Research Monograph Series

形式的時間と生成的時間の位相差
P対NP問題の自己反省的読解と生成の位相存在論

The Phase Difference Between Formal and Generative Time:

A Reflexive Reading of P versus NP through Generative Topological Ontology

Author: Tomokazu Tanaka (bigakusha-haha)
ORCID: https://orcid.org/0009-0009-3796-5889
Affiliation: Sayama Aesthetics School / Institute of Aesthetics
Version: 1.0
Last Updated: September 2026
Status: Ongoing Research

Research Monograph
Tomokazu Tanaka (bigakusha-haha)
Version 1.0, September 2026

Publication Information

Copyright

© 2026 Tomokazu Tanaka (bigakusha-haha). All rights reserved.

License

This work is distributed as a Research Monograph.

No part of this publication may be reproduced, distributed, or transmitted in any form or by any means without prior written permission of the author, except for brief quotations used in academic review or scholarly citation.

Suggested Citation

Tanaka, Tomokazu (bigakusha-haha). 2026.

The Phase Difference Between Formal and Generative Time:
A Reflexive Reading of P versus NP through Generative Topological Ontology

Research Monograph Series, Version 1.0.

Sayama Aesthetics School / Institute of Aesthetics.

Research Monograph

Version: 1.0

Last Updated: September 2026

Status: Ongoing Research

要旨

本稿は、P対NP問題を生成の位相存在論から読み直し、形式的時間と現実の生成的時間との位相差を明確化する。計算量理論におけるPとNPは、形式化された決定問題を計算資源の観点から分類する概念である。Pは決定性計算による多項式時間判定、NPは肯定的事例に対する証明書の多項式時間検証、または非決定性多項式時間計算として定義される。P対NP問題はP=NPかを問うが、未解決であり、P≠NPは証明されていない。本稿の哲学的読解は、この数学的問いへの解答を与えるものではない。

本稿は、計算量理論が扱う時間を、固定された形式モデルのもとで入力長に応じて測られる計算ステップとして定義し、現実の生成的時間を、関係・依存・履歴・不可逆な変容が累積する時間として区別する。両者は断絶した二つの実体ではない。現実の計算は生成的時間のなかで遂行される一方、計算量理論はその実践から比較可能な資源尺度を抽象する。問題が生じるのは、この方法論的抽象が現実の時間全体と無自覚に同一視されるときである。

この同一視が生む認識論的緊張を、本稿はP対NP問題の「自己反省的な価値」と呼ぶ。問題は数学的には自己言及文ではない。しかし、それを現実一般の時間・創造・知性についての説明として用いるとき、形式理論が何を切り取り、何を背景化するかという、自身の成立条件が問われる。ここで顕在化する矛盾は、P=NPとP≠NPを同時に定理として肯定する形式論理上の矛盾ではない。異なる時間位相をひとつの尺度に還元しようとするとき生じる、概念枠組みの緊張である。

生成の位相存在論において、即（Soku）は同一化ではなく、異なる位相が差異を保持したまま接続し、新しい生成を可能にする構造である。したがってPとNPは、哲学的比喩の水準では生成と検証の異なるアクセス様式として同じ問題空間に関わりうるが、これを数学的な位相空間やP≠NPの証明と同一視できない。同様に、人間以前性・人間以後性は計算量クラスの別名ではなく、計算を可能にする人間の意味づけ以前の条件と、人間の意図・所有を越えて続く計算の帰結を記述する存在論的語彙として限定される。

本稿はさらに、方法の局所的有効性が忘却され、その形式が存在全体の尺度へ拡張される現象を「方法論的実体化」として定式化する。学問の頽落は形式化そのものにではなく、形式の成立条件と適用範囲が見失われることにある。結論として、P対NPの哲学的意義は数学的証明力とは別の次元にあり、形式的時間と生成的時間の差を露呈させる批判的インターフェイスとして働く点にある。

キーワード

P対NP、形式的時間、生成的時間、生成の位相存在論、即、位相差、自己反省性、方法論的実体化、人間以前性、人間以後性

目次

Contents

1 序論.....1
2 形式的時間と生成的時間.....2
3 P対NPの自己反省的価値.....4
4 位相差、矛盾、即.....5
5 人間以前性・人間以後性と計算機の世界性.....7
6 方法論的実体化と学問の頽落.....8
7 開いた生成循環.....9
8 結論.....10
参考文献.....12
方法論的声明.....13

1　序論

P対NP問題は、解の正しさを効率的に検証できるとき、その解も効率的に求められるのかを問う。数学的には、Pは決定性計算によって多項式時間で判定可能な決定問題のクラスであり、NPは多項式時間で検証可能な証明書を持つ問題のクラス、同値に非決定性多項式時間で解ける問題のクラスである。PはNPに含まれ、P=NPかどうかは未解決である（Cook 1971; Cook 2006）。

本稿の出発点は、この定義を維持したまま、P対NPが現実の時間について何を明らかにし、何を明らかにしないのかを問うことである。計算時間は実行ステップ数として形式化され、入力長との関係で比較される。これに対し、生成的時間は、身体、環境、制度、過去の履歴、応答の結果が以後の接続条件を変える時間である。計算は現実の時間のなかで実行されるが、計算量理論はその全履歴を記述するのでなく、特定の問題設定における資源消費を抽象する。

ゆえに中心問題は、二つの時間のどちらが「本物」かではない。形式的時間が生成的時間の一部を測定可能にする一方、その尺度が現実の時間全体と同一視されるとき、何が捉えられなくなるかである。本稿はこの混同を、形式理論の過誤ではなく、その適用範囲を忘却する認識上の操作として分析する。

2　形式的時間と生成的時間

2.1　計算量理論の時間

計算量理論の時間は、特定の計算モデルにおいてアルゴリズムが実行するステップ数として数えられる。PとNPの比較では、入力長を変数とする時間上界が評価される。したがって、ここでの時間は順序化・計数化され、同じ符号化とモデル条件のもとで実行を比較できる資源である。NPの証明書検証とPの決定手続きはいずれも計算時間を持つ。NPは時間を欠く領域ではなく、検証の形式と解の存在を表現する別の計算様式である。

この定義は、計算が現実から独立しているという主張ではない。実際の計算には装置、電力、記憶、符号体系、保守、利用目的などが関与する。形式モデルは、それらすべてを同時に記述するのでなく、問題に応じて抽象化する。抽象化された計算時間は、現実の計算過程を比較するために有効である。

2.2　生成的時間

生成的時間は、単に時計の時間や計算ステップの累積を指さない。関係の成立、依存の形成、履歴の蓄積、身体や環境への痕跡、そしてそれらによる以後の可能性の変化を含む。生成の位相存在論において、情報時間は変換の順序、依存、反復、待機、記憶、不可逆性によって構成される（Tanaka 2026a）。

生成的時間を「増大する時間」と呼ぶ場合、それは時間という物理量そのものが増加するという意味ではない。出来事と関係の累積によって、以後の操作可能性、解釈、依存関係が変化し続けることを指す。反復可能な手続きであっても、実行が置かれる歴史的状況は完全には同一でない。したがって、計算手順の再現可能性と、現実の出来事の履歴的同一性は区別される。

2.3　両時間の関係

形式的時間と生成的時間は、互いに無関係な二つの実体ではない。形式的計算は生成的時間に埋め込まれた技術的・社会的実践として起こり、その実践から計算量理論が反復

可能なステップ尺度を抽象する。したがって、形式的時間は生成的時間のなかに位置づけられるが、生成的時間の全体を尽くさない。

この関係を混同すると、計算量理論が実際に答える問いと、そこから哲学的に派生させた問いが分離されなくなる。P対NPが比較するのは、形式化された問題における決定・検証の計算資源である。現実の時間が不可逆的に進行することや、情報空間が歴史的に変容することは、P対NPの定理から直接導かれない。

3　P対NPの自己反省的価値

P対NP問題自体は、自らについて述べる自己言及的な文ではない。その数学的内容は、計算量クラス間の包含が等号であるかを問う。しかし、問題の意義を計算時間の比較から現実の創造、知性、時間全体へ広げるとき、形式理論の適用範囲が問い返される。形式理論は計算時間を抽象し、同時に、その抽象が何を背景に退けるかを問う契機となる。

この意味でP対NPは、哲学的な水準で自己反省的である。問題は、形式的な時間によって構成されながら、形式化された時間が現実をどこまで代表するかという問いのインターフェイスにもなる。ここでいう「体現」は、数学的な自己言及ではなく、理論の対象とその理論を成立させる前提が同一の議論の場で可視化されることを意味する。

本稿がいうP対NPの「哲学的証明価値」は、P=NPまたはP≠NPの数学的証明価値と区別される。いかなる解答が得られても、それが直接証明するのは形式的な計算量上の関係である。哲学的価値は、計算の時間尺度を現実の時間全体へ無媒介に拡張する思考の限界を診断する点にある。P対NPは生成的時間の存在を証明するのではなく、形式的時間と生成的時間の差を問うための批判的な参照点となる。

4　位相差、矛盾、即

4.1　情報への二つのアクセス様式

PとNPは、哲学的比喩の水準では、同じ形式的問題への異なるアクセス様式として読むことができる。Pは入力から判定を得る手続きに、NPは肯定的事例を支える証明書と、その検証関係に焦点を置く。この読みでは、情報は一つの無差別な内容として現れるのでなく、生成・判定されるものと、関係のなかで検証されるものという異なる様相を取る。

ただし「位相差」はここでは生成の位相存在論における概念であり、複雑性クラスそのものに数学的位相空間が定義されているという主張ではない。P⊆NPという包含関係は集合論的な事実であり、位相的重なりの主張とは区別される。また、P=NPかどうかは未解決である。したがって「重なるが同一ではない」は、哲学的な記述として提示できても、P≠NPという証明済みの数学命題として提示できない。

4.2　差異から矛盾へ

位相差があることだけで、必ず論理的矛盾が生まれるわけではない。矛盾が現れるのは、異なる時間様式や関係枠に属する命題が、同じ意味・同じ基準・同じ水準にあるかのように比較され、両立しない要求を同時に課される場合である。したがって、概念上の緊張、時間的な非同一性、形式論理上のP ∧ ¬Pは区別されなければならない。

現実が矛盾を受容するという命題は、あらゆる矛盾した命題を同時に真と認定するという意味ではない。それは、異なる位相から生じた要求をただちに一方へ還元せず、その緊張を関係の再編成へ接続できるという生成論的主張である。矛盾は、現実のあらゆる面を説明する万能原理ではなく、複数の位相が接触する際に顕在化しうる生成の契機である。

4.3　即の生成構造

美学者母の用語における即（Soku）は、AとBの等号や差異の消去ではない。異なる位相が各々の差異を保持したまま接続し、その接続によって新たな存在可能性Cを生成する構造、すなわち概念的にA×B→Cと表せる関係である。

この観点から、PとNPをめぐる議論の哲学的な焦点は、両者が同一か否かを存在論的に先取りすることではない。生成と検証の様式がひとつの情報空間で関係し、その関係が比較の基準自体を問い直す場面にある。即とは、位相差を調停して閉じることではなく、差異を保存した接続から新しい問題設定を生む働きである。

5　人間以前性・人間以後性と計算機の世界性

PとNPをそれぞれ人間以前性・人間以後性と同一視することは、数学的定義からは導けない。PとNPは問題クラスであり、人間以前性・人間以後性は存在の生成条件を扱う存在論的語彙だからである。ただしこの語彙は、計算の世界的条件を明らかにする補助線として使える。

人間以前性は、単に人類出現以前の年代を意味しない。身体、物質、自然、因果的制約など、人間の概念化に尽くされず、なお人間的実践を可能にする条件を指す。人間以後性も、単なる暦上の未来ではなく、計算機の出力、モデル、制度、作品などが人間の意図や所有を越えて後続の関係に作用することを指す。この区別に基づくなら、計算機の作動は人間以前的な物質条件に依存し、その出力は人間以後的な帰結を生みうる。しかし、そのことはPが人間以前性、NPが人間以後性であることを意味しない。

計算機も環境から独立した抽象的主体ではない。計算機として作動するには、ハードウェア、電力、コード、データ形式、目的、操作、保守、利用制度との関係が必要である。計算量理論の形式モデルはこれらの条件の一部を固定または抽象化する。ここには、自己確実な主体から世界を説明しようとする近代的構図と類比可能な盲点がある。この類比は、デカルトが世界や身体を知らなかったという主張ではない。方法的懐疑において認識の確実性を主体から出発させる構図が、主体自身を可能にする世界内的条件を背景化しやすい、という構造上の指摘である（Descartes 1641/1996; Heidegger 1962, §§12–21）。ただし、ハイデガーの厳密な術語では世界内存在は現存在の存在様式であり、道具が世界の関係網に属することだけで計算機を現存在とみなすことはできない。

したがって計算機の世界性について確実に述べられるのは、計算が世界内の物質的・社会的実践として実現されること、そして抽象モデルがその実践を特定の目的に沿って切り取ることである。計算機が固有の仕方で世界を開示する主体であるかは、別の存在論的論証を要する。

6　方法論的実体化と学問の頽落

本稿は、ある方法が特定条件下で有効であることから、その方法が存在全体を尽くすと無自覚に推論される過程を「方法論的実体化」と呼ぶ。例として、測定可能性が存在性と、再現可能性が真理性と、計算可能性が生成可能性と、検証可能性が現実性と等置されることが挙げられる。これらの等置が成立するには個別の論証が必要であり、方法の成功のみからは導けない。

この観点から「学問の頽落」とは、数学・科学・論理の使用それ自体の衰退ではない。学問が自らの対象領域、測定条件、モデル選択、制度的・技術的基盤を忘れ、その局所的な成果を世界の普遍的な存在論として扱う傾向を指す。ハイデガーの頽落概念をここで援用する場合も、それは道徳的非難ではなく、現存在が既成の解釈に吸収され、自身の存在可能性を問わなくなる構造を示す語として限定する（Heidegger 1962, §38）。

この主張は「さまざまな学問がすでに頽落している」という経験的結論を自動的に与えない。各分野について、どの形式化がどの範囲で有効か、その範囲がどのように忘却され、何が排除されるかを個別に検討する必要がある。本稿が提示するのは、分野横断的に検証可能な批判仮説である。

生成の位相存在論からすれば、形式は関係から生まれた局所的安定化であり、世界全体の終局的閉鎖ではない。形式の妥当性を保ちながら、その形式が成立するインターフェイスと、形式の外へ残る関係を再び可視化することが、頽落からの応答となる。これは形式の廃棄ではなく、形式と生成的現実との接続条件を明示する作業である。

7　開いた生成循環

以上を、次の非閉鎖的な循環として要約できる。形式化は問題を計算可能な対象として切り出す。実践はその形式を物質的・社会的環境のなかで遂行する。環境との接触は、形式が捉えない履歴や条件を顕在化させる。その残余が既存の解釈と衝突すると、位相差が矛盾または緊張として経験される。緊張を保持しつつ関係を再編すると、形式と問題設定の双方が変化し、新たな生成が始まる。

この循環は、出発点への完全な回帰ではない。各回の操作は異なる履歴と条件を残すため、次の形式化は以前の形式化と非同一である。即は、この非同一な反復を可能にする接続構造として位置づけられる。思考が矛盾を繰り返し生むのは、同じ記号が異なる文脈・操作・時間位相へ再配置されるためであり、思考が失敗したことを直ちに意味しない。矛盾の精査は、異なる位相の混同を特定し、あるいは新しい接続を生成する契機になりうる。

8　結論

本稿は、P対NP問題の数学的内容と、そこから展開される生成論的解釈を分離した。P対NPは、形式モデルのもとで決定・検証に必要な計算資源の関係を問う。その定義が扱う時間は、入力長に対する計算ステップの尺度である。現実の生成的時間は、関係、依存、履歴、不可逆な変容が累積する時間として記述される。前者は後者のなかで実践されるが、後者の全体と同一ではない。

P対NPの哲学的価値は、この区別を数学的に証明することではない。形式的時間が現実の時間全体を代表するかのように扱われるとき、その同一視を問い返す批判的インターフェイスとして働く点にある。ここで「問題そのものが自らの問題を体現する」とは数学的自己言及ではなく、問題の形式とその形式の適用限界が同じ解釈の場で現れるという意味である。

即は、生成と検証、形式と現実、過去の条件と未来の候補を同一化せず、差異を保持した接続から新たな生成を可能にする。矛盾はその接続のすべてに必然的に含まれるのではないが、位相の異なる要求が同じ枠組みへ押し込まれるとき、現実の緊張として現れうる。学問の批判は、形式を捨てることではなく、形式を現実全体と同一視する無自覚を解き、形式とその生成条件との関係を再び開くことにある。

本稿の最終命題は次のとおりである。

> **P対NP問題を生成の位相存在論から読むと、その哲学的価値は、計算量クラスの数学的解答を先取りする点ではなく、形式的時間と生成的時間を同一視する思考の限界を可視化する点にある。形式化された計算時間は現実の実践に埋め込まれながら、その反復可能な尺度によって現実の履歴的生成を尽くすことはない。この位相差が、生成と検証の非対称性、矛盾の顕在化、そして即による非閉鎖的な接続を考えるための批判的インターフェイスとなる。**

参考文献

Cook, Stephen A. 1971. “The Complexity of Theorem-Proving Procedures.” In Proceedings of the Third Annual ACM Symposium on Theory of Computing, 151–158. New York: Association for Computing Machinery. https://doi.org/10.1145/800157.805047.

Cook, Stephen A. 2006. “The P versus NP Problem.” Clay Mathematics Institute. https://www.claymath.org/millennium/p-vs-np/.

Descartes, René. 1641/1996. Meditations on First Philosophy. Translated by John Cottingham. Cambridge: Cambridge University Press.

Hartmanis, Juris, and Richard E. Stearns. 1965. “On the Computational Complexity of Algorithms.” Transactions of the American Mathematical Society 117: 285–306. https://doi.org/10.2307/1994208.

Heidegger, Martin. 1927/1962. Being and Time. Translated by John Macquarrie and Edward Robinson. New York: Harper & Row.

Tanaka, Tomokazu (bigakusha-haha). 2026a. 情報空間の生成的位相論_日本語版・英語版. Research Monograph, September 2026.

方法論的声明

——研究覚書の公開に関する方法論的声明——

本稿は、生成の位相存在論（Generative Topological Ontology）の継続的な研究過程における研究覚書（Research Memorandum）として公開するものである。
本稿に示される概念、定義、仮説および議論は、執筆および公開の時点における理論的到達点を記録したものであり、最終的に確定された理論を意味するものではない。これらは、今後の研究、芸術実践、現実との相互作用、学術的対話および査読を通して、加筆、修正、再定義または再構成される可能性がある。
本研究は、完成した理論のみを研究成果とみなすのではなく、概念が生まれ、相互に接続され、変容し、理論として統合されていく過程そのものを重要な研究対象として位置づける。したがって、本稿は未完成な草稿というよりも、理論生成の特定の時点を記録した一つの位相として理解されるべきである。
研究覚書の公開は、完成した理論を先行して提示することを目的とするものではない。それは、思考と実践の生成過程を記録し、後の研究による検証および再構成を可能にするとともに、異なる立場との学術的・芸術的対話へ開くための方法である。
本稿の内容が、後に査読論文、学術書またはその他の正式な研究成果として公表される場合、その完成版は、本研究覚書とは異なる固定された文書として明示される。
本稿を引用または参照する場合は、題名、著者名に加えて、版番号（Version）および最終更新日を併記されたい。異なる版の間には、概念、定義および論証上の相違が含まれる場合がある。
本研究覚書は最終的な結論ではない。それは、生成の位相存在論が形成され続ける過程における一つの到達点であり、同時に、さらなる生成へ開かれたインターフェイスである。