직각의 존재론: 평행우주와 선형대수 기반으로 본 피타고라스 정리의 초월적 보편성

전영재

June 14, 2025

Abstract

본 논문은 피타고라스 정리 $a^2 + b^2 = c^2$의 수학적 진실이 단지 유클리드 기하학적 공간에서만 성립하는 법칙이 아니라, 존재하는 모든 공간에서 직각 개념이 유지되는 한 필연적으로 따라오는 구조임을 제안한다. 선형대수학, 복소수 평면, 그리고 다중우주적 사고 실험을 결합한 이론적 구성위에 '직각이 존재하는 한 피타고라스는 참이다'라는 전제를 바탕으로 증명을 전개하며, 이는 기존의 수학적 증명을 넘어선 존재론적 고찰로 볼 수 있다.

1 서론

피타고라스 정리는 고대 그리스에서 기원했으며, 기하학의 가장 기초적인 정리 중 하나이다. 하지만 본 논문은 이 정리를 보다 이상한 시각으로 바라본다:

"직각이 존재한다면, 피타고라스는 진리일 수밖에 없는가?"

본 논문은 다음 세 가지 접근을 통해 이 질문에 답하고자 한다:

1. 선형대수학의 거리 보존 성질을 활용한 추론
2. 복소수 평면을 통한 회전 기반 증명
3. 평행우주 시뮬레이션이라는 철학적 구성

2 선형대수 기반 증명

2.1 정의 및 기초

두 벡터 $\vec{u}, \vec{v} \in R^2$가 서로 직교할 때,

$$\vec{u} \cdot \vec{v} = 0$$

이때 $\vec{u} + \vec{v}$의 제곱 노름은 다음과 같다:

$$\|\vec{u} + \vec{v}\|^2 = \|\vec{u}\|^2 + \|\vec{v}\|^2$$

2.2 해석

이 증명은 '직교성'이라는 구조적 성질 하나만으로 정리를 유도하며, 공간이 뒤틀려 있든 좌표계가 회전되어 있든 상관없이 직각이라는 개념만 살아있으면 항상 피타고라스가 따라온다.

3 복소수 기반 증명

복소수 $z = a + bi$의 절댓값은 다음과 같다:

$$|z| = \sqrt{a^2 + b^2}$$

여기서 a, b는 각각 수평 및 수직 이동량이므로, 이 자체로 피타고라스 정리를 만족한다. 이는 수학적으로 회전 연산을 곧바로 포함하고 있으며, 복소평면 전체가 피타고라스 구조로 이뤄졌다는 것을 의미한다.

4 철학적 상상 실험: 평행우주 속 피타고라스

4.1 사고실험

평행우주 A에서는 공간이 sin과 log로 휘어져 있으며, 거리 개념조차 복잡하게 얽혀 있다. 그럼에도 불구하고 '직각'으로 정의되는 구조가 존재한다면, 해당 구조 내에서의 거리 계산은 여전히:

$$\text{총 거리}^2 = \text{수평 이동}^2 + \text{수직 이동}^2$$

로 귀결된다.

4.2 주장

이는 피타고라스 정리가 단순한 수학 공식이 아니라
*"직각이 존재하는 한, 존재론적으로 필연적인 결과"*임을 시사한다.

5 결론

피타고라스 정리는 기하학적 구조, 선형대수학, 복소수, 심지어 우주론적 사고실험에 이르기까지 다양한 관점에서 해석 가능하다. 우리는 이 정리가 단순한 유클리드 기하학에 국한되지 않고, 직각이 존재하는 모든 구조적 공간에서 자연스럽게 도출되는 법칙임을 보여주었다. 이로써 피타고라스 정리는 수학적 공식이라기보다는, 직각이라는 존재 조건의 자연스러운 귀결로 바라볼 수 있다.

참고 문헌

1. Axler, S. (2015). *Linear Algebra Done Right*. Springer.
2. Needham, T. (1997). *Visual Complex Analysis*. Oxford University Press.
3. Tegmark, M. (2014). *Our Mathematical Universe*. Knopf.