 바벨론·메대·페르시아·그리스의 순서로 이해하고, 넷째 왕국과 작은 뿔을 셀레우코스 왕조 및 안티오코스 4 세 에피파네스의 시대와 연결한다.⁹ 콜린스(John J. Collins)를 비롯한 현대 연구가 이 해석을 대표한다. 따라서 어느 하나를 “학계의 확정된 해석”이라 단정하기보다, 두 해석을 구별해 제시하는 것이 적절하다.

그러나 이 차이가 다니엘서의 더 근본적인 신학적 메시지를 제거하지는 않는다. 제국은 등장하고 절대적인 것처럼 행동하지만 결국 사라진다. 인간의 제국은 자신을 “영원한 질서”로 표현하지만, 다니엘의 묵시적 시선은 모든 제국을 상대화한다. 이것이 다니엘의 정치신학이 갖는 힘이다. 제국은 자기 자신을 세계라고 생각한다. 그러나 성경은 제국을 “세계 안의 한 순간”으로 본다. 다니엘 2 장의 절정에서 “사람의 손으로 하지 아니한 돌”은 거대한 신상을 무너뜨리고(단 2:34, 44), 다니엘 7 장에서는 짐승들의 시대 뒤에 “옛적부터 항상 계신 이”와 “인자 같은 이”의 통치가 나타난다(단 7:13-14). 이 신학적 구조는 모든 인간 패권에 동일한 선언을 한다 — 권세는 실재하지만 궁극적이지 않다. 이 원리는 AI 문명에도 그대로 적용된다. 다만 현대의 특정 AI 기업이나 국가를 다니엘의 특정 짐승과 직접 동일시하는 것은 해석학적으로 경계해야 한다. 여기에서 가능한 것은 예언적 동일시가 아니라 “신학적 유비”다. 다니엘이 제국의 절대성 주장을 하나님의 주권 아래 상대화했듯이, 오늘의 컴퓨터 패권 역시 궁극적인 것으로 받아들여서는 안 된다.

6-A. 제국과 문명은 다르다

⁹ John J. Collins, *Daniel: A Commentary on the Book of Daniel*, Hermeneia (Minneapolis: Fortress Press, 1993), 166-170. 전통적 기독교 해석과 현대 역사비평적 해석의 차이는 본문에서 명시적으로 구별하는 것이 바람직하다.

다니엘의 짐승들을 읽기 전에 하나를 구별해 두어야 한다. 제국과 문명은 같지 않다. **제국(empire)**은 여러 민족과 영토를 하나의 중심권력이 지배하는 정치적 구조다. 반면 **문명(civilization)**은 권력과 인프라와 행정과 경제와 언어와 지식과 법과 문화와 정당성과 소통과 재생산이 하나의 체계로 통합되어 사람들의 삶의 방식 자체를 규정하는 상태다.

이 구별을 한 문장으로 압축하면 이렇다.

Conquest creates an empire. Integration creates a civilization.

정복은 제국을 만들지만 통합이 문명을 만든다. 그리고 이 차이가 권세를 이해하는 데 결정적이다. 왜냐하면 권세에는 세 층위가 있기 때문이다.

하드 파워(Hard Power)는 군대와 무기와 영토와 세금이다. 그것은 영토를 얻는다(wins territory). **인프라 파워(Infrastructure Power)**는 도로와 항구와 화폐와 행정이다. 그것은 영토를 지킨다(holds territory). 그리고 **문명적 권세(Civilizational Power)**는 언어와 법과 교육과 종교와 상상력이다. 그것은 **영토보다 오래 산다(outlives territory)**.

세 번째가 가장 깊다. 알렉산더의 제국은 그가 죽은 뒤 곧 분열되었으나 그가 퍼뜨린 헬라어는 수백 년을 살아남아 신약성경의 언어가 되었다. 로마의 군단은 사라졌으나 로마법은 오늘날의 법체계에 남아 있다. **제국은 몸을 지배하지만 문명적 권세는 상상력을 지배한다.** 그리고 본서의 논지는 컴퓨터가 세 번째 층위로 이동하고 있다는 것이다.

6-B. 네 제국은 무엇으로 세계를 통합했는가

이 틀로 다니엘 7 장의 네 나라를 다시 읽어 보자. 본서는 이 네 나라를 바벨론·메대바사·헬라·로마로 보는 전통적 해석을 따른다. 현대

비평학계에는 바벨론·메대·바사·헬라로 읽는 견해도 있으나,¹⁰ 본서의 관심은 연대 확정이 아니라 각 제국이 무엇으로 세계를 통합했는가에 있다.

바벨론 — 도시(CITY). 정복의 힘은 군사와 공성이었고, 인프라는 도시와 성벽과 운하였다. 언어는 아카드어와 아람어였으며, 문명적 핵심은 천문과 수학과 서기관 제도였다. 권력이 하나의 거대한 중심에 집중되는 형태다.

메대·바사 — 네트워크(NETWORK). 대군과 기동성으로 정복했으나 그것을 유지한 것은 왕의 길(Royal Road)과 역참 제도였다. 제국 아람어가 공용어가 되었고, 총독제와 화폐와 다문화 통합이 문명적 핵심이었다. 권력이 집중에서 네트워크로 이동한 것이다.

헬라 — 문화(CULTURE). 마케도니아 군대가 정복했으나 세계를 통합한 것은 도시 네트워크와 항로, 그리고 무엇보다 코이네 헬라어였다. 철학과 교육과 과학이 문명적 핵심이었다. 권력이 문화가 된 것이다. 알렉산더의 나라는 무너졌으나 헬레니즘은 남았다.

로마 — 체계(SYSTEM). 군단이 정복했고 도로와 항구와 해상망이 그것을 유지했다. 라틴어와 헬라어가 공존했으며, 문명적 핵심은 법과 시민권과 행정의 통합이었다. 권력이 제도가 된 것이다.

네 제국을 나란히 놓으면 하나의 발전이 보인다.

권력의 집중(바벨론) → 권력의 네트워크화(페르시아)

→ 권력의 문화화(헬라) → 권력의 제도화(로마)

그리고 이 네 단계를 관통하는 공식을 정리할 수 있다. 제국은 **7P** — 권력(Power), 생산(Production), 인구(Population), 정치(Politics), 길(Paths), 지불(Payment), 설득(Persuasion) — 과 **3I** —

¹⁰다니엘 7 장의 네 제국 해석에 관한 개관으로는 John J. Collins, Daniel, Hermeneia (Minneapolis: Fortress Press, 1993)와 Tremper Longman III, Daniel, NIV Application Commentary (Grand Rapids: Zondervan, 1999)를 함께 참조하라. 본서는 전통적 해석을 따르되 이 논쟁이 존재함을 밝힌다.

정보(Information), 통합(Integration), 혁신(Innovation) — 을 필요로 한다. 그중 가장 결정적인 것이 통합이다. 정복은 7P 로 가능하지만 문명은 3I 없이 성립하지 않는다.

6-C. 666 을 어떻게 읽을 것인가

제국의 신학을 다룰 때 피할 수 없는 본문이 요한계시록 13 장 18 절이다. “지혜가 여기 있으니 총명한 자는 그 짐승의 수를 세어 보라 그 수는 사람의 수니 육백육십육이니라.” 여기서 핵심 동사는 **ψηφισάτω(psēphisatō)** 곧 “계산하라”이다. 본문 자체가 독자에게 계산을 요구하는 것이다.

고대에는 아라비아 숫자가 일반화되기 전이었으므로 문자 자체가 숫자의 역할을 했다. 그래서 오래전부터 학자들은 이 구절을 **게마트리아(gematria)** — 문자를 숫자로 환산하여 이름을 암호화하는 방식 — 와 연결해 왔다.¹¹

가장 유력한 후보가 네로 황제다. 그의 이름을 히브리 문자로 표기하면 **נֶרֹן קֶסַר(Neron Caesar)**가 되고, 각 문자의 숫자값을 더하면 정확히 666 이 된다. 눈(נ) 50, 레쉬(ר) 200, 바브(ב) 6, 눈(נ) 50, 코프(ק) 100, 사벡(ס) 60, 레쉬(ר) 200을 합하면 666 이다.

그런데 이 해석을 결정적으로 강화하는 증거가 하나 더 있다. 요한계시록 13 장 18 절의 고대 사본 가운데 일부는 666 이 아니라 **616** 이라 기록한다.¹² 왜 그럴까. 라틴어식 이름은 Nero Caesar 이고 헬라어 형태는 Neron Kaisar 처럼 끝에 n 이 붙는다. Neron 에서 마지막 눈(נ)을 빼면 그 값이 50 이므로 $666 - 50 = 616$ 이 된다. **라틴어식**

¹¹ 게마트리아는 히브리 문자에, 이소세피(isopsephy)는 헬라 문자에 각각 대응하는 고대의 문자-숫자 체계다. 두 체계 모두 고대 근동과 지중해 세계에서 널리 사용되었으며, 폼페이 낙서에서도 그 사례가 발견된다.

¹² 파피루스 115(P115)와 에프라임 채사본(Codex Ephraemi)의 일부 증거가 616 을 지지한다. 이 이문(異文)의 존재는 오래전부터 알려져 있었으며, 이레네우스도 「이단 반박」에서 616 독법을 언급하며 이를 반박한다(Adversus Haereses V.30.1).

철자를 사용하면 616, 헬라이어권 철자를 사용하면 666 이 되는 것이다. 우연치고는 지나치게 정교하다.

요한이 왜 그냥 “네로”라고 쓰지 않았는지도 이해할 수 있다. 요한계시록은 로마 제국의 권력 아래에서 기록되었고, 로마를 직접 이름 부르는 대신 바벨론과 짐승과 일곱 머리와 열 뿔 같은 묵시문학적 상징을 사용한다. “짐승의 수를 계산하라”는 것은 박해받는 독자들이 알아볼 수 있는 암호화된 정치·신학 언어였다. 더욱이 네로는 주후 68 년에 죽었으나 그 뒤에도 “네로가 다시 돌아온다”는 전승(Nero redivivus)이 로마 세계에 남아 있었다.¹³ 그러므로 네로는 한 개인이 아니라 제국적 권세의 상징이 된다.

6-D. 컴퓨터는 666 인가 — 세 단계의 구별

그런데 지난 세대의 한국과 북미 교회에서 널리 유포된 또 하나의 계산이 있다. “COMPUTER = 666”이다. 방법은 간단하다. 영어 알파벳에 A=6, B=12, C=18 ... Z=156 으로 값을 부여한 뒤 COMPUTER 를 계산하면 $18+90+78+96+126+120+30+108 = 666$ 이 된다.

계산 자체는 정확하다. 그러나 결정적인 문제가 있다. 왜 A 가 6 이어야 하는가. 여기에는 역사적 근거가 없다. A=1, B=2, C=3 으로 하면 COMPUTER 의 합은 111 이다. 모든 값에 6 을 곱했기 때문에 $111 \times 6 = 666$ 이 된 것이다. 먼저 666 이 나오도록 규칙을 정한 뒤 단어에 적용한 셈이다. 이것은 게마트리아가 아니라 현대적 수비학(numerology)에 가깝다. 같은 규칙을 다른 영어 단어에 적용하면 666 이 되는 단어가 얼마든지 더 나온다.

¹³ 네로 재림 전승에 관하여는 Suetonius, Nero 57 과 Tacitus, Histories II.8 참조. 시빌라 신탁(Sibylline Oracles)에도 이 모티프가 나타난다. 이 전승 때문에 네로는 한 개인을 넘어 하나님을 대적하고 성도를 박해하는 제국적 권력의 상징이 될 수 있었다.

네로 계산과의 차이는 분명하다. 히브리 문자의 숫자값은 원래부터 존재했던 전통적 체계인 반면, 알파벳에 6 을 곱하는 규칙은 결과를 먼저 정하고 만든 것이다. 그러므로 본서는 세 단계를 엄격히 구별할 것을 제안한다.

첫째, Nero = 666. 상당한 역사적·문헌학적 근거가 있다. 히브리 게마트리아와 616 이문과 네로 재림 전승이 서로를 뒷받침한다. 수용할 만한 해석이다.

둘째, Computer = 666. 현대적 숫자놀이이며 성서학적 근거가 약하다. 본서는 이를 사용하지 않는다.

셋째, 요한계시록 13 장의 구조와 AI 문명의 유사성. 이것은 동일시할 수 없으나 신학적으로 연구할 가치가 크다. 왜냐하면 계시록 13 장의 짐승은 한 악한 개인의 이야기가 아니라 **정치권력과 경제통제와 종교적 숭배가 결합된 체제**로 묘사되기 때문이다. 특히 13 장 17 절이 결정적이다 — “누구든지 이 표를 가진 자 외에는 매매를 못하게 하니.”

그러므로 물어야 할 것은 “컴퓨터가 666 인가”가 아니다. 훨씬 중요한 질문은 이것이다.

계시록 13 장이 묘사한 것처럼 **정치적 권력과 경제적 거래와 개인의 식별과 정보의 통제와 충성의 요구가 하나의 체제로 결합될 수 있는 기술적 조건이, 인류 역사상 어느 때보다 강력하게 형성되고 있는가?**

로마 시대에는 황제의 형상이 새겨진 동전과 황제숭배와 시장과 제국의 행정망이 정치와 경제와 종교를 연결했다. 21 세기에는 디지털 신원과 스마트폰과 생체인식과 디지털 결제와 AI 와 빅데이터와 감시와 클라우드와 데이터센터가 연결될 수 있다. **그러나 이 기술들 자체가 짐승의 표라는 뜻은 아니다.** 요한계시록의 핵심은 기술 그 자체가 아니라 그 기술을 통하여 인간에게 궁극적 충성을 요구하고 하나님을 대신하려는 권세의 구조에 있다. 이 구별을 놓치면 선정적 종말론이 되고, 이 구별을 지키면 **로마 제국의 권세에서 오늘의 디지털·AI 권세까지 이어지는 권세의 신학**이라는 훨씬 깊은 논의를 전개할 수 있다.

7. 제국의 힘은 인프라에서 나온다

다니엘의 제국을 현대에 연결할 때 특히 주목해야 하는 것은, 제국의 권세가 군사력만으로 형성되지 않았다는 사실이다. 제국은 언제나 당대의 “가장 중요한 인프라”를 조직하고 통제했다. 페르시아 제국은 광대한 영토를 잇는 도로와 행정체계를 발전시켰고, 헬레니즘 세계에서는 언어와 도시 네트워크가 문화적 통합의 기반이 되었으며, 로마는 군단뿐 아니라 도로·항구·법률·조세·화폐·행정조직을 통해 광대한 지역을 하나의 제국적 공간으로 묶었다. 여기에서 문명사의 중요한 원리가 드러난다 — 지속적인 권세는 “명령하는 능력”만으로 완성되지 않는다. 사람들이 그 권세가 제공하는 인프라 “안에서 살아가게” 될 때 비로소 깊어진다.

로마의 도로는 여행자와 상인을 이동시켰지만 동시에 군단을 이동시켰다. 화폐는 교환을 가능하게 했지만 조세체계도 가능하게 했다. 법은 예측가능한 질서를 제공했지만 동시에 제국의 통치범위를 규정했다. 이것이 인프라가 갖는 “정치적 양면성”이다. 인프라는 자유를 가능하게 한다. 동시에 그 자유가 행사될 수 있는 조건을 규정한다. 바로 이 점이 컴퓨터와 AI 를 이해하는 데 결정적이다.

8. 도구에서 인프라로

인간이 사용하는 모든 기술을 권세라 부르는 것은 개념의 과잉이다. 망치와 연필까지 권세라 부른다면 권세라는 개념은 분석력을 잃는다. 따라서 기술이 언제 단순한 도구를 넘어 “사회적 권세”의 성격을 획득하는지 설명할 기준이 필요하다. 자동차를 생각해 보자. 처음에 자동차는 이동의 도구였다. 그러나 자동차가 사회 전체로 확산되자 도로가 만들어지고 주유소와 주차장이 생겼으며, 도시의 공간배치가 바뀌고 주거지와 직장의 거리가 변했으며, 교통법·보험제도·자동차 산업·석유산업이 결합했다. 인간은 처음에 자동차를 “선택”했지만,

자동차를 전제로 도시가 재편된 뒤에는 자동차를 사용하지 않는 선택 자체가 점점 어려워졌다.

전기는 더욱 명확한 사례다. 현대인은 매일 “오늘 전기를 사용할 것인가”를 선택하지 않는다. 전기는 선택하는 제품이 아니라 현대사회가 작동하기 위한 “배경조건”이 되었다. 전기가 사라지면 냉장고만 꺼지는 것이 아니다. 병원과 은행, 통신망과 신호등, 엘리베이터와 공장, 데이터센터와 상하수도까지 영향을 받는다. 전기는 도구에서 “문명의 조건”으로 이동했다. AI 역시 바로 이 경계를 통과하고 있다.

9. 권세의 임계점

이를 설명하기 위해 본서는 “권세의 임계점(The Threshold of Power)”이라는 분석적 개념을 제안한다. 이것은 기존 학자의 특정 개념을 그대로 가져온 것이 아니라, 기술과 인프라와 권세의 관계를 설명하기 위해 본서가 사용하는 발견적(heuristic) 모델이다. 그 변화는 대체로 다음과 같이 진행된다.

**도구(Tool) → 플랫폼(Platform) → 인프라(Infrastructure) →
환경(Environment) → 권세(Power)**

처음에는 도구다. 사용자가 필요할 때 선택하여 사용한다. 그다음 많은 사용자가 동일한 기술적 공간에서 활동하면서 플랫폼이 된다. 경제와 사회의 중요한 기능이 그 플랫폼에 의존하기 시작하면 인프라가 된다. 사람들이 그것을 의식적으로 사용하는 수준을 넘어 “그것이 전제된 세계 안에서 살아가기” 시작하면 환경이 된다. 마지막으로 그 환경이 인간의 선택 가능성, 지식에 대한 접근, 경제적 기회와 사회적 관계를 지속적으로 구조화하기 시작하면, 그것은 권세의 성격을 갖는다. 이 모델은 “모든 기술이 반드시 마지막 단계에 도달한다”는 진화법칙이 아니다. 오히려 기술적 체계가 어느 순간 그 사회적 성격을 바꾸는지를 분석하기 위한 틀이다.

이러한 관점은 수전 리 스타(Susan Leigh Star)와 제프리 보커(Geoffrey Bowker) 등의 인프라 연구가 강조해 온 통찰과도 대화할 수 있다. 인프라는 평상시에는 눈에 잘 띄지 않는다. 다른 활동 속에 내장되어 있기 때문이다. 그러나 그것이 고장 나거나 접근이 차단될 때에야 비로소 인간은 자신이 얼마나 깊이 그 인프라에 의존하고 있었는지를 발견한다.¹⁴ 따라서 “AI가 하루 동안 사라졌을 때 사회가 얼마나 영향을 받을 것인가”라는 사고실험은 단순한 상상이 아니다. 그것은 AI가 도구에서 인프라로 얼마나 이동했는지를 측정하는 방법이다.

10. 권세의 임계점을 판단하는 다섯 기준

이러한 변화를 보다 엄밀하게 분석하기 위해, 다섯 가지 기준을 제시할 수 있다. 첫째는 필수성(necessity)이다. 특정 기술을 사용하지 않고도 교육·경제·행정과 사회생활에 실질적으로 참여할 수 있는가. 둘째는 의존성(dependency)이다. 개인뿐 아니라 기업·정부·사회의 핵심 기능이 지속적으로 그 체계에 의존하는가. 셋째는 구조화 능력(structuring power)이다. 그 기술이 단순히 인간의 선택을 실행하는 것이 아니라, 어떤 선택이 가능하고 어떤 선택이 유리한지를 형성하는가. 넷째는 집중성(concentration)이다. 핵심 자원과 기술, 소유권과 결정권이 소수 국가 또는 기업에 집중되어 있는가. 다섯째는 불투명성(opacity)이다. 그것이 어떤 원리와 기준으로 판단하고 작동하는지를, 그 영향을 받는 사람들이 충분히 이해하고 감사(audit)하고 이의를 제기할 수 있는가.

¹⁴Susan Leigh Star and Karen Ruhleder, “Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces,” Information Systems Research 7, no. 1 (1996): 111–134; Geoffrey C. Bowker and Susan Leigh Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999). 이들은 인프라를 독립된 물체가 아니라 실천과 관계 속에서 이해하게 하는 이론적 토대를 제공한다.

이 다섯 기준으로 AI 를 바라보면, “컴퓨터의 권세”라는 표현이 단순한 수사가 아님을 알 수 있다. 2026 년 스탠퍼드 「AI 인덱스(AI Index)」는 세계 AI 컴퓨트 역량이 2022 년 이후 연평균 약 3.3 배 증가하여 약 1,710 만 개의 H100 상당(H100-equivalent) 수준에 도달했고, 엔비디아가 그 60% 이상을 공급하며, 미국이 5,427 개의 데이터센터(다른 어느 나라의 10 배 이상, 중국은 449 개)를 보유하고, 대만의 단일 기업 TSMC 가 사실상 모든 첨단 AI 칩을 생산하여 세계 공급망이 하나의 파운드리에 의존한다고 보고한다.¹⁵ 나아가 이 보고서는 산업계가 2025 년 주목할 만한 모델의 90% 이상을 생산했으며, 최첨단 시스템의 “투명성”은 오히려 낮아지는 경향(투명성 지수 산업 평균이 2024 년 58 에서 2025 년 40 으로 하락)을 지적한다. 이는 앞의 다섯 기준 — 필수성·의존성·구조화·집중성·불투명성 — 이 동시에 충족되고 있음을 뜻한다. 오늘의 AI 는 단순한 소프트웨어 산업의 문제가 아니다. “지능을 생산할 능력” 자체가 자본과 산업, 국가와 지정학의 새로운 희소자원이 되고 있다.

10-A. 컴퓨터는 언제 권세가 되는가 — 여섯 단계

앞의 다섯 기준이 판단의 잣대라면, 이제 그 판단이 적용되는 경로를 그려야 한다. 컴퓨터는 처음부터 권세였던 것이 아니다. 여섯 단계를 거쳐 권세가 된다.

제 1 단계 — 자원(Resource). GPU 와 고대역폭 메모리와 서버와 전력이다. 이 단계에서 컴퓨터는 사고 팔 수 있는 상품이다. **제 2 단계 — 능력(Capability).** 그 자원으로 훈련하고 추론하고 예측하고 생성한다. 아직은 도구다. **제 3 단계 — 플랫폼(Platform).** 많은

¹⁵Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI), The 2026 AI Index Report (Stanford, CA: Stanford HAI, 2026), “Research and Development” 및 “Technical Performance” 장. 세계 AI 컴퓨트 역량 3.3 배/년·17.1M H100-equivalents, 엔비디아 60%+, 미국 5,427 개 데이터센터(중국 449 개), 산업계가 2025 년 주목 모델의 90% 이상 생산, 파운데이션 모델 투명성 지수 산업 평균 40(2024 년 58 에서 하락). 수치는 인용 시점에 재확인할 것.

사용자가 그 시스템 위에서 일하기 시작한다. 이제 그것은 개별 도구가 아니라 작업의 터전이다.

제 4 단계 — 인프라(Infrastructure). 사회가 그것 없이는 작동하기 어려워진다. 이 단계에서 결정적인 변화가 일어난다 — **그것이 더 이상 의식되지 않는다.** 도구는 의식되지만 환경은 의식되지 않으며, 의식되지 않는 것은 비판되지도 않는다. **제 5 단계 — 권한(Authority).** 그 시스템의 판단이 인간의 실제 선택을 제한하거나 결정한다. **제 6 단계 — 권세(Power).** 그 구조에서 빠져나오기 어려워진다.

여섯 단계를 하나의 명제로 압축할 수 있다.

Compute becomes power when dependence becomes asymmetrical.

컴퓨트는 의존이 비대칭이 될 때 권세가 된다. 여기서 “비대칭”이라는 낱말이 중요하다. 상호 의존은 권세를 낳지 않는다. 양쪽이 서로를 필요로 하기 때문이다. 그러나 한쪽이 다른 쪽 없이는 작동할 수 없는데 그 반대는 성립하지 않을 때, 관계는 거래에서 종속으로 넘어간다.

10-B. 컴퓨트 권세의 다섯 층위

그렇다면 그 권세는 어떤 얼굴을 하고 있는가. 본서는 다섯 층위로 구별한다. 그리고 이 다섯은 나란히 있는 것이 아니라 **순서대로 깊어진다.**

① **물질적 권세(Material Power).** 누가 GPU 와 고대역폭 메모리와 데이터센터와 전력을 갖는가. 이것은 눈에 보인다. ② **경제적 권세(Economic Power).** 누가 AI 생산수단과 자본을 소유하는가. 이것은 계산된다.

③ **인식적 권세(Epistemic Power).** 누가 무엇이 사실인지 정리하고 추천하는가. 여기서부터 권세는 의식되지 않는다. 검색 결과의 순서, 요약의 강조점, 추천의 배열은 사용자가 인지하지 못한 채 세계상을 형성한다. ④ **행정적 권세(Administrative Power).** 누가 인간을

평가하고 분류하고 승인하는가. 대출과 채용과 보험료와 학생 평가와 의료 우선순위가 여기 속한다. 이 단계에서 권세는 삶을 구속한다.

⑤ **상상력의 권세(Imaginative Power)**. 누가 미래를 어떻게 상상할지까지 형성하는가. 이것이 가장 깊다. 왜냐하면 **상상력의 권세는 저항의 언어조차 미리 형성하기 때문이다**. 어떤 미래가 “현실적”이고 어떤 미래가 “비현실적”인지를 규정하는 힘, 무엇이 진보이고 무엇이 지체인지를 정의하는 힘이 여기 있다.

앞서 제국과 문명을 구별하며 세운 세 층위 — 하드 파워, 인프라 파워, 문명적 권세 — 와 이 다섯 층위는 정확히 대응한다. **제국은 몸을 지배하지만 문명적 권세는 상상력을 지배한다**. 로마는 지중해를 지배했으나 헬라어는 사람들이 무엇을 생각할 수 있는지를 형성했다.

10-C. 아렌트와 레식: 동의와 코드

컴퓨터 권세를 분석하려면 신학자만으로는 부족하다. 본서는 이미 베버와 푸코를 다루었으나, 두 사람을 더 불러야 한다.

한나 아렌트는 권력(power)과 폭력(violence)을 구별했다. 그녀에게 권력은 단순한 강제가 아니라 **사람들이 함께 행동하고 동의할 때 생겨나는 것이다**. 폭력은 권력이 무너질 때 그것을 대체하려는 시도이며, 따라서 권력의 반대말에 가깝다.¹⁶ 이 관점이 AI 권력의 성격을 정확히 드러낸다. **AI 권력은 GPU 숫자만으로 생기지 않는다**. 사람들이 그 검색엔진을 사용하고, 그 클라우드를 쓰고, 그 추천을 믿고, 그 알고리즘의 판단을 받아들이면서 사회적 권력이 생성된다. 그러므로 그 권력은 부분적으로 우리가 만든 것이다.

로런스 레식은 다른 각도를 준다. 그의 유명한 명제는 “코드가 곧 법이다(Code is law)”이다. 디지털 환경에서 인간의 행동을 규제하는

¹⁶Hannah Arendt, *On Violence* (New York: Harcourt, Brace & World, 1970); *The Human Condition* (Chicago: University of Chicago Press, 1958). 아렌트에게 권력은 복수성(plurality) 속에서 사람들이 함께 행동할 때 생성되며, 그들이 흩어지면 사라진다.

것은 법률만이 아니며, **소프트웨어의 구조(architecture) 자체가 무엇이 가능하고 무엇이 불가능한지를 정한다.**¹⁷ 파일 공유가 기술적으로 차단되면 그것을 금지하는 법이 없어도 불가능해진다. 반대로 기술적으로 가능하면 금지하는 법이 있어도 널리 일어난다.

AI 시대에는 이 명제를 한 걸음 더 밀고 나갈 수 있다.

Code is law. → Model is governance.

모델의 가중치와 정렬(alignment) 방식과 거부 정책과 기본값이 무엇이 말해질 수 있고 무엇이 말해질 수 없는지를 정한다. 그것은 법률처럼 공포되지 않고, 규범처럼 논의되지 않으며, 시장처럼 가격으로 드러나지도 않는다. **그러나 그 효과는 법보다 즉각적이다.**

네 학자를 합치면 하나의 결론이 나온다. 베버는 정당성을, 아렌트는 동의를, 푸코는 지식-권력을, 레식은 아키텍처를 각각 조명한다. 그리고 그 넷이 함께 말하는 것은 이것이다 — **권력은 무기를 가진 자에게만 있는 것이 아니라 무엇이 가능한지의 조건을 정하는 자에게 있다.**

11. 베버에서 푸코로: 명령하는 권력에서 형성하는 권력으로

여기에서 베버의 권력론을 미셸 푸코(Michel Foucault)의 문제의식과 연결할 필요가 있다. 베버가 권력·지배·정당성의 관계를 분석했다면, 푸코는 근대 권력이 단순히 금지하고 억압하는 방식으로만 작동하지 않는다고 보았다.¹⁸ 근대의 권력은 규율하고 분류하고 측정하며, 정상과 비정상을 구별하는 지식체계와 결합한다. 이것은 AI 시대에 특별한

¹⁷Lawrence Lessig, *Code and Other Laws of Cyberspace* (New York: Basic Books, 1999); 개정판 *Code: Version 2.0* (New York: Basic Books, 2006). 레식은 행동을 규제하는 네 가지 양식 — 법, 규범, 시장, 아키텍처 — 을 구별하고, 사이버공간에서는 아키텍처(코드)가 결정적임을 논증했다.

¹⁸Michel Foucault, *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*, trans. Alan Sheridan (New York: Pantheon Books, 1977). 여기에 권력/지식(power/knowledge) 및 주체형성에 관한 후기 논의를 함께 참조할 필요가 있다. 푸코에게 AI를 적용하는 것은 그가 AI를 논했다는 뜻이 아니라, 그의 권력 분석을 현대적 분석틀로 확장하는 것이다.

중요성을 갖는다. 알고리즘은 반드시 “이것을 하라”고 명령할 필요가 없다. 추천순서를 바꾸는 것만으로, 검색결과의 가시성을 변화시키고, 신용위험을 계산하며, 채용후보를 분류하고, 소비자 선호를 예측하고, 콘텐츠를 개인화하는 것만으로도 인간이 경험하는 현실의 구조를 바꿀 수 있다.

따라서 디지털 권세의 핵심은 강제(coercion)에서 구성(configuration)으로의 이동이라 표현할 수 있다. 강제하는 권세에서 구성하는 권세로. 가장 강력한 권세는 때때로 우리가 복종하고 있다는 사실조차 느끼지 못하게 한다. 편리하고 빠르고 개인화된 환경을 제공하면서, 동시에 그 환경 안에서 무엇이 정상이고 효율적이며 바람직한지를 정의하기 때문이다. 이 지점에서 그람시의 헤게모니, 푸코의 생산적 권력, 그리고 윈크의 “제도적 영성(institutional spirituality)”은 서로 다른 학문 전통에 속하면서도 흥미로운 대화를 시작한다. 이들을 동일한 이론이라 해서는 안 된다. 그러나 세 접근 모두 “권세를 단순한 외적 강제력으로 환원해서는 안 된다”는 점을 보여준다.

12. 기술은 중립적인가

“AI는 도구일 뿐이며 사용하기 나름이다”라는 주장은 일정 부분 옳다. AI는 도덕적 인격체가 아니며 인간과 동일한 방식으로 도덕적 책임을 질 수 없다. 그러나 이 명제를 “따라서 기술 자체에는 아무런 사회적 방향성이 없다”는 주장으로 확대하면 문제가 발생한다. 마셜 매클루언(Marshall McLuhan)의 유명한 명제 “매체가 곧 메시지(the medium is the message)”는 바로 이 도구주의적 이해에 도전했다.¹⁹ 그가 말하려 한 핵심은, 매체가 전달하는 콘텐츠만큼이나 매체 자체가 인간의 지각과 관계, 사회의 규모와 속도를 변화시킨다는 것이다.

¹⁹Marshall McLuhan, *Understanding Media: The Extensions of Man* (New York: McGraw-Hill, 1964). “매체가 곧 메시지”와 인간 능력의 “확장(extension)”이라는 개념은, AI가 단순한 콘텐츠 생성도구를 넘어 인지환경을 변화시키는 현상을 분석하는데 유용한 선행 개념을 제공한다.

철도는 단순히 사람과 물건을 빠르게 옮긴 것이 아니다. 철도가 가능하게 한 새로운 속도와 규모가 도시와 경제와 인간의 시간감각을 바꾸었다. 스마트폰 역시 단순한 전화기가 아니다. 그것은 카메라·지도·은행·신문·우편·텔레비전·도서관과 사회적 관계의 상당 부분을 하나의 인터페이스로 집중시켰다.

AI 는 이 문제를 한 단계 더 확장한다. AI 는 인간의 팔과 다리를 확장하는 기계만이 아니다. 인지(cognition)의 일부를 외부화하는 기술이기 때문이다. 검색하고, 요약하고, 번역하고, 작성하고, 분류하고, 예측하고, 계획하고, 경우에 따라 도구를 사용하여 행동한다. 따라서 AI 의 핵심 문제는 단순히 “무엇을 생산하는가”가 아니라, “인간이 생각하고 판단하고 기억하는 방식 자체를 어떻게 변화시키는가”에 있다.

13. 위너, 엘뤼, 뎀퍼드: 기술 속에 들어 있는 정치

랭던 위너(Langdon Winner)는 1980 년 「다이달로스(Daedalus)」에 발표한 “인공물은 정치를 갖는가?(Do Artifacts Have Politics?)”에서, 기술적 인공물과 시스템이 정치적 질서와 무관한 중립적 대상인지를 문제 삼았다.²⁰ 그의 핵심 통찰은, 기술적 선택이 특정한 사회질서와 권력관계를 촉진하거나 요구할 수 있다는 것이다. 위너가 로버트 모지스(Robert Moses) 시대 뉴욕의 낮은 고가도로를 사회적 배제와 연결한 사례는 기술철학에서 매우 유명하지만, 그 역사적 의도와 사실관계에는 후속 연구의 논쟁이 있었다. 따라서 이 사례의 역사적 진위를 “기술의 정치성”에 관한 일반 명제와 동일시해서는 안 된다. 오히려 위너의 지속적 공헌은, “기술의 설계와 배치가 정치와 독립되어 있지 않을 수 있다”는 질문을 기술철학의 중심으로 가져온 데 있다.

자크 엘뤼(Jacques Ellul)은 더 급진적인 질문을 제기했다. 그에게 기술(la technique)은 단순한 기계나 장비의 집합이 아니라, 인간

²⁰Langdon Winner, “Do Artifacts Have Politics?” Daedalus 109, no. 1 (1980): 121-136.

활동의 거의 모든 영역에서 “가장 효율적인 방법”을 추구하는 합리화의 체계였다.²¹ 엘룰 연구에서 강조되는 자율성·통일성·보편성·전체화(totalization)라는 특징은, 기술적 체계가 개별 기계를 넘어 하나의 “사회적 환경”으로 발전할 가능성을 가리킨다. AI 시대에 엘룰이 다시 중요해지는 이유가 여기에 있다. 가장 효율적인 생산, 가장 효율적인 물류, 가장 효율적인 교육, 가장 효율적인 광고, 가장 효율적인 투자, 가장 효율적인 번역, 가장 효율적인 의사결정 — 그리고 언젠가는 가장 효율적인 목회와 선교까지 기술적으로 최적화할 수 있다고 주장하는 시대가 올 수 있다.

그러나 기독교 신학은 여기에서 근본적인 질문을 던진다. 효율적인 것이 곧 선한 것인가? 사랑은 항상 효율적이지 않다. 용서는 경제적 합리성으로 설명되지 않는다. 안식은 생산성의 극대화와 충돌할 수 있다. 아흔아홉 마리를 두고 한 마리를 찾으려 가는 목자의 행동(눅 15:4)은 최적화 알고리즘만으로는 이해하기 어렵다. 따라서 AI 문명과 기독교 사이의 가장 깊은 긴장 가운데 하나는 단순한 “인간 대 기계”의 대결이 아닐 수 있다. 그것은 오히려 효율(Efficiency)과 신실함(Faithfulness), 최적화(Optimization)와 지혜(Wisdom), 예측(Prediction)과 소망(Hope), 통제(Control)와 신뢰(Trust) 사이의 긴장이다. 루이스 머퍼드(Lewis Mumford)의 “거대기계(megamachine)” 개념 역시 이 지점에서 의미를 갖는다. 머퍼드에게 거대한 기술체계는 기계 부품만으로 구성되지 않고, 인간의 조직과 관료제, 기술과 권력이 결합된 “사회적 기계”였다. AI 데이터센터, 반도체 공급망, 하이퍼스케일러, 전력망, 소프트웨어 플랫폼과 수십억 사용자가

²¹Jacques Ellul, *The Technological Society*, trans. John Wilkinson (New York: Alfred A. Knopf, 1964; 프랑스어 원저 1954); Lewis Mumford, *The Myth of the Machine*, 2 vols. (New York: Harcourt, Brace & World / Harcourt Brace Jovanovich, 1967–1970). 엘룰의 technique 은 개별 기계가 아니라 효율성을 중심으로 조직되는 “기술적 사회질서”를 가리킨다.

연결되는 오늘의 세계는, 머피드가 제기했던 질문을 전혀 없는 규모로 다시 불러온다.

14. 권세의 역설: 인간이 만든 것이 인간을 다시 만든다

문명의 역사는 반복해서 하나의 역설을 보여준다. 인간은 도구를 만들지만, 충분히 확장된 도구는 다시 인간이 살아가는 세계를 만든다. 인간이 도시를 만들지만 도시는 다시 도시인을 만든다. 인간이 학교를 만들지만 학교는 인간이 지식을 이해하는 방식을 형성한다. 인간이 시장을 만들지만 시장은 무엇을 가치 있는 것으로 평가할지에 영향을 미친다. 인간이 소셜미디어를 만들었지만, 소셜미디어는 관계를 맺고 자아를 표현하며 타인의 인정을 구하는 방법을 변화시켰다. 그리고 인간은 AI 를 만들었다. 그러나 이제 AI 가 인간의 글쓰기·학습·번역·코딩·연구·기억·창작·판단 방식을 다시 형성하기 시작한다. 이것이 문명적 권세의 역설이다.

권세가 되기 위해 반드시 의식이나 인격을 가질 필요는 없다. 시장에는 하나의 뇌가 없지만 인간의 행동에 강력한 영향을 미친다. 관료제에는 하나의 인격이 없지만 사람들의 삶을 규정한다. 인터넷에는 왕이 없지만 현대인의 정보생활을 형성한다. 따라서 “AI 는 의식이 없으므로 권세가 아니다”라고 말하는 것은 권세와 행위자성(agency)을 혼동하는 것이다. 이 책에서 말하는 “컴퓨터의 권세”는 AI 가 독립적 인격체가 되었다는 주장이 아니다. 그것은 AI 를 가능하게 하는 기술적·경제적·제도적 체계가, 인간 사회의 가능성과 선택을 구조화할 정도로 커지고 있다는 주장이다.

15. 컴퓨터의 물질성: 권세는 구름 속에 있지 않다

AI 를 “클라우드(cloud)”라 부르는 현대의 언어는 때때로 중요한 사실을 가린다. AI 는 구름 속에 존재하지 않는다. AI 는 놀라울 만큼 물질적이다. 실리콘과 반도체 제조공장, GPU 와 가속기, HBM, 서버와 광케이블, 변압기와 송전망, 냉각수와 토지, 그리고 막대한 전력이 필요하다.

국제에너지기구(IEA)는 “에너지 없는 AI 는 없다”는 점을 강조하며, 데이터센터와 AI 의 관계를 에너지정책의 핵심 문제로 다룬다. IEA 에 따르면 데이터센터 전력소비는 2024 년 약 415 테라와트시(TWh, 세계 전력의 약 1.5%)였고, 2030 년까지 약 945TWh 로 두 배가 되어 오늘날 일본 전체의 전력소비에 육박할 전망이다.²² 특히 2025 년 데이터센터 전력수요는 전년보다 17% 증가했는데, 이는 세계 전력수요 증가율(약 3%)의 다섯 배가 넘는 속도였고, AI 특화 데이터센터의 전력사용은 2030 년까지 약 세 배로 늘어날 전망이다.

AI 슈퍼컴퓨터 연구에서도 동일한 물질적 집중이 나타난다. 2019–2025 년 500 개 AI 슈퍼컴퓨터를 분석한 연구는 계산성능이 약 9 개월마다 두 배(연 2.5 배)가 되었고, 하드웨어 비용은 연 1.9 배, 전력요구량은 연 2.0 배로 증가했으며, 이러한 시스템의 약 80%를 이제 기업이 소유한다고 보고한다.²³ 아울러 프런티어 모델의 훈련비용도 빠르게 상승했다. 관련 연구는 2016 년 이후 가장 계산집약적인 모델들의 상각 훈련비용(amortized training cost)이 연평균 약 2.4 배 증가한 것으로 추정하며, 이 추세가 지속되면 최상위 모델의 훈련이 극소수 자본집약적 조직만 가능한 영역이 될 수 있다고 지적한다.²⁴ 이는 중요한 신학적·정치경제적 함의를 갖는다. 지능은 비물질적으로

²²International Energy Agency, Energy and AI (Paris: IEA, 2025), Executive Summary; 및 후속 분석 Key Questions on Energy and AI (Paris: IEA, 2026). 2024 년 데이터센터 전력소비 약 415TWh(세계 전력의 약 1.5%; 미국 45%, 중국 25%, 유럽 15%), 2030 년 약 945TWh 로 배증(기준 시나리오); 2025 년 데이터센터 전력수요 17% 증가(세계 전력수요 증가율 3%의 5 배 이상), AI 특화 시설의 전력사용은 2030 년까지 약 3 배(2025 년 「에너지와 AI」 보고서는 AI 최적화 데이터센터 전력을 4 배 이상으로 전망). 파티 비롤(Fatih Birol): “에너지 없이는 AI 도 없다.”

²³Konstantin F. Pilz, Robi Rahman, James Sanders, and Lennart Heim, “Trends in AI Supercomputers,” arXiv:2504.16026 (2025). 2019–2025 년 500 개 데이터셋에서 계산성능 9 개월마다 배증(2.5 배/년), 하드웨어 비용 1.9 배/년, 전력 2.0 배/년; 기업이 약 80% 소유; 미국이 총성능의 약 75%, 중국 15%. 2025 년 3 월 최고 성능 시스템 xAI Colossus 는 하드웨어 비용 약 70 억 달러, 전력 약 300MW(25 만 가구 상당).

²⁴Ben Cottier, Robi Rahman, Loredana Fattorini, Nestor Maslej, and David Owen, “The Rising Costs of Training Frontier AI Models,” arXiv:2405.21015 (2024). 총 훈련비용 연 약 2.4 배 증가(90% 신뢰구간 2.0–2.9 배); 이 추세가 지속되면 최상위 모델의 훈련비가 2027 년경 10 억 달러를 넘어설 가능성.

보이지만, 지능을 생산하는 권세는 극도로 물질적이다. 바로 이 때문에 AI의 역사는 반도체의 역사이고, 전력의 역사이며, 자본의 역사이고, 지정학의 역사이기도 하다.

16. 새로운 패권: 영토에서 네트워크로, 네트워크에서 컴퓨터로

전통적 제국은 영토를 점령했다. 그러나 현대의 패권은 반드시 다른 나라의 영토를 직접 점령할 필요가 없다. 해상 패권의 시대에는 항로를 장악하는 것이, 산업시대에는 생산수단과 원료가, 석유시대에는 유전과 수송로가, 정보시대에는 통신망과 네트워크가 전략적 자산이었다. 그리고 AI 시대에는 새로운 질문이 등장한다 — 누가 지능을 생산할 수 있는 계산능력을 지배하는가? 누가 최첨단 칩을 설계하는가, 누가 그것을 제조하는가, 누가 노광장비를 공급하는가, 누가 HBM을 생산하는가, 누가 하이퍼스케일 클라우드를 운영하는가, 누가 데이터센터를 건설하는가, 누가 필요한 전력을 확보하는가, 누가 프런티어 모델을 훈련할 수 있는가, 누가 모델의 접근을 허용하거나 제한하는가, 누가 기술표준을 정하는가.

이 질문들을 하나로 묶으면 “컴퓨터 패권(compute hegemony)”이라는 새로운 권력구조가 나타난다. 스탠퍼드의 2026 「AI 인덱스」가 세계 AI 컴퓨터 역량의 급증과 동시에 그것의 국가·기업별 집중을 보여주는 것은 이 때문이다. 산업계가 프런티어 AI 개발의 중심을 차지하고 있으며, 최첨단 시스템의 투명성은 오히려 낮아지는 경향도 나타난다. 따라서 AI 패권은 단순히 “누가 가장 좋은 프로그램을 만드는가”의 문제가 아니다. 그것은 “누가 지능을 생산할 산업적 능력을 소유하는가”의 문제다.

17. 새로운 제국은 왕관을 쓰지 않는다

이 지점에서 고대 제국과 현대 컴퓨터 권세의 차이도 분명히 해야 한다. 로마의 황제는 보였다. 왕좌가 보였고, 군단이 보였으며, 국경이 보였다.

그러나 현대의 권세는 점점 보이지 않는다. 알고리즘은 보이지 않는다. 모델의 가중치(weights)는 대부분의 사용자에게 보이지 않는다. 데이터센터 내부의 계산은 보이지 않는다. 추천되지 않은 정보는 더욱 보이지 않는다. 사용자는 자신이 무엇을 보지 못했는지조차 알기 어렵다. 따라서 디지털 권세는 고대 제국보다 약해서 보이지 않는 것이 아니다. “작동방식 자체가 달라졌기 때문에” 보이지 않는다.

그것은 인간에게 항상 명령하지 않는다. 대신 추천하고, 예측하고, 정렬하고, 점수를 매기고, 자동완성하고, 최적화한다. 그리고 인간은 그것을 “편리함”으로 경험한다. 바로 이것이 컴퓨트 권세의 독특한 성격이다.

18. 청지기직을 개인윤리에서 구조윤리로 확장하다

여기에서 기독교의 청지기직(stewardship)을 다시 생각해야 한다. “AI 를 좋은 일에 사용하자”는 것만으로는 충분하지 않다. 그것은 개인윤리로서는 옳지만, 컴퓨트 권세의 구조적 성격을 설명하지 못한다. 청지기직은 이제 설계와 소유, 접근과 배분, 책임과 거부권까지 물어야 한다. 누가 설계하는가, 누가 소유하는가, 무엇을 최적화하는가, 누구의 데이터가 사용되는가, 누가 모델의 혜택을 받는가, 오류의 비용은 누가 부담하는가, 결정에 이의를 제기할 수 있는가, AI 를 사용하지 않고도 사회에 정상적으로 참여할 수 있는가, 가난한 국가와 작은 언어 공동체도 이 새로운 지능 인프라에 접근할 수 있는가. 이것이 본서가 제안하는 **구조적 청지기직(structural stewardship)**이다.

아브라함 카이퍼(Abraham Kuyper)의 “영역 주권(sphere sovereignty)”은 이 문제와 의미 있는 대화를 가능하게 한다. 카이퍼의 핵심 통찰 가운데 하나는, 국가나 교회, 가족, 학문과 사회의 어느 한 영역도 다른 모든 영역을 삼킬 수 있는 절대적 권세를 갖지 않는다는

것이다. 각 사회 영역은 고유한 책임과 한계를 가진다.²⁵ 이를 AI 시대에 적용하면 중요한 질문이 생긴다 — 하나의 기술체계 또는 소수의 기업이 교육·경제·문화·정보·정치·인간관계의 여러 영역을 동시에 매개하기 시작할 때, 영역의 경계는 어떻게 보존될 수 있는가? 이 질문은 카이퍼 시대에는 존재하지 않았지만, 권세의 다원성과 한계에 관한 그의 통찰을 21 세기로 확장하면 피할 수 없는 질문이다.

19. 복음은 권세를 제거하기보다 전복한다

그러나 기독교적 권세론은 여기에서 멈추지 않는다. 예수께서는 권세 자체를 부정하지 않으셨다. 오히려 권세의 “방향”을 근본적으로 뒤집으셨다. 마가복음 10 장 42-45 절에서 예수는 이방인의 집권자들이 사람들을 주관하고 권세를 행사하지만 “너희 중에는 그렇지 않을지니”라고 말씀하신다. 큰 자가 되고자 하는 사람은 섬기는 자가 되어야 한다. 여기에서 놀라운 전환이 일어난다. 세상의 권세가 “권력 → 지배(Power → Domination)”의 방향으로 흐른다면, 복음은 그것을 “권력 → 섬김(Power → Service)”으로 전환한다.

기독교가 권세에 던지는 가장 근본적인 질문은 “얼마나 강한가”가 아니다. “그 힘으로 누구를 섬기는가”이다. 이것은 AI 윤리에도 그대로 적용된다. 더 강력한 AI가 만들어졌다는 사실만으로 그것이 더 좋은 AI 라는 결론은 나오지 않는다. 더 많은 사람을 섬기는가, 약자를 보호하는가, 인간의 존엄을 보존하는가, 지식격차를 줄이는가, 작은 언어와 문화도 존중하는가, 가난한 나라와 컴퓨터 빈국도 혜택을 받을 수 있는가, 인간의 자유와 책임을 강화하는가. 이것이 복음이 컴퓨터에 던지는 질문이다.

²⁵아브라함 카이퍼의 “영역 주권”은 여러 저술과 연설에 걸쳐 발전한 개념이므로 Lectures on Calvinism (Grand Rapids: Eerdmans, 1931) 하나에만 귀속시키기보다 그의 정치·사회사상 전체의 맥락에서 이해하는 것이 정확하다. 유명한 “단 한 치의 땅도(every square inch)”라는 문구 역시 영역 주권 자체의 정의라기보다 카이퍼의 그리스도 주권론이라는 더 넓은 맥락에 놓아야 한다.

20. 모든 권세의 상대화

기독교 신학이 세속의 권력론과 결정적으로 갈라지는 지점은 결국 여기에 있다. 성경은 권세의 현실성을 부정하지 않는다. 그러나 어떤 권세도 궁극적인 것으로 인정하지 않는다. 국가도, 시장도, 자본도, 과학도, 기술도, AI 도 궁극적이지 않다. 골로새서 1 장 16 절의 선언은 바로 이 점에서 급진적이다. 보좌들과 주관들과 정사들과 권세들도 “창조된” 것이다. 창조되었다는 것은 그것들이 실재한다는 뜻인 동시에, 하나님이 아니라는 뜻이다. 따라서 기독교적 권세론의 첫 번째 명령은 단순히 “권세를 파괴하라”가 아니라, 오히려 “권세를 상대화하라”이다. 권세가 자신을 궁극적인 것으로 주장하는 순간, 우상숭배가 시작된다.

21. 교회는 기술의 찬성자도 반대자도 아니다

AI 시대에 교회가 빠질 수 있는 두 극단이 있다. 하나는 기술낙관주의다 — 기술의 발전이 인간의 근본적 문제까지 해결해 주리라는 믿음이다. 다른 하나는 기술공포주의다 — 새로운 기술 자체를 악의 실체로 간주하는 태도다. 기독교는 두 입장 모두와 거리를 둘 이유가 있다. 창세기의 인간은 하나님의 형상으로 창조되었으며 이름을 짓고 경작하고 만들고 돌보도록 부름받았다. 인간의 기술적 창조성 자체는 신학적으로 의심받아야 할 것이 아니다. 그러나 창세기 3 장 이후의 인간은 동시에 타락한 존재다. 따라서 인간이 만드는 기술에는 놀라운 창조성과 위험한 자기중심성이 동시에 들어갈 수 있다.

AI 는 질병을 진단하는 데 기여할 수 있다. 동시에 감시체계를 강화할 수도 있다. 교육격차를 줄일 수 있다. 동시에 새로운 지능격차를 만들 수도 있다. 성경 번역을 획기적으로 가속할 수 있다. 동시에 거짓정보를 전례 없는 규모로 생산할 수도 있다. 따라서 교회의 첫 번째 임무는 찬성도 반대도 아니다. 분별(discernment)이다.

22. 시대를 명명하는 것이 분별의 첫 행위다

문명의 전환기에는 시대를 정확하게 명명하는 것이 중요하다. 산업혁명을 “새로운 기계 몇 대가 등장한 사건”이라고만 이해했다면 공장제도·도시화·자본주의·노동계급과 세계질서의 변화를 이해할 수 없었을 것이다. 인터넷을 “단지 편리한 통신수단”이라고만 보았다면 네트워크 사회의 등장을 이해할 수 없었을 것이다. 마찬가지로 AI를 “똑똑한 소프트웨어”라고만 정의한다면, 지금 일어나고 있는 문명적 전환을 놓치게 된다. 우리가 경험하는 것은 “AI 라는 하나의 제품이 등장한 사건”이 아니다. 계산능력이 지능의 생산수단이 되고, 그 지능이 다시 문명의 인프라가 되어가는 사건이다.

따라서 질문도 바뀌어야 한다. “AI 가 무엇을 할 수 있는가”에서 “누가 지능의 생산수단을 소유하는가”로, “AI 가 얼마나 똑똑한가”에서 “그 지능은 누구의 목적을 위해 작동하는가”로, “교회가 AI 를 어떻게 사용할 것인가”에서 “AI 가 재구성하는 문명 속에서 교회는 어떤 인간과 어떤 공동체를 증언할 것인가”로 이동해야 한다.

23. 컴퓨트의 권세: 하나의 작업 정의

이상의 논의를 토대로, 이 책에서 사용하는 “권세”를 다음과 같이 정의할 수 있다. 권세란 개인이나 집단이 어떤 결과를 만들어 낼 수 있는 단순한 능력을 넘어, 인간과 공동체가 살아갈 “가능성의 범위”, “선택의 구조”, “자원에 대한 접근”, “지식의 형성”과 “사회적 질서”를 지속적으로 구성할 수 있는 힘이다. 그리고 “컴퓨트의 권세”란, AI 를 생산하고 실행하는 계산능력과 그것을 가능하게 하는 반도체·메모리·데이터·네트워크·데이터센터·전력·모델·플랫폼·자본의 결합체가, 개인·기업·국가와 세계질서의 가능성 및 선택구조를 형성하는 “문명적 능력”이라고 정의할 수 있다.

이 정의는 매우 중요하다. 컴퓨트의 권세를 엔비디아의 GPU 하나로 환원할 수 없기 때문이다. 반도체만으로도, 알고리즘만으로도, 데이터만으로도, 자본만으로도 설명되지 않는다. 그것은 이 모든

요소가 서로 연결되어 만들어 내는 “체계적 권력(systemic power)”이다.

23-A. 세 낱말로 압축한 권세의 이동

본장의 논의 전체를 세 개의 헬라어로 압축할 수 있다. 그리고 그 순서가 곧 컴퓨터가 권세가 되는 경로다.

Dynamis → Exousia → Archē

처음에는 **능력이었다**(δύναμις, dynamis). 초당 부동소수점 연산과 GPU 수와 학습 규모와 추론 처리량은 모두 “얼마나 많이 할 수 있는가”의 문제다. 이 단계에서 컴퓨터는 도덕적으로 중립에 가깝다.

그 능력이 **사회적 결정권을 얻으면서 권세가 되었다**(ἐξουσία, exousia). 어떤 시스템이 대출을 승인하고, 사람을 채용하고, 보험료를 정하고, 학생을 평가하고, 병원에서 우선순위를 매기고, 군사 표적을 추천하며, 그 결과가 실제로 인간의 삶을 구속한다면 우리는 이미 권한의 영역에 들어와 있다. 여기서 결정적인 명제가 나온다.

Capability becomes authority when outputs become binding.

능력은 그 산출이 사람을 구속하는 순간 권한이 된다. 그리고 이것이 힘과 권한을 구별해야 하는 실천적 이유다. **힘이 있다고 권리가 생기는 것은 아니다**(Dynamis ≠ Exousia). 이것이 기술윤리의 핵심 명제다.

그리고 그 권세가 **사회의 질서를 규정하기 시작하면 통치 원리가 된다**(ἀρχή, archē). 아르케의 기본 의미는 “시작, 근원, 첫째”이며 거기서 “첫 자리를 차지하는 통치 원리”라는 뜻이 발전했다. AI 시대에 이 낱말은 이렇게 번역된다 — **누가 시스템의 출발조건과 규칙을 설정하는가. 누가 모델을 설계하는가. 누가 데이터 접근권을 정하는가. 누가 플랫폼의 규칙을 정하는가. 누가 알고리즘의 기본값을 정하는가.**

그러므로 세 낱말의 이동은 곧 문명의 이동이다.

COMPUTE → POWER → CIVILIZATION

여기에 네 번째 낱말을 덧붙일 수 있다. **퀴리오테스(κυριότης)**는 주인 됨과 지배권을 뜻하며 골로새서 1 장 16 절에서 “주관들”로 번역된다. 이 개념은 “누가 인프라 전체에 종속성을 만들어내는가”와 연결된다. 한 기업의 클라우드와 모델과 API와 데이터 형식에 수많은 조직이 의존한다면, 그 기업은 단순한 판매자가 아니라 어느 정도 **구조적 지배(structural dominion)**를 갖게 된다.

24. 권세가 가장 강해지는 순간

권세가 가장 위험한 순간은, 사람들이 그것을 권세라고 “느끼지 못할” 때일 수 있다. 왕이 폭군이 되면 사람들은 적어도 왕이 누구인지 안다. 군대가 도시를 점령하면 점령군을 볼 수 있다. 그러나 사회 전체가 특정 기술에 의존하면서도 그것을 단지 “편리한 서비스”라고 생각한다면, 권세의 실체는 훨씬 알아보기 어렵다. 검색창은 왕좌처럼 보이지 않는다. 스마트폰은 감옥처럼 보이지 않는다. 데이터센터는 궁전처럼 보이지 않는다. GPU는 군단처럼 보이지 않는다. 알고리즘은 법률처럼 보이지 않는다. 그러나 이 모든 것이 연결되어 인간의 지식과 생산과 의사결정의 기반을 형성한다면, 이야기가 달라진다.

바로 이 때문에 AI 시대에는 새로운 종류의 “문명적 문해력(civilizational literacy)”이 필요하다. 보이는 기계 뒤에 있는, 보이지 않는 구조를 읽는 능력이다.

24-A. 히브리적 권력관: 모든 인간 권력은 파생적이다

헬라어가 권세의 층위를 구별했다면 히브리 성경은 권력의 근원에 제한을 둔다. 히브리어의 권력 어휘는 다양하다 — **멤살라(מַשְׁלָל)** 지배와 통치, **말쿠트(מַלְכוּת)** 왕권과 왕국, **שלטון(שִׁלְטוֹן)** 통치권, **코아흐(כֹּחַ)** 힘과 능력, **오즈(עֹז)** 강함과 위력, **게부라(גְּבוּרָה)** 용력. 그리고 “손”을 뜻하는 **야드(יָד)**가 “권세 아래 있다”처럼 지배의 은유로 쓰인다.

그러나 어휘보다 중요한 것은 구조다. 히브리적 사고에서 **모든 인간 권력은 파생적이다**. 왕도 스스로 절대자가 아니다. 신명기 17 장의 왕에

관한 규정이 이를 명확히 보여준다. 왕은 말을 많이 두지 말고, 아내를 많이 두지 말며, 은금을 지나치게 쌓지 말고, 율법의 사본을 곁에 두고 평생 읽어 자기를 형제 위에 높이지 말아야 한다(신 17:16-20).²⁶ 주변 제국의 왕이 신적 지위를 주장한 것과 정면으로 대조된다. **이스라엘의 왕권은 처음부터 언약 아래 있는 권력이었다.**

유대교 정치사상의 핵심 표현이 **말쿠트 샤마임(מַלְכוּת שָׁמַיִם)** 곧 “하늘의 왕권”이다. 궁극적 왕권은 하나님께 있고 인간의 왕과 재판관과 공동체 지도자는 그 아래 있다. 그래서 유대교 전통은 **권력이 커질수록 더 많은 자유를 얻는 것이 아니라 더 큰 책임을 지는 것으로** 이해해 왔다.

여기에 랍비 전통의 원칙 하나를 덧붙일 수 있다. **디나 데말쿠타 디나(דינא דמלכותא דינא)** — “왕국의 법은 법이다.” 이 원칙은 세속 정부의 합법적 법질서를 인정한다.²⁷ 그러나 그것이 세속 권력이 하나님의 율법 위에 있다는 뜻은 아니다. 그러므로 유대교적 권력관을 한 문장으로 줄이면 이렇게 된다.

Authority under Torah

그리고 이 원리를 AI 시대로 옮기면 다음과 같다.

Compute under Moral Law

24-B. 그러므로 교회는 무엇을 물어야 하는가

컴퓨터가 도덕법 아래 있어야 한다면 교회는 구체적으로 무엇을 물어야 하는가. 앞서 세운 네 개의 헬라어가 그대로 네 개의 물음이 된다.

²⁶ 신명기 17:14-20의 “왕의 법(law of the king)”은 고대 근동의 절대왕권 이데올로기와 뚜렷이 대조된다. 주변 제국의 왕이 신의 아들이거나 신 자체로 여겨진 반면, 이스라엘의 왕은 처음부터 언약과 율법 아래 있는 존재로 규정되었다. J. Gordon McConville, Deuteronomy, Apollos Old Testament Commentary (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 2002)의 해당 부분 참조.

²⁷ 이 원칙은 바빌로니아 탈무드(b. Nedarim 28a; b. Gittin 10b 등)에서 사무엘(Shmuel)의 말로 전해지며, 디아스포라 유대 공동체가 거주국의 법질서를 존중하는 근거가 되었다. 다만 이 원칙은 민사·조세 영역에 주로 적용되었고, 우상숭배 강요처럼 토라의 근본에 어긋나는 명령에는 적용되지 않는다는 것이 랍비 전통의 이해다.

누가 규칙을 정하는가(*archē* 의 물음). 모델의 설계와 기본값과 데이터 접근권을 결정하는 자리에 누가 앉아 있는가. 누가 그 결정에 이의를 제기할 수 있는가(*exousia* 의 물음). 알고리즘의 판단에 항소할 절차가 있는가, 그리고 그 절차는 실질적인가.

그 능력은 누구를 섬기는가(*dynamis* 의 물음). 계산 능력의 증대가 누구의 삶을 개선하고 누구를 배제하는가. 그 구조에서 벗어날 수 있는가(*kyriotēs* 의 물음). 사용을 중단해도 사회생활이 가능한가, 아니면 그 구조가 이미 필수가 되었는가.

네 물음은 기술적 질문이 아니라 신학적 질문이다. 그리고 이 물음들을 던지는 데 교회가 컴퓨트를 소유할 필요는 없다.

교회는 컴퓨트를 소유할 필요가 없다.

그러나 컴퓨터가 무엇을 섬기는지는 물어야 한다.

그것이 권세 앞에 선 교회의 예언자적 자리다. 나단이 다윗 앞에 설 수 있었던 것은 그가 왕보다 강해서가 아니라 왕의 사람이 아니었기 때문이다(삼하 12 장). 예언자적 목소리는 권력의 크기에서 나오지 않고 권력으로부터의 거리에서 나온다.

결론: 인간은 도구를 만들고, 도구는 다시 인간의 세계를 만든다

인간은 언제나 도구를 만들었다. 돌도끼와 쟁기를 만들었고, 문자를 만들었으며, 배와 나침반을 만들었다. 인쇄기를 만들었고 증기기관을 만들었으며 전기를 이용했다. 철도와 자동차와 비행기를 만들었고 컴퓨터와 인터넷을 만들었다. 그리고 이제 인간은 자신의 언어를 처리하고, 지식을 종합하고, 이미지를 보고, 프로그램을 작성하고, 문제를 해결하고, 계획을 세우며, 점차 현실세계에서 행동할 수 있는 인공지능을 만들고 있다.

그러나 문명의 역사는 하나의 반복되는 역설을 보여준다. 인간은 도구를 만들지만, 충분히 커진 도구는 다시 인간이 살아가는 세계를

만든다. 도구가 플랫폼이 되고, 플랫폼이 인프라가 되며, 인프라가 환경이 되고, 환경은 인간의 행동과 선택을 구조화한다. 그리고 그 순간 우리는 단순한 기술이 아니라 권세를 만나게 된다. 따라서 AI 시대의 신학적 질문은 “AI가 선한가 악한가”라는 단순한 이분법으로 해결되지 않는다. 더 깊은 질문을 던져야 한다 — 누가 만드는가, 누가 소유하는가, 누가 접근할 수 있는가, 누구를 위해 작동하는가, 누가 배제되는가, 무엇을 최적화하는가, 누가 책임지는가. 그리고 가장 중요하게, 그것이 우리를 어떤 인간으로 만들어 가는가.

이 질문에 답하려면, 이제 추상적 권세론에서 실제 세계로 내려가야 한다. AI를 움직이는 권세는 어디에 있는가. 데이터인가, 알고리즘인가, GPU인가, HBM인가, 데이터센터인가, 클라우드인가, 전력인가, 자본인가. 아니면 이 모든 것이 연결된 거대한 체계인가. 다음 장의 과제가 바로 이것이다. 제2장 「컴퓨터의 권세 — 다섯 층위와 세계의 전장」은 “권세란 무엇인가”라는 본 장의 질문에서 “그 권세는 오늘날 어디에 있으며 어떻게 작동하는가”라는 질문으로 이동한다. 21세기의 새로운 권세는 왕관을 쓰지 않는다. 군단을 앞세우지도 않는다. 그것은 데이터센터 안에서 거의 소리 없이 작동한다. 그것은 계산한다.

제 2 장

컴퓨터의 권세 — 다섯 층위와 세계의 전장

제 1 장에서 우리는 권세를 단순히 강제력을 행사하는 힘으로 정의하지 않았다. 권세는 인간의 선택을 형성하고, 사회의 질서를 조직하며, 무엇이 가능하고 불가능한지를 결정하는 구조적 힘이다. 그렇다면 인공지능 시대에 이러한 권세는 어디에 존재하는가. 그것은 하나의 알고리즘이나 하나의 기업, 하나의 국가에만 존재하지 않는다. 반도체와 전력, 자본과 데이터, 지식과 행정, 그리고 아직 오지 않은 미래를 상상하는 방식에까지 분산되어 있다.

그러므로 “컴퓨터의 권세(compute power)”를 단순히 계산능력의 크기로 이해해서는 안 된다. 컴퓨터는 기술적으로는 데이터를 처리하고 모델을 학습시키며 추론을 수행하는 계산능력을 의미하지만, 문명론적으로는 그 계산능력을 소유하고 조직하고 배분함으로써 지식을 생산하고, 선택지를 형성하고, 행동을 자동화하며, 사회의 미래를 설계할 수 있는 능력으로 확장된다.²⁸ 본 장에서는 이러한 권세를 물질적·경제적·인식적·행정적·상상력의 다섯 층위로 구분한다. 이 다섯 층위는 이후의 장들에서 다룰 AI의 역사, 산업구조, 정치경제, 지정학과 선교적 불평등을 연결하는 하나의 “개념적 지도”다.

²⁸ 컴퓨터를 국가적 역량으로 개념화한 연구로는 OECD, A Blueprint for Building National Compute Capacity for Artificial Intelligence, OECD Digital Economy Papers, no. 350 (Paris: OECD Publishing, 2023)을 보라. OECD의 중요한 공헌은 컴퓨터를 단순한 GPU 총량이 아니라 인력·접근성·정책·혁신·안보·주권·지속가능성을 포함하는 국가적 역량으로 확장하고, 이를 용량(capacity)·효과성(effectiveness)·회복탄력성(resilience)의 세 차원으로 분석한 데 있다. 여기에 Girish Sastry et al., “Computing Power and the Governance of Artificial Intelligence,” arXiv:2402.08797 (2024)을 함께 참조할 수 있다. 이 연구는 컴퓨터가 데이터나 알고리즘과 달리 탐지 가능(detectable)하고, 배제 가능(excludable)하며, 정량화 가능(quantifiable)하고, 극도로 집중된 공급망을 통해 생산되기 때문에 AI 거버넌스의 핵심 개입 지점이 된다고 논증한다. 본서가 말하는 “컴퓨터의 권세”를 기술정책의 언어로 뒷받침하는 중요한 문헌이다.

1. 물질적 권세 — 지능 아래 놓인 물질세계

AI 는 흔히 “클라우드”와 “알고리즘”이라는 비물질적 언어로 설명된다. 그러나 실제 AI 는 현대 문명 가운데 가장 거대한 물질적 기반을 요구하는 기술체계 가운데 하나다. 케이트 크로퍼드(Kate Crawford)가 「AI 의 지도(Atlas of AI)」에서 강조했듯이, 인공지능은 데이터와 알고리즘만으로 만들어지는 것이 아니라 광물·에너지·인간노동·반도체·물류와 거대한 산업 인프라의 결합으로 존재한다.²⁹ 따라서 AI 를 이해하기 위해서는 화면에서 눈을 떼어 그 뒤를 보아야 한다. 화면 뒤에는 데이터센터가 있고, 데이터센터 뒤에는 GPU 와 메모리가 있으며, 그 뒤에는 파운드리와 반도체 제조장비가 있고, 다시 그 아래에는 광물·물·토지·전력과 글로벌 공급망이 존재한다. 가장 비물질적으로 보이는 “지능”이 거대한 물질세계 위에 서 있는 것이다.

여기에서 컴퓨터 권세의 첫 번째 원리가 나타난다. 권세는 반드시 가장 큰 곳에만 존재하지 않는다. 대체하기 어려운 병목(bottleneck)을 가진 곳에도 존재한다. 최첨단 노광장비, 첨단 파운드리, 고대역폭 메모리, 첨단 패키징, 안정적인 전력과 같은 요소 가운데 하나라도 충분히 확보하지 못하면 최첨단 AI 시스템 전체가 제약을 받는다. 따라서 AI 시대의 힘은 완제품의 시장점유율뿐 아니라 공급망에서의 “대체 불가능성”에 의해 결정된다. 나는 이것을 “병목 권세(bottleneck power)”라 부른다.³⁰ 다만 반도체와 데이터센터, 전력의 구체적인

²⁹Kate Crawford, *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence* (New Haven: Yale University Press, 2021). 크로퍼드는 AI 를 순수한 알고리즘이나 추상적 지능으로 이해하는 관점에 도전하면서, 자연자원·에너지·인간노동·데이터·물류와 정치권력으로 구성된 물질적 시스템으로 분석한다. 특히 “클라우드”라는 비물질적 은유 뒤에 광물 채굴과 에너지 소비, 노동과 인프라가 존재한다는 분석은 본서의 “AI 는 지극히 물질적인 문명”이라는 명제를 뒷받침한다.

³⁰이 개념은 앞서 인용한 Sastry et al.의 “공급망 집중(supply chain concentration)” 분석과 직접 연결된다. 실증적 근거로는 Stanford HAI, *The 2026 AI Index Report*, chap. 1, “Research and Development”을 보라. 스탠퍼드는 2022 년 이후 세계 AI 컴퓨트 역량이 연평균 약 3.3 배 증가하여 2025 년 약 1,710 만 H100 상당에 도달했고,

산업구조는 제 4 장에서 별도로 살펴볼 것이다. 여기에서 중요한 것은 한 가지다 — 지능은 물질로부터 자유롭지 않으며, 물질의 범목은 곧 지능의 범목이 될 수 있다.

2. 경제적 권세 — 계산능력이 자본이 될 때

두 번째는 경제적 권세다. 컴퓨트는 단순한 기술자원이 아니라 새로운 “생산수단”이 되고 있다. 산업혁명에서 기계와 공장이 노동생산성을 증폭시켰다면, AI 시대에는 계산능력과 모델이 인간의 일부 인지적 생산능력을 증폭시킨다. 번역·검색·코딩·설계·분석·콘텐츠 생산과 의사결정 지원에 이르기까지, 과거에는 인간의 시간과 전문성을 필요로 했던 작업들이 계산 가능한 과정으로 편입되고 있다. 여기서 중요한 변화는 “규모 자체가 권세로 전환되는 과정”이다. 더 많은 자본은 더 많은 컴퓨트를 확보하게 하고, 더 많은 컴퓨트는 더 강력한 모델의 가능성을 높이며, 더 강력한 모델은 사용자와 기업 고객을 끌어들인다. 여기에서 발생한 수익과 데이터와 생태계는 다시 다음 세대의 컴퓨트 투자를 가능하게 한다. 이를 간략히 표현하면 다음과 같다.

자본 → 컴퓨트 → 능력 → 사용자 → 수익 → 더 많은 자본과 컴퓨트

이 자기강화 구조는 전통적인 규모의 경제와 유사하면서도 중요한 차이를 가진다. 규모가 단순히 단위당 생산비용을 낮추는 데 그치지 않고, “다음 세대의 지능을 생산할 수 있는 능력 자체”를 집중시킬 수 있기 때문이다.³¹ 따라서 컴퓨트의 경제적 권세는 단순한 기업의 부가

엔비디아 계열 하드웨어가 전체 AI 컴퓨트의 60% 이상을 차지하며, 미국이 5,427 개의 AI 데이터센터를 보유하고(중국은 449 개), 최첨단 AI 칩 제조가 대만 TSMC 에 극도로 집중되어 있다고 분석한다. 이 집중은 “범목이 권세를 만든다”는 본서의 명제에 실증적 근거를 제공한다.

³¹이 도식은 설명적 모델이되, 학술적으로는 누적적 이익(cumulative advantage), 규모의 경제, 무형자본, 컴퓨트 집중에 관한 문헌과 연결된다. 특히 Jonathan Haskel and Stian Westlake, *Capitalism Without Capital: The Rise of the Intangible Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2017)는 소프트웨어·데이터·설계·조직지식 같은 무형자산의 확장성(scalability)·매몰성(sunk costs)·파급성(spillovers)·시너지(synergies)를 분석한다. 실증적으로 Stanford HAI, *The 2026 AI Index Report* 는 2025 년 주목할 만한 AI 모델의 90% 이상이

아니라 “누가 다음 단계의 지능 생산수단에 접근할 수 있는가”라는 문제로 발전한다. 무형자본, 슈퍼스타 기업, 기술 봉건주의와 AI 버블의 문제는 제 5 장에서 본격적으로 논할 것이다. 여기에서는 규모의 경제가 일정한 임계점을 넘으면 **규모의 권세(power of scale)**로 전환될 수 있다는 사실만 확인해 둔다.

3. 인식적 권세 — 누가 세계를 설명하는가

세 번째는 인식적 권세(epistemic power)다. 이것은 AI 가 기존의 정보기술과 구별되는 가장 중요한 지점 가운데 하나다. 검색엔진 시대에도 알고리즘은 인간이 어떤 정보를 접하는지에 영향을 미쳤다. 그러나 검색의 기본 구조에서는 여러 자료가 제시되고, 최종적인 선택과 종합은 상당 부분 사용자에게 남아 있었다. 생성형 AI 는 이 관계를 변화시킨다. 사용자가 질문하면 AI 는 자료의 목록만을 제시하는 것이 아니라 이미 선택하고, 요약하고, 비교하고, 설명하며, 때로는 결론까지 구성한다.³²

따라서 AI 가 인간의 인식을 “지배한다”고 단정할 필요는 없지만, AI 가 인간과 지식 사이의 새로운 중개자가 되고 있다는 사실은 중요하다. 어떤 자료가 학습에 포함되었는가, 어떤 언어와 문화가 충분히 표현되었는가, 어떤 정보가 더 중요한 것으로 평가되는가, 불확실성이 어떻게 표현되는가에 따라, 사용자가 받아들이는 세계의 모습도 달라질 수 있다.

여기에서 언어의 문제도 발생한다. AI 시대의 언어는 단순한 번역의 문제가 아니다. 어떤 언어공동체가 충분한 양과 질의 데이터로 표현되지 못한다면, 그 공동체의 역사·개념·종교적 전통과 문화적 뉘앙스 역시

산업계에서 생산되었다고 보고하는데, 이는 프런티어 AI 연구가 자본집약적 기업으로 이동하고 있다는 중요한 징후다. 상세한 논의는 제 5 장.

³²생성형 AI 는 기존 검색과 달리 학습된 표현공간을 바탕으로 응답 자체를 구성한다는 점에서 새로운 “인식적 매개(epistemic mediation)”를 만들어 낸다. 곧 인간이 “무엇을 아는가”뿐 아니라 “어떻게 알게 되는가”의 조건이 변화한다. 권력과 지식의 결합에 관한 고전적 논의는 제 1 장에서 다룬 미셸 푸코의 권력/지식 개념을 참조하라.

AI가 구성하는 지식세계에서 상대적으로 약하게 나타날 수 있다. 이는 이미 실증적으로 확인되고 있다. 최근의 대규모 연구는 17개 언어(고자원 10개, 저자원 7개)를 대상으로 상용 모델과 오픈소스 모델 모두에서 새로운 지식의 학습을 검증한 결과, 저자원 언어가 효과성(effectiveness)·전이성(transferability)·우선순위(prioritization)·강건성(robustness)의 네 차원 모두에서 지속적으로 불이익을 겪는다고 보고했다.³³ 그러므로 컴퓨터 격차는 궁극적으로 “지식에 대한 접근”과 “자기 문화의 표현능력”의 격차로 발전할 수 있다. 이 문제는 제 7장에서 “컴퓨터 빈국”과 선교의 새로운 변방을 논하면서 다시 다룰 것이다.

4. 행정적 권세 — 예측에서 결정으로

네 번째는 행정적 권세(administrative power)다. AI가 글을 쓰거나 질문에 답하는 수준에 머문다면 그 권세는 제한적이다. 그러나 AI의 예측과 추천이 조직의 실제 “결정”과 연결되면 상황은 달라진다. 정부와 기업은 이미 방대한 데이터를 이용하여 위험을 평가하고, 수요를 예측하고, 자원을 배분하고, 업무의 우선순위를 정한다. AI가 이러한 행정체계에 깊이 들어갈수록 알고리즘의 판단은 복지·금융·교육·고용·의료와 공공서비스 등 인간의 실제 삶에 영향을 미칠 수 있다.

여기에서 중요한 것은 AI가 “권력을 욕망하는가”가 아니다. 기계에 인간과 같은 정치적 욕망이 있다고 전제할 필요는 없다. 문제는 **인간 조직이 기계의 판단에 얼마나 의존하며, 그 판단에 대해 누가 설명하고**

³³Chenglong Wang et al., “Uncovering Inequalities in New Knowledge Learning by Large Language Models across Different Languages,” Proceedings of the National Academy of Sciences 122 (2025), doi:10.1073/pnas.2514626122; arXiv:2503.04064 (2025). 연구진은 맥락 내 학습(in-context learning)과 미세조정(fine-tuning) 두 설정 모두에서 저자원 언어가 네 차원 전부에서 열위에 있음을 보였으며, 언어의 계통·구문·지리적 분포, 사전학습 데이터 비율, 토큰나이저 품질이 이 격차를 형성한다고 분석했다. 상세한 선평학적 합의는 제 7장.

책임지고 이의를 제기할 수 있는가이다. 이것은 미래의 가능성이 아니라 이미 진행 중인 현실이다. 버지니아 유뱅크스(Virginia Eubanks)는 미국의 복지행정에서 자동화된 의사결정 시스템이 빈곤층을 분류하고 감시하며 자원 접근을 결정하는 실제 사례를 분석했고, 캐시 오닐(Cathy O’Neil)은 불투명한 대규모 알고리즘이 교육·고용·신용 등 실제 기회를 결정하면서도 그 판단에 이의를 제기하기 어려운 구조를 “수학 살상무기”라 명명했다.³⁴

에이전틱 AI(Agentic AI)의 발전은 이 문제를 한 단계 더 확장한다. 기존 AI가 답을 제시했다면, 에이전트는 목표를 받아 계획하고, 도구를 사용하며, 여러 단계를 수행하여 결과를 만들어 낸다. 따라서 AI 권세의 중요한 임계점은 “AI가 답하는 순간”보다 **AI의 답이 실제 행동으로 연결되는 순간**에 나타난다. 이것은 인간의 판단이 사라진다는 뜻이 아니다. 오히려 핵심은 인간이 어디에서 최종 결정권을 유지해야 하는가, 어떤 결정은 자동화해서는 안 되는가, 잘못된 판단에 대한 책임은 누구에게 있는가를 새롭게 규정하는 데 있다. 이 물음에 대한 신학적·실천적 대답은 제 10 장의 “인간 명령권(Human-in-Command)”에서 제시할 것이다.

5. 상상력의 권세 — 아직 오지 않은 미래가 현재를 움직일 때

다섯 번째는 상상력의 권세(imaginary power)다. 이것은 물질적 권세보다 덜 가시적이지만 결코 덜 현실적이지 않다. AGI, ASI, 특이점, 완전자율 로봇, 인간 노동의 대규모 대체와 같은 미래는 아직 그 형태와

³⁴Virginia Eubanks, *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor* (New York: St. Martin’s Press, 2018); Cathy O’Neil, *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy* (New York: Crown, 2016). 두 연구는 AI 행정권력이 단순한 미래 가능성이 아니라 이미 자동화된 행정체계에서 나타나고 있음을 보여준다. 네덜란드의 아동수당 스캔들(toeslagenaffaire, 2019-2021) 역시 알고리즘적 행정이 초래한 대표적 사례다.

시기가 확정되지 않았다. 그럼에도 이러한 미래에 대한 기대와 두려움은 이미 현재의 자본투자와 국가정책, 기업전략, 교육과 연구의 우선순위를 움직이고 있다. 아직 존재하지 않는 미래가 현재의 행동을 조직하는 것이다.

이 현상은 과학기술학에서 이미 정교하게 이론화되었다. 실라 재서노프(Sheila Jasanoff)의 “사회기술적 상상(sociotechnical imaginaries)” 개념은, 과학기술의 미래에 대한 집단적 상상이 단순한 공상이 아니라 국가정책·제도·투자와 사회질서를 실제로 형성하는 힘을 밝힌다.³⁵ 따라서 미래에 관한 이야기는 단순한 예측이 아니다. 그것은 자본을 동원하고, 연구방향을 정하며, 정책적 긴급성을 만들어 내는 현실적 힘을 가진다. “AGI 가 곧 온다”는 명제가 사실인지 아닌지를 검토하는 것과 별개로, 그 명제를 사람들이 믿고 행동한다는 사실 자체가 이미 사회적 결과를 만들어 낸다.

그러므로 AI 시대에는 기술을 소유하는 자뿐 아니라 “미래를 명명하고 설명하는 자” 역시 권세를 갖는다. 어떤 미래를 필연적인 것으로 제시하는가, 어떤 위험을 강조하는가, 어떤 가능성을 침묵시키는가에 따라 사회의 선택지가 달라질 수 있기 때문이다. 여기에 신학적 통찰을 하나 덧붙이고 싶다. 성경은 미래를 “예측”의 대상이 아니라 “약속”의 지평으로 본다. 예언자의 언어는 필연을 선포하는 결정론이 아니라, 회개하면 달라질 수 있다는 열린 부름이었다(은 3:10). 미래를 필연으로 제시하는 모든 담론 앞에서 교회가 가질 수 있는 가장 깊은 저항은, 미래가 아직 하나님의 손에 있으며 인간의 응답에 따라

³⁵Sheila Jasanoff and Sang-Hyun Kim, eds., *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power* (Chicago: University of Chicago Press, 2015). 재서노프는 사회기술적 상상을 “집단적으로 견지되고 제도적으로 안정화되며 공적으로 수행되는, 바람직한 미래에 대한 비전”으로 정의한다. 최근 연구는 이 틀을 AI·AGI 담론에 적용하여, 기업이 제시하는 AGI 미래상이 기술의 미래를 “필연적인 것”처럼 구성하고 기업 자신을 그 미래의 중심에 위치시키는 현상을 분석한다.

달라질 수 있다는 신앙의 고백이다. AGI 와 ASI, 특이점의 기술적·철학적 문제는 제 8 장에서 별도로 검토한다.

6. 다섯 권세가 집중될 때

이 다섯 층위는 각각 따로 존재하지 않는다. 물질적 기반을 확보한 주체가 경제적 규모를 만들고, 경제적 규모가 강력한 모델과 플랫폼을 가능하게 하며, 그것이 지식의 중개와 행정적 의사결정에 들어가고, 다시 미래에 대한 사회적 상상력을 형성한다. 바로 이 연결에서 컴퓨터의 권세는 하나의 기술적 능력을 넘어 문명적 힘이 된다. 그러나 이 권세의 본질을 AI 자체의 의지에서 찾는 것은 잘못이다. 더 중요한 것은 “집중”과 “의존”이다. 계산자원이 소수에게 집중되는가. 지식의 중개가 소수 플랫폼에 집중되는가. 인간과 조직의 판단이 AI 시스템에 지나치게 의존하는가. 그리고 AI 가 추천을 넘어 실제 실행권한까지 획득하는가. 이 네 가지가 중첩될수록 권세는 강해진다.

계산의 집중 → 지식 중개의 집중 → 의사결정의 집중 → 실행 권한의 집중

이 네 겹의 집중은 실증적으로도 관찰된다. 컴퓨터는 극도로 집중된 공급망을 통해 생산되므로 각국 정부는 그 흐름을 통제하거나 특정 부문에 접근을 지원함으로써 AI 발전 자체에 개입할 수 있다. 동시에 그러한 컴퓨터 거버넌스가 오히려 권력집중과 프라이버시 침해를 초래할 위험도 지적된다.³⁶ 곧 능력은 집중되는데 그 능력에 대한 정보는 오히려 줄어드는 것이다. 이는 제 1 장에서 제시한 권세의 임계점 다섯 기준 가운데 집중성과 불투명성이 동시에 강화되고 있음을 뜻한다.

³⁶Sastry et al., “Computing Power and the Governance of Artificial Intelligence,” arXiv:2402.08797 (2024). 저자들은 컴퓨터 거버넌스의 유용성과 함께 그 위험 — 권력집중, 프라이버시 침해, 감시 확대 — 도 명확히 경고한다. 여기에 Stanford HAI, The 2026 AI Index Report 의 실증이 더해진다. 프런티어 모델 개발이 점점 산업계에 집중되는 한편, 가장 자원집약적인 시스템일수록 학습 코드·매개변수 수·데이터셋 규모·학습 기간 등의 공개가 줄어들어, 파운데이션 모델 투명성 지수의 산업 평균이 2024 년 58 에서 2025 년 40 으로 하락했다. 곧 “능력의 집중”과 “정보의 비투명성”이 동시에 진행되고 있다.

그리고 그 마지막에는 더 근본적인 변화가 기다리고 있다. AI가 더 이상 별도의 “도구”로 인식되지 않고 사회의 기본환경 속으로 들어가는 것이다. 전기를 사용할 때 발전소를 의식하지 않고, 인터넷을 사용할 때 해저케이블과 라우터를 의식하지 않는 것처럼, 미래에는 사람들이 “AI를 사용한다”는 표현조차 점차 낯설게 느낄 가능성이 있다. 자동차와 공장, 병원과 학교, 행정과 금융, 통신과 개인기기에 AI가 기본적으로 내장된다면, AI는 하나의 제품에서 인프라로, 인프라에서 다시 환경으로 이동한다. **도구는 우리가 사용할 때 의식한다. 그러나 환경은 그 안에서 살아가기 때문에 의식하지 않는다.**³⁷ 바로 여기에서 제 1장에서 논한 권세의 문제가 다시 나타난다. 가장 강한 권세는 반드시 가장 크게 명령하는 권세가 아니다. 때로는 인간이 무엇을 선택할 수 있는지, 그 가능성의 구조 자체를 조용히 형성하는 권세가 더 강하다.

그러므로 본서에서 말하는 컴퓨트의 권세는 다음과 같이 정의할 수 있다. **컴퓨트의 권세란 계산능력 그 자체가 아니라, 계산능력의 소유·집중·배분을 통해 지식을 조직하고, 선택지를 형성하며, 의사결정을 매개하고, 행동을 자동화하며, 미래에 대한 사회적 상상력까지 구성하는 구조적 힘이다.** 이 정의는 AI를 악마화하지도 신격화하지도 않는다. 또한 모든 디지털 기술을 하나의 거대한 음모로 환원하지 않는다. 컴퓨트의 권세는 누군가가 비밀리에 세계를 지배한다는 뜻이 아니다. 그것은 현대사회가 점점 더 계산 가능한

³⁷ 이 명제는 문학적 수사가 아니라 인프라 연구(infrastructure studies)와 직접 연결된다. Susan Leigh Star and Karen Ruhleder, “Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces,” *Information Systems Research* 7, no. 1 (1996): 111–134; Geoffrey C. Bowker and Susan Leigh Star, *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences* (Cambridge, MA: MIT Press, 1999). 스타의 핵심 통찰은 인프라가 사용자의 일상적 실천 속에 내장되어(embedded) 평상시에는 거의 보이지 않으며, 고장(breakdown)이 일어났을 때 비로소 가시화된다는 것이다. 제 1장의 “권세의 임계점” 모델은 이 통찰 위에 서 있다.

시스템에 의존하면서 발생하는 “구조적 권력의 새로운 형태”를 의미한다.

그리고 바로 여기에서 다음 질문이 시작된다. 이 권세는 어느 날 갑자기 나타난 것이 아니다. 오늘의 GPU 와 데이터센터, 대규모 언어모델과 에이전트는 20 세기 수학과 전쟁, 계산기계와 반도체, 정보이론과 인터넷, 머신러닝과 딥러닝이 축적되어 만들어 낸 역사적 결과다. 컴퓨트의 권세가 무엇인지 알았다면, 이제 그 권세가 어떻게 탄생했는가를 물어야 한다. 그것이 다음 장의 과제다.

제 3 장

인공지능의 기원과 발전 — 계산하는 기계에서 행동하는 지능으로

인공지능의 역사는 흔히 1956 년 다트머스 회의에서 시작되었다고 서술된다. 그러나 하나의 학문으로서 인공지능이 탄생한 시점과, 그것을 가능하게 한 지적 역사의 시작은 구별할 필요가 있다. 인간은 오래전부터 인공적 존재와 사고하는 기계를 상상했지만, 현대 인공지능을 가능하게 한 직접적 토대는 20 세기 전반 수학적 논리학, 계산이론, 정보이론, 신경과학적 모델과 전자식 컴퓨터가 서로 만나면서 형성되었다. 그 과정에서 “인간의 지적 활동 가운데 무엇을 기계가 수행할 수 있는가”라는 오래된 철학적 질문은 비로소 검증 가능한 과학적·공학적 연구문제가 되었다.³⁸

그러므로 인공지능의 역사를 단순한 발명품의 연대기로 읽는 것은 충분하지 않다. 더 중요한 것은 “인간과 기계 사이에서 지적 작업의 경계가 어떻게 이동해 왔는가”를 추적하는 것이다. 처음에는 인간이 계산 절차를 기계에 명령했다. 이후 인간이 지식과 규칙을 입력했다. 다시 데이터에서 규칙을 학습하도록 만들었고, 마침내 기계는 학습된 구조를 바탕으로 새로운 언어와 이미지와 코드를 생성하기 시작했다. 최근에는 복잡한 문제를 추론하고 외부 도구를 사용하며 일련의 행동을 수행하는 방향으로 발전하고 있다. 이 긴 역사를 가장 압축적으로 표현하면 다음과 같다.

논리 → 계산 → 규칙 → 학습 → 생성 → 추론 → 행동

³⁸ AI의 지적·과학적 계보를 종합적으로 이해하기 위해서는 Stuart Russell and Peter Norvig, *Artificial Intelligence: A Modern Approach*, 4th ed. (Hoboken, NJ: Pearson, 2021), chap. 1 을 참조하라. 이 표준적 교과서는 AI를 철학·수학·경제학·신경과학·심리학·컴퓨터공학·제어이론·언어학이 수렴한 학제적 분야로 설명한다.

그러나 이 발전은 앞 단계가 사라지고 다음 단계가 대신하는 단순한 계단이 아니다. 오늘의 AI 안에도 계산과 프로그램과 통계와 학습이 모두 존재한다. 새로운 능력이 이전의 층 위에 축적되면서, 인간이 기계에 위임할 수 있는 지적 작업의 범위가 확대되어 온 것이다. 이러한 관점에서 AI의 역사는 결국 **프로그래밍(Programming) → 학습(Learning) → 행위성(Agency)**이라는 세 번의 거대한 패러다임 이동으로 읽을 수 있다.

1. 계산 가능한 세계의 탄생

현대 AI의 가장 중요한 지적 선구자 가운데 한 사람은 앨런 튜링(Alan Turing)이다. 튜링은 1936년 「계산 가능한 수와 결정문제에의 응용」에서 오늘날 “튜링 기계(Turing machine)”라 부르는 추상적 계산모형을 제시했다.³⁹ 그 중요성은 특정한 컴퓨터를 발명했다는 데 있지 않다. 그는 일정한 규칙에 따라 수행되는 계산절차를 수학적으로 다룰 수 있는 이론적 토대를 마련했다. AI의 역사에서 이것은 근본적인 의미를 가진다. 인간의 사고 가운데 어떤 부분이 명확한 절차로 표현될 수 있다면, 그것은 원칙적으로 기계에 이전될 가능성을 갖기 때문이다. 따라서 컴퓨터가 탄생하기 전에 먼저 일어난 혁명은, 인간의 지적 활동 일부를 “계산 가능한 과정”으로 바라보기 시작한 인식론적 변화였다.

제2차 세계대전은 이 가능성을 실제 기계의 세계로 밀어붙였다. 암호해독과 탄도계산, 군사통신과 과학연구는 고속 계산기계의 개발을 촉진했다. 튜링 자신도 영국 블레츨리 파크에서 독일군 암호체계의 해독에 참여했다. 전쟁 전후의 전자식 디지털 컴퓨터 발전과 “저장 프로그램(stored program)” 개념은, 기계를 하나의 계산에 묶인

³⁹ Alan M. Turing, “On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem,” *Proceedings of the London Mathematical Society*, ser. 2, 42 (1936-37): 230-265. 튜링 기계는 특정 물리적 장치의 설계도라기보다 “실효적 계산(effective computation)”을 형식화하기 위한 추상적 계산모형이라는 점이 중요하다.

장치가 아니라 다양한 명령을 수행할 수 있는 범용기계로 변화시켰다. 그러나 이때의 컴퓨터는 여전히 인간이 지시한 것을 빠르게 계산하는 기계였다. 기계는 계산했지만, 아직 배우지는 않았다.

2. 정보·피드백·뉴런 — AI 이전에 준비된 세 가지 언어

계산이론과 함께 1940 년대에는 AI 의 미래를 결정할 또 다른 지적 토대들이 등장했다. 1943 년 워런 매컬럭(Warren McCulloch)과 월터 피츠(Walter Pitts)는 생물학적 뉴런의 작동을 수학적·논리적 모델로 표현했다.⁴⁰ 오늘날의 인공지능망을 이 논문에서 곧바로 도출할 수는 없지만, 생물학적 신경활동을 계산 가능한 구조로 모델링하려 했다는 점에서 연결주의 AI 의 중요한 지적 선조가 되었다. 1948 년에는 두 개의 중요한 저작이 거의 동시에 등장했다. 노버트 위너(Norbert Wiener)의 「사이버네틱스」는 동물과 기계를 “제어(control)”와 “피드백(feedback)”이라는 공통의 언어로 설명했고, 클로드 섀넌(Claude Shannon)은 「통신의 수학적 이론」을 통해 정보의 양을 수학적으로 다룰 수 있는 정보이론의 토대를 확립했다.⁴¹ 계산·정보·피드백·신경망이라는 서로 다른 연구의 흐름이 아직 하나의 AI 체계를 이루지는 않았지만, 이후 인공지능이 사용할 핵심적인 개념언어는 이미 준비되고 있었다.

그리고 1950 년 튜링은 「마인드(Mind)」에 「계산 기계와 지능」을 발표하며 역사적인 질문을 던졌다 — “기계는 생각할 수 있는가(Can machines think?)” 그러나 튜링의 진정한 혁신은 질문 자체보다 “질문을 바꾼” 데 있었다. ‘생각한다’는 말의 본질을 철학적으로

⁴⁰Warren S. McCulloch and Walter Pitts, “A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity,” Bulletin of Mathematical Biophysics 5 (1943): 115-133.

⁴¹Norbert Wiener, Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine (Cambridge, MA: MIT Press, 1948); Claude E. Shannon, “A Mathematical Theory of Communication,” Bell System Technical Journal 27 (1948): 379-423, 623-656. 두 저작은 각각 피드백/제어와 정보라는 개념을 현대적·수학적 연구대상으로 정립하는 데 결정적인 역할을 했다.

정의하려 하기보다, 인간과 기계의 대화를 통해 지적 행동을 평가하는 이른바 “모방 게임(imitation game)”을 제안한 것이다.⁴² AI의 물음은 이로써 “기계에게 진정한 정신이 있는가”에서 “기계가 지적인 존재로 평가될 만한 행동을 수행할 수 있는가”로 이동했다. 이 전환은 오늘날까지 AI 연구의 깊은 철학적 배경으로 남아 있다.

3. 1956 년 다트머스 — 인공지능이라는 학문의 탄생

1955 년 존 매카시(John McCarthy), 마빈 민스키(Marvin Minsky), 너대니얼 로체스터, 클로드 새넨은 다음 해 다트머스 대학에서 개최할 여름 연구 프로젝트를 제안했다. 바로 이 제안서에서 “인공지능(Artificial Intelligence)”이라는 명칭이 사용되었다.⁴³ 1956 년 개최된 이 프로젝트는 AI의 모든 연구가 시작된 최초의 순간은 아니었지만, 흩어져 있던 연구들이 “인공지능”이라는 하나의 이름 아래 독립된 연구분야로 정체성을 형성한 상징적 출발점이었다. 당시 연구자들의 기본 가정은 놀라울 만큼 대담했다. 인간의 학습과 지능의 여러 측면을 충분히 정확하게 기술할 수 있다면 그것을 기계로 모사할 수 있으리라 생각했다. 언어, 추상화, 개념 형성, 문제해결, 신경망, 자기개선 등이 이미 연구주제로 제시되었다. 오늘날 우리가 AI를 논하며 사용하는 중요한 질문 가운데 상당수가 이미 1950년대 중반에 나타났던 것이다. 그러나 한 가지를 과소평가했다 — 지능은 예상보다 훨씬 어려운 문제였다.

I. 프로그래밍 — 인간이 기계에게 지능의 규칙을 가르치다

⁴²Alan M. Turing, “Computing Machinery and Intelligence,” *Mind* 59, no. 236 (1950): 433-460. 튜링은 “기계는 생각할 수 있는가”라는 질문을 그대로 정의하려 하기보다 모방 게임으로 문제를 재구성했다.

⁴³John McCarthy, Marvin L. Minsky, Nathaniel Rochester, and Claude E. Shannon, “A Proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence,” August 31, 1955. 제안서에는 언어, 신경망, 추상화, 자기개선 등 훗날 AI의 중심문제가 이미 포함되어 있다.

4. 기호주의 AI — 지능은 규칙인가

초기 AI 연구의 주류 가운데 하나는 후일 “기호주의 AI(Symbolic AI)”라 불리게 된 접근이었다. 인간의 지식과 추론을 기호와 명시적 규칙으로 표현할 수 있다면, 컴퓨터가 그 기호를 조작하여 지적인 결과를 만들어 낼 수 있다는 생각이었다. 이를 단순화하면 “지식 + 규칙 + 논리 → 지적 산출”이다. 앨런 뉴얼(Allen Newell)과 허버트 사이먼(Herbert Simon)의 「논리 이론가(Logic Theorist)」와 「일반 문제 해결기(General Problem Solver)」가 이러한 시대를 대표했다. 수학적 정리 증명, 게임, 퍼즐과 제한된 문제해결에서 놀라운 성과가 나타났다.

그러나 연구가 현실세계로 확대될수록 근본적인 문제가 드러났다. 세상에는 예외가 너무 많았다. 인간의 상식은 엄청나게 복잡했고, 사람은 자신이 알고 있는 모든 것을 명시적인 규칙으로 설명할 수 없었다. 어린아이가 자연스럽게 아는 물리적·사회적 상식을 컴퓨터에게 하나씩 가르치려 하면 엄청난 양의 규칙이 필요했다. 여기에 초기 AI의 역설이 있었다. **인간은 많은 것을 알고 있었지만, 자신이 알고 있는 모든 것을 기계가 이해할 규칙으로 쓸 수는 없었다.** 이는 철학자 마이클 폴라니(Michael Polanyi)가 “우리는 말할 수 있는 것보다 더 많이 안다”고 표현한 암묵지(tacit knowledge)의 문제이기도 했다.⁴⁴

5. 퍼셉트론 — 규칙이 아니라 연결을 바꾸다

그러나 같은 시대에 전혀 다른 길도 열리고 있었다. 프랭크 로젠블랫(Frank Rosenblatt)은 1950년대 후반

⁴⁴Michael Polanyi, The Tacit Dimension (Chicago: University of Chicago Press, 1966), 4. “우리는 말할 수 있는 것보다 더 많이 안다(We can know more than we can tell)”는 폴라니의 명제는, 기호주의 AI가 부딪힌 “지식 획득 병목”의 인식론적 근거를 설명한다. 흥미롭게도 이 문제는 뒤에서 볼 머신러닝 — 규칙을 “쓰지” 않고 사례에서 “배우게” 하는 접근 — 이 우회하려 한 바로 그 지점이다.

“퍼셉트론(perceptron)”을 발전시켰다.⁴⁵ 퍼셉트론의 의미는, 인간이 모든 규칙을 직접 작성하는 대신 입력과 결과의 관계를 통해 내부 연결의 가중치(weight)를 변화시킬 수 있다는 데 있었다. 입력이 들어오고, 각각의 입력에 가중치가 적용되고, 결과가 계산되며, 오류에 따라 가중치가 조정된다. 여기에서 AI 역사상 매우 중요한 변화가 시작되었다 — **지식이 명시적인 규칙(rule)에서 학습된 가중치(weight)로 이동하기 시작한 것이다.**

그러나 당시에는 충분한 계산능력과 데이터도, 깊은 신경망을 안정적으로 학습시킬 기술적 조건도 갖추어지지 않았다. 1969 년 민스키와 페퍼트의 「퍼셉트론」은 단층 퍼셉트론의 중요한 수학적 한계를 분석했다.⁴⁶ 이 책 하나가 신경망 연구 전체를 죽였다고 서술하는 것은 지나친 단순화다. 연구비, 컴퓨팅 능력, 알고리즘의 한계와 당시 AI 연구환경의 변화가 함께 작용했다. 그러나 적어도 한 가지 역사적 사실은 분명하다. 오늘날 AI 혁명의 중심에 있는 신경망의 기본 아이디어는 최근에 갑자기 등장한 것이 아니었다. **아이디어와 그것을 대규모로 실현할 수 있는 조건 사이에는 수십 년의 간격이 있었다.** 이 간격의 이름이 바로 “컴퓨트”다.

6. AI 겨울과 전문가 시스템 — 지능을 손으로 입력하는 방식의 한계

초기 AI 의 낙관적 전망은 현실의 기술적 한계와 충돌했다. 컴퓨터는 느렸고 메모리는 부족했으며 데이터는 적었다. 현실의 복잡성은 연구실의 제한된 문제보다 훨씬 컸다. 1973 년 영국의 라이트힐

⁴⁵Frank Rosenblatt, “The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain,” *Psychological Review* 65, no. 6 (1958): 386–408.

⁴⁶Marvin Minsky and Seymour Papert, *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry* (Cambridge, MA: MIT Press, 1969). 이 책을 신경망 연구 쇠퇴의 단일 원인으로 보는 통속적 설명에는 주의가 필요하다. 당시의 컴퓨팅 한계, 연구지원 환경과 다른 기술적 문제도 함께 고려해야 한다.

보고서(Lighthill Report)는 당시 AI 연구성과에 비판적인 평가를 내렸고, 영국의 AI 연구지원 축소에 영향을 미쳤다.⁴⁷ 이후 AI 연구에는 기대와 투자가 위축되는 이른바 “AI 겨울(AI Winter)”이 여러 차례 찾아왔다.

그러나 1970~80 년대에는 동시에 “전문가 시스템(expert system)”이 새로운 가능성으로 부상했다. MYCIN 이나 XCON 같은 시스템은 특정 분야 전문가의 지식을 수많은 “만약-그러면(IF-THEN)” 규칙으로 표현하여 전문적인 판단을 지원했다.⁴⁸ 전문가 시스템은 제한된 영역에서 실제적 가치를 보여주었지만, 동시에 기호주의 접근의 근본적 문제를 극명하게 드러냈다. 전문지식을 사람이 계속 입력해야 했고, 규칙이 늘어날수록 관리가 어려워졌으며, 새로운 상황이 생길 때마다 규칙을 수정해야 했다. 이를 흔히 “지식 획득 병목(knowledge acquisition bottleneck)”이라 부른다. 결국 더 큰 지능을 만들기 위해서는, 인간이 기계에게 모든 지식을 입력하는 방식 자체를 넘어설 필요가 있었다.

II. 학습 — 기계가 데이터에서 스스로 패턴을 배우다

7. 규칙에서 학습으로

AI 역사의 두 번째 거대한 패러다임은 머신러닝(machine learning)이었다. 기존 방식이 “인간 → 규칙 → 기계”였다면, 머신러닝에서는 점차 “데이터 → 학습 알고리즘 → 학습된 모델”이라는 구조가 중요해졌다. 인간이 모든 판단규칙을 직접 작성하지 않고

⁴⁷James Lighthill, “Artificial Intelligence: A General Survey,” in Artificial Intelligence: A Paper Symposium (London: Science Research Council, 1973). 이 보고서는 특히 영국의 AI 연구정책 변화와 관련하여 중요한 역사자료다.

⁴⁸Bruce G. Buchanan and Edward H. Shortliffe, eds., Rule-Based Expert Systems: The MYCIN Experiments of the Stanford Heuristic Programming Project (Reading, MA: Addison-Wesley, 1984). 전문가 시스템의 역사에는 에드워드 파이겐바움(Edward Feigenbaum)의 “지식공학(knowledge engineering)” 연구도 중요하다.

데이터를 제공하면, 알고리즘이 데이터 속의 통계적 패턴을 학습한다. AI 가 “프로그래밍된 지능(programmed intelligence)”에서 “학습된 지능(learned intelligence)”으로 이동하기 시작한 것이다.

이 과정에서 1986 년 데이비드 러멜하트, 제프리 힌턴, 로널드 윌리엄스가 발표한 역전파(backpropagation) 논문은 중요한 전환점 가운데 하나였다.⁴⁹ 다층 신경망에서 출력의 오류를 역방향으로 전달하여 내부 가중치를 조정함으로써, 은닉층(hidden layer)이 유용한 표현(representation)을 학습할 수 있음을 효과적으로 보여주었다. 원리는 단순하다. 기계가 답을 낸다. 정답과 비교한다. 오류를 계산한다. 오류를 줄이는 방향으로 내부 연결을 조금씩 수정한다. 다시 시도한다. 이 과정을 반복한다. 여기에서 현대 AI 의 중요한 원리가 분명해졌다 — 기계에게 모든 답을 가르치는 대신, 오류를 줄이며 스스로 배우게 한다.

8. 딥블루 — 계산의 힘과 지능의 경계

1997 년 IBM 의 딥블루(Deep Blue)가 세계 체스 챔피언 가리 카스파로프를 이긴 사건은 AI 역사에서 대중적 상징성이 매우 컸다.⁵⁰ 그러나 이 사건은 오늘날의 머신러닝과 구별하여 이해해야 한다. 딥블루의 힘은 특정한 문제에 특화된 탐색, 강력한 계산능력과 체스 지식 및 평가기법의 결합에 있었다. 오늘날의 대규모 파운데이션 모델과 같은 범용 학습 시스템은 아니었다. 딥블루는 AI 역사에 중요한 질문을 남겼다 — 특정 과업에서 인간을 능가하는 것과, 인간과 같은 범용 지능을 갖는 것은 전혀 같은 일이 아니다. 이 구별은 오늘날 AGI

⁴⁹David E. Rumelhart, Geoffrey E. Hinton, and Ronald J. Williams, “Learning Representations by Back-Propagating Errors,” *Nature* 323 (1986): 533–536. 역전파의 수학적 계보는 이 논문보다 앞서므로, 이를 “최초의 발명”으로 표현하기보다 다층 신경망 학습을 부흥시킨 대표적 논문으로 이해하는 것이 정확하다.

⁵⁰Murray Campbell, A. Joseph Hoane Jr., and Feng-hsiung Hsu, “Deep Blue,” *Artificial Intelligence* 134, nos. 1–2 (2002): 57–83. 딥블루는 오늘날의 딥러닝 모델과 다른 구조와 목적을 가진 특화된 체스 시스템이었다.

논의에서도 여전히 중요하며, 제 8 장에서 “들쭉날쭉한 지능”이라는 이름으로 다시 등장한다.

9. 오래된 아이디어와 새로운 컴퓨트의 만남

2000 년대에 들어 AI 발전의 조건이 근본적으로 변했다. 인터넷과 디지털화는 방대한 데이터를 만들었고, 반도체 성능은 크게 향상되었으며, 클라우드 컴퓨팅은 대규모 연산자원을 제공했다. 그리고 GPU가 등장했다. GPU는 본래 그래픽을 처리하기 위해 발전했지만, 신경망이 요구하는 대규모 행렬연산과 병렬계산에 매우 적합했다. 특히 엔비디아가 2006년 CUDA를 도입하면서 GPU를 일반적인 병렬계산에 활용할 수 있는 프로그래밍 환경이 확대되었다.⁵¹

여기에서 AI 역사에서 반복되는 중요한 패턴을 발견할 수 있다. **새로운 아이디어가 언제나 혁명을 만드는 것은 아니다. 때로는 오래된 아이디어가 그것을 실현할 충분한 컴퓨트를 만났을 때 혁명이 일어난다.** 리처드 서턴(Richard Sutton)이 후일 「쓴 교훈(The Bitter Lesson)」에서 강조한 것도 이와 연결된다. AI 연구의 장기적 역사를 보면, 인간이 특정 영역의 지식을 정교하게 손으로 넣는 방법보다 계산량의 증가를 활용할 수 있는 일반적 방법들이 장기적으로 더 강력한 성과를 보여 왔다는 것이다.⁵² 이것이 AI의 역사와 “컴퓨트의 권세”가 처음으로 본격적으로 만나는 지점이다.

9-A. 게임에서 지능으로 — GPU의 뜻밖의 계보

⁵¹GPU와 CUDA의 AI 산업사적 의미는 제 4장에서 상세히 다룬다. 여기에서는 2006년 엔비디아가 CUDA를 발표하면서 GPU를 범용 병렬계산에 활용하기 위한 생태계가 크게 확대되었다는 역사적 접점만을 지적한다.

⁵²Richard S. Sutton, “The Bitter Lesson,” March 13, 2019, <http://www.incompleteideas.net/IncIdeas/BitterLesson.html>. 서턴의 주장은 AI의 모든 발전을 컴퓨트 하나로 환원한다는 뜻이 아니라, 확장 가능한 계산(scalable computation)의 역사적 중요성을 강조하는 논지로 읽어야 한다.

여기서 잠시 걸음을 멈추고 물어야 한다. 왜 하필 지금인가. 신경망의 기본 아이디어는 1950 년대에 나왔고 역전파는 1980 년대에 정립되었는데, 왜 2010 년대에 와서야 폭발했는가.

가장 흔한 대답은 “GPU 때문”이다. 이 대답은 절반만 맞다. 그러나 그 절반 안에 놀라운 역사가 들어 있다.

1990 년대에 그래픽 처리 장치가 발전한 이유는 인공지능과 아무 상관이 없었다. **게임 화면을 더 빠르고 더 사실적으로 그리기 위해서였다.** 3차원 공간의 수많은 점과 면과 빛을 동시에 계산해야 했기 때문에, GPU 는 하나의 복잡한 연산을 순차적으로 처리하는 CPU 와 달리 단순한 연산을 대규모로 병렬 처리하도록 설계되었다.

전환점은 2006 년이었다. 엔비디아가 CUDA 를 발표하여 GPU 를 그래픽 이외의 일반 계산에 사용할 수 있게 개방한 것이다.⁵³ 그리고 2012년 알렉스넷이 GPU 위에서 딥러닝의 가능성을 증명했다. 2017년 트랜스포머는 병렬화에 최적화된 구조를 제시했고, 2022년 챗 GPT 가 그 능력을 대중의 손에 올려놓았으며, 2023년 이후 세계는 GPU 와 고대역폭 메모리와 데이터센터와 전력을 둘러싼 인프라 경쟁으로 들어갔다.

이 계보를 한 줄로 요약하면 이렇다.

FROM GAMING TO INTELLIGENCE

인류는 게임 속 가상 세계를 더 사실적으로 그리기 위해 병렬계산 장치를 발전시켰다. 그런데 그 능력이 어느 순간 **현실 세계의 지능을 계산하는 핵심 인프라**가 되었다. 기술사에서 이런 전용(轉用)은 드물지 않다. 인터넷은 군사 통신망에서 나왔고 GPS 도 마찬가지였다. 그러나 이번 경우의 규모와 속도는 예외적이다.

⁵³ CUDA(Compute Unified Device Architecture)는 2006년 발표되었다. 여기서 주목할 것은 하드웨어보다 소프트웨어 생태계다. 엔비디아의 지속적 우위는 칩의 성능만이 아니라 CUDA 를 중심으로 형성된 라이브러리·도구·개발자 커뮤니티에서 나온다는 것이 널리 지적되어 왔다.

다만 여기서 기술결정론을 경계해야 한다. GPU가 AI를 만든 것이 아니다. 알고리즘(트랜스포머와 딥러닝 기법), 컴퓨트(GPU와 가속기), 데이터(인터넷 규모의 텍스트와 이미지), 그리고 규모의 발견(스케일링 법칙)이라는 네 요소가 서로를 밀어 올리며 공진화한 결과다. 어느 하나만으로는 이 폭발이 일어나지 않았을 것이다. 그리고 바로 그 공진화의 결과로 컴퓨트가 권세가 되었다.

10. 2012년 알렉스넷 — 딥러닝 혁명

2012년 이미지넷(ImageNet) 대회에서 알렉스 크리제프스키, 일리야 수츠케버, 제프리 힌턴의 “알렉스넷(AlexNet)”은 GPU로 훈련한 심층 합성곱 신경망을 이용하여 기존 방식보다 현저하게 뛰어난 이미지 분류 성능을 보였다.⁵⁴ 이 사건의 역사적 의미는 하나의 경진대회에서 우승한 데 있지 않았다. AI 연구자와 산업계는 강력한 경험적 교훈을 얻었다 — 신경망과 대규모 데이터와 충분한 컴퓨트가 결합하면 성능의 새로운 영역을 열 수 있다는 것이다. 이를 단순화하면 현대 AI 혁명의 기본 방정식은 “알고리즘 × 데이터 × 컴퓨트 → 능력”이었다. 이후 컴퓨터 비전, 음성 인식, 번역 등 여러 영역에서 딥러닝이 기존 방법을 빠르게 대체하거나 보완하기 시작했다. AI의 중심 질문도 바뀌었다. “어떤 규칙을 입력해야 하는가”에서 “어떤 데이터와 구조(architecture)와 목적함수(objective)를 사용하여 학습시킬 것인가”로 이동한 것이다.

11. 알파고 — 인간이 설계하지 않은 전략의 발견

2016년 구글 딥마인드의 알파고(AlphaGo)가 서울에서 이세돌 9단을 4대1로 이겼다. 알파고는 심층 신경망과 강화학습, 몬테카를로 트리

⁵⁴Alex Krizhevsky, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton, “ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks,” *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (2012). 알렉스넷은 두 개의 GPU를 이용한 대규모 합성곱 신경망 훈련을 통해 이미지넷 분류에서 당시 기존 방식보다 현저한 성능향상을 보였다.

탐색 등을 결합했다.⁵⁵ 특히 제 2 국의 “37 수(Move 37)”는 이 사건을 상징하는 장면이 되었다. 당시 인간 전문가의 통상적 판단으로는 매우 이례적으로 보였던 수가, 결국 강력한 전략적 선택임이 드러났다. 이를 AI가 인간과 동일한 의미에서 “직관”을 획득했다고 단정할 필요는 없다. 더 중요한 사실은, 학습과 탐색을 결합한 시스템이 인간 전문가가 통상적으로 선호하던 전략적 선택의 범위를 넘어서는 해결책을 발견할 수 있음을 보여주었다는 것이다.

그러나 알파고에는 명백한 한계가 있었다. 바둑에서는 초인적인 능력을 보였지만, 이메일을 작성하거나 역사를 설명하거나 다른 종류의 문제를 해결할 수 없었다. AI는 여전히 강력하지만 좁았다. 다음 혁명은 바로 이 경계를 넘어서는 방향에서 일어났다.

12. 트랜스포머 — 규모를 지능으로 바꾸는 구조

2017년 구글 연구진 아시시 바스와니(Ashish Vaswani)와 동료들은 「주의만으로 충분하다(Attention Is All You Need)」를 발표했다.⁵⁶ 트랜스포머 구조의 핵심은 “주의 기제(attention mechanism)”였다. 입력을 단순히 순차적으로 처리하는 데 의존하기보다, 입력의 여러 부분 사이의 관계에 선택적으로 주의를 배분하여 문맥을 표현할 수 있었다. 더욱 중요한 것은 계산 구조였다. 트랜스포머는 대규모 병렬계산에 적합했고, 이것은 GPU와 가속기의 발전과 매우 잘 맞았다. 따라서 트랜스포머의 역사적 중요성은 단순히 “언어를 더 잘 처리하는 새로운 알고리즘”이라는 데 있지 않다. **대규모 데이터와 대규모 컴퓨트를**

⁵⁵David Silver et al., “Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search,” Nature 529 (2016): 484–489. 이 논문은 판 후이(Fan Hui)와의 대국 결과를 다루며, 2016년 3월 이세돌과의 5번기는 이후 별도로 진행되었다. 알파고의 의미를 “인간과 동일한 직관의 획득”으로 단정하기보다, 학습·탐색 시스템이 인간 전문가의 통상적 전략 공간 밖의 선택을 발견할 수 있음을 보여준 사건으로 해석하는 편이 신중하다.

⁵⁶Ashish Vaswani et al., “Attention Is All You Need,” Advances in Neural Information Processing Systems 30 (2017). 트랜스포머는 순환(recurrence)과 합성곱(convolution)에 의존하지 않고 주의(attention)를 중심으로 시퀀스 변환을 수행했으며, 병렬계산에 유리한 구조를 제공했다.

모델의 능력으로 전환하기에 매우 적합한 구조가 등장한 것이다. 이후 BERT, GPT 계열을 비롯하여 현대의 많은 파운데이션 모델이 트랜스포머 또는 그 변형 위에서 발전했다.

13. 거대 언어모델과 스케일링 — 언어가 계산의 공간으로 들어오다

트랜스포머 이후 거대 언어모델(LLM)의 발전은 빠르게 진행되었다. 오픈 AI 의 GPT-1, GPT-2, GPT-3 로 이어지는 계열은 대규모 텍스트를 사전학습한 하나의 모델이 다양한 언어과업을 수행할 수 있다는 가능성을 보여주었다.⁵⁷ LLM 의 기본 학습원리는 개념적으로는 놀라울 정도로 단순하다. 방대한 텍스트를 토큰(token)으로 나누고, 주어진 문맥에서 다음 토큰을 예측하도록 학습한다. 예측오류를 줄이는 과정에서 엄청난 수의 매개변수(parameter)가 조정된다.

여기에서 한 가지 오해를 피해야 한다. LLM 의 매개변수 안에 인류의 책과 문장이 거대한 도서관처럼 그대로 저장되어 있는 것은 아니다. 학습을 통해 언어와 개념 사이의 통계적 관계와 표현이 모델의 수많은 매개변수에 “분산되어” 형성된다. 따라서 LLM 은 전통적인 의미의 검색엔진도, 문서를 그대로 보관하는 데이터베이스도 아니다. 그리고 2020 년경 “스케일링 법칙(scaling law)” 연구는 모델 크기와 데이터와 학습 컴퓨터의 증가가 언어모델 성능과 상당히 규칙적인 관계를 나타낼 수 있음을 보여주었다.⁵⁸ 여기에서 AI 연구의 방정식이 다시 바뀌었다.

⁵⁷ Alec Radford et al., “Improving Language Understanding by Generative Pre-Training” (OpenAI, 2018); Alec Radford et al., “Language Models Are Unsupervised Multitask Learners” (OpenAI, 2019); Tom B. Brown et al., “Language Models are Few-Shot Learners,” Advances in Neural Information Processing Systems 33 (2020): 1877–1901. GPT 계열의 발전은 과업별 구조에서 대규모 사전학습과 범용 언어모델로 이동하는 중요한 흐름을 보여준다.

⁵⁸ Jared Kaplan et al., “Scaling Laws for Neural Language Models,” arXiv:2001.08361 (2020). 스케일링 법칙은 특정 조건에서 관찰되는 경험적 관계이며, 이를 무제한적 지능향상을 보장하는 자연법칙으로 이해해서는 안 된다. 이후 Jordan Hoffmann et al., “Training Compute-Optimal Large Language Models,” Advances in Neural Information Processing Systems 35 (2022): 30016–30030 (이른바

좋은 알고리즘만으로는 충분하지 않았고, “알고리즘 × 데이터 × 컴퓨터 × 규모”가 중요해졌다. 그리고 바로 이 순간부터 AI 연구는 막대한 자본과 인프라를 보유한 기업의 영역으로 급속하게 이동하기 시작했다. 제 2 장에서 본 “자본 → 컴퓨터 → 능력 → 사용자 → 수익”의 순환이 역사 속에서 실제로 작동하기 시작한 시점이 바로 여기다.

14. 챗 GPT — 자연어가 컴퓨팅 인터페이스가 되다

2022 년 11 월 30 일 오픈 AI 가 챗 GPT(ChatGPT)를 공개했다.⁵⁹ 챗 GPT 가 트랜스포머를 발명한 것도 아니고 LLM 을 처음 만든 것도 아니다. 그럼에도 이 날짜는 AI 문명의 역사에서 중요한 전환점으로 기록될 가능성이 크다. 이유는 “인터페이스”에 있다. 과거 컴퓨터를 사용하려면 인간이 기계의 사용법을 배워야 했다. 프로그래밍에서는 프로그래밍 언어를 배웠고, 검색엔진에서는 검색어를 구성해야 했다. 챗 GPT 에서는 사람이 일상적으로 사용하는 언어 자체가 명령의 인터페이스가 되었다. “설명해 달라”, “비교해 달라”, “번역해 달라”, “요약해 달라”, “작성해 달라.” 인간이 기계의 언어를 배우는 대신, 기계가 인간의 언어로 접근하기 시작했다. 따라서 챗 GPT 가 일으킨 가장 중요한 변화 가운데 하나는 자연어의 “보편적 컴퓨팅 인터페이스화”라 말할 수 있다. AI 는 연구실에서 대중의 일상으로 내려왔다.

III. 행위성 — 답하는 지능에서 행동하는 지능으로

15. 생성에서 추론으로

“친칠라” 연구)은 모델 크기와 학습 데이터 사이의 컴퓨터 최적 배분 문제를 다시 제기했다.

⁵⁹ OpenAI, “Introducing ChatGPT,” November 30, 2022. 챗 GPT 의 역사적 중요성은 기반 기술의 최초성보다, 대화형 자연어 인터페이스를 통해 LLM 을 일반 대중에게 급속히 확산시킨 데 있다.

챗 GPT 이후 AI 경쟁은 생성능력에서 빠르게 확장되었다. 텍스트뿐 아니라 이미지·음성·영상·코드 등 여러 양식(modality)을 다루는 멀티모달 시스템이 발전했다. 동시에 중요한 새로운 경쟁축으로 “추론(reasoning)”이 부상했다. 여기에서 추론(reasoning)과 실행(inference)을 구별할 필요가 있다. 시스템·반도체 분야에서 inference 는 일반적으로 학습이 끝난 모델이 실제 입력을 받아 출력을 계산하는 실행과정 전체를 의미한다. 반면 AI 능력의 문맥에서 reasoning 은 여러 조건과 관계를 이용하여 복잡한 문제를 해결하는 추론적 능력을 의미한다.

최근에는 학습에 더 많은 컴퓨트를 투입하는 것뿐 아니라, 답을 만드는 단계에서도 더 많은 계산을 사용하여 문제를 풀게 하는 “추론 시점 컴퓨트(inference-time compute)” 또는 “시험 시점 컴퓨트(test-time compute)”가 중요한 연구방향으로 부상했다. 이는 컴퓨트의 권세라는 본서의 관점에서 의미심장하다. 과거에는 “학습시키는 데 필요한 컴퓨트”가 핵심이었다면, 이제는 **AI 가 실제로 문제를 풀고 행동하는 순간에도 컴퓨트가 능력의 중요한 변수**가 되고 있기 때문이다. 곧 “생각하는 일” 자체가 지속적으로 컴퓨트를 소비하는 활동이 된 것이다.

16. 에이전틱 AI — 목표를 받아 과정을 수행하다

그러나 추론은 AI 발전의 끝이 아니다. 더 중요한 변화는 “답(answer)”에서 “행동(action)”으로의 이동이다. 전통적인 챗봇은 인간이 질문하면 답을 생성한다. 에이전틱 AI 는 목표를 받고, 목표를 여러 단계로 나누고, 계획을 세우고, 필요한 정보를 찾고, 외부 소프트웨어와 데이터베이스와 브라우저와 API 같은 도구를 사용하고, 중간 결과를 평가하고, 필요하면 계획을 수정하며, 실제 행동을 수행한다. 이를 하나의 구조로 표현하면 다음과 같다.

목표 → 계획 → 추론 → 기억 → 도구 사용 → 행동 → 피드백

이 지점에서 AI 는 단순한 콘텐츠 생성기에서 업무과정을 수행하는 시스템으로 이동한다. 그리고 바로 여기에서 AI 의 “능력”이 AI 의 “권세”와 직접 연결된다. AI 가 잘못된 문장을 생성하면 사람이 수정할 수 있다. 그러나 AI가 구매하고, 송금 절차를 준비하고, 코드를 배포하고, 기업의 업무흐름을 실행하며, 행정적 판단에 개입하기 시작하면, AI 의 출력은 현실의 결과를 만든다. 따라서 AI 역사에서 가장 중요한 경계 가운데 하나는 “지능(Intelligence) → 행위성(Agency)”의 전환이다. **AI 가 무엇을 ‘아는가’보다, AI 에게 무엇을 ‘하도록 허용하는가’가 더 중요한 문제가 되기 시작한다.** 이는 제 2 장에서 본 “행정적 권세”의 임계점 — AI 의 답이 실제 행동으로 연결되는 순간 — 이 기술사의 흐름 속에서 실제로 도래하고 있음을 뜻한다.

17. 피지컬 AI — 지능이 물질세계로 내려오다

에이전틱 AI 가 디지털 세계에서 행동한다면, 피지컬 AI(physical AI)는 지능을 물질세계의 행동과 결합한다. 자율주행자동차, 산업용 로봇, 물류시스템, 드론, 스마트팩토리와 휴머노이드 로봇은 센서를 통해 환경을 인식하고, AI 를 통해 상황을 판단하며, 구동장치(actuator)를 통해 물리적 행동을 수행한다. 이를 단순화하면 “인식 → 추론/계획 → 행동”이다. AI 역사에서 이것은 매우 흥미로운 귀환이다. 컴퓨터는 처음 인간의 계산을 대신했고, 이후 인간의 인지적 작업 일부를 담당했으며, 이제 계산된 지능이 다시 물질세계로 내려와 기계를 움직인다. 따라서 80 여 년의 AI 발전을 능력의 확장이라는 관점에서 압축하면 다음과 같다.

계산하는 기계 → 규칙을 수행하는 기계 → 학습하는 기계 → 생성하는 기계 → 추론하는 기계 → 행동하는 기계 → 물리세계에서 일하는 기계

18. AGI·ASI·특이점 — 역사와 미래를 구별해야 한다

이 지점에서 본 장은 의도적으로 멈출 필요가 있다. 머신러닝은 역사적 현실이다. 딥러닝도 현실이다. 트랜스포머와 LLM 도 현실이다. 생성형

AI와 멀티모달 AI도 현실이다. 추론 시스템과 에이전트 시스템 역시 현실의 기술로 발전하고 있다. 퍼지컬 AI 역시 산업과 로봇공학에서 빠르게 발전하고 있다. 그러나 AGI, ASI와 기술적 특이점은 동일한 범주에 넣을 수 없다. AGI에는 아직 학계와 산업계가 공유하는 단일 정의와 판정기준이 없다. ASI는 인간의 최고 지적 능력을 광범위하게 증가한다는 가설적 개념이며, 특이점 역시 미래 기술발전이 자기강화적으로 가속되어 이후의 변화를 인간이 충분히 예측하기 어려워지는 전환점에 관한 미래학적 가설이다.

레이 커즈와일을 비롯한 미래학자들이 구체적인 연대를 제시해 왔지만, 이를 확정된 과학적 연대표로 읽어서는 안 된다.⁶⁰ 따라서 본서는 네 가지를 엄격히 구별한다 — 이미 존재하는 기술, 현재 발전 중인 기술, 가능한 미래 기술, 그리고 미래학적 가설. 이 구별을 지키는 것은 학문적 정직의 문제일 뿐 아니라 신학적 절제의 문제이기도 하다. 성경은 “그날과 그때는 아무도 모르나니”(마 24:36)라고 말한다. 미래를 확정된 연대표로 선포하는 모든 담론 앞에서, 교회는 시대를 분별하되 때를 단정하지 않는 절제를 배워 왔다. AGI·ASI·특이점의 본격적인 논의는 제 8 장 「지능의 지평선」에서 다룰 것이다.

19. AI 80 년사를 관통하는 세 번의 전환

이제 AI의 역사를 다시 높은 곳에서 내려다볼 수 있다. 첫 번째 시대는 프로그래밍이었다. 인간이 규칙을 만들고 기계가 수행했다(인간이 규칙을 쓰고 → 기계가 실행한다). 두 번째 시대는 학습이었다. 인간이 데이터와 목적함수를 제공하고 기계가 내부 표현과 매개변수를 학습했다(인간이 데이터·목표를 주고 → 기계가 배운다). 세 번째 시대는 행위성으로 이동하고 있다. 인간이 목표를 제시하면 AI가

⁶⁰Ray Kurzweil, *The Singularity Is Near* (New York: Viking, 2005); idem, *The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI* (New York: Viking, 2024). 커즈와일의 연대 예측은 영향력 있는 미래학적 전망이지, AI 연구공동체가 합의한 기술적 일정표가 아니다.

계획하고, 추론하고, 도구를 사용하며 일련의 행동을 수행한다(인간이 목표를 주고 → 기계가 계획하고 행동한다).

이 세 패러다임은 AI 역사를 단순한 연대기가 아니라 “인간이 기계에 위임하는 범위의 역사”로 읽게 한다. 프로그래밍에서는 실행을 위임했다. 학습에서는 패턴 발견의 일부를 위임했다. 생성형 AI에서는 표현과 생성의 일부를 위임했다. 추론 AI에서는 문제해결 과정의 일부를 위임한다. 에이전틱 AI에서는 행동의 연쇄까지 위임하기 시작한다. 따라서 AI 발전의 가장 중요한 질문은 결국 “기계가 얼마나 똑똑해졌는가”만이 아니다. **인간은 무엇을 기계에 위임하기 시작했는가?** 이 질문이 훨씬 중요하다. 그리고 신학적으로 보면, 위임(delegation)은 언제나 청지기직의 문제다. 위임은 책임의 이전이 아니라 책임의 재배치일 뿐이며, 청지기는 자신이 맡긴 것에 대해서도 여전히 책임을 진다(눅 16:1-2). 무엇을 위임할 수 있고 무엇을 결코 위임할 수 없는지를 묻는 일 — 이것이 제 1장에서 제안한 “구조적 청지기직”이 기술사에 적용되는 지점이다.

19-A. 문명의 역사는 인간 능력의 외부화 역사다

80 년의 AI 역사를 문명사의 더 긴 흐름 속에 놓으면 하나의 패턴이 드러난다. **인류는 오랫동안 자기 능력을 하나씩 몸 바깥으로 옮겨 왔다.** 발은 교통수단으로 외부화되었고 이제 자율주행으로 나아간다. 손은 기계로 외부화되었고 이제 로봇공학이 되었다. 눈은 카메라로, 이제 컴퓨터 비전으로. 귀는 마이크로, 이제 음성 AI로. 입은 인쇄와 방송으로, 이제 생성형 음성으로. 코는 화학센서로, 이제 기계 후각으로. 피부는 각종 센서로, 이제 촉각 인터페이스와 전자피부로.

여기에 반드시 하나를 더해야 한다. **신경계다.** 감각기관만 있고 신경이 없으면 한 몸처럼 움직이지 못한다. 전신과 전화망이 그 첫 형태였고, 인터넷과 사물인터넷이 그것을 완성해 가고 있다. 그리고

기억은 문자와 도서관으로 외부화되었다가 이제 클라우드와 데이터베이스가 되었다.

그렇다면 마지막까지 남아 있던 것은 무엇인가. **두뇌**다. 컴퓨터가 그 외부화의 시작이었고, 인공지능이 그것을 밀고 나가고 있으며, 에이전틱 AI가 다음 단계이고, 범용인공지능이 그 지평선에 있다.

BODY → MACHINE → NETWORK → INTELLIGENCE → AUTONOMY?
이 외부화에는 세 단계가 있다. **증폭(Amplification)** — 도구가 인간의 능력을 키운다. 망치는 주먹보다 강하다. **자동화(Automation)** — 도구가 인간 없이 반복 작업을 수행한다. 공장의 기계가 그렇다. **자율(Autonomy)** — 시스템이 목표를 받아 스스로 과정을 결정한다. 에이전틱 AI가 여기 있다. 그리고 그다음에 무엇이 오는지는 아직 아무도 모른다.

다만 이 도식이 비유임을 분명히 해 두어야 한다. 인간의 눈과 카메라는 기능적으로 유비될 뿐 같은 것이 아니며, 뇌와 인공신경망의 유사성은 이름의 유사성만큼 크지 않다.⁶¹ 그럼에도 이 계보가 유용한 이유는 문명의 방향을 보여주기 때문이다.

그리고 여기서 이 시리즈 전체를 관통하는 물음이 나온다. **인간이 할 수 있는 모든 것을 기계가 할 수 있게 된다면, 인간의 가치는 어디에서 오는가.** 이 물음이 제 3장의 주제이며, 본서는 그 문 앞까지만 데려다 놓는다.

결론: 지능의 역사가 권세의 역사로 바뀌는 지점

인공지능의 80여 년 역사를 되돌아보면 한 가지 역설이 발견된다. 오늘의 혁명을 가능하게 한 핵심 아이디어 가운데 상당수는 생각보다 오래되었다. 신경망의 지적 선조는 1940년대에 있었고, 퍼셉트론은

⁶¹ 인공신경망(artificial neural network)이라는 이름은 생물학적 뉴런에서 영감을 받았으나 그 작동 방식은 실제 뇌의 신경 활동과 상당히 다르다. 이 유비를 과도하게 밀고 나가는 것은 신경과학적으로도 부정확하다.

1950 년대에 등장했으며, 역전파의 현대적 부흥도 1980 년대에 이루어졌다. 그럼에도 오늘의 AI 가 그 시대에는 존재할 수 없었던 이유가 있다. 아이디어만으로는 충분하지 않았기 때문이다. 데이터가 필요했고, 알고리즘이 필요했으며, 무엇보다 그것을 실행할 계산능력이 필요했다. 따라서 현대 AI 혁명을 가장 압축적으로 표현하는 기본식은 여전히 유효하다 — “알고리즘 × 데이터 × 컴퓨트 → AI 능력.”

그러나 2020 년대의 AI 를 설명하려면 이 식은 확대되어야 한다. 대규모 컴퓨트는 막대한 전력을 필요로 하고, 막대한 컴퓨트 인프라는 막대한 자본을 필요로 한다. 그러므로 현대 AI 문명의 실제 방정식은 점차 다음과 같이 변하고 있다.

알고리즘 × 데이터 × 컴퓨트 × 에너지 × 자본 → AI 권세

바로 이 지점에서 AI 의 역사는 컴퓨터과학만의 역사를 넘어선다. 그것은 반도체의 역사가 되고, 데이터센터의 역사가 되며, 에너지의 역사가 되고, 자본의 역사가 되며, 마침내 국가와 기업의 패권에 관한 역사가 된다. 1950 년 튜링의 질문은 이것이었다 — “기계는 생각할 수 있는가?” 1956 년 다트머스의 질문은 이렇게 발전했다 — “지능을 기계로 구현할 수 있는가?” 그리고 2026 년 우리가 마주한 질문은 한 단계 더 나아간다.

“누가 지능을 생산하는 기계를 만들고, 누가 그 기계를 움직이는 컴퓨터를 소유하며, 누가 그 지능에게 행동할 권한을 부여하는가?”

바로 여기에서 지능의 역사는 권세의 역사로 전환된다. 제 3 장이 “지능이 어떻게 기계화되었는가”를 추적했다면, 이제 다음 장은 그 지능을 실제로 생산하는 물질적 토대를 해부해야 한다. AI 는 공중에 떠 있는 지능이 아니다. 그 아래에는 GPU 와 HBM 이 있고, 파운드리와 첨단 패키징이 있으며, 네트워크와 데이터센터가 있고, 그 모든 것을 움직이는 전력이 있다. 따라서 제 4 장의 질문은 더 이상 “AI 란 무엇인가”가 아니다. 누가 지능을 생산할 수 있는 물질적 능력을 가지고

있는가? 그 질문과 함께 우리는 「Compute Revolution —
하드웨어·밸류체인·전력의 정치경제」로 들어간다.

제 4 장

Compute Revolution — 하드웨어·밸류체인·전력의 정치경제

제 3 장이 인공지능의 기원과 발전을 추적하며 지능이 어떻게 계산·학습·생성·추론·행동으로 확장되어 왔는지를 살펴보았다면, 제 4 장은 그 지능을 떠받치는 “물질적 몸”을 해부한다. 인공지능은 화면 위에서는 비물질적인 언어와 이미지와 지식으로 나타나지만, 그 아래에는 실리콘과 메모리, 반도체 제조장비와 데이터센터, 광케이블과 냉각수, 발전소와 전력망으로 이어지는 거대한 물질적 생산체제가 존재한다. 이 점에서 AI 혁명은 소프트웨어 혁명인 동시에 **컴퓨터 생산수단의 혁명**이다.

오늘날 컴퓨터(compute)는 단순한 “계산 능력”을 넘어선다. 그것은 알고리즘을 학습시키고, 거대 모델을 운영하며, 수억 명의 사용자가 동시에 지능 서비스를 이용하도록 만드는 산업적 계산능력의 총체다. 현대 AI가 요구하는 컴퓨터는 대략 다음과 같은 결합으로 이해할 수 있다.

컴퓨터 = 칩 × 메모리 × 인터커넥트 × 시스템 × 에너지

어느 한 요소만으로는 AI의 성능을 설명할 수 없다. GPU가 아무리 빨라도 데이터를 공급하는 메모리가 느리면 기다려야 하고, 수천 개의 GPU가 있어도 서로 통신하는 네트워크가 부족하면 하나의 거대한 계산시스템으로 작동할 수 없다. 그리고 이 모든 하드웨어가 갖추어져 있어도 안정적인 전력이 없다면 계산은 시작조차 할 수 없다. 따라서 AI 시대의 경쟁은 “가장 빠른 칩”을 만드는 경쟁에서 “전체 컴퓨터 시스템을 얼마나 효율적으로 구축하고 운영할 수 있는가”의 경쟁으로 확대되고 있다.

1. 왜 컴퓨터가 권력이 되는가 — 희소성과 병목의 경제학

컴퓨터가 권력이 되는 이유는 단순히 계산량이 많기 때문이 아니다. 그것은 현대 AI의 핵심 생산요사이면서 동시에 공급을 단기간에 크게 늘리기 어려운 희소한 자원이기 때문이다. 특히 최첨단 컴퓨터에는 세 가지 특징이 결합되어 있다 — 희소성(scarcity), 필수성(essentiality), 누적성(cumulativeness)이다. 첫째, 최첨단 AI 연산능력은 무한히 공급될 수 없다. GPU와 AI 가속기를 설계하고 생산하는 능력, 최첨단 반도체 공정, HBM, 첨단 패키징, 고속 네트워크와 대규모 데이터센터는 막대한 자본과 기술축적을 요구한다. 둘째, 현대의 프런티어 AI는 이러한 인프라 없이는 개발하기 어렵다는 점에서 컴퓨터에 대한 의존성이 높다. 셋째, 컴퓨터의 우위는 누적적이다. 더 많은 계산자원은 더 큰 실험과 더 빠른 모델 개발을 가능하게 하고, 그 성과가 다시 사용자와 자본과 인재를 끌어들이며 다음 세대의 컴퓨터 확보로 연결될 수 있다.

리처드 서턴(Richard Sutton)이 「쓴 교훈」에서 지적했듯이, AI의 장기적 발전에서 반복적으로 승리한 것은 인간이 세밀하게 입력한 지식보다 계산 규모를 활용할 수 있는 일반적 방법이었다.⁶² 이후 언어모델의 스케일링 연구는 모델·데이터·컴퓨터의 증가와 성능 사이에 일정한 경험적 관계가 있음을 보여주었다.⁶³ 이를 경제학의 언어로 옮기면 브라이언 아서(W. Brian Arthur)가 분석한 수익체증과 경로의존성의 문제와 만난다. 지식과 네트워크를 기반으로 한

⁶²Richard S. Sutton, “The Bitter Lesson,” March 13, 2019. 다만 이를 “성능은 계산량에 비례한다”는 단순한 결정론으로 이해해서는 안 된다.

⁶³Jared Kaplan et al., “Scaling Laws for Neural Language Models,” arXiv:2001.08361 (2020); Jordan Hoffmann et al., “Training Compute-Optimal Large Language Models,” Advances in Neural Information Processing Systems 35 (2022): 30016-30030. 카플란 등은 모델 크기·데이터·컴퓨터와 손실 사이의 경험적 스케일링 관계를 체계화했고, 호프만 등의 “친칠라” 연구는 주어진 컴퓨터 예산에서 모델 크기와 학습 데이터의 균형이 중요함을 보여주었다.

산업에서는 초기의 작은 우위가 다시 다음 단계의 우위를 만드는 “양의 되먹임”을 형성할 수 있다.⁶⁴

그러나 컴퓨트의 권세를 이해하는 데 시장점유율보다 더 중요한 개념은 **병목(chokepoint)**이다. 전체 생산체계 가운데 대체하기 어려운 한 단계가 막히면, 그 앞뒤의 막대한 생산능력이 무용지물이 될 수 있기 때문이다. 따라서 컴퓨트의 힘은 “누가 가장 많이 가지고 있는가”뿐 아니라 “누가 대체하기 어려운 길목을 통제하고 있는가”에 의해 결정된다. 제 2 장에서 이를 “병목 권세”라 명명했거니와, 이 병목이 국제정치적 강제력으로 전환되는 과정은 제 6 장의 “무장된 상호의존”에서 본격적으로 다룰 것이다.

2. 지능의 물질적 사다리 — GPU 에서 AI 팩토리까지

현대 AI 의 물질적 구조는 하나의 사다리로 이해할 수 있다. 범용 연산을 담당해 온 CPU 위에 대규모 병렬계산에 적합한 GPU 와 각종 AI 가속기가 등장했고, 여기에 데이터를 빠르게 공급하는 고대역폭 메모리(HBM), GPU 와 GPU 를 연결하는 고속 인터커넥트, 그리고 수천·수만 개의 가속기를 하나의 계산체계로 묶는 네트워크가 결합한다. GPU 가 AI 혁명의 중심에 등장한 이유는 딥러닝의 핵심 계산이 대규모 행렬연산을 반복적으로 수행하기 때문이다. 본래 컴퓨터 그래픽을 위해 발전한 GPU 의 병렬처리 구조가 신경망 계산에 매우 적합했던 것이다.

그러나 AI 가 대규모화되면서 문제는 계산속도만이 아니게 되었다. GPU 가 처리할 데이터를 얼마나 빠르게 공급할 것인가라는 “메모리 대역폭(memory bandwidth)”이 새로운 병목이 되었고, 이것이 HBM 의 전략적 중요성을 크게 높였다. 더 나아가 여러 GPU 와 HBM 을 얼마나 가깝고 빠르게 연결할 것인가가 중요해지면서 “첨단 패키징(advanced

⁶⁴W. Brian Arthur, *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy* (Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994). 지식집약적 산업에서 초기 우위, 학습효과, 네트워크와 규모가 수익체증과 경로의존성을 형성할 수 있다는 논의는 현대 디지털 산업의 집중을 이해하는 중요한 이론적 배경을 제공한다.

packaging)”의 위상도 달라졌다. 과거 패키징이 완성된 칩을 보호하는 후공정으로 인식되었다면, 오늘날에는 GPU·HBM·칩렛(chiplet)을 하나의 고성능 시스템으로 통합하여 실제 AI 성능을 결정하는 핵심기술의 하나가 되었다. 컴퓨팅의 기본 단위가 개별 칩에서 패키지로, 다시 서버와 클러스터 전체로 확대되고 있는 것이다.

수천 개의 가속기가 고속 네트워크로 연결되면 데이터센터 자체가 하나의 거대한 컴퓨터처럼 작동한다. 이 때문에 최근의 AI 데이터센터는 단순히 데이터를 저장하고 웹 서비스를 제공하는 전통적 데이터센터를 넘어, 데이터를 입력받아 대규모 계산을 수행하고 모델과 추론 서비스를 “생산”하는 일종의 **AI 팩토리(AI Factory)**로 변화하고 있다. 실제로 2019-2025 년 500 개 AI 슈퍼컴퓨터를 분석한 연구는 이 시설들의 계산성능이 약 9 개월마다 두 배가 되었고, 하드웨어 비용과 전력요구량도 각각 연 1.9 배와 2.0 배로 증가했으며, 이제 그 약 80%를 기업이 소유한다고 보고한다.⁶⁵ 이러한 구조는 “클라우드”라는 표현이 주는 비물질적 이미지를 뒤집는다. 케이트 크로퍼드(Kate Crawford)가 「AI 의 지도」에서 강조했듯이, AI 는 광물·반도체·노동·데이터·에너지·물과 거대한 물류망을 필요로 하는 물질적 체계다.⁶⁶ 지능이 몸을 벗어나는 것이 아니라, 오히려 지능의 규모가 커질수록 그것을 떠받치는 물질적 몸도 거대해지고 있는 것이다.

3. 글로벌 밸류체인 — 하나의 칩에 들어 있는 세계

⁶⁵Konstantin F. Pilz, Robi Rahman, James Sanders, and Lennart Heim, “Trends in AI Supercomputers,” arXiv:2504.16026 (2025). 2025 년 3 월 기준 최고 성능 시스템인 xAI 의 콜로서스(Colossus)는 하드웨어 비용 약 70 억 달러, 전력 약 300 메가와트(약 25 만 가구에 해당)로 추정되었다. 이 수치들은 “AI 팩토리”가 은유가 아니라 산업시설의 규모임을 보여준다.

⁶⁶Kate Crawford, Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence (New Haven: Yale University Press, 2021). 크로퍼드는 AI 를 단순한 알고리즘이나 소프트웨어가 아니라 광물·에너지·노동·데이터·물류와 정치권력이 결합된 추출적·물질적 체계로 분석한다.

이 거대한 컴퓨트 시스템을 한 국가나 한 기업이 독자적으로 만들지는 못한다. 현대 반도체는 인류 역사상 가장 복잡한 국제분업의 산물 가운데 하나다. 칩 설계, EDA 소프트웨어, 제조장비, 소재, 파운드리, 메모리, 첨단 패키징, 서버, 네트워크와 클라우드가 서로 다른 기업과 국가에 분산되어 있다. 미국 기업들은 AI 가속기 설계와 EDA, 클라우드와 AI 플랫폼에서 강점을 가지고 있고, 네덜란드의 ASML은 최첨단 반도체 제조에 필요한 EUV 노광장비에서 대체하기 어려운 위치를 차지한다. 대만의 TSMC는 첨단 파운드리에서 핵심적 위치를 점하고 있으며, 한국의 SK하이닉스와 삼성전자는 DRAM과 HBM을 비롯한 메모리 생태계에서 중요한 역할을 담당한다. 여기에 일본의 소재·장비산업과 세계 각지의 후공정·기판·네트워크 기업들이 결합한다.

따라서 오늘날 하나의 첨단 AI 칩은 한 회사의 제품이면서 동시에 “세계 산업문명이 공동으로 만들어 내는 초고도 복합제품”이다. 크리스 밀러(Chris Miller)가 「반도체 전쟁(Chip War)」에서 보여주듯, 반도체 산업의 힘은 단순한 시장규모보다 이러한 공급망 안에서 특정 기업과 국가가 차지하는 대체 불가능성에서 나온다.⁶⁷ 여기에서 역설이 발생한다. 극단적인 전문화는 놀라운 기술발전과 비용효율성을 가능하게 했지만, 동시에 세계 전체를 소수의 병목에 의존하게 만들었다. **AI 시대의 강점과 취약성이 동일한 구조에서 발생하는 것이다.** 이 구조는 신학적으로도 흥미로운 물음을 던진다. 하나의 칩 안에 열 나라 이상의 손길이 들어 있다는 사실은, 인류가 이미 깊은 상호의존 속에 살고 있음을 보여준다. 사도 바울이 몸의 지체 비유에서 “눈이 손더러 내가 너를 쓸 데가 없다 하지 못하고”(고전 12:21)라고 말했듯, 상호의존 자체는 창조질서의 선한 모습일 수 있다. 문제는 그 상호의존이 섬김의 관계가 아니라 지배의 지렛대가 될 때 발생한다. 이

⁶⁷ Chris Miller, *Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology* (New York: Scribner, 2022). 밀러는 반도체 설계·EDA·노광장비·파운드리·메모리에 걸친 국제적 전문화와 병목이 경제적 효율성과 지정학적 취약성을 동시에 만들어 내는 과정을 역사적으로 분석한다.

공급망이 미국과 중국의 경쟁, 대만해협, 수출통제와 경제안보의 문제로 전환되는 과정은 제 6 장에서 다룰 것이므로, 여기서는 그 물질적 구조만 확인해 둔다.

4. 최종 병목 — 전력

컴퓨터의 사다리를 끝까지 내려가면 결국 만나는 것은 반도체가 아니라 전력이다. GPU 도, HBM 도, 네트워크도 전기가 없으면 작동하지 않는다. 더욱이 AI 데이터센터는 가속기 자체뿐 아니라 메모리와 네트워크, 전력변환장치, 저장장치와 냉각설비를 동시에 가동해야 한다. 고밀도 AI 서버에서 사용된 전력은 대부분 결국 열로 바뀌기 때문에, 그 열을 제거하는 냉각능력 역시 컴퓨터의 일부가 된다.

국제에너지기구(IEA)는 2025 년 「에너지와 AI(Energy and AI)」에서 전 세계 데이터센터의 전력소비가 2030 년 약 945 테라와트시(TWh)에 이를 수 있다고 전망했다. 이는 오늘날 일본 전체의 연간 전력소비를 약간 웃도는 규모다.⁶⁸ 중요한 것은 세계 전체의 비율만이 아니다. 데이터센터가 특정 지역에 집중되기 때문에, 국가 전체로는 감당 가능한 수요라도 지역 전력망에서는 발전설비·송전선·변전소와 계통연결 자체가 병목이 될 수 있다. 따라서 AI 경쟁은 자연스럽게 “칩의 경쟁”에서 “전력망의 경쟁”으로 확장된다. 아무리 많은 GPU 를 확보하더라도 그것을 설치할 데이터센터와 안정적인 전력을 확보하지 못하면 실제 컴퓨터로 전환할 수 없기 때문이다. AI 시대에 발전소와 송전망이 다시 첨단기술 경쟁의 중심으로 돌아오는 이유가 여기에 있다.

⁶⁸International Energy Agency, Energy and AI (Paris: IEA, 2025). IEA 의 기준 시나리오에서 세계 데이터센터 전력소비는 2024 년 약 415TWh(세계 전력의 약 1.5%)에서 2030 년 약 945TWh 로 두 배가 될 것으로 전망된다. 이는 전망치이며 AI 도입속도, 하드웨어 및 모델 효율, 전력망 확충 등에 따라 달라질 수 있으므로, 본서에서는 확정된 현재 소비량과 미래 전망을 구분하여 사용한다. IEA 사무총장 파티 비롤(Fatih Birol)의 표현대로, “에너지 없이는 AI 도 없다.”

그러나 기술효율의 발전이 이 문제를 자동으로 해결할 것이라고 단정하기도 어렵다. 19세기 경제학자 윌리엄 스탠리 제번스(William Stanley Jevons)는 증기기관의 효율이 향상되면서 석탄 사용량이 감소하기보다 오히려 증가하는 현상을 관찰했다.⁶⁹ 오늘날 “제번스의 역설”이라 불리는 이 통찰은 AI에도 중요한 질문을 던진다. 개별 연산에 필요한 에너지가 감소하더라도, 컴퓨터 가격이 내려가고 AI 활용범위가 급격히 넓어진다면 총연산량과 총전력수요는 오히려 증가할 수 있다. 따라서 AI의 에너지 문제는 단순히 “더 효율적인 칩”을 만드는 것으로 끝나지 않는다. 반도체의 효율, 데이터센터의 냉각, 전력생산, 송배전망, 모델 효율성과 AI 사용량이 하나의 시스템으로 연결되어야 한다. **지능의 확장은 결국 에너지 시스템의 확장을 요구한다.** 그리고 여기에는 창조세계에 대한 청지기적 물음이 함께 놓인다. 인류가 지능을 확장하기 위해 지구의 에너지와 물과 광물을 어느 정도까지 사용할 수 있는가. 이 물음은 제 7장에서 “안정적 전력”조차 갖지 못한 나라들의 문제로 다시 돌아올 것이다.

5. Compute Revolution — 칩에서 문명의 생산체제로

이제 “Compute Revolution”의 의미가 분명해진다. 이것은 단순히 CPU가 GPU로 바뀌거나 더 빠른 반도체가 등장한 사건이 아니다. 컴퓨팅의 “단위” 자체가 변하고 있다. 과거에는 대체로 더 좋은 칩이 더 많은 계산을 의미했다(“더 좋은 칩 → 더 많은 컴퓨트”). 그러나 AI 시대에는 방정식이 달라진다.

**칩 × 메모리 × 패키징 × 네트워크 × 데이터센터 × 에너지 → 컴퓨트
알고리즘 × 데이터 × 컴퓨트 → AI 능력**

⁶⁹William Stanley Jevons, *The Coal Question: An Inquiry Concerning the Progress of the Nation, and the Probable Exhaustion of Our Coal-Mines* (London: Macmillan, 1865). 제번스가 관찰한 핵심은, 효율향상이 자원 사용의 비용을 낮추고 새로운 용도를 확대하여 총소비 감소를 보장하지 않는다는 것이다. 현대의 “반동효과(rebound effect)” 연구는 이 현상이 언제나 완전한 역설의 형태로 나타나는 것은 아니라는 점도 함께 지적한다.

여기서 중요한 것은 어느 한 요소를 절대화하지 않는 것이다. 컴퓨트가 많다고 자동으로 지능이 만들어지는 것도 아니며, 데이터나 알고리즘만으로 대규모 AI가 작동하는 것도 아니다. 현대 AI의 폭발적 발전은 알고리즘·데이터·컴퓨트가 동시에 발전하고 서로를 증폭시킨 결과다. 그러나 2020 년대에 들어 컴퓨트가 특별히 중요한 것은, 이 세 요소 가운데 가장 물질적이고 가장 자본집약적이며 단기간에 복제하기 어려운 요소이기 때문이다. 좋은 아이디어는 세계를 빠르게 이동할 수 있고 소프트웨어는 복제될 수 있지만, 최첨단 팹과 HBM 생산라인, 첨단 패키징 시설, 대규모 데이터센터와 기가와트급 전력망은 하루아침에 복제할 수 없다.

바로 이 지점에서 컴퓨트는 기술에서 경제적 권세로 전환된다. 실제로 프런티어 모델의 학습비용은 2016 년 이후 연평균 약 2.4 배로 상승해 왔으며, 이 추세가 지속되면 최상위 모델의 학습은 극소수 자본집약적 조직만 감당할 수 있는 영역이 된다.⁷⁰ 그리고 그 전환은 다음 질문을 불러온다. 누가 이 거대한 생산시설을 건설할 자본을 가지고 있는가? 누가 수십억·수백억 달러의 투자를 감당할 수 있는가? 왜 AI 산업은 소수의 초대형 기업으로 집중되는가? 그리고 이러한 규모의 경제가 생산성과 풍요를 가져오는 동시에 새로운 독점과 종속을 만들어 내고 있는 것은 아닌가? 이 질문부터는 더 이상 반도체공학의 문제가 아니다. **자본주의의 구조에 관한 문제다.** 따라서 다음 제 5 장에서는 컴퓨트의 물질적 권세가 어떻게 자본의 권세로 전환되는지를 살펴본다.

⁷⁰Ben Cottier, Robi Rahman, Loredana Fattorini, Nestor Maslej, and David Owen, “The Rising Costs of Training Frontier AI Models,” arXiv:2405.21015 (2024). 총 학습비용은 연 약 2.4 배(90% 신뢰구간 2.0–2.9 배) 증가했으며, 이 추세가 지속되면 최상위 모델의 학습비가 2027 년경 10 억 달러를 넘어설 가능성이 지적된다.

제 5 장

규모의 경제 — 무형자본, 기술 봉건주의, 감시 자본주의, 그리고 버블 논쟁

제 4 장에서 우리는 AI의 비물질적 외관 아래에 GPU와 HBM, 첨단 패키징, 데이터센터와 전력망으로 이루어진 거대한 물질적 생산체제가 존재한다는 사실을 살펴보았다. 그렇다면 다음 질문은 자연스럽다. 이 거대한 생산수단을 누가 소유하고 통제하는가? AI 혁명은 기술혁명인 동시에 자본구조의 변화다. 최첨단 모델을 개발하려면 막대한 컴퓨트와 자본이 필요하지만, 일단 만들어진 소프트웨어·모델·알고리즘은 물리적 상품과는 다른 방식으로 세계시장에 확장될 수 있다. 따라서 AI 경제에서는 서로 반대 방향으로 보이는 두 현상이 동시에 일어난다. **지능을 만드는 비용은 갈수록 자본집약적이지만, 만들어진 지능을 배포하는 능력은 갈수록 확장적이다.** 이 결합이 AI 시대의 규모의 경제를 특별하게 만든다.

1. 공장에서 무형자본으로 — 규모의 경제가 달라지다

21세기 초 세계경제의 최상위 기업지도를 20세기 말과 비교하면 산업구조의 변화를 직관적으로 확인할 수 있다. 석유·중공업·전통 제조업과 금융기업이 차지했던 자리에 반도체, 소프트웨어, 플랫폼, 클라우드와 디지털 서비스를 중심으로 하는 기업들이 대거 올라섰다. 개별 기업의 시가총액은 시장 상황에 따라 크게 변하기 때문에, 그 숫자 자체보다 중요한 것은 “기업가치를 만들어 내는 자산의 성격”이 달라졌다는 사실이다.⁷¹

⁷¹기업 시가총액은 시점에 따라 크게 변동하므로 출판 최종 교정 단계에서 동일 날짜 기준으로 재확인하는 것이 바람직하다. 여기서 중요한 것은 개별 순위보다, 지난 20여 년 동안 세계 최고 가치 기업의 중심이 산업·에너지 기업에서 디지털 플랫폼·반도체·클라우드 중심으로 크게 이동했다는 구조적 변화다.

조너선 해스켈(Jonathan Haskel)과 스티언 웨스트레이크(Stian Westlake)는 이러한 변화를 「자본 없는 자본주의」에서 무형자본(intangible capital)의 부상으로 분석했다. 소프트웨어, 데이터베이스, 연구개발, 디자인, 브랜드, 조직지식과 같은 자산의 중요성이 공장이나 기계 같은 유형자산에 비해 크게 증가했다는 것이다. 이들은 무형자산의 특성을 네 개의 S — 확장성(scalability), 매몰성(sunkness), 파급성(spillovers), 시너지(synergies) — 로 설명한다.⁷² 그 가운데 AI 시대에 특히 중요한 것이 확장성이다. 자동차 백만 대를 더 생산하려면 원재료와 공장과 노동력이 추가로 필요하지만, 이미 개발된 소프트웨어나 모델을 추가 사용자에게 제공하는 데 필요한 한계비용은 물리적 상품에 비해 낮을 수 있다. 물론 AI 추론에는 서버와 전력이 필요하므로 “비용 없이 무한 복제된다”고 표현하는 것은 정확하지 않다. 그러나 무형자산은 유형자산보다 훨씬 넓은 시장으로 확장될 수 있다.

여기에 네트워크 효과, 브랜드, 전환비용, 데이터와 사용자 피드백, 클라우드와 플랫폼의 결합이 더해질 수 있다. 그 결과 일정한 시장에서는 선도기업의 우위가 다시 다음 단계의 우위를 만들어 내는 자기강화적 순환이 나타난다.

자본 → 컴퓨트 → 모델 → 플랫폼 → 사용자 → 수익·데이터 → 더 많은 자본

그러나 이 순환 역시 기계적으로 작동하는 법칙은 아니다. 데이터가 항상 독점적 우위를 만드는 것도 아니며, 더 많은 컴퓨트가 언제나 더 좋은 제품으로 직결되는 것도 아니다. 오픈소스 모델, 알고리즘 혁신, 규제, 새로운 경쟁자의 등장으로 기존 우위가 무너질 수도 있다. 따라서 AI 산업의 집중을 필연적 “승자독식”으로 단정하기보다는, 규모의

⁷²Jonathan Haskel and Stian Westlake, *Capitalism Without Capital: The Rise of the Intangible Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2017). 후속 논의는 같은 저자들의 *Restarting the Future: How to Fix the Intangible Economy* (Princeton: Princeton University Press, 2022) 참조.

경제가 집중을 강하게 촉진할 수 있는 구조로 이해하는 편이 정확하다. 문제는 바로 여기서 시작된다. 규모가 생산성을 높이는 데서 멈추지 않고 시장의 진입조건과 접근권까지 결정하게 된다면, 경제적 규모는 점차 **구조적 권세(structural power)**로 변한다. 이는 제1장에서 제시한 “권세의 임계점”이 경제 영역에서 통과되는 지점이기도 하다.

2. 기술 봉건주의 — 자본주의는 변형되고 있는가

이러한 집중을 가장 급진적으로 해석하는 개념 가운데 하나가 “기술 봉건주의(techno-feudalism)”다. 프랑스 경제학자 세드릭 뒤랑(Cédric Durand)은 디지털 경제가 단순히 경쟁적 자본주의를 고도화하는 것이 아니라, 플랫폼과 지식재산을 소유한 주체가 생산과 혁신 못지않게 지대(rent)와 종속적 관계를 통해 부를 획득하는 방향으로 변화하고 있다고 주장한다.⁷³ 플랫폼은 단순히 시장에 참여하는 하나의 기업이 아니라, 다른 기업과 개인이 활동해야 하는 “경제적 공간 자체”를 소유하게 된다는 것이다. 야니스 바루파키스(Yanis Varoufakis)는 여기서 한 걸음 더 나아간다. 그는 「테크노퓨달리즘」에서 “클라우드 자본(cloud capital)”이라는 개념을 제시하면서, 디지털 플랫폼이 전통적인 시장의 중개자가 아니라 시장의 규칙과 접근조건을 설정하는 일종의 디지털 영지처럼 기능한다고 주장한다.⁷⁴

이 비유가 주목하는 핵심은 **소유에서 접근으로의 변화**다. 산업경제에서는 생산수단을 누가 소유하는지가 중요했다. AI 경제에서는 여기에 또 하나의 질문이 추가된다 — 누가 지능에 “접근”할

⁷³Cédric Durand, *Techno-féodalisme: Critique de l'économie numérique* (Paris: La Découverte, 2020). 뒤랑은 디지털 경제에서 지식재산, 데이터와 플랫폼 통제가 지대추구 및 경제적 종속과 결합하는 현상을 정치경제학적으로 분석한다.

⁷⁴Yanis Varoufakis, *Technofeudalism: What Killed Capitalism* (London: Bodley Head, 2023). 바루파키스는 “클라우드 자본”과 “클라우드 지대(cloud rent)”를 통해, 플랫폼이 시장에 참여하는 기업을 넘어 시장의 접근조건 자체를 설정하는 새로운 형태의 권력으로 변화했다고 주장한다.

수 있는가? 기업이 컴퓨트를 임대하고, 개발자가 API 를 빌려 쓰고, 조직이 클라우드에 의존하며, 개인이 핵심 지능서비스에 지속적으로 접속해야 한다면, 경제적 자유의 중요한 일부가 소유권뿐 아니라 접근권(access)에 의해 결정될 수 있다. 이 통찰은 제 7 장에서 다룰 컴퓨트 빈국의 문제와 곧바로 이어진다. 소유의 격차보다 접근의 격차가 더 깊은 종속을 만들 수 있기 때문이다.

그러나 “봉건주의”라는 명칭을 그대로 받아들이는 데에는 주의가 필요하다. 예프게니 모로조프(Evgeny Morozov)를 비롯한 비판자들은, 오늘날의 플랫폼 기업들이 여전히 임금노동·상품생산·경쟁·투자와 이윤이라는 자본주의의 기본구조 안에서 움직이고 있다는 점을 지적한다.⁷⁵ 따라서 우리가 보고 있는 것이 자본주의를 대체한 새로운 봉건제인지, 아니면 독점·지대·플랫폼 의존성이 강화된 자본주의의 새로운 국면인지는 여전히 논쟁적이다. 본서에서는 “기술 봉건주의”를 확정된 시대명으로 사용하지 않는다. 오히려 하나의 “경고적 분석틀”로 사용한다. 중요한 것은 봉건제라는 명칭의 승패가 아니라, 디지털 경제에서 소수의 인프라 소유자가 다른 경제주체의 활동조건을 설정할 수 있는 새로운 형태의 권력이 강화되고 있다는 문제제기다.

3. 감시 자본주의 — 데이터에서 행동으로

기술 봉건주의가 경제구조와 소유의 문제를 묻는다면, 쇼샤나 주보프(Shoshana Zuboff)의 “감시 자본주의(surveillance capitalism)”는 그 구조가 인간의 행동과 자유에 어떻게 접근하는지를 묻는다. 주보프는 「감시 자본주의 시대」에서 디지털 플랫폼이 사용자의 행동에서 발생하는 데이터를 대규모로 수집하고, 이를 인간 행동을 예측하기 위한 경제적 자원으로 전환하는 새로운 축적방식을

⁷⁵Evgeny Morozov, “Critique of Techno-Feudal Reason,” New Left Review 133/134 (2022). 모로조프는 현대 디지털 경제를 봉건제로 개념화하는 것이 자본주의의 이윤·임금노동·경쟁관계를 과소평가한다고 비판한다. 이 논쟁은 “기술 봉건주의”가 학계의 합의된 시대명이라기보다 논쟁적 분석개념임을 보여준다.

분석했다. 그녀는 사용자의 경험에서 서비스 개선에 필요한 범위를 넘어 추출되는 데이터를 “행동 잉여(behavioral surplus)”라 부르고, 그것이 “예측상품(prediction products)”으로 변환되어 새로운 시장을 형성한다고 설명한다.⁷⁶ 여기서 주보프의 핵심 문제는 단순한 “감시”가 아니다. 예측능력이 충분히 커지면 기업은 인간의 행동을 관찰하는 데 그치지 않고 특정 방향으로 조정하고 유도할 유인을 갖게 된다는 것이다. 주보프는 이를 “도구화 권력”의 문제로 설명한다.

다만 생성형 AI 전체를 감시 자본주의와 동일시해서는 안 된다. 오늘날 AI 산업에는 광고뿐 아니라 구독, API, 클라우드, 기업용 소프트웨어와 라이선스 등 다양한 사업모델이 존재한다. 모든 AI 기업이 동일한 방식으로 행동 데이터를 상품화하는 것은 아니다. 그럼에도 생성형 AI 와 에이전틱 AI 는 주보프의 질문을 새로운 차원으로 확장한다. 검색엔진과 소셜미디어가 주로 “무엇을 보여줄 것인가”를 결정했다면, AI 에이전트는 점차 “무엇을 읽고, 비교하고, 선택하고, 예약하고, 구매하고, 실행할 것인가”에 관여할 수 있기 때문이다. 따라서 AI 시대의 핵심 문제는 데이터의 소유를 넘어 **행동의 중개권**으로 이동한다.

이 지점에서 칸트(Immanuel Kant)의 인간성 정식은 기술윤리의 중요한 기준을 제공한다. 인간은 언제나 동시에 목적으로 대우받아야 하며, 결코 단순한 수단으로만 취급되어서는 안 된다는 원칙이다.⁷⁷ 인간의 경험과 행동이 오직 예측과 수익을 위한 원재료로 취급된다면 이 원칙과 긴장이 발생한다. 신학적으로 보면 이 긴장은 더 깊다. 칸트가

⁷⁶Shoshana Zuboff, *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power* (New York: PublicAffairs, 2019). 특히 행동 잉여, 예측상품 및 “도구화 권력(instrumentarian power)”의 개념을 참조한다. 주보프의 이론 역시 그 개념의 범위와 역사적 새로움에 관해 상당한 비판과 논쟁이 존재한다.

⁷⁷Immanuel Kant, *Grundlegung zur Metaphysik der Sitten* (1785)의 인간성 정식(Formula of Humanity). 인간성을 언제나 동시에 목적으로 대하며 결코 단순한 수단으로만 대하지 말라는 원리는, 데이터 경제와 AI 윤리를 평가하는 중요한 철학적 기준을 제공한다.

인간을 목적으로 대해야 한다고 “명령”했다면, 성경은 인간이 왜 목적인지를 “설명”한다 — 인간은 하나님의 형상(imago Dei)으로 지어졌기 때문이다(창 1:27). 인간의 존엄은 그의 유용성이나 예측 가능성에서 나오지 않는다. 그러므로 본서의 기본 명제는 다시 분명해진다. **인간은 목적이고, 기계는 수단이다.** AI가 인간의 능력을 확장하는 것은 문제 자체가 아니다. 문제는 인간이 시스템의 목적을 위해 최적화되는 객체로 전환될 때 발생한다.

4. 규모는 악인가 — 생산성이라는 반론

그러나 여기에서 반드시 반대편의 증거를 살펴보아야 한다. 기술 봉건주의와 감시 자본주의만으로 AI 경제를 설명하면, 규모와 기술집약이 가져오는 실제 사회적 편익을 놓치게 된다. 규모는 막대한 연구개발을 가능하게 하고, 한 조직이 감당하기 어려운 과학적·기술적 문제를 해결할 수 있게 한다. AI는 이미 번역, 소프트웨어 개발, 고객지원, 과학연구와 의료연구 등 여러 영역에서 인간의 생산성을 보조하고 있다.

에릭 브린운프슨(Erik Brynjolfsson), 대니얼 리(Danielle Li), 린지 레이먼드(Lindsey Raymond)가 5,179 명의 고객지원 상담원을 분석한 연구는, 생성형 AI 지원이 평균적으로 시간당 해결건수를 약 14% 높였으며, 특히 신참·저숙련 노동자에게는 약 34%의 향상을, 반면 숙련도가 높은 노동자에게는 미미한 효과를 가져왔음을 보여주었다.⁷⁸ 이 연구가 중요한 것은 AI의 혜택이 반드시 최고 숙련자에게만 집중될 필요는 없다는 가능성을 보여주기 때문이다. 어떤 환경에서는 AI가

⁷⁸Erik Brynjolfsson, Danielle Li, and Lindsey R. Raymond, “Generative AI at Work,” NBER Working Paper No. 31161 (2023), doi:10.3386/w31161. 흥미롭게도 이 연구는 AI가 “가장 유능한 노동자의 암묵지(tacit knowledge)를 확산시켜” 신참이 경험곡선을 더 빨리 내려가도록 돕는다고 설명하며, 제 3장에서 논한 마이클 폴라니(1966)를 직접 인용한다. 기호주의 AI를 좌절시켰던 바로 그 암묵지의 문제가, 이제 학습된 지능을 통해 노동자들 사이로 확산되고 있는 셈이다. 이 연구는 또한 AI 지원이 고객 만족도와 직원 유지율도 높였다고 보고한다.

숙련자의 암묵적 지식과 문제해결 패턴을 더 많은 노동자가 활용하도록 도와, 능력의 격차를 줄이는 보완기술로 기능할 수 있다. 데이비드 오토(David Autor) 역시 AI가 전문적 판단을 단순히 제거하는 방향이 아니라, 더 많은 노동자가 고도의 판단업무를 수행하도록 돕는다면 중산층 노동을 강화할 가능성이 있다고 주장한다.⁷⁹

따라서 AI 시대의 핵심 경제문제는 “AI가 좋은가 나쁜가”도 아니고, “AI가 일자리를 없애는가”만도 아니다. 더 중요한 질문은 이것이다 — **AI가 만들어 내는 생산성의 증가를 누가 소유하고, 누가 그 편익을 얻으며, 누가 의사결정권을 유지하는가?** 기술은 생산성을 만들 수 있다. 그러나 그 생산성을 어떻게 분배할 것인가는 기술 자체가 결정하지 않는다. 그것은 시장구조와 기업제도, 노동정책과 공공정책, 그리고 사회가 선택하는 가치의 문제다. 성경이 추수의 자리에 “이삭을 다 거두지 말고 가난한 자와 나그네를 위하여 남겨두라”(레 19:9-10)는 규례를 둔 것도 같은 통찰이다. 생산의 증대 자체가 정의의 보장을 보장하지 않으며, 열매의 분배는 언제나 별도의 도덕적 선택을 요구한다.

4-A. 민주화의 역설 — 크리스텐슨과 접근성의 확대

규모의 경제를 논할 때 반드시 함께 놓아야 할 반대 방향의 힘이 있다. 기술은 집중만 낳는 것이 아니라 확산도 낳는다. 클레이턴 크리스텐슨의 파괴적 혁신 이론이 이를 설명한다.

크리스텐슨의 “파괴적 혁신(disruptive innovation)”은 흔히 오해되듯 “엄청나게 뛰어난 신기술”을 뜻하지 않는다. 그 핵심은 오히려 반대다. 처음에는 기존 최고급 제품보다 성능이 떨어지더라도 더 싸고 단순하고 접근하기 쉬운 제품이, 기존 시장이 무시하던

⁷⁹David H. Autor, “Applying AI to Rebuild Middle Class Jobs,” NBER Working Paper No. 32140 (2024). 오토는 AI가 인간 전문성을 대체하는 방식뿐 아니라, 전문적 판단능력을 더 넓은 노동자 집단에 확산하는 방식으로 사용될 가능성에 주목한다.

비소비자(nonconsumers)에게서 출발하여 점차 성능을 높이고 마침내 주류 시장을 잠식하는 과정이다.⁸⁰

이 관점에서 지난 반세기를 보면 하나의 계보가 그려진다. **메인프레임**은 소수 정부와 대기업만 사용했다. **개인용 컴퓨터**가 계산을 개인과 가정으로 가져왔다. **인터넷**이 정보 접근을 민주화했고, **스마트폰**이 통신과 미디어 생산을 민주화했으며, **클라우드**가 고성능 컴퓨트에 대한 접근을 민주화했다. 그리고 **생성형 AI**가 그다음 단계를 열었다.

생성형 AI가 민주화하는 것은 계산도 정보도 아니다. **전문적 능력 그 자체**다. 글쓰기와 번역과 코딩과 디자인과 분석은 오랫동안 훈련받은 전문가의 영역이었다. 이제 그 능력의 상당 부분이 누구에게나 열린다. 이것은 인류 역사상 가장 급격한 능력의 확산일 수 있다.

그런데 바로 여기에 본서의 핵심 역설이 있다.

Democratization at the Edge · Concentration at the Core

AI는 역사상 가장 강력한 능력의 민주화를 가져오는 동시에, 역사상 가장 거대한 컴퓨트 권력의 집중을 가져올 수 있다. 수억 명이 값싸게 AI를 사용하지만 그 밑의 GPU와 고대역폭 메모리와 파운데이션 모델과 데이터센터와 클라우드와 전력은 소수에 집중된다. 가장자리에서는 민주화가 일어나고 중심에서는 집중이 일어나는 것이다.

이 역설을 놓치면 두 가지 오류에 빠진다. 하나는 민주화만 보고 “AI는 평등을 가져온다”고 낙관하는 것이고, 다른 하나는 집중만 보고 “AI는 소수의 지배 도구일 뿐”이라고 단정하는 것이다. 두 현상은

⁸⁰Clayton M. Christensen, *The Innovator's Dilemma* (Boston: Harvard Business School Press, 1997); Clayton M. Christensen, Michael E. Raynor, and Rory McDonald, “What Is Disruptive Innovation?” *Harvard Business Review* (December 2015). 후자의 논문에서 저자들은 “disruption”이라는 용어가 남용되고 있음을 지적하며 원래의 엄격한 정의를 재확인했다.

동시에 진행되며, 바로 그 동시성이 컴퓨터 권세의 독특한 성격이다. 사용자는 능력을 얻지만 그 능력의 조건을 정하지는 못한다. 이것이 앞에서 말한 “비대칭적 의존”의 구체적 모습이다.

여기에 두 사람을 덧붙일 수 있다. 조지프 슈페터는 자본주의의 동력을 “창조적 파괴”에서 찾았고,⁸¹ 카를로타 페레스는 기술혁명이 설치기(installation)와 전개기(deployment)를 거치며 금융 거품과 제도적 조정을 동반한다고 논증했다.⁸² 두 사람을 합치면 오늘의 국면을 이렇게 읽을 수 있다 — 우리는 창조적 파괴의 한복판에 있으며, 아직 설치기를 지나고 있고, 제도적 조정은 시작되지 않았다.

5. 버블인가, 새로운 문명의 설치기인가

이제 가장 현실적인 질문에 도달한다. 오늘의 AI 열풍은 거품인가, 아니면 새로운 산업혁명의 시작인가? 이 질문에는 역사가 중요한 통찰을 제공한다. 카를로타 페레스(Carlota Perez)는 「기술혁명과 금융자본」에서 산업혁명 이후의 주요 기술혁명이 기술적 돌파와 금융자본의 결합을 통해 확산되는 일정한 패턴을 보인다고 분석했다. 새로운 기술이 등장하면 자본이 몰려들고, 기대가 실제 수익보다 앞서가면서 과잉투자와 금융적 과열이 나타날 수 있다. 이후 조정과 붕괴를 거치면서 살아남은 기술과 인프라가 경제 전체로 확산되는 “전개기(deployment period)”로 들어간다는 것이다.⁸³

⁸¹Joseph A. Schumpeter, *Capitalism, Socialism and Democracy* (New York: Harper & Brothers, 1942).

⁸²Carlota Perez, *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages* (Cheltenham: Edward Elgar, 2002). 페레스의 도식은 본장 뒤에서 다룰 버블 논쟁과 직접 연결된다.

⁸³Carlota Perez, *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages* (Cheltenham: Edward Elgar, 2002). 페레스는 기술혁명을 설치기(installation period)와 전개기(deployment period)로 구분하고 그 사이의 금융적 과열과 전환점(turning point)을 분석한다. 다만 모든 기술혁명이 동일한 순서와 강도로 진행된다는 기계적 법칙으로 이해해서는 안 된다.

이 틀에서 보면 “닷컴은 버블이었는가”와 “인터넷은 진짜 혁명이었는가”라는 두 질문에 동시에 “그렇다”고 답할 수 있다. 1990년대 후반 인터넷 기업의 가치평가에는 분명한 과열이 있었다. 많은 기업이 사라졌고 막대한 자본이 손실되었다. 그러나 인터넷이라는 기술 자체가 사라진 것은 아니었다. 오히려 이후 검색, 전자상거래, 스마트폰, 스트리밍, 클라우드와 소셜미디어가 세계경제의 인프라가 되었다. 따라서 “기술적 실재”와 “금융적 평가”를 구별해야 한다. AI가 실질적인 기술혁명이라는 사실과, 모든 AI 기업의 현재 가치평가가 정당하다는 주장은 서로 다른 명제다. AI가 장기적으로 세계경제의 기반기술이 되더라도, 특정 시기의 기업가치와 데이터센터 건설, 투자규모에는 과잉이 존재할 수 있다. 그러므로 가장 정확한 표현은 아마 이것일 것이다. **AI 혁명은 실재하지만, AI 혁명 위에 버블이 형성될 수도 있다.**

철도는 세계를 바꾸었지만 철도투기 역시 존재했다. 전기는 문명을 바꾸었지만 전기기업에 대한 금융적 과열도 있었다. 인터넷은 세계를 연결했지만 닷컴 버블을 피하지 못했다. 기술혁명과 금융버블은 서로의 반대말이 아니다. 오히려 역사적으로 두 현상은 종종 함께 나타났다. 로이 아마라(Roy Amara)의 이름과 함께 널리 알려진 경구, 곧 “우리는 기술의 단기적 영향을 과대평가하고 장기적 영향을 과소평가하는 경향이 있다”는 말이 여기에서 유용하다.⁸⁴ 기술의 초기 과열을 장기적 무가치의 증거로 오해해서도 안 되고, 장기적 잠재력을 현재의 모든 투자에 대한 정당화로 사용해서도 안 된다. 따라서 지금의 AI 경제를 “거품” 또는 “혁명” 가운데 하나로만 규정하기보다는, 거대한 기술전환과 자본의 과잉기대가 동시에 존재할 수 있는 역사적 “설치기”로 보는 편이 더 신중하다.

⁸⁴“아마라의 법칙(Amara’s Law)”으로 널리 알려진 이 경구는 미래연구소(Institute for the Future)의 로이 아마라와 연관되어 전해진다. 정확한 최초 문헌적 출처는 2차 문헌마다 다르게 제시되므로, 학술적 직접인용보다는 기술예측의 경험적 경구로 사용하는 것이 안전하다.

6. 규모의 경제에서 권세의 경제로

이 장의 논의를 종합하면 AI 경제를 움직이는 두 개의 순환구조가 드러난다. 첫 번째는 혁신의 선순환이다 — “자본 → 컴퓨트 → 모델 → 플랫폼 → 사용자 → 수익·데이터 → 자본.” 이 순환은 엄청난 생산성을 만들어 낼 수 있다. 더 많은 자본이 연구개발을 가능하게 하고, 더 나은 컴퓨터가 새로운 모델을 만들며, 모델의 확산이 지식과 기술의 접근비용을 낮출 수 있다. 그러나 동일한 구조가 폐쇄적으로 작동하면 두 번째 순환이 만들어진다 — “규모 → 진입장벽 → 집중 → 의존 → 지대 → 더 큰 규모.” 첫 번째가 혁신의 선순환이라면, 두 번째는 권세 집중의 순환이다.

따라서 AI 시대의 정치경제학적 핵심은 “규모 자체가 선한가 악한가”가 아니다. 규모가 만들어 내는 생산성과 혁신을 보존하면서도, 그것이 인간의 자유와 경쟁, 접근권과 공동선을 훼손하는 구조적 권세로 굳어지지 않도록 하는 것이 핵심이다. 여기에서 제 1 장에서 제시한 권세의 신학과 다시 만난다. 권세는 창조되었기 때문에 그 자체로 악하지 않다. 그러나 권세는 스스로를 절대화하고 인간에게 복종을 요구할 때 타락한다. 경제적 권세도 마찬가지다. 부와 규모와 기술적 능력 자체가 문제가 아니라, **그것들이 누구를 위해 존재하며 누구에게 책임을 지는가**가 문제다.

그러므로 AI 시대의 청지기직은 “AI 를 선하게 사용하자”는 개인적 윤리를 넘어선다. 경쟁의 공정성, 데이터와 개인정보에 대한 권리, 상호운용성, 알고리즘의 책임성, 공공 연구를 위한 컴퓨트 접근, 노동자의 존엄과 생산성 이익의 분배까지 포함하는 **구조적 청지기직(structural stewardship)**이어야 한다. 그러나 경제적 권세는 한 국가의 시장 안에 머물지 않는다. 반도체와 클라우드, 컴퓨트와 자본을 가진 기업들이 특정 국가에 집중되고, 국가가 그 기술을 산업정책·수출통제·안보동맹의 수단으로 사용하기 시작하면, 경제적 권세는 지정학적 권세로 변한다. 이제 질문은 기업에서 국가로 이동한다.

누가 컴퓨터의 길목을 지배하는가? 누가 그 길을 열고 닫을 수 있는가?
그리고 그 권세는 21 세기의 세계질서를 어떻게 재편하고 있는가?
그것이 다음 장의 주제다.

제 6 장

권세의 지정학 — Chip War, 무장된 상호의존, 그리고 재편되는 세계

이 책의 부제는 “새로운 경제 패권과 세계의 재편”이다. 앞선 장들에서 우리는 그 패권을 가능하게 한 지능의 역사와 물질적 기반, 그리고 그것을 둘러싼 자본의 집중을 살펴보았다. 이제 질문은 국가로 이동한다. 컴퓨터라는 새로운 생산수단을 둘러싸고 세계질서는 어떻게 재편되고 있는가? 20 세기의 지정학을 이해하기 위해서는 석유, 해군력, 산업생산과 달러를 보아야 했다. 이것들은 사라지지 않았다. 그러나 21 세기에는 그 위에 새로운 전략자원이 올라섰다. 컴퓨터다.

컴퓨터는 석유처럼 한 지역에서 채굴되는 단일 자원이 아니다. 반도체 설계, 제조장비, 파운드리, 메모리, 첨단 패키징, 데이터센터, 전력, 클라우드, 모델, 데이터와 인재가 서로 연결되어야 비로소 만들어지는 **시스템적 능력(systemic capability)**이다. 따라서 컴퓨터 지정학에서 가장 중요한 질문은 “누가 가장 많은 것을 가지고 있는가”만이 아니다. **누가 세계가 반드시 지나가야 하는 길목을 가지고 있는가?** 바로 이 질문이 미국과 중국, 대만과 한국, 일본과 네덜란드, 유럽연합과 인도, 중동과 그 밖의 세계를 하나의 새로운 권력지도 위에 올려놓는다.

1. 왜 미국이 앞서는가 — 기업가적 국가와 생태계 패권

미국의 AI 우위를 하나의 기업이나 기술로 설명할 수는 없다. 미국의 힘은 여러 층위가 동시에 결합되어 있다는 데 있다. AI 가속기와 반도체 설계, 클라우드, 프런티어 모델, 세계적인 연구대학, 벤처자본, 거대한 금융시장, 세계 각지에서 유입되는 인재, 달러라는 기축통화, 그리고 국방·우주·과학 분야의 국가 연구개발 체제가 하나의 생태계를 구성한다. 2026 년 스탠퍼드 「AI 인덱스」가 보여주는 수치는 이러한

구조를 잘 드러낸다. 미국은 2025 년 59 개의 주목할 만한 AI 모델을 개발해 중국의 35 개보다 많았으며, 미국의 민간 AI 투자는 약 2,859 억 달러로 중국의 약 124 억 달러보다 23 배 이상 컸다. 또한 미국은 5,427 개의 AI 데이터센터를 보유하여 다른 어느 나라보다 열 배 이상 많다.⁸⁵

그러나 미국의 우위를 단순히 시장경제의 승리라고 설명하는 것은 역사적으로 불충분하다. 마리아나 마추카토(Mariana Mazzucato)가 「기업가적 국가」에서 강조했듯이, 미국 혁신체제의 밑바닥에는 오랜 공공투자가 존재했다.⁸⁶ 인터넷, GPS, 반도체, 컴퓨터과학과 AI 연구의 여러 기반기술은 국방과 우주개발, 국립연구기관과 대학에 대한 공공자금 없이는 지금의 형태로 발전하기 어려웠다. 따라서 실리콘밸리와 워싱턴은 서로 반대되는 두 세계가 아니다. 국가가 초기 위험을 감수하고, 대학이 지식을 생산하며, 벤처자본이 위험을 인수하고, 기업이 그것을 세계시장으로 확장하는 혁신생태계가 미국의 장기적 경쟁력을 형성해 왔다.

여기에 달러와 금융시장이 더해진다. AI 경쟁은 엄청난 선행투자를 필요로 한다. 따라서 기술을 개발할 능력뿐 아니라, 미래의 불확실한 수익을 믿고 수십억·수백억 달러를 먼저 투입할 수 있는 자본시장 자체가 AI 패권의 일부가 된다. 이 점에서 미국의 패권은 “영토의 패권”이라기보다 **생태계의 패권(ecosystem power)**에 가깝다. 그러나

⁸⁵Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence, The 2026 AI Index Report (Stanford, CA: Stanford HAI, 2026), “Research and Development” 및 “Economy” 장. 2025 년 미국의 주목할 만한 AI 모델은 59 개, 중국은 35 개였으며, 미국 민간 AI 투자는 약 2,859 억 달러로 중국의 약 124 억 달러보다 23.1 배 컸다. 반면 중국은 AI 논문 발표량·인용·특허 출원과 산업용 로봇 설치에서 앞선다. 수치는 인용 시점에 재확인할 것.

⁸⁶Mariana Mazzucato, The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths (London: Anthem Press, 2013). 마추카토의 핵심 공헌은 현대 혁신경제를 민간기업의 창의성만으로 설명하는 통념을 비판하고, 국가가 초기 단계의 고위험·고불확실성 연구개발에 장기간 투자해 온 역할을 복원한 데 있다. 다만 개별 기술의 발명과 상용화에는 정부·대학·민간기업의 기여를 구체적으로 구별할 필요가 있다.

이것이 영구적인 우위를 보장하지는 않는다. 2026 년 「AI 인덱스」가 보여주듯 미국과 중국의 최상위 모델 성능 격차는 이미 한 자릿수 수준으로 좁혀졌고, 중국은 AI 논문·인용·특허 및 산업용 로봇 분야에서 매우 강한 위치를 구축했다.⁸⁷ 미국의 우위는 고정된 왕좌가 아니라 계속 방어하고 재생산해야 하는 우위다.

2. 세계화의 역설 — 효율성이 취약성을 만든다

냉전 이후 반도체 산업은 세계화의 가장 성공적인 사례 가운데 하나였다. 미국에서 설계하고, 네덜란드와 일본의 장비와 소재를 사용하며, 대만에서 첨단 로직칩을 생산하고, 한국에서 고성능 메모리를 공급받아 세계의 데이터센터에 설치한다. 경제적으로 보면 놀라운 효율성이다. 그러나 지정학적으로 보면 놀라운 취약성이다. 세계화는 생산비용을 낮추었지만 동시에 세계경제가 의존하는 몇 개의 결정적 병목(chokepoint)을 만들었다. 그리고 미·중 전략경쟁은 그 병목이 단순한 공급망의 약점이 아니라 국가가 사용할 수 있는 “권력자원”이라는 사실을 드러냈다.

여기에서 21 세기 세계화의 질문이 바뀐다. 과거에는 “어디에서 가장 효율적으로 만들 것인가”를 물었다. 이제는 “누구에게 어느 정도까지 의존해도 되는가”를 묻는다. 경제적 효율성의 언어가 국가안보와 회복탄력성(resilience)의 언어로 이동한 것이다.

3. 무장된 상호의존 — 연결 자체가 무기가 되다

이 변화를 설명하는 가장 강력한 이론 가운데 하나가 헨리 파렐(Henry Farrell)과 에이브러햄 뉴먼(Abraham Newman)의 “무장된

⁸⁷ 같은 보고서에 따르면 2023 년 5 월 미·중 최상위 모델의 벤치마크 격차는 17.5~31.6 퍼센트포인트에 달했으나, 2026 년 3 월 기준 약 2.7%로 좁혀졌다. 2025 년 2 월에는 중국의 한 모델이 일시적으로 미국 최상위 모델과 대등한 성능을 보이기도 했다. 따라서 미·중 AI 경쟁을 단순한 “선두국-추격국” 구도로만 설명하는 것은 점차 부정확해지고 있다.

상호의존(weaponized interdependence)”이다.⁸⁸ 세계화에 대한 전통적 기대에서는 경제적 상호의존이 평화를 촉진한다고 생각했다. 서로 깊이 연결된 국가들은 충돌할 경우 함께 큰 손실을 입기 때문이다. 그러나 파렐과 뉴먼은 세계의 네트워크가 “평평하지 않다”는 사실에 주목했다. 금융, 정보, 통신, 물류와 기술 네트워크에는 반드시 통과해야 하는 허브가 존재한다. 그리고 특정 국가가 그 허브에 대한 법적·기술적 영향력을 가지고 있다면 두 종류의 권력이 생긴다. 하나는 흐름을 관찰하는 “관옵티콘 효과(panopticon effect)”이고, 다른 하나는 접근을 차단하는 “병목 효과(chokepoint effect)”다.

반도체는 이 이론의 거의 교과서적인 사례가 되었다. 미국은 2022 년 이후 중국의 특정 첨단 컴퓨팅 칩과 반도체 제조능력에 대한 접근을 제한하는 수출통제를 확대해 왔고, 네덜란드와 일본 등 핵심 장비국가의 협력이 여기에 중요하게 작용했다. 그 순간 칩은 단순한 상품이 아니게 되었다. **반도체를 만드는 능력 자체가 전략자산이 된 것이다.**⁸⁹ Chip War의 본질은 칩 몇 개를 사고팔지 못하게 하는 데 있지 않다. 상대가 다음 세대의 지능을 얼마나 빠르고 대규모로 생산할 수 있는지를 둘러싼 경쟁이다. 그리고 여기에서 제 4 장에서 던진 신학적 물음이 무겁게 돌아온다. 하나의 칩 안에 열 나라의 손길이 들어 있다는 상호의존은 창조질서의 선한 모습일 수 있으나, 그 상호의존이 섬김이 아니라 “강제의 지렛대”가 될 때 무엇이 일어나는가. 무장된 상호의존은 바로 그 전도(顛倒)의 이름이다.

⁸⁸Henry Farrell and Abraham L. Newman, “Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion,” *International Security* 44, no. 1 (2019): 42–79. 이들은 비대칭적 글로벌 네트워크의 허브를 통제하는 국가가 정보수집의 “관옵티콘 효과”와 접근차단의 “병목 효과”를 행사할 수 있다고 논증한다. 반도체 공급망과 수출통제를 분석하는 데 특히 중요한 이론적 틀이다.

⁸⁹Chris Miller, *Chip War: The Fight for the World’s Most Critical Technology* (New York: Scribner, 2022). 반도체가 냉전기 군사기술에서 현대의 경제·산업·AI 인프라로 발전하면서 국가권력의 핵심요소가 되어 온 역사를 추적한다. 특히 미국·일본·대만·한국·중국 사이의 산업적·지정학적 관계를 이해하는 기본 문헌이다.

4. 중국 — 추격자가 아니라 또 하나의 AI 극

그러나 중국을 미국의 기술봉쇄에 수동적으로 갇혀 있는 국가로 묘사하는 것은 2026 년 현재 정확하지 않다. 중국은 거대한 제조기반, 내수시장, 국가동원능력, 연구인력과 AI 생태계를 갖고 있으며, 세계 산업용 로봇 설치에서 압도적 위치를 차지한다. AI 연구에서는 논문량과 인용, 특허에서 세계적인 위치를 차지하며 최상위 모델 성능에서도 미국과 경쟁하고 있다.⁹⁰ 중국의 약점은 AI 자체의 부재라기보다 첨단 반도체 공급망의 일부 핵심 병목에 대한 외부 의존이다. 따라서 중국에게 반도체 자립은 단순한 산업정책이 아니라 국가주권의 문제가 되었다.

여기에서 역설이 발생한다. 미국의 수출통제는 단기적으로 중국의 첨단 컴퓨트 비용을 높이고 기술발전 속도를 제약할 수 있다. 그러나 동시에 중국이 자체 가속기, 반도체 장비, 제조공정, 소프트웨어와 AI 생태계를 개발해야 할 강력한 동기를 제공한다. **봉쇄가 자립을 촉진하는 역설이다.** 따라서 미·중 경쟁의 핵심 질문은 “미국이 중국의 AI 발전을 막을 수 있는가”가 아니다. 보다 정확한 질문은 이것이다 — 미국이 병목을 이용하여 중국의 발전 속도를 얼마나 늦출 수 있으며, 중국은 그 시간 안에 얼마나 많은 병목을 자체적으로 제거할 수 있는가? **이것은 기술의 전쟁인 동시에 시간의 전쟁이다.**

5. 대만·한국·일본·네덜란드 — 대체 불가능성의 권력

컴퓨트 시대의 지정학은 전통적 강대국론으로 설명되지 않는 또 하나의 특징을 보여준다. **작은 국가도 결정적 길목을 가지면 거대한 권력을 가질 수 있다.** 대만이 대표적이다. TSMC 는 세계 최첨단 AI 칩 공급망에서 대체하기 어려운 위치를 차지한다. 「AI 인덱스 2026」

⁹⁰ 국제로봇연맹(IFR) 자료에 따르면 중국은 2024 년 한 해에만 약 29 만 5 천 대의 산업용 로봇을 설치했으며, 이는 일본(약 4 만 4,500 대)과 미국(약 3 만 4,200 대)을 크게 앞지르는 규모다. Stanford HAI, The 2026 AI Index Report 에서 재인용.

역시 세계 선도 AI 칩의 거의 전부가 대만의 단일 파운드리에서 제조된다는 점을 AI 인프라의 핵심 취약성으로 지적한다.⁹¹ 이 때문에 등장한 표현이 “실리콘 실드(Silicon Shield)”다. 그러나 실리콘 실드를 전쟁을 자동으로 막아 주는 방패로 이해해서는 안 된다.⁹² TSMC의 중요성은 대만에 전략적 가치를 부여하는 동시에, 대만해협을 세계 공급망의 가장 위험한 인화점 가운데 하나로 만든다. **대체 불가능하기 때문에 보호받지만, 대체 불가능하기 때문에 위험하다.**

한국 역시 비슷한 역설 안에 있다. AI 가속기가 아무리 빠르더라도 데이터를 충분한 속도로 공급하지 못하면 연산장치가 기다려야 한다. 그래서 HBM은 AI 시대의 핵심 병목 가운데 하나가 되었고, 한국 반도체 산업은 세계 AI 공급망의 전략적 위치를 갖게 되었다. 일본은 여러 핵심 소재와 제조장비, 로봇과 정밀산업에서 강점을 유지하고 있으며, 네덜란드는 첨단 노광장비라는 극히 중요한 길목을 가지고 있다. 여기서 새로운 국력의 공식이 나타난다.

국력 = 역량(Capacity) + 연결성(Connectivity) + 병목(Chokepoint) + 회복탄력성(Resilience)

얼마나 큰 나라인가뿐 아니라, **얼마나 대체하기 어려운가**가 국력의 새로운 요소가 되는 것이다.⁹³

6. 규범도 권력이다 — 유럽연합과 브뤼셀 효과

⁹¹Stanford HAI, The 2026 AI Index Report. 보고서는 “단 하나의 기업(TSMC)이 사실상 모든 선도 AI 칩을 제조하며, 세계 AI 하드웨어 공급망이 대만의 한 파운드리에 의존한다”고 명시한다. 2025년 TSMC의 미국 시설이 가동을 시작했으나 의존도는 여전히 심각하다. 이는 미·중 어느 한쪽의 문제가 아니라 두 초강대국이 함께 지는 “세계적 시스템 위험”이다.

⁹²“실리콘 실드”는 대만의 반도체 산업이 세계경제에서 갖는 대체 불가능성이 대만의 전략적 안전에 기여할 수 있다는 논리다. 그러나 이것이 군사적 충동을 자동으로 억제한다는 실증적 합의가 있는 것은 아니다. 오히려 공급망의 집중은 억지와 취약성을 동시에 증가시키는 양면성을 가진다.

⁹³본 장에서 제시한 “국력 = 역량 + 연결성 + 병목 + 회복탄력성”은 기존 국제정치학의 확립된 공식이 아니라, 본서의 분석을 압축하기 위한 개념적 도식이다. 따라서 인용문이나 기존 이론으로 제시하기보다 본서가 제안하는 분석틀로 명시해 둔다.

그러나 컴퓨터 권세를 반도체와 데이터센터만으로 이해하면 중요한 한축을 놓친다. **규칙을 정하는 능력도 권력이다.** 아누 브래드퍼드(Anu Bradford)는 이를 “브뤼셀 효과(Brussels Effect)”라고 불렀다. EU의 거대한 단일시장에서 사업하려는 세계기업들이 EU 규정을 준수하면서, 유럽의 규제가 사실상 국제표준으로 확산되는 현상이다.⁹⁴ 따라서 EU의 상대적 약점을 “유럽에는 엔비디아가 없다”는 말만으로 평가할 수 없다. 하드웨어를 만드는 힘과, 하드웨어가 어떻게 사용되어야 하는지를 규정하는 힘은 서로 다른 종류의 권세다. 컴퓨터 문명의 패권은 하나가 아니다 — 칩의 권세, 컴퓨터의 권세, 자본의 권세, 플랫폼의 권세, 데이터의 권세, 에너지의 권세, 인재의 권세, 군사의 권세, 그리고 규범의 권세. 21 세기의 패권은 이 힘들이 서로 결합하고 경쟁하는 다층적 구조다.

7. 아홉 자리의 세계 — 하나의 순위가 아니라 서로 다른 권세

따라서 세계 AI 지도를 1 위부터 9 위까지 단순히 줄 세우는 것보다, 각자가 “어떤 종류의 권세”를 가지고 있는가를 보는 것이 더 정확하다. 미국은 설계·클라우드·모델·자본·대학·군사와 플랫폼이 결합된 폴스택 생태계 권력을 가지고 있다. 중국은 제조업, 거대한 시장, 연구와 특허, 국가동원력과 로봇산업을 기반으로 한 대항적 종합 AI 권력을 구축하고 있다. 대만은 파운드리라는 제조 병목 권력, 한국은 HBM과 메모리를 중심으로 한 메모리 병목 권력, 일본은 소재·장비·로봇이라는 산업기반 권력, 네덜란드는 리소그래피라는 장비 병목 권력을 갖는다.

⁹⁴ Anu Bradford, *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World* (Oxford: Oxford University Press, 2020). 브래드퍼드는 EU가 거대한 시장규모와 높은 규제기준을 이용하여 다국적 기업의 글로벌 행동을 변화시키는 메커니즘을 분석한다. EU의 「인공지능법(AI Act)」은 2024년 8월 1일 발효되어 단계적으로 적용되고 있으며, 위험기반(risk-based) 접근을 통해 AI 개발자와 배포자에게 서로 다른 의무를 부과한다. 흥미롭게도 「AI 인덱스 2026」에 따르면 유럽은 2025년 주목할 만한 모델을 단 3개만 생산했으나, 동시에 세계 AI 거버넌스의 규범적 준거를 만들어 가고 있다.

EU는 규범 권력, 인도는 거대한 인구와 디지털 인프라 및 인재를 기반으로 한 시장·인재 권력, 중동의 일부 국가는 에너지와 국방편드를 활용하는 에너지·자본 권력을 구축하려 한다. 이스라엘은 규모는 작지만 반도체 설계·사이버보안·방위기술과 스타트업 생태계에서 높은 혁신밀도를 가진다. 참고로 한국은 인구당 AI 특허 출원에서 세계 1위의 “혁신밀도”를 보이는 것으로 보고된다.⁹⁵ 이렇게 보면 세계질서는 미국과 중국이라는 두 개의 국가만으로 설명되지 않는다. 미·중 경쟁이라는 거대한 축 안에 수많은 병목국가와 규범국가, 자본국가와 자원국가가 서로 얽혀 있는 복합적 컴퓨터 질서가 형성되고 있다.

8. 세계화에서 전략적 세계화로

이러한 변화 때문에 세계화 자체도 바뀌고 있다. 과거 기업의 최우선 질문은 비용이었다. 어디에서 가장 싸게 만들고 가장 효율적으로 공급할 것인가를 물었다. 그러나 반도체 부족, 팬데믹, 미·중 경쟁과 전쟁 위험을 경험하면서 새로운 가치가 등장했다 — 회복탄력성(resilience)이다. 그래서 리쇼어링(reshoring), 프렌드쇼어링(friend-shoring), 디리스킹(de-risking), 공급망 회복탄력성이라는 언어가 국제정치경제의 중심으로 들어왔다. 그러나 이를 “세계화의 종말”이라고 부르는 것은 지나치다. 최첨단 반도체는 너무 복잡하여 어느 한 국가가 모든 밸류체인을 완전히 자급하는 것은 현실적으로 매우 어렵다. 따라서 우리가 목격하는 것은 단순한 탈세계화가 아니다. **가격과 효율성만으로 연결되던 세계화가, 안보·동맹·신뢰·회복탄력성까지 고려하는 “선택적 상호의존”으로 이동하고 있는 것이다.**

⁹⁵Stanford HAI, The 2026 AI Index Report 는 한국이 인구당 AI 특허 출원에서 세계 최고의 혁신밀도를 보인다고 지적한다. 이는 절대 규모가 아니라 “밀도”가 새로운 국력의 지표가 될 수 있음을 보여주는 사례다.

9. 컴퓨트 주권 — 국가란 무엇을 스스로 통제해야 하는가

이 변화의 결과로 “AI 주권(AI sovereignty)” 또는 “컴퓨트 주권(compute sovereignty)”이라는 개념이 빠르게 중요해지고 있다. 「AI 인덱스 2026」도 AI 주권을 자국 AI 능력에 대한 주체성을 확보하려는 국가정책의 핵심 원리로 다룬다. 그러나 그 기반은 세계적으로 극히 불균등하다. 2018~2025 년 유럽·중양아시아의 국가 지원 AI 슈퍼컴퓨팅 클러스터는 3 개에서 44 개로 증가한 반면, 남아시아·라틴아메리카·중동·북아프리카는 각각 10 개 미만에 머물러 있다.⁹⁶ AI 주권은 모든 나라가 엔비디아나 TSMC 를 하나씩 가지자는 뜻이 아니다. 그것은 보다 근본적인 질문이다 — **국가가 자신의 행정·교육·국방·산업·언어와 문화에 필요한 지능 인프라에 대해 어느 정도의 통제권과 선택권을 가지고 있는가?**

자국의 데이터가 어디에 저장되는가, 자국 언어가 모델에서 얼마나 충실하게 표현되는가, 핵심 클라우드와 컴퓨트를 외부에 얼마나 의존하는가, 국제위기 때 그 접근을 유지할 수 있는가가 새로운 국가안보의 문제가 된다. 20 세기에 에너지 안보가 국가안보였다면, 21 세기에는 “지능 안보(intelligence security)”와 “컴퓨트 안보(compute security)”가 그 위에 추가되고 있다. 그러나 완전한 기술자립 역시 환상이다. 최첨단 컴퓨트가 국제적 분업의 산물이라는 사실은 어느 초강대국도 완전히 혼자 설 수 없음을 보여준다. 따라서 현실적 주권의 목표는 자급자족(*autarky*)이 아니라 **회복탄력적 상호의존(resilient interdependence)**이어야 한다.⁹⁷

⁹⁶Stanford HAI, The 2026 AI Index Report, “Policy and Governance.” 2024 년 새로 채택된 국가 AI 전략의 절반 이상이 신흥경제국에서 나왔으나, 실제 구축된 인프라는 지역별로 극심하게 불균등하다. 이 격차는 다음 장에서 다룰 “컴퓨트 격차(compute divide)”를 실증적으로 뒷받침한다.

⁹⁷“컴퓨트 주권”과 “AI 주권”은 아직 완전히 표준화된 단일 학술개념은 아니다. 본서에서는 이를 모든 기술을 국내에서 생산한다는 의미의 기술적 자급자족이 아니라, 국가가 핵심 AI 인프라와 데이터·언어·모델에 대해 전략적으로 충분한 접근권·선택권·회복탄력성을 확보하는 상태로 정의한다.

10. 속도의 정치 — 인간의 판단 시간이 사라진다

그러나 이 모든 지정학적 경쟁보다 더 깊은 문제가 있다. **컴퓨터는 권력의 크기뿐 아니라 권력이 작동하는 속도를 바꾼다.** 헨리 키신저(Henry Kissinger), 에릭 슈미트(Eric Schmidt), 다니얼 허튼로커(Daniel Huttenlocher)는 「AI의 시대」에서 AI가 전략과 외교, 안보와 인간의 의사결정 구조 자체를 변화시킬 수 있음을 지적했다.⁹⁸ 과거에는 정보를 수집하고 분석하고 보고하며, 지도자가 판단하고 명령을 내리는 데 시간이 필요했다. AI가 이 과정에 깊숙이 들어가면 “감지 → 분석 → 권고 → 결정 → 행동”이라는 주기가 점점 압축된다. 그리고 에이전틱 AI와 자율체계가 발전하면 그 가운데 일부 단계에서 인간의 개입이 줄어들 가능성이 있다.

군사에서 이 문제는 특히 위험하다. 사이버공격, 드론, 미사일 방어와 자율무기가 밀리초와 초 단위로 움직이는 상황에서, 상대보다 늦게 판단하는 것이 곧 전략적 패배를 의미한다면, 국가들은 인간의 숙고시간을 줄이라는 압력을 받는다. 금융시장에서도 비슷한 현상이 나타날 수 있고, 행정과 정보전에서도 마찬가지다. 따라서 AI 시대의 가장 깊은 지정학적 경쟁은 단순히 누가 더 강력한 AI를 갖는가의 문제가 아니라, 누가 더 빨리 판단하고 행동하는가의 경쟁이 된다. 그리고 바로 여기에서 역설이 발생한다. **기계의 판단이 빨라질수록 인간에게 주어진 판단시간은 짧아질 수 있다.** 그 결과 AI 경쟁의 궁극적인 위험은 기계가 인간보다 똑똑해지는 것만이 아니다. 국가와 조직이 경쟁에서 살아남기 위해 “인간의 숙고와 책임을 스스로 시스템 밖으로 밀어낼” 가능성이다.

⁹⁸Henry A. Kissinger, Eric Schmidt, and Daniel Huttenlocher, *The Age of AI: And Our Human Future* (New York: Little, Brown, 2021). AI가 인간이 직접 설명하기 어려운 방식으로 현실을 분석하고 전략적 판단에 참여할 때, 전통적인 인간 중심의 의사결정과 국제질서가 받을 영향을 논한다.

여기에 성경의 오래된 지혜가 놓인다. “노하기를 더디 하는 자는 용사보다 낫고 자기의 마음을 다스리는 자는 성을 빼앗는 자보다 나으니라”(잠 16:32). 성경적 지혜의 전통에서 “더딤”은 무능이 아니라 덕이다. 속도와 인내와 분별은 속도가 아니라 깊이의 문제이기 때문이다. 속도가 곧 힘이 되는 문명 속에서, 교회가 증언해야 할 가장 반문화적인 진리 가운데 하나가 여기 있다 — 인간의 존엄은 가장 빨리 반응하는 데 있지 않고, 멈추어 생각하고 책임질 수 있는 데 있다. 이 통찰은 제 10 장에서 “인지적 안식일”이라는 구체적 실천으로 다시 나타날 것이다.

11. 새로운 세계질서 — 권세의 지도가 다시 그려지다

이제 이 장 전체의 논의를 하나로 모을 수 있다. 20 세기의 세계질서는 대체로 영토, 인구, 군사력, 산업생산, 에너지와 금융을 중심으로 측정되었다. 이 모든 요소는 여전히 중요하다. 그러나 AI 시대에는 그 위에 새로운 층이 올라왔다. 누가 지능을 생산할 수 있는가. 누가 그것을 대규모로 운영할 수 있는가. 누가 그 생산에 필요한 병목을 지배하는가. 누가 접근을 허용하거나 차단할 수 있는가. 누가 그 사용규칙을 정할 수 있는가. 이것이 컴퓨트 권세의 지정학이다.

그러므로 21 세기의 패권은 하나의 수도나 하나의 제국에만 존재하지 않는다. 실리콘밸리의 설계회사와 대만의 파운드리, 한국의 메모리 공장과 네덜란드의 장비회사, 미국의 클라우드 데이터센터와 중국의 제조생태계, 중동의 발전소와 국부펀드, 브뤼셀의 규제기관이 하나의 거대한 권력망을 형성한다. **권세가 네트워크가 된 것이다.** 그러나 네트워크는 평등하지 않다. 어떤 국가는 그 길목을 지배하고, 어떤 국가는 그 길목을 빌려 사용하며, 어떤 국가는 그 길에 진입할 자본과 전력조차 충분히 갖지 못한다. 바로 여기에서 지정학의 문제는 윤리의 문제가 되고, 마침내 선교학의 문제가 된다.

과거의 세계질서가 부국과 빈국, 산업국과 비산업국, 핵보유국과 비핵국으로 나뉘었다면, AI 시대에는 또 하나의 경계선이 생겨나고 있다 — **컴퓨터 부국(Compute-rich)과 컴퓨터 빈국(Compute-poor)**. 그리고 이 경계선은 단순히 누가 더 빠른 컴퓨터를 사용하는가를 의미하지 않는다. 누가 더 좋은 교육과 연구를 할 수 있는가, 누가 자국의 언어와 지식을 AI 시대에 보존할 수 있는가, 누가 새로운 산업을 만들 수 있는가, 누가 지능의 소비자에 머물고 누가 생산자가 될 것인가를 결정하는 문명의 격차가 될 수 있다. 따라서 제 6 장의 마지막 질문은 “미국과 중국 가운데 누가 이길 것인가”가 아니다. 그보다 더 중요한 질문은 이것이다. **컴퓨터가 새로운 권세가 된 세계에서, 그 권세의 중심으로부터 멀리 떨어진 사람들은 어떻게 되는가?** 바로 이 질문에서 다음 장이 시작된다.

제 7 장

컴퓨터 빈국과 미시오로지컬 반전 — 디지털 변방에서 만나는 복음

앞 장까지 우리는 컴퓨터의 권세가 어떻게 형성되고 집중되는지를 살펴보았다. 반도체와 데이터센터, 전력과 자본, 플랫폼과 알고리즘을 장악한 국가와 기업은 단순히 더 많은 계산능력을 소유하는 것이 아니라, 지식을 생산하고 경제를 조직하며 미래의 선택지를 설계하는 새로운 힘을 획득하고 있다. 그러나 모든 권세의 지도에는 중심만 있는 것이 아니다. **중심이 만들어지는 순간 변방도 만들어진다.** 컴퓨터 부국(compute-rich)이 등장한다는 것은 동시에 컴퓨터 빈국(compute-poor)이 형성된다는 뜻이다. 이 장의 관심은 바로 그 변방에 있다.

20 세기 세계를 설명하던 중요한 분류가 선진국과 개발도상국, 북반구와 남반구, 산업국가와 비산업국가였다면, AI 문명은 여기에 새로운 분단선을 추가하고 있다. 그것은 **지능을 생산하는 사회와 지능을 빌려 쓰는 사회**의 분단이다. 어떤 국가는 자국의 반도체와 데이터센터와 모델을 가지고 미래를 설계하지만, 다른 국가는 외국 기업의 클라우드와 플랫폼에 접속해야만 AI 를 사용할 수 있다. 어떤 언어는 수조 개의 토큰 속에서 학습되지만, 어떤 언어는 디지털 자료가 부족하여 AI 가 제대로 이해하지 못한다. 어떤 사회의 문화와 역사와 가치관은 모델 안에 풍부하게 반영되지만, 어떤 공동체는 디지털 세계에서 거의 보이지 않는다. 따라서 AI 격차는 단순한 기술격차가 아니다. 그것은 앞으로 누구의 지식이 보존되고, 누구의 언어가 이해되며, 누가 지능을 생산하고, 누가 타인이 만든 지능에 의존하게 되는가를 결정하는 문명적 문제다.⁹⁹ 바로 여기에서 선교학의 질문이 시작된다.

⁹⁹World Bank, Digital Progress and Trends Report 2025: Strengthening AI Foundations (Washington, DC: World Bank, 2025), doi:10.1596/978-1-4648-

1. 새로운 세계의 분단선 — 컴퓨트 부국과 컴퓨트 빈국

이매뉴얼 월러스틴(Immanuel Wallerstein)은 근대 세계경제를 중심부(core), 반주변부(semi-periphery), 주변부(periphery)의 구조로 설명했다. 중심부는 고부가가치 생산과 금융·기술을 장악하고 주변부는 원료와 노동을 제공하며, 이 불균형이 세계경제를 통하여 반복적으로 재생산된다는 것이었다.¹⁰⁰ 그의 이론을 그대로 AI 시대에 적용할 수는 없지만, 그가 제기했던 근본적 질문은 여전히 유효하다 — 세계경제에서 가장 가치 있는 것을 누가 생산하고, 누가 소유하며, 누가 그것을 소비하는가? AI 시대에는 그 질문의 대상에 “지능”이 추가되었다.

오늘 세계은행은 AI 역량의 기반을 연결성(connectivity), 컴퓨트(compute), 맥락(context), 역량(competency)이라는 네 요소로 설명한다. 연결성에는 인터넷·전력·기기 접근이, 컴퓨트에는 칩·서버·데이터센터·클라우드가, 맥락에는 현지 언어와 데이터 및 응용이, 역량에는 이를 개발하고 활용할 인재와 기술이 포함된다. 이 네 요소가 고르게 갖추어진 국가는 많지 않다. 실제로 세계은행의 분석에 따르면 고소득 국가들은 세계 상위 500 대 슈퍼컴퓨터의 86%와 데이터센터 용량의 77%를 보유하고 있으며, 미국은 역대 주목할 만한 AI 모델의 62%와 세계 AI 스타트업 자금의 73% 이상을 차지한다. 반면 저소득 국가 인구의 5% 미만만이 기초적인 디지털 기술을 갖추고 있는데, 고소득 국가에서는 그 비율이 66%에 이른다.¹⁰¹

2264-3. 보고서는 AI 혁신과 컴퓨트 인프라가 고소득 국가에 집중되어 있으며, 저·중소득 국가의 참여를 위해 연결성(connectivity)·컴퓨트(compute)·맥락(context)·역량(competency)이라는 “4Cs”가 필요하다고 제시한다. 특히 AI 격차를 단순한 인터넷 접근의 문제가 아니라 컴퓨팅·현지 데이터·인재를 포함한 복합적 개발 문제로 규정한다.

¹⁰⁰ Immanuel Wallerstein, *The Modern World-System*, 4 vols. (New York: Academic Press; Berkeley: University of California Press, 1974-2011). 여기서 월러스틴의 이론을 AI에 직접 적용했다는 뜻이 아니라, 중심-반주변-주변의 구조적 종속이라는 분석틀을 디지털·컴퓨트 경제에 유비적으로 확장하여 사용한다.

¹⁰¹ World Bank, *Digital Progress and Trends Report 2025*. 보고서에 따르면 미국은 중소득 국가 대비 1인당 서버 수가 약 200 배, 저소득 국가 대비 약 2 만 배 많다. 한편

유엔무역개발회의(UNCTAD) 역시 비슷한 구조를 발견한다. AI 연구개발, 특히, 슈퍼컴퓨터와 데이터센터가 소수 국가와 기업에 집중되어 있으며, 특히 개발도상국의 상당수는 AI를 만드는 위치보다 외부에서 제공되는 기술을 사용하는 위치에 놓여 있다.¹⁰²

따라서 컴퓨트 빈국은 단순히 “GPU가 적은 나라”를 뜻하지 않는다. 그것은 **지능을 생산하고 수정하고 통제할 능력이 부족하여, 다른 주체가 생산한 지능에 구조적으로 의존하는 상태**를 뜻한다. 이 정의가 중요하다. 스마트폰으로 최신 AI 서비스를 사용하는 사람도 컴퓨트 빈곤 상태에 있을 수 있기 때문이다. **사용할 수 있다는 것과 소유하고 통제할 수 있다는 것은 전혀 다른 문제다.**

2. 컴퓨트 빈곤의 여섯 얼굴

컴퓨트 빈곤은 적어도 여섯 가지 결핍이 서로 얹혀 형성된다. 첫째는 하드웨어의 결핍이다. GPU와 서버, 데이터센터와 클라우드 자원에 대한 접근이 제한된다. 둘째는 에너지의 결핍이다. AI는 안정적이고 값싼 전력 없이는 존재할 수 없다. 전력망이 불안정한 사회에서 대규모 AI 인프라는 처음부터 높은 장벽에 부딪힌다. 셋째는 연결성의 결핍이다. 고속 인터넷, 해저케이블, 광섬유망과 저렴한 데이터 비용은 AI 시대의 기본 인프라다. 넷째는 언어와 데이터의 결핍이다. 지역 언어의 디지털 텍스트와 음성·영상 자료가 충분하지 않으면 AI는 그 공동체의 세계를 충분히 학습하지 못한다. 다섯째는 인재와 제도의 결핍이다. 기술을 단순히 사용하는 사람만이 아니라 그것을 평가하고 수정하며 감사(audit)하고 규제할 전문 인력이 필요하다. 마지막은 가장

저소득 국가는 챗 GPT 세계 트래픽의 1% 미만을 차지하는 반면, 중소득 국가는 2025년 중반 기준 40% 이상을 차지하여(브라질·인도·인도네시아·베트남이 주도) 사용의 확산과 생산의 집중이 동시에 일어나고 있음을 보여준다. 구체적 수치는 판본에 따라 조정될 수 있으므로 인용 시점에 재확인할 것.

¹⁰²UNCTAD, Technology and Innovation Report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development (Geneva: United Nations Conference on Trade and Development, 2025). UNCTAD는 AI 연구개발·특허·컴퓨팅 인프라의 지리적 집중을 주요 개발문제로 다룬다.

깊은 주권의 결핍이다. 국가와 공동체의 데이터와 지식 체계가 외국 기업의 플랫폼에 전적으로 의존할 때, 그 사회는 AI를 사용하면서도 자신이 사용하는 지능의 규칙을 결정할 수 없다.¹⁰³

이 여섯 요소는 각각 독립된 문제가 아니라 악순환을 형성한다. 전력이 부족하면 데이터센터가 들어오기 어렵고, 연결성이 부족하면 디지털 데이터가 축적되지 않으며, 현지 데이터가 부족하면 현지 언어 AI의 품질이 떨어진다. 시장이 작으니 기업의 투자 우선순위에서도 밀려나고, 전문 인력이 부족하면 다시 외국 플랫폼에 의존하게 된다. 그래서 AI 격차는 시간이 지나면 자동으로 사라진다고 낙관하기 어렵다.

3. AI의 민주화와 새로운 종속

물론 반대 방향의 힘도 존재한다. 오픈웨이트 모델, 클라우드 서비스, 저렴한 API와 소형 AI(Small AI)의 발전은 과거라면 불가능했을 수준의 지능 도구를 개발도상국의 개인과 기업에도 제공하고 있다. 세계은행 역시 저비용·소형 AI가 휴대전화와 일상적 기기에서 작동하면서 농업·교육·보건 등의 영역에서 개발도상국에 새로운 기회를 제공하고 있음을 강조한다.¹⁰⁴ 그러므로 AI시대를 단순히 “강대국이 모든 것을 독점한다”는 식으로 묘사하는 것도 정확하지 않다. 중요한 것은 **사용의 민주화(democratization of use)와 생산의 민주화(democratization of production)를 구별하는 것이다**. AI를 사용하는 비용은 빠르게 낮아질 수 있다. 그러나 최첨단 모델을 개발하는 데 필요한 반도체, 대규모 컴퓨트, 데이터센터, 전력, 자본과 연구인력은 여전히 집중되어 있다.

¹⁰³ 본서의 “컴퓨터 빈곤의 여섯 얼굴”은 세계은행의 4Cs를 기초로 하되, 본서의 분석 목적에 따라 이를 하드웨어·에너지·연결성·언어와 데이터·인재와 제도·주권의 여섯 범주로 확장한 저자의 분석틀이다. 따라서 기존 국제기구의 공식 분류와 본서의 개념적 제안을 구별해야 한다.

¹⁰⁴ World Bank, Digital Progress and Trends Report 2025. 보고서는 저·중소득 국가가 프런티어 모델을 직접 구축하는 방식뿐 아니라, 일상적 기기에서 활용 가능한 상대적으로 저렴한 “스몰 AI(Small AI)”를 통해 농업·교육·보건 등에서 AI의 편익을 얻을 가능성을 강조한다. 실제로 생성형 AI 도구는 출시 2년 만에 200개국 이상에서 5억 명 이상이 채택했다.

따라서 역설이 발생한다. AI 를 사용하는 사람은 급격히 늘어나지만, AI 의 기반을 소유하는 주체는 오히려 줄어들 수 있다. 이것은 새로운 형태의 종속을 만들어 낸다. 과거 주변부가 산업제품을 수입했다면, 미래의 주변부는 지능 자체를 수입할 수 있다. 바로 이것이 컴퓨터 빈곤을 단순한 디지털 격차와 구별하게 만드는 결정적 지점이다. 제 5 장에서 본 “소유에서 접근으로”의 전환이, 국제적 규모에서 다시 나타나는 것이다.

4. 언어의 변방은 지식의 변방이 된다

선교학에서 특히 심각하게 받아들여야 할 것은 언어다. 기독교 선교의 역사는 번역의 역사였다. 라민 사네(Lamin Sanneh)는 기독교가 본질적으로 “번역 가능한 종교(translatable religion)”라고 보았다. 복음은 특정한 신성언어 하나에 영구히 묶이지 않고, 새로운 언어와 문화 속으로 번역되면서 그 언어와 문화를 복음 전달의 주체로 세운다는 것이다.¹⁰⁵ AI 시대에는 이 오래된 선교학적 문제가 새로운 모습으로 돌아온다. AI 가 특정 언어의 자료를 충분히 학습하지 못한다면 단지 번역 품질만 떨어지는 것이 아니다. 그 언어로 기록된 역사, 문학, 신학, 구전전통과 공동체의 기억이 새로운 지식 인프라에서 주변화될 수 있다. 제 2 장에서 인용한 대규모 실증연구가 보여주듯, 저자원 언어는 새로운 지식의 학습에서 효과성·전이성·우선순위·강건성의 네 차원 모두에서 지속적으로 불이익을 겪는다. 유네스코(UNESCO)가 AI 윤리에서 문화적 다양성과 지역적 가치, 언어와 공동체의 참여를 강조하는 이유도 여기에 있다.¹⁰⁶

¹⁰⁵Lamin Sanneh, *Translating the Message: The Missionary Impact on Culture* (Maryknoll, NY: Orbis Books, 1989; rev. ed., 2009). 사네에게 기독교의 번역 가능성은 단순한 언어기술이 아니라, 복음이 토착언어와 문화를 신앙 표현의 주체로 인정하게 만드는 중요한 기독교적 특징이다.

¹⁰⁶UNESCO, *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence* (Paris: UNESCO, 2021), 2021 년 11 월 23 일 채택. 유네스코는 AI 거버넌스에서 문화적 다양성과 지역적 가치, 인간의 권리와 포용성을 중요한 원칙으로 제시한다. 저자원

따라서 지역 언어의 성경과 신학자료, 역사와 문학, 설교와 구전자료를 디지털로 보존하는 것은 단순한 정보기술 사업이 아니다. **그것은 디지털 시대의 번역 선교다.** 19 세기의 선교사가 문자 없는 언어를 문자화하고 성경을 번역했다면, 21 세기의 선교는 그 언어가 AI 시대에도 살아남고 지식생산에 참여하도록 도와야 한다. 여기에는 깊은 신학적 근거가 있다. 오순절에 성령은 하나의 언어를 강요하지 않으시고 “각 사람이 난 곳 방언으로” 듣게 하셨다(행 2:8). 언어의 다양성은 극복해야 할 저주가 아니라 복음이 존중하는 창조의 결이다. 저자원 언어를 위한 데이터 사역은 그러므로 기술 지원이 아니라 오순절적 순종이다.

5. 선교의 잃어버린 기억 — 2 천 년을 데이터로 읽다

그러나 여기에서 나는 한 걸음 더 나아가고자 한다. 이것은 내가 지난 수십 년 동안 교단과 선교단체를 향해 반복해서 제기해 온 문제이기도 하다. 세계의 기업들은 인간 행동을 엄청난 규모로 데이터화하고 있다. 사람들이 무엇을 검색하고, 무엇을 사고, 무엇을 보고, 어디에 머물며 무엇에 관심을 가지는지를 분석한다. 데이터는 이제 단순한 기록이 아니라 패턴을 발견하고 미래를 예측하며 의사결정을 개선하는 전략적 자산이다. 그런데 정작 교회에는 다른 어떤 기관도 소유하지 못한 거대한 역사적 자산이 있다. **2 천 년에 이르는 선교의 경험이다.**

이 주장을 감상이 아니라 논증으로 세워 보자. 데이터과학의 관점에서 어떤 자료가 학문적으로 특별히 가치 있게 되는 조건은 대체로 네 가지다 — 시간적 깊이(longitudinal depth), 지리적 폭(cross-cultural breadth), 사례의 다양성(variance), 그리고 결과의 관찰 가능성(observable outcomes)이다. 흥미롭게도 기독교 선교의 역사는 이 네 조건을 모두, 그리고 유례없는 규모로 충족한다. 초대교회의

언어의 구조적 불이식에 관한 실증은 제 2 장에서 인용한 Chenglong Wang et al. (PNAS, 2025) 참조.

예루살렘과 안디옥에서 시작하여 로마제국의 도시들로 확산된 선교, 동방교회의 아시아 진출, 수도원 선교, 종교개혁 이후의 개신교 선교, 모라비안 운동, 윌리엄 캐리 이후 근대선교, 19 세기 학생자원운동, 20 세기 에큐메니컬·복음주의 선교운동, 오순절·은사주의 운동, 그리고 오늘날 아시아·아프리카·라틴아메리카에서 일어나는 세계기독교의 성장에 이르기까지, 기독교에는 2 천 년에 걸쳐 거의 모든 대륙과 수천 개의 문화권에서 수행된 방대한 “자연 실험(natural experiments)”의 기록이 축적되어 있다.¹⁰⁷ 어떤 국제기구도, 어떤 다국적 기업도 이만한 시간적 깊이와 문화적 폭을 가진 조직적 경험을 갖고 있지 않다.

근대 선교의 자료만 해도 방대하다. 선교사의 일기와 편지, 교단 선교부의 보고서, 교회개척 기록, 성경번역 자료, 학교와 병원의 기록, 재정자료, 지도와 사진, 회의록, 인구통계와 구술사 등이 세계의 교단 본부, 대학, 도서관, 선교단체와 개인 자료실에 흩어져 있다. **문제는 자료가 없다는 것이 아니다. 기록은 있지만 연결된 기억이 부족하다.** 한 선교사가 평생을 통하여 얻은 지혜가 그의 회고록에 묻히고, 한 교단이 한 나라에서 100 년 동안 경험한 시행착오가 기록보관소에 남는다. 그러나 다음 세대의 선교사는 다른 나라에서 다시 비슷한 시행착오를 경험한다.

경영학과 조직이론은 이 현상에 이름을 붙여 왔다. **조직 기억(organizational memory)**과 그 상실의 문제다. 조직은 개인의 머릿속뿐 아니라 문서·절차·문화·구조 속에 경험을 저장하지만, 그 저장된 경험이 검색 가능하고 재사용 가능한 형태로 조직화되지 않으면

¹⁰⁷ 세계기독교와 선교운동의 장기적 이동에 대해서는 Kenneth Scott Latourette, A History of the Expansion of Christianity, 7 vols. (New York: Harper & Brothers, 1937-1945); Andrew F. Walls, The Missionary Movement in Christian History: Studies in the Transmission of Faith (Maryknoll, NY: Orbis Books, 1996); Dana L. Robert, Christian Mission: How Christianity Became a World Religion (Chichester: Wiley-Blackwell, 2009) 참조. 이 자료들은 선교 역사를 단순히 서구의 해외진출사가 아니라, 기독교가 여러 문화적 중심을 거치며 세계종교로 형성된 과정으로 읽는 데 중요하다.

학습은 세대를 건너 전승되지 못한다.¹⁰⁸ 선교는 이 문제의 극단적 사례다. 자료가 수십 개 교단, 수백 개 단체, 수십 개 언어, 수 세기에 걸쳐 흩어져 있어 어느 한 기관도 전체를 볼 수 없기 때문이다. 이것이 선교의 **제도적 기억의 단절(institutional memory problem)**이다.

중요한 것은, 이 일이 전례 없는 공상이 아니라는 점이다. 이미 선례가 있다. 데이비드 배럿(David B. Barrett)이 주도한 「세계기독교백과사전(World Christian Encyclopedia)」과 그 뒤를 이은 세계기독교연구센터(Center for the Study of Global Christianity)의 「세계기독교데이터베이스(World Christian Database)」는, 전 세계 교단·종족·국가별 기독교 현황을 수십 년에 걸쳐 체계적으로 집계하여 세계기독교 연구의 판도를 바꾸어 놓았다.¹⁰⁹ 배럿의 작업은 교회가 자기 자신에 관한 세계적 데이터를 구축할 수 있음을 이미 증명했다. 그러나 그 초점은 주로 “얼마나 많은가”라는 인구통계에 있었다. 오늘 필요한 것은 한 걸음 더 나아간 것이다 — “무엇이 왜 그렇게 되었는가”를 묻는 경험과 판단의 데이터다. 디지털 아카이브 연구가 보여주듯, 단순한 자료 보존을 넘어 서로 다른 자료를 연결하고 재사용 가능한 지식 인프라로 만드는 일에는 지속적인

¹⁰⁸James P. Walsh and Gerardo Rivera Ungson, “Organizational Memory,” *Academy of Management Review* 16, no. 1 (1991): 57–91; Barbara Levitt and James G. March, “Organizational Learning,” *Annual Review of Sociology* 14 (1988): 319–340. 왈시와 웅슨은 조직 기억을 개인·문화·변환절차·구조·물리적 환경·외부 아카이브라는 여러 “저장고(retention facilities)”에 분산된 것으로 개념화했다. 조직 기억 연구의 핵심 통찰은, 기억의 문제가 “기록의 부재”가 아니라 “인출(retrieval)과 재사용의 실패”인 경우가 많다는 것이다. 선교의 경우 이 문제는 교단·국가·언어·세대의 경계를 가로질러 발생하므로 한층 심각하다.

¹⁰⁹David B. Barrett, ed., *World Christian Encyclopedia* (Nairobi: Oxford University Press, 1982); Todd M. Johnson and Gina A. Zurlo, eds., *World Christianity Encyclopedia*, 3rd ed. (Edinburgh: Edinburgh University Press, 2019); *World Christian Database* (Leiden: Brill). 배럿의 작업은 “교회가 자기 자신에 관한 세계적 데이터를 체계적으로 구축할 수 있다”는 것을 실증한 선구적 사례다. 다만 그 초점이 주로 인구통계와 교세 현황에 있었다면, 본서가 제안하는 것은 선교의 “경험과 판단”, 곧 서사적·질적 자료까지 포함하는 지식 인프라다.

큐레이션과 인간의 해석이 필요하다.¹¹⁰ AI 는 이 오래된 문제를 새로운 차원에서 다룰 가능성을 열었다. 선교의 기록을 “기록 → 데이터 → 패턴 → 지식 → 지혜”로 전환할 수 있기 때문이다.

6. 선교지식 인프라 — 선교의 기억을 지식으로

나는 이것을 단순히 “선교 빅데이터”라고만 부르기보다 **선교지식 인프라(Mission Knowledge Infrastructure)**라고 부르고자 한다. 빅데이터라는 표현은 자료의 “양”을 강조하지만, 우리가 궁극적으로 원하는 것은 더 많은 데이터를 소유하는 것이 아니라 흠어진 선교의 기억을 다음 세대가 사용할 수 있는 지식과 지혜로 전환하는 것이기 때문이다. 그 구조는 네 단계로 생각할 수 있다.

선교 아카이브 → 선교 데이터 공유지 → 선교 인텔리전스 → 선교적 지혜
첫째, **선교 아카이브(Mission Archive)**는 세계 각지에 흠어진 선교사의 일기, 서신, 보고서, 사진, 지도, 통계, 구술사와 지역교회의 기록을 디지털로 보존한다. 둘째, **선교 데이터 공유지(Mission Data Commons)**는 시대와 교단과 국가와 언어가 다른 자료에 메타데이터와 표준화된 분류체계를 부여하여 서로 검색하고 비교할 수 있게 한다. 셋째, **선교 인텔리전스(Mission Intelligence)**에서는 AI 와 데이터분석을 이용하여 수많은 사례에서 반복되는 관계와 패턴을 발견한다. 넷째, **선교적 지혜(Mission Wisdom)**에서는 그 결과를 역사학자와 선교학자, 현지 목회자와 선교사들이 함께 해석하여 실제 선교적 판단에 사용한다. 여기서 마지막 단계가 결정적이다. 앞의 세 단계는 기술로 가능하지만, 마지막 단계는 오직 사람과 공동체와 성령의 분별로만 가능하기 때문이다.

¹¹⁰Christine L. Borgman, Andrea Scharnhorst, and Milena S. Golshan, “Digital Data Archives as Knowledge Infrastructures: Mediating Data Sharing and Reuse,” *Journal of the Association for Information Science and Technology* 70, no. 8 (2019): 888–904. 디지털 아카이브는 단순 저장소가 아니라 사람·기관·기술·큐레이션이 결합된 “지식 인프라(knowledge infrastructure)”로 이해해야 한다.

이러한 지식 인프라가 구축된다면, 지금까지 체계적으로 답하기 어려웠던 질문들을 비교연구할 수 있다. 왜 어떤 지역의 교회개척은 3 세대까지 지속되었지만 다른 지역에서는 선교사가 철수하자 급격히 쇠퇴했는가? 성경번역과 문해교육은 장기적인 토착교회 형성과 어떤 관계가 있었는가? 외국 재정 의존도가 높은 교회와 초기부터 자립구조를 만든 교회는 30 년 후 어떤 차이를 보였는가? 현지 지도력 이양의 시기와 교회의 지속가능성에는 어떤 관계가 있는가? 선교가 식민권력이나 정치권력과 가까워졌을 때 장기적으로 어떤 결과가 나타났는가? 이것은 단순한 통계가 아니다. **비교선교학(comparative missiology)**을 새로운 수준으로 발전시키는 지식 기반이 될 수 있다. 헨리 벤(Henry Venn)과 루퍼스 앤더슨(Rufus Anderson)이 19 세기에 제시한 “삼자원리(자립·자전·자치)”는 그 시대에 가능한 관찰과 통찰의 산물이었다.¹¹¹ 만약 오늘 우리가 수천 건의 사례를 체계적으로 비교할 수 있다면, 선교학은 어떤 원리를 새롭게 발견하거나 정교하게 다듬을 수 있겠는가. 이것이 내가 수십 년 동안 교단과 선교단체를 향해 던져 온 물음이다.

7. 성공보다 중요한 데이터 — 실패를 기억하는 교회

특히 선교 빅데이터는 성공사례만 모아서는 안 된다. 교회와 선교기관의 보고에는 자연스럽게 성공편향이 발생할 수 있다. 몇 명이 회심했고 몇 교회가 세워졌으며 얼마나 성장했는가는 기록되지만, 폐쇄된 교회, 실패한 지도력 이양, 현지 지도자와의 갈등, 잘못된 재정지원, 문화적 오관, 실패한 프로젝트와 철수의 경험은 상대적으로 쉽게 사라진다. 학문적으로 이것은 선택편향(selection bias), 더 정확하게는

¹¹¹삼자원리(three-self formula: self-governing, self-supporting, self-propagating)는 헨리 벤과 루퍼스 앤더슨이 각각 영국과 미국에서 독립적으로 발전시킨 선교원리로, 이후 세계 선교전략에 지대한 영향을 미쳤다. 이 원리가 제한된 사례 관찰과 신학적 통찰의 결합에서 나왔다는 사실은, 체계적 비교자료가 주어졌을 때 선교학이 어디까지 정교해질 수 있는지를 시사한다.

생존편향(survivorship bias)이다.¹¹² 성공한 사례만 학습한 AI 는 성공의 원인을 발견하는 것이 아니라 “성공했다고 기록된 자료의 특징”을 학습할 위험이 있다. 따라서 진정한 선교지식 인프라는 성공과 실패를 함께 보존해야 한다. **실패의 기억은 정죄의 자료가 아니라, 다음 세대가 같은 대가를 다시 치르지 않도록 하는 지혜의 자료다.** 어떤 경우에는 성공보다 실패가 더 비싼 값을 치르고 얻은 데이터다.

여기에는 깊은 신학적 근거도 있다. 성경 자체가 실패를 감추지 않는 책이기 때문이다. 아브라함의 거짓말, 모세의 분노, 다윗의 죄, 베드로의 부인, 바울과 바나바의 다툼(행 15:39)이 모두 기록되어 있다. 성경은 영웅담이 아니라 정직한 기억이다. 실패를 기록하지 않는 선교 보고서는 그러므로 성경적이지 않다. 그리고 여기에서 AI 의 역할과 한계가 동시에 분명해진다. AI 는 수백만 페이지의 자료를 분류하고, 서로 다른 언어를 연결하고, 인물·지역·기관의 관계를 찾아내며 인간 연구자가 놓칠 수 있는 패턴을 발견할 수 있다. 그러나 역사자료를 데이터로 전환하는 과정 자체가 해석을 포함한다는 디지털 인문학의 경고를 잊어서는 안 된다.¹¹³ 그러므로 다음을 기억해야 한다 — **데이터는 진리가 아니고, 상관은 인과가 아니며, 패턴은 지혜가 아니다.** AI 는 기억을 확장할 수 있지만 지혜를 대신할 수 없다.

8. 감시 자본주의의 빅데이터와 선교의 빅데이터

¹¹² 생존편향의 고전적 사례는 제 2 차 세계대전 중 통계학자 에이브러햄 왈드(Abraham Wald)의 분석이다. 귀환한 폭격기의 총탄 자국이 집중된 부위를 보강하자는 제안에 대해, 왈드는 오히려 “총탄 자국이 없는 부위”를 보강해야 한다고 지적했다. 그 부위에 맞은 항공기는 돌아오지 못했기 때문이다. 선교 자료에도 같은 논리가 적용된다 — 우리가 보는 기록은 “돌아온 비행기”이며, 가장 중요한 교훈은 종종 기록되지 못한 곳에 있다. Abraham Wald, A Method of Estimating Plane Vulnerability Based on Damage of Survivors (Center for Naval Analyses, 1943; repr. 1980) 참조.

¹¹³ 역사자료의 전사·주석·디지털화·분류 과정 자체가 해석의 충위를 추가한다는 문제에 관하여는 디지털 인문학의 “데이터 출처(provenance)” 논의를 참조하라. 예컨대 Tomas Vancisin, Mary Orr, and Uta Hinrichs, “Externalizing Transformations of Historical Documents: Opportunities for Provenance-Driven Visualization” (2020). 이 문제는 AI 기반 선교 아카이브에서도 매우 중요하다.

여기서 제 5 장의 감시 자본주의와 이 장의 선교 빅데이터가 선명하게 갈라진다. 둘 다 데이터를 사용하지만 목적이 다르다. 기업의 데이터가 소비자의 행동을 예측하고 시장가치를 창출하는 방향으로 사용될 수 있다면, 선교지식 인프라는 공동체의 기억을 보존하고 다음 세대의 판단을 돕는 방향으로 사용되어야 한다. 따라서 나는 그 차이를 세 문장으로 정리하고자 한다 — **추출(Extraction)이 아니라 청지기직(Stewardship), 예측(Prediction)이 아니라 분별(Discernment), 통제(Control)가 아니라 섬김(Service).**

이 차이는 수사적인 것이 아니다. 선교자료에는 종교적 소속, 회심, 박해, 개인 신상, 정치적 상황, 교회 내부의 갈등처럼 공개될 경우 실제 사람을 위협하게 만들 수 있는 민감한 정보가 포함되어 있다. 그러므로 동의, 개인정보 보호, 보안, 익명화, 접근권한과 현지 공동체의 데이터 주권은 처음부터 시스템 설계의 중심에 놓여야 한다.¹¹⁴ 특히 과거 서구 선교사들이 현지인을 바라보며 남긴 자료를 오늘 다시 데이터화할 때는 더욱 조심해야 한다. 과거에 “선교 대상” 또는 “연구 대상”으로 기록되었던 사람들이 AI 시대에 다시 데이터 객체로 환원되어서는 안 된다. 선교 빅데이터는 사람에 관한 데이터베이스이기 전에, 사람을 위한 기억이어야 한다.

9. 컴퓨트 정의 — 장비를 보내는 선교에서 역량을 세우는 선교로

그렇다면 컴퓨트 빈국을 향한 선교는 무엇이어야 하는가. 나는 그 답을 **컴퓨트 정의(Compute Justice)**라는 말로 표현하고자 한다. 컴퓨트 정의는 모든 나라가 엔비디아의 최신 GPU 를 같은 숫자로 가져야

¹¹⁴ 선교 데이터에 관한 동의·프라이버시·익명화·공동체 소유권 등의 구체적 거버넌스 모델은, 본서가 UNESCO의 규정을 그대로 적용한다는 의미가 아니라 인간의 존엄·권리·문화다양성을 중심에 두는 국제적 AI 윤리원칙을 선교자료의 특수성에 맞게 발전시켜야 한다는 제안이다. 특히 박해 지역의 자료는 “보존의 가치”와 “사람의 안전”이 충돌할 수 있으므로, 접근 계층화(tiered access)와 봉인 기간(embargo) 같은 아카이브학의 기존 장치를 적극 활용해야 한다.

한다는 뜻이 아니다. 모든 공동체가 자기 언어와 문화와 필요에 맞는 지능 도구에 접근하고, 그것을 이해하며, 평가하고, 필요하면 거부하거나 수정할 수 있는 최소한의 역량을 갖도록 하는 것이다. 따라서 AI 시대의 기술선교는 중고 컴퓨터를 보내는 방식에 머물러서는 안 된다.

구체적으로는 지역 언어의 자료를 디지털화하고, 현지 청년에게 AI와 데이터 활용을 가르치고, 저전력·소형 모델을 교육·농업·성경연구 등에 적용하며, 가능한 경우 오프라인에서도 사용할 수 있는 시스템을 만들고, 현지교회가 자기 데이터를 스스로 보존하고 관리할 수 있도록 돕는 방향으로 발전해야 한다. 무엇보다 중요한 것은 **장비보다 사람을 먼저 세우는 것이다**. 컴퓨터는 몇 년이면 낡지만, 사람에게 축적된 지식과 역량은 다음 세대를 세운다. 선교의 목적은 컴퓨터 빈국을 영원히 기술을 받는 “수혜자”로 만드는 것이 아니라, 언젠가 그들이 자기 언어의 지식과 모델을 만들고 다른 지역을 섬기는 공동 생산자와 동역자가 되도록 돕는 데 있다. 이것은 19세기 삼자원리의 21세기적 확장이라 할 수 있다 — 자립·자전·자치에 이제 **“자기 지식(self-knowing)”**이 더해져야 한다. 자기 언어로 자기 역사를 기록하고 자기 지식을 생산하지 못하는 교회는, 재정적으로 자립해도 지성적으로는 여전히 종속되어 있기 때문이다.

10. 변방은 대상이 아니라 새로운 중심이다

이 지점에서 세계기독교(World Christianity)의 역사가 중요한 통찰을 제공한다. 앤드루 월스(Andrew Walls)는 기독교의 역사적 중심이 한 지역에 영구적으로 머물지 않았음을 강조했다. 예루살렘에서 지중해 세계로, 유럽으로, 그리고 근현대의 아프리카·아시아·라틴아메리카로 기독교의 인구적·영적 중심은 계속 이동해 왔다.¹¹⁵ 라민 사네는 복음이

¹¹⁵ Andrew F. Walls, *The Missionary Movement in Christian History* (Maryknoll, NY: Orbis Books, 1996); idem, *The Cross-Cultural Process in Christian History* (Maryknoll, NY: Orbis Books, 2002). 월스의 중요한 통찰은 기독교가 하나의 문화적

새로운 언어로 번역될 때 그 문화를 파괴하기만 하는 것이 아니라 그 언어를 신학적 담론의 주체로 세울 수 있음을 강조했다, 필립 젠킨스(Philip Jenkins)는 21 세기 세계기독교의 중심이 이미 유럽과 북미만으로 설명될 수 없음을 부각시켰다.¹¹⁶

이 역사를 AI 시대에 적용하면 중요한 선교학적 결론이 나온다. 오늘의 컴퓨트 빈국을 단순히 우리가 “도와주어야 할 대상”으로 보아서는 안 된다. 그곳은 다음 세대의 기독교적 지혜가 나올 수 있는 장소다. AI가 가장 발전한 사회가 반드시 AI를 가장 지혜롭게 이해하는 사회라는 보장은 없다. 오히려 기술의 변방에 있는 공동체가 인간관계, 공동체, 노동, 몸, 자연, 신앙과 인간 존엄에 관하여 기술 중심사회가 잃어버린 것을 보존하고 있을 가능성이 있다. 그러므로 선교는 일방향이 아니다. 컴퓨트 부국이 기술을 나누고 컴퓨트 빈국이 받는 관계가 아니라, 한쪽은 기술적 역량을 나누고 다른 한쪽은 인간과 공동체에 대한 지혜를 나누는 상호선교(mutual mission)가 되어야 한다.

11. 미시오로지컬 반전 — 힘의 지도와 부르심의 지도

이제 이 장의 핵심 명제에 도달한다. 나는 이것을 미시오로지컬 반전(missiological inversion)이라고 부른다. 세계의 권세는 중심을 향해 움직인다. 자본은 자본이 있는 곳으로, 인제는 연구시설이 있는 곳으로, 데이터센터는 전력과 네트워크가 있는 곳으로, AI 기업은 컴퓨트가 있는 곳으로 모인다. 그러나 복음의 운동은 놀랍게도 그 반대 방향을 반복해서 보여 왔다. “하나님께서 세상의 미련한 것들을 택하시 지혜 있는 자들을 부끄럽게 하려 하시고, 세상의 약한 것들을 택하시 강한 것들을 부끄럽게 하려 하시며”(고전 1:27). 복음은 권세의 중심을

중심에 영구히 고착되지 않고 역사적으로 새로운 문화권으로 중심을 이동해 왔다는 데 있다.

¹¹⁶Philip Jenkins, *The Next Christendom: The Coming of Global Christianity* (Oxford: Oxford University Press, 2002; 3rd ed., 2011). 오늘의 세계기독교 인구와 지역별 변화에 관한 정확한 통계는 최신 World Christian Database 및 세계기독교연구센터 자료와 함께 확인하는 것이 바람직하다.

부정하지 않지만 그 중심을 궁극화하지 않는다. 오히려 끊임없이 변방으로 이동하여 그곳의 사람을 주체로 세우고, 마침내 그 변방을 새로운 파송의 중심으로 변화시켜 왔다.

그러므로 AI 시대의 선교지도를 그릴 때 우리는 GPU와 데이터센터가 많은 곳만 바라보아서는 안 된다. **컴퓨터의 지도에서 가장 희미하게 보이는 곳이, 선교의 지도에서는 가장 선명하게 보일 수 있다.** 19 세기의 “내지(inland)”가 지리적 변방이었다면, 21 세기의 내지는 지성 인프라의 변방일 수 있다. 그러므로 AI 시대의 선교는 지능을 소비하게 하는 사역에서 지능을 사용할 능력을 세우는 사역으로, 기술을 전달하는 선교에서 지식을 공동생산하는 선교로, 데이터를 추출하는 체계에서 공동체가 자기 기억을 소유하는 체계로 이동해야 한다. 그리고 궁극적으로는 그곳에서 세워진 교회가 다시 세계를 향해 지식과 복음과 사람을 보내도록 해야 한다.

이것이 미시오로지컬 반전이다. 과거의 선교는 사람을 변방으로 보냈다. AI 시대의 선교는 사람과 함께 **지식의 권세도** 변방으로 보내야 한다. 그리고 마침내 변방이 자기 지식을 생산하고, 자기 역사를 기록하며, 다시 세계를 섬기는 새로운 중심이 되도록 해야 한다. **컴퓨터의 권세는 지능을 중심으로 끌여모으지만, 복음은 받은 것을 다시 흩어 보낸다.** 바벨은 하나의 언어와 하나의 중심과 하나의 탑을 향했지만, 오순절은 수많은 언어 속에서 하나의 복음을 듣게 했다. 컴퓨터의 시대에도 교회의 길은 후자여야 한다.

따라서 문제는 단순히 “컴퓨터 빈국을 어떻게 AI 시대에 편입시킬 것인가”가 아니다. 더 깊은 질문은 이것이다 — **AI 문명의 변방에 있는 사람들이 자기 언어와 기억과 존엄을 잃지 않으면서, 어떻게 새로운 지능 시대의 주체가 되게 할 것인가. 그리고 교회가 그 길을 함께 걸을 수 있는가.** 이 질문에서 선교는 기술의 문제를 넘어 정의의 문제가 되고, 정의의 문제를 넘어 복음의 문제가 된다. 다음 장에서 우리는 이제 이 컴퓨터의 권세가 향하고 있는 가장 먼 지평선을 바라본다. AGI, ASI,

특이점이라는 이름으로 불리는 미래다. 그러나 그 미래를 논하기 전에 이 장이 남겨야 할 명제는 분명하다. 지능이 새로운 권세가 된 시대에 교회의 사명은 그 권세를 독점하는 것이 아니라 나누는 것이며, 사람을 데이터로 만드는 것이 아니라 기억을 지혜로 만들고, 변방을 소비자로 남겨 두는 것이 아니라 새로운 주체로 세우는 것이다.

제 8 장

지능의 지평선 — AGI, ASI, 특이점, 그리고 인간 이후가 아닌 인간의 미래

여는 말: 세계를 흔든 한 사람의 고백

2023 년 5 월 1 일, 한 노학자의 사임 소식이 세계의 뉴스를 뒤덮었다. 제프리 힌튼(Geoffrey Hinton) — 딥러닝의 토대를 놓아 “AI의 대부”라 불리는 인물이자, 제 3 장에서 우리가 만난 2012 년 알렉스넷의 스승 — 이 10 년간 몸담았던 구글을 떠난 것이다. 그가 떠난 이유는 더 나은 자리를 찾아서가 아니었다. 그는 BBC 와의 인터뷰에서 자신이 평생 만들어 온 기술의 위험을 “자유롭게 말하기 위해” 회사를 나왔다고 밝혔다.

그날 그가 BBC 에 한 말은 짧았지만 세계에 충격을 주었다. AI 챗봇의 어떤 위험들은 “상당히 두렵다(quite scary)”는 것, 그리고 “지금 당장은 그것들이 우리보다 더 지능적이지 않다. 그러나 머지않아 그렇게 될 수 있다고 생각한다”는 것이었다.¹¹⁷ 세계가 충격을 받은 것은 그 내용이 새로워서가 아니었다. 그런 경고는 이미 철학자와 소설가들이 오래 해 왔다. 충격은 “누가 말했는가”에 있었다. 그 기술을 가장 깊이 아는 사람, 그것을 만든 당사자, 그리고 그것으로 노벨상을 받게 될 사람이 말했기 때문이다. 더욱이 그가 밝힌 심경의 변화가 결정적이었다. 그는 불과 얼마 전까지 인간 수준의 AI 가 “30 년에서 50 년, 혹은 그 이상” 남았다고 믿었으나, 이제는 더 이상 그렇게 생각하지 않는다고 말했다.

¹¹⁷“AI ‘Godfather’ Geoffrey Hinton Warns of Dangers as He Quits Google,” BBC News, May 2, 2023. 힌튼은 같은 시기 「뉴욕 타임스」와 「MIT 테크놀로지 리뷰」와의 인터뷰에서도 유사한 우려를 밝혔으며, 특히 자신이 이전에는 인간 수준 AI 가 “30 년에서 50 년, 혹은 그 이상” 남았다고 보았으나 이제는 더 이상 그렇게 생각하지 않는다고 말했다. 힌튼은 2024 년 노벨 물리학상을 수상했다.

이 장면을 이 장의 문 앞에 세우는 이유가 있다. AGI 논의는 흔히 두 방향으로 흘러간다. 하나는 실리콘밸리의 홍보성 낙관이고, 다른 하나는 공상과학의 오락적 공포다. 그러나 힌턴의 고백은 그 둘 어디에도 속하지 않았다. 그것은 팔 물건이 있는 사람의 말도 아니었고, 극적 서사를 만들려는 사람의 말도 아니었다. 오히려 자기 평생의 작업을 스스로 다시 묻는 사람의 말이었다. **그러므로 우리가 이 장에서 다루려는 것은 공상이 아니라 현실이다.** 다만 그 현실은 아직 확정되지 않은 현실이며, 바로 그렇기 때문에 더욱 신중하고 정직하게 다루어야 할 현실이다.

그리고 이 경고는 한 사람의 것으로 끝나지 않았다. 2025년 10월, 힌턴과 요슈아 벤지오, 스텐튼 러셀을 비롯한 과학자들과 각계 인사들이 “안전이 과학적으로 입증되고 광범위한 대중적 지지가 확보되기 전까지 초지능 개발을 중단하라”는 공개서한에 서명했다. 기술을 만드는 사람들 스스로가 세계를 향해 멈춤을 요청한 것이다. 인류사에서 이런 일은 드물었다 — 그리고 그런 일이 일어났던 20세기 중반의 사례를 우리는 “원자폭탄”이라 부른다.

두 극단을 피하며

AGI를 다룰 때 가장 먼저 피해야 할 두 극단이 있다. 하나는 범용인공지능의 도래를 이미 결정된 미래처럼 선언하는 기술 결정론이고, 다른 하나는 아직 실현되지 않았다는 이유로 그것을 공상과학의 영역으로 밀어내는 태도다. 2026년 현재 어느 쪽도 충분히 학문적이지 않다. AGI가 언제 실현될지에 대해서는 전문가 사이에도 상당한 견해차가 있으며, 무엇을 AGI라고 부를 것인지에 대해서조차 단일한 합의가 없다. 최근 AGI 예측 방법론을 검토한 연구 역시 특정

연도를 확정하기보다, 깊은 불확실성 아래에서 여러 예측 방법과 시나리오를 비교해야 한다고 강조한다.¹¹⁸

그러나 불확실성과 무지를 동일시해서도 안 된다. **미래의 날짜를 알 수 없다는 것이, 미래의 방향까지 전혀 말할 수 없다는 뜻은 아니다.** 2026 년의 AI 는 2022 년 챗 GPT 가 처음 대중에게 충격을 주었던 AI 와 이미 상당히 다르다. 생성에서 추론으로, 단일 양식에서 멀티모달로, 질문에 답하는 챗봇에서 컴퓨터를 직접 사용하며 과업을 수행하는 에이전트로, 그리고 화면 안의 지능에서 로봇과 자율기계라는 물리적인 몸을 가진 지능으로 이동하고 있다. 그러므로 이 장의 목적은 AGI 의 도래를 찬성하거나 반대하는 데 있지 않다. 현재까지 관찰된 발전의 방향과 속도를 출발점으로 삼아, 그 연장선에서 AGI 와 ASI 가 무엇을 의미할 수 있는지를 조건부로 전망하는 것이다.

1. 2026 년, 우리는 어디까지 왔는가

현재의 위치부터 정확히 잡아야 한다. 스탠퍼드 「AI 인덱스 2026」은 매우 흥미로운 모순을 보여 준다. 최첨단 AI 는 국제수학올림피아드에서 금메달 수준의 성능을 보이는 한편, 아날로그 시계를 읽는 과제에서는 최고 모델조차 50% 남짓에 머물러 인간의 90%와 큰 격차를 보였다. 전문 영역에서도 세무·모기지·기업금융·법률 추론 같은 분야에서 상당한 성능을 보이지만 완전한 신뢰성을 확보하지 못했다. 에이전트는 컴퓨터 사용 능력을 측정하는 평가에서 불과 1 년 사이 약 12%에서 66%대까지 발전했지만, 여전히 구조화된 평가에서 약 세 번 중 한 번꼴로 실패한다.¹¹⁹

¹¹⁸ AGI 예측의 방법론적 한계와 시나리오 분석의 필요성에 관한 최근 연구들을 참조하라. 이러한 연구들의 공통된 결론은, 단일 연도를 제시하는 예측보다 “깊은 불확실성(deep uncertainty)” 아래에서의 시나리오 비교가 정책적·학문적으로 더 유용하다는 것이다.

¹¹⁹ Stanford HAI, The 2026 AI Index Report, chap. 2, “Technical Performance.” 2025 년에는 “인류 최후의 시험(Humanity’s Last Exam)” 같은 고난도 평가에서 프런티어 모델의 최고 성능이 약 30 퍼센트포인트 상승했으며, 에이전트의 컴퓨터 사용

이것이 이른바 **들쭉날쭉한 지능(jagged intelligence)**이다. 오늘날의 AI는 인간보다 일률적으로 낮은 것도, 일률적으로 높은 것도 아니다. 어떤 산봉우리는 이미 인간 최고 수준에 도달하거나 넘어섰는데, 바로 옆에는 어린아이도 쉽게 넘는 골짜기가 남아 있다. 따라서 AGI로 가는 길을 단순히 “AI의 IQ가 올라가는 과정”으로 이해해서는 안 된다. 오히려 높은 봉우리를 더 높이는 동시에 낮은 골짜기를 메우고, 서로 분리된 능력들을 하나의 안정적인 시스템 안에서 통합하는 과정으로 이해하는 편이 정확하다. 그런 점에서 2026년의 AI는 AGI가 아니다. 그러나 AGI와 아무 관계 없는 기술도 아니다. **우리는 이미 그 구성요소들이 빠르게 조립되는 과정을 보고 있다.**

2. 에이전틱 AI와 AGI는 무엇이 다른가

이 지점에서 에이전틱 AI와 AGI를 명확하게 구별해야 한다. 에이전틱 AI는 **자율성(autonomy)**에 관한 개념이다. 목표를 받으면 문제를 분석하고, 계획을 세우고, 필요한 도구를 선택하며, 컴퓨터와 데이터베이스를 사용하고, 결과를 확인하여 계획을 수정하면서 과업을 수행한다. 반면 AGI는 **범용성(generality)**에 관한 개념이다. 따라서 두 개의 서로 다른 축이 존재한다 — 에이전틱 AI는 “얼마나 스스로 행동할 수 있는가”를, AGI는 “얼마나 다양한 문제를 이해하고 해결할 수 있는가”를 묻는다.

현재 우리는 이미 상당히 자율적이지만 범용성과 신뢰성에는 한계가 있는 에이전트를 만들고 있다. 「국제 AI 안전 보고서 2026」도 에이전트가 인간의 지속적인 감독 없이 여러 단계의 과업을 수행할 수 있게 되었지만, 복잡한 작업에서는 오류가 누적되고 높은 신뢰성이

성능(OSWorld)도 크게 개선되었다. 동시에 아날로그 시계 읽기(ClockBench)에서 최고 모델은 50.6%, 인간은 90.1%를 기록하여 능력의 “들쭉날쭉함”을 극명하게 보여준다.

필요한 영역에서는 아직 충분하지 않다고 평가한다.¹²⁰ AGI의 결정적인 변화는 이 두 축이 만나는 데 있다 — 다양한 영역에서 인간 수준의 문제해결 능력을 가진 시스템이 동시에 스스로 계획하고 행동할 수 있게 되는 것이다. 그리고 여기에 세 번째 축이 추가된다.

범용성(Generality) × 자율성(Autonomy) × 체화(Embodiment)

곧 범용능력이 “몸”을 얻는 것이다. 이것이 AGI와 피지컬 AI가 만나는 지점이며, 이 장의 뒷부분에서 우리가 그려 볼 미래의 핵심이다.

3. AGI를 날짜가 아니라 능력의 묶음으로 보아야 한다

그렇다면 AGI란 정확히 무엇인가. 가장 안전한 정의는, 인간이 수행하는 광범위한 지적 과업을 새로운 환경에서도 학습·추론·전이·적응하면서 수행할 수 있는 범용 인공지능이다.¹²¹ 여기서 중요한 것은 “광범위함”과 “새로운 상황”이다. 체스에서 세계 챔피언을 이기는 시스템은 AGI가 아니다. 의학 논문을 읽는 시스템도 그것만으로는 AGI가 아니다. 그러나 처음 보는 문제를 이해하고, 필요한 지식을 습득하고, 다른 분야에서 배운 지식을 옮겨 사용하고, 계획을 세우며, 실패하면 전략을 수정하고, 서로 다른 문제들을 장기간에 걸쳐 해결한다면, 우리는 범용성의 문턱에 가까워진다.

따라서 AGI를 “어느 날 오전 10시에 켜지는 하나의 스위치”처럼 생각하는 것은 잘못이다. 더 현실적으로는 언어 → 멀티모달 → 추론 → 장기기억 → 계획 → 도구 사용 → 지속학습 → 자율행동 → 현실세계 이해라는 여러 능력이 서로 결합되어 임계점을 넘어가는 과정으로 보는 것이 좋다. 이 관점에서 AGI의 도래 여부보다 중요한 질문은 “이 능력들

¹²⁰Yoshua Bengio et al., International AI Safety Report 2026. 보고서는 범용 AI의 능력 향상과 에이전트의 확대를 인정하는 동시에, 복잡한 과업에서의 신뢰성, 예측 불가능한 실패, 인간 개입 기회의 감소를 주요 문제로 지적한다.

¹²¹Shane Legg and Marcus Hutter, “Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence,” *Minds and Machines* 17 (2007): 391–444. AGI에는 여전히 단일한 국제적 정의와 판정선이 존재하지 않으므로, 본문에서는 일반성·전이·적응·추론을 중심으로 기능적으로 정의한다.

가운데 몇 개가 이미 확보되었으며, 남아 있는 병목은 무엇인가”이다. 흥미롭게도 이는 제 1 장에서 제시한 “권세의 임계점” 모델과 같은 형식의 사고다. 하나의 극적인 사건이 아니라, 여러 조건이 축적되어 어느 순간 성격이 바뀌는 문턱을 보는 것이다.

4. AGI 는 언제 올 것인가 — 2026 년 현재의 공정한 예측

여기서는 미래를 단정해서도 안 되지만 지나치게 회피해서도 안 된다. AI 연구자 2,778 명을 대상으로 한 대규모 조사에서는 “기계가 모든 가능한 과업에서 인간을 능가하는 상태”에 50% 확률을 부여한 중앙 예측이 2047 년이었다. 그러나 모든 인간 직업이 완전히 자동화될 시점의 50% 예측은 훨씬 뒤인 2116 년이었다.¹²² 이것만 보아도 **지적 능력의 발전과 사회 전체의 자동화는 같은 시계로 움직이지 않는다는** 사실을 알 수 있다. 산업계 지도자들의 전망은 훨씬 빠르다. 구글 딥마인드의 데미스 허사비스는 인간 수준의 범용 AI 가 대략 5~10 년 안에 가능할 수 있다고 전망하면서도, 현재 시스템에는 실제 세계 이해와 계획 등 중요한 능력이 부족하다고 지적했다.

이 예측들의 차이는 오히려 중요한 사실을 가르쳐 준다. AGI 의 연도에는 합의가 없지만, 프런티어 AI 를 개발하는 연구기관들이 AGI 를 수십 년 뒤의 순수한 공상으로만 취급하고 있지도 않다. 따라서 2026 년 현재 이 책에서 가장 방어 가능한 표현은 다음과 같다고 본다 — **2030 년 전후를 “가능한 초기 AGI 구간”으로, 2030 년대를 “진지하게 검토해야 할 AGI 전환 구간”으로 보되, 기술적 병목이나 경제·에너지·규제 요인에 의해 훨씬 늦어질 가능성도 열어 두어야 한다.** 이것은 예언이 아니라 “예측 구간(forecasting window)”이다.

¹²²Katja Grace et al., “Thousands of AI Authors on the Future of AI,” arXiv:2401.02843 (2024). 2,778 명의 AI 연구자를 조사한 이 연구는, 인간을 모든 가능한 과업에서 능가하는 기계(HLMI)와 모든 직업의 완전 자동화(FAOL) 사이에 매우 큰 시간적 차이가 나타남을 보여준다. 이는 “AI 의 능력”과 “사회적 배치(deployment)”를 구별해야 함을 뜻한다.

그리고 중요한 것은 날짜보다 속도다. METR 이 측정하는 프런티어 AI 의 “과업 완수 시간지평(task-completion time horizon)”은, AI 에이전트가 인간 전문가에게 점점 더 긴 시간이 필요한 소프트웨어 과업을 독립적으로 처리하는 방향으로 빠르게 이동하고 있음을 보여준다.¹²³ 즉 우리가 지켜보아야 할 것은 “AGI 가 왔다”라는 발표가 아니라, AI 에게 맡길 수 있는 독립적 과업의 “길이”가 계속 늘어나는가이다. 이것은 훨씬 조용하지만 훨씬 확실한 지표다.

5. AGI 가 몸을 얻는 순간 — 피지컬 AGI

그러나 더 실감나게 보아야 할 것은 AGI 자체보다 AGI 가 사회 안으로 들어온 모습이다. 오늘의 AI 혁명은 주로 화면에서 경험된다. 사람이 질문하면 AI 가 답하고, 문서를 작성하고, 코드를 만들고, 영상을 생성한다. 그러나 AI 가 로봇·자동차·드론·공장설비·센서와 결합하면 지능은 화면 밖으로 나온다. 이미 그 초기 모습은 존재한다. 아마존은 2025 년 물류망에 배치한 로봇이 100 만 대에 도달했다고 발표했으며, 동시에 로봇 군집의 이동을 최적화하기 위한 생성형 AI 기반 모델을 도입했다.¹²⁴ 이것은 AGI 가 아니지만, 지능·소프트웨어·물류·물리적 기계가 하나의 운영체제로 결합하는 방향을 보여 준다. AGI 수준의 범용성과 신뢰성이 이러한 피지컬 AI 와 결합한다고 가정해 보자. 그때 AI 는 더 이상 “컴퓨터 프로그램”이라고 부르기 어려워진다. 그것은 **문명의 운영층(operating layer)**이 된다.

6. 공장 — 자동화에서 자율 생산으로

¹²³METR, “Task-Completion Time Horizons of Frontier AI Models.” 이 지표는 AI 가 인간 전문가에게 점점 더 긴 시간이 걸리는 과업을 처리하는 방향을 추적하는 중요한 자료이지만, 주로 소프트웨어 과업을 대상으로 하므로 전체 노동시장에 직접 일반화해서는 안 된다.

¹²⁴아마존은 2025 년 6 월 자사 운영망에 배치한 로봇이 100 만 대에 도달했다고 발표했으며, 동시에 로봇 군집의 이동 효율을 향상시키는 생성형 AI 기반 모델(DeepFleet)을 공개했다. 이는 AGI 의 증거가 아니라, AI 와 대규모 물리적 자동화의 결합이 이미 진행 중이라는 사례로 보는 것이 정확하다.

공장에서는 가장 먼저 큰 변화가 나타날 가능성이 있다. 기존 자동화 공장은 사람이 공정을 설계하고 로봇은 정해진 동작을 반복한다. AGI와 퍼지컬 AI가 결합한 공장에서는 주문 변화, 공급망 문제, 장비 이상, 품질 문제를 시스템이 스스로 인식하고 생산계획을 다시 짠다. 휴머노이드와 산업용 로봇은 더 이상 한 동작만 수행하는 기계가 아니라, 여러 작업을 학습하고 전환하는 “범용 노동 플랫폼”에 가까워질 수 있다. 따라서 자동화(Automation) → 적응형 자동화(Adaptive Automation) → 자율 생산(Autonomous Production)이라는 변화가 일어난다. 이때 인간의 역할은 기계를 직접 조작하는 노동자에서, 목표·안전·품질·책임을 설정하고 감독하는 존재로 이동할 가능성이 높다.

7. 사무실 — “AI 사용”에서 “AI 동료”의 시대로

사무실에서는 변화가 더 빠를 수 있다. 현재는 사람이 AI를 열어 질문한다. 그러나 미래의 에이전트형 AGI는 사용자가 질문할 때까지 기다리지 않을 수 있다. 이메일과 일정, 회사 데이터, 고객관계관리 시스템, 회계와 공급망을 연결하여 맡겨진 목표를 지속적으로 수행한다. 한 명의 인간 관리자 아래 열 개의 AI 에이전트가 일하거나, 소수의 인간 팀이 수백 개의 “디지털 노동자”를 감독하는 조직이 등장할 수 있다. 이때 “회사에 몇 명이 근무하는가”라는 질문 자체가 모호해진다. 인간 직원 수와 디지털 노동 역량(digital labor capacity)을 함께 측정해야 하기 때문이다.

8. 학교와 대학 — 지식 전달 기관의 위기와 재탄생

교육에서는 더욱 근본적인 변화가 일어난다. 모든 학생에게 자신의 수준·언어·속도·약점을 아는 개인교사가 24시간 붙는다면, 산업시대의 “한 교사가 수십 명을 같은 속도로 가르치는” 모델은 흔들릴 수밖에 없다. 대학 역시 지식의 독점적 저장소라는 지위를 잃는다. 그렇다고 학교와 대학이 필요 없어지는 것은 아니다. 오히려 기능이 이동한다 —

지식 전달(Knowledge Delivery)에서 형성·판단·공동체·연구(Formation, Judgment, Community, Research)로. 지식을 전달하는 것보다, 무엇이 참인지 분별하고 어떤 질문을 해야 하는지를 배우며 인간과 인간이 공동체 안에서 성장하는 일이 교육의 중심으로 이동할 가능성이 있다. 신학교육에도 같은 물음이 온다. AI가 주식과 원어와 교회사를 즉시 제공하는 시대에, 신학교는 무엇을 가르치는 곳이 되어야 하는가. 아마도 답은 오래된 것일 터이다 — 지식이 아니라 사람을 기르는 곳이다.

9. 정부 — 전자정부에서 “인지정부”로

정부에서도 변화는 행정 자동화를 넘어선다. 세금·복지·교통·재난·에너지·환경·보건·도시계획에 흠어진 데이터를 AI가 실시간으로 분석한다면, 정부는 사후 대응기관에서 예측적 행정기관으로 이동할 수 있다. 그러나 바로 여기에서 제 1장의 “권세” 문제가 다시 등장한다. 누가 알고리즘의 목적을 정하는가? 누가 잘못된 결정을 뒤집을 수 있는가? 시민에게 “인간에게 호소할 권리”가 남는가? **AGI 정부의 가장 큰 위험은 AI가 독재자가 되는 것이 아니라, 인간 관료가 “AI가 그렇게 판단했다”는 말 뒤에 책임을 숨기는 사회일 수 있다.** 제 2장에서 인용한 알고리즘 행정의 실패 사례들이 보여주듯, 이는 미래의 가정이 아니라 이미 관찰된 위험이다.

10. 군대 — 속도가 인간의 판단을 추월한다

군사 영역은 더욱 민감하다. 정찰위성·드론·레이더·사이버전·전자전·미사일 방어·전장정보가 하나의 AI 지휘망으로 연결되고, 시스템이 수천 개의 신호를 동시에 분석하여 대응책을 제시한다면, 의사결정 속도는 인간 지휘관의 인지속도를 넘어설 수 있다. 그때 가장 큰 경쟁은 무기의 사거리만이 아니다. “결정 속도(decision speed)”, 곧 누가 더 빨리 보고, 이해하고, 판단하고, 행동하는가가 된다. 그리고 바로 그 때문에 인간을 의사결정

고리에서 빼내려는 유인이 커질 수 있다. AI가 똑똑해지는 것 못지않게 위험한 것은, 전쟁의 속도가 인간의 숙고 시간을 없애는 것이다. 제 6 장에서 잠언 16:32 을 인용하며 말한 “더딤의 덕”이, 여기서는 생사가 걸린 문제가 된다.

11. 항공·교통·물류 — 세계가 하나의 최적화 문제로 바뀐다

항공과 물류에서는 AGI가 항공기 한 대나 트럭 한 대를 움직이는 데 그치지 않을 것이다. 공항, 항만, 철도, 창고, 트럭, 선박, 항공기, 날씨, 재고, 소비 수요가 하나의 지능망으로 연결될 수 있다. 현재의 물류는 각 시스템이 부분적으로 최적화되어 있다. AGI 기반 물류는 국소 최적화(Local Optimization)에서 시스템 최적화(System Optimization)로 이동한다. 도로 신호 역시 정해진 주기로 바뀌는 장치가 아니라, 도시 전체의 교통흐름을 실시간으로 학습하고 조절하는 시스템이 될 수 있다. 그때 사람은 AI를 “사용한다”는 느낌조차 갖지 않을 것이다. 제 2 장에서 말한 것처럼, 도구는 의식되지만 환경은 의식되지 않는다. AGI의 궁극적 사회적 모습은 로봇 한 대가 인간처럼 말하는 장면보다, 지능이 보이지 않는 사회적 환경이 되는 것일 가능성이 더 크다.

12. 그렇다면 ASI란 무엇인가

여기서 AGI와 ASI를 정확히 구별해야 한다. AGI가 대체로 “인간 수준의 범용성(human-level generality)”을 가리킨다면, ASI는 “초인적 범용성(superhuman generality)”을 뜻한다. 닉 보스트롬(Nick Bostrom)은 초지능을 사실상 모든 중요한 인지 영역에서 인간 최고 수준을 크게 넘어서는 지능으로 정의했다.¹²⁵

¹²⁵Nick Bostrom, *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies* (Oxford: Oxford University Press, 2014). 특히 초지능의 세 유형(속도·집단·질의 초지능), 직교성

여기서 한 가지는 신중하게 표현할 필요가 있다. 흔히 “ASI 에 이르려면 반드시 AGI 를 거쳐야 한다”고 말하지만, 이를 논리적 필연으로 단정하기보다 “**현재의 가장 일반적인 개념적 경로에서는 AGI 가 ASI 로 가는 자연스러운 중간 단계로 상정된다**”고 쓰는 편이 학문적으로 안전하다. 이미 특정한 좁은 영역에서는 인간을 훨씬 넘어서는 초인적 시스템이 존재하기 때문이다 — 계산, 체스, 단백질 구조 예측이 그러하다. 따라서 미래의 ASI 가 반드시 어느 날 명확하게 “AGI”라는 선을 통과한 뒤에 나타나야 한다고 논리적으로 증명된 것은 아니다. 그러나 “범용적” 초지능이라는 의미에서는 좁은 AI → 범용 AI → 초인적 범용 AI 라는 경로가 가장 이해하기 쉽고, 현재 담론에서도 지배적인 개념 모델이다.

13. ASI 의 진정한 문턱 — AI 가 AI 연구자가 되는 순간

ASI 논의에서 가장 중요한 변수는 단순한 모델 크기가 아니다. **AI 가 AI 연구개발 자체를 가속할 수 있는가**이다. 오늘은 인간 연구자가 알고리즘을 연구하고, 코드를 작성하고, 칩을 설계하고, 실험을 평가하고, 다음 세대 모델을 만든다. 만약 미래의 범용 AI 가 이 과정 자체에서 최고의 인간 연구자보다 뛰어나진다면, “AI → 더 나은 AI → 더 나은 AI 연구 → 더욱 나은 AI”라는 되먹임 고리가 가능해진다. I. J. 굿(I. J. Good)이 1965 년 말한 “지능 폭발(intelligence explosion)”이 바로 이것이다.¹²⁶

그러나 이것 역시 자동적으로 일어난다고 가정해서는 안 된다. 칩 제조, 데이터센터 건설, 전력망, 실험과 물리적 제조에는 현실세계의 시간이 필요하다. 그래서 소프트웨어 지능은 지수적으로 발전하더라도

명제(orthogonality thesis), 도구적 수렴(instrumental convergence) 및 통제 문제에 관한 논의 참조.

¹²⁶I. J. Good, “Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine,” *Advances in Computers* 6 (1965): 31–88. 굿의 핵심 통찰은 인간보다 뛰어난 기계가 더 뛰어난 기계를 설계하는 데 기여할 경우 “지능 폭발”이 가능해진다는 것이며, 그는 그런 기계를 “인간이 만들 필요가 있는 마지막 발명품”이라 불렀다.

원자(atom)의 세계는 비트(bit)의 세계보다 느리다. 이것이 “하룻밤 사이 초지능”과 같은 단순한 서사를 경계해야 하는 이유다. 그리고 흥미롭게도, 이 물질적 지체는 제 4 장에서 우리가 살펴본 컴퓨터의 물질성 — 펌, 전력, 냉각, 밸류체인 — 과 정확히 같은 것이다. **컴퓨터의 권세를 만든 바로 그 물질성이, 동시에 지능 폭발의 속도를 제한하는 브레이크가 된다.**

14. AGI 에서 ASI 로 넘어갈 때 사회의 질문도 바뀐다

AGI 까지의 질문은 주로 “인간의 일을 얼마나 대신할 것인가”이다. ASI 에서는 질문 자체가 달라진다 — “인간이 이해할 수 없는 수준의 지능을 인간이 어떻게 감독할 것인가.” AGI 의 문제는 주로 경제·노동·교육·권력의 문제다. ASI 의 문제는 여기에 통제(control), 정렬(alignment), 주체성(agency), 문명적 의사결정이 추가된다. 따라서 다음과 같이 구별하면 명확하다 — 에이전틱 AI 는 행동의 자율화, AGI 는 지능의 범용화, 퍼지컬 AGI 는 지능의 체화, ASI 는 지능의 초인화, 그리고 특이점은 그 결과에 대한 예측 가능성의 붕괴다.

15. 특이점 — 속도의 문제가 아니라 예측의 경계

특이점은 흔히 “AI 가 아주 똑똑해지는 날”로 오해되지만, 개념의 핵심은 **예측 가능성의 경계**다. 굿의 지능폭발 논의와 버너 빈지(Vernor Vinge)의 1993 년 기술적 특이점 논의, 그리고 레이 커즈와일의 가속수확 법칙은 서로 다른 방식으로 한 가지 문제를 가리킨다 — 인간보다 높은 범용지능이 기술혁신 자체를 가속한다면, 그 이후의 사회를 현재의 인간이 얼마나 의미 있게 예측할 수 있겠는가.¹²⁷ 따라서

¹²⁷Vernor Vinge, “The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era” (1993). 빈지는 인간보다 높은 지능의 출현을 역사적 예측 가능성의 “단절점”으로 해석했다. 용어 자체는 수학과 물리학에서 함수가 정의되지 않거나 발산하는 점, 그리고 일반상대성이론에서 기존 물리법칙이 성립하지 않는 지점을 가리키는 데서 왔으며, 빈지는 블랙홀의 “사건의 지평선” 비유를 통해 그 너머의 예측 불가능성을 강조했다. 한국어 번역어 “특이점(特異點)”이 “질적으로 구별되는 유일한 점”을 뜻한다면, 영어 singularity 는 “발산”과 “유일성”을 함께 함축한다.

특이점은 “AI 가 인간보다 똑똑해지는 순간”이라기보다 “지능의 자기증폭으로 문명의 변화 속도가 인간의 예측 능력을 넘어설 가능성이 있는 경계”라고 정의하는 것이 더 정확하다. 커즈와일의 2029 년 인간 수준 AI와 2045 년 특이점 전망은 이 분야에서 가장 유명한 연대표지만, 어디까지나 하나의 미래 전망이지 과학적 합의가 아니다.¹²⁸

16. 돈이 흐르는 방향 — 왜 가속은 쉽게 멈추지 않는가

여기에서 기술만 보아서는 안 된다. AI 발전의 엔진은 과학적 호기심만이 아니라 경제적 경쟁이다. 한 기업이 더 강력한 AI 를 개발하면 경쟁기업은 멈춰 있을 수 없다. 한 국가가 AI 를 군사·과학·산업에 적용하면 경쟁국 역시 대응하지 않을 수 없다. 더 좋은 모델이 더 많은 사용자와 매출을 만들고, 그것이 다시 데이터센터와 칩과 연구자에게 투자되며, 다시 더 좋은 모델을 만든다. 따라서 “능력 → 매출 → 자본 → 컴퓨터 → 더 나은 능력”이라는 순환이 만들어진다. 여기에 국가안보 경쟁까지 결합하면 “능력 → 전략적 우위 → 국가 투자 → 컴퓨터 → 능력”이라는 두 번째 순환이 겹친다. 이는 제 5 장의 자본 순환과 제 6 장의 지정학적 순환이 AGI 를 향해 함께 작동하는 모습이다.

바로 이것이 AGI 발전을 단순히 “과학자들이 원하면 멈출 수 있는 연구 프로젝트”로 볼 수 없게 만드는 정치경제적 이유다. 다만 “막을 방법이 없다”고 결정론적으로 표현하기보다는 **“현재의 시장·국가 경쟁구조에는 일방적 감속을 어렵게 만드는 강한 인센티브가 내재되어 있다”**고 표현하는 편이 정확하다. 그리고 바로 이 대목에서 이 장의 서두로 돌아가게 된다. 힌턴과 벤지오와 러셀이 서명한 2025 년의 공개서한이 요구한 것은 기술의 포기가 아니라 “안전이 입증될 때까지의 멈춤”이었다. 그것은 경쟁의 논리 바깥에서 던져진

¹²⁸ Ray Kurzweil, *The Singularity Is Near* (New York: Viking, 2005); idem, *The Singularity Is Nearer: When We Merge with AI* (New York: Viking, 2024). 커즈와일의 2029/2045 연대표는 영향력 있는 기술 미래 전망이지만 학계의 합의된 예측으로 다루어서는 안 된다.

목소리였고, 그래서 더욱 무겁다. 성경은 이런 종류의 멈춤에 이름을 갖고 있다 — 안식이다.

17. 그러므로 미래는 네 가지 시나리오로 보아야 한다

이 모든 것을 종합하면, 하나의 연대표보다 네 개의 시나리오가 더 적절하다. 첫 번째는 **점진적 보완사회**다. AI의 능력은 계속 향상되지만 신뢰성·에너지·데이터·규제·현실세계의 병목 때문에 AGI는 늦어지고, 인간과 AI의 협업이 장기간 지속된다. 두 번째는 **에이전트 경제(Agentic Economy)**다. 명확한 AGI에 도달하기 전에도 수많은 에이전트가 인간의 지식노동을 수행한다. 현재로서는 이미 진입하고 있는 가장 현실적인 경로다. 세 번째는 **피지컬 인텔리전스 사회**다. 에이전트가 로봇·자율주행·공장·물류와 결합하여, 지능이 디지털 경제를 넘어 물리 경제의 기본 인프라가 된다. 네 번째가 **AGI → ASI 전환사회**다. 범용 AI가 AI 연구 자체를 가속하면서 인간 최고 수준을 넘어서는 범용적 초지능으로 이동한다. 이 경로의 가능성과 시기는 가장 불확실하지만, 발생할 경우 파급력은 가장 크다.

중요한 것은 이 네 가지가 반드시 서로 배타적이지 않다는 사실이다. 오히려 “에이전트 AI → 피지컬 AI 확산 → AGI 적 범용성 증가 → AI가 돕는 AI 연구 → ASI 가능성”처럼 서로 겹치면서 전개될 수도 있다. 이 네 경로를 병렬로 놓으면, 우리는 “AGI가 반드시 2030년에 오는가”라는 소모적 논쟁에 갇히지 않고, 어느 경로에서도 공통으로 준비해야 할 과제를 볼 수 있다.

18. 지능의 지평선에서 다시 인간을 묻는다

이 장의 결론은 “AGI가 반드시 온다”도 아니고 “AGI는 오지 않는다”도 아니다. 2026년 현재 우리가 말할 수 있는 것은 더 제한적이지만 동시에 더 중요하다. AI의 능력은 실제로 빠르게 향상되고 있다. 벤치마크의 수명이 짧아질 만큼 성능이 개선되고 있으며, 에이전트는 답변에서 행동으로 이동하고 있고, AI는 로봇과 물류와 제조를 통해 물리세계에

들어가고 있다. 동시에 오늘의 AI 는 여전히 들쭉날쭉하고, 장기 과업에서 실패하며, 인간이 당연하게 처리하는 문제에서도 오류를 범한다. 따라서 AGI 를 논하는 가장 성숙한 태도는 낙관도 공포도 아니다. **관찰하고, 측정하고, 조건부로 전망하고, 준비하는 것이다.**

그리고 여기에서 「컴퓨터의 권세」의 논지는 한 단계 더 깊어진다. AGI 가 중요한 것은 기계가 인간처럼 말하기 때문이 아니다. **지능이 노동이 되고, 노동이 자본이 되고, 자본이 권세가 되며, 그 권세가 다시 더 많은 지능을 생산할 수 있기 때문이다.** ASI 가 중요한 것도 단순히 기계가 인간보다 똑똑해질 가능성 때문만은 아니다. “지능을 생산하는 지능”이 등장할 가능성 때문이다. 그리고 특이점이 중요한 것은 어느 특정한 날짜 때문이 아니다. 그 지능의 자기증폭이 실제로 일어날 경우, 인간이 문명의 변화 속도를 통제하고 이해하며 의미를 부여하는 주체로 계속 남을 수 있는가라는 질문이 발생하기 때문이다.

그러므로 지능의 지평선 끝에서 우리가 만나는 가장 중요한 질문은 기계에 관한 질문이 아니다. 우리는 “AGI 는 언제 오는가”에서 출발했지만, 결국 **“그 시대에 인간은 누구인가”**라는 질문에 도착한다. 이 장을 열었던 힌턴의 고백을 다시 떠올려 보자. 그를 두렵게 한 것은 기계의 성능이 아니었다. 그것을 만드는 인간이 그 결과를 감당할 준비가 되어 있는가였다. 그리고 바로 이 지점에서 제 8 장은 제 9 장 「권세의 신학」으로 넘어간다. 컴퓨터가 인간의 도구를 넘어 문명의 환경이 되고 AGI 와 ASI 가 현실적 가능성의 지평 안으로 들어온다면, 교회가 물어야 할 것은 기술의 성능만이 아니다. **권세는 누구에게 속하는가, 인간에게 허락된 통치의 경계는 어디까지인가, 그리고 인간은 자기보다 강한 지능 앞에서도 여전히 하나님의 형상인가라는 물음이다.**

제 9 장

권세의 신학 — 적그리스도의 시대, 빅브라더, 그리고 뚝스데이의 물음

이 책은 진단으로 끝나지 않는다. 앞의 여덟 장이 컴퓨트(compute)의 권세를 기술·정치경제·지정학·문명사의 언어로 해부했다면, 이제 우리는 한 걸음 더 나아가 그 권세를 성경의 빛 아래 세워야 한다. 문제는 AI가 얼마나 강력해질 것인가에만 있지 않다. 더 근본적인 질문은 그 힘이 누구의 손에 집중되고, 무엇을 목적으로 사용되며, 인간이 그것에 어떤 지위를 부여할 것인가에 있다.

그러므로 이 장의 질문은 단순하지 않다. 오늘날 형성되는 컴퓨트의 권세는 성경이 경고하는 적그리스도적 권세와 어떤 구조적 유사성을 가지는가. 모든 것이 데이터화되고 데이터가 권력이 되는 세계에서 조지 오웰이 상상했던 “빅브라더”는 어느 정도 현실이 될 수 있는가. 그리고 첨단 반도체, 데이터센터, AI 모델, 에너지와 피지컬 AI를 소수 국가와 기업이 장악한다면, 세계의 대다수 국가는 새로운 종류의 기술적 종속에 놓이게 되는가.

여는 말: 이 장이 하지 않는 것

그러나 이 논의를 시작하면서 방법론적 한계를 분명히 해 두어야 한다. 이 장은 AI가 적그리스도라고 말하지 않는다. 특정 디지털 기술이 곧 요한계시록의 짐승의 표라고 주장하지도 않는다. 종말의 시간표를 작성하지도 않는다. 성경의 묵시문학을 오늘의 특정 기술과 일대일로 대응시키는 방식은 극도로 신중해야 하며, 실은 교회가 그 위험을 반복해서 증명해 왔다.

교회는 새로운 기술이 등장할 때마다 그것을 짐승의 표로 지목해 온 부끄러운 전력을 가지고 있다. 인쇄술, 철도, 전기, 주민등록번호와 사회보장번호, 신용카드, 바코드, 무선인식(RFID) 칩, 인터넷, 백신

접종 증명이 차례로 그런 의심을 받았고, 그때마다 그 주장은 시간이 지나며 무너졌다.¹²⁹ 예수께서도 “그 날과 그 때는 아무도 모르나니”(마 24:36)라고 말씀하셨다. 따라서 이 장의 목적은 종말의 시간표를 작성하는 것이 아니라, 성경이 제시하는 권세와 우상숭배와 제국의 신학을 통하여 AI 문명의 방향을 분별하는 것이다. 시대를 분별하는 일(마 16:3)과 때를 계산하는 일(행 1:7)은 전혀 다르다. 전자는 명령이고 후자는 금지다.

또 하나 밝혀 둘 것이 있다. 이 장의 논지는 특정한 종말론 학파에 의존하지 않는다. 요한계시록을 읽는 데는 오랜 해석 전통들이 있어 왔고 — 1 세기 로마의 상황으로 읽는 과거주의(preterist), 미래의 사건으로 읽는 미래주의(futurist), 모든 시대에 반복되는 원리로 읽는 이상주의(idealist), 교회사의 전개로 읽는 역사주의(historicist) — 천년왕국에 관해서도 전천년설·무천년설·후천년설이 공존해 왔다.¹³⁰ 본서는 이 논쟁에서 어느 한 편을 들지 않는다. 다만 이 모든 전통이 공통으로 인정하는 것 위에 선다 — 제국적 권세는 우상숭배를 요구할 수 있으며, 그 권세는 결코 궁극적이지 않고, 역사의 주권은 그리스도께 있다. 이 세 명제는 어느 종말론 학파도 부인하지 않는다.

1. 성경이 말하는 권세의 계보

¹²⁹ 20 세기 후반 복미 복음주의권에서 바코드와 사회보장번호를 계 13:16-18 과 연결하는 대중적 주장이 널리 유포되었으나, 신약학계와 책임 있는 복음주의 신학자들은 이를 본문의 역사적·문학적 맥락을 무시한 해석으로 비판해 왔다. 종말 연대 설정의 실패 사례에 관하여는 Richard Kyle, *The Last Days Are Here Again: A History of the End Times* (Grand Rapids: Baker Books, 1998) 참조. 이러한 역사는 교회가 기술을 신학적으로 분별할 때 반드시 기억해야 할 경고다.

¹³⁰ 요한계시록의 네 가지 주요 해석 전통과 천년왕국에 관한 입장 차이는 복음주의 안에서도 오랫동안 공존해 왔다. 개관으로는 Steve Gregg, ed., *Revelation: Four Views*, rev. ed. (Nashville: Thomas Nelson, 2013); Robert G. Clouse, ed., *The Meaning of the Millennium: Four Views* (Downers Grove, IL: InterVarsity Press, 1977) 참조. 본서의 논지는 이 가운데 어느 하나를 전제하지 않으며, 네 전통이 공통으로 인정하는 신학적 요지 — 제국적 권세의 우상숭배적 성격과 그리스도의 궁극적 주권 — 위에 서 있다.

성경은 인간 문명의 권력 집중을 낮춘 현상으로 취급하지 않는다. 창세기 11 장의 바벨에서 인간은 “우리 이름을 내고 온 지면에 흩어짐을 면하자”고 선언한다. 문제는 탑의 높이 자체가 아니었다. 인간이 하나의 중심과 하나의 이름 아래 힘을 집중하여 스스로 안전과 영광을 확보하려 했다는 데 있었다. 다니엘서에 이르면 이 권세는 제국의 모습으로 나타난다. 다니엘 7 장의 짐승들은 단순한 괴물이 아니라 인간성을 상실한 정치 권력을 상징한다. 요한계시록은 이 전통을 이어받아 로마 제국의 정치적·종교적·경제적 권력을 짐승의 이미지로 묘사한다. 특히 요한계시록 13 장은 정치적 충성, 종교적 숭배와 경제적 참여가 하나의 체계 안에서 결합되는 무서운 가능성을 보여준다 — “누구든지 이 표를 가진 자 외에는 매매를 못하게 하니”(계 13:17).

리처드 보컴(Richard Bauckham)은 요한계시록을 로마 제국의 우상숭배적 권력에 대한 기독교적 저항의 문서로 읽는다.¹³¹ G. K. 빌(G. K. Beale) 역시 짐승의 이미지를 다니엘서의 제국적 권세와 연결하면서, 요한계시록이 특정 시대만이 아니라 하나님을 대적하여 스스로 절대적 충성을 요구하는 정치·문화적 권력의 성격을 드러낸다고 해석한다.¹³² 따라서 요한계시록을 읽을 때 중요한 것은 미래의 특정 기술을 찾아내는 데 있지 않다. 더 중요한 것은 권력이 언제 짐승의 성격을 갖게 되는가를 분별하는 것이다.

바울 역시 이 문제를 단순한 정치학의 범위에 두지 않는다. “우리의 씨름은 혈과 육을 상대하는 것이 아니요 통치자들과 권세들과 이 어둠의

¹³¹ Richard Bauckham, *The Climax of Prophecy: Studies on the Book of Revelation* (Edinburgh: T&T Clark, 1993); idem, *The Theology of the Book of Revelation* (Cambridge: Cambridge University Press, 1993). 보컴은 요한계시록의 제국 비판과 우상숭배 비판을 로마의 정치·경제적 현실, 특히 계 18 장의 상업 비판과 긴밀하게 연결한다.

¹³² G. K. Beale, *The Book of Revelation: A Commentary on the Greek Text*, NIGTC (Grand Rapids: Eerdmans, 1999). 특히 다니엘서의 짐승 이미지와 요한계시록의 제국적 권력 사이의 연속성에 대한 논의를 참조하라. 빌은 계 13 장의 “표”를 문자적 기술장치보다 충성의 소속을 나타내는 상징으로 이해하며, 이는 이마와 손에 매는 신명기 6:8 의 언약적 표식과 대조된다고 본다.

세상 주관자들과 하늘에 있는 악의 영들을 상대함이라”(엡 6:12). 성경에서 권세는 단순히 정부나 제도만을 의미하지 않는다. 인간이 만든 제도와 구조가 인간을 지배하기 시작하고, 궁극적으로 하나님께 속한 충성을 요구할 때 권세는 영적인 문제가 된다. 이 점에서 오늘날의 컴퓨터는 성경이 처음 보는 새로운 신이 아니다. **그것은 인간 문명이 오래전부터 반복해 온 권력 집중의 새로운 기술적 형태일 수 있다.** 제 1 장에서 살펴본 베르크호프와 윙크와 스트링펠로의 권세 신학이 여기서 다시 회수된다 — 권세는 창조되었고(그러므로 선험할 수 있고), 타락할 수 있으며(그러므로 분별해야 하고), 구속되어야 한다(그러므로 포기해서는 안 된다).

2. 컴퓨터의 권세와 적그리스도적 구조

신약은 “적그리스도”를 한 가지 방식으로만 말하지 않는다. 요한일서는 “지금도 많은 적그리스도가 일어났으니”(요일 2:18)라고 말한다. 여기에는 마지막 때에 대한 기대와 함께, 역사 속에서 반복적으로 나타나는 “적그리스도적 정신”에 대한 분별이 함께 존재한다.¹³³ 조지 엘든 래드(George Eldon Ladd)가 강조한 복음주의 종말론의 중요한 특징도 바로 이 긴장이다. 하나님의 나라는 그리스도 안에서 이미(already) 시작되었으나 아직 완성되지 않았다(not yet).¹³⁴ 따라서 교회는 종말을 기다리면서도 역사 속에서 나타나는 하나님 나라와 반대되는 권세를 계속 분별해야 한다.

이 관점에서 컴퓨터 문명에는 몇 가지 주목할 만한 구조적 가능성이 존재한다. 첫째는 **집중(concentration)**이다. 데이터, 반도체, 클라우드,

¹³³ 요한 서신의 “적그리스도(ἀντίχριστος)” 용례는 단수와 복수를 함께 사용하며(요일 2:18, 22; 4:3; 요이 7), 미래의 한 인물에 대한 기대와 현재 공동체 안에 이미 있는 거짓 가르침에 대한 경고를 함께 담고 있다. 이 복합성은 “적그리스도적 구조”를 역사 안에서 분별하려는 본서의 접근에 신약적 근거를 제공한다.

¹³⁴ George Eldon Ladd, *The Presence of the Future: The Eschatology of Biblical Realism* (Grand Rapids: Eerdmans, 1974). 래드의 “이미 그러나 아직 아니”라는 하나님 나라 이해는, 현재 역사 속 악의 권세를 진지하게 다루면서도 특정 역사적 사건을 곧바로 최종적 종말과 동일시하지 않을 수 있는 중요한 신학적 틀을 제공한다.

AI 모델과 에너지가 소수의 국가와 기업에 집중될수록 인간 사회의 중요한 결정 역시 그 중심으로 이동할 가능성이 있다. 둘째는 **배제(exclusion)**다. 현대인은 이미 계정, 플랫폼, 신용, 인증과 디지털 네트워크를 통해 경제활동에 참여한다. 이러한 시스템이 정치적 권력과 결합하고 중앙집중적으로 통제된다면, 기술적 접속권 자체가 경제적 생존권과 연결될 가능성이 있다. 셋째는 **형상(image)**의 문제다. 생성형 AI 와 휴머노이드는 인간의 언어, 얼굴, 목소리와 행동을 놀라운 수준으로 모방한다. 이것이 곧 요한계시록의 “짐승의 형상”이라는 뜻은 아니다. 그러나 인간이 자신이 만든 지능적 형상에 인간 이상의 권위와 신뢰를 부여한다면 신학적 질문은 피할 수 없다. 넷째는 **궁극적 신뢰의 이전**이다. 기술이 인간의 판단을 돕는 도구를 넘어 “무엇이 참인가, 무엇이 선한가, 무엇을 선택해야 하는가”를 최종적으로 결정하는 권위가 될 때, 문제는 기술의 성능을 넘어선다.

존 스토틀(John Stott)가 현대의 우상숭배를 다루면서 반복적으로 강조했던 핵심은, 하나님께 속한 자리를 피조물에게 내어주는 데 있다.¹³⁵ 그런 의미에서 AI 시대의 가장 근본적인 위험은 기계가 어느 날 갑자기 악한 의지를 갖게 되는 것보다, **인간이 스스로 만든 지능에 하나님께만 돌려야 할 신뢰와 권위를 부여하는 것**일 수 있다. 따라서 여기서 정확한 표현은 “AI 가 적그리스도다”가 아니다. 보다 신학적으로 절제된 표현은 이것이다 — **AI 와 컴퓨터의 권세는 인간의 우상숭배와 정치·경제적 전체주의와 결합될 경우 적그리스도적 권세를 구현하는 강력한 도구가 될 수 있다.** 이 구별은 매우 중요하다. 기술 자체와 기술을 둘러싼 권력 구조를 혼동해서는 안 된다. 우상은 나무나 금 자체가 아니라, 나무와 금에 둘러진 경배였다(사 44:14-17).

¹³⁵ John R. W. Stott, *The Contemporary Christian: Applying God's Word to Today's World* (Leicester: InterVarsity Press, 1992). 스토틀의 현대 문화와 우상숭배에 관한 논의를 참조하라. 여기에서 AI 에 대한 적용은 본서의 논지이며, 스토틀 자신이 AI 를 논한 것은 아니다.

3. 빅브라더 — 데이터가 권세가 될 때

조지 오웰의 「1984」가 묘사했던 빅브라더는 이제 단순한 문학적 은유로만 남아 있지 않다. 얼굴, 음성, 위치, 구매, 검색, 관계망, 이동 경로와 행동 패턴이 데이터가 되고, AI가 그 데이터를 실시간으로 분석할 수 있게 되면서 인간 사회는 역사상 전례 없는 “가시성(visibility)”의 시대에 들어서고 있다. 문제는 데이터의 존재 자체가 아니다. 누가 그 데이터를 소유하고, 누가 그것을 해석하며, 그 해석을 바탕으로 누구에게 기회와 권리를 부여하거나 박탈할 수 있는가가 핵심이다. 감시 기술, 생체인식, AI 예측 시스템과 국가 권력이 결합하면 인간의 행동을 관찰하는 것을 넘어 행동을 예측하고 유도하는 체제도 기술적으로 가능해진다. 제 5장에서 살펴본 주보프의 “도구화 권력”이 국가의 강제력과 만나는 지점이다.

여기에서 신학적 질문이 발생한다. 시편 139 편은 하나님께서 인간의 앓고 일어섬을 아시며 생각을 아신다고 고백한다. 전지(全知)는 하나님의 속성이다. 그러나 성경의 하나님이 인간을 아시는 것과 빅브라더가 인간을 데이터화하는 것은 본질적으로 다르다. 하나님의 앓은 인격적이며 언약적이다. 하나님은 인간을 데이터 포인트로 환원하지 않으신다. 인간을 이름으로 부르며 사랑하고 책임을 물으며 구원하신다. 시편 기자가 “주께서 나를 감찰하셨나이다”라는 고백을 두려움이 아니라 위로로 받은 이유가 여기 있다(시 139:17-18). 반면 전체주의적 데이터 시스템은 인간을 예측 가능한 행동 패턴으로 환원할 위험이 있다. 같은 “봄”이지만, 사랑의 시선과 지배의 시선은 정반대다.

그래서 AI 감시사회의 가장 깊은 신학적 문제는 단순히 “프라이버시 침해”가 아니다. 그것은 인간이 다른 인간을 완전히 알고 예측하고 통제할 수 있다는 전지성(全知性)의 유혹이다. 바벨의 욕망이 하늘에 닿는 탑이었다면, 데이터 시대의 바벨은 모든 사람을 알고 싶어 하는 시스템일 수 있다. 그러나 성경은 인간에게 그 지위를 허락하지 않는다. “사람은 외모를 보거니와 나 여호와와는 중심을 보느니라”(삼상 16:7)는

말씀은 인간의 판단에 한계를 긋는 은혜이기도 하다. 인간이 인간의 중심까지 다 안다고 주장하는 순간, 그는 재판관의 자리가 아니라 하나님의 자리를 넘본다.

4. 뚝스데이의 물음 — 하나의 컴퓨트 권세 아래 놓이는 세계

이제 가장 불편한 질문을 피할 수 없다. 첨단 반도체, AI 가속기, 초대형 데이터센터, 에너지, 기반 모델, 로봇과 퍼지컬 AI를 소수 국가와 기업이 장악한다면 어떻게 될 것인가. 그리고 AGI에 가까운 능력이 실제로 등장하고 그 능력까지 소수에게 집중된다면, 세계의 기술 격차는 단순한 산업 격차를 넘어설 수 있다. 그때 다수의 국가는 생산자가 아니라 영구적인 사용자가 되고, 기술 주권을 갖지 못한 국가는 지식과 산업뿐 아니라 국방·금융·교육·행정까지 외부의 컴퓨트 인프라에 의존하게 될 가능성이 있다. 제 7 장에서 살펴본 컴퓨트 빈국의 문제가 극한으로 확대된 모습이다.

그러나 이것을 곧바로 “요한계시록이 예언한 단일 세계정부의 출현”이라고 선언해서는 안 된다. **그것은 성경이 허용하는 범위를 넘어서는 단정이다.** 우리가 말할 수 있는 것은 훨씬 제한적이지만 동시에 중요하다 — 인류 역사상 처음으로 세계 규모의 경제적·정보적 통제를 가능하게 할 기술적 기반이 형성되고 있다는 사실은, 성경의 권세 신학이 제기했던 질문을 이전보다 훨씬 현실적으로 만든다. 자크 엘룰(Jacques Ellul)은 현대 기술사회를 분석하면서, 기술이 단순한 도구들의 집합을 넘어 효율성을 최고의 가치로 만드는 하나의 체계가 될 수 있음을 경고했다.¹³⁶ 인간이 기술을 통제한다고 생각하지만, 어느

¹³⁶ Jacques Ellul, *The Technological Society*, trans. John Wilkinson (New York: Vintage Books, 1964); idem, *The Meaning of the City* (Grand Rapids: Eerdmans, 1970). 엘룰의 기술체계 분석과 바벨(도시) 신학은 현대 컴퓨트 문명의 중앙집중성과 효율성의 절대화를 신학적으로 분석하는 데 중요한 틀을 제공한다. 다만 엘룰의 기술 결정론적 경향에 대해서는 비판도 존재하므로, 본서는 그의 분석을 진단의 도구로 사용하되 그 비판적 결론까지 그대로 채택하지는 않는다.

순간 인간의 제도와 생활방식이 기술 체계가 요구하는 효율성에 맞추어 재편될 수 있다는 것이다. AI 문명에서도 같은 질문이 제기된다 — 우리가 AI를 사용하는 것인가, 아니면 AI 시스템이 요구하는 방식에 맞추어 인간 사회를 재설계하고 있는 것인가. 바로 이 지점에서 종말론은 공포의 언어가 아니라 분별의 언어가 되어야 한다.

5. 바벨과 오순절 — 획일적 통합에 대한 성경의 대안

성경에는 컴퓨터 문명의 중앙집중적 욕망과 대조되는 놀라운 두 장면이 있다. 바벨과 오순절이다. 바벨에서 인간은 “성과 탑을 건설하여 그 탑 꼭대기를 하늘에 닿게 하여 우리 이름을 내고 온 지면에 흠어짐을 면하자”(창 11:4)고 말한다. 여기에는 하나의 언어, 하나의 중심, 하나의 이름을 통해 인간의 힘을 집중하려는 욕망이 있다. 그러나 사도행전 2장의 오순절은 전혀 다른 세계를 보여준다. 성령이 임했을 때 모든 사람이 하나의 언어를 사용하게 된 것이 아니다. 오히려 파르티아인, 메대인, 엘람인, 로마인과 여러 민족이 자신들의 언어로 하나님의 큰 일을 들었다(행 2:9-11). 차이는 결정적이다. **바벨은 다양성을 제거하여 통합하려 하지만, 오순절은 다양성을 보존하면서 소통하게 한다.**

레슬리 뉴비긴(Lesslie Newbigin)이 복음과 문화의 관계에서 강조했듯, 복음은 특정 문화를 절대화하지 않으면서도 모든 문화를 파괴하지 않고 그 안에 들어가 변혁한다.¹³⁷ 이 원리는 AI 문명에도 중요하다. 기독교적 AI 비전은 세계의 모든 언어와 문화를 하나의 모델과 하나의 플랫폼 안에 흡수하는 것이어서는 안 된다. 각 민족과 언어가 기술적 주체성을 유지하면서 서로 연결될 수 있는 **오순절적 지능 생태계**를 지향해야 한다. 이것은 제 7장에서 제시한 “컴퓨터 정의”의 신학적 근거이기도 하다. AI 시대의 정의는 단지 누가 더 좋은 AI를

¹³⁷Lesslie Newbigin, *The Gospel in a Pluralist Society* (Grand Rapids: Eerdmans, 1989). 여기에서 제시한 “오순절적 지능 생태계”라는 표현과 AI에 대한 적용은 본서의 개념이며 뉴비긴 자신의 용어가 아니다. 다만 복음의 문화 내재성과 초월성에 관한 그의 논의는 이 적용의 신학적 근거를 제공한다.

갖느냐의 문제가 아니다. 누구의 언어가 살아남고, 누구의 기억이 데이터가 되며, 누구의 지식이 모델 안에서 대표되고, 누가 그 시스템의 주인이 되는가의 문제이기도 하다.

6. 안식일과 성육신 — 인간은 기계가 아니다

AI 경제의 시간은 멈추지 않는다. 데이터센터는 24 시간 계산하고, 알고리즘은 쉬지 않으며, 시장은 끊임없이 최적화를 요구한다. 그러나 성경의 창조질서에는 놀랍게도 “멈춤”이 들어 있다. “안식일을 기억하여 거룩하게 지키라”(출 20:8). 안식일은 단순한 휴가가 아니다. **인간의 가치가 생산량과 효율성에 의해 결정되지 않는다는 선언이다.** 신명기의 안식일 계명이 특별히 종과 나그네와 짐승까지 쉬게 하라고 명한 것(신 5:14)은, 안식이 강자의 여유가 아니라 약자의 보호임을 보여준다. 따라서 AI 시대의 안식은 신학적 저항이 될 수 있다 — 나는 생산하기 때문에 존재하는 것이 아니며, 계산될 수 있기 때문에 가치 있는 것도 아니다. **나는 하나님의 형상으로 창조되었기 때문에 존엄하다.**

이 마지막 명제는 AI 시대에 특별한 무게를 갖는다. 만약 인간의 존엄이 지능이나 능력이나 생산성에 근거한다면, 그 능력에서 인간을 능가하는 기계가 등장할 때 인간의 존엄은 흔들릴 수밖에 없다. 그러나 성경의 인간론은 존엄을 능력에 두지 않는다. 존 킬너(John Kilner)가 상세히 논증했듯, 하나님의 형상은 인간이 소유한 어떤 속성이나 기능이라기보다 하나님과의 관계 안에서 인간에게 주어진 지위이며, 그렇기에 능력의 유무나 정도에 따라 증감하지 않는다.¹³⁸ 이 논점은 결정적이다. **AI 가 인간보다 똑똑해진다 해도 그것이 인간보다 더**

¹³⁸ John F. Kilner, *Dignity and Destiny: Humanity in the Image of God* (Grand Rapids: Eerdmans, 2015). 킬너는 하나님의 형상을 인간의 이성·의지·관계능력 같은 특정 “속성”과 동일시하는 해석이, 역사적으로 장애인·여성·특정 인종의 존엄을 부정하는 데 오용되어 왔음을 지적하고, 형상을 인간이 소유한 능력이 아니라 하나님과의 관계 안에서 주어진 지위로 이해할 것을 제안한다. 이 논의는 AI가 인간의 인지능력을 증가하는 시대에 인간 존엄의 근거를 방어하는 데 결정적으로 중요하다.

하나님의 형상인 것은 아니다. 형상은 성능이 아니라 부르심이기 때문이다.

그리고 기독교 신앙의 중심에는 또 하나의 결정적인 사건이 있다. “말씀이 육신이 되어 우리 가운데 거하시매”(요 1:14). **기독교의 구원은 정보가 내려온 사건이 아니라 말씀이 육신이 된 사건이다.** AI 는 설교문을 작성할 수 있고, 수많은 언어를 번역할 수 있으며, 상담과 교육을 보조할 수 있다. 그러나 병든 사람의 손을 잡고, 장례식장에서 함께 울고, 박해받는 공동체와 함께 머물고, 굶주린 사람에게 자신의 빵을 나누어 주는 성육신적 존재를 대신할 수 없다. 그러므로 AI 시대에 교회가 회복해야 할 것은 더 많은 정보만이 아니라 **현존(presence)**이다.

7. 십자가 — 권세를 다시 정의하다

결국 컴퓨터 문명과 복음이 가장 날카롭게 갈라지는 지점은 “권세”의 정의다. 컴퓨터 문명에서 권력은 더 많은 데이터, 더 큰 모델, 더 빠른 계산, 더 많은 에너지와 더 강한 통제 능력으로 측정된다. 그러나 예수 그리스도는 권세를 정반대로 정의하셨다. “너희 중에는 그렇지 않아야 하나니 너희 중에 누구든지 크고자 하는 자는 너희를 섬기는 자가 되고”(막 10:43). 빌립보서 2 장은 그리스도께서 하나님의 본체이셨으나 자신을 비우고 종의 형체를 취하셨으며 십자가에 죽기까지 복종하셨다고 증언한다. **세상은 올라감으로써 권력을 얻지만, 그리스도는 내려감으로써 왕이 되셨다.**

구스타프 아울렌(Gustaf Aulén)이 「승리자 그리스도」에서 재조명한 고전적 속죄 이해는 십자가를 단순한 패배가 아니라 죄와 죽음과 악의 권세에 대한 그리스도의 승리로 이해한다.¹³⁹ 바울은 이를

¹³⁹ Gustaf Aulén, *Christus Victor: An Historical Study of the Three Main Types of the Idea of the Atonement*, trans. A. G. Hebert (London: SPCK, 1931). 아울렌의 유형론이 지나치게 도식적이라는 비판도 있으나, 십자가를 권세들에 대한 승리로 읽는 “고전적” 강조점을 현대 신학에 회복시킨 공헌은 널리 인정된다. 본서는 승리자 그리스도 이해를 대속적·형벌적 속죄 이해와 배타적으로 대립시키지 않으며, 권세 신학의 맥락에서 그 강조점을 취한다.

더욱 강렬하게 선언한다 — “통치자들과 권세들을 무력화하여 드러내어 구경거리로 삼으시고 십자가로 그들을 이기셨느니라”(골 2:15). 마이클 고먼(Michael Gorman)이 바울 신학에서 강조하듯, 십자가는 단지 구원을 얻는 방법만이 아니라 하나님의 권력이 어떤 모습인지를 제시한다. **하나님의 능력은 지배와 자기확장이 아니라 자기희생적 사랑으로 나타난다.**¹⁴⁰ 따라서 교회가 AI 시대에 던져야 할 가장 중요한 질문은 “우리가 얼마나 강력한 AI 를 소유할 수 있는가”가 아니다. 그보다 먼저 물어야 한다 — “**이 힘을 누구를 위하여 사용할 것인가?**”

8. 적그리스도의 공포보다 그리스도의 주권

종말론을 말하면서 교회가 가장 경계해야 할 두 극단이 있다. 하나는 기술적 낙관주의다. 인간의 기술 발전이 결국 질병과 빈곤과 전쟁을 해결하고 인간을 새로운 단계로 진화시킬 것이라는 믿음이다. 기독교 신앙은 인간의 창조성과 기술의 선한 가능성을 인정하지만, 기술이 인간의 죄 문제를 해결할 수 있다고 믿지 않는다. 다른 하나는 종말론적 공포다. 새로운 기술이 등장할 때마다 그것을 짐승의 표나 적그리스도의 출현과 직접 연결한다면, 교회는 오히려 성경적 종말론의 중심을 잃게 된다. 앞서 보았듯 그런 시도는 교회사에서 거듭 실패했고, 그때마다 교회의 신뢰를 갉아먹었다.

복음주의 종말론의 중심은 적그리스도가 아니다. 그리스도다. 종말의 가장 중요한 사건은 짐승의 등장도, 전쟁도, 기술적 통제도 아니다. “세상 나라가 우리 주와 그의 그리스도의 나라가 되어 그가 세세토록 왕 노릇 하시리로다”(계 11:15). 따라서 기독교적 종말론은 미래를 두려워하는 신학이 아니라 **역사의 주인이 누구인지를 고백하는**

¹⁴⁰ Michael J. Gorman, *Cruciformity: Paul's Narrative Spirituality of the Cross* (Grand Rapids: Eerdmans, 2001); idem, *Inhabiting the Cruciform God: Kenosis, Justification, and Theosis in Paul's Narrative Soteriology* (Grand Rapids: Eerdmans, 2009). 고먼의 “십자가형 삶(cruciformity)” 개념은 권력을 자기확장보다 자기희생적 사랑과 참여의 관점에서 이해하는 데 유용하다.

신학이다. 다니엘서의 제국들은 모두 지나갔다. 바벨론도, 메대-바사도, 헬라도, 로마도 영원하지 않았다. 요한계시록을 처음 읽었던 교회에게 로마는 영원해 보였지만, 로마 역시 영원하지 않았다. **컴퓨터 제국도 예외일 수 없다.** AGI가 등장하든 등장하지 않든, ASI가 가능해지든 가능해지지 않든, 인간이 만든 어떠한 지능도 창조주가 될 수 없으며 어떠한 데이터센터도 하나님의 주권을 대체할 수 없다.

그러므로 교회의 태도는 기술공포도 기술숭배도 아니다. **깨어 분별하되 두려워하지 않는 것, 기술을 사용하되 숭배하지 않는 것, 권세를 가지되 지배하지 않는 것, 그리고 인간의 존엄과 자유와 복음을 위하여 그 권세를 섬김의 도구로 사용하는 것이다.** 이것이 컴퓨터 시대를 살아가는 교회의 종말론적 자세다.

맺음말 — 누가 권세의 주인인가

AI 시대의 궁극적인 질문은 기계가 인간보다 똑똑해질 것인가가 아니다. 더 깊은 질문은 이것이다 — **누가 권세의 주인인가.** 바벨은 인간이 스스로 이름을 만들려 했던 문명이었다. 짐승은 인간에게 경배를 요구하는 권세였다. 빅브라더는 모든 것을 알고 통제하려는 권세다. 컴퓨터 제국은 모든 것을 계산하고 최적화하려는 권세가 될 수 있다. 그러나 복음은 전혀 다른 왕을 선포한다. 그분은 모든 권세를 가지셨으나 제자들의 발을 씻으셨고, 열두 군단의 천사를 부를 수 있었으나 십자가를 선택하셨으며, 죽음으로 권세들에게 패배한 것처럼 보였으나 바로 그 십자가에서 권세들을 무장 해제하셨다.

그러므로 AI 문명 앞에서 교회의 대답은 도피가 아니다. 정복도 아니다. **증언이다.** 바벨 앞에서 오순절을 증언하고, 끝없는 생산 앞에서 안식을 증언하며, 가상세계 앞에서 성육신을 증언하고, 감시와 통제 앞에서 인간의 존엄과 자유를 증언하며, 권력 집중 앞에서 십자가의 권세를 증언하는 것이다.

그리고 바로 여기에서 마지막 질문이 시작된다. 컴퓨터가 권세가 된 세계에서 교회는 무엇을 해야 하는가? AI와 로봇과 AGI의 가능성이 선교 현장과 교회와 신학교와 다음 세대의 삶 속으로 들어올 때, 우리는 그것을 거부해야 하는가, 받아들여야 하는가, 아니면 복음의 목적을 위하여 변혁하여 사용해야 하는가? 제 9 장이 “누가 권세의 주인인가”를 물었다면, 이제 마지막 장은 “그 권세 앞에서 교회는 무엇을 해야 하는가”를 묻는다. 그것이 이 책의 마지막 과제다.

제 10 장

교회의 응답 — 오직 복음, 그리고 컴퓨터의 권세를 이기는 길

이제 이 엄청난 진단 앞에서 결론을 내려야 한다. 앞의 장들에서 우리는 AI가 단순한 새로운 소프트웨어가 아니라 문명의 기반을 재편하는 힘이 되고 있음을 살펴보았다. 반도체와 데이터센터, 에너지와 네트워크, 거대언어모델과 에이전틱 AI, 그리고 퍼지컬 AI가 하나의 생태계로 연결되면서, 컴퓨터는 지식과 부와 권력뿐 아니라 인간의 선택과 행동의 가능성까지 배분하는 새로운 권세가 되어가고 있다. 그렇다면 교회는 이 권세 앞에서 무엇을 해야 하는가. AI를 거부해야 하는가. 더 강력한 AI를 개발하여 경쟁해야 하는가. 아니면 시대의 흐름으로 받아들이고 적응해야 하는가.

나는 이 모든 정치경제와 지정학과 지성사의 분석 끝에서 다시 가장 오래된 자리로 돌아가고자 한다. **오직 성경만이 궁극적인 진리를 가리키며, 오직 복음만이 인간에게 생명을 준다.** 그러나 이것은 기술을 외면하자는 말이 아니다. 오히려 그 반대다. 교회는 기술을 이해해야 하며, 적극적으로 활용하고, 잘못된 사용에는 저항하고, 공동선을 위한 기술 질서를 만드는 일에도 참여해야 한다. 다만 **기술을 구원의 자리까지 끌어올리지 않아야 한다.** 컴퓨터의 권세가 아무리 거대해져도 그 앞에서 흔들리지 않는 인간은 “더 강력한 AI를 가진 인간”이 아니라 자신이 누구이며 누구에게 속해 있는지를 아는 인간이다. 인간의 지성(intelligence)과 의지(will)는 인공지능과 무한 경쟁할 때 가장 인간다워지는 것이 아니다. 진리 앞에 겸손히 서고, 말씀으로 판단하며, 사랑하고 책임지고, 하나님과 이웃 앞에서 자유롭게 결단할 때 인간의 지성과 의지는 비로소 제자리를 찾는다. 그러므로 마지막 장에서는 AI 문명 앞에 교회가 세워야 할 세 가지 질서를 제안하고, 그 문명에서 더욱

희귀해질 인간적 능력을 살펴본 뒤, 마침내 컴퓨터의 권세를 이기는 복음의 길로 이 책을 닫고자 한다.

1. 인간 명령권의 질서 — Human-in-Command

컴퓨터의 권세 앞에서 교회의 첫 번째 대안은 “AI 를 사용할 것인가, 사용하지 않을 것인가”라는 찬반논쟁이 아니다. 더 중요한 것은 질서를 세우는 일이다. 그 첫째가 “인간 명령권(Human-in-Command)”이다. AI 윤리에서는 흔히 “human-in-the-loop”라는 표현을 사용한다. 그러나 AI 가 더욱 자율적인 에이전트로 발전할수록, 인간이 단순히 기계가 내놓은 결과를 마지막에 승인하는 존재로 남는 것만으로는 충분하지 않다. **인간은 목표를 정하고, 가치판단을 내리고, 의의를 제기하고, 시스템을 중단시키며, 결과에 대하여 책임지는 권한을 보유해야 한다.**¹⁴¹

특히 교회와 선교기관은 몇몇 영역을 AI 에 완전히 위임해서는 안 된다. 교리와 신학의 최종 판단, 목회상담과 징계, 채용과 해임, 헌금과 재정에 관한 민감한 결정, 개인정보 처리, 영적 권위와 예언적 분별, 그리고 인간의 존엄과 권리에 중대한 영향을 미치는 판단이 그러하다. AI 는 자료를 제공할 수 있다. AI 는 대안을 제시할 수 있다. AI 는 인간이 보지 못한 패턴을 발견할 수도 있다. **그러나 AI 는 도덕적 책임의 주체가 될 수 없다. 책임은 인격에게 돌아가야 한다.**

이것은 단순한 행정 원칙이 아니라 기독교 인간론의 문제다. 하나님께서 에덴에서 “네가 어디 있느냐”(창 3:9)고 물으셨을 때, 그 질문은 알고리즘을 향한 것이 아니었다. 성경의 인간은 하나님 앞에서

¹⁴¹이 구별은 국제 규범에서도 확인된다. 유럽연합 「인공지능법(AI Act)」 제 14 조는 고위험 AI 시스템에 대한 “인간의 감독(human oversight)”을 요구하면서, 감독자가 시스템의 능력과 한계를 이해하고, 자동화 편향(automation bias)을 경계하며, 출력을 무시하거나 뒤집을 수 있고, 시스템을 중단시킬 수 있어야 한다고 명시한다. 곧 규범적 요구의 핵심은 “인간이 고리 안에 있는가”가 아니라 “인간이 실질적으로 개입하고 중단시킬 수 있는가”이다. 여기서 특히 주목할 것은 “자동화 편향” — 인간이 기계의 판단을 과신하여 자신의 판단을 유보하는 경향 — 이 명문화되었다는 점이다.

응답하고 책임지는 존재다. 아담이 하와에게, 하와가 뱀에게 책임을 미룬 그 자리에서 인간의 타락이 드러났듯, **책임을 시스템에 전가하는 것은 새로운 형태의 오래된 죄다.** 그러므로 AI 시대에도 마지막 질문은 “시스템이 무엇을 결정했는가”가 아니라 **“누가 그것을 결정했고 누가 책임질 것인가”**여야 한다. 그리고 제 9 장에서 살펴본 “AI 가 그렇게 판단했다는 말 뒤에 책임을 숨기는 사회”의 위험은, 교회 안에서도 똑같이 발생할 수 있다. 교회가 이 원칙을 먼저 지키지 못하면서 세상의 AI 권력을 비판할 수는 없다.

2. 컴퓨트 정의의 질서 — Compute Justice

둘째는 컴퓨트 정의(Compute Justice)다. AI 시대의 불평등은 단순히 누가 인터넷에 접속할 수 있는가의 문제가 아니다. 누가 고성능 컴퓨터를 소유하고, 누가 모델을 만들며, 누가 데이터를 통제하고, 누구의 언어와 지식이 모델 안에 들어가는가의 문제로 이동하고 있다. 앞에서 살펴본 것처럼 첨단 반도체와 대규모 데이터센터, 자본과 에너지가 소수 국가와 기업에 집중될수록, 세계의 수많은 교회와 학교와 선교지는 AI의 생산자가 아니라 영구적인 소비자로 남을 위험이 있다.

교회는 이 문제를 단순한 기술격차로 보아서는 안 된다. **성경의 정의는 언제나 권력의 주변부를 바라본다.** 고아와 과부와 나그네, 가난한 사람과 힘없는 사람을 어떻게 대하는가는 하나님 백성의 신앙을 판단하는 중요한 기준이었다(신 10:18; 사 1:17; 약 1:27). 그렇다면 AI 시대의 교회도 물어야 한다 — **AI 혁명에서 누가 가장 많은 혜택을 얻는가? 그리고 누가 가장 많은 비용을 지불하는가?** 컴퓨트 정의는 이 질문에서 출발한다.

교회와 기독교 대학, 신학교와 선교기관은 거대 상업 플랫폼의 수동적인 소비자로서 머물 필요가 없다. 여러 기관이 함께 사용할 수 있는 AI 인프라, 저비용·저전력 모델, 소수언어 성경·신학·교육 데이터, 현지 공동체가 관리하는 데이터 저장소, 신학교·기독교

대학·선교기관의 공동 AI 연구센터와 같은 새로운 협력 구조를 생각할 수 있다. 제 7 장에서 제안한 “선교지식 인프라” 역시 바로 이 자리에서 실행된다. 그러나 여기에서 한 가지를 반드시 기억해야 한다. **컴퓨터 빈국에 장비를 보내는 것보다 먼저 사람을 세워야 한다.** 교육과 윤리, 거버넌스와 현지 지도력을 세우지 않은 채 기술만 이전하면 새로운 의존성을 만들 수 있다.

앤드루 월스(Andrew Walls)와 라민 사네(Lamin Sanneh)가 기독교 선교의 역사에서 보여준 중요한 통찰 가운데 하나는, 복음이 한 문명의 문화적 소유물이 아니라 끊임없이 번역되어 각 문화 속에 뿌리내린다는 사실이다.¹⁴² AI 역시 그래야 한다. 아프리카의 교회가 미국의 AI 를 사용하는 것에서 끝나서는 안 된다. 아시아와 라틴아메리카와 중동의 교회들이 자기 언어와 역사와 질문을 가지고 기술의 주체가 되어야 한다. 오순절에 성령께서는 모든 사람에게 하나의 언어를 강요하지 않으셨다. 각 사람이 “자기의 방언으로”(행 2:6) 하나님의 큰 일을 들었다. AI 시대의 선교도 바벨식 통합이 아니라 오순절적 다양성을 지향해야 한다. 이것이 컴퓨터 정의의 신학적 토대다 — **권력을 움켜쥐지 않고 낮은 곳으로 흘려보내며, 주변부를 소비자로 남겨두지 않고 주체로 세우는 것.** 그것이 십자가의 권세가 컴퓨터 시대에 취할 수 있는 한 모습이다.

3. 인간 형성의 질서 — 인지적 안식일

셋째는 기술의 문제가 아니라 인간 형성(Human Formation)의 문제다. AI 시대에 가장 큰 위험 가운데 하나는 인간이 생각하는 능력을 잃는 것이다. 정보는 많지만 깊이 생각하지 못하고, 답은 빠르게 얻지만 그것이 옳은지 판단하지 못하며, 사실은 많이 알지만 무엇이 중요한지를

¹⁴² Andrew F. Walls, *The Missionary Movement in Christian History: Studies in the Transmission of Faith* (Maryknoll, NY: Orbis Books, 1996); Lamin Sanneh, *Translating the Message: The Missionary Impact on Culture*, 2nd ed. (Maryknoll, NY: Orbis Books, 2009). 두 학자의 강조점에는 차이가 있지만, 기독교 신앙의 문화 횡단성과 번역 가능성을 이해하는 데 중요한 신학적 토대를 제공한다.

분별하지 못하는 인간이 등장할 수 있다. AI 가 인간의 지적 노동을 대신할수록 우리는 편리함과 동시에 “인지적 외주화(cognitive offloading)”의 위험을 만나게 된다.¹⁴³ 여기에 대응하여 나는 **“인지적 안식일(Cognitive Sabbath)”**을 제안하고자 한다.

성경의 안식일은 단순히 일을 하지 않는 날이 아니다. “안식일을 기억하여 거룩하게 지키라”(출 20:8)는 명령은 인간의 가치가 생산성과 효율성에서 나오지 않는다는 창조질서의 선언이다. AI 시대에는 이 원리를 인간의 정신에도 적용할 필요가 있다 — AI 의 요약해 보기 전에 원문을 읽는 시간, AI 에게 질문하기 전에 스스로 생각하는 시간, 검색하지 않고 기억을 더듬는 시간, 화면을 끄고 책 한 권을 오래 읽는 시간, AI 없이 자신의 논거를 작성하는 시간, 사람과 얼굴을 맞대고 오래 이야기하는 시간, 자연 속을 걷고 손으로 일하고 침묵 속에서 기도하는 시간. 이것은 기술을 거부하는 금욕주의가 아니라, 인간의 정신이 기술의 속도에 완전히 흡수되지 않도록 지키는 자유의 훈련이다.

교회와 기독교 학교는 이를 구체적인 규율로 발전시킬 수 있다. AI 가 제공한 답에는 출처와 반대 견해를 요구하고, 중요한 판단을 내리기 전에는 AI 없이 자신의 생각을 먼저 기록하며, AI 가 작성한 글은 사용자가 사실과 논리를 직접 검증하게 해야 한다. 그리고 공동체는 속도와 생산량만 평가하지 말고 진실성과 책임, 관계와 성숙을 평가해야 한다. AI 가 3초 만에 성경 한 장을 요약해 줄 수 있다고 해서 그 말씀을 묵상한 것은 아니다. 성경에서 묵상은 정보를 획득하는 행위가 아니라 말씀이 인간을 형성하도록 자신을 내어주는 행위다. “오직 여호와와 의 율법을 즐거워하여 그의 율법을 주야로 묵상하는도다”(시 1:2).

¹⁴³인지적 외주화(cognitive offloading)는 기억·계산·판단의 일부를 외부 장치에 위임하는 현상을 가리키는 인지심리학 개념이다. 최근 연구들은 생성형 AI 에 대한 높은 의존이 비판적 사고 성향과 부정 상관을 보인다고 보고하며, 특히 젊은 사용자층에서 그 경향이 두드러진다고 지적한다. 다만 이러한 연구의 다수는 상관관계 연구이므로 인과관계로 단정해서는 안 되며, 도구 사용이 언제나 능력의 쇠퇴로 이어지는 것도 아니다. 중요한 것은 “무엇을 외주화하고 무엇을 스스로 해야 하는가”를 의식적으로 결정하는 일이다.

히브리어 하가(הָגָה)는 짐승이 먹이를 되새기듯 낮은 소리로 읊조리며 곹씹는 것을 뜻한다. 그것은 속도의 반대말이다. AI 시대에는 어쩌면 천천히 읽는 것이 영적 저항이 되고, 깊이 생각하는 것이 자유의 행위가 될지도 모른다.

4. AI 시대에 가장 희귀해질 인간적 능력

그러면 결국 질문은 하나로 모인다. 기계가 더 똑똑해질수록 인간은 어떤 인간이 되어야 하는가? AI 시대에는 인간을 지능으로 정의하려는 유혹이 더욱 커질 것이다. 그러나 인간의 존엄이 지능에서 나온다면 인간은 자신이 만든 AI와 경쟁해야 한다. 기억력으로 경쟁해야 하고, 계산속도로 경쟁해야 하며, 정보처리량과 생산성으로 경쟁해야 한다. **그 경쟁에서 인간은 결국 질 수밖에 없다.** 그러나 성경은 처음부터 다른 곳에서 인간의 존엄을 찾는다. “하나님이 자기 형상 곧 하나님의 형상대로 사람을 창조하시되”(창 1:27).

앤서니 후크마(Anthony Hoekema)가 강조했듯, 하나님의 형상은 단순히 인간의 이성적 능력 하나로 환원되지 않는다. 인간 존재 전체가 하나님과 이웃과 창조세계 앞에서 관계적이며 책임적인 존재로 부름받았다는 데 그 깊이가 있다.¹⁴⁴ 따라서 AI가 인간보다 더 많은 것을 알고 특정 영역에서 더 뛰어난 추론을 하게 되더라도 **인간의 신학적 존엄은 감소하지 않는다.** 어린아이도 하나님의 형상이다. 노인도 하나님의 형상이다. 장애를 가진 사람도 하나님의 형상이다. AI보다 느리게 생각하는 인간도 하나님의 형상이다. **인간의 가치는 기계와의 경쟁에서 승리함으로 증명되지 않는다.**

¹⁴⁴ Anthony A. Hoekema, *Created in God's Image* (Grand Rapids: Eerdmans, 1986). 후크마는 하나님의 형상을 단순한 지적 능력에 환원하기보다 인간 존재 전체와 하나님·이웃·창조세계와의 관계 및 인간에게 주어진 소명의 관점에서 설명한다. 제 9장에서 인용한 존 킬너(John Kilner)의 논의와 함께 읽으면, 형상이 능력의 함수가 아니라는 점이 더욱 분명해진다.

그러므로 AI 시대에 가장 귀해질 능력은 역설적으로 가장 오래된 인간적 능력들일 수 있다. 책 한 권을 끝까지 읽는 능력. 침묵 속에서 오래 생각하는 능력. 사실과 거짓을 분별하는 능력. 자신이 틀릴 수 있음을 인정하는 능력. 다른 사람의 이야기를 오래 듣는 능력. 고통받는 사람 곁에 머무는 능력. 공동체 안에서 약속을 지키고 책임지는 능력. 손으로 일하는 능력. 자연을 바라보고 경탄하는 능력. 그리고 무엇보다 **하나님 앞에 홀로 서는 능력**이다.

AI가 대화를 모방할수록 진짜 경청은 더 귀해질 것이다. AI가 글을 더 많이 만들수록 자신의 생각을 가지고 말하는 사람은 더 귀해질 것이다. AI가 모든 것을 즉시 대답할수록 “나는 모른다”고 말할 수 있는 지적 겸손은 더 중요해질 것이다. AI가 어디에나 존재하는 것처럼 느껴질수록, 한 사람 곁에 실제 몸으로 머무는 **성육신적 현존(incarnational presence)**은 더 귀해질 것이다. “말씀이 육신이 되어 우리 가운데 거하시매”(요 1:14). 기독교의 구원은 정보가 전송된 사건이 아니다. 하나님이 우리 가운데 오신 사건이다. 그러므로 AI 시대의 교회가 세상에 줄 수 있는 가장 귀한 선물 가운데 하나는 더 많은 정보가 아니라 **진실한 인간의 현존**일 것이다.

5. 디지털 세계도 선교지다 — 그러나 클릭은 제자가 아니다

이러한 인간성의 강조가 기술로부터의 철수를 의미하지는 않는다. 교회는 언제나 시대의 길을 따라 복음을 전했다. 로마의 도로가 복음의 길이 되었고, 인쇄술이 성경의 길이 되었으며, 선박과 철도, 라디오와 텔레비전, 인터넷과 소셜미디어도 선교의 길이 되었다. 이제 AI가 새로운 길을 만들고 있다. 수십억 명의 사람들이 디지털 공간에서 배우고, 일하고, 관계를 맺고, 질문하고, 의미를 찾는다. 다음 세대에게 온라인과 오프라인은 더 이상 완전히 분리된 두 세계가 아니다. 따라서 디지털 세계 역시 선교지가 되어야 한다. AI는 성경번역을 돕고, 소수언어를 지원하며, 선교사의 언어학습을 돕고, 신학교가 없는

지역에 신학자료를 제공하고, 장애를 가진 사람들에게 새로운 접근성을 열 수 있다. 교회는 이 가능성을 두려워해서는 안 된다.

그러나 동시에 중요한 경계가 있다. **클릭은 회심이 아니다. 조회수는 제자도가 아니다. 팔로어는 제자가 아니다. 알고리즘은 복음을 확산시킬 수 있지만 제자를 만들 수는 없다.** 예수께서 명령하신 것은 콘텐츠를 배포하라는 것이 아니라 “모든 민족을 제자로 삼으라”(마 28:19)는 것이었다. 따라서 디지털 선교의 시작은 화면일 수 있지만, 그 종착지는 가능하면 다시 사람과 공동체가 되어야 한다. **복음은 정보로 전달되지만 삶으로 증언된다.**

6. 진리를 수호하는 교회

AI 시대에 교회가 감당해야 할 또 하나의 중요한 사명은 진리의 수호다. 생성형 AI가 텍스트와 이미지와 음성과 영상을 대량으로 만들어 내는 시대에는 “무엇을 만들 수 있는가”보다 “무엇이 참인가”를 판단하는 능력이 더 중요해진다. 딥페이크는 “보는 것이 곧 믿는 것”이라는 오래된 감각을 흔들 수 있다. 합성된 음성과 영상은 거짓을 사실처럼 보이게 할 수 있으며, 개인화된 알고리즘은 사람들이 보고 싶은 것만 계속 보여주는 세계를 만들 수 있다.

이 상황에서 교회가 진리를 말한다는 것은 단순히 교리적 명제를 반복하는 것 이상이어야 한다. 교회 스스로 사실을 정확히 확인해야 한다. 자신에게 유리한 거짓 정보도 거부해야 한다. AI가 만들어낸 자료의 출처를 검증해야 한다. 확인되지 않은 예언과 음모론을 영적 분별이라는 이름으로 확산시키지 않아야 한다. 자신의 정치적·문화적 입장에 불편한 사실이라도 사실이라면 받아들일 수 있어야 한다. **진리는 우리의 편을 들어주는 도구가 아니다.** 예수께서는 “내가 곧 길이요 진리요 생명”(요 14:6)이라고 말씀하셨다. 따라서 기독교적 진리관의 중심에는 명제만이 아니라 그리스도의 인격이 있다. **진리를 수호한다는 것은 거짓을 이기는 것뿐 아니라 진실한 사람이 되는 것이다.** AI 시대에

세계 교회가 잃어서는 안 될 것은 기술적 경쟁력이 아니라 진실성에 대한 신뢰다. 제 9 장에서 살펴본 대로, 교회가 새로운 기술을 성급히 짐승의 표로 지목했다가 번번이 틀렸던 역사는 바로 이 신뢰를 갉아먹었다.

7. 교회 자신도 컴퓨터의 유혹을 받는다

컴퓨터의 권세를 국가와 빅테크 기업의 문제로만 생각해서는 안 된다. **교회 역시 그 유혹에서 자유롭지 않다.** 사람들의 데이터를 분석하여 헌금 가능성을 예측하고 싶을 수도 있다. 알고리즘을 이용하여 사람의 신앙 수준을 평가하고 싶어질 수도 있다. 설교와 상담과 교육을 자동화하여 “효율적인 교회”를 만들고 싶은 유혹도 생길 것이다. 그러나 **효율적인 교회가 반드시 충성된 교회는 아니다.** 목회의 목적은 사람을 최적화하는 것이 아니라 사람을 사랑하는 것이다. 교회의 목적은 소비자를 확보하는 것이 아니라 제자를 세우는 것이다. 다윗이 인구를 계수했을 때 문제가 된 것은 숫자를 세는 행위 자체가 아니라 그 계수가 향한 마음이었다(삼하 24:1-17). 측정은 언제나 그 자체로 중립적이지 않다.

따라서 교회는 세상보다 더 엄격한 AI 윤리를 가져야 한다. 목회적 비밀을 보호해야 한다. 개인정보를 상품처럼 다루지 않아야 한다. AI가 만든 자료를 책임 있게 검증해야 한다. 영적 권위를 알고리즘에 넘기지 않아야 한다. 그리고 사람이 기계의 판단에 이의를 제기할 권리를 보장해야 한다. **세상의 컴퓨터 권력을 비판하면서 교회가 동일한 통제의 논리를 사용한다면, 복음의 증언은 설득력을 잃는다.**

8. 기술의 소비자를 넘어 선교적 창조자로

그러나 교회의 사명은 방어와 비판에서 끝나서는 안 된다. 기독교인은 AI 문명의 수동적 소비자가 아니라 **선교적 창조자(missional creator)**가 될 수 있다. 개발자와 과학자, 신학자와 선교사, 교육자와 기업가가 함께 협력해야 한다. 소수언어를 위한 성경번역 도구를 만들

수 있다. 신학교육을 받을 수 없는 지역을 위한 AI 교육 시스템을 개발할 수 있다. 시각·청각 장애인을 위한 접근성 기술을 만들 수 있다. 현지 교회가 자기 데이터를 소유하고 관리하도록 도울 수 있다. 박해지역의 교회를 안전하게 연결하는 기술을 연구할 수도 있다.

그러나 무엇을 만들든 질문은 동일해야 한다 — **누구를 위한 기술인가?** 기독교적 기술혁신의 기준은 가장 강한 사람을 더 강하게 만드는 데 있지 않다. 예수께서 말씀하신 “지극히 작은 자”(마 25:40)에게 기술이 무엇을 하는지를 물어야 한다. 가난한 교회가 사용할 수 있는가. 작은 언어가 살아남는 데 도움이 되는가. 장애를 가진 사람이 더 자유로워지는가. 개발도상국이 기술적으로 더 자립할 수 있는가. 인간의 존엄이 강화되는가. 창조세계에 지拂하는 비용은 정당한가. **이 질문들이 기독교적 AI 혁신의 방향을 결정해야 한다.**

9. 컴퓨트의 권세를 이기는 복음의 길

이제 책의 마지막 질문으로 돌아간다. **컴퓨트의 권세를 무엇으로 이길 것인가?** 더 강한 컴퓨터인가. 더 큰 데이터센터인가. 더 뛰어난 AI 인가. 기독교의 대답은 다르다. 세속의 담론은 컴퓨트 권력을 분석하고 규제하며 분산시키는 방법을 제안할 수 있다. 이러한 노력은 중요하며 교회도 적극 참여해야 한다. 그러나 **인간의 권력욕과 우상숭배 자체를 기술로 해결할 수는 없다.** 기독교는 그 문제를 인간의 마음까지 내려가서 바라본다. 그래서 결국 우리는 세 가지 오래된 자리로 돌아가야 한다.

더 많은 기도. 더 깊은 말씀. 더 거룩한 삶.

이 세 가지는 AI 시대와 동떨어진 옛 경건의 언어가 아니다. **오히려 컴퓨터 문명의 핵심적 유혹에 대한 영적 저항이다.** 첫째, 더 많은 기도다. 데이터가 모든 것을 알고 싶어 하는 시대에, 기도는 모든 것을 아시는 분은 하나님뿐이심을 고백하는 행위다. 제 9 장에서 우리는 빅브라더의 유혹이 “전지성의 참칭”임을 보았다. 기도는 그 참칭에 대한 가장

근본적인 거부다. 기도하는 사람은 컴퓨터 앞에 무릎 꿇지 않는다. 하나님 앞에 무릎 꿇는다.

둘째, 더 깊은 말씀이다. AI가 성경 전체를 몇 초 만에 검색하고 요약하는 시대에, 교회는 말씀을 더 천천히 읽어야 한다. 말씀을 많이 “처리”하는 것이 목적이 아니다. **말씀이 우리를 처리하게 해야 한다.** 말씀을 분석하는 데서 끝나지 않고, 말씀이 우리의 욕망과 생각과 행동을 판단하도록 해야 한다. “하나님의 말씀은 살아 있고 활력이 있어 좌우에 날 선 어떤 검보다도 예리하여… 마음의 생각과 뜻을 판단하나니”(히 4:12). 주목하라 — 성경에서 판단의 주체는 읽는 사람이 아니라 말씀이다. 성경은 데이터베이스가 아니다. **말씀은 하나님의 백성을 형성한다.**

셋째, 더 거룩한 삶이다. 효율과 최적화가 최고의 가치가 되는 시대에, 거룩함은 다른 질서를 보여준다. 용서에는 시간이 걸린다. 사랑에는 시간이 걸린다. 제자를 세우는 데에는 시간이 걸린다. 병든 사람 곁에 앉아 있는 것은 생산성이 낮아 보일 수 있다. 안식도 경제적 관점에서는 비효율적이다. 그러나 바로 그곳에서 하나님 나라가 드러난다. AI 시대의 교회는 “비효율의 거룩”을 다시 배워야 한다. 모든 것을 빠르게 만들 수 있다고 해서 모든 것을 빠르게 해야 하는 것은 아니다.

10. 십자가 — 모든 권세를 판단하는 기준

그리고 이 모든 것의 중심에는 십자가가 있다. 세상은 권세를 축적한다. 그리스도는 자신을 비우셨다. 세상은 위로 올라간다. 그리스도는 아래로 내려가셨다. 세상은 다른 사람을 통제함으로 힘을 증명한다. 그리스도는 제자들의 발을 씻으셨다. 빌립보서 2장은 하나님의 아들이 자신을 비워 종의 형체를 취하고 죽기까지 복종하셨다고 증언한다. 그리고 바로 그 길이 하나님의 승리의 길이였다. “통치자들과 권세들을 무력화하여 드러내어 구경거리로 삼으시고 십자가로 그들을 이기셨느니라”(골 2:15).

구스타프 아울렌(Gustaf Aulén)이 재조명한 승리자 그리스도(Christus Victor)의 전통이 상기시키듯, 십자가는 단순한 패배가 아니라 죄와 죽음과 악의 권세에 대한 그리스도의 승리다. 마이클 고먼(Michael Gorman) 역시 바울의 십자가 신학을 자기비움과 자기희생적 사랑이라는 하나님의 권능의 방식과 연결하여 설명한다.¹⁴⁵ 이것이 컴퓨트 시대의 교회가 권세를 이해하는 방식이어야 한다. **권세를 없애는 것이 아니라 권세의 목적을 바꾸는 것이다.** 소유에서 나눔으로. 통제에서 섬김으로. 중앙에서 주변으로. 자기확장에서 자기비움으로. 그래서 기독교적 AI 윤리는 한 문장으로 압축할 수 있다.

인간은 목적이고 기계는 수단이며, 권세는 섬김을 위하여 제한되어야 한다.

AI는 새로운 권세가 될 수 있다. 그러나 새로운 주(主)는 아니다.

¹⁴⁵Gustaf Aulén, *Christus Victor*, trans. A. G. Hebert (London: SPCK, 1931); Michael J. Gorman, *Cruciformity: Paul's Narrative Spirituality of the Cross* (Grand Rapids: Eerdmans, 2001); idem, *Inhabiting the Cruciform God* (Grand Rapids: Eerdmans, 2009). 십자가를 하나님의 자기비움과 자기희생적 사랑의 패턴으로 이해하는 고먼의 논의는 권세의 기독교적 재정의의 위한 중요한 신학적 틀을 제공한다.

에필로그

다시, 두 개의 아침

이 책을 열면서 나는 지구의 두 아침을 나란히 놓았다. 한 아침에는 도시 외곽의 데이터센터가 인간보다 먼저 깨어 있었고, 사람들은 지능을 공기처럼 마시며 하루를 시작했다. 또 한 아침에는 전기가 들어오지 않는 마을에서 신호를 잡으려 언덕에 오르는 사람이 있었다. 그리고 나는 그 두 아침 사이의 거리를 “컴퓨터의 권세”의 인간적 얼굴이라 불렀다.

열 장을 지나온 지금, 우리는 그 거리가 왜 생겼는지 안다. 그것은 우연이 아니라 구조였다. 병목을 쥔 자가 흐름을 통제하고(제 4·6 장), 규모가 규모를 부르며(제 5 장), 응용은 값싸지되 생산은 집중되고(제 7 장), 지능이 환경이 되면서 그 권세는 마침내 보이지 않게 되었다(제 1·2 장). 그러나 우리는 또 하나를 배웠다. **그 거리는 자연법칙이 아니라 인간의 선택이 만든 것이며, 따라서 인간의 선택으로 달라질 수 있다.** 이것이 이 책이 결정론을 거부하는 이유다.

그런데 두 아침을 다시 보면, 이상한 일이 눈에 들어온다. 첫 번째 아침의 사람들은 모든 것을 알지만 무엇이 중요한지 점점 알기 어려워하고, 두 번째 아침의 사람들은 가진 것이 적지만 여전히 서로의 이름을 부르며 산다. 첫 번째 아침에는 지능이 넘치고, 두 번째 아침에는 지혜가 남아 있다. 그러므로 이 책이 도달한 결론은 시혜(施惠)가 아니었다. **한쪽은 기술적 역량을 나누고 다른 한쪽은 인간과 공동체의 지혜를 나누는 상호선교였다.** 변방은 도와주어야 할 대상이 아니라, 다음 세대의 기독교적 지혜가 나올 자리다.

이제 마지막으로 두 아침 위에 함께 떠 있는 것을 보아야 한다. 인류는 오랫동안 길을 만들었다. 로마는 돌로 길을 만들었다. 근대는 철도와 항로를 만들었다. 20 세기는 고속도로를 만들었다. 인터넷은 정보가 지나가는 길을 만들었다. 그리고 이제 인류는 새로운 길을 만들고 있다.

지성이 지나가는 길이다. 반도체는 그 길의 돌이 되었고, 데이터센터는 그 길의 도시가 되었으며, 전력망은 그 길의 혈관이 되었다. AI 모델은 그 길 위에서 언어와 지식과 판단을 운반하기 시작했다. **길이 지성이 되었다.**

그러나 인류 역사는 언제나 한 가지 사실을 보여주었다. **길은 곧 권세가 된다는 것이다.** 길을 가진 자가 교역을 지배했고, 바다를 가진 자가 제국을 만들었으며, 석유를 가진 자가 산업문명의 힘을 가졌다. 그리고 이제 컴퓨트를 가진 자가 지능의 생산과 유통을 지배할 가능성이 있는 시대가 열리고 있다. 그래서 이 책은 AI에 관한 책이면서 동시에 권세에 관한 책이다. 그러나 이 책의 마지막 단어는 컴퓨트가 아니다. AI도 아니다. AGI도 아니다. 적그리스도도 아니다. **그리스도다.**

부활하신 예수께서는 제자들에게 말씀하셨다. “하늘과 땅의 모든 권세를 내게 주셨으니 그러므로 너희는 가서 모든 민족을 제자로 삼아”(마 28:18-19). **대위임령은 놀랍게도 권세의 선언으로 시작하여 선교의 명령으로 이어진다.** 모든 권세가 그리스도께 속하기 때문에 교회는 새로운 권세를 두려워할 필요가 없다. 그러나 바로 그 이유 때문에 그것을 숭배해서도 안 된다. 교회는 AI를 악마화하지 않는다. 그러나 신격화하지도 않는다. 사용하지만 복종하지 않는다. 배우지만 진리를 넘겨주지 않는다. 활용하지만 인간을 희생시키지 않는다. 그리고 권세를 가지게 될 때 그것을 움켜쥐지 않고 낮은 곳으로 흘려보낸다. **이것이 십자가의 길이다.**

그러므로 AI 시대에도 교회의 사명은 변하지 않는다. 가라. 모든 민족에게 가라. 모든 언어에게 가라. 도시에도 가고 변방에도 가라. 현실세계에도 가고 디지털 세계에도 가라. AI가 만들어 내는 새로운 문명의 길 위에도 가라. 그러나 갈 때 잊지 말라. 우리가 전하는 것은 더 강력한 알고리즘이 아니다. 더 빠른 컴퓨트도 아니다. 더 거대한 데이터센터도 아니다. 십자가에 달리시고 부활하신 예수 그리스도의 복음이다.

AI는 인간의 질문에 수많은 답을 줄 수 있을 것이다. 그러나 인간에게 가장 근본적인 질문은 여전히 남는다. “사람이 무엇이기에 주께서 그를 생각하시며”(시 8:4). 그리고 또 하나의 질문이 있다. 가이사랴 빌립보에서 예수께서 제자들에게 물으셨던 질문이다. **“너희는 나를 누구라 하느냐?”(마 16:15)** AI가 아무리 지능적이 되어도 이 질문에 대한 인간의 대답을 대신할 수 없다. 그 질문 앞에서 인간은 자신의 가장 깊은 정체성을 발견한다. 나는 얼마나 많이 아는가로 정의되는 존재가 아니다. 나는 얼마나 빠르게 계산하는가로 정의되는 존재도 아니다. 나는 얼마나 생산적인가로 정의되는 존재도 아니다. **나는 하나님의 형상으로 지음 받고, 그리스도 안에서 부름받고, 하나님과 이웃을 사랑하도록 보내심 받은 존재다.**

그래서 기계가 더 지능적이 될수록 **교회는 더 깊이 인간이 되어야 한다.** 더 많이 기도해야 한다. 더 깊이 말씀을 읽어야 한다. 더 진실하게 말해야 한다. 더 오래 들어야 한다. 더 가까이 다가가야 한다. 더 약한 사람 곁에 서야 한다. 그리고 더 거룩하게 살아야 한다.

컴퓨터의 시대가 오고 있다. AI의 시대는 이미 시작되었다. AGI와 그 이후의 문명이 어떤 모습이 될지는 아직 아무도 확실히 알지 못한다. 그러나 **교회가 어디에 서야 하는지는 분명하다.** 바벨이 아니라 오순절에, 우상이 아니라 하나님의 형상에, 거짓이 아니라 진리에, 통제가 아니라 섬김에, 축적이 아니라 나눔에, 두려움이 아니라 소망에, 그리고 모든 권세 위에 계신 그리스도께.

*길이 지성이 되어도 길이신 그리스도는 변하지 않는다.
 정보가 무한해져도 진리이신 그리스도는 변하지 않는다.
 인간이 죽음을 넘어서는 기술을 꿈꾸어도 생명이신 그리스도는 변하지 않는다.*

“내가 곧 길이요 진리요 생명이니”(요 14:6). 그러므로 컴퓨터의 권세 앞에서 교회가 세계를 향해 전해야 할 마지막 말은 두려움의 경고가 아니다. **복음의 초청이다.** 그리고 이 책 역시 그 자리에서 끝난다.

오직 복음. 오직 그리스도.
그리고 모든 권세 위에 계신 주님의 명령.
“그러므로 너희는 가라.”

참고 문헌

Bibliography

- Acemoglu, Daron, and Pascual Restrepo. "The Race Between Man and Machine: Implications of Technology for Growth, Factor Shares, and Employment." *American Economic Review* 108, no. 6 (2018).
- Arthur, W. Brian. *Increasing Returns and Path Dependence in the Economy*. Ann Arbor: University of Michigan Press, 1994.
- Aulén, Gustaf. *Christus Victor: An Historical Study of the Three Main Types of the Idea of the Atonement*. London: SPCK, 1931.
- Berkhof, Hendrik. *Christ and the Powers*. Translated by John H. Yoder. Scottsdale, PA: Herald Press, 1962.
- Bostrom, Nick. *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford: Oxford University Press, 2014.
- Bradford, Anu. *The Brussels Effect: How the European Union Rules the World*. Oxford: Oxford University Press, 2020.
- Brynjolfsson, Erik. "The Turing Trap: The Promise and Peril of Human-Like Artificial Intelligence." *Daedalus* 151, no. 2 (2022).
- Crawford, Kate. *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. New Haven: Yale University Press, 2021.
- Durand, Cédric. *Techno-féodalisme: Critique de l'économie numérique*. Paris: La Découverte, 2020.
- Ellul, Jacques. *The Technological Society*. Translated by John Wilkinson. New York: Knopf, 1964.
- Farrell, Henry, and Abraham L. Newman. "Weaponized Interdependence: How Global Economic Networks Shape State Coercion." *International Security* 44, no. 1 (2019).
- Foucault, Michel. *Discipline and Punish: The Birth of the Prison*. Translated by Alan Sheridan. New York: Pantheon, 1977.
- Good, I. J. "Speculations Concerning the First Ultraintelligent Machine." *Advances in Computers* 6 (1965).
- Haskel, Jonathan, and Stian Westlake. *Capitalism Without Capital: The Rise of the Intangible Economy*. Princeton: Princeton University Press, 2017.
- International Energy Agency (IEA). *Electricity 2024: Analysis and Forecast to 2026*. Paris: IEA, 2024.
- Jenkins, Philip. *The Next Christendom: The Coming of Global Christianity*. Oxford: Oxford University Press, 2002.
- Keynes, John Maynard. "Economic Possibilities for our Grandchildren" (1930). In *Essays in Persuasion*. London: Macmillan, 1931.

- Kissinger, Henry A., Eric Schmidt, and Daniel Huttenlocher. *The Age of AI: And Our Human Future*. New York: Little, Brown, 2021.
- Kuyper, Abraham. *Lectures on Calvinism*. Grand Rapids: Eerdmans, 1931.
- Kurzweil, Ray. *The Singularity Is Near: When Humans Transcend Biology*. New York: Viking, 2005.
- Mazzucato, Mariana. *The Entrepreneurial State: Debunking Public vs. Private Sector Myths*. London: Anthem Press, 2013.
- McLuhan, Marshall. *Understanding Media: The Extensions of Man*. New York: McGraw-Hill, 1964.
- Miller, Chris. *Chip War: The Fight for the World's Most Critical Technology*. New York: Scribner, 2022.
- Moravec, Hans. *Mind Children: The Future of Robot and Human Intelligence*. Cambridge, MA: Harvard University Press, 1988.
- Morozov, Evgeny. "Critique of Techno-Feudal Reason." *New Left Review* 133/134 (2022).
- Mumford, Lewis. *The Myth of the Machine*. 2 vols. New York: Harcourt, Brace & World, 1967–1970.
- Perez, Carlota. *Technological Revolutions and Financial Capital: The Dynamics of Bubbles and Golden Ages*. Cheltenham: Edward Elgar, 2002.
- Perrow, Charles. *Normal Accidents: Living with High-Risk Technologies*. New York: Basic Books, 1984.
- Russell, Stuart. *Human Compatible: Artificial Intelligence and the Problem of Control*. New York: Viking, 2019.
- Sanneh, Lamin. *Translating the Message: The Missionary Impact on Culture*. Maryknoll, NY: Orbis Books, 1989.
- Stringfellow, William. *An Ethic for Christians and Other Aliens in a Strange Land*. Waco, TX: Word Books, 1973.
- Sutton, Richard. "The Bitter Lesson." 2019. <http://www.incompleteideas.net/IncIdeas/BitterLesson.html>.
- Taleb, Nassim Nicholas. *Antifragile: Things That Gain from Disorder*. New York: Random House, 2012.
- Varoufakis, Yanis. *Technofeudalism: What Killed Capitalism*. London: Bodley Head, 2023.
- Walls, Andrew F. *The Missionary Movement in Christian History: Studies in the Transmission of Faith*. Maryknoll, NY: Orbis Books, 1996.
- Wallerstein, Immanuel. *The Modern World-System*. 4 vols. New York: Academic Press / Berkeley: University of California Press, 1974–2011.
- Weber, Max. *Economy and Society*. Edited by Guenther Roth and Claus Wittich. Berkeley: University of California Press, 1978.

- Wink, Walter. *Naming the Powers; Unmasking the Powers; Engaging the Powers*. Philadelphia/Minneapolis: Fortress Press, 1984–1992.
- Yoder, John Howard. *The Politics of Jesus*. Grand Rapids: Eerdmans, 1972.
- Zuboff, Shoshana. *The Age of Surveillance Capitalism: The Fight for a Human Future at the New Frontier of Power*. New York: PublicAffairs, 2019.
- Kaplan, Jared, et al. “Scaling Laws for Neural Language Models.” arXiv:2001.08361 (2020).
- Krizhevsky, Alex, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton. “ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks.” *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (2012).
- LeCun, Yann, Yoshua Bengio, and Geoffrey Hinton. “Deep Learning.” *Nature* 521 (2015): 436–444.
- Rumelhart, David E., Geoffrey E. Hinton, and Ronald J. Williams. “Learning Representations by Back-Propagating Errors.” *Nature* 323 (1986): 533–536.
- Russell, Stuart, and Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Hoboken, NJ: Pearson, 2021.
- Silver, David, et al. “Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search.” *Nature* 529 (2016): 484–489.
- Turing, Alan M. “Computing Machinery and Intelligence.” *Mind* 59, no. 236 (1950): 433–460.
- Vaswani, Ashish, et al. “Attention Is All You Need.” *Advances in Neural Information Processing Systems* 30 (2017).
- Brown, Tom B., et al. “Language Models are Few-Shot Learners.” *Advances in Neural Information Processing Systems* 33 (2020): 1877–1901.
- Bauckham, Richard. *The Climax of Prophecy: Studies on the Book of Revelation*. Edinburgh: T&T Clark, 1993.
- Beale, G. K. *The Book of Revelation: A Commentary on the Greek Text*. NIGTC. Grand Rapids: Eerdmans, 1999.
- Hoekema, Anthony A. *Created in God’s Image*. Grand Rapids: Eerdmans, 1986.
- Gorman, Michael J. *Cruciformity: Paul’s Narrative Spirituality of the Cross*. Grand Rapids: Eerdmans, 2001.
- Kilner, John F. *Dignity and Destiny: Humanity in the Image of God*. Grand Rapids: Eerdmans, 2015.
- Kyle, Richard. *The Last Days Are Here Again: A History of the End Times*. Grand Rapids: Baker Books, 1998.
- Ladd, George Eldon. *The Presence of the Future: The Eschatology of Biblical Realism*. Grand Rapids: Eerdmans, 1974.
- Newbigin, Lesslie. *The Gospel in a Pluralist Society*. Grand Rapids: Eerdmans, 1989.

- Stott, John R. W. *The Contemporary Christian: Applying God's Word to Today's World*. Leicester: InterVarsity Press, 1992.
- Bengio, Yoshua, et al. *International AI Safety Report 2026*. 2026.
- Grace, Katja, et al. "Thousands of AI Authors on the Future of AI." *arXiv:2401.02843* (2024).
- Legg, Shane, and Marcus Hutter. "Universal Intelligence: A Definition of Machine Intelligence." *Minds and Machines* 17 (2007): 391–444.
- Vinge, Vernor. "The Coming Technological Singularity: How to Survive in the Post-Human Era." 1993.
- Barrett, David B., ed. *World Christian Encyclopedia*. Nairobi: Oxford University Press, 1982; Todd M. Johnson and Gina A. Zurlo, eds. *World Christianity Encyclopedia*. 3rd ed. Edinburgh: Edinburgh University Press, 2019.
- Borgman, Christine L., Andrea Scharnhorst, and Milena S. Golshan. "Digital Data Archives as Knowledge Infrastructures." *Journal of the Association for Information Science and Technology* 70, no. 8 (2019): 888–904.
- Latourette, Kenneth Scott. *A History of the Expansion of Christianity*. 7 vols. New York: Harper & Brothers, 1937–1945.
- Levitt, Barbara, and James G. March. "Organizational Learning." *Annual Review of Sociology* 14 (1988): 319–340.
- Robert, Dana L. *Christian Mission: How Christianity Became a World Religion*. Chichester: Wiley-Blackwell, 2009.
- UNCTAD. *Technology and Innovation Report 2025: Inclusive Artificial Intelligence for Development*. Geneva: UNCTAD, 2025.
- UNESCO. *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. Paris: UNESCO, 2021.
- Walsh, James P., and Gerardo Rivera Ungson. "Organizational Memory." *Academy of Management Review* 16, no. 1 (1991): 57–91.
- World Bank. *Digital Progress and Trends Report 2025: Strengthening AI Foundations*. Washington, DC: World Bank, 2025.
- Autor, David H. "Applying AI to Rebuild Middle Class Jobs." NBER Working Paper No. 32140 (2024).
- Brynjolfsson, Erik, Danielle Li, and Lindsey R. Raymond. "Generative AI at Work." NBER Working Paper No. 31161 (2023).
- Campbell, Murray, A. Joseph Hoane Jr., and Feng-hsiung Hsu. "Deep Blue." *Artificial Intelligence* 134, nos. 1–2 (2002): 57–83.
- Hoffmann, Jordan, et al. "Training Compute-Optimal Large Language Models." *Advances in Neural Information Processing Systems* 35 (2022): 30016–30030.
- Kaplan, Jared, et al. "Scaling Laws for Neural Language Models." *arXiv:2001.08361* (2020).

- Krizhevsky, Alex, Ilya Sutskever, and Geoffrey E. Hinton. "ImageNet Classification with Deep Convolutional Neural Networks." *Advances in Neural Information Processing Systems* 25 (2012).
- McCulloch, Warren S., and Walter Pitts. "A Logical Calculus of the Ideas Immanent in Nervous Activity." *Bulletin of Mathematical Biophysics* 5 (1943): 115–133.
- Minsky, Marvin, and Seymour Papert. *Perceptrons: An Introduction to Computational Geometry*. Cambridge, MA: MIT Press, 1969.
- Polanyi, Michael. *The Tacit Dimension*. Chicago: University of Chicago Press, 1966.
- Rosenblatt, Frank. "The Perceptron: A Probabilistic Model for Information Storage and Organization in the Brain." *Psychological Review* 65, no. 6 (1958): 386–408.
- Rumelhart, David E., Geoffrey E. Hinton, and Ronald J. Williams. "Learning Representations by Back-Propagating Errors." *Nature* 323 (1986): 533–536.
- Russell, Stuart, and Peter Norvig. *Artificial Intelligence: A Modern Approach*. 4th ed. Hoboken, NJ: Pearson, 2021.
- Shannon, Claude E. "A Mathematical Theory of Communication." *Bell System Technical Journal* 27 (1948): 379–423, 623–656.
- Silver, David, et al. "Mastering the Game of Go with Deep Neural Networks and Tree Search." *Nature* 529 (2016): 484–489.
- Turing, Alan M. "Computing Machinery and Intelligence." *Mind* 59, no. 236 (1950): 433–460.
- Vaswani, Ashish, et al. "Attention Is All You Need." *Advances in Neural Information Processing Systems* 30 (2017).
- Wiener, Norbert. *Cybernetics: Or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, MA: MIT Press, 1948.
- Eubanks, Virginia. *Automating Inequality: How High-Tech Tools Profile, Police, and Punish the Poor*. New York: St. Martin's Press, 2018.
- Jasanoff, Sheila, and Sang-Hyun Kim, eds. *Dreamscapes of Modernity: Sociotechnical Imaginaries and the Fabrication of Power*. Chicago: University of Chicago Press, 2015.
- O'Neil, Cathy. *Weapons of Math Destruction: How Big Data Increases Inequality and Threatens Democracy*. New York: Crown, 2016.
- OECD. *A Blueprint for Building National Compute Capacity for Artificial Intelligence*. OECD Digital Economy Papers, no. 350. Paris: OECD Publishing, 2023.
- Sastry, Girish, Lennart Heim, Haydn Belfield, Markus Anderljung, Miles Brundage, et al. "Computing Power and the Governance of Artificial Intelligence." *arXiv:2402.08797* (2024).

Stanford Institute for Human-Centered Artificial Intelligence (HAI). The 2026 AI Index Report. Stanford, CA: Stanford HAI, 2026.

Wang, Chenglong, Haoyu Tang, Xiyuan Yang, Yueqi Xie, Jina Suh, Sunayana Sitaram, Junming Huang, Yu Xie, Zhaoya Gong, Xing Xie, and Fangzhao Wu. "Uncovering Inequalities in New Knowledge Learning by Large Language Models across Different Languages." *Proceedings of the National Academy of Sciences* 122 (2025). doi:10.1073/pnas.2514626122.

Bowker, Geoffrey C., and Susan Leigh Star. *Sorting Things Out: Classification and Its Consequences*. Cambridge, MA: MIT Press, 1999.

Cottier, Ben, Robi Rahman, Loredana Fattorini, Nestor Maslej, and David Owen. "The Rising Costs of Training Frontier AI Models." *arXiv:2405.21015* (2024).

Pilz, Konstantin F., Robi Rahman, James Sanders, and Lennart Heim. "Trends in AI Supercomputers." *arXiv:2504.16026* (2025).

Star, Susan Leigh, and Karen Ruhleder. "Steps Toward an Ecology of Infrastructure: Design and Access for Large Information Spaces." *Information Systems Research* 7, no. 1 (1996): 111-134.

김종필. 「길은 어떻게 역사가 되는가」. *길과 문명 시리즈 1. 초록나무*.

김종필. 「집과 본향 — 문명을 잇다」. *길과 문명 시리즈 2. 초록나무*.

김종필. 「AI 시대의 길 위에서」. *AI 시리즈 3. 초록나무*.

김종필. 「AI 시대에 다시 묻는 인간다움과 신앙의 길」. *AI 시리즈 4. 초록나무*.

김종필. 「AI 시대 지식의 바다 속에서 진리를 분별하다」. *AI 시리즈 5. 초록나무*.

김종필. 「AI 시대에 모색하는 복음의 의미」. *AI 시리즈 6. 초록나무*.

김종필. 「AI와 수퍼 휴먼의 시대」. *AI 시리즈 7. 초록나무*.

김종필. 「말씀과 코드 사이, 인간의 자리」. *AI 시리즈 8. 초록나무*.