

「土星の環の準消失」観測記録

田中里佳*・篠原謙太郎*・弘田澄人*

Report on the observations of nearly edge-on ring of Saturn

Satoka Tanaka*, Kentaro Shinohara* and Sumito Hirota*

はじめに

川崎市青少年科学館（以下、科学館）では、年間を通して主な天文現象について観測を行い、観測結果を資料として収集、保存するほか、プラネタリウム投影や各種教室、館内掲示などの天文普及事業での活用を行っている。

土星は自転軸が約 26.7 度傾いており、約 30 年かけて太陽のまわりを公転する。図 1 のとおり、地球からの環の見た目は、公転周期の半分である約 15 年かけて変化し、環が大きくひらいて見える時期とほとんど見えない時期（環の消失）がある。

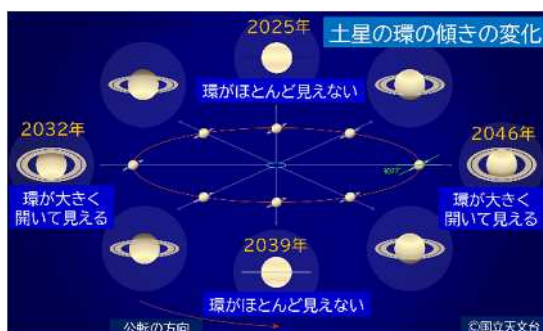


図 1. 土星の環の傾きの変化 (国立天文台の図に加筆)

2025 年は土星の環の消失のシーズンにあたり、3 回の消失（準消失）が起こった。

(1) 地球からみて環が真横を向くとき：

2025 年 3 月 24 日

(2) 環に対して太陽光が真横からあたる
とき：2025 年 5 月 7 日

(3) (準消失) 地球からみて環が“ほぼ”真横を向くとき：2025 年 11 月 25 日

土星の観測に際して、(1) は日の出直前に東の空から昇ってくる、(2) は日の出前の東の低空で見える、といずれも条件が厳しく、科学館の機材を用いての観測は難しかった。土星は 9 月 21 日に衝を迎え、秋から冬にかけて見ごろとなり、(3) の準消失は観測しやすい時期となった。土星の環の準消失を観測し記録すると共に、環のほとんど見えない

いめずらしい土星を観察する特別観望会を企画し、実施した。

環の準消失の観測

準消失の際には、地球から見た環の角度が 0 度にはならず、最も小さくなる日の前後は小さい角度が続く。国立天文台暦計算室のウェブサイトで、地球から見たときの土星の環の傾き（惑心緯度に相当）を計算した結果を表 1 に示す。

表 1. 準消失前後での惑心緯度の変化 (国立天文台暦計算室ウェブサイトより)

日付	予定	惑心緯度	天気
11月18日		-0.39	くもり
11月19日	観測A	-0.38	快晴
11月20日		-0.38	晴れ
11月21日	観測B	-0.37	快晴
11月22日	特別観望会	-0.37	雲ありだが晴れ
11月23日		-0.37	
11月24日		-0.37	
11月25日	(準消失) 休館日	-0.37	
11月26日		-0.37	
11月27日		-0.37	
11月28日		-0.37	
11月29日		-0.38	
11月30日		-0.38	
12月1日	休館日	-0.39	
12月2日		-0.39	くもり
12月3日		-0.4	雨のちくもり

準消失前後の 8 日間での惑心緯度は、-0.37 度で小数第 2 位以下は変化がなく、その前後で緩やかに角度が増えていく。特別観望会を 11 月 22 日（土）に設定し、天気によかった 11 月 19 日（水）と 21 日（金）に観測をおこなった。

観測機材

・望遠鏡：20 cm 屈折望遠鏡（三鷹光器、焦点距離 1,800 mm）、30 cm 反射望遠鏡（高橋製作所 Mewlon-300CRS、焦点距離 2,960 mm）

*川崎市青少年科学館（かわさき宙と緑の科学館）Kawasaki Municipal Science Museum

・TCA-4 アダプターを用いた直焦点拡大動画撮影：TCA-4 アダプター、アイピース (18 mm, 10 mm)、ミラーレス一眼レフカメラ** (APS-C サイズセンサー、Canon EOS Kiss X8i)

・惑星撮影用 CMOS カメラによる直焦点動画撮影：ADC** (大気分散補正プリズム)、x2.5 バローレンズ**、CMOS カメラ** (ZWO ASI462MC)
(使用した機材のうち、**は科学館職員所有)

観測結果

観測で得られた動画データを、各フレームに分解して画像の重ね合わせ処理をおこなった後、細部強調処理をおこなうことで、土星の拡大画像を得た (AutoStakkert、RegiStax 6 使用)。

11 月 19 日、21 日の 2 日間、望遠鏡とカメラの組み合わせや撮影時間を変えて観測をおこなった結果を図 2~9 に示す。どの画像でも細い環の様子をとらえることができ、赤道方向に 1 本線が入っているような土星を記録することができた。最も高い拡大率で観測できたのは、惑星撮影用 CMOS カメ

11 月 19 日 (観測 A)

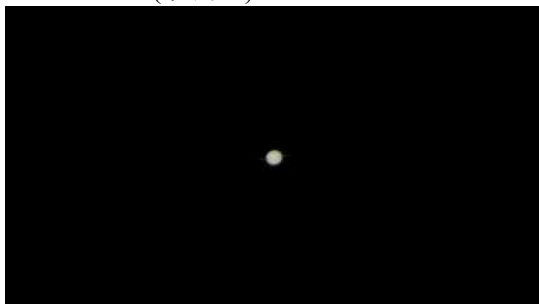


図 2. 土星拡大撮影 (20 cm 屈折 + TCA-4 (アイピース 18 mm → 合成焦点距離 約 7200 mm) + APS-C、ISO6400、1 min、上位 25%を重ね合わせ)



図 3. 土星拡大撮影 (図 2 を 3 倍に拡大、トリミング)

11 月 21 日 (観測 B)



図 4. 土星拡大撮影 (20 cm 屈折 + ADC + x2.5 バロー (焦点距離 4500 mm) + CMOS、Shutter speed 5.5 ms、Gain 435 (72%)、306 s)



図 5. 土星拡大撮影 (図 4 を 3 倍に拡大、トリミング)



図 6. 土星拡大撮影 (30 cm 反射 + TCA-4 (18 mm → 合成焦点距離 約 11840 mm) + APS-C、ISO6400、5 min、上位 25%)



図 7. 土星拡大撮影 (図 6 を 3 倍に拡大、トリミング)



図 8. 土星拡大撮影 (20 cm 屈折 + TCA-4 (18 mm → 合成焦点距離 約 7200 mm) + APS-C、ISO6400、5 min、上位 25%)



図 9. 土星拡大撮影 (図 8 を 3 倍に拡大、トリミング)

ラ (図 4, 図 5) であり、細い環に加えて、土星本体の縞模様もとらえることができた。

そのほか、気流の影響などで観測時間中にもシーイングが変化し、同じ機材を使っても得られた画像に差が生じることがあった。土星のような、高い拡大率が必要な天体の観測のためには、少なくとも数日間観測をおこない、観測条件がよい日に得られた画像を選ぶ必要がある。

地球から見た土星の環の傾きは変化し、来年以降は角度が次第に大きくなっていく。細い環から次第に環が開いて見えるようになる過程を、毎年観測することで記録していきたい。

土星特別観望会

11月22日(土)に土星特別観望会を実施した(図10)。16時過ぎから外で待機列ができはじめ、整理券の配布開始前にはD51前から折り返すほどの列の長さになった。定員200名のところ、当日受付で197名の参加があった。

- 17:10~17:30 科学館入口で受付
- 17:30~17:50 プラネタリウムで解説
- 17:55~ アストロテラスでの観測開始

はじめにプラネタリウムで土星の環の消失について解説をおこなった。探査機カッシーニが撮影した土星の環の詳細画像などを交えて、環の大きさや薄さ、土星の衛星について説明したあと、土星の自転軸の傾きと公転周期をふまえて、今年の土星の環の消失現象について解説した。

昼間は晴れていたが、夕方になって急に雲が広がり、観望会開始時点では薄雲が空全体に広がっていた。雲が多くて観察できない可能性もあることをお伝えした上で、整理番号順にアストロテラスへと案内した(この時点で退館された方が4~5名あり)。

土星特別観望会



15年に一度の
“環が消えたように見える”土星
を見よう!

プラネタリウムで解説を聞いた後、
アストロテラスの望遠鏡で観察します。

日時: 2025年 11月 22日(土) 17:30~

17:10~17:30 科学館入口にて受付
受付時に整理券をお1人につき1枚配布します。
1人で複数枚(家族や友人の分など)を受け取ることはできません。

対象: どなたでも(中学生以下は保護者同伴)
定員: 先着200名
参加費: 無料

※雨天・曇天・荒天等、観察が難しいと予想される場合は中止
開催の有無は、当日15時に当館HP・X・Facebookで お知らせします。
※受付時間になるまで、館内でお待ちいただくことはできません。



かわさき
と緑の科学館
Kawasaki Municipal Science Museum
アストロテラス

〒214-0032 川崎市多摩区桁形7-1-2
電話: 044-922-4731
ホームページ: <https://www.nature-kawasaki.jp/>



図 10. 土星特別観望会チラシ

アストロテラスでは、天文サポーター(8名参加)の協力のもと、20cm屈折望遠鏡を2台とも土星に向けて、観察をおこなった。観察を開始してしばらくすると、次第に雲間が増え、土星も雲の間から観察できるようになってきた。観察中盤から後半にかけては、比較的晴れ間が増えて、安定して土星を観察することができた。

土星を初めて見たという方も多く、15年に一度の印象的な姿を見ての驚きや、見れてよかった!という喜びの声を多数聞くこ

とができた (図 11)。

観察を終えて退館する参加者に、名刺サイズの参加証を 1 人 1 枚ずつ配布した。参加証の表面には、11 月 19 日に撮影した土星の画像を使用した。裏面には、プラネタリウムでの解説で使った、土星の公転軌道と環の傾きの変化についての図を載せた (図 12)。観察会での体験を後で思い出したり、次に環が大きくみえる 2032 年や、さらに次の消失がおこる 2039 年にも、今年見た土星を思い出すきっかけにしていきたいと思う。



図 11. 特別観望会の様子 (SNS 投稿画像)

館入口にアンケートフォームの二次元バーコードを掲示し、観察後に退館する参加者へ回答を呼びかけたところ、25 件の回答が集まった。「土星と衛星がきれいに見えて嬉しかった」「15 年に一度しか見れない環のない土星が見られて感動した」等、実際の体験ができたことに対する感動の声が多数寄せられた。自らの目で天体を観察するという体験を通して、はじめて土星という天体がどのようなものか認識し、地球と太陽系をはじめとした宇宙の世界の広がりを感じてくきかけとなっていると考えられる。

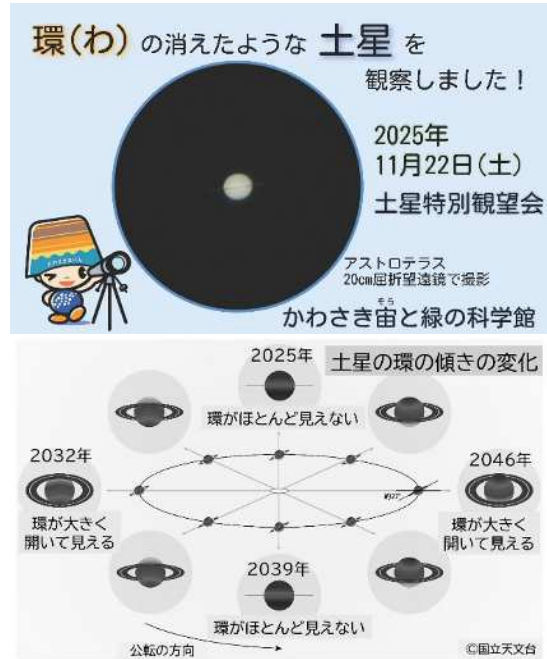


図 12. 土星特別観望会 参加証 (上:表、下:裏)

今後の課題

天文現象の観測を通して、実際の空の様子を記録した資料の収集を継続しておこなっていく。土星の環の観測を継続し、環の傾きの変化を示す資料となるよう記録していきたい。今後も、市民が気軽に天文現象を観察できるよう、実際の空での観察方法をはじめとした情報を適切に発信できるよう、引き続き努力していきたい。

参考文献

惑星の自転軸, 国立天文台暦計算室.

https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/cande/planet_spin.cgi (accessed on 2026-Jan.-13).