

2024 年天文現象の観測記録

田中里佳*・内藤武*・弘田澄人*

Report on the observations of celestial events in 2024

Satoka Tanaka*, Takeshi Naito* 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。

2024 年に科学館で観測を行った下記の天文現象について、観測結果をまとめて報告する。

- 【1】5 月 5 日 火星食
- 【2】10 月 紫金山・アトラス彗星
- 【3】12 月 8 日 土星食

【1】5 月 5 日 火星食

月齢 26.4 の月に火星 (1.1 等) が隠される火星食が全国で起こった。川崎では西南西の空で、12 時～13 時にかけて起こり、昼間の青空の中での観測となった。

観測機材

- ・望遠鏡での直焦点撮影 : 13 cm 屈折望遠鏡 (高橋製作所、焦点距離 1,000 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)
 - ・望遠鏡での眼視による観察 : 20 cm 屈折望遠鏡 (三鷹光器)
- (使用した機材のうち、**は科学館職員所有)

観測スケジュール・観測記録

時刻	スケジュール	観測記録
11:30	アストロテラス望遠鏡立上げ、観測準備	潜入前の火星の眼視を試みたが、青空の中で見えず。
12:11	潜入 (月の位置: 西南西 33 度)	連続シャッターにて撮影。
12:20 ～ 13:00	(望遠鏡で追尾のみ)	

13:19	出現 (月の位置: 西南西 20 度)	連続シャッターにて撮影。
13:25	観測終了	

観測結果

潜入、出現共に、晴れた空のもとで観測することができた。潜入前の接近した月と火星を眼視で確認しようとしたが、空が明るくて見えず、肉眼で潜入および出現の様子を観察することはできなかった。望遠鏡にとりつけたカメラでは、潜入時、約 10 秒かけて火星がじわじわと月に隠されていく様子を観測することができた。出現時は月の影からであったが、青空の中にぽつりと火星が現れる様子を観測することができた。

観測画像は Adobe Lightroom、Photoshop 等で画像処理をおこなった。また、連続シャッター (ほぼ 1 秒間に 1 回撮影) の画像をつなげて、実速度に近い動画を作成した。

火星は 2025 年 1 月 12 日に最接近をむかえ、夜空でも明るく輝く。火星への関心を誘起する目的で、観測結果を SNS で公開した。

前回の火星食は 2022 年 7 月 22 日であったが、深夜に東から昇ってくる月から、低空で出現のみが観測できるというものであったため、観測は行っていなかった。川崎で次に火星食が見られるのは、2030 年 6 月 1 日であるが、再び白昼の現象となる。



図 1. 潜入時 (青空の中の月と火星)

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



図 2. 潜入時拡大



図 3. 出現時 (月の輪郭をグレー線で重ねて表示)



図 4. 出現時拡大 (月の輪郭をグレー線で重ねて表示)

【2】10 月 紫金山・アトラス彗星

紫金山・アトラス彗星 (C/2023 A3 (Tsuchinshan-Atlas)) は 2023 年に中国・紫金山天文台、および南アフリカ共和国・ATLAS (Asteroid Terrestrial-impact Last Alert System, 小惑星地球衝突最終警報システム) によって発見された彗星である。発見当初の明るさから、早くから大彗星になることが期待

されていた。しかし、彗星は実際に近づいてきてみないと、夜空でどのような姿になるかは分からないため、期待と不安の中、実際の接近を迎えた。

彗星は 9 月 28 日に近日点を通過し、10 月初めには日の出前の東の空に見え始めた。10 月 8 日に黄道面を横切ったあとは、日没後の西の空で見え始め、結果として肉眼でも見ることができる大彗星となった。10 月 13 日、14 日、15 日は出勤していた職員でアストロテラスから観察をおこなった。また、10 月 20 日には特別観望会を実施した。

観測機材

- ・一眼レフカメラによる撮影①** : Canon EOS 6D、レンズ Canon EF70-200 mm F2.8L IS USM
 - ・一眼レフカメラによる撮影② : Sony α7s、レンズ Sony FE 28-70mm F3.5-5.6 OSS
 - ・双眼鏡での眼視による観察 : 大型双眼鏡 (Vixen BT126-SS-A)、小型双眼鏡 (Vixen アトレックライト BR6x30WP)
- (使用した機材のうち、**は科学館職員所有)

観測結果

科学館のアストロテラスからは、西の低空には生田緑地の木々があり、高度 10～13 度ほどより下は木で隠されてしまう。観察に十分な空の暗さになるのを待ちつつ、かつ、なるべく彗星の高度が高い条件で観測できるよう、日没後のアストロテラスに双眼鏡とカメラを設置し彗星が見えてくるのを待った。

10 月 13 日は日没 17:10、日没後約 40 分たった頃から双眼鏡で西空に彗星を確認できた。彗星の頭部は集光が強く明るく見えたほか、肉眼でもうっすらと尾を感じられる姿を見ることができた。カメラによる撮影では、約 5 度のびた立派な尾を生田緑地のような街中からでも記録することができた (図 5)。

14 日 (日没 17:09)、15 日 (日没 17:07) と日没時間が早まるのに加え、彗星の高度も 13 度、17 度 (日没後 40 分の高さ) と上がっていき、観察はしやすくなった。薄雲などの影響を受けて、肉眼での観察はややしづらくなってしまったが、双眼鏡では尾を引く彗星の姿をしっかりと観察することができた (図 7, 8)。



図 5. 10 月 13 日 17:56 カメラ① 200 mm,
彗星高度 約 8 度



図 6. 10 月 13 日 17:50 カメラ① 50 mm
西低空の木々のすぐ上、左寄りに金星、右寄りに彗星 (右端は飛行機)



図 7. 10 月 14 日 17:54 カメラ② 70 mm



図 8. 10 月 15 日 18:22 カメラ② 70 mm

<10 月 20 日(日) 紫金山・アトラス彗星特別観望会>

彗星が見頃をむかえ、アストロテラスでも十分に観察ができそうなほどに順調に明るくなってきたため、急遽、特別観望会を実施することとした (10 月 11 日に決定)。

特別観望会で使用した機材

- ・双眼鏡での眼視による観察：大型双眼鏡 (Vixen BT126-SS-A)
- ・望遠鏡での眼視による観察：20 cm 屈折望遠鏡 (三鷹光器)

実施方法

日没後に彗星が西空に見え始めてから木々に隠れて見えなくなるまで、観察できる時間が限られていることから、人数を 50 名に限定して実施することにした。10 月 20 日は日没 17:01。彗星の明るさは次第に暗くなってきており、観察に十分な空の暗さが確保できる日没約 1 時間後から観察開始とした。

整理券配布開始前から、定員を超える人数の列ができ、各種メディアでも話題になっていた彗星への興味関心の高さが強く感じられた。定員を超え、お断りせざるを得ない方々も多かったが、彗星の観察方法や観察場所について質問される方々に情報提供をおこなった。

17:20～17:40 科学館入口で受付

17:40～18:00 プラネタリウムで解説

18:00～19:00 アストロテラスでの観察

プラネタリウム内で彗星とその見え方について解説したあと、整理番号順にグループごとに屋上のアストロテラスへと案内し、観察をおこなった。大型双眼鏡 2 台、屈折望遠鏡 2 台を使い、双眼鏡での観察が終わったグループから順に、望遠鏡 2 台に振り分けて観察をした。双眼鏡、望遠鏡の操作と案内は、天文サポーターの協力のもとおこなった。

実際の様子

参加者 53 名。彗星自体が暗くなり (4 等台)、肉眼で見つけることは難しかったが、大型双眼鏡や望遠鏡で、明るい頭部とわずかに感じられる尾で彗星らしい姿を楽しんで頂けた。初めて彗星を見た、という方も多

く、喜びの声を多数聞くことができた。

また、参加者以外の方や、観察が終わって外に出た参加者らが、科学館入口付近で彗星の観察をしており、職員が観察方法や彗星の位置について案内をしてサポートをおこなった。

COVID-19 による影響で、特定の天文現象に合わせて行う特別観望会はしばらくおこなっておらず、久しぶりの実施となった。彗星は発見当初の初期観測データから、約 8 万年の周期彗星と見積もられたが、実際には放物線軌道の非周期彗星であり、今回の接近を最後に太陽系外へと向かっていくため二度と見ることはできない。参加者や天文サポーターをはじめ、一期一会の彗星との出会いの時間を共有することができた。



図 9. 特別観望会の様子 (SNS 投稿画像)



図 10. 10 月 20 日 18:58 カメラ① 70 mm

【3】12 月 8 日 土星食

月齢 7.1 の月に土星 (1.0 等) が隠される土星食が、本州と四国を中心とした広い範囲で起こった。日没後の宵空で起こり、観察しやすい現象であることに加えて、2025 年の土星の環の消失をひかえ、環の傾きの小さい土星が月に隠される姿が注目された。

市民協働の一環として、天文サポーター

と共に観測を行い、潜入、出現時の現象の記録をおこなった。

また、同日には、1874 年の金星太陽面通過におけるメキシコ観測隊来日 150 周年を記念して「メキシコデー」が科学館で開催され、来館したメキシコ トレオンプラネタリウムの理事長、館長、メキシコ大使館関係者 3 名らの計 5 名と共に、潜入の様子を観察した。

観測機材

- ・望遠鏡での直焦点撮影：13 cm 屈折望遠鏡 (高橋製作所、焦点距離 1,000 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)

- ・望遠鏡での直焦点拡大動画撮影：20 cm 屈折望遠鏡 (三鷹光器、焦点距離 1,800 mm)、TCA-4 アダプター、18 mm アイピース、ミラーレス一眼レフカメラ (フルサイズセンサー、Sony α7s)。合成焦点距離 約 7,200 mm

- ・望遠鏡での眼視による観察：20 cm 屈折望遠鏡 (三鷹光器)

- ・双眼鏡での眼視による観察：大型双眼鏡 (Vixen BT126-SS-A)、小型双眼鏡 (Vixen アトレックライト BR6x30WP)

(使用した機材のうち、**は科学館職員所有)

直焦点撮影のカメラはそれぞれ、太陽観測時に使っている PC とモニターに USB 接続し、ソフトウェアを介して観測画像・動画をモニターに映して、その場で複数人で見るようにした。接続には Canon (EOS Utility - リモート撮影) および Sony (Imaging Edge Desktop - Remote) それぞれから提供されているソフトウェアを使用した。

観測スケジュール・観測記録

時刻	スケジュール	観測記録
17:15	アストロテラス望遠鏡立上げ、観測準備	
17:30	(月と土星、子午線越え)	月、土星共に導入し直し。
17:45	天文サポーター集合	5 名参加。

18:00	観測開始	肉眼および双眼鏡での観測開始。 潜入前の土星は肉眼でも観察できた人が多かった。
18:19	潜入 (月 南 44 度)	天文サポーターの協力により時刻の読み上げ。 潜入時の第1接触、第2接触の時刻を記録。
	夜空の観察	月面 X の観察。 東の空から昇ってきた冬の星の観察。
19:00	出現 (月 南南西 41 度)	天文サポーターの協力により時刻の読み上げ。 出現時の第3接触、第4接触の時刻を記録。
19:30	観測終了	

観測結果

快晴の空で最良の条件のもと、観測をおこなうことができた。土星の潜入時は、メキシコのメンバーも加わり、モニターだけでなく双眼鏡や望遠鏡を使って観察をおこなった。土星の本体から徐々に月の影の部分へ隠れていき、完全に隠れたところで、観察の成功を祝う大きな歓声もあがった。

出現時は、月の明るい部分から、薄い環を先頭にして土星が姿を現した。月の明るさに加え、暗い環の姿をしっかりと確認することがなかなか難しく、第3接触からしばらくたって土星本体が見え始めてきた頃から土星をはっきり認識できた。また、潜入から出現まで、約40分間の間に望遠鏡のピントがずれており、静止画、動画ともに出現時のはっきりとした様子を記録することができなかった。

天文サポーターの協力のもと、潜入時および出現時の時刻を記録した(表1)。国立天文台暦計算室のウェブサイトにて、事前



図 11. 土星食 潜入前 18:15 撮影



図 12. 土星食 出現後 19:04 撮影

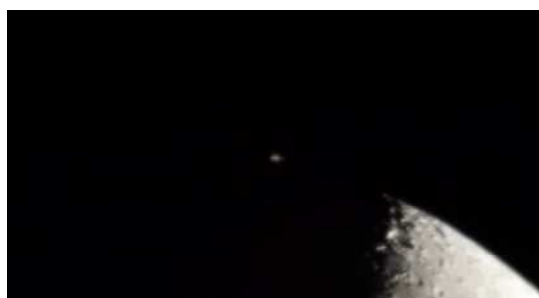


図 13. 土星食 潜入時

*動画より切り出し。土星の本体と環が半分ほど月に隠されている。



図 14. 土星食 出現時

*動画より切り出し。土星の本体と環が半分ほど月の後ろから現れてきている。



図 15. 観測風景 メキシコトレオンプラネタリウムの館長らと、双眼鏡と望遠鏡を駆使して土星の潜入を観察。



図 16. 観測風景 天文サポーターと共にモニターで観測を実施。

に計算した予報時刻 (第 1 接触 18:19:09、第 2 接触 18:20:26、第 3 接触 19:00:14、第 4 接触 19:01:29) と比べると、第 1 接触や第 4 接触といった、土星と月が接するタイミングは予報よりも遅い時刻 (第 1 接触 +10~+16 秒、第 4 接触 +51~+86 秒) が記録されており、目で確認できる土星の環の範囲よりも計算で用いられている土星の大きさが大きい可能性がある。一方、第 2 接触のように土星本体が月に隠れて見えなくなるタイミングは、予報と記録はほぼ同じ時刻かやや早くなり (-8~-3 秒)、視認しやすさが影響していると考えられる。第 3 接触は前述のとおり、薄い環が明るい月から現れる様子が、コントラストの大きさ故に観察しづらかったため、観測者によって記録も大きく差がある (+18 秒~+46 秒以上)。

また、肉眼または双眼鏡を使って土星が眼視できるか、観察をおこなった。潜入約 20 分前の 18:00 では、半月状に明るい月の明暗境界線の上端から土星までは約 0.2 度はなれており、観測者 6 人中 3 人が肉眼で土星を確認することができた。それ以降、月と土星が近づくにつれて、肉眼では土星の観察が難しくなったが、双眼鏡では潜入直前の 18:15 (月の明暗境界線上端から土星まで約 0.1 度) でも観察ができた。出現後、19:05 (月の明るい縁から土星まで約 0.02 度)

表 1. 天文サポーターによる観察記録 (天文サポーターA~E に F(著者)のデータを追加)

項目	観測者A	観測者B	観測者C	観測者D	観測者E	観測者F(著者)
①当日の天気	快晴、寒かった	晴れ	快晴、雲量0	晴れ、雲なし	晴れ	快晴、18:40 6℃
②潜入・出現時刻						
第1接触	18:19:20	18:19:23	18:19:22	18:19:25	- (時報担当)	18:19:19
第2接触	18:20:22	18:20:23	18:20:18	-	18:20:23	18:20:22
第3接触	19:00:40	19:01:??	19:00:32 (本体)	-	- (時報担当)	19:00:34
第4接触	19:02:20	19:02:30	19:02:55	-	- (時報担当)	19:02:50
③土星						
肉眼・双眼鏡	×・○	×・○	○・○	×・○	○・○	○・○
潜入前 18:00						
18:10	×・○	×・○	○・○	×・○	×・○	△・○
18:15	×・○	×・○	○・○	×・○	×・○	×・○
出現後 19:05	×・×	×・×	×・○	×・○	×・×	×・○
19:10	×・○	×・△	△・○	×・○	×・○	○・○
④月面X, LOVE	-	L O V	O V	X L O	(Xはくずれていた) L O V	(Xはくずれていた) L O V E
⑤感想	自分たちが主体的に観測することができ、楽しめた。	天気に恵まれ、外国の方とも一緒に感動的な観測ができた。入って出てくる土星をしっかりと観察できて嬉しかった。	液晶モニターでは角度によって環の見え方が変わり、第3、第4接触が見えづらかった。	土星の潜入から出現まではっきり見えて楽しかった。	天文現象の観測が初めてだったので楽しかった。予報とのずれを体験できよかった。	-

では肉眼で土星は見えず、双眼鏡で見たのも 6 人中 3 人であったが、19:10 (約 0.04 度) まで離れると次第に双眼鏡でも見え始めた。

同日は月面 X が見られる日でもあったため、潜入から出現までの合間の時間を使って観察をおこなった。月面 X は、上弦の月の頃、月面の 3 つのクレーター (ブランキヌス、ラカイユ、プールバッハ) が接するクレーター壁が太陽光で照らされることで、X の文字が浮かび上がって見える現象である。12 月 8 日昼間の 12 時頃に見られると予想されており、X の文字がよく見えるのはその前後 1 時間程度であることから、18 時台ではすでに文字がくずれているであろうと予想していた。実際、X の文字はだいぶくずれて左右非対称になっており、X の文字が見えた記録したのは 5 人中 1 人、くずれていたと記録したのは 2 人であった。また、月面 X が見られる条件下で、月面 L・O・V・E の各文字も見られるということが知られている。それぞれの文字についても観察をおこなったが、全員見ることでできた O (クレーターはどれでも該当する) に加えて、比較的に見やすい L、V はそれぞれ 5 人中 4 人が見えた記録した。E は左右反転した文字が見えるというものであり、もともと 4 つの文字の中で最もわかりづらいが、形が崩れかけている状態で観察できたのは 1 人だけだった。

望遠鏡+カメラでの観測のほか、望遠レンズ+カメラ (Canon EF70-200 F2.8L IS US

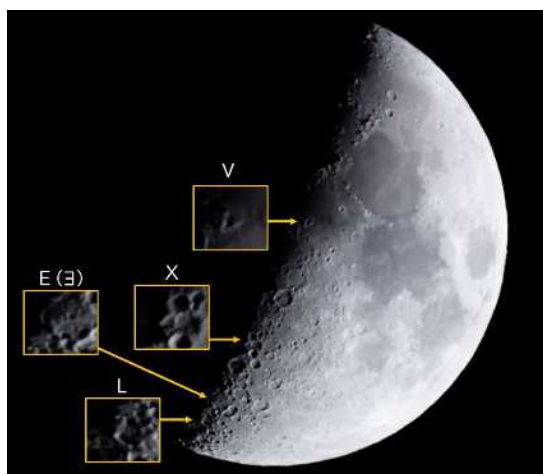


図 17. 月面 X および LOVE (O はクレーター) 18:32 撮影

M (102 mm, f4.0, ISO400, 1/3s), Canon EOS 6D) での固定撮影により、食前後の月の連続写真を記録した (図 19)。潜入直前の 18:19 には土星が光点として月の影の部分のすぐ上に写っているが、出現直後の 19:04 ではかろうじて月の明るい部分にくっつくようにあり、19:09、19:14 と土星と月が離れるにしたがって光点として見え始める。眼視での潜入時 (土星+月の影) と出現時 (土星+月の明るい縁) で視認しやすさに大きな差があったことともよく対応している。

土星食の潜入前には、環の傾きの小さくなった土星を観察できた (図 18)。まるでお団子に串が刺さっているようにも見える。土星は約 30 年の公転周期の間に、地球から見たときの環の傾きが変化する。2024 年から 2025 年にかけては傾きが小さくなり、2025 年 3 月 24 日 (土星に対して地球が赤道方向にくる) と 5 月 7 日 (太陽が赤道方向にくる) には環がほとんど見えなくなる「環の消失」が起こる。環の消えた土星も観測できればよいが、3 月 24 日の土星は太陽の近くであり、東の空から昇るのは日の出 15 分前である。また 5 月 7 日は日の出 1 時間前の東の空で約 10 度の低空にあり、日の出時でも約 23 度である。科学館アストロテラスの東側には生田緑地の木々があり、約 25 度以下の低空の観測は実質不可能なため、観察するのは難しい。11 月 25 日頃にも地球が土星のほぼ赤道方向にくるため、環の準消失が起こる。日没後に南東の空約 40 度の高さに見え始めるためアストロテラスからも観測しやすい。好天を期待したい。

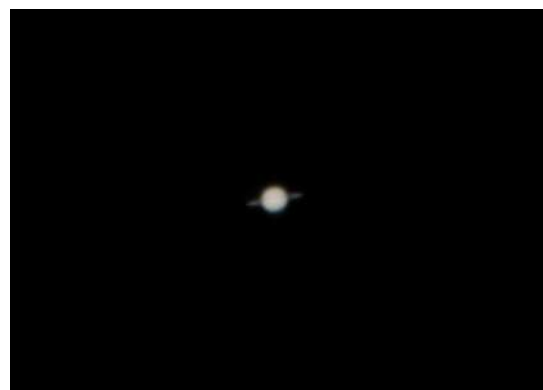


図 18. 土星拡大撮影 (拡大動画撮影機材で静止画撮影しトリミング) 17:40 撮影

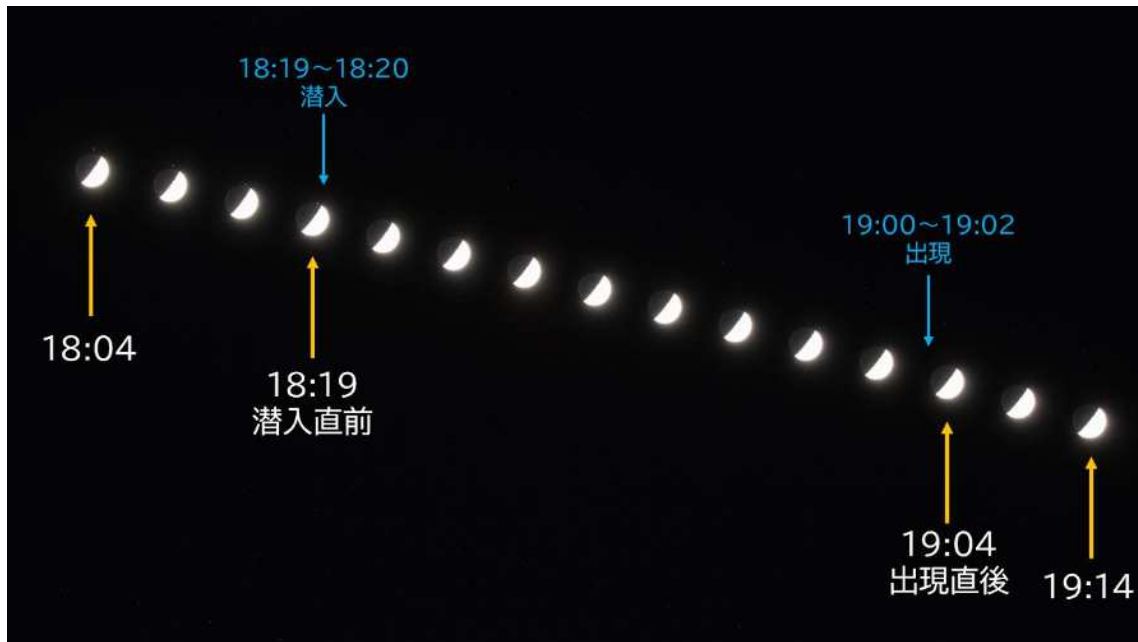


図 19. 固定撮影での月の連続写真

18:04~19:14、5 分ごとに撮影した 15 枚を比較明合成し、トリミング

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。今年度観測をおこなった 3 つの天文現象のうち、紫金山・アトラス彗星は肉眼彗星にまで明るくなり、多くのメディアにも取り上げられて話題となった。実際、全国各地の天文台で観望会が実施されたほか、スマートフォンのカメラでも写り、SNS にも画像が多数投稿された。技術の進歩により、これまでに観測された彗星の中でも、もっとも多くの人目にふれた彗星ではないかと考えられる。当館でもアストロテラスの機材を活用して観望会を実施でき、ほとんどの参加者にとって初めての、肉眼彗星を観察する機会を提供することができた。今後も、市民が気軽に天文現象を観察できるような、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

COBS (Comet Observation Database), Comet C/2023 A3 (Tsuchinshan-ATLAS), <https://cobs.si/comet/2410/> (accessed on 2025-Mar.-3).
 国立天文台暦計算室, 惑星食各地予報, https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/occultx_p.cgi (accessed on 2025-Jan.-11).
 国立天文台暦計算室, 土星の環の消失, https://eco.mtk.nao.ac.jp/koyomi/topics/html/topics2025_1.html (accessed on 2025-Mar.-3).
 月世界への招待, 月面 X Lunar X, <https://moonworld.jp/lunarx/> (accessed on 2025-Jan.-11).
 月世界への招待, 月面 LOVE, <https://moonworld.jp/love/> (accessed on 2025-Jan.-11).
 Vixen. Comet Book, <https://www.vixen.co.jp/app/comet-book/> (スマートフォンアプリ)