



■今月の表紙

季節の移ろいを撮る
撮影/北山輝泰

SONYα7IV FE 14mm F1.8 GM (絞り開放) ISO6400 露出4.0秒 リアプロソフトン50使用

長野県南牧村で知人と星空撮影を楽しみました。秋のペルセウス座と冬のぎょしゃ座、ふたご座が同時に入るよう星の並びを意識して撮影しています。星座の位置や見え方が少しずつ変わっていく様子を追うことで、地上にいなが季節の移ろいを感じられるのも星空撮影の魅力です。星の輝きを確認しながらピントを追い込む後ろ姿が、星景写真と向き合う濃密な時間を物語っています。36ページからの特集でデジタルカメラのピント合わせを解説しました。

■広告さくいん

コニカミノルタプラネタリウム/表2
ケンコー・トキナー/8
ケンコー・トキナー サービスショップ/68
シュミット/70
アイベル/72
TOMITA/76
笠井トレーディング/82~87
ウィリアム・オブ・ティクス/102
ピクセン/114~表3
五藤光学研究所/表4
AstroArts/10、16、20、78
AstroArtsオンラインショップ/88~91

星ナビ2026年2月号
2026年1月5日発行・発売

30 宇宙研究の最深部 岐阜県飛騨市 スーパーカミオカンデ&重力波望遠鏡KAGRA

苦手を克服

デジタルカメラのピント合わせ

36 星空にフォーカス

北山輝泰・谷川正夫・中西アキオ

「夜のカフェテラス」
が来訪中

48 ゴッホが 描いた星空

イーハトーヴ

CELESTIAL HISTORIES

天文外史

52 海軍+天文台が挑んだ 昭和9年の南洋作戦

大海原を超えた皆既日食 前編 吉田陽一

58 連載小説「オリオンと猫」第12回 虹の天象儀 瀬名秀明 ——野尻抱影と大佛次郎物語——

News Watch

- 4 暗黒物質ついに観測か？ 天の川銀河ハローからのガンマ線を検出 中野太郎
- 6 流星クラスター出現 西日本7地点でとらえた獅子の爪あと 今村和義
- 12 日本初の公開天文台から100年 各地で進む連携と普及イベント 塚田健
- 14 秋空の下でスターパーティ ピクセン公式ファンクラブ25周年 大西浩次



宇宙ボードゲームで遊ぼう (p.17)



神岡で梶田さんと握手 (p.30)



1934年皆既日食 (p.52)



高校生日本代表が活躍 (p.74)

NEWS CLIP 石川勝也

由女のゆるゆる星空レポ 星の召すまま

最新宇宙像 沼澤茂美&脇屋奈々代

2月の星空 篠木新吾

2月の月と惑星の動き

2月の天文現象カレンダー

2月の注目 あさだ考房

新着情報

月刊ほんナビ 原 智子

アクアマリンの誌上演奏会 ミマス

ブラック星博士のB級天文学研究室

天文台マダムがゆく 拡大版 梅本真由美

天文学とプラネタリウム 高梨直統&平松正顕

天文・宇宙イベント情報 パオナビ

9、11

Observer's NAVI

●変光星 高橋進 80

●新天体・太陽系小天体 吉本勝己 81

星ナビひろば 92

ネットよ今夜もありがとう 94

●会誌・会報紹介 95

●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 103

銀ノ星 四光子の記憶 飯島裕 112

大型重力波望遠鏡「KAGRA」。3kmの腕を2本持つレーザー干渉計だ。

スーパーカミオカンデ

&

重力波望遠鏡 KAGRA

宇宙研究の最深部

岐阜県飛騨市。北アルプスの山々に囲まれたこの地域の地中深くに、宇宙の成り立ちを探る観測装置が設置されています。ニュートリノ望遠鏡「スーパーカミオカンデ」と、大型低温重力波望遠鏡「KAGRA」です。ふだんは限られた研究者しか立ち入ることができない施設に編集部が初潜入。「見えない宇宙」を捉える最前線をレポートします。

紀行・写真／石川果奈・川口雅也（星ナビ編集部） コラム／中野太郎（しぶんぎ社）
協力／岐阜県飛騨市、東京大学宇宙線研究所、ひだ宇宙科学館 カミオカラボ

今回の舞台、岐阜県飛騨市は富山県との境に近い街。まずは東京駅から新幹線で富山へ向かいます。北陸新幹線といえは2024年3月に福井・敦賀まで延伸したことで話題です。東京から福井までの所要時間は最短で2時間強。富山駅から高山本線に乗り換え、さらに車で山間部に向かいます。目的地は富山県と岐阜県の県境に位置する「神岡鉱山」です。

神岡鉱山は明治期から昭和後半にかけて、日本有数の金属鉱山として稼働してきた場所。現在、鉱山での採掘は終了していますが、その一部を利用して建設されたり、新たに掘削されたりしてできたのがスーパーカミオカンデとKAGRAです。

2015年には、スーパーカミオカンデの成果により梶田隆章さんがノーベル物理学賞を受賞。2020年より本格運用を開始したKAGRAは、国際共同観測ネットワークの一員として重力波観測に参加しています。ニュートリノと重力波、異なる宇宙からの信号を同じ場所で捉えているこの地はマルチメッセンジャー天文学の重要な拠点ともいえるでしょう。

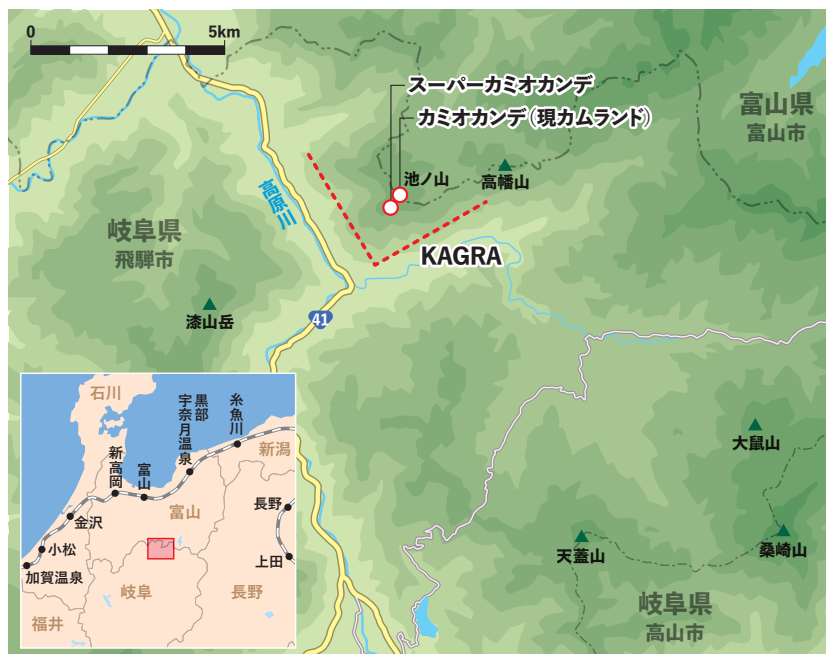
見えない宇宙を解説！ カミオカラボ

旅の初めに立ち寄ったのが道の駅「宙（スカイ）ドーム・神岡」。ここに併設されているのが「ひだ宇宙科学館 カミオカラボ」。飛騨市神岡町で行われている世界最先端の宇宙物理学を体験できる科学館です。施設の隣はお土産屋さんになっており、科学館目当てで来られるよりも、道の駅にふらっと立ち寄った方が展示を見にくる方が多いとのこと。

スーパーカミオカンデとKAGRAで観測しているニュートリノと重力波は、どちらも日常生活の中で意識することはありませんが、ここでは、触れたり遊んだりできる体験型のゲームによって、ニュートリノや重力波の不思議な性質を楽しく知ることができます。

おすすめは円筒状のスクリーン「ワンダーシップ」（右）。スーパーカミオカンデの施設に潜入する映像が没入感たっぷり。坑道から実験室、望遠鏡までの空間を探索するような映像がリアルです。

スーパーカミオカンデといえば、金色の



カミオカンデとスーパーカミオカンデ、KAGRAは池ノ山周辺の地下にある。ハイパーカミオカンデはそれらの施設からほど近い山中の地下に建設中。

光電子増倍管が張り巡らされた内水槽ですが、ワンダーシップでは実際に内水槽の中に入っているような体験もできます。さらに、館内の壁面には光電子増倍管がたくさん！内水槽の壁面を再現し、実際の装置と同じ取り付け方をしているとのこと。

常設展示だけでなく、サイエンスコミュニケーターや研究者によるトークイベントなども開催されており、訪れるたびに新しい発見がありそうです。スーパーカミオカンデとKAGRAで行われている最新研究の紹介や、現在のスーパーカミオカンデでの観測の様子、梶田さんとのフォトスポットなどもありました。館の横のお土産販売所にてカミオカグッズを購入したら、いよいよスーパーカミオカンデに潜入です。

カミオカラボ企画展

「冬の星座と宇宙線の物語」

1/17-2/28

冬の夜空に輝く星座と宇宙から地球に降り注ぐ「宇宙線」をテーマにした企画展。冬の代表的な星座にまつわる神話と星の誕生や爆発が生み出す高エネルギー現象を紹介。アンケート回答者には先着でオリジナル缶バッジをプレゼント。

神岡の最深部 #1

ハイパーカミオカンデ掘削完了！

世界最大級の人工空洞完成、2028年に観測開始

2025年7月31日、神岡で3代目となるニュートリノ検出器「ハイパーカミオカンデ」の地下空洞が掘削完了しました。

初代カミオカンデ（現カムランド）やスーパーカミオカンデ、大型低温重力波望遠鏡「KAGRA」は、富山・岐阜の県境が通る「池ノ山」の地下（神岡鉱山茂住（もずみ）坑）にあります。ハイパーカミオカンデは池ノ山から少し離れた別の山の地下600mに建設されています。

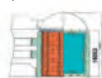
ハイパーカミオカンデの本体空洞は直径69m、高さ94m。地下の人工空洞としては世界最大級で、ハワイの「すばる望遠鏡」の円筒型ドームが縦に2つ入るほどの大きさです。本体空洞にアクセスする約3kmのトンネルも含め、2021年5月の着工から約4年で掘削を終えました。今後は空洞内にステンレス製水槽を作り、光電子増倍管などを設置、水槽に超純水を注入して、2028年に観測を開始する予定です。

サイズ比較

ニュートリノを検出する水の体積で比べると、スーパーカミオカンデはカミオカンデの約20倍、ハイパーカミオカンデは約200倍となる。

カミオカンデ (1983-1996)

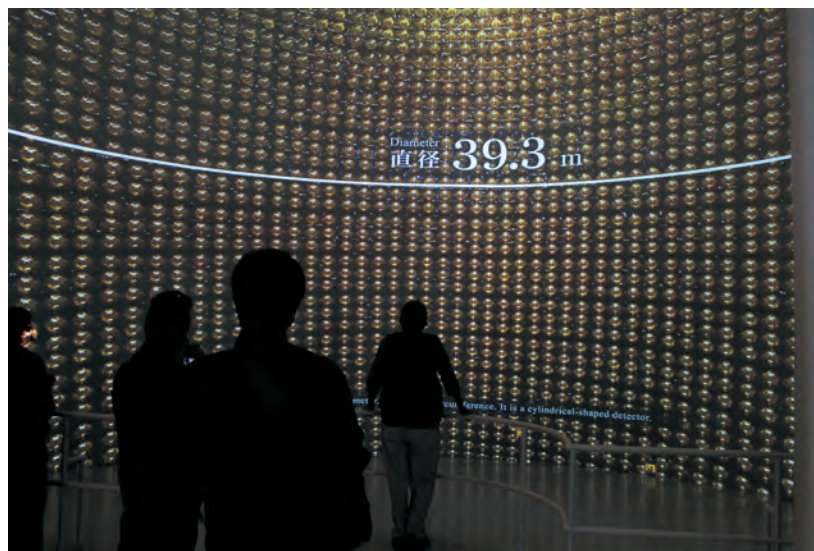
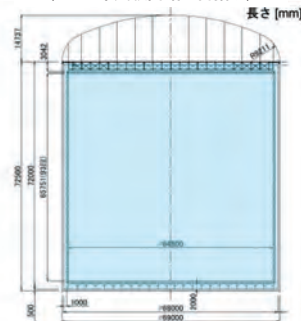
人間の大きさ



スーパーカミオカンデ (1996-現在)



ハイパーカミオカンデ (2028年実験開始を目指す)



カミオカラボの展示「ワンダーシップ」。通常入ることができないスーパーカミオカンデ内部にいるような写真も撮影できる。ニュートリノとの遭遇によるスリリングな驚きを大迫力の映像で体感できる。

道の駅 スカイドーム・神岡 ひだ宇宙科学館 カミオカラボ

岐阜県飛騨市神岡町夕陽ヶ丘6番地
9:00～17:00（最終入館16:30）
入場無料

<https://www.city.hida.gifu.jp/site/kamiokalab/>



スーパーカミオカンデができるまでの様子を、当時の映像や模型・実物展示で辿ることができる。



不思議な物質・ニュートリノの性質を楽しく学べるゲームが3つ。写真は性質が変わったニュートリノをタッチするゲーム。

苦手を克服 デジタルカメラのピント合わせ 星空にフォーカス

星景写真撮影でもっとも難しいのが、マニュアルフォーカスでの星のピント合わせ。ピントリングをゆっくり回して、星像が小さくシャープになるよう追い込む作業だが、苦手意識を持っている方も多いだろう。実は、そんな悩みを解決する「魔法のアイテム」がある。フィルターメーカーのケンコー、マルミ光機から発売されているピント合わせ用アシストフィルターだ。この記事では、それらの特徴や使い方、各社デジタルカメラのピント合わせ手順を解説する。もうピント合わせで悩むことはない！

解説・作例写真◎北山輝泰

取材協力◎ケンコー・トキナー／マルミ光機／タムロン

難しい星のピント合わせ

OM システムやパナソニックのカメラにはオートフォーカス (AF) で星のピント合わせが行える機能が実装されているが、多くのデジタルカメラはマニュアルフォーカス (MF) でピントを合わせなければならない。その方法は、ライブビューに写る星を拡大表示しながら、星の点像が小さくはっきりと見えるところまでピントリングをゆっくり回し追い込んでいくというものだが、言葉以上に難しい。繊細な作業が求められるため、視力に不安のある方や、寒さで手がかじかんでいる時はなおさらだろう。その難しさに拍車をかけるように、カメラ機材は私たちにシビアなピント合わせ精度を要求してくる。F 値が明るい大口径広角レンズや高画素のカメラを使って撮影するような場合だ。

星景写真撮影では、F 値が明るくて広角域をカバーできるレンズが人気だが、そのようなレンズは被写界深度が極端に浅く、合焦位置の許容範囲も狭くなるため、MF 時のピント合わせは難しくなる。さらに、温度変化によりレンズが膨張または収縮したり、屈折

率が変化して無限遠のピント位置がわずかに変わってしまうことがある。夕方から夜にかけてのインターバル撮影などの時は特に注意が必要だ。この現象は、前面レンズが大きいいわゆる出目金超広角レンズなどで起こりやすい。

さらに厳しい高画素機のピント

また、高画素カメラでは、1ピクセルあたりのサイズが小さいため、星の光がわずかに広がっただけでも複数のピクセルに分散して記録される。その結果、ピンボケが明確に可視化される。一方、低画素カメラはピクセルサイズが大きく、星の光が多少広がっても単一のピクセル内に収まりやすいため、小さなピントのズレは画素内で平均化され、結果的に点像として認識されやすい。言い換えれば、低画素機は多少ピントがずれていても気づかないということだ。このことに加え、光に対する感受性も低画素機のほうが優れていることが多く、高 ISO でもノイズが少ないという特徴があるため、私は新月期の暗い夜空の撮影ではあえて画素数が少ない機材を選ぶことも多い。もちろん高画

素機にはトリミング耐性や描写の美しさなどメリットもたくさんあるが、大事なことは機材の特性を理解し状況に応じて使い分けることと、それらを使いこなす基本的な技術をしっかり身につけるということに尽きる。

余談だが、画像処理ソフトも年々 AI が実装されるようになってきて、ピントが外れてしまった写真をピントが合っている（ように見える）写真に復元するソフトも販売されている。こういったものが星景写真で使えるのかと試してみたが、景色のディテールははっきりするのに対し、星のピンぼけは不自然な仕上がりと化した。使いどころとしては、大気の影響でモヤッとしてしまった写真などをパキッと仕上げることは向いているかもしれない。ソフトウェアの技術革新は目覚ましいものがあり、いずれ星のピントの復元もできるようになるかもしれない。

ピンぼけ

ピント合わせ中

ピントが合った状態

星空にフォーカス

星の輝きを頼りにわずかなズレも見逃さずピントを追い込む瞬間は、思わず息を止めてしまうほど緊張する。それでもこの時間こそが、星景写真に命を吹き込む大切な工程であり、静かな夜空と向き合うこのひとときを私は楽しんでいる。

SONY ZV-E1 FE 14mm F1.8 GM (14mm・絞り開放)
ISO 8000 露出 4.0 秒

3本の光条でピントを合わせるフィルター

ケンコー ナイトフォーカス

マルミ光機 フォーカスエイドフィルター (解説/北山輝泰)



レンズでバーティノフマスク

ピント合わせが難しいのはデジタルカメラで撮影する星景写真に限らず、天体望遠鏡で星雲・星団を撮影する場合も同様だが、「バーティノフマスク」の登場によって、精度良くピントを合わせることができるようになった。バーティノフマスクは左図のような斜めに交差したスリットを望遠鏡の筒先に配置することで回折光を発生させ、その3本の光条を使って高精度にピントを合わせるための補助ツールだ。ウィリアムオブティクスの鏡筒には、透明バーティノフマスクが標準装備されている(左下)。このバーティノフマスクの原理を応用して、カメラレンズでピント合わせを行うためのフィルターがケンコーとマルミ光機から相次いで発売されたので、その特徴と使い方を紹介しよう。

ケンコー ナイトフォーカス

星のピント合わせ用フィルターとして、まずケンコーの「ナイトフォーカス(2023年12月8日発売)」を紹介する。天体撮影の

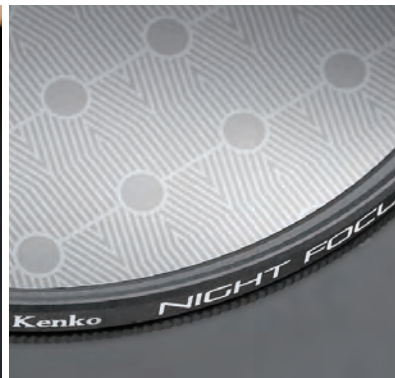
際に用いるバーティノフマスクから着想を得ており、フィルター前面に特殊なパターンを刻み、明るい星に光条(十字線のようなもの)を発生させ、ピントの山をつかみやすくするというものだ。フィルターサイズは82mm径のみで、82mm以下のフィルター径のレンズにはステップアップリングを使って取り付ける。

ナイトフォーカスはねじ込み式になっているので、レンズ前面に回しながら取り付ける。次にカメラのライブビューを起動させ、明るい星を探しその部分を拡大表示する。ピントが合っていれば3本の光条の交点が一致するが、ピントが合っていない時は交点がずれているため、3本の光条がきれいに揃うまでピントリングを回して追い込む。なお、ピントを追いついても光条が見えにくい、または光条が1本しか出ない時は、フィルター枠を少しずつ回転させながら光条が出てくる箇所を探す。偏光フィルターを使ったことがある方は馴染みがある作業だろう。ピントが合った後、不安を感じる方は、ナイトフォーカスをつけた状態で一度試し撮りす

Kenko NIGHT FOCUS

ケンコー ナイトフォーカス

「ナイトフォーカス」は82mm径のみでケンコーオンラインショップで税込11,801円



ナイトフォーカスはピント合わせ用で、撮影時には取り外す。ねじ込み式だが、偏光フィルターのようにフィルター枠が独立して回転する構造で、必要以上に締めると噛んでしまうので注意しよう。光条が見えにくい場合は、枠を少しずつ回転させることで見え方が改善される。なお、ナイトフォーカスのWebページには、検証済みのレンズ一覧が載っているので気になる方はそちらをチェックしてほしい。



Vincent Willem van Gogh ゴッホが描いた星空

『ひまわり』や『自画像』などで有名なオランダの画家フィンセント・ファン・ゴッホ。

『夜のカフェテラス』や『星月夜』などでは星空を描いている。

現在全国で巡回中の「大ゴッホ展」の前に、ゴッホが描いた星空を探してみよう。

撮影・検証・解説©イーハトーヴ



ゴッホの絵画をもとに再現されたカフェ(左)を『夜のカフェテラス』(右)と同アングルで広範囲に撮影(2009年8月2日)。ステラナビゲータで再現した星空を合成しています。

「星空を見ていると、ぼくはいつも夢に誘われる。それはちょうど地図の上に記されている村や町の黒い点を見て、空想するのに似ている。汽車に乗って、いろんな町に行けるなら、何か(死)に乗って、どこかの星にも行けるはずだ。(900通近く残されたゴッホの書簡より)」

画家のフィンセント・ファン・ゴッホ(1853年～1890年 以下ゴッホ)は、オランダのズンデルトに生まれ、わずか10年の画家

活動で油彩やデッサンなど2000点を超える作品を描いています。中でも異彩を放つ、星の絵を描いていたことをご存じでしょうか。

『ひまわり』や『自画像』が有名で、炎の画家とも称されるゴッホは、星の絵を描いた数少ない作家のひとりなのです。

この星の絵画の一点が、今、日本で鑑賞できる絶好のチャンス。ゴッホが描いた『夜のカフェテラス』は、オランダのクレ

ラー＝ミュラー美術館所蔵の作品で、同館所蔵のほかの作品とともに、神戸、福島、東京に巡回されます。

本記事では、『夜のカフェテラス』を含む、ゴッホが描いた星の絵画3点を取り上げ、描かれた当時の星空を再現し考察していきます。ゴッホ展を訪れる前に一読いただくことで、作品鑑賞がさらに深く愉しめる要素を盛り込みました。

それでは、最初の絵画を紹介しましょう。

Title

(フォーラム広場)

1888年9月制作

サイエンスの歴史を紐解く

CELESTIAL HISTORIES

天文外史

1934年2月14日
海軍と天文台が挑んだ南洋のミッション

大海原を越えた 皆既日食 前編

案内◎吉田陽一(アマチュア天文家)
資料協力◎飛田麗子、岡淳一郎、海野恵莉



昭和9年、太平洋上で皆既日食が起こった。日本の南洋群島進出を背景に国際情勢が揺れ動く中、海軍は軍人が率いる観測隊を組織し、東京天文台や大学、諸外国の天文学者を軍艦「春日」に乗せて南洋のロサップ島へ派遣することを決定。当時の天文航法や天文学における皆既日食観測の意義、観測に奔走した人々の姿を、貴重な資料とともに紹介する。

父島

グアム

食分最大地点

ロサップ島

チューク諸島

ポンペイ島

1934年2月14日の皆既日食は、インドネシアのリアウ諸島付近で始まり、その後はカリマンタン島、スラウェシ島を経てミクロネシア連邦に入ってからほぼ海上のみを進んだ(現在の国名で表記)。UT00時38分に北緯13度、東経162度の洋上で食分最大となり、カナダ西海岸のクイーンシャーロット諸島沖で終了した。また、日本列島を含む広い地域で部分食が見られた。コロナはステラナビゲータによるシミュレーション。

中村要鏡と伊達英太郎天文資料

私は小学生のころから星が好きでした。よく屋根に上がって空を見上げていました。中学生の時にはウェスト彗星(C/1975 V1)の出現がありました。明け方の空にキラキラと輝く彗星のコマの美しさを今でもよく覚えています。高校生の時には天文部の仲間と田舎の寺に泊まり込み、ペルセウス座流星群の観測に励みました。昼間本堂で碁石を投げ合って遊んでいるところを住職に見つかって、こっぴどく叱られたことは懐かしも苦い思い出です。しかし、大学生になるといつの間にか天文から離れてしまいました。

天文趣味が復活したのは百武彗星(C/1996 B2)のころでした。久しぶりに天文雑誌を見て驚きました。望遠鏡の口径が大きくなり、価格が安くなっていたのです。また、子供のころ憧れていた望遠鏡がオークションで入手できるようになっていることも知りました。やがて、2016年に古い西村製作所製15cm反射経緯台を入手しました。届いた望遠鏡をわくわくしながら組み立てましたが、ミラーを見てがっかりしました。メッキが白濁していたのです。仕方なく、再メッキに出そうとミラーをセルから外しました。すると、ミラーの裏面に「NKM44 1927march F=1.44m Kaname Nakamura maker Kyoto」のサインがあるのに気付きました。「これは個人作のミラーなのか」と思いました。しばらくして、再メッキされたミラーと斜鏡が戻って



中村要鏡を用いた15cm反射望遠鏡で月を見ると、いつもその美しさに感動を覚える。1927年に研磨(再研磨1928年)されたものだが、今もまだ中村要がミラーの中に生きているように感じる。2023年2月28日21:01 月齢8.2の月を撮影。

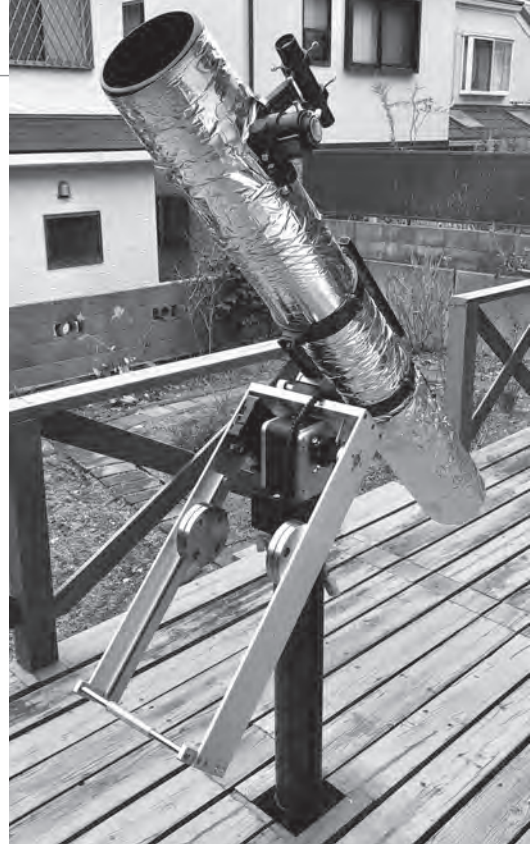
中村要鏡の鏡筒はFRP(バックヤードプロダクション)。架台はiOptron AZ Mount Pro+ブランケット(なつがたけ北天文台)。鏡筒にアルミ断熱シートを貼って使用している。



「また会う日まで」

池澤夏樹 著／朝日新聞出版／四六判上製 728ページ／定価3,960円(税込)
ISBN978-4-02-251897-2

1892年、富国強兵を謳う明治の世に生まれ、海軍軍人となり、天文学を学び、クリスチャンとして生きた秋吉利雄。その生涯を追いかけて、第一次世界対戦を経て太平洋戦争へと突入していく近代日本の姿を浮かび上げらせる歴史小説。当時の洋上における天文航法(天測)やロサブ島への日食観測隊に関しても詳しく記述されている。



きました。さっそく光軸調整をして月を見ると、クレーターのエッジがカミソリの刃のように鮮明に見えるではありませんか。すぐに妻にも見せました。すると妻は目を大きく見開き、「何これ、こんな月は初めて見た」と驚きの声を上げました。実はそのミラーは、日本の反射鏡研磨のパイオニア、中村要(1904～1932年)が研磨したものだったのです。その日以来、「要さんは別

格」が我が家の合言葉になりました。

ほぼ同じころ、主に戦前戦中に活躍した大阪のアマチュア天文家 伊達英太郎(1912～1953年)が遺した天文資料を偶然入手しました。伊達は10代前半から天体観測に打ち込み、天文研究会を組織するなど後進の育成にも尽力しました。伊達の薫陶を受けた天文家は多く、本田実・中野繁・佐伯恒夫・村山定男等が名を連ねます。

伊達の資料には、戦前戦中に活躍したアマチュア天文家の写真や手紙が多数保管されていました。「これはものすごく貴重なものに違いない」そう私は確信しました。そこで、2018年2月から、中村要鏡で撮影した天体写真や伊達英太郎天文資料をブログで公開し始めました。

新聞連載小説とブログでの交流

ブログを公開して約2年後、朝日新聞で連載小説「また会う日まで」(池澤夏樹著)が始まりました。主人公は、海軍軍人・天文学者・キリスト教徒という3つの資質をもつ人物でした。小説には天文に関する話題が多く出てきました。やがて主人公



(左)伊達英太郎は、東亜天文協会遊星面課長として活躍した戦前の火星観測四天王(伊達・木辺成麿・前田治久・佐伯恒夫)の内のひとり。アマチュア天文家としては最大級の口径26cm反射赤道儀を所有し、無メッキ11.5cm反射赤道儀による太陽黒点写真撮影やプロミネンスの連続観測を行った。(下)伊達天体観測所を訪れた明星商業学校(伊達の母校、現明星高等学校)天文気象班員。

