

山岸オーバークロック温度方程式 — $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ の導出と、標準状態方程式との整合（第2版：初版 v^3 の訂正） — [論文20]

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

熱力学・統計力学における温度 kT の幾何学的表現を検討する。本稿の論証は3段階からなる。第一段階：エネルギー等分配則 $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}k_B T$ に論文18の山岸運動エネルギー $E_k = 2\pi v^2$ を代入し、自然単位系における $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ を導出する。第二段階：論文19の圧力 $P = \frac{4}{3}\pi n v^2$ と標準の理想気体状態方程式 $P = nkT$ によって結合し、両者が厳密に一致することを示す。第三段階：宇宙OSのクロック周波数モデルを述べる。

【第2版における実質的な訂正】：初版は $\frac{3}{2}kT = E_k \cdot v$ から出発して $kT = \frac{4}{3}\pi v^3$ を得ていたが、これは誤りであり訂正する。標準的な等分配則は $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}k_B T$ であって、右辺に速度 v を掛ける操作は存在しない。初版は v を1つ余分に導入していた。

訂正は理論の整合性をむしろ改善する： $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ とすると標準形 $P = nkT = \frac{4}{3}\pi n v^2$ がそのまま成立し、論文19の圧力式と厳密一致する。初版が必要としていた非標準形 $P = nkT/v$ は不要になる（第2.3節）。

あわせて「温度＝速度空間の球体体積」という幾何学的解釈も撤回する。温度はエネルギー次元（ $\propto v^2$ ）を持つべきであり、体積次元（ $\propto v^3$ ）ではない（第2.4節）。

序論：熱力学のデバッグ — 温度 kT の物理的正体

従来熱力学における「温度」の抽象性

熱力学および統計力学において、温度 T は「分子の平均運動エネルギーの尺度」として扱われてきたが、 kT という積がなぜエネルギー次元を持つのか、その幾何学的正体は未解明であった。

【第2版】速度空間の球体体積という解釈について

初版はここで、速度空間 (v_x, v_y, v_z) 上の半径 v の球体 $B^3(v)$ の体積 $\text{Vol}(B^3(v)) = \frac{4}{3}\pi v^3$ が温度 kT の正体であると述べていた。この同定は第2.4節で撤回される。以下の導出は訂正後の $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ に基づく。

山岸オーバークロック温度方程式の導出

【第2版】等分配則の適用における訂正

訂正記録（実質的な誤り）：初版は次の関係式から出発していた。

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

これは等分配則ではない。標準的なエネルギー等分配則は

$$\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}k_B T$$

であり、右辺に速度 v を掛ける操作は存在しない。初版は v を1つ余分に導入していた。

正しい導出

定理（山岸温度方程式（訂正版））

山岸パッチ $m = 4\pi$ の下で、論文18の運動エネルギー $E_k = 2\pi v^2$ を等分配則へ代入すると

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

を得る。

証明 等分配則 $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}k_B T$ に $E_k = \frac{1}{2}mv^2 = \frac{1}{2}(4\pi)v^2 = 2\pi v^2$ を代入し、 kT について解けばよい。

初版との差: 指数が v^3 から v^2 へ変わる。

訂正がもたらす整合性の向上（重要）

この訂正は理論体系の整合性を損なうどころか、むしろ改善する。

初版は $kT = \frac{4}{3}\pi v^3$ を採用したため、論文19の圧力 $P = \frac{4}{3}\pi n v^2$ と結ぶには

$$P = n \cdot \frac{kT}{v}$$

という非標準の状態方程式を要した。理想気体の状態方程式は本来 $P = nk_B T$ (n は数密度) であり、 v で除する形は標準的でない。

訂正版では、標準の状態方程式がそのまま成立する。

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

これは論文19の圧力式と厳密に一致する。

	初版	第2版（訂正後）
温度	$kT = \frac{4}{3} \pi v^3$	$kT = \frac{4}{3} \pi v^2$
状態方程式	$P = n kT / v$ （非標準）	$P = n kT$ （標準形）
論文19との整合	補正を要する	直接一致

すなわち、等分配則を正しく適用すると、標準的な理想気体の状態方程式が自動的に成立する。初版の v^3 は、この整合性を犠牲にして幾何学的解釈（速度空間の球体体積）を得ようとしたものであった。

幾何学的解釈についての訂正

初版は $kT = \frac{4}{3} \pi v^3$ を「速度空間における3D球体の体積 $\text{Vol}(B^3(v))$ 」と同定していた。この同定も撤回する。

訂正版の $kT = \frac{4}{3} \pi v^2$ において、係数 $\frac{4}{3} \pi$ は確かに単位球体の体積であるが、 v の2乗が掛かっているため全体としては体積ではない。次元的にも、温度はエネルギー次元（ $\propto v^2$ ）を持つべきであり、体積次元（ $\propto v^3$ ）ではない。

したがって「温度＝速度空間の球体体積」という解釈は成立しない。言えるのは「係数として単位球体積 $\frac{4}{3} \pi$ が現れる」ことに留まる。これは $m = 4\pi$ と等分配則の $\frac{3}{2}$ の組合せ

$$\frac{2}{3} \times 2\pi = \frac{4\pi}{3}$$

から生じるものであり、速度空間の幾何とは独立である。

理想気体状態方程式の代数的整合

命題（論文18・19・20の整合性）

論文18（運動エネルギー $E_k = 2\pi v^2$ ）、論文19（圧力 $P = \frac{4}{3}\pi n v^2$ ）、および本稿（温度 $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ ）は、標準の理想気体状態方程式 $P = nkT$ によって整合する：

$$P = nkT = n \cdot \frac{4}{3}\pi v^2 = \frac{4}{3}\pi n v^2$$

右辺は論文19の圧力式と厳密に一致する。

【第2版の訂正】：初版の本節は温度を $kT = \frac{4}{3}\pi v^3$ とし、非標準形 $P = n \cdot \frac{kT}{v}$ を用いていた。いずれも撤回済である（第2.2節・第2.3節）。訂正版では標準形 $P = nkT$ がそのまま成立するため、 v で除する操作は不要である。

なお「熱力学全大統一定理」「完全閉鎖」という初版の表現も撤回する。ここで示されたのは3本の式が互いに矛盾しないという代数的整合性であって、熱力学の統一ではない。

宇宙OSクロック周波数モデル

平均運動速度 v を宇宙OSの「クロック周波数」に見立てると、 v の増大は熱負荷 $kT = \frac{4}{3}\pi v^2$ の増大に対応する。

【第2版の訂正】：初版は「速度空間の球体体積 $\frac{4}{3}\pi v^3$ を膨張させ」と記述していたが、体積解釈は第2.4節で撤回した。 kT は v^2 に比例する。また本節は比喩であって定量的モデルではない。

結論

本稿は、等分配則 $\langle E_k \rangle = \frac{3}{2}k_B T$ に論文18の $E_k = 2\pi v^2$ を代入して

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

を導出した。

初版の $kT = \frac{4}{3}\pi v^3$ は等分配則の適用を誤ったものであり訂正する（右辺に v を掛ける操作は存在しない）。訂正は整合性を改善する：標準形 $P = nkT$ がそのまま成立し、論文19の圧力式と厳密一致するため、初版が要していた非標準形 $P = nkT/v$ は不要になる。

あわせて「温度＝速度空間の球体体積」という解釈も撤回する。温度はエネルギー次元 ($\propto v^2$) を持つべきであり、体積次元 ($\propto v^3$) ではない。係数 $\frac{4}{3}\pi$ は $m = 4\pi$ と等分配則の $\frac{3}{2}$ の組合せ $\frac{2}{3} \times 2\pi$ から生じるものであり、速度空間の幾何とは独立である。

独立な裏づけ（第3回点検で確認）：論文26（古典力学再定式化）の $E_k = 2\pi v^2$ に等分配則を適用すると $kT = \frac{2}{3}E_k = \frac{4}{3}\pi v^2$ となり、本稿の訂正結果と厳密に一致する（ $v = 0.5, 1, 2, 3.7$ で数値確認済）。論文26の枠組みからは v^3 は決して得られない。この意味で本訂正は独立に裏づけられている。

参考文献

1. Maxwell, J. C. (1860). *Illustrations of the Dynamical Theory of Gases*. Phil. Mag. 19, 19.
 2. Yamagishi, Y. (2026a). *The Uniqueness Theorem of $n=2$* . Zenodo.
 3. Yamagishi, Y. (2026c). *The Yamagishi Kinetic Energy Equation* [論文18]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21430706
 4. Yamagishi, Y. (2026e). *The Yamagishi Spherical Compression Equation* [論文19]. Zenodo. 10.5281/zenodo.21600912
-

— 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)