

Astrarium Pro (アストラリウム プロ) 使用マニュアル

バージョン 1.3 対応

2026年9月7日

- [目次](#)
- [1. はじめに](#)
 - [1.1 動作環境](#)
 - [1.2 最初にする事](#)
- [2. 画面の構成](#)
 - [2.1 上段バー](#)
 - [2.2 署名行](#)
- [3. 観測地を決める](#)
- [4. 星図の操作](#)
 - [4.1 全天モードと地平モード](#)
 - [4.2 指とマウスの操作](#)
 - [4.3 天体をタップしたとき](#)
- [5. 時刻を動かす](#)
 - [5.1 ステップと再生](#)
 - [5.2 経緯線](#)
- [6. 表示を切り替える](#)
 - [6.1 クイックバー \(星図のすぐ下\)](#)
 - [6.2 表示タブ \(≡ → 表示\)](#)
 - [6.3 PNG 出力・PDF 出力](#)
 - [6.4 デモ再生・録画](#)
- [7. 流星群](#)
 - [7.1 一覧と詳細](#)
 - [7.2 予想出現数の考え方](#)
- [8. 彗星・小惑星](#)
- [9. イベント](#)
- [10. 情報タブ](#)
- [11. Pro 版の機能](#)
 - [11.1 人工衛星](#)
 - [11.2 AR \(実際の空に重ねる\)](#)
 - [11.3 オーロラ予報](#)
 - [11.4 深宇宙星表](#)
 - [11.5 イベントの予報が増える](#)

- [12. こんなときは](#)
- [13. 用語](#)
- [14. クレジットと問い合わせ](#)



目次

1. はじめに
2. 画面の構成
3. 観測地を決める
4. 星図の操作
5. 時刻を動かす
6. 表示を切り替える
7. 流星群
8. 彗星・小惑星
9. イベント
10. 情報タブ
11. Pro 版の機能
12. こんなときは
13. 用語
14. クレジットと問い合わせ

1. はじめに

Astrarium Pro (アストラルウム プロ) は、iPhone と iPad で動く星座早見・天文シミュレーターです。いま空にあるものを表示するだけでなく、時刻を自由に動かして過去と未来の空を再現し、惑星の満ち欠け、日食・月食、流星群、彗星までを同じ星図の上で扱えます。

人工衛星（宇宙ステーションのほか、肉眼で見える衛星・科学衛星・Starlink・気象衛星）、AR（カメラ映像に星図を重ねる表示）、オーロラ予報も扱えます（第 11 章）。それ以外は無料版の Astrarium と同じ画面・同じ操作です。

計算は JPL の惑星暦 DE421、IAU の歳差・章動モデル、IERS の地球回転パラメータに基づいており、位置は実用上の観測計画に十分な精度で求められます。

1.1 動作環境

項目	内容
対応機種	iPhone / iPad (iOS・iPadOS 17.0 以降)
画面の向き	縦・横どちらでも使えます
価格	有料。広告はありません
通信	星図の表示・計算はすべて端末内で完結します (オフライン可)
データ収集	行っていません。観測地や設定は端末内にのみ保存されます

インターネット接続が必要なのは、次の四つを**更新するとき**だけです。

- 人工衛星の軌道要素 (TLE) の取得 (Celestrak)
- オーロラの予報 (NASA DONKI / NOAA OVATION) の取得
- 彗星・小惑星の軌道要素の取得 (MPC / JPL)
- 現在地の取得 (位置情報サービス。通信ではなく端末の機能です)。正確な位置を求めるため、「正確な位置情報」が切っている場合はその一度だけ許可を尋ねます。おおよその位置は数 km ずれることがあり、地平線近くの見え方が変わってしまうためです

1.2 最初にすること

1. アプリを起動すると、東京を観測地とした今の空が表示されます。
2. 上段の  を押すと**場所設定**が開きます。「現在位置を取得する」を押すと 現在地の使用を許可するか尋ねられ、許可すると観測地がその場所が変わります。許可しない場合は、一覧から選ぶか、地図・緯度経度標高で指定できます。
3. 屋外で使うときは  (ナイトビジョン) を押してください。画面全体が赤い表示になり、暗順応した目が眩みにくくなります。

2. 画面の構成

画面は上から順に五つの区画に分かれています。

区画	位置	役割
上段バー	最上部	時計、観測地、現在地、パネル、言語、ナイトビジョン
星図	中央	星空そのもの。指で操作します
クイックバー	星図の下	等級スライダーと、よく使う表示切替 (2 段)

区画	位置	役割
時刻バー	その下	見せ方（全天・地平・AR・オーロラ）と経緯線、時刻の移動と再生（3 段）
署名行	最下部	ロゴと作者名（それぞれリンク）

時刻バーの三段は、上から順に

1. 全天 / 地平 / AR / オーロラ / 経緯線 — 空の見せ方
2. -朔望 -1d -1h -1m / +1m +1h +1d +朔望 — 時刻の移動
3. 日付ボタン / 時刻 / 現在 / ◀ ■ ▶ — 日付と時刻そのもの

です。日付ボタンを押すと暦（カレンダー）が開き、時刻の欄は直接打ち込めます。

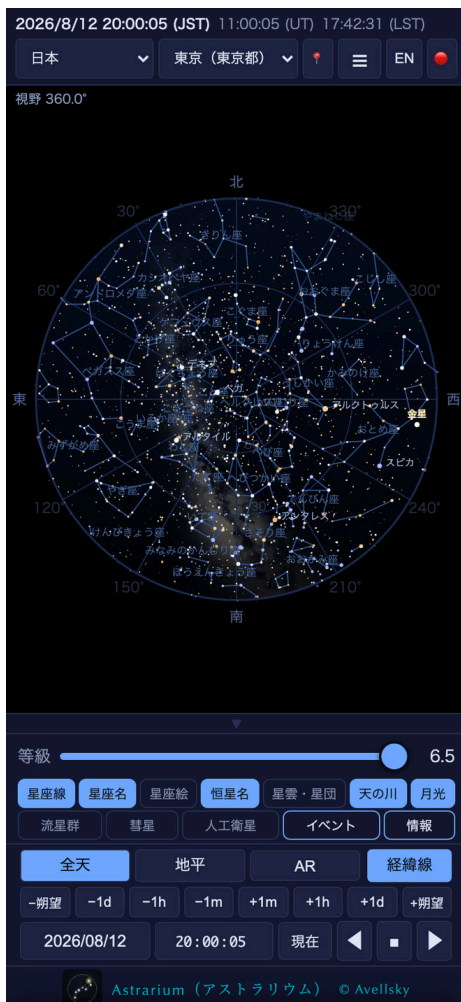


図 1 全天モードの画面全体（東京・2026 年 8 月 12 日 20 時）

2.1 上段バー



図 2 上段バー。左から観測地の分類・地点、現在地、パネル、言語、ナイトビジョン

- **時計**：観測地の地方時、世界時（UT）、地方恒星時（LST）を並べて表示します。LST は「いまどの赤経が南中しているか」を表す時刻で、望遠鏡を向けるときの目安になります。
- **観測地の分類**：日本（47 の県庁所在地）／国内星見スポット／天文台／オーロラ観測スポット／海外の主要都市（首都以外）／各大陸の首都／南極の観測基地から選びます。分類の名前は 中身そのまま、たとえば「アジアの首都」には各国の首都が一つずつ入ります。天文台は国内・国外を分けず一つにまとめてあり、選ぶとその右に「地域」のプルダウンが現れて大陸ごとに絞り込めます（先頭が日本です）。
- **観測地**：分類の中から具体的な地点を選びます。都道府県と国内星見スポットは 北から南の順、海外の都市は日本語表示ならあいうえお順、英語表示なら アルファベット順に並びます。
- 📍：現在地を観測地にします。
- ☰：詳細パネル（六つのタブ）を開閉します。
- **EN / 日本語**：表示言語を切り替えます。天体名・星座名・説明文もすべて切り替わります。
- 🔴：ナイトビジョン。もう一度押すと元に戻ります。

2.2 署名行

最下部のロゴを押すと Astrarium Pro の公開ページ、© Ave11sky を押すと作者のページがブラウザで開きます。

3. 観測地を決める

上段バーの分類・地点のプルダウンから選ぶか、📍（位置情報ボタン）で **場所設定**の画面を開きます。場所設定には、地図・緯度経度標高・リストの 三つの入れ方が一枚に入っています。

一覧から選ぶ

上段バーの分類と地点のプルダウンから選びます。日本（47 都道府県の県庁所在地。「札幌（北海道）」のように都道府県名つき）、国内星見スポット（北から都道府県順）、各国の首都（「カブール（アフガニスタン）」のように国名つき）、首都以外の主要都市、南極の観測基地、天文台（MPC コード付き）が登録されていま

す。一つの地点は一つの分類にだけ現れます。 **オーロラ観測スポット**は、オーロラを観に行く土地を集めた分類です (23 か所)。フェアバンクス、イエローナイフ、トロムソ、アビスコ、ロヴァニエミ、アークレイリ、 ロングイェールビーンなどの北半球と、ホバート、インバーカーギル、ウシュアイアなどの 南半球、国内は名寄天文台 (きたすばる) と陸別天文台 (銀河の森)。名前の後ろの括弧は **国名**で、**日本を先頭に、以下は国名の五十音順** (英語表示では綴り順)、 同じ国の中は地名順に並びます。

場所設定を開く

- 📍 を押すと場所設定が開きます。押した瞬間に観測地が動くことはありません。
 - **現在位置を取得する** — 位置情報の許可を求められたら「App の使用中は許可」を選んでください。「正確な位置情報」が切っている場合は、その一度だけ精密な位置を 使わせてほしいと尋ねます (おおよその位置は数 km ずれることがあります、地平線近くの 見え方が変わるためです)。「起動時に現在位置を取得」を入れておくと、次からは 起動時に取りにいきます。
 - **地図** — 地図 (OpenStreetMap) を動かして、中央の印を合わせます。＋－で拡大・縮小します。
 - **緯度経度標高** — 度・分・秒と標高を打ち込みます。矢印で一段ずつ動かさせます。「この地点を使う」で確定します。
 - **リスト** — よく行く場所を名前を付けて **10 か所まで**記録できます。行を押すとその場所に移ります。

観測地を変えると、時計・出没時刻・星図の見え方 (地平線の位置) がすべて連動して変わります。

4. 星図の操作

4.1 全天モードと地平モード

時刻バー左端の **全天** と **地平** で切り替えます。

- **全天**：天頂を中心に空全体を丸く描きます。北が上、東が左。星座早見盤と同じ見え方です。天の川はこのモードで表示されます。
- **地平**：地平線の一部を、実際に空を見上げたときに近い形で描きます。隣のプルダウンで**北・東・南・西**のどちらを向くかを選びます。

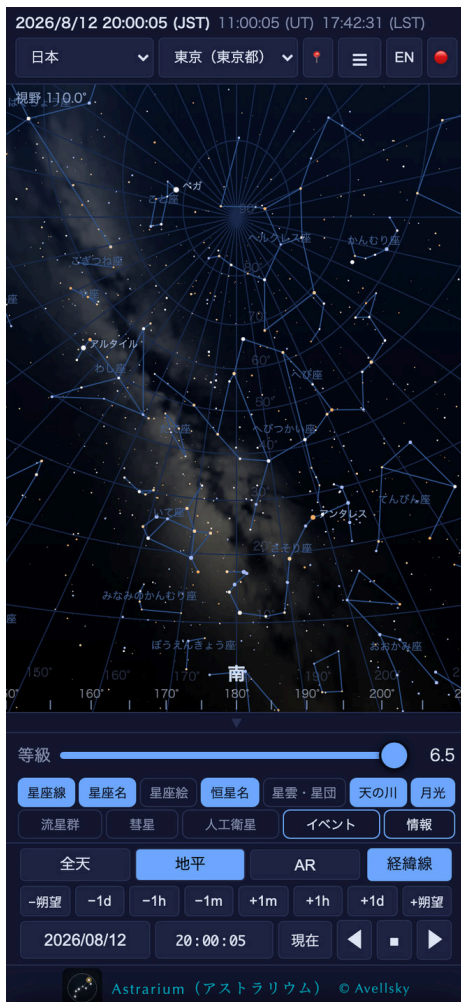


図 3 地平モード（南を向いた状態、視野 110°）

4.2 指とマウスの操作

操作	全天モード	地平モード
一本指のドラッグ	日周回転。星空が天の北極（南半球では南極）を軸に回り、それに合わせて時刻も進みます	視野を上下左右に動かします
二本指のピンチ	拡大・縮小（指の間の点を中心に）	同じ
ダブルタップ	中心を天頂に戻します	—
天体をタップ	その天体の情報がポップアップします	同じ
マウスホイール	拡大・縮小	同じ
SHIFT+ドラッグ	視野の中心を動かします（回転させずに移動）	—

全天モードのドラッグは、星座早見盤の円盤を回す動作にあたります。回した分だけ時刻が動くので、「あと二時間でオリオン座はどこまで昇るか」を指先で確かめられます。

4.3 天体をタップしたとき

ポップアップには、名称、赤経・赤緯、方位・高度、光度、**距離**が表示され、下に操作ボタンが並びます。距離は太陽系の天体なら au (月は km)、恒星なら光年です (恒星の距離はヒッパルコス星表の三角視差から求めており、視差が小さすぎて誤差が上回るものには表示しません)。

カードを閉じるには**右上の画鋏 (✂)**を押します。本文をタップしても閉じないので、長い解説を読むときに指が触れても消えません。**表示される値は、開いたまま時計を進めると追従して変わります。**方位・高度は 1 秒に 2 回、赤経・赤緯や距離・離角・位相角は星表を取り直すたび、出没・南中の時刻は現地の日付が変わったときに計算し直します。地平線の下に入ると「(地平線下)」と付きます。

太陽・月・惑星と、拡大図に描かれる衛星には、それがどんな天体かを述べた短い説明も出ます。



図 4 土星をタップしたところ。座標・光度・出没時刻と 2 つのボタン

-  **拡大**：その天体を画面中央に置いて拡大し、**追尾**を始めます。追尾中は時刻を進めても天体が中央に留まります。解除は、星図の隅に出る **解除**、または **Esc** キーです。追尾したまま画面を動かしても追尾は切れません。
-  **詳細**（太陽・月・惑星）：別窓を開き、その天体を面積体として描きます。窓の中の距離・離角・位相角・秤動なども、時計に合わせて 5 秒ごとに計算し直します。数値の並びには**基本データ**（直径・質量・平均密度・自転周期・赤道傾斜角・表面重力）も 含みます。金星は「243.02 日（逆回転）」、月は「27.32 日（同期回転）」のように向きも 添えます。窓に収まらないときは数値の並びがスクロールします。
-  **極軸合わせ**（北極星のみ）：極軸望遠鏡の視野を開きます。時角の目盛環の上に北極星の現在位置を示し、時計に追従します。窓の中の赤いボタンでナイトモードに 切り替えられます。月なら月齢・輝面比・秤動・満月の呼称（ピンクムーン、スーパームーンなど）、木星なら四つのガリレオ衛星、土星なら環とタイタン、火星ならフォボスとダイモスの 位置まで示します。窓の中は指で動かせます。



図 5 「拡大」で開いた土星。環と衛星（タイタン、レア、ディオネほか）

星雲・星団の写真は、画面に出ているものから順に**先に読み込んで**あります。カードを開いた時点で写真が入っているので、待たされません。

星雲・星団を選んだときは写真と解説が、彗星・小惑星を選んだときは軌道要素と 推定光度が同じポップアップに出ます。人工衛星を選ぶと距離・高度・見かけの明るさと、「次の可視パス」ボタンが現れます。星雲・星団の名称・星座名・解説は、日本語と英語のどちらでも読めます（日本語の固有名がない天体は「M40」のようにカタログ番号で示し、英語名は番号の並びに小さく添えます）。

流星群の放射点をクリックすると、赤経・赤緯に加えて**方位と高度**が出ます。これも時計に追従するので、いま昇りつつあるのか、まだ地平線の下かがその場で分かります。

星座絵を表示している状態で黄道 12 星座をタップすると、その星座に対応する 占星術のサインと誕生日期間が表示されます（歳差により、太陽が実際にその星座にいる 時期とは約一か月ずれることも併記されます）。

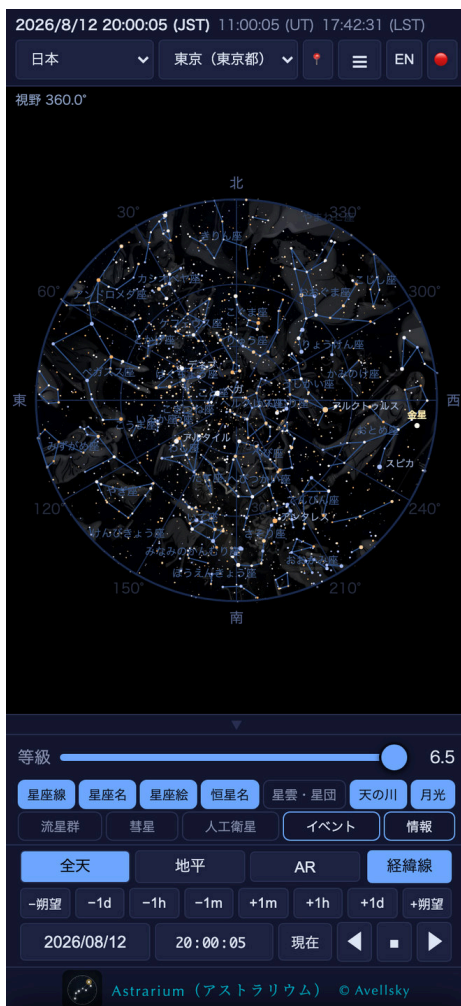


図 6 星座絵を表示した全天

5. 時刻を動かす

時刻バーの下二段で操作します。

5.1 ステップと再生

ボタン

動作

-朔望 / +朔望

朔望月 (29.53 日) 戻す・進める。同じ月相の日へ飛ぶときに使います

-1d / -1h / -1m

1 日・1 時間・1 分戻す

+1m / +1h / +1d

1 分・1 時間・1 日進める

日付ボタン

押すと暦が開きます。日を選ぶと**時刻はそのままで**、その日へ移ります

時刻の欄

21:30 のように打ち込むと、その日のその時刻へ移ります

現在

いまの時刻に戻します

◀ / ▶

逆再生 / 再生。押すたびに 1 倍 → 60 倍 → 600 倍 → 6000 倍と上がり、一巡します

■

時刻を完全に止めます。もう一度押すと、止めた時刻から実時間に戻ります

倍率表示

いまの速さ。停止中は「停止中」、再生していないときは「実時間」

再生中の矢印は矢羽根の数で速さを示します (▶ 1 倍、▶▶ 60 倍、▶▶▶ 600 倍、▶▶▶▶ 6000 倍)。逆再生では倍率に「-」が付きます。600 倍なら 1 秒が 10 分にあたります。

■ は実時間からも切り離します。 通常は再生していなくても星図が実際の空と同じ速さで進みますが、■ を押すとその瞬間で静止します。停止中でも ±1 時間などの移動はでき、移動した先で止まったままになります。

キーボードが使える環境では、← → で ±10 分、Shift を足して ±1 日、Alt を足して ±1 分、↑ ↓ で ±1 時間だけ時刻を動かします。

日付・時刻はすべて観測地の時刻です。 海外の地点を選ぶと、上段の時計も日付ボタンも時刻の欄も、その土地の時刻に切り替わります (端末の時計ではありません)。括弧の中に時間帯の略称 (JST、GMT など) を添えてあります。

地平モードでは高度の線が **90° (天頂) まで** 引かれ、他の高度と同じ形で数値が付きます。全天モードの 90° は 1 点なので線にはなりません。

5.2 経緯線

経緯線 ボタンを押すと、重ねる線を選ぶメニューが開きます。複数同時に選べます。

項目	内容
方位・高度線	地平座標の格子。方位角と高度
赤経・赤緯線	赤道座標の格子。星表と同じ座標系
黄経・黄緯線	黄道座標の格子。惑星や月はこの帯に沿って動きます
銀経・銀緯線	銀河座標の格子。天の川の帯が銀緯 0° にあたります
天の赤道	一本の大円として強調表示
銀河面	銀緯 0° の大円。天の川の帯の中心にあたります
黄道	同上。太陽の通り道
子午線	南北を結ぶ大円。天体が南中する線

線の間隔と数値ラベルの細かさは、拡大率に応じて自動で変わります。

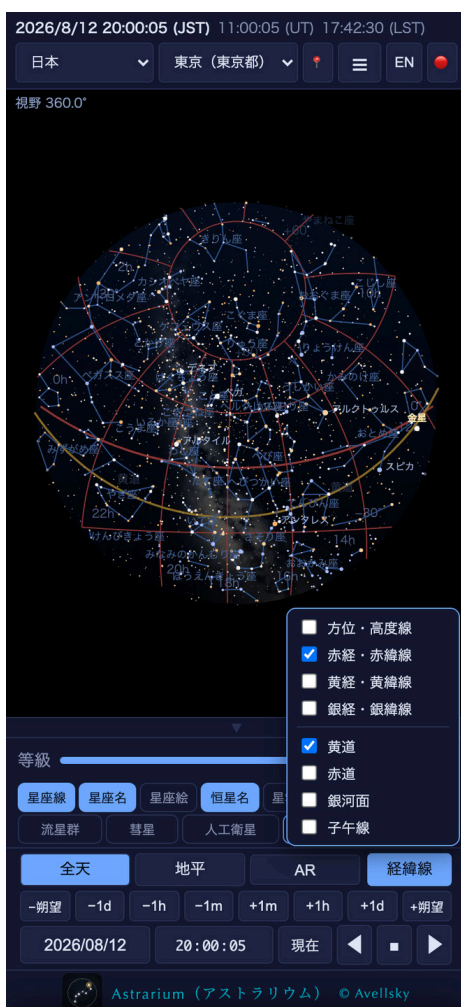


図 7 経緯線メニュー。赤経・赤緯線と黄道を重ねたところ

6. 表示を切り替える

6.1 クイックバー（星図のすぐ下）

左端のスライダーは**等級限界**です。値を下げると暗い星が消え、都市部の実際の見え方に近づきます。上げると 6.5 等（肉眼の限界）まで表示します。

1 段目は星図の中身、2 段目は天体の種類です。

ボタン	内容
星座線	88 星座の結び線
星座名	星座の名前
星座絵	星座絵（86 星座分。等級限界の設定にかかわらず表示されます）
恒星名	固有名を持つ恒星の名前。日本語表示ではカタカナで出ます
星雲・星団	メシエ天体・カルドウェル天体
天の川	天の川。全天モードで、地平線近くまで途切れず描かれます
月光	月明かりによる空の明るさ
流星群	活動中の流星群の輻射点と予想出現数（第 7 章）
彗星	いま明るい彗星をまとめて表示（初回は軌道要素を取得します）
人工衛星	人工衛星を表示（初回は TLE を取得します。第 11 章）
イベント	イベントタブを開きます
情報	情報タブを開きます

時刻バー 1 段目の **AR** はカメラ映像に星図を重ね、**オーロラ** は オーロラ予報を開きます（第 11 章）。



図 8 クイックバーと時刻バー（1 段目＝星図の中身、2 段目＝天体、その下が時刻）

6.2 表示タブ（≡ → 表示）

クイックバーにない項目もここで設定します。

- **太陽・月・惑星**：太陽・月・惑星の表示。
- **恒星**：恒星の表示。切ると星が消え、星座線だけの図にできます。
- **太陽光**：昼間の青空と薄明を再現します。切ると常に暗夜として描かれ、 昼間の星の配置を確かめられます。
- **月光**：月明かりによる空の明るさを再現します。太陽光とは別に切り替えられるので、 昼の空はそのままに、月明かりだけを消して星の見えを確かめることもできます。
- **鏡像反転**：像が裏返る天体望遠鏡のファインダーに合わせるための反転表示。
- **光跡残し**：再生中に天体の軌跡を残します。日周運動や人工衛星の通過が線で描かれます。
- **長時間露光**：光跡を消さずに積み上げます。通常の光跡は後ろから薄れていきますが、 こちらは写真の長時間露光と同じく、 描いた軌跡がそのまま残ります（入れると光跡残しも同時に入ります）。
- **写野角**：カメラの矩形視野や、アイピースの円形視野を星図に重ねる枠です。「枠を追加」で作り、センサーサイズと焦点距離、または見かけ視界と倍率を入力します。 枠の中心をドラッグで移動、中心をクリックで拡大、四隅をドラッグで回転できます。 構図決めや、その視野に何が入るかの確認に使います。
- **等級限界**：クイックバーのスライダーと同じものです。



図 9 表示タブ

6.3 PNG 出力・PDF 出力

その時刻・その観測地の星図を画像として保存します。印刷して観測に持ち出せるよう、出力では次の処理が入ります。

- 背景は白（紙）、星と線は黒で描かれます。
- 空の明るさ（太陽光・月光）は描かれません。
- 天の川は**輪郭線**だけで描かれ、塗りつぶしません。
- 右下に日時と Astrarium Pro © Avellsky のクレジットが入ります。

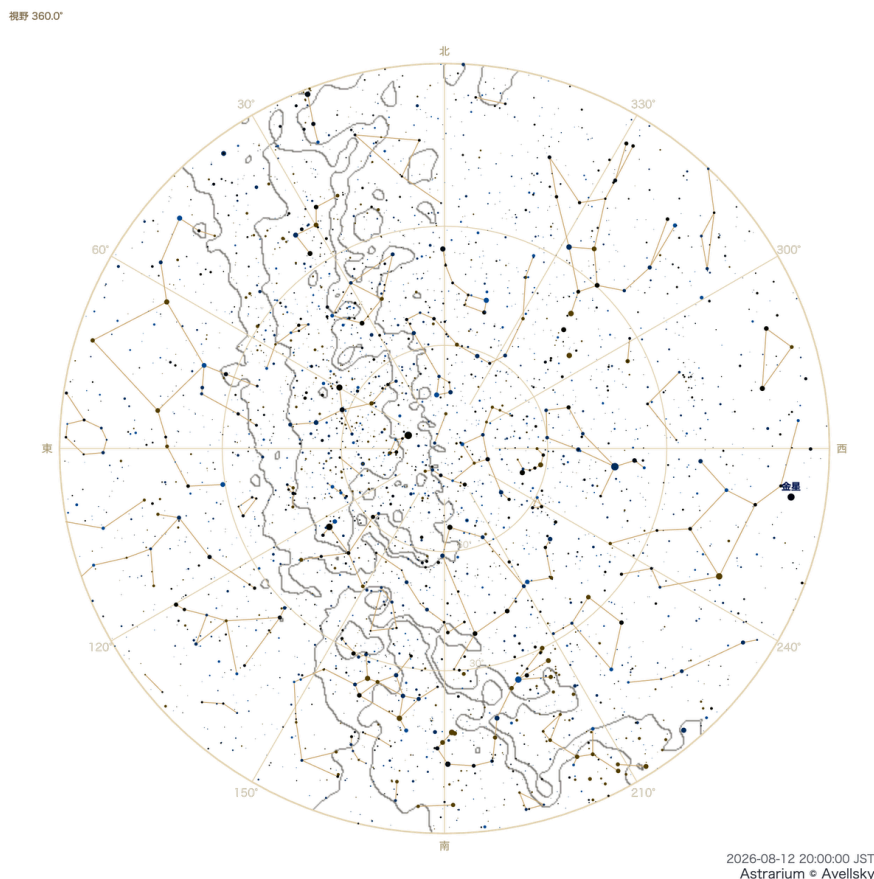


図 10 PNG 出力の例。天の川は輪郭線だけで描かれる

6.4 デモ再生・録画

デモ再生は、アプリの主な機能を一巡する数分のツアーです。音声は流れません。各場面の説明は星図の下に字幕として表示されます。薄明、天の川と月光、惑星の視直径、土星の環と衛星、写野角、月の秤動、星雲・星団（写真と解説）、流星群、長時間露光、日本語と英語の切替、日周運動の順に進みます。途中で画面に触れると中断し、元の表示に戻ります。

準備のため、押してから始まるまでに少し時間がかかります（ボタンの下にその旨を記しています）。再生中はボタンが赤い **デモ停止** に変わり、いつでも止められます。

録画は星図の動きを動画として保存します（対応していない環境では、押したときにその旨が表示されます）。デモ再生中に録画を始めると、デモの終了と同時に保存されます。

7. 流星群

天体 タブ、またはクイックバーの **流星群** ボタンから使います。

7.1 一覧と詳細

天体タブのプルダウンには年間の主要な流星群が並び、**いま表示している日時の極大に 近い順**に並べ替えられています。選ぶと、その流星群の**極大の時刻**の空へ星図が移動し、詳細が表示されます（極大が昼間に当たるときは、その夜の午前 1 時ごろへ移動します）。星図上の放射点そのものをクリックした場合は、時刻は動きません。

項目	内容
極大	世界時 (UT) と観測地の地方時の両方で表示
輻射点	赤経・赤緯と、極大時および現在の高度
対地速度	流星が大気へ飛び込む速さ
個数指数 r	明るい流星の割合を表す指数。小さいほど明るい流星が多い
母天体	その流星群の元になった彗星・小惑星
予想出現数	後述のモデルによる 1 時間あたりの個数

7.2 予想出現数の考え方

表示される「個/時」は、理想的な暗い空での最大値 (ZHR) ではなく、**その観測地・その日時に実際に見込まれる数**です。次の四つを掛け合わせています。

1. **極大からの隔たり**：ガウス分布を仮定し、極大から離れるほど減ります。±1 日程度で散在流星なみの水準まで落ち、活動期間の外では表示しません。
2. **輻射点の高度**：地平線に近いほど見える流星は減ります。地平線下なら 0 です。
3. **薄明**：日の出から日没までは 0。薄明中は空の明るさに応じて減らします。
4. **月明かり**：月齢と月の高度から求めた明るさの分だけ減らします。

星図の上部には、活動中の流星群を橙色の枠でまとめて表示します。枠内の流星群名を 押すと詳細が開き、**解除** を押すと表示が消えます（クイックバーの流星群ボタンも 同時に解除されます）。



図 11 ペルセウス座流星群の極大（8 月 13 日 3 時、予想 72 個/時）

8. 彗星・小惑星

天体 タブの下半分です。

- ・ **現在明るい順を取得**：いま空にある彗星・小惑星を明るい順に並べます。
- ・ **検索欄**：名前や符号の一部で探します。手元のデータに無い天体は、JPL に自動で問い合わせ取り込みます（要通信）。
- ・ **すべて / 彗星 / 小惑星**：一覧の絞り込み。
- ・ **選択中**：星図に表示する天体のリスト。ここに入れたものが星図に描かれます。
- ・ **MPCから最新取得**：彗星の軌道要素を MPC から、小惑星を JPL から取り込みます。取得した日時が下に表示されます。

星図上の彗星をタップすると、太陽距離・地心距離・位相角・推定直径・軌道要素・公転周期・元期が表示されます。

9. イベント

イベント タブでは、日食・月食、惑星の衝・合、二至二分、流星群の極大、月と惑星の接近、恒星食などを一覧できます。

- **期間**：次のイベント／次の 7 日間／30 日／90 日／180 日／1 年／5 年／10 年。
「次のイベント」は 90 日先まで探して**直近の 1 件だけ**を示します。
- **方向**：今後／過去／前後（「次のイベント」のときは今後に固定されます）。
- **種別**（どれか一つ）：
 - **天体イベント（全て）**：日食・月食、惑星の衝・合・留、二至二分、月の満ち欠けと 近地点・遠地点、流星群の極大などをまとめて一覧します。
 - **掩蔽・恒星食**：月が恒星を隠す現象。潜入・出現、暗縁・明縁の別と恒星の光度つき。
 - **肉眼で見える人工衛星**：ISS・天宮・Starlink の列の可視パス。
 - **日食・月食**：局地予報（その観測地での食分と時刻）つき。下の三つは**その観測地から実際に観測できるものだけ**を出します（地平線上にあり、空が十分暗いもの）。該当が無いときは「この期間に 2 件ありますが、いずれも昼間か 地平線下です」のように理由を添えます。「天体イベント（全て）」は絞り込みません。
- 🔍 **検索開始** を押すと計算が始まります。計算中はボタンが「🕒 検索中 12s — 押すと中止」に 変わり、押せば中止できます。一覧は計算中うすく表示され、前回の結果と区別できます。
- 行をタップすると、**その日時の星図へ移動します**。パネルは自動で閉じ、星図が前に出ます。



図 12 イベントタブ

10. 情報タブ

- **指定した日時・観測地の情報**：日の入り・日の出、薄明の始まりと終わり、暗夜の時間帯、月の出入りと月齢、太陽と月の南中、旧暦・六曜・二十四節気、地方恒星時などをまとめた表です。見出しは「2026年8月22日 新潟の情報」のように、いま見ている日付と観測地を示します。時刻バーで日付を動かせば、表の中身も見出しもその日のものになります。
- **選択中の天体**：星図でタップした天体の位置と出没時刻が残ります。
- **クレジット・出典**：使用している星表・暦・画像・ソフトウェアの一覧と、それぞれの出典・ライセンス・確認日です。言語切替に対応しています。



図 13 情報タブ「今夜の空」

11. Pro 版の機能

無料版 Astrarium の画面に、次の五つが加わります。無料版では人工衛星は 宇宙ステーションだけ、オーロラと深宇宙星表はありません。

11.1 人工衛星

人工衛星 タブ、またはクイックバーの **人工衛星** ボタンです。

- 最初に **TLEをダウンロード / 更新** を押して軌道要素を取り込みます（要通信）。取得から 2 時間以内なら「最新です」と表示され、無駄な再取得を避けます。複数のグループを選んでいるときは同時に取り込むので、待ち時間は「いちばん遅い ひとつ」で済みます。取得中は経過秒数が出ます。応答がないまま 25 秒（Starlink は 60 秒）を過ぎたときは、その旨を表示して終了します。Starlink は約 1.7 MB・1 万個以上あり、取り込んだあとの軌道計算にも十数秒かかります。

取得の間隔について。 Celestrak は「同じグループは 2 時間に 1 回まで」を方針としています（軌道要素がそれだけの間隔で更新されるためです）。短い間隔で 繰り返すとエラーが返り、なお続けると接続そのものを遮断されます。Astrarium Pro

は 取得時刻を記録していて、2 時間以内はボタンを押しても通信せず、保存済みのものを使って「最新です」と答えます。これは節約ではなく、遮断を避けるための作りです。

2. **星図に表示** を入れると、衛星が星図上を動きます。

3. 表示するグループを選びます。

グループ	内容
宇宙ステーション ISS (国際宇宙ステーション) と天宮	
肉眼で見える衛星 明るい衛星のまとめ	
科学衛星	観測・実験衛星
Starlink	Starlink 衛星群
気象衛星	気象観測衛星

- **等級限界**：初期値は 4 等。肉眼で見える範囲だけに絞られます。
- **日照中のみ**：地球の影に入っていない（＝太陽光を反射して光っている）衛星だけを 表示します。実際に見えるのはこの状態の衛星だけです。
- 衛星をタップすると、距離・高度・見かけの明るさ・軌道要素の元期からの経過日数が 出ます。**次の可視パス** を押すと、今後 5 日間の見えるパスが一覧されます。
- 再生速度が ×600 を超えると、計算が追いつかないため衛星の表示を一時停止しま ず。

衛星をさがす

名前の一部で探せます。愛称でも引けるようにしてあり、「ひので」「XRISM」「だいち」「ひまわり」「みちびき」などは正式名に読み替えて検索します。

- 行の名前を押すと、**その衛星が選ばれ**、今後の可視パスと**いまの位置**（方位・高度、直下点、高度 km、日照の有無）が出ます。可視パスが無い時期でも、いまどこを飛んでいるかは表示します。
- **地平の星図を出していると、選んだ衛星が画面の中央に来ます。** そのまま追いつけるので、数分で空を横切る衛星でも見失いません。画面を指で動かすと追尾は外れます。
- 静止衛星（ひまわりなど）は通過予報の対象外です。目録に見つかったことと NORAD 番号を示して、その旨を添えます。
- **+** を押すと「マイリスト」に入り、次からすぐ呼び出せます。

投影法

タブ上部の **投影法** で、同じ衛星を四通りに見られます。

投影法

見え方

全天 天頂を中心にした星図の上

地平 実際に空を見上げた形の星図の上

世界地図 正距円筒の世界地図。地上軌跡（これまでとこれから）つき

地球儀 正射図法の地球。昼夜の境界も描かれます

世界地図と地球儀には、海岸線のほかに**国境**（陸上のもの）も引いてあります。

世界地図と地球儀では、衛星名が**重ならないように自動で配置**されます（置き場所が無いものは点だけになります）。衛星を選ぶと、その機の札に**国名と国旗**、軌道の高度・速度・次の可視パスが出ます。

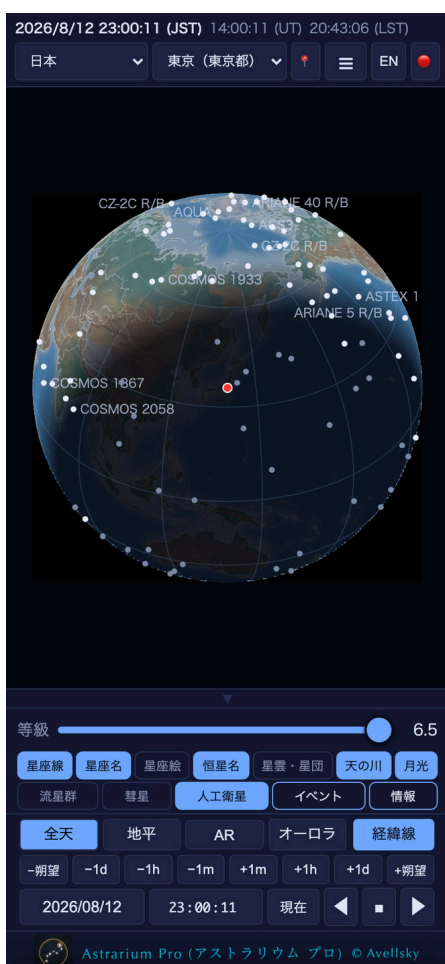


図 14 地球儀に置いた人工衛星

11.2 AR（実際の空に重ねる）

時刻バーの **AR** を押すと、背面カメラの映像の上に星図が重なります。端末を空へ 向ければ、その方向の星座が画面の中でそのまま重なります。初回はカメラと モーションセンサーの使用許可を尋ねます。

操作盤（画面の下）は四段です。

段	内容
1	画角と方位のスライダー、ナイトモード
2	描くものの選択：恒星／星座線／星座名／星座絵／目印／天の川／太陽／月・惑星／方位高度／赤経赤緯／赤道／黄道
3	等級のスライダー
4	日時・現在・リセット・向いている方位と高度、撮影（薄明・月・星空・オーロラ）と AR を終了

- ボタンは押すと明るくなり、いま何を描いているかが見て分かります。
- 方位のスライダーは、磁気の乱れなどで星図がずれているときの手直しです。リセットを押すと手直しを捨て、センサーの向きに合わせ直します。
- 撮影は、カメラ映像と星図を合成して 1 枚に保存します。四つのボタンは 露出の目安（薄明・月・星空・オーロラ）で、暗い対象ほど長く写します。地上の景色を少し入れるか、方位・高度線を ON にして撮ると、あとで方角が分かります。
- AR を終了 すると、AR に入る前の表示設定に戻ります。

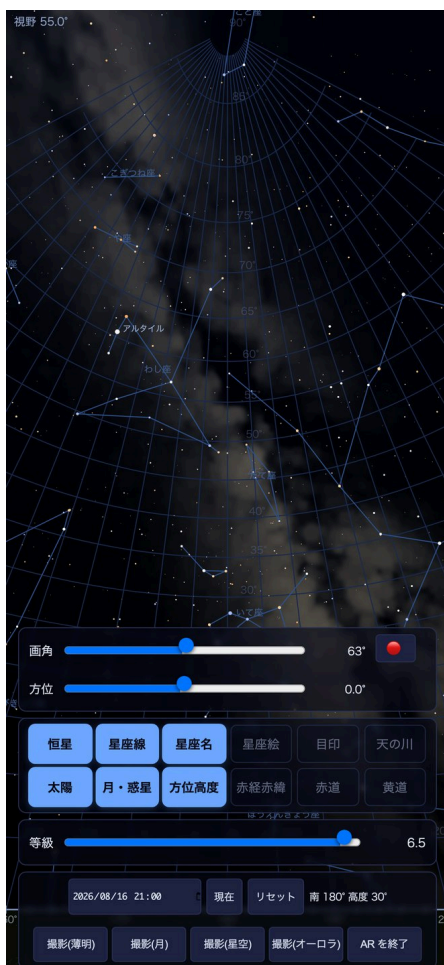


図 15 AR モード。カメラ映像の上に星図が重なる

11.3 オーロラ予報

時刻バーの **オーロラ**、または **≡ → オーロラ** タブです。

- **オーロラの出現を予報する** を押すと、NASA DONKI から太陽風の到達予測（ENLIL モデル）と最近の地磁気嵐（観測された Kp）を取り込みます（要通信）。
- 観測地の**地磁気緯度**と、「Kp がいくつ以上でオーロラが地平線の上に来るか」を 最初に示します。
- **空に描く** を入れると、オーロラ帯が星図（全天・地平）や地球儀に描かれます。
- **Kp** のスライダーで、嵐の強さを変えたときの見え方を確かめられます。

描き方は次のとおりです。オーロラ帯は地磁気の大極子近似で置き、発光する高さ（下が緑 557.7 nm の 100 km、上が赤 630 nm の 400 km）から、観測地の地平線よりどれだけ上に見えるかを求めます。**低緯度で赤いオーロラだけが見えるのは、高いところの赤しか地平線の上に出ないため**で、これは特別扱いではなく幾何の結果です。

地球儀では、NOAA の **OVATION**（太陽風の実測から出した「いま見える確率」）を 色で重ねます。前後 1 時間だけの予報なので、時計を動かすとモデルの帯に戻ります。

パネルの下には、**観察・撮影のこつとオーロラのしくみ**（発生メカニズム、色、太陽風、地球磁気圏、宇宙天気）をまとめてあります。それぞれ出典へのリンクつきです。

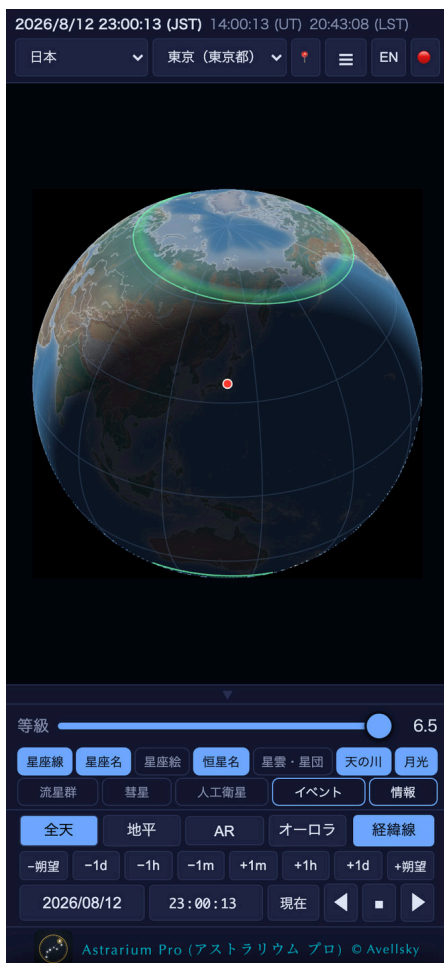


図 16 オーロラ予報。地球儀に出したオーロラ帯

11.4 深宇宙星表

≡ → **情報** の「深宇宙星表」から追加ダウンロードすると、より暗い天体まで表示できるようになります。取り込みが終わればその場で使えます（再起動は要りません）。不要になったら同じ場所から削除できます。

11.5 イベントの予報が増える

イベントタブの種別が増えます（期間と方向は無料版と同じです）。

- ・ **系外惑星のトランジット**：その観測地から見られるトランジットを一覧します。
- ・ **変光星の極大・極小**：主な変光星の極大・極小の予報です。

行を押すと、その日時へ時計が動き、**目標の天体に印が付いて中央に来ます**。

12. こんなときは

現在地が取得できない

「設定」→「プライバシーとセキュリティ」→「位置情報サービス」で Astrarium を「App の使用中のみ許可」にしてください。許可しないまま使う場合は、場所設定の画面（上段の位置情報ボタン）で緯度経度を指定できます。

イベントの一覧が出るまで遅い

5 年・10 年を選んだ初回だけ数分かかります。計算結果は保存されます。

オーロラの予報が取れない

通信が必要です。取れないときは、Kp のスライダーだけで見え方を確かめられます（モデルの帯は端末の中で計算しています）。**彗星が出てこない**

「彗星」ボタンは、設定した等級より明るい彗星がないときは何も表示しません。最新の軌道要素を取り込むには通信が必要です。

流星群の出現数が表示されない

極大から ± 1 日を超えている、または活動期間の外です。日中も 0 になります。

星が少なすぎる／多すぎる

等級限界のスライダーを動かしてください。実際の空に合わせるなら、都市部は 4 等前後、郊外で 5 等台、暗い山中で 6.5 等が目安です。

人工衛星が表示されない

軌道要素（TLE）を一度もダウンロードしていないか、再生速度が $\times 600$ を超えています。「日照中のみ」を入れていると、地球の影に入っている機体は表示されません。

TLE が取得できない・遮断された

Celestrak は、同じグループを 2 時間より短い間隔で繰り返し取りに来る相手にエラーを返し、それでも続くと接続元の **IP アドレス** を遮断します。遮断は端末や Apple ID ではなく回線に対して行われるため、次のように対処します。

1. まず取得をやめ、時間を置きます。Astrarium Pro は 2 時間以内は通信しない作りなので、通常の使い方で遮断されることはありません。

2. 別の回線に切り替えると (Wi-Fi ↔ 携帯回線)、IP アドレスが変わるため取得できることがあります。共用の Wi-Fi では、同じ回線の別の利用者が原因のこともあります。
3. 戻らない場合は Celestrak の問い合わせ窓口 (celestrak.org) へ解除を依頼します。

遮断されている間も、**取り込み済みの軌道要素はそのまま使えます**。数日で精度は落ちていきますが、表示・可視パスの計算は通信なしで動き続けます。

イベントの一覧が出るまで遅い

5 年・10 年を選んだ初回だけ数分かかります。計算は裏で進み、終わると 一覧が埋まります。結果は保存されるので、次からは待ちません。

AR で星図が実際の空とずれている

鉄骨の建物や車の中では方位センサーが狂います。屋外に出て **リセット** を押すか、**方位** のスライダーで手直ししてください。

13. 用語

用語	意味
等級	天体の明るさ。数が小さいほど明るく、1 等違うと約 2.5 倍
方位・高度	観測地から見た方角 (北 0°、東 90°) と地平線からの角度
赤経・赤緯	地球上に固定された座標。星表の座標系
地方恒星時 (LST)	いま南中している赤経。望遠鏡を向ける目安
世界時 (UT)	経度 0° の時刻。日本時間から 9 時間引いた時刻
月齢	新月からの日数。0 が新月、約 14.8 が満月
輝面比	月面の光っている割合
エアマス	天頂を 1 としたときの大気の厚み。低空ほど大きく、像が悪くなります
ZHR	輻射点为天頂にあり、6.5 等まで見える理想条件での 1 時間あたりの流星数
輻射点	流星群の流星が飛び出してくるように見える一点
TLE	人工衛星の軌道要素。数日で古くなるため定期的な更新が要ります
Kp	地磁気の乱れの指数 (0~9)。大きいほどオーロラ帯が低緯度まで下がります

用語**意味**

地磁気緯度

地球磁場の極を基準にした緯度。オーロラ
の見える方はこちらで決まります

14. クレジットと問い合わせ

Astrarium Pro の計算とデータの出典は、アプリ内の **情報 → クレジット・出典** にすべて記載しています。主なものは以下のとおりです。

- 惑星暦：JPL DE421
- 恒星：Yale Bright Star Catalogue、Tycho-2
- 星雲・星団：メシエ／カルドウェル目録、写真は Wikimedia Commons（自由利用可のもののみ）
- 人工衛星：Celestrak (TLE)、SGP4/SDP4
- 宇宙天気：NASA DONKI（太陽風・地磁気嵐）、NOAA SWPC OVATION（オーロラ確率）
- 彗星・小惑星：Minor Planet Center、JPL Small-Body Database
- 地球回転：IERS finals2000A

作者：阿部新助 a.k.a. Avell

公開ページ：<https://avellsky.github.io/Astrarium/>

連絡先：<https://x.com/AvellSky>

Astrarium Pro © Avellsky