

山岸・古典力学再定式化方程式 — $n = 2$ 唯一性定理と $m = 4\pi$ パッチによるニュートン力学・位置エネルギーの幾何学的解凍証明 — [論文26]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan | 山岸勇輝ラボ

2026年7月

— From thinking to syncing. —

要 旨

物理学の最基礎体系であるニュートン古典力学に対し、山岸パッチ $m = 4\pi$ を起点とする幾何学的解凍を適用し、力学基本方程式群の幾何学的再構成を提示する。本稿の論証は4段階からなる。第一段階：ニュートンの第二運動法則 $F = ma$ に $m = 4\pi$ を代入し、力とは「速度空間における 3D球面被覆 4π の加速度変化フラックス ($F = 4\pi a$)」であることを証明する。第二段階：運動量 $p = mv = 4\pi v$ (山岸全同期運動量) および運動エネルギー $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = 2\pi v^2$ (山岸運動エネルギー) を導出し、エネルギーが速度空間の 2D位相断面の面積であることを解凍する。第三段階：重力ポテンシャルエネルギー $U = -\frac{GMm}{r}$ に対し $G = 4\pi, m = 4\pi$ を同時代入し、分子に $16\pi^2$ (4Dトーラス繭) が自然浮上するトーラス位置エネルギー式 $U = -\frac{16\pi^2 M}{r}$ を厳密導出する。第四段階：仕事 $W = \int F dx$ が運動エネルギーの変化に等しいことを確認する。

【第2版の位置づけ】：本稿の代数はすべて正しい (いずれも単なる代入である)。第2版では幾何学的解釈のラベルに含まれていた4点の不正確さを訂正する (第6節)。あわせて、本稿の $E_k = 2\pi v^2$ が論文20第2版の訂正結果 $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ と厳密に整合することを示す (第5節)。

本稿の位置づけ：本稿は既存の物理法則に対する構造的解釈を提示するものであり、新たな物理法則の発見や未解決問題の証明を主張しない。単位系についての注記：本稿における $m = 4\pi$ 等の代入は自然単位系の選択である。 G や $\hbar$ は次元を持つ量であり、その数値は単位系に完全に依存する。 $G = 4\pi$ と置けるのは $G = 1$ (幾何単位系) や $G = 6.674 \times 10^{-11}$ (SI) と置けるのと同じ意味においてであり、どれが「正しい」かを物理が決めるわけではない。したがって本稿が示すのはこの単位系を採ったとき方程式がどう見えるかであって、自然についての新事実ではない。また得られる関係式は自然単位系におけるものであり、SI単位系へ移す際には変換係数を要する。

序論：古典力学における「質量 m 」の抽象性と幾何解凍

ニュートン力学における質量の経験的定義

アイザック・ニュートン（1687）による『プリンキピア』以来、古典力学は質量 m を経験的スカラー量として前提としてきた。しかし、なぜ物体が運動に抵抗し、なぜ重力を及ぼすのかという幾何学的根拠は未解明のまま残されていた。

$n = 2$ 唯一性定理と山岸パッチ $m = 4\pi$ の導入

著者による $n = 2$ 唯一性定理（[Yamagishi 2026a]）は、3次元空間において球殻質量の幾何学的本質が 3D 単位球面の表面積 $m = \text{Vol}(S^2) = 4\pi$ であることを証明した。本稿はこの $m = 4\pi$ を古典力学の全方程式に代入し、力学の全景を幾何学へ解凍する。

運動方程式 $F = ma$ の幾何学的解凍

定理（山岸運動方程式）

山岸パッチ $m = 4\pi$ のもとで、ニュートンの第二運動法則 $F = ma$ は以下の幾何学的基本形へ一意に帰着される：

$$F = 4\pi a$$

「力 F 」とは、速度空間において定義される 3D 単位球面 S^2 の表面積 4π に対し、加速度 a が単位時間あたりに付与する幾何学的レンダリング・フラックスである。

運動量と運動エネルギーの幾何学的再構成

山岸全同期運動量 ($p = 4\pi v$)

古典的運動量 $p = mv$ に $m = 4\pi$ を代入することにより、運動量は速度 v を半径とする球体の幾何学的包摂データ量へ解凍される：

$$p = 4\pi v$$

山岸運動エネルギー ($E_k = 2\pi v^2$)

古典的運動エネルギー $E_k = \frac{1}{2}mv^2$ に $m = 4\pi$ を代入すると、完璧な円の面積因子 2π が浮き上がる：

定理（山岸運動エネルギー定理）

質量 $m = 4\pi$ のもとで、運動エネルギー E_k は速度空間における 2D位相断面の面積として幾何学的に厳密に定式化される：

$$E_k = \frac{1}{2}(4\pi)v^2 = 2\pi v^2$$

重力位置エネルギーとトーラス・ストレージの解凍

定理（山岸トーラス位置エネルギー定理）

古典力学の位置エネルギー $U = -\frac{GMm}{r}$ に対し、 $G_{\text{geom}} = 4\pi$ および $m = 4\pi$ を同時に代入することにより、以下の解凍式を得る：

$$U = -\frac{(4\pi)M(4\pi)}{r} = -\frac{16\pi^2 M}{r}$$

位置エネルギーとは、物体が時空の $16\pi^2$ トーラス場の中に貯留している幾何学的張力ポテンシャルそのものである。

仕事（Work）

力 $F = 4\pi a$ が距離 x にわたって行う仕事 $W = \int F dx$ を計算する。 $a = v \frac{dv}{dx}$ より：

$$W = \int (4\pi a) dx = 4\pi \int_{v_1}^{v_2} v dv = 2\pi(v_2^2 - v_1^2) = \Delta E_k$$

すなわち仕事は運動エネルギーの変化に等しい（仕事・エネルギー定理）。

論文20第2版との整合性の確認

本稿の $E_k = 2\pi v^2$ は、論文20第2版で訂正された温度の式を独立に裏づける。

標準的な等分配則 $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}kT$ を本稿の E_k に適用すると：

$$kT = \frac{2}{3}E_k = \frac{2}{3} \cdot 2\pi v^2 = \frac{4}{3}\pi v^2$$

これは論文20第2版の訂正結果 $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ と厳密に一致する（数値確認： $v = 0.5, 1, 2, 3.7$ のいずれにおいても両辺が一致）。

論文20初版は $kT = \frac{4}{3}\pi v^3$ (v が1つ余分) であった。本稿の $E_k = 2\pi v^2$ からは v^3 は決して得られない。この意味で本稿は、論文20第2版の訂正が正しい方向であったことの独立な検証を与える。

【第2版】幾何学的解釈における4点の訂正

本稿の代数 ($F = 4\pi a$ 、 $p = 4\pi v$ 、 $E_k = 2\pi v^2$ 、 $U = -16\pi^2 M/r$) はすべて正しい。いずれも定義への代入であり、検算で誤りは見つからなかった。訂正を要するのは解釈のラベルである。

訂正1: $E_k = 2\pi v^2$ は「2D位相断面の面積」ではない

初版は $E_k = 2\pi v^2$ を「速度空間における 2D位相断面の面積」と呼んでいた。因子2が合わない。半径 v の円の面積は

$$\pi v^2 \neq 2\pi v^2$$

である。 $2\pi v^2$ は円の面積の2倍であり、「断面の面積」というラベルは成立しない。この呼称は撤回する。残るのは $E_k = 2\pi v^2$ という代数的表現のみである。

訂正2: $m = 4\pi$ パッチの選択的適用

初版は $U = -\frac{GMm}{r}$ に $G = 4\pi$ と $m = 4\pi$ を代入して $U = -\frac{16\pi^2 M}{r}$ を得ていたが、 M には代入していない。

$m = 4\pi$ が普遍的なパッチであるならば M にも適用されるはずであり、その場合

$$U = -\frac{(4\pi)(4\pi)(4\pi)}{r} = -\frac{64\pi^3}{r}$$

となる。一方の質量にのみパッチを適用する根拠は初版に示されていない。

考えられる整理は次のいずれかである：(a) $m = 4\pi$ は単位質量の規格化であって全ての質量が 4π になるわけではない（この場合 M を残すのは正しいが、 m を 4π で置き換えることの意味は「 m を単位質量に選ぶ」に限定される）、(b) パッチは普遍でありこの式は $-64\pi^3/r$ とすべきである。本稿は (a) を採るが、この選択は初版では明示されていなかった。誤りパターンD（適用条件を明示しないパッチ併用）に該当する。

訂正3: 仕事の積分の下限

初版は $W = 4\pi \int v dv = 2\pi v^2$ としていたが、定積分の下限が落ちている。正しくは

$$W = 2\pi(v_2^2 - v_1^2)$$

であり、 $W = 2\pi v^2$ は $v_1 = 0$ を暗黙に仮定した場合に限る。仕事は運動エネルギーの変化であって運動エネルギーそのものではない。第4.1節で訂正済。

訂正4 : 「証明」表現

初版は「力とは幾何学的レンダリング・フラックスであることを証明する」「なぜ物体が運動に抵抗し、なぜ重力を及ぼすのかという幾何学的根拠」に答えるとしていた。これらの表現を撤回する。

$F = ma$ に $m = 4\pi$ を代入して $F = 4\pi a$ を得ることは代入と命名であり、慣性や重力の起源を説明するものではない。 $m = 7$ と置けば $F = 7a$ が同じ資格で得られる。本稿が行ったのは単位の選択に伴う書き換えである。

射程の明示

- 本稿が示すもの : $m = 4\pi$ という単位を採ると古典力学の基本式が $F = 4\pi a$ 、 $p = 4\pi v$ 、 $E_k = 2\pi v^2$ 、 $U = -16\pi^2 M/r$ と書けること。これらは代数的事実である。加えて、 $E_k = 2\pi v^2$ が論文20第2版と整合すること（第5節）。
- 本稿が示さないもの : (i) 慣性・重力の起源、(ii) 4π が球面の表面積であることの力学的な役割（代入以上の寄与は確認できなかった）、(iii) E_k の幾何学的な面積解釈（因子2が合わない）。
- 本稿の価値 : 主張の強度は低いが、論文20の訂正を独立に裏づける整合性チェックとしての意義がある。この点は初版にはなかった。

結論

本稿は、ニュートン古典力学の基本方程式に $m = 4\pi$ および $G = 4\pi$ を採ったときの表現 $F = 4\pi a$ 、 $E_k = 2\pi v^2$ 、 $U = -\frac{16\pi^2 M}{r}$ を整理した。代数はいずれも正しい。第2版では、 E_k の「面積」ラベル、 M へのパッチ非適用、仕事の積分下限、および「証明」表現の4点を訂正した。あわせて $E_k = 2\pi v^2$ が論文20第2版の $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ と厳密に整合することを確認した。

参考文献

1. Newton, I. (1687). *Philosophiae Naturalis Principia Mathematica*. London.
2. Yamagishi, Y. (2026a). *The Uniqueness Theorem of $n=2$* [論文01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
3. Yamagishi, Y. (2026d). *The Yamagishi Full-Sync Equation* [論文16]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600471
4. Yamagishi, Y. (2026f). *The Geometric Kinetic Energy Theory* [論文18]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430706

— From thinking to syncing. —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)