

137 を凍らせているのは数ではなく、一つの質量である

— 遮蔽が止まるのは電子より軽い電荷が無いからで、落ち方は対数ではなく二乗になる — 分離子
は、遮蔽を作るのが一粒か、対か — [論文1057]

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1056は、微細構造定数がエネルギーで走ることを測り、なぜ低いところで止まるのかは外した。本稿はその「止まる」の形を測る。新しい定理も法則も主張しない。

第一に、これが本稿の芯である。落ち方は対数ではなく二乗である——一ループの真空偏極を電子質量より下まで計算すると、運動量を電子質量の十分の一から千分の一まで下げるあいだ、遮蔽の大きさは **1.546890** $\times 10^{-6}$ から **1.548546** $\times 10^{-10}$ へ落ち、両対数の傾きは **1.999767585** である。対数なら動き続け、二乗なら止まる（第2節）。

第二に、床を決めているのは数ではなく、いちばん軽い荷電粒子の質量である——同じ運動量で質量だけを **1000** 分の **1** にすると、遮蔽は **1.548530** $\times 10^{-8}$ から **2.319313** $\times 10^{-3}$ へ、**149775.1686** 倍に増えて凍らない（第3節）。

第三に、その床を作っているのはほぼ電子だけである——電子質量の運動量で、電子の寄与が全体の **0.999974105** を占め、ミューオンは **0.000025804**、タウは **0.000000091** しかない（第4節）。

第四に、遮蔽の切れ方は、デバイと真空で指数が二倍違う——真空偏極の遠方の指数は **2.029698057** に寄り、対照の湯川型は **1.020273** に寄る。比は **1.989367110** である。デバイは電荷が一粒ずつ並び替わるので一つぶん、真空は対でしか作れないので二つぶんになる（第5節）。

第五に、**2019** 年に、一つの 4π が「厳密」をやめた——定義により厳密だった透磁率 **1.256637061435917** $\times 10^{-6}$ は測定で決まる量に変わり、いまの推奨値（CODATA 2022）**1.256637061270000** $\times 10^{-6}$ との相対差 **1.320** $\times 10^{-10}$ は不確かさの **0.825** 倍で、区別はまだつかない。ひとつ前の推奨値（CODATA 2018）では相対差 **5.444** $\times 10^{-10}$ ・不確かさの **3.629** 倍で、ずれの向きも逆だった——測定になった値は、推奨値が改められるたびに動く（第6節）。

第六に、定数を三つ厳密にしても、 α には届かない——光速と換算プランク定数と電気素量は独立で枠を三つ消すが、 α の次元ベクトルはゼロなので動かない。そして「なぜ凍るか」と「なぜ **137** か」は別の問いであり、本稿が答えるのは前者だけである（第7節・第8節）。

キーワード：真空偏極、デカップリング、遮蔽、微細構造定数、コンプトン長、単位の改定。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——一ループの真空偏極の形、重い場が低いエネルギーで効かなくなること、ウーリングによるクーロン則の補正、デバイとヒュッケルの遮蔽、2019年の単位の改定は、いずれも標準的である。なぜ137なのかには答えない——本稿が答えるのは「なぜ凍るか」だけである。二つは別の問いであり、前者に答えても後者は残る。 4π と電荷の結び目については、測れる中身が見つからなかった——第8節にそう書く。測れたのは三つだけで、「結び目」に対応する量は本稿には無い。一ループより先へは行かない——高次の補正も、束縛状態への効果も扱わない。近似であることを明記する。デバイ遮蔽と真空偏極を同根とは呼ばない——共有しているのは「遮蔽に長さが要る」ことだけで、指数の出どころが違う。論文300の意味での同根ではない。単位の改定を誤りとは呼ばない——透磁率が $4\pi \times 10^{-7}$ でなくなったのは定義が変わったからであり、以前の値が間違っていたのではない。ハドロンも束縛状態も入れない——扱うのはレプトン三種だけである。既刊との関係：論文1056の射程注記は、くりこみ群を作らないと書き、走りの一般論には立ち入らず一つの結合定数の一つの数を出すだけだとした——本稿はその席に座る（先客なし）。1056が止めたところから、走りが止まる仕組みへ進む。論文1055は、数字が単位を替えて動くかどうかで分かれることを示した——ここでは、動かない側の数にも床があり、その床を作るのが質量だと示す。論文1049は、独立な定数を一つ固定するたびに単位の枠が一つ減ることを数えた——本稿はその引き算が無次元量には一度も触れないことを確かめる。論文17は 8π が単位の産物であることを示し、論文44は 4π の冪が質量次元であることを示した——ここではその 4π の一つに日付が付いたことを数える。論文804は油滴が電荷の量子化をどこまで示すかを扱った——その電気素量が2019年から定義値になったことを、本稿は前提として受け取る。論文22はデバイ長を使うブラズマの式を扱った——ここではその遮蔽と真空の遮蔽を、遠方の指数で比べる。論文300は同根か別根かは判定できると示した——その規律に従って二つの遮蔽を分ける。論文101はエディントンの数合わせを戒めとして扱い、論文314は α が単位の再定義で動かせないと示した——どちらも本稿の土台である。加えたのは、遮蔽が止まる落ち方が二乗だと測ったこと、床を作るのが数ではなく質量だと質量を動かして示したこと、その床のほとんどを電子一種が作っていると数えたこと、デバイと真空の遠方の指数が二倍違うと測り、分離子を一粒か対かに置いたこと、一つの 4π が厳密をやめた量を数えたことである。

1. 設定と問い

設定：論文1056は、微細構造定数がエネルギーで走ることを測った——低いところで137.035999177、Zボソンの質量あたりで128.939785である。だがその射程注記は、走りの一般論には立ち入らないと書いた。

問い：なぜ、低いエネルギーでは止まるのか。△ここで問いを二つに割る必要がある——「なぜ凍るか」と「なぜ137か」は別の問いである。本稿が答えるのは前者だけで、後者には最後まで答えない。

2. 落ち方は、対数ではなく二乗である

一ループの真空偏極を、電子質量より低い運動量まで計算した。高い運動量では標準の漸近形と一致する（電子質量の 10^4 倍で相対差0.000000）。

運動量 ÷ 電子質量	遮蔽の大きさ
0.10000	1.546890e-06
0.03162	1.548380e-07
0.01000	1.548530e-08
0.00316	1.548545e-09
0.00100	1.548546e-10

両対数の傾きは **1.999767585** である——二乗で落ちている。

これが「凍る」の中身である。もし対数で落ちるなら、どこまで下げても遮蔽は少しずつ変わり続ける。二乗で落ちるなら、下げた分の二乗で消えるので、ある所から先は動かなくなる。

3. 床を決めているのは、数ではなく質量である

同じ運動量（電子質量の 1/100）に固定して、質量だけを動かした。

質量	遮蔽の大きさ
電子質量	1.548530e-08
その 1/10	1.546890e-06
その 1/100	1.403669e-04
その 1/1000	2.319313e-03

単調に増え、1000 分の 1 で **149775.1686** 倍になる。軽ければ凍らない。

⇒ 床を作っているのは数ではなく、いちばん軽い荷電粒子の質量である。電子より軽い電荷が無いから止まるのであって、**137** という値そのものに理由があるわけではない。

4. その床を作っているのは、ほぼ電子だけである

電子質量の運動量で、レプトン三種の寄与を分けた。

粒子	遮蔽の大きさ	割合
電子	1.403669e-04	0.999974105
ミューオン	3.622057e-09	0.000025804
タウ	1.280731e-11	0.000000091

ミューオンと電子の比は 2.580421×10^{-5} で、質量比の二乗 2.339010×10^{-5} と同じ桁である。重い粒子は二乗で効かなくなる。

⇒ **137.036** という値は、電子一種が決めた床である。

5. 遮蔽の切れ方：デバイは一粒、真空は対である

真空偏極がクーロン則に足す分を、遠方で測った（長さの単位は電子の換算コンプトン長 $3.861592680 \times 10^{-13}$ m）。

測った範囲	見かけの指数	2からのずれ	前因子からの予言
5～11	2.173381660	0.173381660	0.197114340
10～20	2.096480304	0.096480304	0.103972077
20～40	2.049941057	0.049941057	0.051986039
40～60	2.029698057	0.029698057	0.030409883

遠くへ行くほど 2 に寄り、予言との食い違いも **0.1204**、**0.0721**、**0.0393**、**0.0234** と縮む。ずれは前因子（距離の $-3/2$ 乗）で説明が付く。

対照として、同じ測り方を湯川型（デバイ遮蔽）に当てた。

測った範囲	湯川型の指数
5～11	1.131410
10～20	1.069315
20～40	1.034657
40～60	1.020273

こちらは 1 に寄る。二つの指数の比は **1.989367110**、すなわち 2 である。

⇒ デバイ遮蔽は電荷が一粒ずつ並び替わるので一つぶん、真空偏極は対でしか作れないので二つぶんになる。分離子は、遮蔽を作るのが一粒か、対かである。△ 二つを同根とは呼ばない——共有しているのは「遮蔽に長さが要る」ことだけで、指数の出どころが違う。

6. 2019 年に、一つの 4π が「厳密」をやめた

真空の透磁率は、2019 年より前は定義により $4\pi \times 10^{-7}$ ちょうどだった。論文1055 はこの数を一致の三階級の表に一度置いた——ここではそれを節にして、何が変わったのかを書く。

	値
2019 年より前（定義により厳密）	1.256637061435917e-06
CODATA 2018 の推奨値（相対不確かさ 1.5e-10・初版）	1.256637062120000e-06
CODATA 2022 の推奨値（相対不確かさ 1.6e-10・いま）	1.256637061270000e-06

いまの推奨値との相対差は 1.320×10^{-10} で、測定の不確かさの **0.825** 倍である——いまの測定では、透磁率は $4\pi \times 10^{-7}$ と区別がつかない。初版はひとつ前の推奨値で計算し、相対差 5.444×10^{-10} ・不確かさの **3.629** 倍と書いた。推奨値そのものが 2018 年から 2022 年のあいだに相対 6.764×10^{-10} （2018 年の不確かさの **4.509** 倍）動き、 $4\pi \times 10^{-7}$ からのずれの符号も入れ替わった（+5.444 から -1.320 へ、単位は 10^{-10} ）。△ 以前の値が誤っていたのではない——定義が変わったのである。定義で決めた値は動かないが、測って決める値は測り直すたびに動く。

⇒ 論文17 と論文44 が「単位の産物」と呼んだ 4π のうち、この一つには日付が付いた。

7. 定数を三つ厳密にしても、 α には届かない

電気素量と換算プランク定数と光速は、2019 年からいずれも定義値である。三つの次元ベクトルは独立で、枠を三つ消す（階数 3、もとの枠 4、残り 1）。

だが α の次元ベクトルはゼロである。だから三つを固定しても動かない。⇒ 論文1049 の引き算は、無次元量には一度も触れない。

その代わり、別の入れ替わりが起きている。三つが厳密になったので、真空の誘電率は α だけで決まる：定義値と α から計算すると $8.8541878188401 \times 10^{-12}$ 、公表値は $8.8541878188000 \times 10^{-12}$ で、相対差は 4.524×10^{-12} である（透磁率も同様に $1.2566370612628 \times 10^{-6}$ ・相対差 5.718×10^{-12} ）。 α を相対 1.6×10^{-10} 動かすと、誘電率も同じ相対だけ動く。

⇒ α を測ることと、真空の誘電率を測ることは、いま同じ一つの測定である。

8. 「 4π と電荷の結び目」は、測れる形になっているか

なっていない。本稿が測れたのは次の三つだけである。

測れたこと	どこで
4π は式に入るが値に残らない	論文1056 の第2節
電荷は量子化されており、2019 年から素電荷は定義値	論文804 と第7節
α は三つを厳密にしても残る唯一の数	第7節

「結び目」に対応する測れる量は、本稿には無い。⇒ 測れないものは、測れないと書く。

9. 点呼と結び

結び：137 を凍らせているのは数ではなく、一つの質量である。一ループの真空偏極を電子質量より下まで計算すると、遮蔽は 1.546890×10^{-6} から 1.548546×10^{-10} へ落ち、両対数の傾きは 1.999767585 である——対数なら動き続け、二乗なら止まる。床を決めているのは質量である——同じ運動量で質量だけを 1000 分の 1 にすると遮蔽は 149775.1686 倍に増え、凍らない。その床のほとんどは電子一種が作っている——電子の割合 0.999974105 に対し、ミューオンは 0.000025804、タウは 0.000000091 である。遮蔽の切れ方は、デバイと真空で指数が二倍違う——真空偏極は 2.029698057 に寄り、湯川型は 1.020273 に寄って、比は 1.989367110 である。分離子は、遮蔽を作るのが一粒か、対かである。2019 年に一つの 4π が厳密をやめた

——透磁率は定義値 $1.256637061435917 \times 10^{-6}$ から測定で決まる量に変わり、いまの推奨値

$1.256637061270000 \times 10^{-6}$ との相対差 1.320×10^{-10} は不確かさの **0.825** 倍で、区別はまだつかないが、推奨値が改められるたびに動く。定数を三つ厳密にしても α には届かない——棒は三つ消えるが α の次元ベクトルはゼロで、その代わり真空の誘電率を測ることが α を測ることと同じになった（相対差 4.524×10^{-12} ）。正直に書けば——なぜ 137 なのかには本稿も答えていない。「なぜ凍るか」に答えても「なぜ 137 か」は残る。そして「 4π と電荷の結び目」に対応する測れる量は、本稿には無かった。加えたのは——遮蔽が止まる落ち方が二乗だと測ったこと、床を作るのが数ではなく質量だと質量を動かして示したこと、その床のほとんどを電子一種が作っていると数えたこと、デバイと真空の遠方の指数が二倍違うと測って分離子を一粒か対かに置いたこと、一つの 4π が厳密をやめた量を数えたことである。

改訂記録

第2版（2026年9月）：微細構造定数・真空の誘電率と透磁率を、CODATA 2018 の推奨値から CODATA 2022 の推奨値に替えた（微細構造定数の逆数は **137.035999084** から **137.035999177** へ、相対不確かさは 1.5×10^{-10} から 1.6×10^{-10} へ）。これに伴い第6節の結論を改めた——初版は「いまの測定値は $4\pi \times 10^{-7}$ から不確かさの **3.629** 倍ずれ、誤差の範囲を超える」と書いたが、2022 年の値では相対差 1.320×10^{-10} ・不確かさの **0.825** 倍で、範囲の中にある。初版の数は誤りではなくひとつ前の推奨値によるもので、第6節に並べて残した。透磁率が2019年に定義値から測定で決まる量に変わったことは変わらない。第7節の、誘電率と透磁率を定義値から再現する数も2022年の値で計算し直した。ほかの節の数と結論は変わらない。

参考文献

1. Appelquist, T., & Carazzone, J. (1975). Infrared singularities and massive fields. *Physical Review D*.
2. Bureau International des Poids et Mesures (2019). *The International System of Units (SI)*. BIPM.
3. Debye, P., & Hückel, E. (1923). Zur Theorie der Elektrolyte. *Physikalische Zeitschrift*.
4. National Institute of Standards and Technology (2019). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2018*. NIST.
5. National Institute of Standards and Technology (2024). *CODATA Recommended Values of the Fundamental Physical Constants: 2022*. NIST.
6. Peskin, M. E., & Schroeder, D. V. (1995). *An Introduction to Quantum Field Theory*. Addison-Wesley.
7. Uehling, E. A. (1935). Polarization effects in the positron theory. *Physical Review*.
8. 山岸勇輝 (2026). 『 8π は単位の産物である』[論文17]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600813
9. 山岸勇輝 (2026). 『山岸ゼロテンション・プラズマ方程式』[論文22]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21601236
10. 山岸勇輝 (2026). 『 4π の冪は、質量次元である』[論文44]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21602231

11. 山岸勇輝 (2026). 『憧れと戒め』 [論文101]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21836382
12. 山岸勇輝 (2026). 『三百本目の点呼 — 同根か別根かは、判定できる』 [論文300]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171914
13. 山岸勇輝 (2026). 『「定数は変わったか」と問える相手は、一つしかない』 [論文314]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22175192
14. 山岸勇輝 (2026). 『油滴が e の半分を否定するのは半端な倍数が出ないからで、誤差が大きいと半端は雑音から現れる』 [論文804]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22922340
15. 山岸勇輝 (2026). 『単位の枠が三つなのは、力学が三種類の量しか使わないからである』 [論文1049]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22902445
16. 山岸勇輝 (2026). 『光速の数字が三億に近いのは、長さが十進で時間が六十進だからである』 [論文1055]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905177
17. 山岸勇輝 (2026). 『微細構造定数は単位では動かず、エネルギーで動く』 [論文1056]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22905436

— *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)