

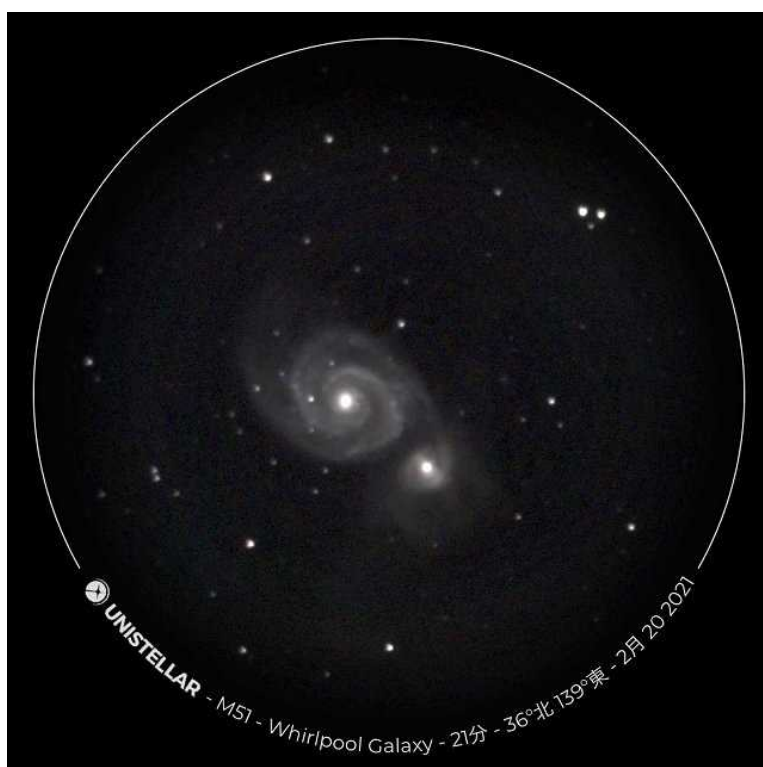
天体観測の楽しみ

船水康宏

1. はじめに

昨年（2020年）、少年時代からの夢であった天体望遠鏡をはじめて手に入れました。口径 4.5 インチの小さな反射望遠鏡ですが、フランスのベンチャー企業が開発したものでこれまでの望遠鏡とはコンセプトが異なるものです。通常、反射鏡の焦点には副鏡が置かれ接眼レンズに像が導かれます。これに対してこの望遠鏡は反射鏡の焦点にはソニーのイメージセンサが置かれ、このセンサの情報を自動的に処理して像を作成します。スマホ（タブレット）と Wi-Fi で接続し処理した像を見ることが出来ます。また望遠鏡にはコンピュータが内蔵されており、膨大なデータベースを基に、常に望遠鏡がどこを向いているか自動で判断出来るシステムになっています。赤道儀ではなく経緯台方式ですので極軸を合わせる必要もなく設置も非常に簡単です。自宅のベランダに設置した後は、すべての操作をスマホで行うことが出来ますので冬は暖かい部屋で夏は涼しい部屋で晩酌しながらの天体観測もあります。望遠鏡を使っての天体観測で一番大変なのが観測対象を望遠鏡に導くことで、この大変さがこれまで天体望遠鏡を購入しなかった理由でした。これに対してこの望遠鏡ではデータベースのリストから観測対象を選択すると自動的に望遠鏡の視野に導入出来、その後はこの観測対象を自動追尾しますのでスマホで画像を見ながら好きな時間だけ露出が可能です。こうしたシステムですので写真を撮るのにカメラは必要なく望遠鏡から送られてくる画像をスマホに保存するだけです。加えて数年前から使っているデジカメで撮影した天体写真も簡単に紹介します（Nikon Coolpix P900 と Nikon D5600）。

2. 実際の観測画像



子連れ銀河と呼ばれているりょうけん座にある有名な銀河です。4.5 インチという小口径での画像とは思えない姿が得られるのがこの望遠鏡の特徴です。またこの銀河は M51（メシエカタログ 51）と呼ばれておりメシエが彗星探索上、彗星と間違い易い星雲や星団をカタログにまとめたものです。露出時間は 21 分ですが、長時間観測対象を自動追尾し続ける技術にも感心します。
銀河：Galaxy



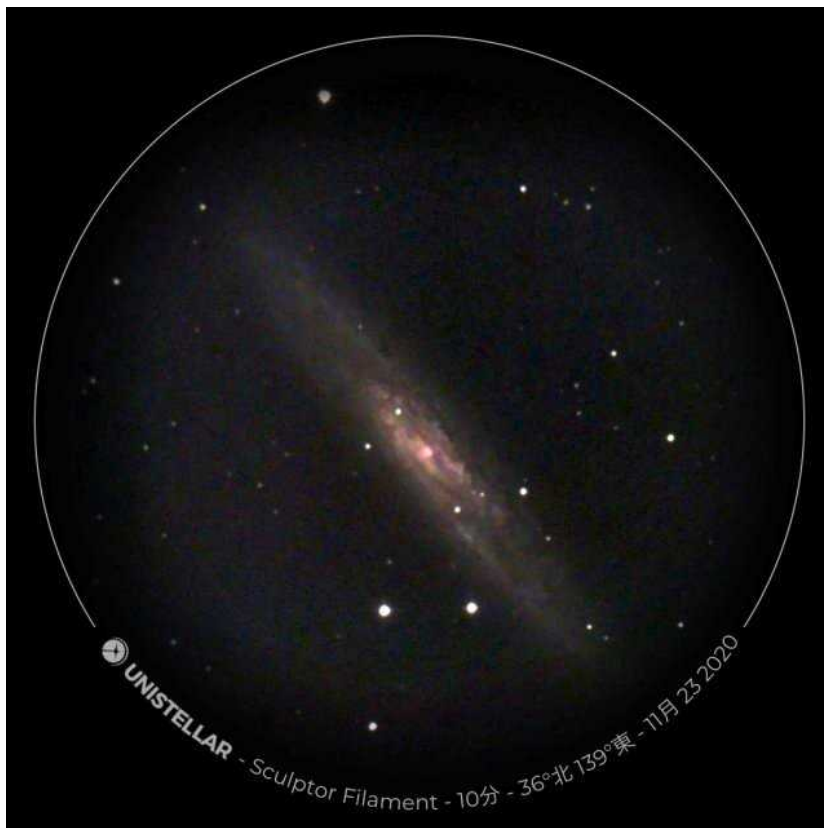
オリオン座にある有名なオリオン大星雲（M42）です。星雲：Nebula



おおぐま座にある葉巻銀河（M82）です。すぐそばにあるM81 銀河の影響でスターバーストが生じており赤く見えるのは噴出する水素ガスとのことです。



M82 銀河のそばにある M81 銀河です。



ちょうこくしつ座にある銀河 (NGC253) です。



こと座にある環状星雲と呼ばれるとても鮮やかな星雲（M57）です。



夏の夜空を代表するオメガ星雲でいて座に位置します（M17）。



へびつかい座にある球状星団です（M14）。左上を人工衛星が通過しました。

球状星団：
Globular
Cluster



こぎつね座にある
環状星雲です
(M27)。



とも座にある散
開星団 (M46)
で上の方にスモ
ークリングと呼
ばれる小さな星
雲 (NGC1535)
を見ることが出
来ます。すごい
数の星ですね。
散開星団：
Open Cluster



オリオン座にあ
る火炎星雲です
(NGC2024)。
明るい星はオリ
オン座三つ星の
左端の星になり
ます。



アンドロメダ大銀河 (M31) ですが、大きすぎて画面に収まりません。



しし座にある二つの銀河で右上が M65 で左下が M66 です。



おうし座にあるかに星雲で (M1) 1054 年に出現した超新星の残骸です。この超新星は昼間でも見えたそうで藤原定家の『明月記』にも超新星の記述があるそうです。



視野中央の明るい星が海王星です。左の写真は右から5日おいての写真ですが、まわりの恒星に対して5日間で左上に少し動いていることが分かります。海王星を見たのは初めてです。



白い矢印↑で示したのが冥王星になります（4日後に再度観察し周りの恒星に対して移動していることを確認）。右の写真は「The STScI Digitized Sky Survey」（デジタル化された写真星図）ですが、この写真星図には↑で示した星は写ってなく冥王星に間違いありません。冥王星は現在では惑星から準惑星へ格下げ（？）されましたが、がきの頃から「すいきんちかもくどってんかいめい」とそらんじた「めい」を初めて眺めることが出来大変感動しました。冥王星は光度が約 15 等でまさに大口径の望遠鏡の世界ですが、わずか 4.5 インチ口径でも捉えることが出来るのがこの望遠鏡のすごいところです。↓で示した連星状の2つの星は恒星と思うのですが、左右の写真で2つの星の相対的位置がかなり違っていています。2つの星を直線で結びその延長上にある星を見ればよく分かります。恒星がこんなに動くの？ 世界的な発見でノーベル賞か?! ということで高崎少年科学館に調べてもらいました。まずは↑の星は冥王星に間違いのないよう素晴らしい観測ですね

とお褒めの言葉をいただきました。前頁の左右の写真は時間的に約30年の間隔があるようで、さらに30年前の写真とも比較すると連星状の右の星は相対的にまわりの恒星に対して明らかに動いており多分恒星の固有運動であろうとのことでした。恒星の固有運動は千年とか万年単位で確認出来る現象と思っていましたが、地球に近い恒星では数十年単位でもその動きを確認出来るようです。あらためてこの望遠鏡のすごさを感じました。

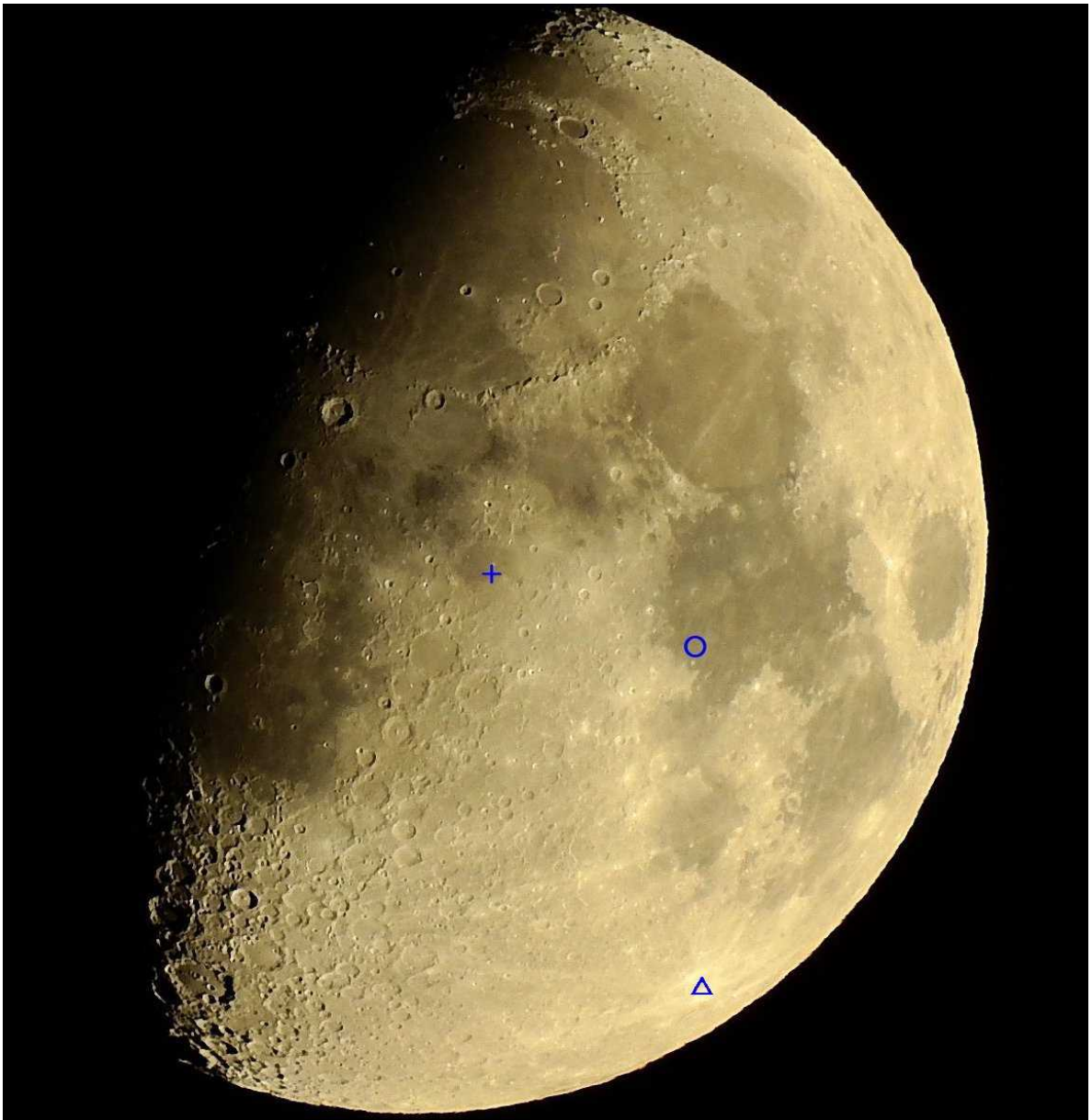


この写真は小惑星ベスタ (Vesta) で、右の写真から1日後の写真が左ですが、一日で右上に結構動いていることが分かります。ベスタは1807年に4番目の小惑星として発見され直径が525kmある大きな小惑星です。小惑星：Asteroid

これでこの望遠鏡での観測結果の紹介を終えますが、メシエカタログに掲載の天体に関してはすべて撮影することが出来ました。今後はさらに一步踏み込んだ観測に挑戦したいと思います。例えば M87 の中心には巨大ブラックホールがあり、2019年に史上初めてこのブラックホールの可視化に成功し世界中の話題になりましたが、このブラックホールからはジェット噴流が吹き出ていることでも有名で、このジェット噴流を是非観測してみたいと思います。また Twin Quasar はアインシュタインが予測した重力レンズ効果で一つの星が二つに見えることが初めて観測された例ですが、この現象も何とか観測してみたいと思います。Ia型の超新星は、宇宙の膨張速度の測定に利用される天体（標準光源）として、最新の宇宙論研究の中心的な存在で、この超新星を使って現在でも宇宙は減速ではなく加速膨張していることが明らかになり2011年にはノーベル物理学賞を受賞しました。このIa型の超新星の明るさの変化の様子も観測してみたいと思います。

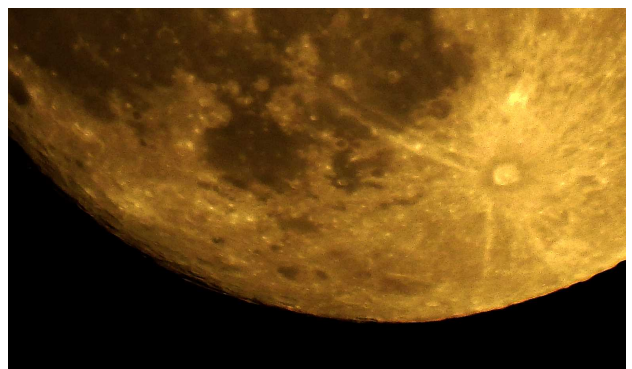
次に望遠鏡ではなくデジカメ単体での写真をご覧ください。2台のカメラはいずれも山の展望用に購入したのですが、最近はおっぱら星空にレンズを向けています。2台の内 Nikon Coolpix P900 は35mm判換算24-2000mm相当の超望遠カメラです。もう1台の Nikon D5600 は35mm判換算27-210mmの普通のデジカメです。

3. デジカメ単体での写真（使用機材は、Nikon Coolpix P900）



Coolpix P900 を三脚に載せて単体で撮った写真ですが、望遠能力と手ぶれ防止機能に感心しました。会心の一枚でデジカメ単体でここまで撮れるとは！

各クレータには名前があり、例えば上辺近くにプラトー、真ん中左端にはコペルニクス、プラトーの下にはアレキメデス、下辺近くにはティコがあります。満月の際にティコから延びる光条は実に見事なものでクレータの王者の貫禄十分です(右写真)。光条はクレータ生成時の飛散物の跡とのことです。写真の中の+印は月の



の経度 0 度、緯度 0 度の地点です。○印はアポロ11号の着陸地点で人類が初めて月に一步を印した地点です。△印は日本の工学実験衛星「ひてん」が世界初の二重スイングバイ

の成功等、計画した役目を終えた後、月を目指して衝突させた地点で月に飛翔体を運んだのはアメリカ、ソ連に次いで世界で3番目とのこと。

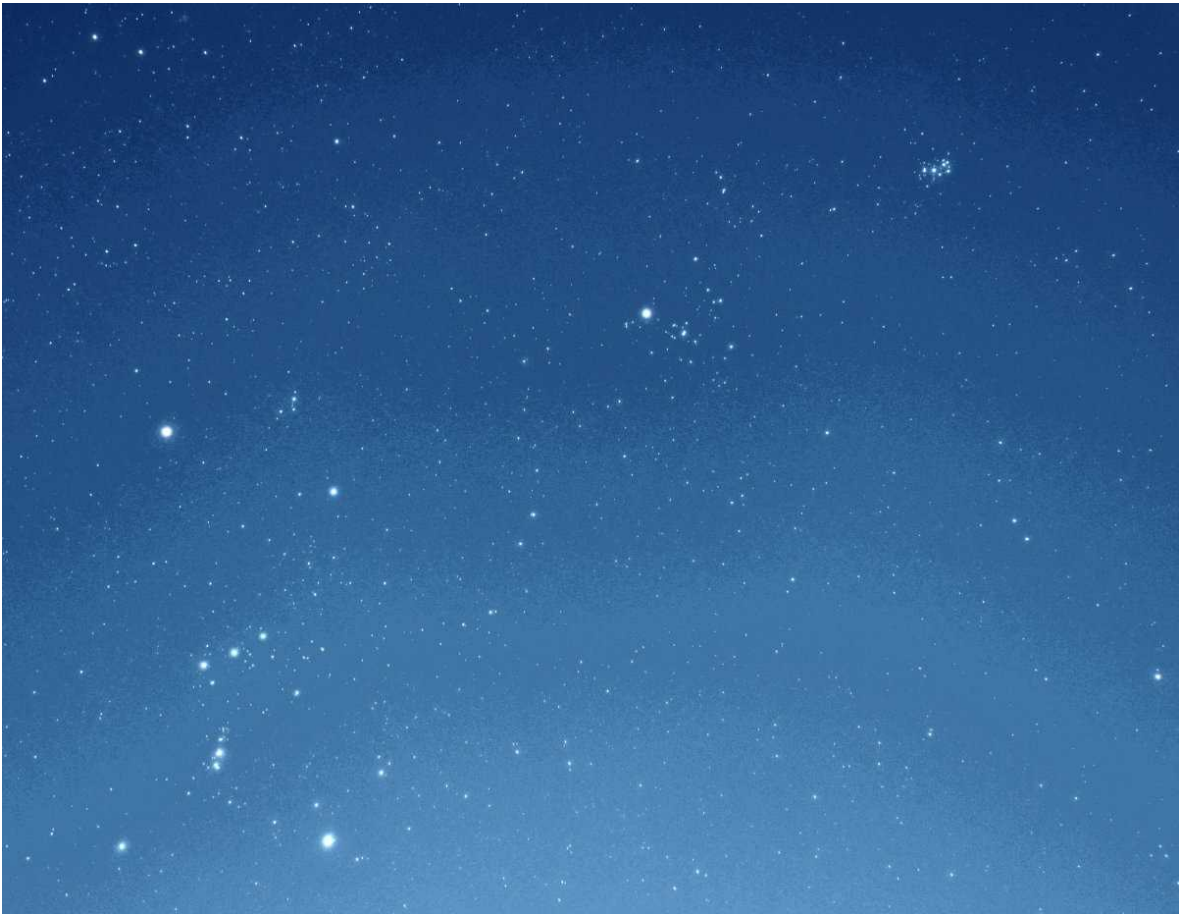


これも Coolpix P900 単体での写真で1が土星で2と3が木星です。木星の4大衛星が写っており、1時間という短時間の中に少し動いていることが分かります。まさかデジカメ単体で土星のリングを撮影出来るとは夢にも思っていませんでした。



土星のリングが撮れるのならと、無謀にも ISS (国際宇宙ステーション) の撮影に挑戦してみました。左が D5600 での ISS の軌跡 (偶然に流星も飛び込んできました) で右が Coolpix P900 単体での ISS の画像です。地上から ISS までの距離は観測地点真上を通過する際の最短で約 400km で大きさは約 110m ですので東京から大阪辺りにある 20 数階建てのビルを撮影するのと同じ位難しい仕事になります。更に ISS の動きにカメラを合わせなければならぬので三脚は使えず手持ちでの撮影ですのでピントがまずまずの撮影に成功する確率は大変小さく、上記の ISS の写真はまさに偶然が作用したものと思っています。東京から大阪のビルの撮影は実際は不可能 (地球が丸いため) で例えと思って下さい。ISS の飛行軌跡は大変明るく肉眼でもはっきりと眺めることができます。以下のサイトで何時、どの方角に見えるか調べることができますので是非一度眺めてみて下さい。とても感動的ですよ！ (<https://lookup.kibo.space/>)

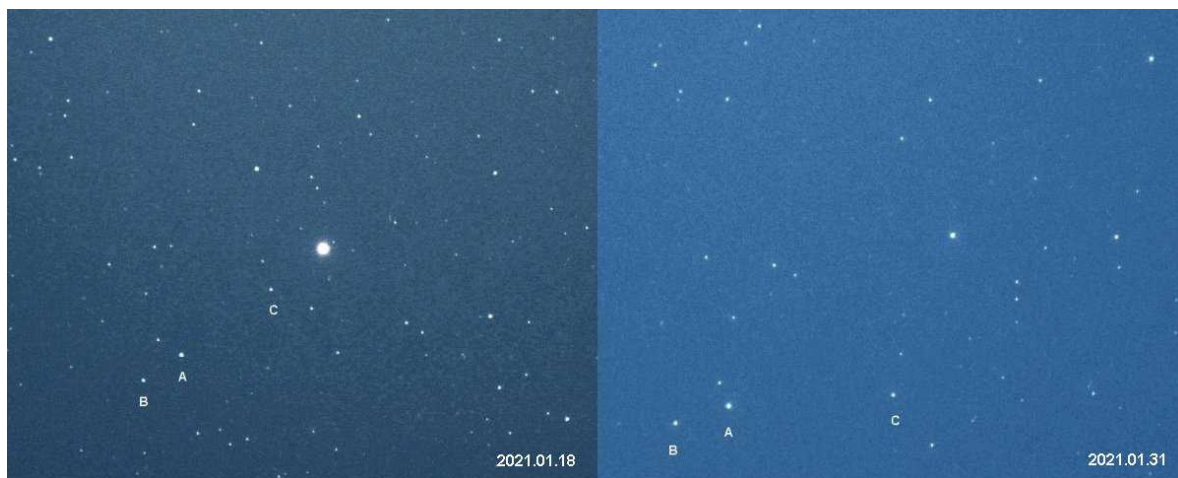
4. デジカメ単体での写真（使用機材は、Nikon D5600）



冬の夜空の代表的な写真で左下にオリオン座、その右上にヒヤデス星団その右上にプレアデス星団（スバル）が並んでいます。



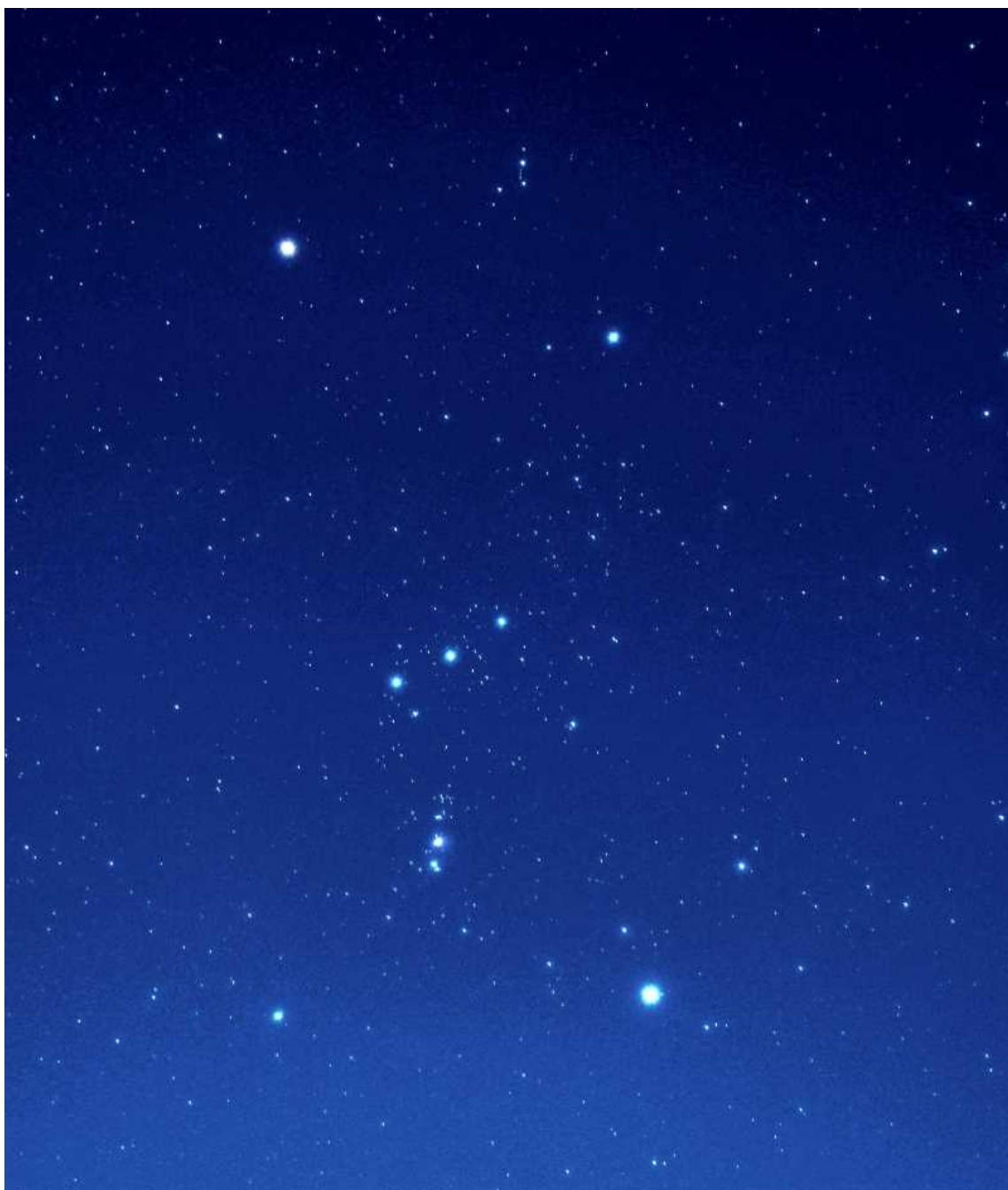
D5600 単体でのプレアデス星団（スバル：M45）ですが、10等星近くまでの星が写っています。和名では六つら星と言われますが、よく分かります。



デジカメ D5600 で天王星の動きを追った写真です。写真でAが天王星でBとCは恒星で 2021/01/18 にはAはBとCを結ぶ直線上に位置していましたが、01/31 にはBとCを結ぶ直線から上にあり少し動いていることが分かります。01/18 での写真にある明るい星は火星で 01/31 では視野から遠く動いてしまっています。



D5600 単体でオリオン大星雲を撮ってみました。



オリオン座の写真ですが、デジカメ D5600 単体でここまでの写真の撮影が可能です。ただ星を点として写すには簡易赤道儀が必要で、この写真ではポラリエという手のひらサイズの簡易赤道儀を使用しました。

5. おわりに

望遠鏡もデジカメも昔に比べれば格段の進歩をしていることを実感しました。しかしかなり頭も使わなければ思い通りの観測も出来ないことも分かり脳の劣化防止も兼ねて時間の許す限り天体観測を楽しみたいと思っております。

私が撮影したメシエカタログでの天体すべての写真は下記サイトにありますので興味ある方は是非御覧下さい (<http://tyf.la.cocan.jp/tentai/top.htm>)。

ここで取り上げた天体望遠鏡（Unistellar 社製 eVscope）については日本天文学会の機関誌である『天文月報』の最新号（2021年9月号）で「銀河の渦巻きが都会で見える！」と題して9ページにわたり紹介されています。市販の天体望遠鏡が『天文月報』で紹介されることはほとんどないことで、この望遠鏡の注目度が非常に高いことを示していると思います（https://www.asj.or.jp/jp/activities/geppou/item/114-9_583.pdf）。

*天体写真の場合にプリントアウトすると白がとんでしまい貧弱な写真になってしまいますので当稿はデジタルで御覧いただきたくお願いします。

以上

