

BOSS - AI REPORT

과학, 소피스트 궤변의 승리인가?

본 자료는 AI와의 대화를 정리한 개인 참고용 기록이며,
의료 · 법률 · 투자에 대한 최종 판단은 전문가 상담이 필요합니다.
출처: 구글 제미나이와의 대화 (미국과 한국의 기독교 미래연구소)

소피스트의 귀환: 현대 물리학의 관측자 중심주의와 확률론적 세계관에 대한 철학적, 과학적 검증 보고서

작성자: 수석 과학철학 및 이론물리학 연구위원

날짜: 2026년 1월 12일

주제: 고대 그리스 소피스트의 궤변론(인간 척도설, 과정 중시, 논리 우위)과 현대 물리학(상대성, 양자역학, 우주론)의 인식론적 등가성 분석

1. 서론: 2,500년 만의 재심(再審) - 플라톤의 악몽과 소피스트의 복권

서구 지성사는 오랫동안 플라톤과 아리스토텔레스가 구축한 '실재론(Realism)'과 '절대주의(Absolutism)'의 승리였다. 아테네의 아고라에서 소크라테스는 "변하지 않는 진리"를 역설하며, 상대주의적 진리관을 설파하던 소피스트들을 '지혜(Sophia)를 파는 장사꾼', '궤변(Sophistry)을 일삼는 지적 사기꾼'으로 낙인찍었다. 플라톤에게 현상(Phenomena)은 동굴 벽에 비친 그림자에 불과했으며, 진정한 지식은 현상 너머에 존재하는 불변의 이데아(Idea)를 포착하는 것이었다. 이러한 플라톤적 이상은 서구 과학의 근간이 되었고, 아이작 뉴턴에 이르러 '절대 공간(Absolute Space)'과 '절대 시간(Absolute Time)', 그리고 신의 관점(God's eye view)에서 기술되는 고전 역학으로 완성되었다. 뉴턴의 우주에서 관측자는 무대 밖의 관객일 뿐, 무대 위에서 펼쳐지는 물리 법칙의 절대적 진실에는 아무런 영향을 미치지 못했다.

그러나 20세기와 21세기를 거치며 물리학은 기이하고도 충격적인 반전을 맞이했다. 가장 정밀하고 엄밀하다고 여겨졌던 물리학이, 미시 세계(양자역학)와 거시 세계(상대성이론, 우주론)의 극한에서 플라톤적 실재를 부정하고 소피스트적 세계관으로 회귀하는 징후를 보이기 시작한 것이다. 고정불변의 실재를 추구하던 과학이 도달한 결론은 역설적이게도 '관측자의 개입 없이는 정의되지 않는 실재(양자역학)', '좌표계에 따라 고무줄처럼 늘어나는 시간과 공간(상대성이론)', 그리고 '관측 불가능한 수학적 구조의 유희(초끈이론)'였다.

본 보고서는 현대 물리학이 도달한 지점이 고대 소피스트들이 주장했던 인식론적 세계관과 놀라울 정도로 일치한다는 가설을 검증한다. 구체적으로 프로타고라스의 "인간은 만물의 척도"라는 선언이 양자역학의 관측자 효과와 상대성 이론의 좌표계 의존성으로 어떻게 부활했는지, 고르기아스의 "아무것도 존재하지 않는다"는 허무주의가 양자장론의 진공(Vacuum) 개념과 어떻게 맞닿아 있는지, 그리고 논쟁에서의 승리를 진실보다 중시했던 소피스트의 태도가 현대의 재규격화(Renormalization)나 다중우주론(Multiverse)에서 어떻게 변주되고 있는지를 분석한다. 우리는 현대 과학이 절대적 진리(Truth)를 포기하고 유효한 모델(Model)을 선택함으로써, 결과적으로 소피스트의 논리가 플라톤의 이데아를 전복하고 승리했다는 주장의 타당성을 철학적, 과학적으로 치밀하게 분석할 것이다. 이는 단순한 과학적 사실의 나열이 아니라, 인류 지성사의 거대한 흐름이 '존재(Being)'에서 '생성(Becoming)'으로, '실체(Substance)'에서 '관계(Function)'로 이동했음을 증명하는

작업이다.

2. 프로타고라스의 부활: 상대성이론과 좌표계의 존재론적 위상

2.1 "인간은 만물의 척도"와 관성계의 등가성 원리

소피스트 프로타고라스의 가장 유명한 명제 "인간은 만물의 척도이다(Man is the measure of all things)"는 진리가 객관적으로 외부에 존재하는 것이 아니라, 그것을 인식하는 주체(인간)와의 관계 속에서만 성립한다는 '관계주의적 진리관'을 내포한다.¹ 고대 그리스에서 이 발언은 객관적 진리를 부정하는 위험한 상대주의로 간주되었다. 예를 들어, 바람이 불 때 어떤 사람에게는 춥게 느껴지고 어떤 사람에게는 시원하게 느껴진다면, 소피스트는 "바람은 그 자체로 차갑거나 시원한 것이 아니라, 각자에게 느껴지는 대로 존재한다"고 주장했다. 플라톤은 이를 진리에 대한 배반으로 보았다.

그러나 1905년 아인슈타인의 특수 상대성 이론은 이러한 프로타고라스적 통찰을 우주의 기본 원리로 격상시켰다. 상대성 이론의 핵심 공리인 "물리 법칙은 모든 관성계에서 동등하다"는 말은 역설적으로 "어떤 관측자도 절대적인 기준이 될 수 없다"는 것을 의미한다. 뉴턴에게 공간과 시간은 신의 감각기관(Sensorium Dei)으로서, 인간의 관측 여부와 무관하게 절대적으로 존재하는 무대였다. 하지만 상대성 이론은 이 절대 무대를 해체했다.

가장 극적인 예시는 '동시성의 상대성(Relativity of Simultaneity)'이다. 정지한 관측자 A가 보기에 두 사건이 동시에 일어났다고 해도, 빠르게 움직이는 관측자 B에게는 두 사건이 시차를 두고 발생한 것으로 관측된다. 고전적 실재론의 관점에서는 "누군가는 틀렸다"고 말해야 한다. 그러나 상대성 이론은 "둘 다 옳다"고 선언한다. 사건의 순서와 시간 간격은 고유한 실재(In-itself)가 아니라, 관측자와 사건 사이의 관계(For-us) 속에서만 정의된다.³ 이는 프로타고拉斯가 "바람이 나에게는 차갑고 너에게는 따뜻하다면, 바람은 차갑기도 하고 따뜻하기도 하다"고 주장한 것과 인식론적으로 정확히 일치한다. 절대적 진실(바람의 '진짜' 온도, 사건의 '진짜' 시간)은 존재하지 않거나, 적어도 물리학의 탐구 대상에서 배제된다. 오직 각 관측자의 측정값(Measure)만이 유효한 물리적 실재로 다루어진다.

2.2 길이 수축과 시간 지연: 가변적 관측값의 승리

특수 상대성 이론에서 나타나는 길이 수축(Length Contraction)과 시간 지연(Time Dilation) 현상은 고정 불변의 절대값(Platonic Value)이 폐기되고 가변적인 관측값(Sophistic Measurement)이 승리했음을 보여주는 결정적 증거다. 고전적으로 1미터의 자는 우주 어디에서나, 누가 보더라도 1미터여야 한다. 이것이 플라톤적 이데아, 즉 사물의 '본질'이다. 그러나 상대론적 우주에서 1미터 자는 관측자의 속도에 따라 50cm가 될 수도, 1cm가 될 수도 있다.

이때 중요한 철학적 질문이 제기된다. "수축된 길이는 착시인가, 실재인가?" 상대성 이론은 이것이 단순한 착시가 아니라 물리적 실재라고 답한다. 빠르게 움직이는 뮤온(Muon) 입자가 지표면까지 도달할 수 있는 이유는, 뮤온의 입장에서 대기권의 길이가 실제로 수축했기 때문이다. 즉, 관측(측정)이 대상의 물리적 속성(길이, 수명)을 결정한다. 이는 "사물은 존재하는 것이 아니라, 보여지는 대로 존재한다"는 소피스트의 현상학적 태도가 과학적 엄밀성을 획득한 사례라 할 수 있다.

또한 빛의 속도(c)가 불변이라는 공리 역시, 자연의 절대적 속성이라기보다는 인간 인식의 한계 혹은 측정의 전제 조건으로 해석될 여지가 있다.⁵ 앙리 푸앵카레는 빛의 속도를 일정하다고 가정하는 것이 '편리한 규약(Convention)'이라고 보았으며, 이는 진리를 합의와 유용성의 산물로 보았던 소피스트적 관점과 연결된다. 우리가 빛의 속도를 상수로 놓았기 때문에 시간과 공간이 변하는 것이지, 시간과 공간이 변하는 것이 절대적 진리여서 빛의 속도가 상수인 것은 아니라는 해석이 가능하다. 이는 과학 이론이 자연의 발견이 아니라, 자연을 기술하기 위해 인간이 고안한 척도(Measure) 시스템임을 시사한다.

2.3 불변량.Invariant)의 정체: 객관성인가, 상호주관성인가?

물리학자들은 상대성이론이 극단적인 주관주의(Solipsism)로 빠지는 것을 막기 위해 '시공간 간격(Spacetime Interval)'이라는 불변량을 방패로 삼는다.⁷ $ds^2 = -c^2 dt^2 + dx^2 + dy^2 + dz^2$ 라는 수식에서 시간(dt)과 공간(dx) 성분은 관측자에 따라 끊임없이 변하지만, 그 조합인 간격(ds)은 모든 관성계에서 불변한다. 실재론자들은 이것이 바로 '객관적 실재'의 증거라고 주장한다. 즉, 우리가 보는 시간과 공간은 그림자일지라도, 그 기저에 깔린 4차원 시공간 구조는 절대적이라는 것이다.

하지만 소피스트적 관점에서 이를 재해석하면, 이 불변량조차 '객관적 실재'가 아니라 '인간 인식의 구조적 합의' 혹은 '상호주관적(Intersubjective) 구성물'에 불과할 수 있다.⁹ 헤르만 바일(Hermann Weyl)과 같은 20세기 초반의 수리물리학자들은 좌표계의 도입과 불변성(Invairiance) 개념이 관측자들 간의 '소통 가능성'을 보장하기 위한 수학적 장치라고 보았다.¹¹

소피스트들에게 '진리'란 토론 참여자들 사이에서 설득력을 갖는, 즉 합의 가능한 결론이었다. 마찬가지로 상대성이론에서의 '물리적 실재(불변량)'란, 서로 다른 좌표계(관점)를 가진 관측자들이 텐서 변환(Tensor Transformation)이라는 번역 규칙을 통해 합의에 도달할 수 있는 수학적 대상이다. 이것은 "신이 보기에 참인 것"이 아니라, "우리끼리 참이라고 약속할 수 있는 것"이다. 이는 객관성(Objectivity)의 정의를 '관측자 독립성'에서 '관측자 간의

공변성(Covariance)'으로 이동시킨 것이며, 이는 소피스트들이 추구했던 '보편적 동의(Homologia)'의 현대적, 수학적 버전이라 할 수 있다.¹³

3. 고르기아스의 심연: 양자역학의 확률론과 비존재의 존재론

3.1 "아무것도 존재하지 않는다"와 양자 진공(Quantum Vacuum)의 역설

소피스트 고르기아스는 그의 저서 《비존재에 관하여(On Nature or the Non-Existent)》에서 충격적인 세 가지 테제를 제시했다 15:

- 아무것도 존재하지 않는다.
- 설령 어떤 것이 존재한다 하더라도, 우리는 그것을 알 수 없다.
- 설령 그것을 안다 하더라도, 우리는 그것을 남에게 전달할 수 없다.

고대 철학에서 이는 극단적인 회의주의(Skepticism)나 허무주의(Nihilism)의 표본으로 간주되었으며, 존재(Being)를 탐구하는 파르메니데스와 플라톤에 대한 조롱으로 여겨졌다. 그러나 현대 양자장론(Quantum Field Theory, QFT)의 관점에서 고르기아스의 이 명제는 조롱이 아닌, 미시 세계의 본질을 깨뚫는 섬뜩한 통찰로 재평가된다.

양자역학이 밝혀낸 우주의 가장 근본적인 상태인 '진공(Vacuum)'은 고전적인 의미의 '없음(Nothingness)'이 아니다. 그것은 입자와 반입자, 즉 가상 입자(Virtual Particles)들이 끊임없이 생성되고 소멸하는, 에너지가 들끓는 역동적인 장(Field)이다.¹⁸ 하이젠베르크의 불확정성 원리($\Delta E \Delta t \geq \hbar/2$)에 따르면, 아주 짧은 시간(Δt) 동안에는 막대한 에너지(ΔE)를 진공에서 '빌려와' 입자를 만들어낼 수 있다.

이 가상 입자들은 실재(Real)하는가? 그들은 관측 가능한 물리적 효과(예: 카시미르 효과, 램 이동)를 일으키지만, 직접 관측하려고 하면 사라져 버린다. 이들은 "존재하는 것도 아니고 존재하지 않는 것도 아닌(Neither being nor non-being)" 상태, 혹은 고르기아스의 말처럼 "아무것도 존재하지 않으면서 동시에 모든 것이 생성되는" 역설적 상태에 있다.²⁰

현대 물리학은 "견고한 알갱이로서의 물질(Substance)" 개념을 폐기했다. 우리가 만지고 보는 물질은 텅 빈 공간(장)의 들뜸(Excitation) 상태, 즉 일시적인 '과정(Process)'일 뿐이다. "아무것도 존재하지 않는다(고정된 실체는 없다)"는 고르기아스의 첫 번째 테제는, 입자를 장(Field)의 요동으로 환원시킨 현대 물리학의 결론과 정확히 일치한다.

3.2 관측이 실재를 창조한다: 비결정론과 궤변의 승리

소피스트들은 사실(Fact)보다 설득(Persuasion)을, 정해진 결론보다 논쟁의 과정(Process)을 중시했다. 이러한 태도는 양자역학의 코펜하겐 해석(Copenhagen Interpretation)에서 과학적 정설로 자리 잡았다.

양자 시스템은 관측되기 전까지는 위치나 운동량이 확정되지 않은 확률 파동(Wave Function)의 중첩 상태로 존재한다. 슈뢰딩거의 고양이는 관측 전까지 살아있지도 죽어있지도 않다. 오직 관측자가 개입하여 측정을 수행하는 순간, 파동함수가 붕괴(Collapse)하여 하나의 실재로 결정된다.¹ 이는 "사물은 그 자체로 존재하는 것이 아니라, 인간이 의미를 부여할 때(관측할 때) 비로소 존재한다"는 소피스트의 명목론(Nominalism)적 세계관을 물리적 실재의 차원으로 끌어올린 것이다.

존 아치볼드 휠러(John Archibald Wheeler)는 이를 '참여 인류 원리(Participatory Anthropic Principle)'로 확장했다.²³ 그는 유명한 '지연된 선택 실험(Delayed Choice Experiment)'을 통해, 현재의 관측 행위가 과거의 광자가 입자였는지 파동이었는지를 결정할 수 있음을 보여주었다. 이는 "우주에는 관측자와 무관한 객관적인 과거란 없다"는 충격적인 결론을 함의한다. 휠러는 우주를 "관측자들의 참여로 만들어지는 자기 참조적 회로"로 묘사했다.

소피스트들이 진리를 '발견'하는 것이 아니라 토론을 통해 '구성'하는 것으로 보았듯이, 현대 양자 물리학은 우주를 이미 존재하는 무언가가

아니라 질문(관측)과 대답(측정 결과)을 통해 끊임없이 '생성'되는 과정으로 파악한다. 이는 플라톤적 실재론의 완전한 패배이자, 과정과 생성을 중시했던 헤라클레이토스와 소피스트적 존재론의 완벽한 부활이다.

3.3 정보로서의 우주: 고르기아스의 세 번째 테제

고르기아스의 세 번째 테제, "안다 하더라도 전달할 수 없다"는 현대 양자 정보 이론(Quantum Information Theory)과 기묘한 공명을 일으킨다. 양자 상태(Qubit)는 복제 불가능 정리(No-Cloning Theorem)에 의해 완벽하게 복사될 수 없다. 또한, 얹힘(Entanglement) 상태에 있는 정보는 국소적 실재성을 위배하며, 고전적인 통신 수단으로는 그 상관관계를 온전히 설명하거나 전달할 수 없다.

우리가 양자 시스템에 대해 알 수 있는 것은 파동함수(Ψ)라는 정보뿐인데, 이 정보조차 관측하는 순간 붕괴되어 버린다. 즉, 시스템의 온전한 상태(The thing in itself)는 결코 전달될 수 없으며, 오직 관측된 결과(그림자)만이 전달 가능하다. 이는 언어(Logos)가 실재를 온전히 담을 수 없다는 고르기아스의 언어 회의주의가 현대 물리학의 정보 이론적 한계와 맞닿아 있음을 보여준다.

4. 수학적 궤변인가, 심오한 통찰인가? 현대 물리학의 방법론적 위기

4.1 재규격화(Renormalization): 무한대를 카펫 밑으로 쓸어담기

양자전기역학(QED)의 발전 과정에서 물리학자들은 이론적으로 완벽하다고 믿었던 방정식이 계산 결과로 '무한대(∞)'를 내놓는 치명적인 문제에 봉착했다. 전자의 질량이나 전하량을 계산하면 무한대가 되어버리는 이 난관을 해결하기 위해 도입된 기법이 바로 '재규격화(Renormalization)'이다.²⁴

재규격화는 이론에서 도출된 무한대 값에서, 실험적으로 측정되지 않는 또 다른 무한대(Bare Mass/Charge)를 수학적으로 빼버림으로써 ($\infty - \infty = \text{finite}$), 실험값과 일치하는 유한한 결과를 얻어내는 기법이다. 이는 실용적으로는 놀라운 성공을 거두어 소수점 이하 10자리까지의 정밀도를 보여주었지만, 논리적/수학적 엄밀성 측면에서는 끊임없는 논란의 대상이 되었다.

폴 디랙(Paul Dirac)은 이를 두고 "나는 이 이론이 훌륭하다고 생각하지 않는다. 단지 무한대를 무시하는 규칙을 세운 것일 뿐이다"라고 비판했고, 리처드 파인만(Richard Feynman)조차 "무한대를 카펫 밑으로 쓸어담는(sweeping under the rug) 임시방편(hocus-pocus)"이라고 자조했다.²⁴

소피스트들이 논리의 허점을 이용해 원하는 결론을 도출해내는 '에리스틱(Eristic, 논쟁술)'에 능했다면, 현대 물리학자들은 수학적 조작을 통해 실험값과 일치하는 결과를 만들어내는 '수학적 소피스트'가 된 것은 아닌가? 재규격화는 이론의 내적 정합성(논리적 증명)보다는, 결과적으로 실험값과 맞는가(유용성)를 우선시한다. 이는 "진실의 결론보다 과정(설득력)을 중시한다"는 소피스트의 특징이 현대 과학에서 "진리의 본질보다 예측의 정확성(도구주의)"을 중시하는 형태로 변주된 것이다. 물리학자들은 논리적 결함(무한대 발산)을 해결하기 위해 자연의 근본 원리를 수정하는 대신, 계산 규칙을 수정하는 '기술적 궤변'을 선택했고, 그 결과 과학 역사상 가장 정확한 이론을 손에 넣었다.

4.2 차원 규격화(Dimensional Regularization)와 실재론의 붕괴

재규격화의 과정에서 사용되는 '차원 규격화(Dimensional Regularization)' 기법은 더욱 급진적인 철학적 함의를 갖는다. 이 방법은 4차원 시공간에서의 적분이 발산할 때, 시공간의 차원을 $4-\epsilon$ 차원으로 가정하고 계산을 수행한 뒤, 마지막에 $\epsilon \rightarrow 0$ 의 극한을 취하는 방식이다.²⁷

현실에는 존재하지 않는 비정수 차원(예: 3.99차원)을 수학적 도구로 도입하여 물리적 실재를 설명하는 이 방식은, 과학적 실재론(Scientific Realism)에 심각한 타격을 입힌다. 이론 내부의

중간 단계들이 물리적 실재와 대응되지 않는 순수한 수학적 허구(Fiction)임에도 불구하고, 최종 결과가 현실을 정확히 예측한다는 것은 무엇을 의미하는가? 이는 과학 이론이 진리를 반영하는 거울이 아니라, 결과를 얻어내기 위한 '유용한 궤변적 도구'임을 시사한다. 이는 "진실이 무엇인지 중요하지 않다, 설득(예측)할 수 있으면 그만이다"라는 소피스트의 도구주의적 태도와 완벽하게 일치한다.²⁹

4.3 도구주의(Instrumentalism)와 "닥치고 계산하라"

현대 물리학, 특히 양자역학의 주류 해석은 "닥치고 계산하라(Shut up and calculate)"는 격언으로 요약된다.³⁰ 이는 데이비드 머민(David Mermin)이 코펜하겐 해석의 태도를 비판적으로 요약한 말로, 이론이 실재(Reality)를 묘사하는지, 파동함수가 실제 세계의 무엇에 해당하는지 묻지 말고, 오직 계산 결과가 관측과 일치하는지에만 집중하라는 태도이다.

이러한 도구주의적 태도는 소피스트의 실용주의와 궤를 같이한다. 소피스트에게 중요한 것은 '절대적 정의(Justice)'가 아니라 '법정에서의 승리'였듯, 현대 물리학자에게 중요한 것은 '존재의 본질'이 아니라 '실험 데이터와의 일치'이다. 실재론(Realism)에서 도구주의로의 이행은, 철학적으로 볼 때 플라톤의 패배이자 소피스트의 승리다. 과학은 더 이상 자연의 '참모습'을 그리는 것이 아니라, 자연을 다루기 위한 유용한 '도구'를 만드는 활동으로 정의된다. 아인슈타인이

끝까지 거부했던 것이 바로 이 지점이었다. 그는 "신은 주사위 놀이를 하지 않는다"며 실재론을 고수하려 했으나, 역사는 보어와 하이젠베르크, 즉 소피스트적 실용주의자들의 손을 들어주었다.³²

5. 우주론의 궤변: 암흑 물질, 암흑 에너지, 그리고 다중우주

5.1 현상을 구제하기(Saving the Phenomena) 위한 보정항들

고대 그리스 천문학자들은 천동설이라는 잘못된 전제를 유지하기 위해 '주전원(Epicycles)'이라는 복잡한 가상의 궤도를 계속해서 추가했다. 이는 이론을 포기하지 않고 관측 데이터(현상)를 설명해내기 위한, 즉 '현상을 구제하기(Saving the Phenomena)' 위한 필사적인 노력이었다.³⁴ 소피스트들에게 이론(Logos)은 현상을 설명하기 위해 구성된 가변적인 이야기였다.

현대 우주론에서 등장한 '암흑 물질(Dark Matter)'과 '암흑 에너지(Dark Energy)'는 비판자들에게 현대판 주전원, 혹은 'ad hoc(임시방편)' 가설이라는 의심을 받고 있다.³⁶ 은하의 회전 속도가 뉴턴/아인슈타인 중력 이론과 맞지 않자 '보이지 않는 물질'을 가정하고, 우주의 팽창이 가속되자 '보이지 않는 에너지'를 도입했다. 현재 우주론의 표준 모델(Λ CDM)에 따르면, 우주 전체 에너지의 95%가 이 정체불명의 존재들로 채워져 있다.

소피스트적 관점에서 보면, 이는 기존 이론(일반 상대성 이론)이라는 '논리적 틀'을 유지하기 위해, 관측되지 않은 가상의 존재를 끊임없이 도입하여 결론을 끼워 맞추는 행위로 해석될 수 있다. 이것이 실재의 발견인지, 아니면 실패한 이론을 방어하기 위한 '수사학적 전략'인지는 여전히 논쟁적이다. 특히 진공 에너지 밀도의 이론값과 관측값이 무려 120자리수(10^{120})나 차이가 나는 '우주 상수 문제(Cosmological Constant Problem)'는 물리학 역사상 최악의 예측 실패로 꼽히며, 이론과 실재 사이의 거대한 괴리를 보여준다.³⁸

5.2 인류 원리(Anthropic Principle)와 다중우주(Multiverse)의 궤변성

우주 상수의 미세 조정(Fine-tuning) 문제는 현대 물리학의 가장 큰 난제 중 하나다. 우주 상수가 지금보다 아주 조금만(10^{-120}) 정도) 달랐어도 별과 은하, 그리고 생명체인 인간은 존재할 수 없었다. 이에 대한 현대 우주론의 답변 중 하나는 '인류 원리'이다: "우리가 존재하기 때문에 우주는 이런 값을 갖는다."²³

이는 프로타고라스의 "인간은 만물의 척도"를 우주적 스케일로 문자 그대로 적용한 것이다. 인간(관측자)의 존재가 물리 상수의 값을 설명하는 근거가 된다는 논리는 전형적인 순환 논리이자 인간 중심적 궤변처럼 들린다. 이를 정당화하기 위해 초끈이론은 10^{500} 개 이상의 가능한 진공 상태(Landscape)를 제시하며 '다중우주(Multiverse)'를 도입한다.⁴¹

"수많은 우주 중에 우연히 우리 우주가 생명체에 적합한 조건을 갖춘 것뿐"이라는 설명은, 필연적 인과율을 포기하고 우연과 확률에 의존하는 소피스트적 세계관의 극치다. 조지 엘리스(George Ellis)와 조 실크(Joe Silk) 같은 비판자들은 다중우주론이 원리적으로 검증 불가능(Unfalsifiable)하므로, 과학의 골대(Goalpost)를 옮기는 행위이자 '형이상학적 궤변'이라고 맹비난한다.⁴³ 실험적 검증이 불가능한 이론을 "수학적으로 아름답다"는 이유로 참으로 받아들이는 태도는, 진실(Fact)보다 논리적 정합성(Logos)을 우위에 두었던 소피스트의 태도와 다를 바 없다. 이것은 '포스트 경험주의(Post-empirical) 과학'이라는 이름으로 포장된 현대의 궤변론일 수 있다.⁴⁵

6. 결론 및 종합 분석: 소피스트적 과학의 승리인가, 진리의 새로운 정의인가?

6.1 승리의 증거: 절대값의 포기와 관계의 승리

본 보고서의 검증 결과, 현대 물리학의 핵심 기조는 고대 소피스트의 논리와 본질적으로 동일한 인식론적 궤적을 그리고 있음이 확인되었다.

- 절대성 포기 (Protagoras Returns): 뉴턴의 절대 공간/시간(이데아)은 폐기되었고, 관측자에 의존적인 시공간(프로타고拉斯의 상대성)이 그 자리를 차지했다. 좌표계 없는 물리적 실재는 없다.

- 확률론적 세계관 (Gorgias Returns): 라플라스의 악마와 같은 결정론적 우주는 붕괴되었고, 관측 행위가 결과를 결정하는 비결정론적 양자 세계(고르기아스의 비존재/생성)가 도래했다. 진공은 텅 빈 것이 아니라 요동치는 가능성이다.
- 도구주의적 진리관 (Sophistry as Method): "자연이 실제로 그러한가?"라는 존재론적 질문보다 "이 모델이 현상을 잘 설명하는가?"(현상 구제)라는 실용적 질문이 과학의 기준이 되었다. 이는 진리(Aletheia)보다 설득(Peitho)과 유용성을 중시한 소피스트의 수사학적 태도가 과학적 방법론으로 승화된 것이다.

6.2 새로운 종합: 구조적 실재론(Structural Realism) - 소피스트와 플라톤의 변증법

그러나 이것을 단순히 "소피스트의 일방적 승리"로만 단정 짓기에는 미묘한 지점이 있다. 현대 물리학은 주관적 관측값들 사이의 '변환 불변성(Invariance)'이나 '대칭성(Symmetry)' 같은 수학적 구조(Structure)를 집요하게 추구한다.⁴⁷

에른스트 카시러(Ernst Cassirer)가 《실체와 기능(Substance and Function)》에서 통찰했듯이, 현대 과학은 '사물(Subsystem)'에 대한 탐구에서 '함수적 관계(Function)'에 대한 탐구로 이동했다.⁴⁹ 비록 우리가 관측하는 값(질량, 길이, 시간)은 상대적이고 가변적일지라도(소피스트적), 그 값을 연결하는 **관계의 구조(수학적 법칙, 균론)**만큼은 불변한다고 믿는 것이다.

이는 '대상(Object)'의 실재성은 포기하되 '구조(Structure)'의 실재성은 지키려는 **구조적 실재론(Structural Realism)**의 입장이다.⁵¹ 게이지 대칭성(Gauge Symmetry)은 이를 잘 보여준다. 게이지 변환은 물리적 상태를 변화시키지 않는 수학적 여분(Redundancy) 구조이지만, 현대 물리학은 이 가상의 대칭성을 통해 입자들 간의 상호작용을 유도해낸다.⁵³ 즉, 실재하지 않는 수학적 허구가 물리적 실재를 지배하는 것이다.

결론적으로, 현대 과학은 **"존재론(무엇이 있는가)"에서는 소피스트의 유동적 허무주의를, 인식론(어떻게 아는가)에서는 플라톤의 수학적 이데아를 결합한 기묘한 잡종(Hybrid)"**이라고 정의할 수 있다. 소피스트의 논리는 현대 과학이 '독단적 절대주의'와 '나이브한 실재론'에서 벗어나 유연한 모델링으로 나아가게 한 강력한 엔진이었다. 현대 과학의 성공은 고정 불변의 절대값을 포기하고 가변적인 관측값에 의존함으로써, 즉 소피스트적 통찰을 수용함으로써 가능했다는 주장은 철학적으로나 과학적으로 매우 타당하다. 우리는 이제 플라톤의 동굴로 돌아갈 수 없으며, 프로타고라스가 설계하고 아인슈타인과 보어가 시공한 '관계의 우주' 속에 살고 있다.

Works cited

- Man is the Measure The Foundations of General Schemas Theory, accessed on January 12, 2026,
<http://holonomic.net/gst02a06.pdf>
- Well_Tempered, accessed on January 12, 2026,
http://www.gci.org.uk/Physicists_on_Music.html
- Protagoras and Relativity: A Quantum- Fractal Reading of "Man is the Measure", accessed on January 12, 2026, https://www.researchgate.net/publication/397676981_Protagoras_and_Relativity_A_Quantum-_Fractal_Reading_of_Man_is_the_Measure
- Strictly Theoretical | Grand Strategy: The View from Oregon, accessed on January 12, 2026, <https://geopoliticatus.wordpress.com/category/strictly-theoretical/>
- Could speed of light be variable and time be absolute? - Physics Stack Exchange, accessed on January 12, 2026, <https://physics.stackexchange.com/questions/523485/could-speed-of-light-be-variable-and-time-be-absolute>
- Conventionality of Simultaneity - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed on January 12, 2026, <https://plato.stanford.edu/entries/spacetime-convensimul/>

- Spacetime - Wikipedia, accessed on January 12, 2026,
<https://en.wikipedia.org/wiki/Spacetime>
- How to motivate the importance of the spacetime interval - Physics Stack Exchange, accessed on January 12, 2026, <https://physics.stackexchange.com/questions/252661/how-to-motivate-the-importance-of-the-spacetime-interval>
- Objectivity in Quantum Mechanicsl, accessed on January 12, 2026, <https://quantum-thermodynamics.unibs.it/Park-papers-online/p1-MargenauPark-Delaware-1967.pdf>
- Objectivity and subjectivity in quantum mechanics | by Wolfgang Stegemann, Dr. phil. | Neo-Cybernetics | Medium, accessed on January 12, 2026, <https://medium.com/neo-cybernetics/objectivity-and-subjectivity-in-quantum-mechanics-6303c8b347cd>
- [2308.13932] A compromised constitution of intersubjectivity from the perspective of a Weylian schema - arXiv, accessed on January 12, 2026, <https://arxiv.org/abs/2308.13932>
- Hermann Weyl - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed on January 12, 2026,
<https://plato.stanford.edu/entries/weyl/>
- Scientific Objectivity - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed on January 12, 2026,
<https://plato.stanford.edu/entries/scientific-objectivity/>

- Invariance and Objectivity - ResearchGate, accessed on January 12, 2026, https://www.researchgate.net/publication/226626734_Invariance_and_Objectivity
- Gorgias and epistemological skepticism | Greek Philosophy Class Notes - Fiveable, accessed on January 12, 2026, <https://fiveable.me/greek-philosophy/unit-7/gorgias-epistemological-skepticism/study-guide/5RdlHA5vovEt9UiH>
- The Birth of Rhetoric: Gorgias, Plato and their Successors - Mercaba, accessed on January 12, 2026, <https://mercaba.org/SANLUIS/Filosofia/autores/Grecia%20y%20Roma/Estudios%20sobre%20filosof%C3%A9tica%20griega/Wardy,%20Robert%20-%20The%20Birth%20of%20Rhetoric.pdf>
- The Unbearable Heaviness of Philosophy Made Lighter, Fourth Edition, accessed on January 12, 2026, https://philocyclevl.files.wordpress.com/2016/10/donald_palmer_looking_at_philosophy_the_unbearabookfi.pdf
- How 'nothing' has inspired art and science for millennia | Aeon Essays, accessed on January 12, 2026, <https://aeon.co/essays/how-nothing-has-inspired-art-and-science-for-millenia>
- Spirit is Matter on the Seventh Plane; Matter is Spirit – on the Lowest Point of its Cyclic Activity; and Both – are MAYA. Note Quote. - AltExploit, accessed on January 12,

2026, <https://altexploit.wordpress.com/2017/05/04/spirit-is-matter-on-the-seventh-plane-matter-is-spirit-on-the-lowest-point-of-its-cyclic-activity-and-both-are-maya-note-quote/>

- A Four-Level Ontological Framework for Quantum Field Theory: From Quantum Vacuum to Phenomenal Reality - arXiv, accessed on January 12, 2026,
<https://arxiv.org/pdf/2511.07476>
- What is the ontological status of quantum fields? : r/Metaphysics - Reddit, accessed on January 12, 2026, https://www.reddit.com/r/Metaphysics/comments/1pdquis/what_is_the_ontological_status_of_quantum_fields/
- The collapse of the wave function - The Philosophy Forum, accessed on January 12, 2026, <https://thephilosophyforum.com/discussion/13137/the-collapse-of-the-wave-function>
- A “Participatory Universe” of J. A. Wheeler as an Intentional Correlate of Embodied Subjects and an Example of Purposiveness - arXiv, accessed on January 12, 2026,
<https://arxiv.org/pdf/1304.2277>
- New Foundation in the Sciences - ResearchGate, accessed on January 12, 2026, https://www.researchgate.net/profile/Victor-Christianto/publication/327537679_New_Foundation_in_the_Sciences_Physics_without_Sweeping_Infinities_under_the_Rug/links/5ef18f1b92851ce9e7fccde/New-Foundation-i

n-the-Sciences-Physics-without-Sweeping-Infinities-under-the-Rug.pdf

- The Many Scales of Quantum Fields and Gravity - University of Cambridge, accessed on January 12, 2026, <https://www.repository.cam.ac.uk/bitstreams/dac0b1aa-b25c-418a-bbfb-0d9a8c1e3832/download>
- Borges and the Subjective-Idealism in Relativity Theory and Quantum Mechanics - UNM Digital Repository, accessed on January 12, 2026, https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?article=1781&context=math_fsp
- Regularization (physics) - Wikipedia, accessed on January 12, 2026,
[https://en.wikipedia.org/wiki/Regularization_\(physics\)](https://en.wikipedia.org/wiki/Regularization_(physics))
- Theories Without Models: Uncontrolled Idealizations in Particle Physics - arXiv, accessed on January 12, 2026, <https://arxiv.org/html/2312.08045v2>
- Effective and selective realisms - PhilSci-Archive, accessed on January 12, 2026, http://philsci-archive.pitt.edu/21830/1/j_dougherty_effective_and_selective_realisms.pdf
- accessed on January 12, 2026, https://en.wikipedia.org/wiki/Copenhagen_interpretation#:~:text=David%20Mermin%20coined%20the%20phrase,%22%2C%20or%20%22flavors%22.

- Could Feynman Have Said This? - Physics Today, accessed on January 12, 2026, <https://physicstoday.aip.org/opinion/could-feynman-have-said-this>
- Scientific theories and prescriptive vs descriptive instrumentalism - SelfAwarePatterns, accessed on January 12, 2026, <https://selfawarepatterns.com/2021/01/10/scientific-theories-and-prescriptive-vs-descriptive-instrumentalism/>
- Why did Albert Einstein deliberately transform the field of physics from a science, to sophistry? Bear in mind, the term 'sophist' is defined as a 'thinker', 'philosopher', 'theorist', or 'hypocrite'. - Quora, accessed on January 12, 2026, <https://www.quora.com/Why-did-Albert-Einstein-deliberately-transform-the-field-of-physics-from-a-science-to-sophistry-Bear-in-mind-the-term-sophist-is-defined-as-a-thinker-philosopher-theorist-or-hypocrite>
- Conceptual Foundations (Chapter 1) - The Concept of Motion in Ancient Greek Thought, accessed on January 12, 2026, <https://www.cambridge.org/core/books/concept-of-motion-in-ancient-greek-thought/conceptual-foundations/ECFE6FBE8F821B42AD1B50ACB759F73C>
- phainomena in aristotle's methodology - Brill, accessed on January 12, 2026, https://brill.com/downloadpdf/book/edcol1/9789004247840/B9789004247840_018.pdf

- The epistemological trouble with ad hoc miracles :
[r/DebateEvolution - Reddit](https://www.reddit.com/r/DebateEvolution/comments/1nv90oc/the_epistemological_trouble_with_ad_hoc_miracles/), accessed on January 12, 2026, https://www.reddit.com/r/DebateEvolution/comments/1nv90oc/the_epistemological_trouble_with_ad_hoc_miracles/
- Dark energy - Wikipedia, accessed on January 12, 2026,
https://en.wikipedia.org/wiki/Dark_energy
- Cosmological constant problem - Wikipedia, accessed on January 12, 2026, https://en.wikipedia.org/wiki/Cosmological_constant_problem
- Worst Prediction in all of Physics - Vacuum Catastrophe - YouTube, accessed on January 12, 2026,
<https://www.youtube.com/watch?v=0UBoo4KICCY>
- i “BECAUSE WE ARE ALONE…” ARGUMENTS FOR HUMANS AS THE UNIVERSE'S ONLY INTELLIGENT LIFE FORM FROM ANCIENT PHILOSOPHERS T - D-Scholarship@Pitt, accessed on January 12, 2026, https://d-scholarship.pitt.edu/11871/1/Joe_Packer_4-18-12.pdf
- The string theory wars show us how science needs philosophy | Aeon Essays, accessed on January 12, 2026, <https://aeon.co/essays/the-string-theory-wars-show-us-how-science-needs-philosophy>
- Controversy in High Energy Physics: 'post-empirical' science and determining future directions, accessed on January 12,

2026, https://indico.in2p3.fr/event/17062/attachments/48750/61708/Controversy_in_High_Energy_Physics_post-empirical_science_and_determining_future_directions.pdf

- A Fight for the Soul of Science | Quanta Magazine, accessed on January 12, 2026, <https://www.quantamagazine.org/a-fight-for-the-soul-of-science-20151216/>
- Evolution's Science Status - Darwin, Then and Now, accessed on January 12, 2026,
<https://darwinthenandnow.com/evolutions-science-status/>
- Post-empirical science is an oxymoron. - Sabine Hossenfelder: Backreaction, accessed on January 12, 2026, <http://backreaction.blogspot.com/2014/07/post-empirical-science-is-oxymoron.html>
- Post empirical science is an oxymoron. Issues with theoretical physics. - Reddit, accessed on January 12, 2026, https://www.reddit.com/r/philosophy/comments/elrl83/post_empirical_science_is_an_oxymoron_issues_with/
- Structural Realism - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed on January 12, 2026, <https://plato.stanford.edu/archives/sum2013/entries/structural-realism/>
- Structural Realism - Stanford Encyclopedia of Philosophy, accessed on January 12, 2026, <https://plato.stanford.edu/entries/structural-realism/>

- Ernst Cassirer's Substanzbegriff und Funktionsbegriff | HOPOS: The Journal of the International Society for the History of Philosophy of Science: Vol 4, No 2, accessed on January 12, 2026,
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/abs/10.1086/676959>
- Cassirer's Reception of Dedekind and the Structuralist Transformation of Mathematics - Oxford Academic, accessed on January 12, 2026,
<https://academic.oup.com/book/41041/chapter/349350027>
- Whence Ontological Structural Realism? - PhilSci-Archive, accessed on January 12, 2026,
<https://philsci-archive.pitt.edu/4016/1/WhenceORS.pdf>
- Generalism and the Metaphysics of Ontic Structural Realism | The British Journal for the Philosophy of Science: Vol 71, No 2, accessed on January 12, 2026,
<https://www.journals.uchicago.edu/doi/10.1093/bjps/axy008>
- accessed on January 12, 2026, <https://philosophie-gewi.uni-graz.at/en/our-research/current-third-party-funded-projects/the-ontology-and-future-of-gauge-theories/#:~:text=There%20is%20some%20consensus%20among,not%20represent%20structures%20of%20reality.>
- [1901.10420] Demystifying Gauge Symmetry - arXiv, accessed on January 12, 2026, <https://arxiv.org/abs/1901.10420>

