

CONTENTS



■今月の表紙

1月17日のZTF彗星(C/2022 E3)

撮影/Michael Jäger

2023年1月17日5時10分 (UT)

セレストロン11" RASA

QHY600モノクロCMOSカメラ

100秒×5コマ

ライカAPO-TELYT-M 135mm F3.4

ニコン Z50 150秒×5コマ LRGB合成

2月1日の地球最接近に向けて、太陽系を南に向けて移動中のZTF彗星。まっすぐに伸びるイオンの尾と、彗星軌道面に沿って広がるダストの尾がV字形に広がった姿を楽しむことができました。

藤井旭先生と愛犬チロのぬいぐるみのツーショット写真は編集部撮影。

■広告さくいん

コニカミノルタプラネタリウム/表2

[天文王国おやかま] 誘客促進協議会/56~57

ジズコ/62

アイベル/64

シュミット/66

協栄産業/68

中央光学/70

笠井トレーディング/82~87

ビクセン/114~表3

五藤光学研究所/表4

AstroArts/4, 20, 61, 72, 74

AstroArts/88~91

星ナビ2023年3月号

2023年2月3日発行・発売

日食カウントダウン 石井 馨
南インド洋・インドネシア・
12 太平洋金環皆既日食まであと2か月
観測候補地と気象条件

脈動する超巨星 谷口大輔

30 ベテルギウス 大減光の謎

星仲間が集って同一対象撮影

38 みんなで合作! 天体写真 後編

阿部将典、小林武嗣、永弘進一郎、丹羽雅彦、松濤誠之、渡邊尚登(星沼会)

輝き続ける巨星 阿部 昭、山田義弘、大野裕明、小椋栄一、KAGAYA

44 星になった藤井旭先生

ぐるり北海道プラネ巡り 第二弾

50 星の街道をゆく 中山満仁



撮影/藤井旭

56 天文王国からの招待状① 美しい星の町のシンボル 美星天文台 松島 彩

Observer's NAVI

76 北の空でZTF彗星が肉眼等級に 吉本勝己

News Watch

5 「君は放課後インソムニア」TVアニメ4月スタート

8 あなたも宇宙から星空撮影 人工衛星「EYE」打ち上げレポート 北山輝泰

Topics & Reports

58 国際天文学オリンピック 日本代表が銅メダル! 田中 匠



天文部が舞台の青春アニメ (p.5)



星の召すまま連載100回 記念パーティーにようこそ! (p.16)



宇宙飛行士選抜の現場 (p.14)



天文学オリンピック (p.58)

NEWS CLIP 石川勝也	6	天文・宇宙イベント情報 パオナビ	75
黒田有彩のアstroノート 本気で宇宙飛行士!	14	Observer's NAVI	
由女のゆるゆる星空レポ 星の召すまま 拡大版	16	● 変光星 高橋 進	78
ビジュアル天体図鑑 沼澤茂美+脇屋奈々代	18	● 新天体・太陽系小天体 吉本勝己	79
3月の星空 篠木新吾	21	金井三男のこだわり天文夜話	80
3月の月と惑星の動き	24	星ナビひろば	92
3月の天文現象カレンダー	26	● 会誌・会報紹介	94
3月の注目 あさだ考房	27	● やみくも天文同好会 藤井龍二	96
新着情報	60	● 飲み星食い月す	96
月刊ほんナビ 原 智子	63	ギャラリー応募用紙/投稿案内	97
三鷹の森 渡部潤一	65	バックナンバー・定期購読のご案内/編集後記	98
アクアマリンの誌上演奏会 ミマス	67	オンラインショップ運動 買う買う大作戦	99
ブラック星博士のB級天文学研究室	69	KAGAYA通信	100
天文台マダムがゆく 梅本真由美	71	星ナビギャラリー	102
天文学とプラネタリウム 高梨直紘&平松正顕	73	銀ノ星 四光子の記憶 飯島 裕	112

レポート・写真●北山輝泰
協力●ソニーグループ株式会社

ソニーの人工衛星「EYE」が宇宙へ 打ち上げの裏側を撮影クルーがレポート！

ソニーが進める「STAR SPHERE」プロジェクト。1月3日、その要となる人工衛星「EYE」が、Space X社のFalcon 9に搭載され、ケープカナベラル宇宙軍基地より打ち上げられた。現地でロケットの打ち上げを見守った筆者が、STAR SPHEREプロジェクトの概要と撮影の秘話を紹介する。

宇宙体験プロジェクト

STAR SPHEREは、ソニーが進める「宇宙体験プロジェクト」だ。宇宙空間にある人工衛星

「EYE」に搭載されているカメラを操作して、誰もが宇宙からの撮影に挑戦することができる。世間の注目も高いようで、打ち上げのようすを伝えるライブ配信は、日本は深夜であったにもかかわらず、1000人以上が視聴していた。

プロジェクト名に使われている「SPHERE」とは日本語で「球体」という意味だ。これは私たちが住む地球や宇宙空間のことを指す。宇宙から自分で撮影するという体験を通して、地球を大事にする気持ちを再確認したり、宇宙へ向かうようなワクワクする気持ちを持ったりしてほしいというプロジ

ェクトメンバーの想いが込められているようだ。

プロジェクトが発足したのは今からおよそ5年前、異業種間でのコラボの場がきっかけとのこと。そこから、JAXA、東京大学の心強いメンバーが加入していき、今のSTAR SPHEREチームが結成された。

私がこのプロジェクトを知ったのは、2022年の夏。渋谷スクランブルスクエアと『宇宙兄弟』とのコラボイベントで、月と都市夜景を撮影するワークショップの講師として参加した際にプロジェクトメンバーの一人と知り合ったことがきっかけだ。宇宙



「EYE」を搭載したFalcon 9ロケット

激しく揺れる機体の中からの撮影は困難を極めたが、テストフライトでカメラの設定やフォーカスモードを見極めることができたので、本番は安心して臨むことができた。

撮影／北山輝泰 ©Sony Group Corp.

星の召すまま

第100回
今までを振り返り
パーティー



祝 100

みなさん!!
今月このページに
来てくださって
ありがとうございます

「星の召すまま」連載100回
記念パーティーによろこそ～
いらっしゃいませ～

祝 連載 100回
おめでとう

読んでくださる
みなさまのおかげで
100回続けてこられました

パーティなので
2人とも
おめかし♡

担当編集
フジタさん

ちゅうび
準備
できましたよ

アイ
アイ

カンパニー

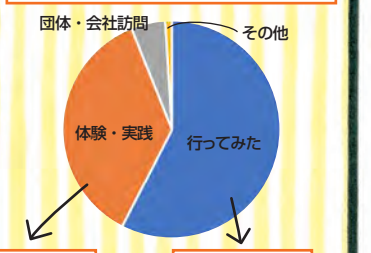
9年前、コミックエッセイ
『今夜、星を見に行こう』
出版記念の個展を表参道の
ギャラリーで開いたんですが、
そこに星ナビ編集部の方が
来てくださったのが
そもそもの出会いでしたね!



いや～99回を通して
ほんとうにいろいろな人に会い
いろいろな場所に行きました!

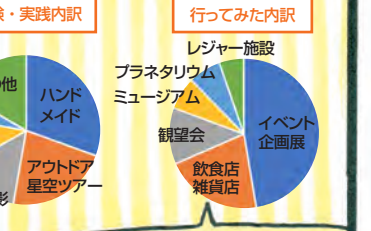
星知り合い・星友も
いっぱいできました♪

紹介カテゴリ分類 (編集部調べ)



あれが
ねが対面
でしたか

しみしみ



個展に伺って、そのまま一緒に
表参道にあった「宇宙かふえ」に
お茶に行ったんですね～
そして記念すべき連載第1回は
宇宙かふえになりました♪ ※閉店



2014年12月号から99回分
どれもこれも覚えてます
振り返って感慨深いと思うのは
取材をきっかけにその後も
つながっている人たちとの縁ですね

体験レポ漫画なので
「行ってみた」「体験・実践」が
ほとんどを占めてますね
意外にプラネタリウムが少ない!
その分星空ツアーに行っているのかも

フジタさんが
印象的だった回は?

星座のカップを手作りした「表参道焼
彩泥窯」かな～ ※その後南青山に移転
一緒に行きましたし、陶芸家の
中野 拓さんのキャラも濃かったしね

あれねー!!

次号に載せるつもりで向いたのに、
乾燥と焼きで完成に1か月ほどかかることに
体験するまで気づかなかったんですね(笑)

彩泥窯
2020年6月号

ぐり工房
2021年1月号

確かに、体験・実践の中でも
とくに作品制作系は
印象深いです!

FUSION FACTORY
2015年11月号

惑星せっけん
2021年9月号

ギャラクシーアイランド
2022年4月号

コロナ禍になってからの
おうちで作ろうシリーズも気に入ってます★

星座早見カサ
2020年7月号



α Ori (Betelgeuse)

HD番号 HD 39801

種類 赤色超巨星
半規則型変光星

スペクトル型 M2Iab

赤経 05h55m10.3s

赤緯 +07°24'25.5"

距離 548 光年

明るさ 0.1 - 1.6 等

超新星爆発直後 (推定)

明るさ -10 等級

3年前、冬の星空に起きた大事件を覚えているでしょうか？
オリオン座の姿を変えてしまうほど、
ペテルギウスの明るさが暗くなったことを。
この謎を解き明かすべく研究者たちは、
数多くの大型望遠鏡でペテルギウスを捉え、
およそ20本もの研究論文が公開されてきました。
その中には、気象衛星ひまわりを使った研究もありました。

解説●谷口大輔 (東京大学)

脈動する**赤い**超巨星 ペテルギウス 大減光の謎

冬の銀河

撮影／岩瀬光博 (石川県金沢市) 月が西に沈んだ後、海上に冬の銀河が姿を表しました。

タムロン SP 15-30mm F2.8 Di VC USD G2 キヤノン EOS 6D (HKIR改造) ISO6400 Lee ソフト No.1フィルター 2022年11月6日 15秒露光×48 Sequater, Photoshop CC 石川県能登町にて



解説◎谷口大輔

東京大学 大学院理学系研究科 天文学専攻 博士課程3年(執筆時点)。専門は赤色超巨星を含む恒星や天の川銀河。アマチュア天文家の父を持ち、天体撮影も行っている。2022年度に日本学術振興会 育志賞を受賞。

星空は季節ごとに違った個性を持ち、私たち天文ファンの目を楽しませてくれます。中でも冬の星空はひとときわ派手に輝いています。冬の大きな三角や冬のダイヤモンド、夜空が暗い場所ならば天の川も見えるかもしれません。

冬の星空の中で一際存在感を放つのがオリオン座です。ギリシア神話に登場する狩人・オリオンがモチーフで、砂時計のような形の分かりやすさと、そして何より、青白いリゲルと赤いベテルギウスの2つの一等星を持ち、とりわけ目立っています。

ベテルギウスの「大減光」

そんなオリオン座の姿を変えてしまう大事件が2020年の冬に起きました。ベテルギウスの「大減光」です。

ベテルギウスは恒星本体が膨張や収縮することによって明るさの変化する脈動変光星という星です。その中で、周期的に変光しながらときどき不規則に光度が変化する「半規則型」に分類されています。ベテルギウスは、平常時は約1年の周期で0.3~0.7等級ほどで明るさが変わっています。

2019年秋、冬の星座たちが明け方の空に昇ってくるようになると、変光星の観測者

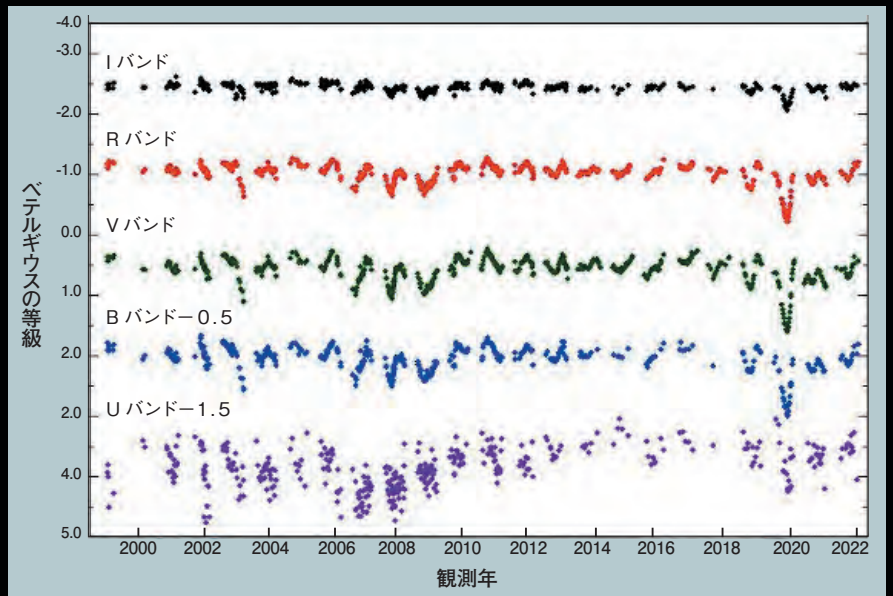


(左) オリオン座

ベテルギウスはオリオン座の右肩に位置する星。三ツ星を挟んで反対側にあるのはリゲル。周りにある星ばしと比較するとベテルギウスの赤さがよくわかります。

(下) 多波長でのベテルギウスの明るさの変化

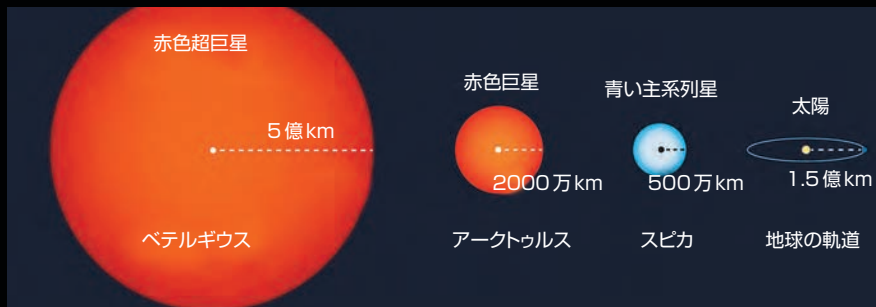
アマチュア天文家の大金要次郎さんの観測データに基づく23年間の多波長でのベテルギウスの明るさの変化。2019年末から2020年初頭にかけてどの波長でも「大減光」を起こしています。©Y. Ogane et al.



達はベテルギウスがいつになく暗くなりつつあることに気がきました。そしてなんと2019年12月上旬には、過去50年の中で最も暗い1.12等級にまで達し、更に暗くなっていく兆候を見せました。

2020年2月10日頃には、100年以上の観測史上最も暗い、1.61等級にまで達しました。これはなんと、オリオン座の右上に位置するベラトリクス(1.64等星)とほぼ同じ明るさです! しかも赤い星であるベテルギウスは人間の眼には暗く見えやすいので、肉眼での印象としてはベテルギウスの方がベラトリクスよりも暗かったでしょう。

ここまで暗くなると、オリオン座や冬の大きな三角の見た目の印象も変わってしまい、天体観望家にとっては大事件でした。また、ベテルギウスは赤色超巨星と呼ばれる、超新星爆発を将来起こすと知られる恒星の一つですから、この大減光は超新星爆発の兆候なのではないか!? との憶測も呼びました。



ベテルギウスの大きさ

ベテルギウスはその半径が約5億kmもあります。もし太陽の位置にベテルギウスがあったら地球や火星が飲み込まれてしまうほどです。©東京大学/木下真一郎

「Sh2-126 鷹の爪星雲」永弘・渡邊の合作

永弘：マミヤ APO-SEKOR Z250 mmF4.5+ キヤノン EOS 6D × 2 セット ISO 2500・120 秒 × 357 コマ

渡邊：ASI294MM Pro + RedCat 51：L 計 231 分、R 計 58 分、G 計 58 分、B 計 47 分露光 ゲイン 120、4 フレームモザイク合成

ASI294MC Pro + RedCat 51 計 394 分露光 4 フレームモザイク合成

ASI294MM Pro + タカハン FS-60 CB 計 342 分露光 ゲイン 120 4 フレームモザイク合成

2022年9月24日 2名の5台のカメラで総計31.4時間露光

みんなで合作! 天体写真 後編

天体写真への熱量がバラバラなメンバーが、異なる撮影機材でひとつの作品を作り上げる「合作」。

露光時間を稼げるメリットの反面、いくつかの課題もある。

「みんなで合作！天体写真」、後編は画像処理編だ。

前処理のノウハウ、予想外のスタック結果、そして予想を超えるメリット……。

合作を通して、新しい天体写真の楽しみ方が見えてきた。

なお、後編も引き続き分担執筆の合作でお届けする。

レポート ● 阿部将典、小林武嗣、永弘進一郎、丹羽雅彦、松濤誠之、渡邊尚登（星沼会）



星 沼 会
Tomorrow is another clear sky

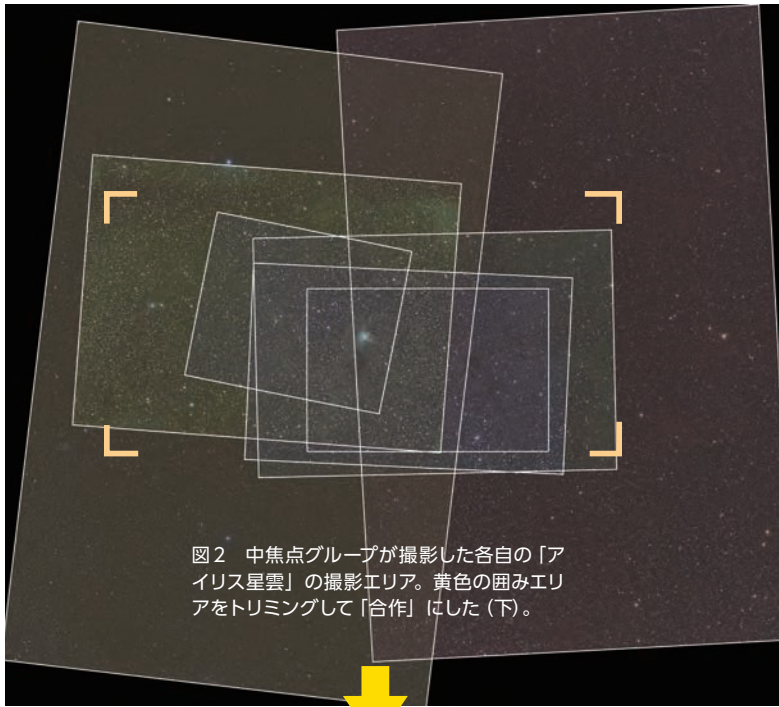


図2 中焦点グループが撮影した各自の「アイリス星雲」の撮影エリア。黄色の囲みエリアをトリミングして「合作」にした(下)。

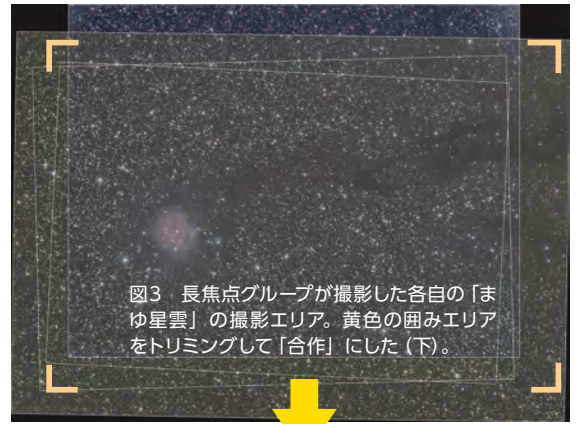
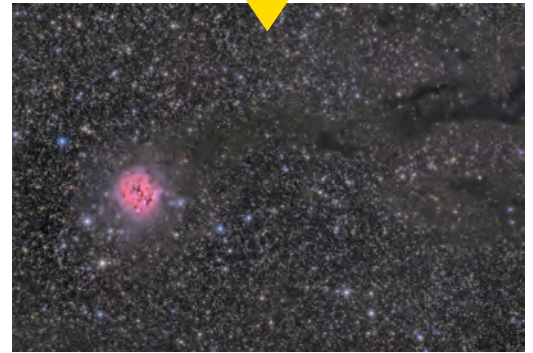


図3 長焦点グループが撮影した各自の「まゆ星雲」の撮影エリア。黄色の囲みエリアをトリミングして「合作」にした(下)。



クを行う。これは通常の処理と同様である。次に、それぞれの色合わせを行ったのち、Astro Pixel Processor (以下 APP)

を用いてモザイク合成を行った。

図2、3に処理後の画像について、各メンバーが撮影した画角を白枠で示した。長焦点グループは各自のフレームが一致している反面、中焦点グループはバラバラになってしまった(その事情は次節にて羽羽が説明する)。アイリス星雲のモザイク合成後の画像は約28000×25000ピクセル、計7億ピクセルと巨大なものとなった(図4)。

それでもAPPによって、約6°×10°の広い範囲をカバーし、すべてのフレームを欠けることなく結合することができた。しかし、それぞれ焦点距離や総露光時間、光学系の明るさもまちまちである。このような状況は合作においてありがちなことで、モザイク合成のつなぎ目が目立ってしまう懸念がある。この場合、APPの機能であるMulti-Band Blending (以下 MBB) が有効である。

MBBはスムーズなウェイト関数を生成し、画像のつなぎ目を目立ちづらくし、滑らかにする効果がある。図5は画像のつなぎ目付近を拡大したものである。MBBなし(図5左)ではつなぎ目が見えるものの、MBBあり(図5中央)ではそれがほとんど見えない

程度になっている。適用されたウェイトを示す画像(図5右)を見ると、つなぎ目周辺でグラデーションになっており、MBBが正しく作用していることがわかる。

一方で、今回の合作では画像ごとの総露光時間や光学系の明るさが大きく異なるため、背景のノイズレベルが画像ごとに異なってしまった。モザイク合成後の画像でもそれは明らかであり、図5中央の画像を見ると、画像の上下でノイズレベルが異なることがわかる。このようなノイズレベルの差異は後処理で修正を試みたものの、完全に取り除くことはできなかった。(渡邊)

7. 前編のあらすじ

ネット上で結成された「星沼会」が、初めてリアル場で集まった夏の福島県での合宿。曇りがちだった夜、わずかな晴れ間に撮影したアイリス星雲の総露光時間はなんと14時間に達した。

「結果が良ければ、『星ナビ』に投稿してみよう」そう約束して解散。帰宅後にわれわれはさっそく画像処理にとりかかった。目指せ誌面掲載！(永弘)

8. 順調な前処理

合宿では、中焦点グループと長焦点グループに分かれて、それぞれ「アイリス星雲」と「まゆ星雲」を撮影した。その翌朝、勉強会を開いて画像処理の手順を議論した。各々のデータを1枚の画像にする前処理は手順が確立されていることから、私(渡邊)にすべてが任されることになった。

私が行った前処理の手順を図1に示した。まず各自の画像について、個別にダーク減算とフラット補正、ライトフレームのスタッ

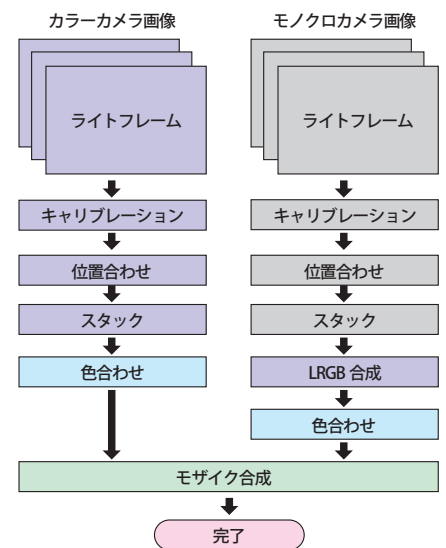


図1 前処理の手順

輝き続ける巨星

星になつた

藤井旭先生

構成／星ナビ編集部 写真協力／岡田好之（白河天体観測所）

藤井 旭（ふじい あきら）先生とチロ
「チロというのは1981年に亡くなるまでの12年間、私と暮らしていた北海道犬（アイヌ犬ともいいます）のことで、もちろん、単に私と一緒にいたというわけではありません。天文台長をつとめたり、星まつりの代表世話役をつとめたり、隕石捜索の団長をつとめたり、人間顔負けの活躍をして、全国の星仲間のアイドル犬としてかわいがられた人気者だったのです。（「星になったチロ」より）」



『星になったチロ』をはじめ多数の天文書を著し、天文ファンが集うイベントの嚆矢となった「星空への招待」を企画した、われわれ天文ファンの偉大なる先達、藤井旭先生が昨年12月28日に逝去されました。藤井先生は昭和16年1月12日山口県生まれで享年81。

コミカルで個性的なイラストを描き、にじみ星座や銀塩冷却などの先駆的な技法を駆使した天体写真を撮り、星見紀行や星仲間たちを活写したエッセイで星空の魅力を伝え、星座や星雲星団、天体写真撮影の解説書を著すなど、多彩な才能を併せ持った星空アーティストでした。

にじみ星座写真と星座の「藤井結び」

今ならデジタルカメラとディフュージョン（ソフト系）フィルターを使えば、星がにじんだ天体写真を撮ることができるが、藤井先生は銀塩フィルム時代に独自のソフトフィルターを自作して全天の星座写真を撮り、自身の天体解説書に掲載した。星座の姿をイメージさせるための独自の星座線（藤井結び）も、天文雑誌や「ステラナビゲータ」などに採用され事実上の日本標準となっている。

チロを台長にした「白河天体観測所」を建て、「チロキャラバン」などの観望会を企画するなど、独創的な天文プランナーであり、星仲間を束ねる天界コーディネーターでもありました。

「藤井先生の本を読んで星好きになった」という方も多いことでしょう。直接、もしくは間接的であれ、先生の薫陶を受けていない天文ファンを探す方が難しいかもしれません。

ここに、藤井先生と親交の深かった方々に、先生への想いを語っていただくことで、先生の事績を辿り、星になった藤井旭先生の輝きを見上げることになります。

プラネタリウムを巡る鉄道旅—北海道 vol.2—

プラネタリウムが誕生してから100年となる2023年。
 ドイツから始まったプラネタリウムは世界中に広まった。
 今回の舞台は北の大地・北海道。
 鈍行列車乗り継いで、
 特色あふれるプラネタリウムを巡っていこう。
 星や宇宙を巡る北海道鉄道旅の続きに
 しばしお付き合いいただきたい。

室蘭のシンボル「白鳥大橋」が映し出されたDENZAI環境科学館プラネタリウム。北海道に初登場した「オルフェウス・ハイブリッド」は光学式の星空のみならず市内の名所スポット映像も美しく映し出す。

☆おねがい

- 携帯電話やスマートフォンは、電源オフモードに設定してください
- プラネタリウム室内での飲食や投影機撮影はできません
- 他のお客様の迷惑になる行為はご遠慮ください



プラネタリウム
100周年

* Hokkaido.2 *

星の街道をゆく

中山満仁 なかやま・みつひと

1976年熊本県生まれ。宇宙と鉄道そして海外放浪が好きで、これまでに世界40か国以上を訪問している。

Twitter @mitsuto1976

