

Seestar で 2024 MK を追え！

甲田昌樹

1. NEA : 2024 MK が明るく見られる！

6月27日、tenkyo メーリングリストで阿南市科学センターの今村さんから『Seestar で地球接近小惑星 2024MK を観測してみよう！』と呼びかける投稿がありました。内容は、6月16日に発見された地球近傍小惑星 (NEA) 2024 MK が6月29日に地球に接近し、その距離は地球一月軌道の内側で、10等以上の明るさになるとのこと、そしてそれを Seestar で撮影してみようというものでした [1]。これは私もぜひ参加したいと考えました。

2. 2024 MK の位置を Stellarium で表示

私自身は天体観測や撮影には主に星図ソフト Guide9 [2] を使い、一方 SNS などでは情報提供するときには見た目がキレイな Stellarium を使います。Stellarium は比較的最近に便利だと知り、使い方を勉強していたところです。そこで今回さらに、特定の小惑星を表示させる機能を探りました。

小惑星の軌道データを入力する方法はここでは詳細は割愛しますが、サイドツールバーの「空と表示の設定」の「太陽系天体」タブにある「Solar System Editor」ウィンドウで行います (図 1)。

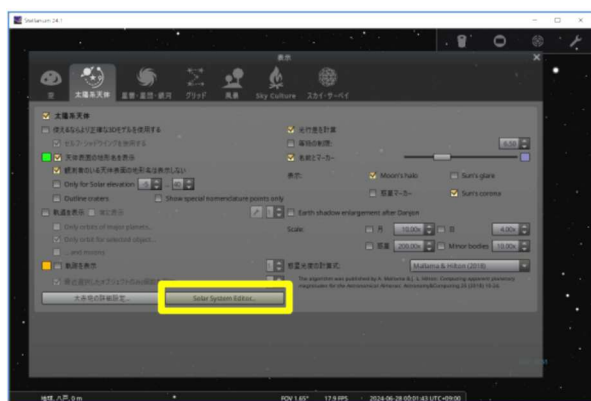


図 1 Stellarium で小惑星データを入力

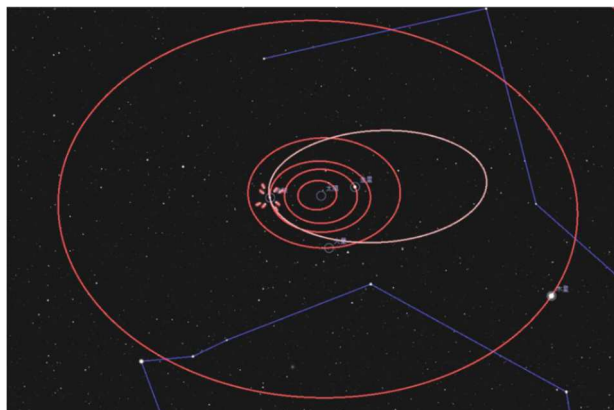


図 2 2024 MK の軌道を Stellarium で表示

軌道データを入力した後は、「天文計算ウィンドウ」の「天体暦」ウィンドウで位置計算と、星図への表示ができます (図 3)。

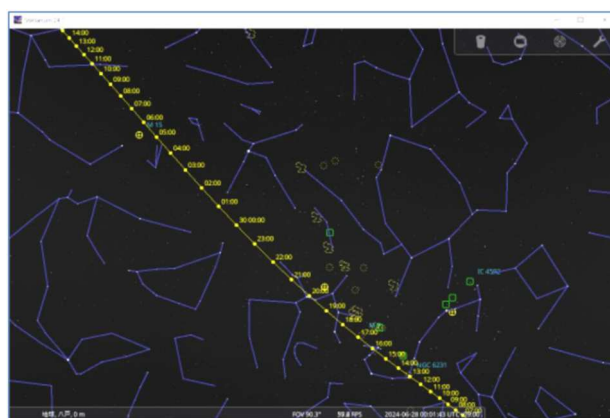


図 3 2024 MK の位置を星図に表示

小惑星が月より近い位置を通るとなると、地上の観測地によって見える位置が異なります。Guide9 を使って観測地を北海道と九州にして位置を比べたところ、小惑星の通るコースはほぼ同じで、通る時刻が数分違うだけであることを確認しました (図 4)。これを確認したことで、撮影する際に数分の猶予を持って行えば十分に撮影できることを確認しました。



図4 観測地の違いでの位置を Guide9 で表示

3. 小惑星が加速している！？

6月28日夕方、翌日の小惑星の接近撮影に備えて、JPL Horizon サイト[3]で最新の位置予報を確認したところ、通過する時刻が若干早くなっていることに気づきました。おそらく地球に接近したことで、地球の引力の影響を受けたのでしょう。

早速このことを etel-core メーリングリストに報告し、今回の観測キャンペーンを開催した今村さんがサイトに情報を反映して下さいました。なお、今村さんが専門家に相談したところ、JPL Horizons サイトでは地球などの引力の影響を含んだ位置計算を行っているとのことでした。

4. 小惑星の予報位置をステラナビゲータで

小惑星の位置を、軌道データを使った位置計算で星図ソフトに表示できないとなると、JPLの予報位置を星図ソフトに表示することが必要になります。私の持っているソフトでそれができるのはステラナビゲータです。

ステラナビゲータは「位置推算」機能で希望する天体の位置計算を行い、その位置を表示することができます。それに使う*.adfファイルはテキストファイルなので、編集したり、新規作成することができます。

JPL Horizons での予報位置を Excel に与えて、adf ファイル用のデータに変換しました。位置データを手入力するとミスが生じるので、自動処理するのが良いです。

```

line↓
Eq 1837.89, -2850.88, mark 12, "6/29 19:00"
Eq 1847.39, -2704.00, mark 12, "6/29 19:30"
Eq 1856.88, -2510.10, mark 12, "6/29 20:00"
Eq 1906.35, -2309.52, mark 12, "6/29 20:30"
Eq 1915.76, -2102.76, mark 12, "6/29 21:00"
Eq 1925.09, -1850.52, mark 12, "6/29 21:30"
Eq 1934.30, -1633.67, mark 12, "6/29 22:00"
Eq 1943.36, -1413.23, mark 12, "6/29 22:30"
end line↓
    
```

図5 2024MK.adf ファイルの内容



図6 ステラナビゲータで表示させた位置

作成した adf ファイルを etel-core ML に投稿してメンバーと共有し、自分もノート PC のステラナビゲータで表示できるようにして、夜を待ちました。

5. いざ、撮影！

6月29日の青森県は快晴の夜空に恵まれ、絶好の天体撮影日和となりました。南東方向の見晴らしの良い近所の空き地で撮影を予定し、準備をしました。

そこは公道に近く、自動車ヘッドライトをビームにして頻りに走行するので、紙コップで作ったレンズフードを付けました。

また夜露の多い地域なので、タオルを巻いて多少なりとも夜露対策。三脚台付きノート PC の他に、キャンプ用イスを設置。もちろん、夜食のパンとコーヒーも必携です。



図7 手作りフード（左）と、夜露対策（右）

6. プラネタリウムソフトでは・・・

小惑星の高度が15度辺りになる21時頃の位置をステラナビゲータで確認し、そこへ Seestar の SkyAtlas で確認しながら望遠鏡を向けました。するとそこには、6等星は1つしかありません。ソレでも追尾撮影はできるのですが、追尾エラーを起こす可能性は否めません。Seestar は追尾エラーした画像は保存すらしないため、確実に撮影に成功する構図にする必要があると考えました。

しかしステラナビゲータはプラネタリウムソフトなので、時刻を変えると表示される位置も変わるので、構図決めがたいへんです。



図8 Seestar の SkyAtlas とステラナビゲータ

ステラナビゲータと Seestar の SkyAtlas を見比べながら、7等以上の星が複数ある構図を探して望遠鏡を向け、スタック撮影を行いました。

21:10頃から1枚目をスタック撮影しながら考えました。

Seestar は最初に撮影した構図を基準に連続撮影した画像を確認しながらスタック処理を行います。つまり、数分後に撮影したフレームも、最初の1枚目を基準に処理されるワケです。そこで長時間の撮影ではなく、3分程度の短時間撮影を繰り返すことにしました。もともと、この考えが正しいのかどうかは分かりません。

こうして短時間撮影を繰り返しながら、最初の構図へは21:18に2024 MK が姿を現しました。明るさは11等星ほどでしょうか。最接近前だからやや暗いのかもかもしれません。それでも、移動していながら明るく確実に撮影できていました。ただその時の構図は明るい星が少なかったため、次の、明るい星の多い構図へ移動して21:24から撮影を始め、21:40に小惑星が入ってきました。最初より明るくなっていました。

このようにして、小惑星が撮影範囲を通り過ぎる毎に構図を変えながら、小惑星を追いかけながらの撮影を続けました。

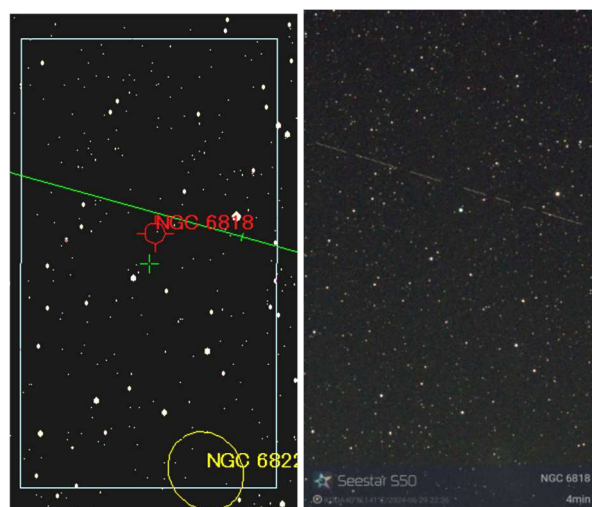


図9 Guide9 の構図と、22:09撮影

7. NGC 6818 の構図で待ち受け撮影

22 時頃の構図で 21:57~22:03 の撮影に成功した後、STARRY NIGHTs のキャンペーンの構図、つまり惑星状星雲 NGC 6818 を中心とした構図で待ち受け撮影することにしました。この構図では 22:06 から 3 分露出で撮影を繰り返しました。

そしてその構図に、2024 MK が 22:29 に入ってきました。その後、予報の通りに NGC6818 のやや北を通り、22:36 に構図を通り過ぎました。ところどころ光跡が切れているのは、スタック撮影に失敗したフレームです。だいたいこれぐらい、Seestar は撮影に失敗する、ということです。



図 10 NGC 6818 の近くを通る 2024 MK

8. 撮影記録をまとめる

小惑星の追跡撮影は 25 時過ぎまで続けました。撮影したデータをどうするかを考えて、最近始めたインスタグラムに動画投稿して紹介すると共に保存することにしました。

小惑星の正確な位置とコースを表示した星図画像が欲しいので Guide9 用専用ファイルを作成し、動画を作成してインスタグラムに投稿しました。

今回のイベントは、本当にいろいろと体験し、また勉強となりました。

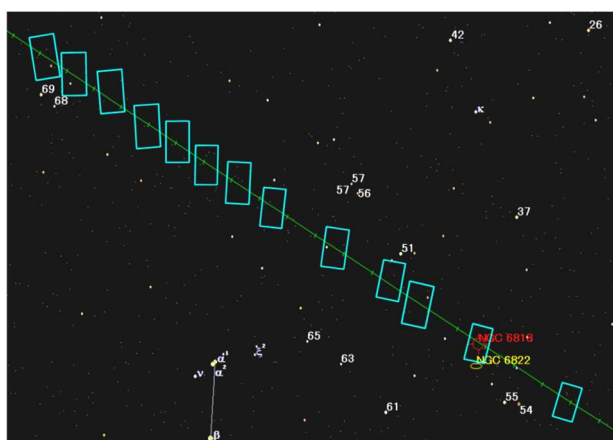


図 11 Guide9 に表示した小惑星の軌跡と写野

文 献

- [1] STARRY NIGHTs
https://imako-iaak.boj.jp/2024mk_seestar_obs/
- [2] Project Pluto
<https://www.projectpluto.com/>
- [3] JPL Horizons System
<https://ssd.jpl.nasa.gov/horizons/app.html#/>



甲田 昌樹