自転が潮汐で止まるまでの時間を決めているのは、相手の質量ではなく距離である

— 固定までの時間の目安は距離の 6 乗に比例し、主星の質量の 2 乗に反比例する — 分離子は、6 乗で効く距離か、2 乗の逆で効く質量か — [論文815]

山岸 勇輝 (Yuuki YAMAGISHI)
Yamagishi Complexity Torus Lab, Japan｜山岸勇輝ラボ
2026年9月

— *From thinking to syncing.* —

要旨

月はいつも同じ面を地球に向けている。その状態になるまでの時間が、相手の質量と距離のどちらで決まるのかを、目安の式の中で比べる。新しい定理も法則も主張しない。 第一に、距離は 6 乗で効く——同じ月を距離 2 倍に置くと時間は **64.000000** 倍、3 倍で **729.000000** 倍、半分なら **0.015625** 倍である（第2節）。 第二に、これが本稿の芯である。質量は 2 乗の逆でしか効かない——主星の質量を 2 倍にしても時間は **0.250000** 倍にしかならず、距離の効きに桁で負ける（第2節）。 第三に、だから太陽は、重いのに遅い——太陽は地球より質量が $\mathbf{3.330543} \times 10^{5}$ 倍大きいが、距離は **389.177940** 倍あり、地球の自転を固定する目安は月の場合の $\mathbf{5.164221} \times 10^{4}$ 倍になる（第3節）。 第四に、その差は宇宙の年齢をまたぐ——月の側は $\mathbf{4.010492} \times 10^{7}$ 年で宇宙の年齢 1.38×10^{10} 年より短く、太陽の側は $\mathbf{2.071107} \times 10^{12}$ 年で長い（第3節）。 第五に、絶対の年数は代表値にすぎない——散逸の度合い $Q = 100$ と潮汐の応答 $k_2 = 0.02$ を置いた目安であり、比のほうが確かである（第4節）。 第六に、分離子は、6 乗で効く距離か、2 乗の逆で効く質量かである——「重い相手ほど早く固定される」は、距離をそろえて初めて言える（第4節）。 キーワード：潮汐固定、同期回転、距離の冪、散逸、目安の式、代表値。

本稿の射程（射程注記）：新しい定理も法則も主張しない——潮汐による自転の減速、固定までの時間が距離の高い冪で効くこと、月が同期回転していることは、いずれも既知である。目安の式だけを使う——$t \approx \omega a^6 I Q / (3 G M^2 k_2 R^5)$ という形を使い、導出も精密化もしない。絶対の年数を主張しない——$Q = 100$・$k_2 = 0.02$・初期の自転 $\omega_0 = 10^{-4}$ は代表値であり、天体ごとに大きく動く。確かなのは比のほうである。共鳴を扱わない——離心率が効く場合（水星の 3 対 2）には入らない。潮汐加熱を扱わない——熱の出入りも、内部の構造も主題ではない。軌道の進化を追わない——固定までのあいだに距離が変わることは入れず、距離を固定して比べる。既刊との関係：論文783 は、潮汐の行き着く先が角運動量だけで決まり、そこへの時間が散逸で決まることを示し、射程注記で「散逸は一定と置く——遠ざかる速さが距離の $-11/2$ 乗に比例する最も簡単な模型だけを使う」と明記した——本稿はその隣に置く。あちらは軌道が遠ざかる側、こちらは衛星の自転が止まる側で、同じ潮汐の別の量である。論文406 は、同じ面が見えていることが月の自転の証拠であることを示した——あちらは固定した結果、こちらはそこへ至る時間である。加えたのは、距離と質量の効きを 6 乗と 2 乗の逆として同じ式の中で比べたこと、太陽と月で質量と距離の向きが逆に働くことを数えたこと、二つの目安が宇宙の年齢をまたぐことを確かめたこと、分離子を「距離か、質量か」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：自転している天体が、相手の潮汐で回転を落とし、公転と同じ周期になって止まるまでの時間を t とする。目安の式は次の形をしている。

$$t \approx \frac{\omega\, a^6\, I\, Q}{3\, G\, M^2\, k_2\, R^5}, \qquad I = 0.4\, m\, R^2$$

ここで a は距離、M は相手の質量、m と R は自転している側の質量と半径、Q は散逸の度合い、k_2 は潮汐への応答である。

問い：この時間を決めているのは、相手の質量か、距離か。

2. 距離と質量を別々に動かす

計算 2.1：月を地球のまわりに置き、距離だけを変えた。

距離	時間の比	6 乗なら
0.5 倍	0.015625	0.015625
1 倍	1.000000	1.000000
2 倍	64.000000	64.000000
3 倍	729.000000	729.000000

計算 2.2：同じ距離のまま、相手の質量だけを変えた。

相手の質量	時間の比	2 乗の逆なら
0.5 倍	4.000000	4.000000
1 倍	1.000000	1.000000
2 倍	0.250000	0.250000

> **観察 2.3**
>
> これが本稿の芯である。距離は 6 乗で効き、質量は 2 乗の逆でしか効かない。距離を 2 倍にすると 64.000000 倍になるのに、質量を 2 倍にしても 0.250000 倍にしかならない——同じ倍率で動かしたとき、距離のほうが 256 倍だけ強く効く。

3. 太陽と月を比べる

計算 3.1：地球のまわりの月と、太陽のまわりの地球を、同じ式で並べた。

組	相手の質量の比	距離の比
太陽と地球 / 地球と月	3.330543×10^{5}	389.177940

固定までの目安	年
月（地球のまわり）	4.010492×10^{7}
地球（太陽のまわり）	2.071107×10^{12}
二つの比	5.164221×10^{4}

> **観察 3.2**
>
> 太陽は、重いのに遅い。質量の比 3.330543×10^{5} は時間を短くする向きに効くが、距離の比 389.177940 が 6 乗で効くので、差し引きで 5.164221×10^{4} 倍遅くなる——質量の効き（2 乗の逆）が距離の効き（6 乗）に負ける。

> **観察 3.3**
>
> その差は宇宙の年齢をまたぐ。月の側は 4.010492×10^{7} 年で宇宙の年齢 1.38×10^{10} 年より短く、太陽の側は 2.071107×10^{12} 年で長い——月が固定され、地球の一日が太陽に固定されていない理由が、この二つの数の間にある。

4. 分離子

> **観察 4.1**
>
> 分離子は、6 乗で効く距離か、2 乗の逆で効く質量かである。「重い相手ほど早く固定される」は、距離をそろえたときにだけ正しい——距離が違えば、質量の 5 桁の差が距離の 2.6 桁の差に負ける。

> **観察 4.2**
>
> 確かなのは比である。年数そのものは $Q = 100 \cdot k_2 = 0.02$ という代表値の上の目安であり、天体ごとに桁で動く——本稿が主張するのは、距離と質量の効きの向きと冪であって、年数ではない。

> **観察 4.3**
>
> 論文783・406 と並べる。783 は潮汐の行き着く先が角運動量で決まり、そこへの時間が散逸で決まることを示した——そこでは軌道が遠ざかる側、ここでは自転が止まる側で、同じ潮汐の別の量である。406 は同じ面が見えていることが自転の証拠だと示した——あちらは固定した結果、こちらはそこへ至る時間である。

> **観察 4.4**
>
> 言わないこと。共鳴（水星の 3 対 2）、潮汐加熱、軌道の進化、内部構造は扱わない——示したのは、同じ式の中で距離が質量に勝つということである。

5. 点呼と結び

1. 距離 2 倍で **64.000000** 倍（計算 2.1）：6 乗。
2. 距離 3 倍で **729.000000** 倍（計算 2.1）：冪のとおり。
3. 距離 0.5 倍で **0.015625** 倍（計算 2.1）：近いほど速い。
4. 質量 2 倍で **0.250000** 倍（計算 2.2）：本稿の芯・2 乗の逆。
5. 質量の比 $\mathbf{3.330543 \times 10^{5}}$（計算 3.1）：太陽は重い。
6. 距離の比 **389.177940**（計算 3.1）：太陽は遠い。
7. 月の目安 $\mathbf{4.010492 \times 10^{7}}$ 年（計算 3.1）：宇宙の年齢より短い。
8. 地球の目安 $\mathbf{2.071107 \times 10^{12}}$ 年（計算 3.1）：長い。
9. 比 $\mathbf{5.164221 \times 10^{4}}$（観察 3.2）：重いのに遅い。
10. 距離か、質量か（観察 4.1）：分離子・論文783・406。

結び：自転が潮汐で止まるまでの時間を決めているのは、相手の質量ではなく距離である。同じ月を距離 2 倍に置くと時間は 64.000000 倍、3 倍で 729.000000 倍になるのに、主星の質量を 2 倍にしても 0.250000 倍にしかならない——距離は 6 乗、質量は 2 乗の逆でしか効かないからである。だから太陽は地球より質量が 3.330543×10^{5} 倍大きいのに、距離が 389.177940 倍あるので、地球の自転を固定する目安は月の場合の 5.164221×10^{4} 倍、2.071107×10^{12} 年になる——月の側の 4.010492×10^{7} 年は宇宙の年齢より短く、太陽の側は長い。分離子は、6 乗で効く距離か、2 乗の逆で効く質量かである。既刊との位置——論文783 の潮汐の隣に置き（あちらは軌道が遠ざかる側）、論文406 が示した固定した結果に対して、そこへ至る時間を数えた。正直に言えば——年数は Q と k_2 の代表値の上の目安であり、主張は比のほうである。

参考文献

1. 山岸勇輝 (2026). 『同じ面が見えていることが、月が自転している証拠である』[論文406]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22699455
2. 山岸勇輝 (2026). 『潮汐の行き着く先は角運動量だけで決まり、そこに着くまでの時間は散逸で決まる』[論文783]. Zenodo. 10.5281/zenodo.23015318

— 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)