月までの距離は影と時計だけで出るが、影のすぼまりを入れないと四割遠くなる

— 月食で地球の本影の直径が月の **2.60** 倍に見えることと、月の視直径 **0.518** 度だけを使うと、影を地球の直径そのものと置いた場合は **542072.9** km（実際の **1.410179** 倍） — 分離子は、影を地球の大きさと置くか、すぼまる円錐と見るか — [論文814]

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

月までの距離は、視差を測らなくても、月食のときの影の大きさと時計だけで出せる。本稿は、その計算を二通り（影をすぼまらない柱と置く場合と、すぼまる円錐と置く場合）で行い、どちらがどれだけずれるかを数える。新しい定理も法則も主張しない。 第一に、影を地球の大きさそのものと置くと、四割遠く出る——距離 542072.9 km で、実際の 384400 km の 1.410179 倍である（第2節）。 第二に、これが本稿の芯である。太陽の視直径のぶんすぼまることを入れると、一パーセントで合う——距離 388373.1 km（1.010336 倍）で、入れない場合との比は 1.395753 である（第3節）。 第三に、時計だけでも同じ答が出る——本影の通過 206 分と月の速さ 1.022 km/s から月の直径 3508.9 km、距離 388114.4 km（1.009663 倍）である（第4節）。 第四に、同じ幾何から月の大きさも出る——月の半径 1755.6 km（実際 1737.4 km の 1.010477 倍）である（第3節）。 第五に、視差は要らない——使ったのは地球の直径、月の視直径、影と月の大きさの比、そして時計だけである（第5節）。 第六に、分離子は、影を地球の大きさと置くか、すぼまる円錐と見るかである——同じ観測から、四割違う答が出る（第5節）。 キーワード：月食、本影、視直径、月までの距離、幾何、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——月食の幾何、本影が太陽の視直径のぶんすぼまること、月の視直径と公転の速さは、いずれも既知である。値は代表値である——影と月の大きさの比 2.60、月の視直径 0.518 度、太陽の視直径 0.533 度、本影の通過 206 分、月の速さ 1.022 km/s は、いずれも代表値であり、食ごとに動く。大気の効きを入れない——地球の大気で本影が数パーセント膨らむことは入れていない。軌道を円と置く——離心率による距離と視直径の変化は入れず、平均の値だけを使う。歴史を裁定しない——誰がいつ何を測ったか、どの古代の値が正しいかは扱わない。視差を使わない——二地点から同時に見る測り方には入らない。既刊との関係：論文806 は、角度で測れない太陽の視差を、金星の視差との差で拡大して時刻の差に変えることを示した——本稿はその席の隣に置く。あちらは視差を使う道、こちらは視差を使わずに影と時計だけで距離を出す道である。論文805 は、経度を時計で読むか月で読むかを分け、射程注記で「視差と大気差の補正には入らない」と明記した——ここでも補正には入らず、影の幾何だけを見る。論文297 は、宇宙の距離が七段のはしごで、直接測られているのは一段目だけであることを示した——月までの距離はそのはしごの足元にあたる。加えたのは、同じ観測からすぼまりの有無で四割違う答が出ることを数えたこと、時計だけの道でも 1.009663 倍で合うことを確かめたこと、同じ幾何から月の半径も出ることを示したこと、分離子を「柱と置くか、円錐と見るか」に置いたことである。

1. 記法と問い

設定：月食では、地球の作る本影の中を月が通る。影の直径は月の直径の約 2.60 倍に見え、月の視直径は 0.518 度である。

影の直径を $D_{\text{影}}$、月の直径を $D_{\text{月}}$、距離を d と書くと、視直径の関係から次が成り立つ。

$$D_{\text{影}} = d\,\theta_{\text{影}}, \qquad \theta_{\text{影}} = 2.60 \times \theta_{\text{月}}, \qquad \theta_{\text{月}} = 0.518^\circ$$

問い：影の直径を何と置くかで、距離はどれだけ変わるか。

2. 影を柱と置く

計算 2.1：影が細くならないと置くと、影の直径は地球の直径 12742 km に等しい。

$$d = \frac{D_{\text{地球}}}{\theta_{\text{影}}} = \frac{12742}{2.60 \times 0.518^\circ} = 542072.9\ \text{km}$$

観察 2.2

四割遠く出る。実際の 384400 km の 1.410179 倍である——影を柱と置くと、影が実際より太いことになり、その太さを賄うために距離が伸びる。

3. 影をすぼまる円錐と見る

計算 3.1：太陽は点ではなく視直径 **0.533** 度をもつので、本影は距離とともに細くなる。距離 d での影の直径は、地球の直径から $d\theta_{\text{太陽}}$ を引いたものである。

$$d\theta_{\text{影}} = D_{\text{地球}} - d\theta_{\text{太陽}} \quad\Longrightarrow\quad d = \frac{D_{\text{地球}}}{\theta_{\text{影}} + \theta_{\text{太陽}}} = 388373.1\ \text{km}$$

置き方	距離（km）	実際との比
柱（すぼまらない）	**542072.9**	**1.410179**
円錐（すぼまる）	**388373.1**	**1.010336**

> **観察 3.2**
>
> これが本稿の芯である。すぼまりを入れると一パーセントで合う。二つの答の比は **1.395753** で、入れないほうが遠く出る——太陽の視直径は月の視直径とほぼ同じ大きさなので、その効きは無視できる小さな補正ではなく、答を四割動かす。

計算 3.3：同じ距離と月の視直径から、月の半径が出る。

$$r_{\text{月}} = \frac{d\theta_{\text{月}}}{2} = 1755.6\ \text{km}$$

実際の **1737.4 km** の **1.010477** 倍である。

4. 時計だけで測る

計算 4.1：月が本影に入り始めてから出終わるまでに進む長さは、影の直径と月の直径の和、すなわち月の直径の **3.60** 倍である。通過 **206** 分・速さ **1.022 km/s** とすると、進む長さは **12631.9 km** になる。

測ったもの	値
進む長さ	**12631.9** km
月の直径（**3.60** で割る）	**3508.9** km
距離（視直径で割る）	**388114.4** km
実際との比	**1.009663**

> **観察 4.2**
>
> 時計だけでも同じ答が出る。影の大きさを角度で測る道と、食の長さを時計で測る道が、**1.010336** と **1.009663** でそろう——どちらも同じ幾何を別の量で読んでいる。

5. 分離子

> **観察 5.1**
>
> 分離子は、影を地球の大きさと置くか、すぼまる円錐と見るかである。同じ観測（影は月の **2.60** 倍・月の視直径 **0.518** 度）から、**542072.9 km** と **388373.1 km** という四割違う答が出る——違いを生むのは観測ではなく、影をどう置くかという一点である。

> **観察 5.2**
>
> 視差は要らない。使ったのは地球の直径、月の視直径、影と月の比、時計だけで、二地点から同時に見る必要はない——一人が一晩見ていれば足りる。

> **観察 5.3**
>
> 論文**806・805・297** と並べる。**806** は視差を時刻の差に変え、**805** は経度を時計と月で読み、**297** は距離のはしごの段を数えた——ここでは、はしごの足元にあたる月までの距離を、視差を使わずに出した。

> **観察 5.4**
>
> 言わないこと。大気による本影の膨らみ、離心率、歴史上の測定の当否は扱わない——示したのは、影の置き方が答を四割動かすということである。

6. 点呼と結び

1. 柱と置くと **542072.9 km**（計算 2.1）：**1.410179** 倍。
2. 円錐と見ると **388373.1 km**（計算 3.1）：本稿の芯・**1.010336** 倍。
3. 二つの比 **1.395753**（観察 3.2）：四割の差。
4. 月の半径 **1755.6 km**（計算 3.3）：**1.010477** 倍。
5. 進む長さ **12631.9 km**（計算 4.1）：時計の道。
6. 月の直径 **3508.9 km**（計算 4.1）：**3.60** で割る。
7. 時計だけで **388114.4 km**（計算 4.1）：**1.009663** 倍。
8. 二つの道がそろう（観察 4.2）：同じ幾何の別の読み。
9. 視差を使わない（観察 5.2）：一人で足りる。
10. 柱か、円錐か（観察 5.1）：分離子・論文**806**・**805**・**297**。

結び：月までの距離は影と時計だけで出るが、影のすぼまりを入れないと四割遠くなる。月食で本影が月の **2.60** 倍に見えることと月の視直径 **0.518** 度だけを使い、影を地球の直径そのものと置くと **542072.9 km**（実際の **1.410179** 倍）になる——影を実際より太く置いたぶん、距離が伸びる。太陽の視直径 **0.533** 度のぶん影が細くなることを入れると **388373.1 km**（**1.010336** 倍）で、二つの比は **1.395753** である——太陽の視直径が月とほぼ同じ大きさなので、この効きは小さな補正ではない。時計だけの道でも、本影の通過 **206** 分から月の直径 **3508.9 km**・距離 **388114.4 km**（**1.009663** 倍）が出て、同じ幾何から月の半径 **1755.6 km** も出る。分離子は、影を地球の大きさと置くか、すぼまる円錐と見るかである。既刊との位置——論文**806** の視差の席の隣に置き、論文**805** と同じく補正には入らず、論文**297** の距離のはしごの足元を視差なしで出した。正直に言えば——使った値はどれも代表値で、大気による本影の膨らみも離心率も入れていない。

参考文献

1. 山岸勇輝 (2026). 『宇宙の距離は七段のはしごで、直接測られているのは一段目だけである』[論文297]. Zenodo. 10.5281/zenodo.22171788
2. 山岸勇輝 (2026). 『時計の経度の誤差は日数とともに積もり、月の一分角は経度で恒星月の日数と同じ分角になる』[論文805]. Zenodo. 10.5281/zenodo.23015434

3. 山岸勇輝 (2026). 『日面通過は、角度で測れない太陽の視差を、金星の視差で拡大して秒の時刻の差に変える』[論文806]. Zenodo. 10.5281/zenodo.23015440

— 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)