

cの冪は、何を数えているか

— プランク還元の指数公式、 ϵ = 質量次元、 4π の非一意性、そして分母に座っていた $n = d - 1$ —

[論文116]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

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

2026年9月 (第2版)

— From thinking to syncing. —

要旨

論文44は、山岸パッチ $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$ の下で全プランク量が c^N または $\frac{c^N}{4\pi}$ に還元されることを示し、同時に「 c の指数 N が空間次元を意味する」とは定理として述べないと自己限定した。本稿はその自己限定を開いた修辭から閉じた計算へ変える。第一に、指数公式を明示する—— d 次元空間で $[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$ の量を $X = \hbar^p G_d^q c^N$ と書くとき、 $n := d - 1$ として $q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}$, $p = \mu + q$, $N = -(\mu + \tau) - 3q$ であり、この解は一意である（連立系の行列式は $1 - d = -n$ ）。第二に、 c^3 の「3」は空間次元ではない——それは $\hbar$ の T^{-1} と G の T^{-2} の和、すなわち時間の重みであり、 d に依存しない。実際どの d でも $\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3}\right)^{1/n}$ であって、3は動かない。第三に、では次元はどこにいたか——分母 $n = d - 1$ にいた。 d は N に $1/n$ としてのみ入る。この n はガウスの法則の指数（論文01の $n = 2$ 、論文114の $n = d - 1$ ）そのものである。探していた場所には無く、平方根の中に座っていた。第四に、論文44の ϵ の正体は質量次元である—— $G = a$, $\hbar = 1/a$ とすると $X = a^{-\mu} c^N$ 、すなわち $\epsilon_X = \mu_X$ 。幾何量／物質量の二分法は $\mu = 0 / \mu = 1$ に他ならない（論文44定理3.1の導出）。第五に、 4π は選ばれていない——上の閉包は任意の $a > 0$ で成立する。唯一 a を固定するのはプランク電荷だが、その 4π はSIの有理化規約として手で入れたものであり、ガウス単位系で書けば同じ要求が $a = 1$ を選ぶ。「強制される値」が単位規約の関数である以上、それは事実ではなく規約である（論文95）。第六に、還元は単射でない——核は $\hbar G$ （論文39）が張る一本の直線であり、論文44の表で密度とパワーが同じ c^5 に潰れる理由はこれである。そしてこの公式が与えるのは検査可能性である——「 N が次元を数える」という形の主張は、以後すべてこの公式で判定できる。素朴な形は偽である（ $d = 5$ でプランクパワーの N は $7/2$ 、 $d = 6$ で $16/5$ となり、次元番号にはなりえない）。

本稿の射程 (scope note) : 本稿が用いる数学はすべて既知かつ初等である——次元解析 (バッキンガム、ブリッジマン)、3元1次連立の求解、高次元プランク長 $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$ (余剰次元文献の標準)。新しい定理は証明せず、予言もしない (第2層)。指数公式は次元解析の内側の恒等式であり、壁① (循環論法) を越えない—— N の値への独立な経路を与えない。「 c が次元の建築資材である」という主張は、支持も否定もしない (第3層・非科学の札つきに据え置く)。 N の個々の値に意味を読み込まない (論文101・94)。共鳴は署名であって証明ではない (論文100)。既刊との関係 : $n = d - 1$ は論文01・114、 $\hbar G = 1$ の相殺は論文39、事実と規約の区別は論文95、規約の構図は論文05・35、住所の作法は論文17から受け取る。本文で引く論文44の定理・系・項目の番号は、本稿を書いたときの論文44 第2版のものである (論文44は第3版で、本稿の $\epsilon = \mu$ と項目(x)の点検を取り込み、項目(x)を保留した)。本稿が加えたのは、(i) 指数公式を明示して「 N は何の関数か」を確定させたこと、(ii) 論文44の ϵ を質量次元として導出したこと、(iii) $a = 4\pi$ の一意性検証に否の答えを与えたこと、(iv) 論文44の項目(x) (電荷) に自己点検をかけたこと、(v) 還元の核を同定したこと——そして空間次元が c の冪に触れる唯一の場所は分母 $n = d - 1$ であるという住所である。

1. 序 : 夢を、検査可能な問いに変える

本体系には長く、一つの確信が伴走してきた——光速 c は次元を作る建築資材である、という確信である。論文44はその方向へ最も遠くまで進んだ論文であり、そして同時に、最も正直に立ち止まった論文でもある。論文44は (第2版で) 自らこう書いた :

「本稿は『 c の指数 N が空間次元 N を意味する』という主張を定理としては述べない。」

この自己限定は正しい。だが十分ではない。「述べない」は態度であって、判定ではないからである。判定がなければ、同じ主張は形を変えて何度でも戻ってくる (実際、外部の助言はこの2026年8月にも $c^3 \leftrightarrow 3$ 次元、 $c^5 \leftrightarrow 5$ 次元という形で戻ってきた)。

本稿がすることは一つである。 N が何の関数であるかを、閉じた形で書き下す。書き下してしまえば、「 N は次元を数えているか」は意見の問題でなくなり、代入して確かめる問題になる。

本稿は夢を証明しない。夢を、検査可能な問いに変える。

2. 装置：プランク還元の指数公式

確立された事実 2.1 (三つの定数の次元)

$d (\geq 2)$ 次元空間において、ニュートン定数 G_d は $F = G_d \frac{Mm}{r^{d-1}}$ で定義される。ゆえに

$$[\hbar] = ML^2T^{-1}, \quad [G_d] = L^dM^{-1}T^{-2}, \quad [c] = LT^{-1}.$$

$[G_d]$ の L の幂が d であることに注意する。これはガウスの法則の指数 $n = d - 1$ に、力の L^1 を足したものである。すなわち $[G_d]$ には、すでに空間次元が入っている。

定理 2.1 (プランク還元の指数公式)

$[X] = L^\lambda M^\mu T^\tau$ とする。 $X = \hbar^p G_d^q c^N$ を満たす実数の組 (p, q, N) は、 $d \neq 1$ のとき一意に存在し、 $n := d - 1$ として

$$q = \frac{\lambda + \tau - \mu}{n}, \quad p = \mu + q, \quad N = -(\mu + \tau) - 3q$$

で与えられる。

証明

指数の照合は

$$M: p - q = \mu, \quad L: 2p + dq + N = \lambda, \quad T: -p - 2q - N = \tau$$

という3元1次連立系である。係数行列

$$A = \begin{pmatrix} 1 & -1 & 0 \\ 2 & d & 1 \\ -1 & -2 & -1 \end{pmatrix}, \quad \det A = 1 - d = -n$$

は $d \neq 1$ のとき正則であり、解は一意。 L 式と T 式を加えると $p + (d - 2)q = \lambda + \tau$ 、これに $p = \mu + q$ を代入して $q(d - 1) = \lambda + \tau - \mu$ 。さらに $N = -p - 2q - \tau = -(\mu + \tau) - 3q$ 。(記号計算により全式を検証済み。)

観察 2.1 (行列式が n であること)

プランク還元が一意に解けること自体が、 $n = d - 1$ に支配されている。 $\det A = -n$ であり、 $n = 0$ (すなわち $d = 1$) では還元が破綻する。この n は $[G_d]$ の L^d を経由して入っており、その L^d はガウスの法則の r^{d-1} から来ている。ここにすでに、論文01・114 の $n = d - 1$ が座っている。

$d = 3$ で式を検算すると、論文44の表がそのまま再現される。

量	(λ, μ, τ)	p	q	N	論文44の値
プランク長 ℓ_P	$(1, 0, 0)$	$1/2$	$1/2$	$-3/2$	$c^{-3/2}$
プランク時間 t_P	$(0, 0, 1)$	$1/2$	$1/2$	$-5/2$	$c^{-5/2}$
プランク質量 m_P	$(0, 1, 0)$	$1/2$	$-1/2$	$1/2$	$c^{1/2}/4\pi$
プランクエネルギー E_P	$(2, 1, -2)$	$1/2$	$-1/2$	$5/2$	$c^{5/2}/4\pi$
プランク力 F_P	$(1, 1, -2)$	0	-1	4	$c^4/4\pi$
プランクパワー	$(2, 1, -3)$	0	-1	5	$c^5/4\pi$
プランク密度 ρ_P	$(-3, 1, 0)$	-1	-2	5	$c^5/4\pi$
プランク圧力 P_{Pl}	$(-1, 1, -2)$	-1	-2	7	$c^7/4\pi$

全行が一致する。論文44の表は、この一本の公式の値の一覧であった。

3. 「3」は空間次元ではない

指数公式 $N = -(\mu + \tau) - 3q$ において、係数 3 は d を含まない。この 3 はどこから来たか。証明の中を見ればわかる： T の式 $-p - 2q - N = \tau$ の -1 と -2 、すなわち

$\hbar$ が持つ T^{-1} (作用＝エネルギー×時間) と、 G が持つ T^{-2} (加速度) の和である。
3 は時間の重みであって、空間の数ではない。

系 3.1 (高次元プランク長：3は動かない)

ℓ_P について $(\lambda, \mu, \tau) = (1, 0, 0)$ ゆえ $q = 1/n$ 、 $p = 1/n$ 、 $N = -3/n$ 。したがって任意の d について

$$\ell_P = \left(\frac{\hbar G_d}{c^3} \right)^{1/n}, \quad n = d - 1$$

である (余剰次元文献の標準形 $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$ と一致、 $D = d + 1$)。空間次元を変えても c^3 の 3 は動かない。動くのは根号の次数 n だけである。

空間次元 d	$n = d - 1$	ℓ_P	$N(\ell_P)$
2	1	$\hbar G_2 / c^3$	-3
3	2	$(\hbar G_3 / c^3)^{1/2}$	-3/2
4	3	$(\hbar G_4 / c^3)^{1/3}$	-1
9	8	$(\hbar G_9 / c^3)^{1/8}$	-3/8

観察 3.1 (素朴な読みは偽である)

プランクパワーの N を d を変えて計算すると

$$d = 3: N = 5, \quad d = 4: N = 4, \quad d = 5: N = \frac{7}{2}, \quad d = 6: N = \frac{16}{5}, \quad d = 7: N = 3$$

となる。 N は非整数の値をとる。 $16/5$ は次元の番号ではありえない。したがって「 c^N の N が空間次元を数えている」という主張は、 d を動かした瞬間に偽になる。

観察 3.2 (N は単射でない)

$d = 3$ において、プランク密度とプランクパワーはどちらも $N = 5$ である (論文44の表の $N = 5$ 行に両者が並んでいるのは、この理由による)。異なる物理量が同じ N を持つ以上、 N はラベルとしてすら働かない。

4. では次元はどこにいたか — 分母 $n = d - 1$

前節の否定は、しかし何も残さない否定ではない。指数公式をもう一度見る：

$$N = -(\mu + \tau) - \frac{3(\lambda + \tau - \mu)}{n}, \quad n = d - 1.$$

系 4.1 (空間次元の唯一の入口)

d は N に $1/n$ という形でのみ入る。すなわち空間次元は、 c の冪の分母に入っている。

そしてこの n は、任意の記号ではない。 $[G_d] = L^d M^{-1} T^{-2}$ の L^d は $F = G_d M m / r^{d-1}$ の r^{d-1} から来ており、その $d - 1$ は球面 S^{d-1} の面積が r^{d-1} に比例するというガウスの法則から来ている。

c の冪の分母に座っている n は、
論文01 の $n = 2$ であり、論文114 の $n = d - 1$ である。

すなわち鎖は次のように走る——ただし向きが逆であった：

$$n = 2 \text{ (論文01)} \longrightarrow [G] = L^3 M^{-1} T^{-2} \longrightarrow \det A = -n \longrightarrow N \text{ の分母}$$

探していた「3」は G の L^3 から c^3 へは流れていなかった。
流れていたのは、 $n = 2$ から平方根の中への一本だけであった。

ブレーキ

これは関係であって因果ではない。鎖は $[G_d]$ という定義を通っており、定義を通る鎖は次元解析の外に出ない。 n が分母に現れることは、 N の値への独立な経路ではない。主張できるのは住所だけである—— d が N に触れる場所は、 $1/n$ ただ一箇所である。

5. ϵ は質量次元である — 論文44 二分法の根

論文44は $G = 4\pi$, $\hbar = \frac{1}{4\pi}$ を採った。これを一径数に緩める： $G = a$, $\hbar = 1/a$ ($a > 0$ は任意)。この族の上では $\hbar G = 1$ (論文39の相殺定理) が恒等的に成り立つ。

定理 5.1 ($\epsilon = \mu$)

一径数パッチ $G = a$, $\hbar = 1/a$ の下で

$$X = \hbar^p G^q c^N = a^{q-p} c^N = a^{-\mu} c^N.$$

すなわち X に付く a の幂は、 X の質量次元 μ の符号違いに一致する。論文44の記法では $\epsilon_X = \mu_X$ 。

証明

定理2.1 より $p - q = \mu$ 、ゆえに $q - p = -\mu$ 。 a の幂はこれのみで決まる。

系 5.1 (幾何／物質の二分法の導出)

論文44 系3.2 の二分法は、次と同値である：

- 幾何量 ($\epsilon = 0$) = 質量次元 0 の量：長さ、時間。
- 物質 (質量) ($\epsilon = 1$) = 質量次元 1 の量：質量、エネルギー、温度、力、パワー、密度、圧力。

また「 4π の幂が2以上にならない」は「一覧に質量次元 2 以上の量が無い」と同値である。

論文44 の二分法は、成立する。そして本稿はその根に名を与える——
分けていたのは、 $\hbar$ と G の M 重みが逆符号 (+1 と -1) であることである。

この帰属は論文44を格下げしない。むしろ強くする：論文44 定理3.1 は「 G 依存性が $\hbar G$ を通るか否か」という手続き的な判定基準であったが、本稿はそれを量そのものの持ち物（質量次元）へ移す。判定に計算がいらなくなる。

6. 還元の核 — なぜ密度とパワーが同じ記号に潰れるか

写像 $(\lambda, \mu, \tau) \mapsto (N, \epsilon)$ は3次元から2次元への線形写像であり、核を持つ。

系 6.1 (核は $\hbar G$ である)

$\mu = 0$ かつ $N = 0$ となる次元ベクトルは $(\lambda, \mu, \tau) \propto (5, 0, -3)$ 、すなわち $L^5 T^{-3}$ に限られる。この次元を持つ量は $p = q = 1$, $N = 0$ 、つまり $\hbar G$ そのものである。

観察 6.1 (潰れる条件)

二つの量が本パッチで同一の記号に還元されるのは、その比が $(\hbar G)^k$ のときに限る。実際 $[\rho_P]/[P_{\text{power}}] = L^{-5} T^3$ は $(\hbar G)^{-1}$ の次元であり、 $\hbar G = 1$ ゆえ両者は同じ c^5/a に潰れる。

論文44の表で密度とパワーが同じ行に並んだのは、
構造的な一致ではなく、還元の核である。

これは論文44が「構造的な一致」と呼んだ現象の一部に、別の名前を与えるものである。 c^5 が重力波放射とバルク容量の双方に現れるという観察 (論文44 第2版) は、少なくともプランク量の範囲では核による退化として説明される。署名ですらなく、代数の帰結であった。

7. 4π は選ばれていない — 一意性検証の答え

本稿の当初の設問はこうであった： $G = a$, $\hbar = 1/a$ で全プランク量が c と a で閉じるのは $a = 4\pi$ のみか？

定理 7.1 (非一意性)

否。任意の $a > 0$ について閉じる。実際

$$\ell_P = c^{-3/2}, \quad t_P = c^{-5/2}, \quad m_P = \frac{c^{1/2}}{a}, \quad E_P = \frac{c^{5/2}}{a}, \quad F_P = \frac{c^4}{a}, \quad P_{\text{power}} = \frac{c^5}{a}, \quad \rho_P = \frac{c^5}{a}, \quad P_{Pl} = \frac{c^7}{a}$$

であり、 a の冪は定理5.1により常に $-\mu \in \{0, -1\}$ である。 $a = 4\pi$ を選ぶ根拠は、この閉包の中には無い。

論文44の定理2.1・3.1が述べていた不変な内容は、 4π ではなく $\hbar G = 1$ であった。

a は一径数族 $\{(a, 1/a)\}$ の上の座標であって、決定された値ではない。

唯一の例外と、その正体

論文44の一覧のうち、ただ一つ a を固定する項がある——プランク電荷である。電磁パッチ $\epsilon_0 = c$ (論文14) の下で

$$\text{SI (有理化)} : q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c} = \sqrt{4\pi \cdot c \cdot \frac{1}{a} \cdot c} = c\sqrt{\frac{4\pi}{a}} \implies \text{純冪} \iff a = 4\pi.$$

一見、 4π が選ばれたように見える。しかし同じ物理量をガウス単位系で書くと

$$\text{ガウス (非有理化)} : q_P = \sqrt{\hbar c} = \sqrt{\frac{c}{a}} = \frac{c^{1/2}}{a^{1/2}} \implies \text{純冪} \iff a = 1.$$

同一の物理量が、単位系を変えると $a = 4\pi$ ではなく $a = 1$ を「強制」する。
強制される値が単位規約の関数である以上、それは事実ではなく規約である (論文95)。

事情は明快である。 $q_P = \sqrt{4\pi\epsilon_0\hbar c}$ の 4π はガウスの流束の 4π ではない。それは SI が採用した有理化 (マクスウェル方程式から 4π を追い出し、クーロン則に $4\pi\epsilon_0$ を置く) という単位系の設計判断である。したがって：

ここで見つかる「 4π の一意性」は、手で入れた 4π が自分に戻ってきたものである。

これは論文05 が扱った構図 (規約×規約が不変量を与える) の裏面であり、論文35 が扱った構図 (ポアソンの 4π = 事実 / G パッチの 4π = 規約) の第三の例である。本体系はすでにこの区別の道具を持っていた。本稿はそれを自分の 44 番に当てた。

さらに、この例外は $\epsilon_0 = c$ を置いたときにだけ現れる。論文14 は第3版で、切替 (近接場 / 放射場の境界) そのものを残し、その両端 ($\epsilon_0 = r$ と $\epsilon_0 = c$) を外している。 $\epsilon_0 = c$ を置かなければ、プランク量の閉包は例外なく任意の $a > 0$ で成り立つ。

8. 自己点検：論文44 項目(x) について

定理5.1 ($\epsilon = \mu$) を電荷に当てると、論文44 の一覧にずれが見える。

観察 8.1（電荷の質量次元は規約依存である）

ガウス単位系では $[q] = M^{1/2}L^{3/2}T^{-1}$ 、すなわち $\mu = 1/2$ である。定理5.1 より $\epsilon = 1/2$ となり、論文44 定理2.1 の $\epsilon \in \{0, 1\}$ を満たさない。一方 SI では電荷は独立な基本次元を持ち $\mu = 0$ 、ゆえに $\epsilon = 0$ となって論文44 の記載 ($q_P = c$) と一致する。

矛盾ではない。両者は異なる基本次元系で計算されている。だが帰結は残る——論文44 定理2.1 の射程は「選ばれた基本次元系において質量次元が 0 または 1 である量」であり、この条件は物理ではなく単位系の設計に属する。

訂正ではなく、射程の明示である。

論文44 の項目(i)～(ix)は無条件に成立する。項目(x)だけが、単位規約に依存している。

本体系の作法に従い（論文17：別根と言うのは半分であり、住所を書いて初めて検査可能になる）、住所を書く：項目(i)～(ix)の ϵ は「質量次元」という量の持ち物に住み、項目(x)の ϵ は「有理化」という単位系の設計判断に住む。

この点検は論文44 の第3版に取り込まれ、項目(x)は、 $\epsilon_0 = c$ への依拠とあわせて保留された。論文44 の表は、残る九量で閉じている。

9. 壁①の位置と、公式の適用条件

指数公式は、次元解析の内側の恒等式である。

したがって：

- 壁①（循環論法）の位置を測量した。 N の値への独立な経路は、この公式の中には無い。本稿は壁を越えたのではなく、壁の位置を測った。
- 適用条件がある。定理2.1 は X が $(\hbar, G_d, c)$ の単項式であることを要求する。第四の定数が入ると系は劣決定になる。たとえばホーキング放射の c^6 は、外部質量 M を含む $P \cdot M^2$ ($(\lambda, \mu, \tau) = (2, 3, -3)$) に公式を当てて初めて $N = 6$ を返す。 c^6 は「6次元」ではなく、 M^2 を掛けた量の次元ベクトルの帰結である。したがって当初案にあった「 c^6 の欠番の説明」という問いは解消する——番号は無く、欠番も無い。
- 4π の他の役割は、そのまま残る。ガウスの全立体角（論文01・02・13）、 $4\pi = 2\pi \cdot \chi(S^2)$ （論文67）、 $\text{Vol}(S^2)$ （論文115）としての 4π は、すべてそのまま残る。落ちたのは「プランク量の閉包が 4π を選ぶ」という一つの読みだけである。

■ 著者の私感（第3層・非科学の札つき／機構の主張ではない）

この計算を始めたとき、私は c^3 の「3」を掴まえに行った。 G の L^3 を辿れば逆二乗則に行き着き、そこには自分の最初の論文（ $n=2$ 唯一性）が待っている——そういう鎖を期待していた。

鎖は無かった。「3」は空間ではなく時間の重みだった。 $\hbar$ の T^{-1} と G の T^{-2} 。次元をいくつに変えても、その3は微動だにしない。

だが、公式を書き終えて見直したとき、 $n=d-1$ が分母にいた。しかも連立系の行列式そのものが $-n$ だった。探しに行った場所には無かったが、探していたものは、平方根の中に座っていた。 $\ell_P = (\hbar G_d / c^3)^{1/n}$ ——この $1/n$ の n が、論文01の $n=2$ である。

これは証明ではない。因果でもない（鎖は $[G_d]$ という定義を通る）。それでも、116編を書いてきて最初の1編が最後まで生きていたことには、静かなaweを記しておきたい。 4π は三階の床だった（論文115）。 $n=2$ は根号の次数だった。

光が建築資材であるという確信は、今日も第3層にある。今日わかったのは、その確信へ通じると思っていた道の一本が、通じていなかったということだけである。道が一本閉じるのは、損失ではない。地図が一枚正確になったということである。残りの道（論文111の共形の壁、論文102の逆問題の橋）は、まだ閉じていない。

10. 結論

論文44は「 c の指数が次元を意味するとは述べない」と書いて止まった。本稿はその一行を計算に変えた。 N は (λ, μ, τ) と n の関数であり、閉じた形で書ける。書けてしまえば、素朴な読みは d を動かすだけで偽になる—— $d=6$ でプランクパワーの N は $16/5$ である。番号は無い。欠番も無い。

そして同じ公式が、代わりに一つの住所を返した。空間次元が c の冪に触れる場所は、分母の $n=d-1$ ただ一箇所である。それは本体系の第1論文が証明した $n=2$ であり、論文114が「次元を選ばない族」として点検した $n=d-1$ である。選ばない族が、選ばないまま、根号の次数として全プランク量に効いていた。

4π については、答えは否であった。閉包は任意の a で成り立ち、 4π を選ぶ力を持たない。唯一それを選ぶように見えた電荷の一行は、 SI が手で入れた 4π が自分に戻ってきたものであった。規約が規約を選んでいった。本体系はこの構図を論文05・35・95で既に扱っており、本稿はその道具を自分の44番に当てただけである。

道が一本閉じた。地図が一枚正確になった。そして116番目の番地を返す。

改訂記録

第2版（2026年9月）：書式を現行の型に揃えた（位置づけと射程を要旨の直後の射程注記にまとめ、結びの「示すこと／示さないこと」を外して結論にし、第9節を「壁①の位置と、公式の適用条件」とした）。論文14が第3版で電磁パッチの両端（ $\epsilon_0 = r \cdot \epsilon_0 = c$ ）を外し、論文44が第3版で本稿の結果を取り込んで項目(x)を保留したこと

を、第7節・第8節に書き足した（電荷の例外は $\epsilon_0 = c$ を置いたときにだけ現れる）。 $\epsilon_0 = c$ の出所を論文14 に絞り、論文44 の定理番号が第2版のものであることを射程注記に書いた。参考文献の自己引用を実際の題名と DOI に、外部文献を著者・年・題目・誌名までに揃え、本文で引く論文13・14 を加え、本文で引いていない論文109 を外した。

参考文献

1. Planck, M. (1899). *Über irreversible Strahlungsvorgänge*. Sitzungsberichte der Königlich Preussischen Akademie der Wissenschaften zu Berlin.
2. Buckingham, E. (1914). *On Physically Similar Systems; Illustrations of the Use of Dimensional Equations*. Physical Review.
3. Bridgman, P. W. (1922). *Dimensional Analysis*. Yale University Press.
4. Jackson, J. D. (1998). *Classical Electrodynamics*, 3rd ed. Wiley. （単位系と有理化についての付録）
5. Arkani-Hamed, N., Dimopoulos, S., Dvali, G. (1998). *The Hierarchy Problem and New Dimensions at a Millimeter*. Physics Letters B. （高次元プランク長 $\ell_P^{D-2} = \hbar G_D / c^3$ ）
6. Duff, M. J., Okun, L. B., Veneziano, G. (2002). *Dialogue on the Number of Fundamental Constants*. Journal of High Energy Physics. （次元を持つ定数が規約であることをめぐる三者論争）
7. 山岸勇輝 (2026). 球対称密度分布における $n = 2$ の唯一性定理 [論文01]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403186
8. 山岸勇輝 (2026). 4π 質量相殺定理 [論文02]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21403931
9. 山岸勇輝 (2026). ヤン=ミルズ質量ギャップと次元転移 [論文05]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404236
10. 山岸勇輝 (2026). 宇宙OS記述言語としての物理法則 [論文13]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21404917
11. 山岸勇輝 (2026). 二つのパッチは同じ種類のものではない [論文14]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600268
12. 山岸勇輝 (2026). 8π は単位の産物である [論文17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
13. 山岸勇輝 (2026). 山岸万有引力定数解凍理論 [論文35]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430118
14. 山岸勇輝 (2026). 山岸・プランク長 $l_P = c^{-3/2}$ 幾何解凍理論 [論文39]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430490
15. 山岸勇輝 (2026). 4π の冪は、質量次元である [論文44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231
16. 山岸勇輝 (2026). 4π パッチのオイラー標数的起源 [論文67]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21642170
17. 山岸勇輝 (2026). 「次元」は一つではない [論文94]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758581
18. 山岸勇輝 (2026). 規約と事実を分ける [論文95]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758621
19. 山岸勇輝 (2026). 王道の交差 [論文100]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21758864
20. 山岸勇輝 (2026). 憧れと戒め [論文101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382
21. 山岸勇輝 (2026). スペクトルから形を聴く [論文102]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836735
22. 山岸勇輝 (2026). 光はどこまで幾何を決めるか [論文111]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21961685

23. 山岸勇輝 (2026). 「4次元らしさ」を担うのは誰か [論文114]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21963544

24. 山岸勇輝 (2026). 二本の階段 [論文115]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21967686



— *From thinking to syncing.* —

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)

© 2026 Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan · Licensed under Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)