

スマート望遠鏡で広がる、あなたの宇宙

大阪市立科学館 渡部 義弥

この記事では、「スマート望遠鏡」を紹介します。
スマホで操作し、誰でも、どこでも、宇宙体験が広がる素敵な道具です。

そして、星が好き、宇宙に興味あり、でも初心者…そんな読者に伝えたいので、大切な「できること」を先に書きます。

初心者でもスグに、都心で星雲観察

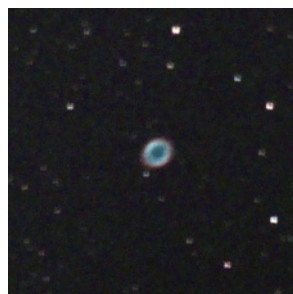


図1. 科学館屋上で見た星雲

1. 初心者でもすぐに使えます。子供でも使えます。

難しい組み立て、セッティングや動かすための知識は一切いりません。

観察したい天体を、たとえば「月」「オリオン星雲」のようにスマホアプリで指定すると、内蔵のコンピュータが望遠鏡を動かし、全自動でとらえてくれます。

慣れた人にとっても、手軽なので「毎日太陽黒点チェック」などが楽々です。

2. 都会で、銀河や星雲が見えます。写真も撮影できます。

しかも、銀河や星雲が、図鑑のようにカラフルに見えます(図1)。ワクワクします。

3. 色々な機種があります。コンパクトな安い機種も登場しました。



図2. コンパクトな機種

スマート望遠鏡が登場したのは2020年ごろです。それから5年、各社から様々な機種が登場しました。

スタイリッシュでしっかりした望遠鏡スタイルのものから、重さが2kgを切るコンパクトなもの(図2)まで、本当に色々選べます。値段も6万円台～100万円台まで色々です。

現状、全て海外製品ですが、日本の代理店体制もしっかりしてきましたし、ユーザーも増え助け合うこともできます。

400年前にガリレオが感動した望遠鏡体験

最初にかんたんに話をしたので、ちょっとウンチクを傾けたくなりました。ここ、本筋でないで読み飛ばしても大丈夫です。

さて、天体望遠鏡は、400年前の17世紀に発明された画期的な道具です。

最初期の使い手の科学者ガリレオ・ガリイ(1564～1642年)は、ごく性能が低い20倍程度の望遠鏡で、月のクレーターや山脈、太陽の黒点、木星の衛星、金星の満ち欠け、目で見えない星があり、天の川がたくさんの星でできていることなど、数々の大発見をしました。

それによってガリレオは、「宇宙の中心に地球がある」という当時の常識が、全く違い「地球は宇宙のごく一部の世界」であることを確信します。彼の言葉として有名な「それでも、地球は回る(E pur si muove)」は、実際には言っていない、というのが定説だそうです、分かる気はします。

一方で、ガリレオは、望遠鏡体験があまりにもスゴく、かつおもしろかったため(というか発見を自分のものと認めてもらうため)、本を書きます。有名な「星界の報告(Sidereus Nuncius)」がそれで、上に書いたような観察の結果を図入りで現しています(図3)。なお、この本は講談社学術文庫から日本語訳が出版されています。興味のある方はぜひ手に取ってみてください。

ガリレオの興奮は、本を通じてすぐに広まります。そして、天体望遠鏡は、新たな発見と体験をする道具として、急速に普及していきます。



図3. ガリレオ星界の報告の1ページ
オクラホマ大学図書館アーカイブより



図4. 組み立てキットの望遠鏡

これに、19世紀に登場した写真や、さらに様々な物理学の知識を組み合わせ、近年ではコンピュータを駆使することで、現在の天文学の発展へとつながっていきます。

ともあれ、原点は望遠鏡です。ガリレオの興奮は、今では数千円の望遠鏡組み立てキット(図4)で体験できます。科学館のショップでも販売していますし、持っている方も多いかと思います。

望遠鏡を使うのは、ちょっと難しい。星雲星団をとらえるのはさらに大変。



図5. 入門用の望遠鏡

さて、私たちはガリレオが持ったのと同様以上の望遠鏡を数千円で入手することができ、月のクレーターや木星の衛星はこれで楽しみ「ガリレオ体験」ができますし、数万円～10数万円を用意すれば、ガリレオの望遠鏡よりずっと高性能な望遠鏡が入手できます。

数十倍～100倍の倍率を出せ、その倍率で天体をとらえられるように微動可能な台座にのった入門用の望遠鏡です。科学館の天体観望会でも使っているものです(図5)。

これを使えば、ガリレオもよくわからなかつ

た土星の環も見えますし、ドーナツのような形をしたM57リング星雲や、星が密集している星団、木星の表面の縞模様なども楽しめます。色の対比が美しい二重星も観察のターゲットです。そう、明るい星の色もクッキリ見えるのも、こうした入門用の天体望遠鏡の楽しいところです。

小学生高学年のころ、私は、親が購入していた入門用の天体望遠鏡(口径6.5cmの屈折望遠鏡)を、自分で操作し、月や土星に続いて、さらにはM57リング星雲の導入に成功しました。織姫星の近くにあるこの天体は肉眼では見えず、望遠鏡で見える世界と、目で見えない暗い星まで掲載されている星図(図6)を交互ににらめっこしながら、望遠鏡をじわじわと動かし、M57リング星雲にたどりついたのです。地図を見ながら目的地を探すのと基本は同じですが、望遠鏡を操作してやるのはリモコン飛行機の着陸みたいなところがあるのではないとちょっと難しいです。

たしか、自宅の前で見たのですが、望遠鏡のセッティングや、星図の用意から考えると、2時間程度はかかったと思います。その苦労もあつたか？夜空の片隅に見える、不思議な穴の空いた煙のような姿に、大変感動したことを覚えています。

ただ、興奮していた時はよかったのですが、そのうちこれがおっくうになり、大人になると仕事で必要な時以外は、あまり望遠鏡を使わなくなっていました。



図6. 星図(滝星図(8.5等)の一部切り取って表示)

目標のM57の場所と、知っている星との位置関係を見ながら望遠鏡を動かし探す。滝星図はアマチュア天文家の滝敏美さんが製作し無料公開している星図

スマート望遠鏡は「天体観察の面倒」を解消し、だれでも使える

さて、スマート望遠鏡の話に戻ります。スマート望遠鏡は、最初に書いたとおり、だれでも使えます。それは、スマート望遠鏡が、「天体観察の面倒」を解消する道具だからです。

まず、セッティングがカンタンです。三脚に取付け、電源ボタンをONするだけです。従来の望遠鏡のように操作のためにつかうハンドルをつけたり、バランスを調整したりという必要がありません。

操作はスマホアプリで行います。スマホと無線接続する必要がありますが、これはアプリで数回ボタンをおすだけで行ってくれます。無線イヤホンや、プリンタ接続と感覚は近いです。

スマホとスマート望遠鏡がつながったら、望遠鏡で見た天体を選びます。メニューでおすすめが示されますし、リストから選ぶことができます。

前の節に書いたような「星図とにらめっこ」は必要ありません。天体の場所はスマホアプリに入っていますし、機種によってはアプリのデジタル星図を見ながら、見た場所を指定することもできます。

見たいものを指定すると、望遠鏡が自動的にそちらに向きます。なぜ、そんな芸当ができるかというと、このスマート望遠鏡がカメラとコンピュータを内蔵しているところがポイントです。

スマート望遠鏡は、向いている方の天空の写真をいつも撮影しています。そして、撮影されたデータを内蔵したコンピュータが解析し、内蔵された星図と比較して、望遠鏡がどっちを向いているのか調べ続けます。それによって、目標の天体に向くように内蔵コンピュータが指示をするのです。その様子はスマホアプリでモニターできるので、望遠鏡がかいがかいしく天体を探す様子を見ることができます。

さらに天体に向いたら、日周運動に対応して天体を追尾するよう調整しつづけます。従来の望遠鏡では、これをするために、重い望遠鏡をじわじわ動かして、しっかりとセッティング調整をしないとイケなかったのですが、そんな必要は全くありません。これも「天体観察の面倒」を解消する要素になります。

そのため、スマート望遠鏡は、力や知識がないビギナーでも子供でも使えるのです。なお、注意点としては、この自動に導入する機能がないのに「スマート望遠鏡」を名乗るものがあることです。科学館の私のHPにそのあたりを書いたものがあるので参照してください。http://www.sci-museum.kita.osaka.jp/~yoshiya/



図7. スマホアプリの画面
ここから選ぶだけ

©ZWO社

スマート望遠鏡は、都会で星雲や星団、銀河が観察できる

スマート望遠鏡のもう一つの特徴は、都会でも星雲、星団が観察できることです。それも、図鑑のようにクッキリです。いままでの望遠鏡では歯が立たなかったものが見えて、2020年にはじめてスマート望遠鏡を使ったときに大変興奮したのを覚えています(図8)。実は、そのまま素で見ても、こんな風には見えません。機種によって名前は違いますが、エンハンスビジョンとか、Ai Denoiseといったボタンを押すと、同じ天体の画像を多数撮影し、それらを組み合わせることでみるみる画像がハッキリクッキリとしていきます。数10秒～数分待つ必要がありますが、内蔵コンピュータが自動的に画像処理をしてくれるのです。



図8. スマート望遠鏡で
都心からとらえた銀河

星雲や星団、銀河はよく見えないので入門用の望遠鏡では、そちらに向けるのすら困難でした。それがどんどん見られ、どんどんクッキリしていく。

となると、たとえば名前に「Mがつく天体(メシエ天体)を片っ端から見る」とか「銀河を次々にチェックして、いろんな形を楽しむ」とか、そんな天体観察が可能になります。最初に述べたのは実は「メシエマラソン」といって、ちょっと腕に覚えがある人がやるものだったのですが、スマート望遠鏡ならば、初心者でもいきなりメシエマラソンにチャレンジすることだって可能です。そのためこうした望遠鏡のメーカーやユーザーのグループがネットでキャンペーンを「一緒に楽しもうよ」と呼びかけています。

実は同じことは、デジタルカメラの画像をPCの画像処理ソフトで処理することで、従来の望遠鏡でも可能です。天体写真専用のソフトウェアも発売されています。ただ、これらをしっかり使うのは、それなりの知識と技能が必要です。

それに近いことが、初心者でもワンタッチ、リアルタイムで楽しめるのが、スマート望遠鏡の大きな特徴となっているのです。

この機能によって、都会ではいままで観察対象にならなかったものが、スマート望遠鏡では対象になります。そもそもこうした星



図9. スマート望遠鏡で都会で
とらえたM17オメガ星雲

天体観望会へ応用できるか ― 振動など対策が課題だが面白い

2020年ごろにスマート望遠鏡が登場したさい、これを天体観望会に応用できないかと考え、検証研究をしたことがあります。2020でピンと来る方もいるかと思いますが、研究をはじめたら、いきなりコロナ禍になり、天体観望「会」そのものが極めて困難になり、検証が難しくなっていました。

それでも、感染対策をしたうえでごく少数で模擬観望会を行ったことがありますし、その後、イベントなどで太陽観察をしてもらう(これものぞくと危険なので、スマホ画面越しで見るのはとても有効)こともやっています。

その結果、いままでとは考え方をかえないといけないし、良いこともあるぞということになりました。一番は、大型TVやプロジェクターにつなげることです。スマホの画面はケーブルや無線を使うことで、TVやプロジェクターに映せます。これを活用すると、大画面で、ライブでとらえている天体の様子をみんなで同時にみながら、ワイワイと楽しむことができます。

さらに、これをちょっと応用すると「ネット配信」も可能です。2023年の日食は、スマート望遠鏡を使って配信しました。

一方で「のぞく」というより、画像を見るという感じになるので、望遠鏡をのぞく特別感はちょっと損なわれるようなところがあります。私は海外もふくめ色々な天体観望会に参加しましたが、実はモニターで見るとは、海外では割と一般的なので、古いやり方にしがみついているだけなのかもしれません。

ひとつ欠点としては、振動や周囲の光の変化に弱いことです。揺れたりすると位置がずれてしまいアウトです。子供たちが走り回るなかで観察するのはちょっと難しいです。さわられてもダメですね。

また、倍率が固定です。そのため、惑星などの拡大率をあげたいものに向きません。スマート望遠鏡は今出ている機種は軽量なのが多く、高倍率にできないのです。また切り換えもできません。土星の環は、「組み立てキットの望遠鏡」の方がクッキリ見えます。

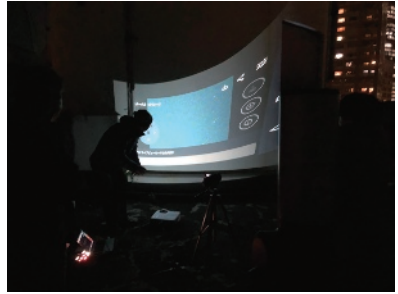


図10. プロジェクターで望遠鏡ライブ画像を表示

さらに天体観測も

スマート望遠鏡で手軽に様々な天体を見て、写真を撮影できるので、本格的な天体観測もチャレンジしやすくなります。そのあたりを、スマート望遠鏡活用ハンドブックという本にしました。私のHPにもデジタル版を載せましたのでご参照ください。

(わたなべ よしや:科学館学芸員)