

星ナビ

5 2024
May

hoshinavi.com
@Hoshinavi

CONTENTS



■今月の表紙

M31に伸びた
ポン・ブルックス彗星の尾
撮影/Dan Bartlett
SAMYANG 135mm F2.0 ED UMC
ZWO ASI6200MC Pro F2.4 2分×38
10Micron GM2000 HPS II
Sequence Generator Pro/PixInsight
アメリカ・カリフォルニア州ジュンレイクにて
嵐の間に撮影した写真です。ポン・ブルックス彗星が沈んだ後もM31が沈むまで撮影を続けたので、銀河の構造がはっきり捉えられています。青みがかった尾の色がM31より目立っています。(編集部注:表紙では斜めに配置しトリミングして使用)

■広告さくいん

コニカミノルタプラネタリウム/表2
ワイルド・ナビゲーション/14
ユーザーレター/59
シュミット/60
ジズコ/62
アイベル/64
協栄産業/66
中央光学/68
笠井トレーディング/82~87
ピクセン/114~表3
五藤光学研究所/表4

AstroArts/8、10、12~13、26、70、72
AstroArtsオンラインショップ/88~91

星ナビ2024年5月号
2024年4月5日発行・発売

6 ニュースを深掘り! V宙部 マイクラ月ワールド「ルナクラフト」北白川かかぼ

15 にぎわい戻るリアル会場 充実のオンラインイベント 川村 晶+編集部
CP+2024 注目天文機材ピックアップ

見る! 撮る! テクニック ポン・ブルックス彗星 ハイライト

36 12P/Pons-Brooks

沼澤茂美

東京都内で撮影したポン・ブルックス彗星 撮影/大熊正美

人工天体撮影 虎の巻 第二巻「手動追尾」宮崎智永

44 人工衛星手動追尾と惑星面通過

CELESTIAL HISTORIES 星を読み天意を汲む国家公務員の実像

50 天文外史 陰陽師 安倍晴明 塚田 健

76 Observer's NAVI ポン・ブルックス彗星観測ガイド 吉本勝己

Photo Topic

4 串本町でスペースワンが初のロケット「カイロス」打ち上げ 北山輝泰



天文機材集結! CP+2024 (p.15)



天体時計の世界 (p.22)



安倍晴明が見た星空 (p.50)



ディープな学問バー (p.69)

NEWS CLIP 石川勝也

由女のゆるゆる星空レポ 星の召すまま 拡大版 22

最新宇宙像 沼澤茂美+脇屋奈々代 24

5月の星空 篠木新吾 27

5月の月と惑星の動き 30

5月の天文現象カレンダー 32

5月の注目 あさだ考房 33

新着情報 58

月刊ほんナビ 原 智子 61

三鷹の森 渡部 潤一 63

アクアマリンの誌上演奏会 ミマス 65

ブラック星博士のB級天文学研究室 67

天文台マダムがゆく 梅本真由美 69

天文学とプラネタリウム 高梨直統&平松正顕 71

天文・宇宙イベント情報 パオナビ 73

Observer's NAVI

● 変光星 高橋 進 74

● 新天体・太陽系小天体 吉本勝己 75

金井三男のこだわり天文夜話 80

星ナビひろば 92

● ネットよ今夜もありがとう 93

● 会誌・会報紹介 94

● やみくも天文同好会 藤井龍二 96

● 飲み星食い月す 96

ギャラリー応募用紙/投稿案内 97

バックナンバー・定期購読のご案内/編集後記 98

オンラインショップ運動 買う買う大作戦 99

KAGAYA通信 100

星ナビギャラリー 102

銀ノ星 四光子の記憶 飯島 裕 112

CP+2024

にぎわい戻るリアル会場 充実のオンラインイベント

アジア最大級の映像関連機器展示会「CP+2024」が、2月22日から25日までの4日間、パシフィコ横浜で開催された。コロナ禍での3年間にわたるリアル開催中止を経て、再開から2回目となったCP+会場を歩き回り、天文趣味関連の新製品を探ってみた。

取材レポート◎川村 晶+編集部



進化するハイブリッド開催

昨年は4年ぶりのリアル会場での開催となったCP+だったが、やはり新型コロナウイルス感染症拡大の影響は残り、特に海外からのメーカー参加が激減して出展社はわずかに44社、また来場者数も4万人に届かず、2010年の初回を下回るほどだった。これに対して、今年の出展社数は88社と昨年の2倍、リアル会場の来場者数も4万9000人（主催者発表速報値）ほどとなり、コロナ禍前の水準にまで戻っている。実際に会場を歩くと、出展社数の倍増で昨年よりもはるかに通路が狭くなり、人の往来もこれまでのにぎわいを取り戻した感がある。

オンラインイベントもますます充実してきた。コロナ禍でオンライン開催を余儀なくされた経験を活かし、昨年は会場内イベントがインターネットでライブ配信されたり、メーカー独自の製品訴求動画が公開され



オンライン配信されたソニーのセミナー「宇宙を撮るから宇宙で撮るへ。ソニーの人工衛星が実現する世界」は、YouTubeでアーカイブ公開中。ソニーの宇宙カメラ「EYE」をおなじみの北山輝泰さんが紹介。講演後半にはKAGAYAさんも飛び入り登場。



2

中国からZWOが初出展

安価なスマート望遠鏡として人気を集めるSeestar S50 (1)は実販8万

円台前半。口径50mm焦点距離250mmのセミアポクロマートにセンサーとしてFHD解像度のIMX462を内蔵し、スマートフォンやタブレットで手軽な電視観望が楽しめる。ZWOといえばCMOSカメラ(2)。対象や目的別に多彩なバリエーションで製品を展開する。なかでもフルサイズを超える中判サイズセンサー搭載のASI 461MM-Pro(写真左上)の大きさには驚かされる。口径107mm焦点距離749mm(F7)の4枚玉アポクロマート鏡筒であるFF107APO(3)(42万円台)を載せた波動歯車装置採用赤道儀のAM5(4)(35万円台)を紹介してくれたのは、ZWOのCEOであるSam Wen氏。日本市場にはとても期待しているという。

カメラボディに実装する天文用フィルターと天体追尾架台にもなる電動雲台

デジタルカメラのボディ内に取り付けるタイプの天体撮影向きフィルターを販売するメーカーやディーラーも増えてきた。Kaseのクリップインフィルター(5)は天文用のみならず、各社カメラに対応したさまざまなタイプをラインアップ。同社はレンズフィルターを扱う中国メーカーで、国内の大手量販店が製品の扱いを開始した。宮崎市に実店舗を構えるよしみカメラも初出展だ。台湾のフィルターメーカーであるSTCの製品やオリジナルのクリップフィルター(6)を市場に展開する。輝星を強調するスターミストフィルター(21,780円)が大人気。雲台までもがWi-Fi搭載と驚くなかれ、天体追尾も可能とするペンロのスマート電動三脚雲台Polaris(7)。加速度センサーと電子コンパスを内蔵する。価格は22万円。



た。今年も主催者やメーカーが、プロカメラマンや映像専門家による撮影テクニック解説などのセミナーを昨年以上に配信した。CP+開催に合わせてメーカーが独自に制作した新製品紹介や製品活用動画も多数配信され、無料で視聴できるだけでなくアーカイブとして残されているコンテンツも少なくない。これらはコロナ禍を経験したことで、展示会のあり方に起こった大きな変革といえるだろう。もちろん、インターネットというインフラが広く整備されたからこそではあるが、これまでリアル会場に足を運ぶことができなかつた方にとってはありがたいサービスに違いない。こうしたハイブリッド開催のスタイルは、今後も継続されていくことだろう。

海外メーカー回帰と星景写真の定着

今年の会場では、やはり海外、特に中国メーカーの回帰が目立った。三脚やフィルターなどのアクセサリ類を扱うメーカーはもちろん、近年では撮影データの保存に欠かせないストレージメディアメーカーも進出してきている。天文ファンにはおなじみのメーカーであるZWO社の初出展も見逃せない。CEO自らが来日し、来客対応するほどの力の入れようだった。ZWO社といえば、今やCMOSカメラのリーディングカンパニーだが、各種CMOSカメラ(2)のデモはもちろん、安価ながらも高性能な「スマート望遠鏡」の

※記事中の価格はすべて税込。

由女のゆるゆる星空レポ 星の召すまま

第114回
精密天体時計制作
上原秀夫さん
こだわりの世界



天体時計



誕生秘話 上原秀夫

「超精密天体表示付腕時計「アストロデア」と
異次元の機軸・精度を持つ「天文精密日時計」が
生まれた背景を、両時計設計者が自ら書きおろした
技術開発秘話の「ノンフィクション」全3巻!!

ご存知でしょうか!?
超精密天体表示付き腕時計
「アストロデア」
その開発・設計者 上原秀夫さんの
自伝的、開発秘話の書き下ろし本
『天体時計 誕生秘話』が
昨年、発売されました

2023年7月発行
A5判 312ページ
本体 2,800円+税
Amazonなどで販売中



玄関上に天体ドーム
さらにお庭には天文精密日時計
天文ファンならときめくこのお家
上原秀夫さんのご自宅です



今回は突撃お宅訪問!
「天体時計 誕生秘話」に出てくる
あれやこれやを見せていただいたり
お話を聞きたいと思います

お庭を覗く由女と
編集者 フジタさん

やや さそく!!

秒単位で読める
精密日時計だ〜
多摩六都科学館に
同じのが
あるんだって!

まずは通していただいたリビングにはコスモサインはじめ
上原さんが手がけた時計がいっぱい!

[デジタル時計や一般的な時計も含めて7個もありました]



八角形の
コスモサイン
クロック

コスモサイン
うちにも
あるなあ〜

わ

天文同好会の
部室にも
あったなあ〜

なっかし〜

部屋を暗くして
光る星空も堪能

壁掛けコスモサインは
星空をキレイに表現するために
蓄光インクの印刷の方法に
こだわったんですよ

大型星空ディスプレイも
玄関で元気にぐるぐる
回ってました!

でかい

ぐる

きれい

うわ〜

大型星空ディスプレイの前で
記念に1枚

上原秀夫さん



12P/Pons-Brooks

見る! 撮る! テクニック ポン・ブルックス彗星 ハイライト

すばる

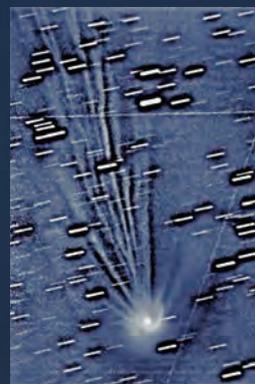
すでに2月はじめごろから、
長いプラズマの尾を見せているポン・ブルックス彗星。
世界の天文ファンが待ち構える中、順調に明るくなり、
4月初めのハイライトが近づいている。
70年ぶりに戻ってきた太陽系の隣人をみんなで出迎えよう!!
なお、星空の中での彗星の動きなどは、
76ページからの観測記事で解説しているので、
あわせて参照してほしい。

解説・図版・作例 © 沼澤茂美 (日本プラネタリウムラボラトリー)



ポン・ブルックス彗星の頭部 (コマ)

アマチュア天文家の嶋邦さんが八ヶ岳観測所の口径40cm望遠鏡と冷却カメラを用いて撮影した3月9日の画像。頭部から伸びる幾本ものプラズマの尾の流れがよくわかる。筋状の構造は、彗星の周囲に形成された磁力線を反映していると考えられる。下は、同じ画像を処理して頭部のディテールを抽出したもの。



ポン・ブルックス彗星の位置の変化

4月4日から4月28日までの19時15分の彗星の地平高度の変化を示した。星空は4月10日の位置を示している。同時刻の彗星の位置なので、星空は毎日4分ずつ移動していることに注意されたい。10日以降、月は次第に明るくなり、彗星の高度も低くなっていくため、最も良く見えるのは4月10日以前と考えられる。





Point1 彗星観察の醍醐味 尾の変化に注目

星ナビ4月号でも紹介した通り、2024年1月、12P/ ボン・ブルックス彗星（ボンス・ブルックス彗星ともいわれる）は太陽からも地球からも約2auの距離にあり、地上からの撮影でははくちょう座の天の川の中であって、緑色のコマと、拡散した尾のような雲状の構造が確認できた。2月になるとその様子は激変、SNS 上では、海外の観測者による数度に達するプラズマの尾が伸びている画像が世界を席巻した。

このころには太陽までの距離は1.5au

以下になり、次第にダストの尾の活動が活発化するのではと期待したが、彗星は相変わらずプラズマの尾が主体の状態が続いている。プラズマの尾はイオンの尾またはガスの尾とも呼ばれる。彗星核の氷成分が太陽からの熱や紫外線によって昇華し、電離してプラズマ化したガスが太陽風によって太陽と反対方向になびくように形成される尾だ。尾は青みを帯びていて淡く、細長い煙のように見える。その形状は太陽風の流れを反映して時に波打った

スマートフォンアプリの活用

iステラなどのアプリを使えば、いつでもどこにボン・ブルックス彗星が見られるか、正確な位置を教えてくれる。日没や月の出の情報なども詳しくわかるので、ぜひインストールしておこう！ふだんの星空観察にも役に立つ。



4月5日 19時15分の位置 (東京)

4月5日の位置 (東京)

この時、彗星は木星とおひつじ座のハマルの中間付近に輝く。空が澄んでいれば午後7時過ぎには双眼鏡で簡単にわかるだろう。暗くなるにつれて、垂直の上に伸びた尾が確認できる。



4月10日 19時15分の位置 (東京)

4月10日の位置 (東京)

4月5日から5日が経過して、日没時刻も遅くなり、19時15分でも明るさが残る。彗星の近くに月齢2の月が輝くが月は細く、透明度が良ければ彗星の尾は双眼鏡で確認できるだろう。



プラズマの尾が発達した彗星 (左)

C/2014 Q2 ラブジョイ彗星は、2015年1月7日に地球に約0.5天文単位まで最接近した。これはそのころ撮影した画像で、プラズマの尾が主体の彗星であることがわかる。明るさは約4等級。

塵の尾が主体の彗星 (中)

C/2011 L4 パンスタース彗星は、2013年3月10日に近日点を通過し、最大等級が1等級に達した。このころ、日没後の明るさが残る空に双眼鏡ではっきりと明るい塵の尾が確認できた。

塵の尾とプラズマの尾が見られた彗星 (右)

C/2020 F3 ネオワイズ彗星は、2020年7月中旬、日没後の西の空に観測された大彗星だ。最大光度は0等に達し、幅広いダストの尾と細く伸びたプラズマの尾がはっきりととらえられた。



人工衛星手動追尾と惑星面通過

3月号では飯島 裕さんの「スターリンクの舞」が、4月号では加藤泰三さんの「人工天体撮影概論」が掲載されました。天文ファンに嫌われがちな「人工天体」を逆手にとって楽しむさまざまな手法が話題になっています。今回は、狂拡大（人工天体を非常識に拡大撮影する手法）で手動追尾する技と、人工天体と惑星のツーショットを撮影するテクニックを掘り下げていきます。

図1 宵の明星とISS

地上からのISS撮影ではどれだけ倍率を上げても宇宙船から撮ったNASA公開映像におよびません。では惑星とISSのツーショットなんていかがでしょう？あなただけのお宝構図が見つかるかもしれません。

2020年4月14日16時35分35秒 愛知県常滑市にて
セレストロンC11 ケンコー-EQ6PRO ZWO ASI174MC 露出1/2000秒
(2020年7月号「星ナビギャラリー」掲載作)

人工天体だって魅力的に撮りたい

土星、木星などの撮影を始めた当初、「環が写った!」「縞が写った!」と作品が完成するたびとても嬉しかったと思います。でも、すぐに「カッシーニの間隙を写したい」「大赤斑が写っていた方が映える」という想いを抱いたことでしょうか。人工天体撮影も同じです。なんとなく形が写り始めるともっと鮮明に撮ることはできないかとすぐに欲が出ます。

まずはじめに撮影対象のことを少しおさらいしておきましょう。ISS(国際宇宙ステーション)も天宮(中国宇宙ステーション)も地上からおおむね400km上空を時速28,000kmで飛行しています。月でさえ

38万kmですからずいぶん近くにある撮影対象です。そして近いからこそ月や惑星とは違ったテクニックが必要になります。

図2は高度400kmを飛ぶISSの概念図です。高度は400km程度でほぼ一定でも、ISSがどの角度に見えるかで撮影者からISSまでの距離は大きく異なります。当然ながら距離が近い方が対象を大きく写すことが可能で、撮影者の真上、仰角90度(天頂)のときに最も大きく写すことができるのは言うまでもありません。

また惑星撮影などと同じで仰角が低いと大気の影響を大きく受けるため鮮明な撮影は難しくなります。これまでの経験から日本の気流では仰角が50度を下回るとISSの細部を撮影するのはほぼ不可能と感じています。よって先月号で紹介された

解説・作例◎宮崎智永
テノール歌手・宙歌(そらうた)さん



高校教諭だった祖父の影響で天文に興味を持ちました。初めて眺めた夕空のスペースシャトル「コロンビア号」と、1981年の日食が幼少期の思い出として鮮明に脳裏に焼き付き、いまだに人工天体や掩蔽を追いかけると胸がときめぎます。クラシック演奏のかたわら「宇宙がテーマの歌・愉快な天文解説・リアル天体観測」をセットにした「宙歌コンサート」を不定期で主宰しています。

・星のソムリエ(半田空の科学館)
・X(旧Twitter) 宙歌(そらうた)公式 @sorauta_jp

Webサイト「HEAVENS ABOVE」などを参考に最高通過点の高度が少なくとも50度以上ある日を狙って撮影します。

経緯台での撮影から赤道儀フリークランプへ

4月号で加藤泰三さんがTG-L 経緯台にタカハシμ-180を載せて撮影する方法を紹介しています。図3は筆者が狂拡大を始めたころに好結果(図4)を得ていた機材です。当時はピクセンのポルタⅡ 経緯台にハンドルを取り付けてISSを追いかけていました。しかしここで問題が発生します。前述のようにISSは仰角90度のときに最も大きく写ります。しかし天体観測の入門書に必ず書かれているように、経緯台は天頂の天体を導入することが極めて困難

な架台なのです。また市販の経緯台で大口径望遠鏡を積載できる機種は限られています。

ブログやSNSでは「ベアリングなどを利用して1軸でISSを追尾できないか」と考えていらっしゃる方をチラホラ見かけます。でも残念ながらこの方法はうまくいきません。図5は撮影者から見たISSの軌道と1軸の架台で撮影可能な面の概念図です。ISSは地球の重心を中心としたほぼ円周上を移動するのに対し、望遠鏡を1軸で回転させた場合、望遠鏡は撮影者を含む平面上の対象しか狙うことができないのです。ただ例外としてISSがピッタリ天頂を通過するときだけは1軸で撮影可能な平面とISSの軌道面がほぼ重なりますので理屈の上では1軸でも追尾することが可能になるはずですが、しかしISSが天頂を通過する日はめったにありません。ISSを連続撮影するためには少なくとも2軸で追尾する必要があります。

赤道儀は赤経と赤緯の2軸を持っており、そのクランプをフリーにすることで自由に鏡筒の向きを変えることができます。また経緯台が苦手な天頂も楽々導入できます。でも思い出してください。赤道儀では撮影対象が子午線を越えるとき反転させないと鏡筒が三脚に当たってしまいます。また経緯台で天頂付近を導入しづらいのと同じ理由からISSが北天を通過する際は追尾が難しくなります。

そこで筆者は次のように赤道儀を設置してISSの追尾撮影を行っています。まず赤道儀を設置する前に三脚上部の水平微調整のねじをあてる支点（ツノ）を外して

おきます。三脚の脚はふだんよりも長めにする事で不動点を高くします。続いて通常の手順で赤道儀を組み立てますが、鏡筒の落下には十分に注意してください。極軸は北を向いている程度でかまいません。この状態で1等星、惑星、月など薄暮でも見つけやすい天体を導入し、ピントを合わせます。ファインダーは入念に合わせてください。ファインダーの調整は撮影の成功率に直結しますのでとても重要です。ファインダーは正立タイプの方が追尾が容易です。撮影拡大率が低い場合はドットサイトやテルラドファインダーなど等倍ファインダーを併用するのもよいでしょう。

この後の手順は通常の手順と同様で大きく異なります。慣れないうちはここでいったん筒先を北極星に向けてクランプします。次に安全に十分配慮しながら三脚ヘッド

と赤道儀を固定するノブをほんの少しだけ緩めます。緩めすぎるとたいへん危険ですので注意してください。そして赤道儀の極軸をISSがやってくる方角（通常は北西もしくは南西）に向けます。この回転で赤道儀の固定ノブはさらに緩みますので緩みすぎていることを確認します。続いてISSの経路が天頂よりも南側に膨らんでいたら鏡筒を北側に、逆に経路が天頂よりも北側に膨らんでいたら鏡筒を南側になるように、赤経軸のクランプを緩めて赤緯軸が水平になるまで回転させます。最後に赤緯軸のクランプを緩め筒先を少し下げます。これでスタンバイ完了です（図6）。バランスが取れていれば手を放しても危険はありませんが、通過前に他の作業をするときは安全のため軽くクランプを締めなおしましょう。

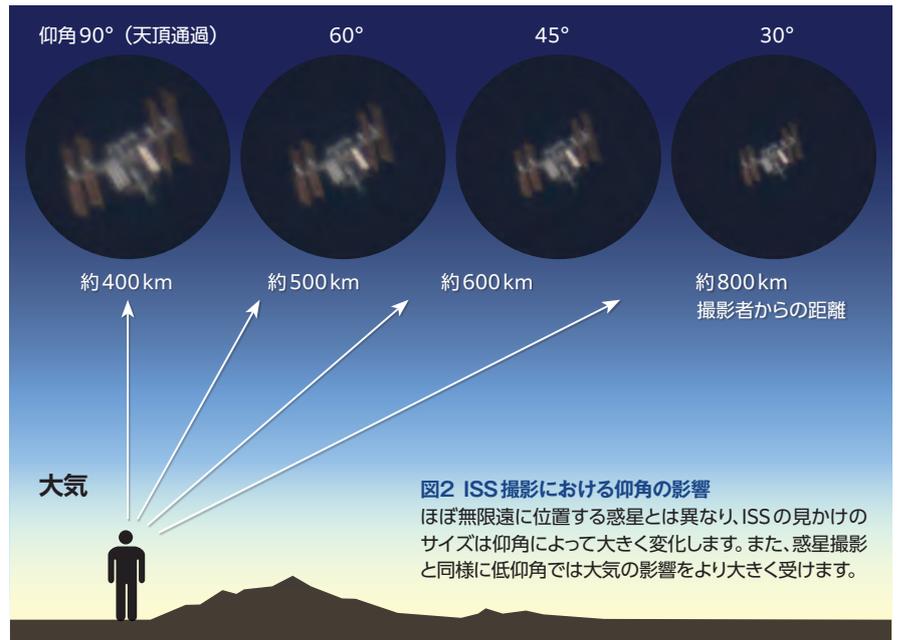


図2 ISS撮影における仰角の影響
ほぼ無限遠に位置する惑星とは異なり、ISSの見かけのサイズは仰角によって大きく変化します。また、惑星撮影と同様に低仰角では大気の影響をより大きく受けます。



図4 図3の機材で撮影したISS
適切なカメラ選択や露出のコツさえ修得できればこんなにシンプルな機材でもISSのラジエータパネルを板チョコ状に写せます。

2017年11月27日17時50分46秒 愛知県あま市にて
セレストロンC6 ビクセンボルタII経緯台 手動追尾
ZWO ASI174MM Mini 露出1/2000秒



図3 筆者の初期のISS撮影機材(再現)
エアガン用ドットサイト
ZWO ASI 174MM Mini (グローバルシャッター)
セレストロンC6
ビクセンボルタII経緯台
国際光器 NEW ガイディングハンドル

サイエンスの歴史を紐解く

CELESTIAL HISTORIES

天文外史

2024年のNHK大河ドラマ『光る君へ』は、ユースケ・サンタマリアさん演じる安倍晴明が天文観測を行うシーンから始まりました。「おお！」と思った天文ファンも多いのではないのでしょうか？
彼がなぜ天文観測をしていたのか……それは、彼が天文観測を職掌とする天文博士に就いていたからにほかなりません。
当代随一の陰陽師というイメージを持つ安倍晴明。
そんな彼はどのような人物だったのでしょうか。
そして陰陽師とは、実際には何をする人たちだったのでしょうか。
その時代の日本における天文観測と、それを担ってきた
安倍晴明をはじめとする陰陽師たちの物語を
紐解いていきましょう。

おんみょうじ

あべのせいめい

陰陽師・安倍晴明

星を読み天意を汲む国家公務員の実像

解説◎塚田 健 (平塚市博物館)

晴明神社(京都市)に鎮座する安倍晴明公の像。
(晴明神社提供)

陰陽師とは何者か？

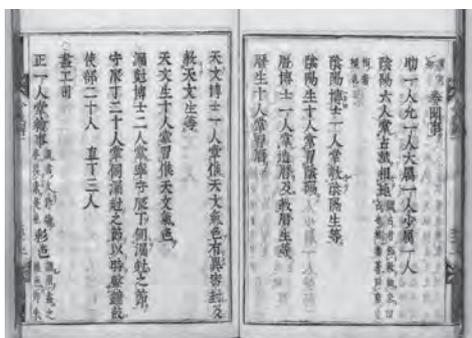
陰陽師には、呪文を唱え、式神を操り、邪気を祓い怨霊を鎮め……といったイメージが付きまといますが、狭義には律令国家を構成する役職のひとつです。古代日本の政治体制を規定する根本法令であった『養老律令』の「職員令」(朝廷の機関の官職名や員数、職掌などを定めた行政法)には陰陽寮(中務省に属す)について定めた条目があり、そこには陰陽師や天文博士の“業務内容”が記されています。トップである陰陽頭や次官の陰陽助などのほか、陰陽師、陰陽・暦・天文・漏刻

の各博士と学生、使部(雑務に当たる官人)などが陰陽寮の構成員です。職員令によると陰陽師は陰陽寮に6人が定員で、占筮(筮竹を用いた占い)をして地相を扒ぶことを職務としていました。

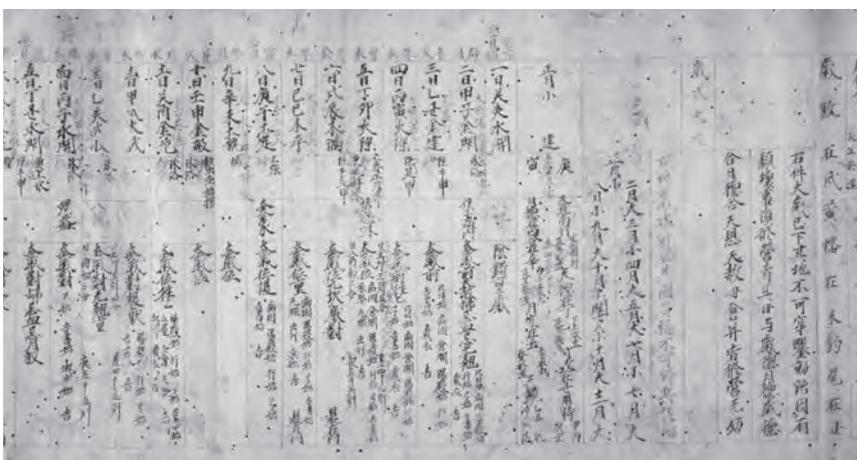
一方、陰陽・暦・天文・漏刻の各博士を含めた陰陽寮に属す専門職員すべてを広義の陰陽師ということもできるでしょう。つまり陰陽師とは本来、中国から伝わった易や陰陽五行説をめぐる学術書の研究と解説、そして教育を行いつつ、天体を観測し、暦をつくる、そんな人々だったのです。

当初は天文観測や陰陽五行に基づく理論的な分析から事の吉凶を占っていたの

みでしたが、そのことが宮中の儀式や行事において重宝されるようになり、やがて祭儀や呪術を執り行うようになります。私たちが持つ陰陽師のイメージは、ここから来ているのでしょうか。そして、本来は朝廷のために働く“国家公務員”であった陰陽師たちは、律令体制が緩み始めた平安時代中頃には貴族たちと私的に結びつくようになります。彼らの吉凶を占ったり、祭祀を密かに行ったり、場合によっては政治的敵対者を呪ったりと、律令の職掌から離れ貴族たちの私生活に入り込み政治にも“裏で”深くかかわるようになったのです。そのような時代に登場したのが安倍晴明(大河ドラマでは「はるあきら」)でした。

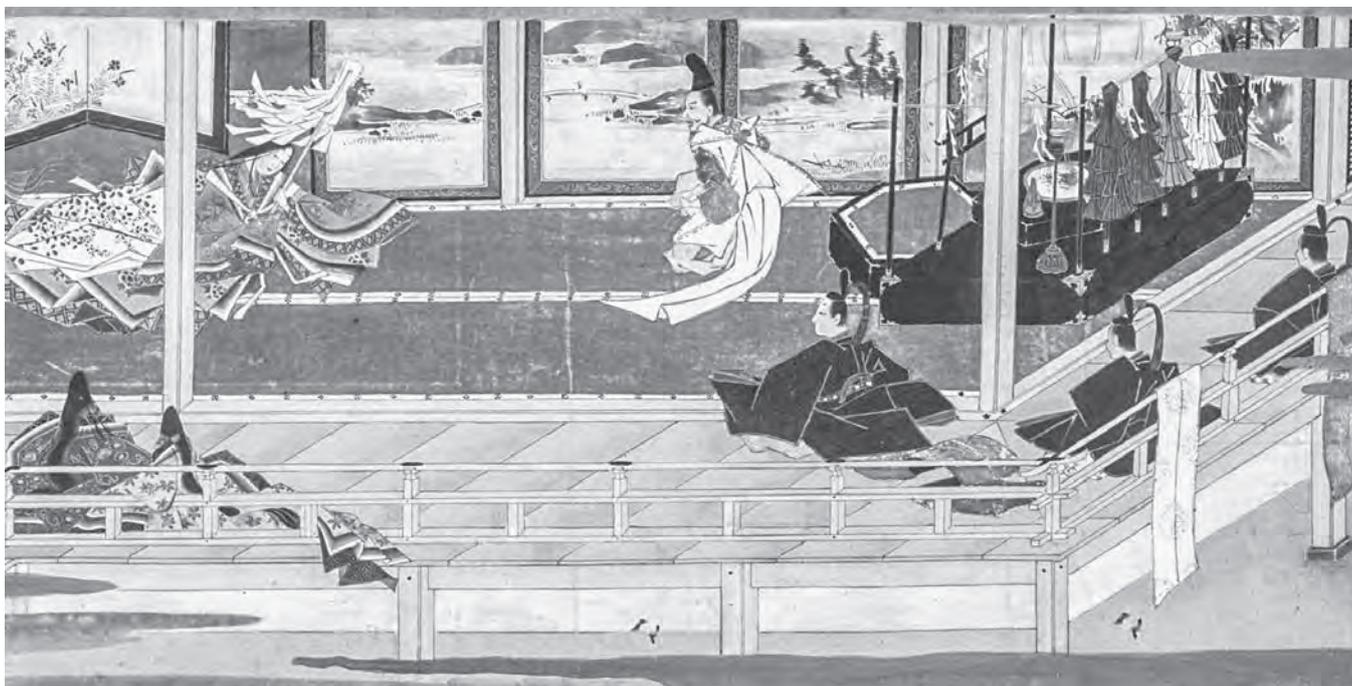


『令義解(りょうのぎげ)』は養老令など律令の注釈書。陰陽師の項には「六人掌占筮相地」とある。(『令義解』巻1下職員令／国立公文書館デジタルアーカイブ)



室町時代前期の醍醐寺座主(ざす)満濟の日記。具注暦(ぐちゅうれき)の余白を利用して日記が書かれている。具注暦とは吉凶判断のための様々な暦注が記載された暦で、これを作成していたのが陰陽寮の暦博士であった。奈良時代以降、貴族の間で具注暦に日記を書く習慣が生まれた。かの藤原道長の日記『御堂関白記』も具注暦に記されている。(『満濟准后日記(まんさいじゅごうにつき)』第1軸 応永十八年／国立国会図書館)

陰陽師・安倍泰成(画面上中央)が鳥羽上皇に憑りついた妖狐・玉藻前(画面左上)と対決するシーン。南北朝時代から、呪術で鬼などと戦う陰陽師のイメージが作られていった。なお、安倍泰成は安倍晴明の孫の孫。実在の人物ではあるが、彼の事績は史書などにはほとんど残されていない。(『たま藻のまへ』2巻「安倍泰成と玉藻前」／京大文学部研究科)



12P/ポン・ブルックス彗星が4等に おうし座で増光中の13P/オルバース彗星にも注目

●バースト時のコマ内部に注目

2020年6月10日にローウェル天文台で再観測されて以来、12P/ポン・ブルックス彗星がアウトバーストを繰り返しながら順調に明るくなってきました。今年2月下旬の満月を迎えた頃から、月明かりの下にもかかわらず多くの天文ファンが彗星の撮影を試みる対象となってきました。しかし、撮影された姿は、昨年のバーストを繰り返していた頃とは異なり、ごく一般的な、エメラルドグリーンのコマにイオンテイルが伸びた、太陽に接近しつつあるガスリッチな彗星の姿でした。

この時期のポン・ブルックス彗星は太陽から約1.3auの距離で、光度は6等級に達していました。条件の良い空のもとで撮影した画像では、2度近くのイオンテイルがとらえられています。

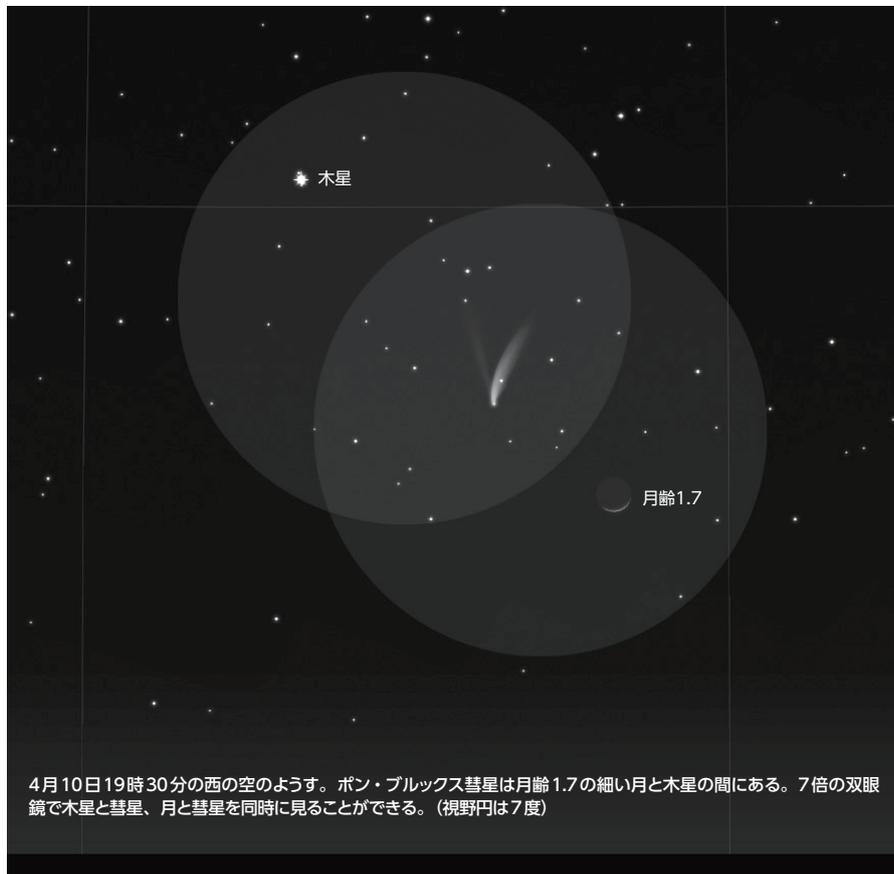
ポン・ブルックス彗星は昨年秋から冬にかけて、短いときには約2週間に1回の間隔でバーストを繰り返していた時期がありました。ところが、今年に入ってから1月18日を最後にはっきりと確認できるようなバーストは2月末まで起こらず、「太陽に近づいたら急におとなしくなって、普通の彗星になってしまった」という悲観的な声もありました。

しかし、やはりポン・ブルックス彗星は一筋縄ではいかない“不思議”な彗星でした。2月28日に、ひさびさのバーストを起こしたとの情報が流れた後に撮影された画像には、コマの近くにタコの足のような幾筋にも分かれた筋状の構造（レイ）をもつイオンテイルと、コマ内部の太陽に近い側から噴出するジェットと思われる構造がハッキリと出現し、あきらかにバースト後の彗星の特徴的な形態が見られました。

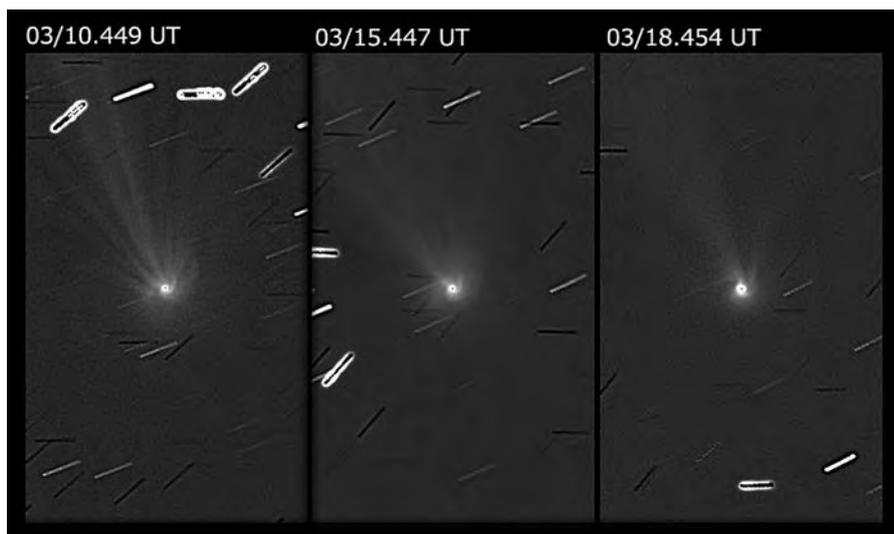
条件の良い空での画像では、イオンテイルが太陽風の影響などを受け、ねじれやコブ状など、複雑な構造が短い時間経過で変化するようすがとらえられています。

このバーストで彗星の光度は5等級にまで達し、小口径の双眼鏡でも、尾が伸びていることが確認できるまでに明るくなりました。

3月中は夕空のアンドロメダ座の中を東へ移動し、広角レンズでM31やM33と同じ写野



4月10日19時30分の西の空のようす。ポン・ブルックス彗星は月齢1.7の細い月と木星の間にある。7倍の双眼鏡で木星と彗星、月と彗星を同時に見ることができる。(視野円は7度)



ポン・ブルックス彗星のコマ内部。Larson-Sekaninaフィルターで核を中心とする全方向の非対称な構造を強調した画像で、イオンテイルのレイや、太陽方向へ噴き出すジェットとみられる反時計回りのスパイラル状の筋がわかる。(筆者撮影)

にとらえた画像も数多く撮られています。太陽系内部まで入り込んだポン・ブルックス彗星と、200万光年を超える遠方にある銀河であるM31、M33の、距離的に奥行きのあるトリ

オも面白みがありました。

また、この頃からコマ内部の構造が反時計回りのスパイラル状になったものが、画像処理によって得られています。

Astro Image Processing Part 5

1テーマ5分でわかる!

天体画像処理 5



仕上げ編 ②

詳細編集モード

月刊「星ナビ」2024年5月号 特別付録

星ナビ

解説 / 上山治貴、廣瀬 匠 (アストロアーツ) 構成 / 星ナビ編集部

秋の定番対象であるハート星雲です。デュアルバンドとカラー CMOS で撮影される方が多いと思いますが、モノクロ CMOS で H α 、O III、S II フィルターで撮影して SAO 合成しました。星は RGB 撮影したものを StarNet で分離し合成しています。ハートの内側がブルーに染まっているのが印象的です。

ハート星雲 (SAO 合成) / 杉村麻記子 (京都府)

タカハシ FSQ-85ED + タカハシ QE \times 0.73
(合成 F3.8 FL328mm)
ZWO ASI294MM Pro * Gain100
Astrodon 36mm I-Series フィルター
ピクセン AXJ + BORG45 N.I.N.A. (PHD2)
2023年8月15日、9月13日、6日 総露光8時間15分
(RGB各4分 \times 8、H α 7分 \times 15、O III 7分 \times 22、S II 7分 \times 20)
PixInsight / ステライメージ / Photoshop CC
U.D.A) モート天文台にて

1. 詳細編集モード

Q

天体画像処理にも慣れてきた！
もう少し細かいところまで調整してみたいな。



ステライメージ9の「詳細編集モード」を使って処理してみよう。

A

2つのモードの歴史

ステライメージ9を起動すると、「自動処理モード」と「詳細編集モード」のどちらで開くかを確認するダイアログが表示されます（自動的にどちらかを選ぶよう設定することもできます）。「天体画像処理2 基礎編」や「天体画像処理3 仕上げ編」では、「自動処理モード」での操作を中心に解説しました。今回は「詳細編集モード」を使った画像処理について紹介しますが、そもそも両者にはどんな違いがあるのでしょうか。

天体画像処理ソフト「ステライメージ」の初代は、デジタル天体撮影が冷却 CCD カメラで行われていた1997年に誕生しました。現在の「詳細編集モード」に相当するメニューとウィンドウのインターフェースは、このときから引き継がれています。それからバージョンアップを重ねる中で、昔から用いられていた画像処理技術に新たに考案された手法も加わり、ステライメージは多機能



になっていきました。

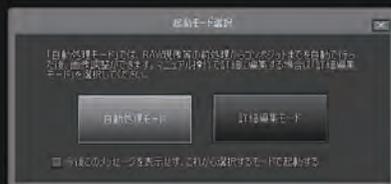
しかし、その後の天体撮影ではデジタルカメラが主流となり、「前処理 → RAW 現像 → コンポジット → 仕上げ」という基本工程が確立すると、各ステップの処理をメニューから選ぶという従来の操作方法では操作が

煩瑣になっていました。また、天体撮影の裾野が広がり、定番の処理方法はより簡便にしたいという要望もありました。そこで、2017年発売のステライメージ8では、この工程を自動化する「コンポジットパネル」と「画像調整パネル」からなる自動処理モードを実装し、従来のインターフェースを「詳細編集モード」と呼ぶようになったのです。

詳細編集モードはいつ使う？

自動処理モードが特に威力を発揮するのは、1. カラーカメラで撮影した、2. 星雲・星団の画像に対して、3. 入門者が基本的な処理を施したい場合です。逆に言えば、これらに当てはまらない場合が詳細編集モードの出番です。順番に紹介していきましょう。

ステライメージ9を起動すると、「自動処理モード」と「詳細編集モード」のどちらで開くかを確認するダイアログが表示される。



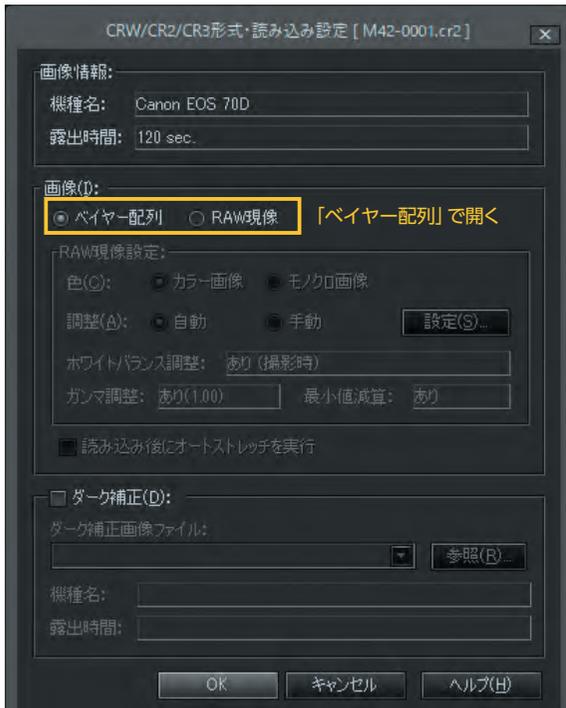
Q

コンポジットも「詳細編集モード」でやるのがいい？

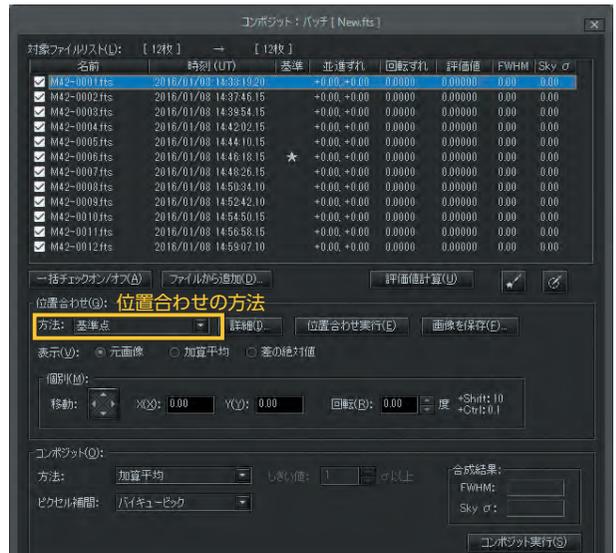


手順を追って操作したい時は「詳細編集モード」がおすすめ！
お決まりの操作なら「自動処理モード」が便利。

A



● 「コンポジット：バッチ」ダイアログ



● (左) 「読み込み設定」ダイアログ

RAW 画像を直接ステライメージの作業領域にドラッグ&ドロップしたり、「画像ファイルを開く」ダイアログで選択したりすると、「読み込み設定」ダイアログが表示される。前処理したい画像は「バイヤー配列」として開こう。

■ ファイルを開く

自動処理モードでは、RAW 画像をライトフレームやダークフレームとして選択するとそのままコンポジットパネルに配置されましたが、詳細編集モードでRAW 画像を開こうとすると、形式に応じた読み込み設定ダイアログが表示されます。

詳細編集モードでRAW 画像に前処理を施す場合は、必ず「バイヤー配列」として開きましょう。「RAW 現像」を選ぶと、「バイヤー・RGB 変換」が実行されます。一般的な画像処理ソフトでRAW 画像を開いたときのようにカラーで表示できるので、ざっと確認するには便利ですが、ダーク補正やフラット補正などが行えなくなります。

■ 何度も使うコンポジット

通常「コンポジット」と言えば、ライトフレーム同士を重ね合わせる作業を思い浮かべます。しかし、その前に行うダーク補正やフラット補正でも、何枚ものフレームをコンポジットして作成して作ったダーク画像やフラット画像が必要となります。どれも同じ「コンポジット」なので、詳細編集モードでは同じダイアログを使って実行します。

2枚の画像を重ねる場合には「コンポジット」ダイアログを使いますが、3枚以上の画像を合成する場合は「コンポジット：バッチ」ダイアログを使う方が効率的です。なお、星景写真などで使う「比較明コンポジット」と彗星などの処理で使う「メ

カーフコンポジット」はそれぞれ別の専用ダイアログを用意しています。

自動処理モードでは、選んだライトフレームのガイド状態を自動評価していましたが、詳細編集モードでは恒星のシャープさやノイズの少なさを多角的に評価して表示できます。また、位置合わせの方法として「重心」や「基準点」などが選べるようになります。個別の画像について、並進や回転の数値を指定して合わせることもできます。なお、ダーク画像とフラット画像を作成する場合は、位置合わせはせずに「コンポジット実行」を選択します。

■ ダーク／フラット補正

詳細編集モードでも、ダーク補正とフラット補正は1つのダイアログ

3. 階調調整

Q

自動処理モードと詳細編集モードで仕上げ処理はどう変わるの？



設定箇所が増えてより細かい調整ができるよ。各操作を理解した上で設定してみよう。

A

原理の理解が問われる仕上げ処理

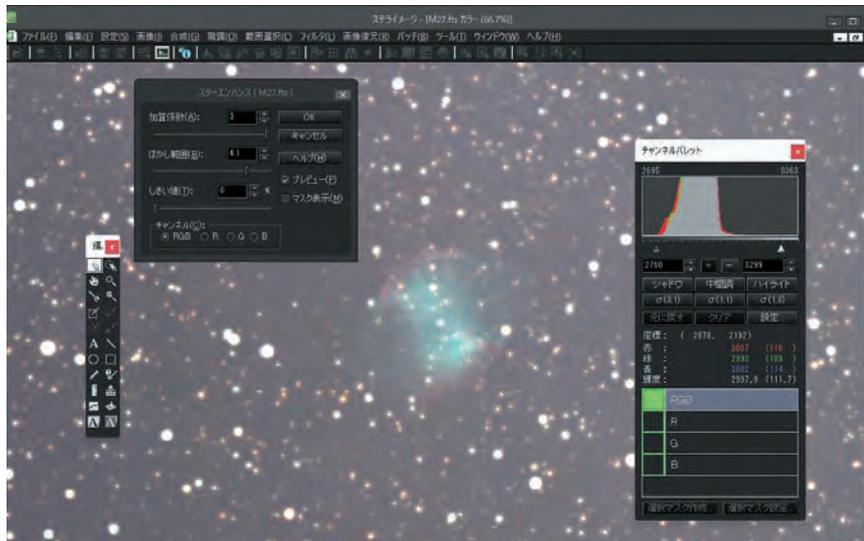
星雲・星団画像の仕上げ処理に関しても、基本的な工程は「自動処理モード」と「詳細編集モード」で変わりません。ただ、自動処理モードでは1つのステップが1つのスライダーにまとめられて「画像調整パネル」に並んでいるのに対して、詳細編集モードではステップごとに新たなダイアログを開き、いくつものパラメータを設定する必要があります。

なお、ダイアログを開くときは、メニューから行いたい操作の名称を選択するのが確実です。しかし、慣れてくれば「ツールバー」の1つである「メインバー」のアイコンをクリックすると早いでしょう。ここには、各操作のダイアログを呼び出すボタンが、想定される使用順で左から右

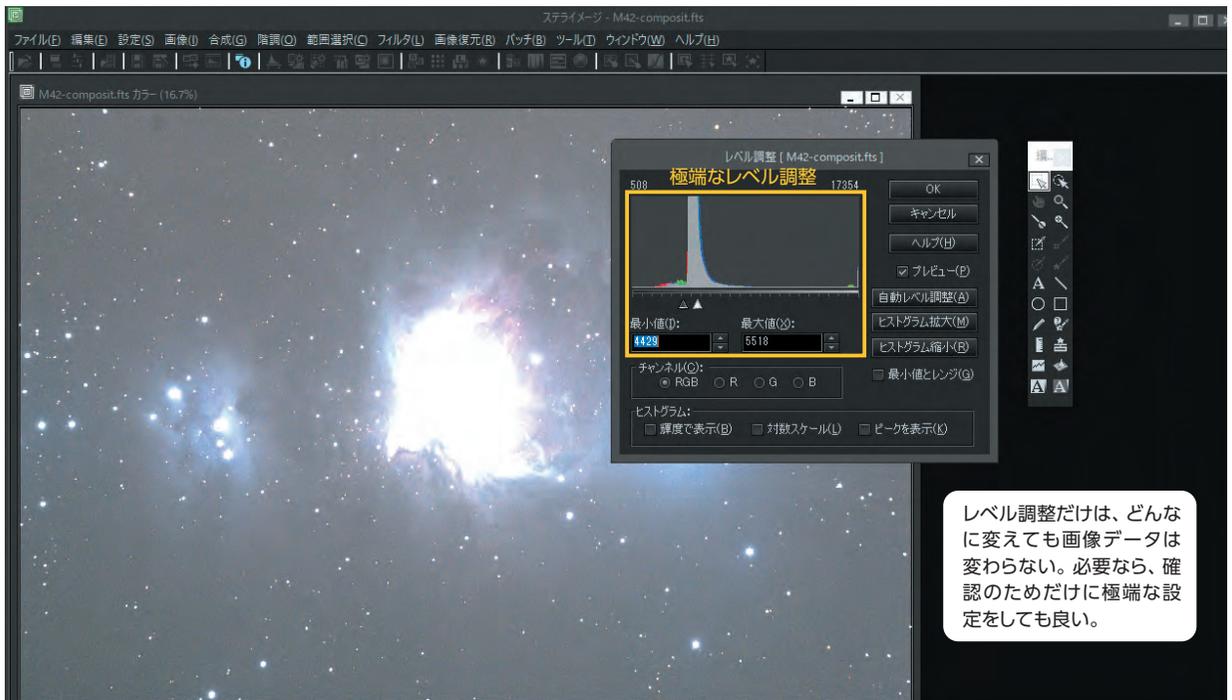
へと並んでいます。

詳細編集モードでは、ダイアログを操作している間も画像を拡大／縮小／スクロールでき、処理の結果がプレビュー可能なので、試行錯誤の

余地があります。ただし、自動処理モードよりできることが増えた分、各操作の原理を理解した上で設定を選ばないと、破綻した処理になってしまいます。



自動処理モードでは設定できないような極端な処理もできてしまう。目的を理解してパラメータを選ぼう。



レベル調整だけは、どんなに変えても画像データは変わらない。必要なら、確認のためだけに極端な設定をしても良い。