

月刊 星ナビ 8

2011
August
www.hoshinavi.com



AstroArts

編集・発行／株式会社アストロアーツ
発売／株式会社角川グループパブリッシング

©AstroArts 2011

星ナビ2011年8月号(2011年7月5日書店発売)PDF版

本誌の著作権は、各記事の著者、写真撮影者、および株式会社アストロアーツが所有しています。

本誌の全部または一部を無断で複製複製(コピー)することは、著作権法上での例外を除き、禁じられています。

この星ナビPDF版は個人で楽しむためのもので、PDFの加工、再配布を禁止します。

広告を含め、本誌収録の各種情報は書店発売時のものです。

星ナビ

月刊

夏の星空と 天文イベント

増ページ
特大号

8 2011
August

www.hoshinavi.com

比較明合成で

合成ソフトを使いこなす/
エキスパートに学ぶ

星景写真を撮る

乗鞍畳平で

バスで行ける標高2700m

山岳星景を撮る

ボディ内センサー追尾を実現
星を追うカメラ2

インド天文学からの影響
イスラム世界の
天文学3

天文ファンの手で震災支援を「集まれ! 星たち」
「子供たちに笑顔を」岩手大学天文部OB・OGが陸前高田で観望会
七夕に発売開始 日本初の星座切手シリーズ

コニカミノルタプラネタリウム“満天” in Sunshine City

RENEWAL OPEN

2011.7.7

癒し 驚き 感動

生まれ変わったプラネタリウム“満天”の星空をご体感ください。

プラネタリウム



フジテレビ × 満天
宇宙
天気予報

月面スタジオから中継する最新の宇宙情報！

上映時間 | 12時の回・14時の回・16時の回・18時の回

プラネタリウム



©KAGAYA

星座を見上げてきた人類の壮大なストーリー

上映時間 | 11時の回・13時の回・15時の回・17時の回

ヒーリングプラネタリウム



天の川
星のアロマの夕べ

夜空に輝く天の川とラベンダーに包まれて

上映時間 | 19時の回・20時の回

プラネタリウム鑑賞券 大人(高校生以上): 1,000円 / 子ども(小・中学生): 500円 / 幼児(4才以上): 400円 / シニア(65才以上): 800円

ヒーリングプラネタリウム鑑賞券 一律(小学生~大人): 1,300円



KONICA MINOLTA

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋 3-1-3
大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町 2-3-10 西本町インテス 11 階
東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町 1-8
URL: <http://pla.konikaminokta.jp>

TEL: (03) 5985-1700
TEL: (06) 6110-0570
TEL: (0533) 89-3570



星ナビ

8 2011
August

www.hoshinavi.com

CONTENTS



■今月の表紙

それぞれの想い 撮影／古勝数彦
2008年8月3日2時19分 キヤノンEOS5D
ニコンAF-SNIKKOR14-24mmF2.8GED
(14mm開放) ISO3200 30秒露光

“星はいつ見ても変わらない。だから人は星に魅せられる。それぞれの想いを抱きながら…”
標高2772mの乗鞍大黒岳にて。朝方御来光を拝むために多くの登山者で賑わうこの場所ですが、日が沈み薄明が終わる頃には静寂につつまれ、降るような星空を独り占めすることができます。遠望には北アルプスなどの峰々、眼下には松本平の街灯り…。それぞれの想いを抱きながら、星空の撮影に没頭するひととき、仲間たちをカメラに収めました。

■広告さくいん

コニカミノルタプラネタリウム／表2
ニコビジョン／6
ケンコー・トキナー／8
サイトロンジャパン／10
にいがた宇宙フェスタ制作委員会／12
ペンション スター☆パーティ／74
ペンション スターティング・ポイント／75
天窓工房／77
高橋製作所／86
スターベース／87
TOMITA／88
ジスコ／89
オルビス／90
中央光学／91
趣味人／92～93
アイベル／94～95
笠井トレーディング／96～101
ビクセン／144～表3
五藤光学研究所／表4

AstroArtsのムック・ソフト／19、52、72
AstroArtsオンラインショップ／102～105

星ナビ2011年8月号
2011年7月5日発行・発売

比較明合成で

20 星景写真を撮る

26 KikuchiMagickを使いこなす 東山正宜・菊地 謙

30 SiriusCompを使いこなす 大島 学

34 生活圏内で撮る「郊外郷山星景」原田正司

40 コンデジで撮る「瀬戸内星景」田中隆博

46 湖畔の名勝を撮る「浜名湖八夜景」平野貴章

64 近代学問の基礎を築いた **イスラム世界の天文学 Part3** 廣瀬 匠71 **パオナビ 夏のイベント特集**

全国星まつり／研究施設一般公開／「はやぶさ」イベント／イベントカレンダー

星ナビ天文機材セレクション 三脚だけで追尾撮影ができる

114 **星を追うカメラ Part2** ペンタックス O-GPS1 with K-5&K-r

118



乗鞍畳平で

山岳星景を撮る

バスで行ける標高2700m

解説／武井伸吾 企画／古庄 歩
写真／武井伸吾 安田幸弘 古勝数彦

News Watch

4 今夜の観望会、募金イベントにしませんか？

7 岩手大学天文部OB・OGらが陸前高田で観望会 伊藤知子

9 想いを届ける夜空のスタンプ セタに星座切手発売 高部哲也



被災地の子どもたちを笑顔に (p.7)



インドから伝わった天文学 (p.64)



O-GPS1 開発者に聞く (p.114)



イベント開催で募金に協力 (p.4)

天体写真の世界 宇宙は美しい 吉田隆行	2	新天体発見情報 中野主一	82
NEWS CLIP 石川勝也	11、13	金井三男のこだわり天文夜話	84
ビジュアル天体図鑑 沼澤茂美+脇屋奈々代	14	星ナビひろば	106
日食カウントダウン 石井 馨	16	● ネットよ今夜もありがとう	106
KAGAYA通信	18	● アクアマリンの誌上演奏会 ミマス	108
7～8月の星空 弘田澄人	53	● 会誌・会報紹介	109
7～8月の月と惑星の動き	56	● やみくも天文同好会 藤井龍二	110
7～8月の天文現象カレンダー	58	● 飲み星食い月す kay	110
7～8月の注目 あさだ考房	60	ギャラリー応募用紙／投稿案内	111
Observer's NAVI 新天体・太陽系小天体 小林壽郎	70	バックナンバー・定期購読のご案内／編集後記	112
パオナビ	71	オンラインショップ連動 買う買う大作戦	113
● 天文学とプラネタリウム 高梨直絢&平松正顕	76	すごい天体写真が撮りたい! 古庄 歩	130
三鷹の森 渡部潤一	79	星ナビギャラリー	134
新着情報	80	銀ノ星 四光子の記憶 飯島 裕	142



サドル周辺の散光星雲

はくちょう座の γ 星(サドル)は北十字の中心の2等星であり、写真の中でひときわ明るく輝いているのがそれだ。この γ 星周辺は、散光星雲や暗黒星雲が密集する領域として知られている。残念ながらこれらの散光星雲は肉眼では見ることができないが、写真では、まるで天の川銀河の星々にまわりつくように多くの星雲が写し出される。例えば、 γ 星の東側でひときわ明るく輝く星雲は、バタフライ星雲とも呼ばれるIC1318だ。星の色も豊富で色鮮やかな星域なので、様々な構図で写してみたい。

タカハシ ϵ -180ED、SBIG STL-11000M、タカハシNJP Temma2赤道儀にて追尾
露出時間 L=120分、R=G=B=各10分×2 総露出時間 3時間
ステライメージ他にて画像処理、岡山県備前市吉永町にて撮影



夏真っ盛りのころ、薄明が終わった夜空を見上げると、はくちょう座を形作る北十字が天頂付近で輝いています。北十字周辺は散光星雲が多く存在する領域で、今回はその一部を写したものです。

吉田隆行 天体写真の世界

宇宙は美しい

31

はくちょう座の散光星雲

はくちょう座の星雲と言えば、北アメリカ星雲や網状星雲が真っ先に思い浮かびますが、この γ （ガンマ）星周辺に広がる星雲も、忘れてはならない対象です。この周辺は天の川銀河の中に位置しているので、星の数も大変多く、撮影対象として申し分ありません。また、はくちょう座は日本では天頂高くに昇るので、大気の影響を受けにくく、クリアな写真を期待できるでしょう。

γ 星付近の写真の出来を決定する要因の一つは、まず構図のとり方でしょう。今回は、焦点距離500mm程度の天体望遠鏡に、35mm判フルサイズ冷却CCDカメラを使っています。 γ 星の右側に広がる星雲と天の川の微光星を表現するため、 γ 星を中心から少し左上にずらして撮影しました。この構図取りの効果により、視点が左から右と移動し、星雲の広がりを表現できました。また、縦構図も面白いかもしれません。肉眼では星雲は見えないため、短時間露出で試写して構図を追い込んでいくとよいでしょう。

さらに、前月号のいて座の星雲と同じくこの付近も天の川銀河の星が多いため、星々の色合いの表現も写真のクオリティを決める大きなポイントになります。画像処理ではこの点にも注意を払いました。具体的には、前月号と同様ステライメージ6のLab色彩調整を用いて各系統の彩度を上げ、色合いを調整しています。先に述べたように、この付近は大気の影響を受けにくいので、シンプルな画像処理で透明感の高い作品を得られました。

また、中望遠カメラレンズを使って撮影しても面白い星域です。ただし、赤く輝く散光星雲が多いため、デジタル一眼レフで撮影する場合にはフィルターの換装を行う方がよいでしょう。冷却CCDカメラの場合には、H α フィルターを使って単色撮影するのもお勧めです。



はくちょう座は星雲の巣とも呼ばれるほど、散光星雲が密集している星域だ。特にデネブと γ 星の周囲には大型の散光星雲があり、人気の被写体となっている。左の写真を見ると、今回取り上げた「 γ 星付近の散光星雲」と「北アメリカ星雲」の他にもデネブの東側に淡い星雲が存在するのがわかる。この部分をクローズアップしても面白そうだ。また、はくちょう座は長い期間撮影を楽しむことができるので、いろいろな画角で撮影すると新しい構図の発見があるかもしれない。

夜空へ広がれ!星を集める募金箱

復興支援の輪を広げる義援金キャンペーンと心の復興を応援する星空の普及活動

まとめ●編集部



上:募金イベントの第1弾として開催された、「アストロノミー☆パブ 特別編『金環日食をむかえ撃つ ～金環日食を見た男たちの証言～』」。ホストは国立天文台天文情報センターの縣 秀彦さん(左)、ゲストは本誌でも何度か金環日食レポートを執筆いただいている大越 治さん(中央)、川村 晶さん。

左:ゲストのトークタイムが終わると次々と寄付が集まった。

左下:「集まれ!星たち」キャンペーンのリーフレットは、ホームページでダウンロード可能。趣旨に賛同したら知り合いへ広めよう。

30名近くの参加者は日食の美しい画像や様々なエピソードを楽しんだ。

2012年5月21日の金環日食まで1年をきり、参加者の興味もかなり高まっているようで、「富士山と一緒に撮影するには?」「雲から出たり入ったりしていたら、カメラのフィルターはそのつど付け替えるんですか?」といった具体的な質問も多かった。

実はこの日のアストロノミー☆パブは、有志により立ち上げられた「集まれ!星たち」キャンペーンが協力を呼びかけている募金イベントの、第1回めとして開催されたのだった。「集まれ!星たち」とは、ネットを介して募金を行うと、天文・宇宙関連のパソコン用壁紙をダウンロードできるようになるという取り組みで、寄付金はNPO法人日本維持発展教育推進フォーラムや(社)日本ユネスコ協会連盟、あしなが育英会へ寄付され、被災者の支援金として運用される。キャンペーンが始まって約1か月半、これまではウェブ上で振込を受け付けたり壁紙の提供を募っていたが、新しく「イベント主催者へ協力の呼びかけ」をスタートさせたのである。

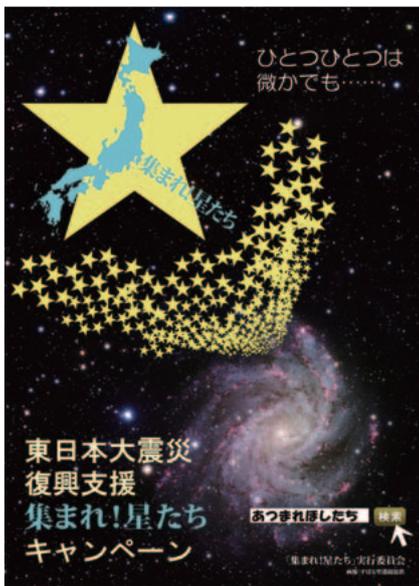
「近所の公園で観望会を行って義援金を集めたい」「主催する天文イベントで被災地への募金をやりたいけれど、行政や赤十字への申し込みは大変そう」という人のために、募金と壁紙ダウンロードを円滑につなぐためのひな型が作られ、だれでも簡単に主催イベントで募金活動を運用できる仕組みが整えられている。

この日は、トークタイムが終わった段階で「集まれ!星たち」実行委員から参加者へキャンペー

「集まれ!星たち」の募金イベント

6月15日に東京の三鷹ネットワーク大学で、「アストロノミー☆パブ 特別編『金環日食をむかえ撃つ』」が開催された。アストロノミー☆パブは前半がホストとゲストによるトーク、後半は飲食しながらゲストを囲んで歓談するという参加型のイベントで、ゲストの顔ぶれは天文学者やアーティスト、天文雑誌の編集人までさまざまである。今回のゲストは金環日食のスペシャリスト、日食情報センターの大越 治さんと、本誌でもおなじみの自称・科学風フォトライターでもある川村 晶さん。

金環日食を見た回数はゆうに二桁を超えるとゆう大越さんと、これまで6回リングを見たという川村さんは、さまざまなタイプの金環日食やサロスの仕組みについて、貴重な写真やデータとともに語った。安全な観察の仕方も詳しく紹介され、



ンの趣旨説明と寄付のお願いが告知された。募金箱へ寄付をした参加者には「イベントコード」が印刷された領収書が手渡される。このイベントコードはイベントごとに異なるキーワードが発行されていて、「集まれ!星たち」のホームページでイベントコードを入力すると、1か月間壁紙を自由にダウンロードできるというシステムだ。

「集まれ!星たち」では、主催者向けにイベント登録フォームを用意しているの、これから天文イベントを企画しようという人は、ぜひ申請してキャンペーンへ協力してみたいかだろうか。

「心の復興」を支援する

福島県田村市の星の村天文台台長をつとめる大野裕明さんは、被災したり避難生活を余儀なくされたりしている人々の「心の復興」を支援するため、自治体や学校などの要請に応じて被災地や避難所などで天体観望会を行っている。本誌5・7月号でお伝えした通り、星の村天文台自体も口径65cmの反射望遠鏡が倒壊するなど、震災で大きなダメージを被った。現在修繕のめどはたっていないが、5月下旬には残った望遠鏡を使つての観望会を再開した。

始まったばかりの復興に向けて「自然の脅威をただ恐れるだけではなく、自然の素晴らしさを星空を通じて体験してもらいたい」という大野さんの思いをバックアップするため、望遠鏡メーカーのピクセンは星座早見盤と天体観測ガイド冊子を提供。参加者に無料で配布される。「いつでも星は輝い

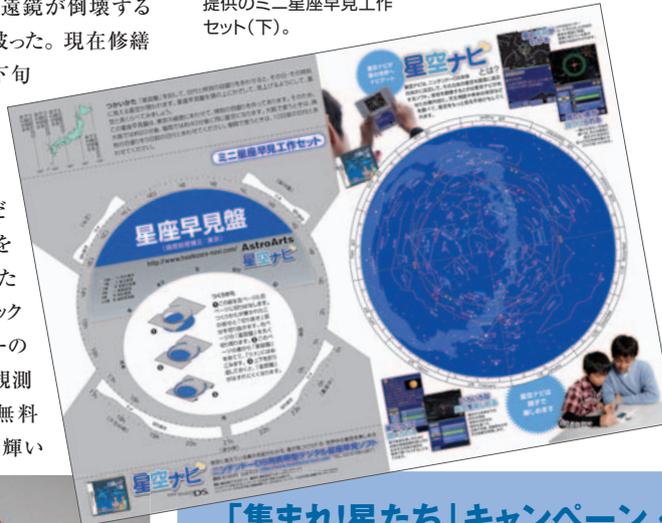
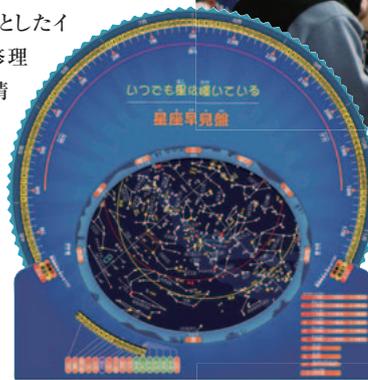
ている」と名づけられた星の村天文台の活動では、自治体、学校などからの観望会や講演会の要請をホームページで受け付けている。また、趣旨に賛同し観望会を開催する団体向けに、望遠鏡の貸し出しや星座早見盤と天体観測ガイド冊子の提供も行うという。

アストロアーツでも「かけはしプロジェクト」を立ち上げ、被災地への「ミニ星座早見工作セット」の無償提供や、義援金を目的としたイベント、震災で壊れた製品の修理を行っている機材メーカーの情報告知などを行っている。地震発生からもうすぐ4か月。緊急的な段階から長い復興への道のりへ移行しようとしている今、天文界の取り組みはこれからが本番といえる。

ピクセンが被災地へ提供している星座早見盤(右上)と、アストロアーツ提供のミニ星座早見工作セット(下)。



上：宮城県原市の避難所にて。東京モバイルプラネタリウムが行った出張投影会で、星座早見工作セットを組み立てる参加者たち。下：被害に遭いながらも観望会を続ける星の村天文台の大野裕明台長(左)と、息子で副台長の大野智裕さん。(撮影/比嘉義裕)



アストロノミー☆バブで寄付を呼びかける、「集まれ!星たち」実行委員の永井智哉さん。自分で主催する場合は、義援金箱は自分で用意しよう。

「集まれ!星たち」キャンペーン ~ひとつひとつは微かでも~ <http://atsuboshi.nao.jp.com/>

天文・宇宙に関するイベントであれば、登録によって、募金箱の設置や、キャンペーンロゴマークを広報物、ホームページ等に使用することなどが可能になる。また30日間壁紙のダウンロードが可能。またイベントコードが発行され、募金に協力してもらった方に配布できる。

登録に必要なのは、イベント名、連絡先メールアドレス、主催者、参加費、募集人数など。イベントが終了したら、総額や人数について報告しよう。

キャンペーンでは、配布用の天文・宇宙に関連したイラストや写真も随時募集中だ。





NAV-HW シリーズ ニコン天体望遠鏡アイピース

102°&Dual
焦点距離



NAV-12.5HW
希望小売価格:¥105,000
(税込:¥110,250)



NAV-17HW
希望小売価格:¥105,000
(税込:¥110,250)

宇宙空間に飛び込んだかのような、
超広視界102度。さらに、アイピース
2本分の性能を実現する、コンバーター標準装備。
光学性能を追求する天文マニアに応えた、
比類なきアイピースの次元が始まります。

(黄色い円は見掛視界65度のイメージです。)

株式会社 **ニコンビジョン** 電話 (03)3788-7691 営業時間 9:00~17:30 (土・日曜日、祝日を除く毎日) www.nikonvision.co.jp

資料請求先 ○詳しいカタログを用意しています。機種名、雑誌名を明記の上、〒142-0043 東京都品川区二葉 1-3-25 株式会社ニコンビジョン 営業部 宛ご請求ください。
※なお、ご提供いただきました個人情報はカタログ送付のためのみに利用させていただきます。

月明かりを道しるべに

被災地の子どもたちに笑顔届けたい

岩手大学天文部とOB・OGらが「星を観る会」を開催

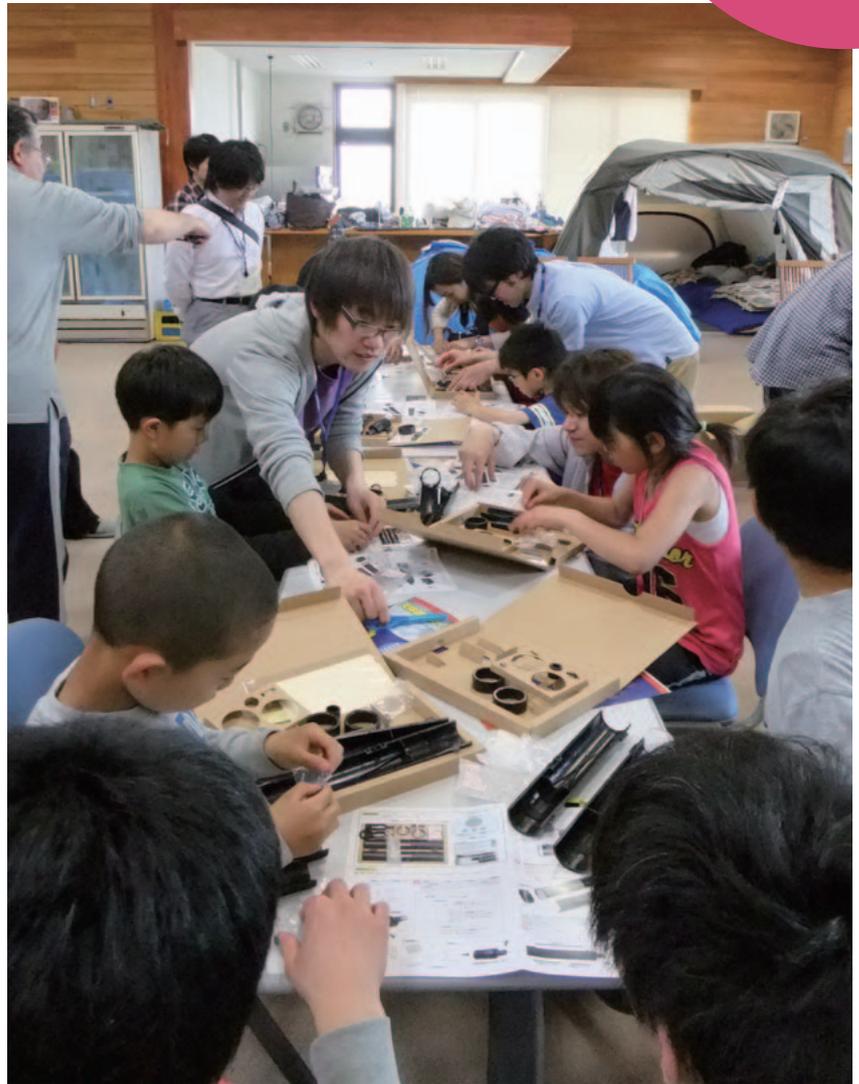
報告 ● 伊藤知子 (岩手大学天文部OB・OG会)

N
ews
W
atch

6月4日、岩手大学天文部の現役部員とOBらによる「被災地で星を観る会」が開催された。きっかけは、被災地の子どもたちに文具や遊具を届ける「えがおとどけ」プロジェクトを立ち上げた同部OB阿部直樹の呼びかけだった。

同部では毎年春夏秋に、大学のグラウンドで地域住民向けに「星を観る会」を開催している。これは特に子ども連れでの参加が多く、ふだん見る機会のない天体を見て笑顔を見せる親子が多かった。今回これを被災地でも開催し、子どもたちに笑顔届けようということになった。開催地は震災により仲間が亡くなった場所、陸前高田市に自然と決定。会場は、高台にあり望遠鏡を設置しても広いスペースが確保できる「オートキャンプ場モビリア」となった。

いよいよ当日、残念ながら天気予報は曇り。それでも見上げる空のわずかな光に希望を託し、盛岡から陸前高田へ車を走らせた。15時に会場へ到着し、避難している子どもたち約



避難所施設内で望遠鏡の工作をする部員と子どもたち。自分で作った望遠鏡を覗き込む子どもは、逆さまに見える世界に興味津々だった。

用意した機材は、ビクセンの天体望遠鏡が3台。雲の切れ間から現れる月を待ちながら、皆で空を見上げた。



15名と一緒に組立天体望遠鏡を作り始める。絵を描いたりシールを貼りつけたオリジナルの望遠鏡に皆はしゃいでいた。その姿はまるで震災などなかったかのようにとても元気に見えたが、「クラスのお友達半分いなくなっちゃった」という言葉には胸が痛んだ。子どもたちは無意識のうちに悲しい顔を見せまいとしていたのかもしれない。

夕食後に空の様子を伺ってみるが、分厚い雲が広がっており厳しい状況だった。しかし一縷の望みにかけ、モビリアの駐車場で望遠鏡を設置する。18時すぎから避難所施設内でスライドを上映し、本来見えるはずだった春の大三角や土星について子どもたちと会話をしながら解説していく。「土星のわかには乗れないだね! 初めて知ったよ」という素直な意

見思わず笑みがこぼれた。

19時に上映会が終了し外に出てみるが、やはり空の殆どを雲が支配していた。だがその時、部員から「来た!月!」の声。3台の望遠鏡が一斉に月をとらえる。風に流される雲の合間から月齢2.2の細長い月が顔を覗かせていた。子どもたちからは歓声上がり、一緒にいた大人たちも「こんなに大きなクレーターを見たのは初めて」と興奮気味に話してくれた。

「星を観る会」は直接震災復興には結びつかないかもしれない。しかし故郷の星空を眺め、少しでも笑顔届けられるよう、私たちは今後も活動を続けていきたい。

ultraVIEW
EX

EDレンズ搭載の高級モデル登場

対物レンズにEDレンズを採用し、色収差を抑えることで、シャープでコントラストの高い像を実現。手にしっくり馴染む洗練されたオープンヒンジデザインは所有する喜びをも感じさせてくれます。

ultraVIEW
EX

OP 8×42 DH ED ¥42,000
OP 10×42 DH ED ¥44,625

ED

ダハ
プリズム

フル
マルチコート

CF

BaK4
プリズム

ハイアイ
ポイント

ツイスト
アップ
見口

防水
タイプ



EDレンズ採用

EDレンズの採用により色収差を抑え、クリアでシャープな像を得ることが可能です。



オープンヒンジ

スタイリッシュなオープンヒンジデザインはホールド感に優れ、目幅調整もスムーズにできます。



大型ピントリング

操作性に優れた大型ピントリングを採用。



ultraVIEW
EX

OP 8×42 DH II ¥28,350
OP 10×42 DH II ¥29,925

スタイリッシュなオープンヒンジデザインの42mm径モデル

ダハ
プリズム

フル
マルチコート

CF

BaK4
プリズム

ハイアイ
ポイント

ツイスト
アップ
見口

防水
タイプ



ultraVIEW
EX

OP 8×32 DH II ¥34,650
OP 10×32 DH II ¥37,275

オープンヒンジはそのままにコンパクト軽量化した32mm径モデル

ダハ
プリズム

フル
マルチコート

CF

W
ワイド

ラバー
外装

ツイスト
アップ
見口

防水
タイプ

※OP8×32DHIIは、ワイド(広視野設計)ではありません

株式会社 ケンコー・トキナー <http://www.kenko-tokina.co.jp/>

本社 / 〒161-8570 東京都新宿区西落合3-9-19 ■光機営業部 ☎03(5982)2161(代) ■東京営業所 ☎03(5982)1060(代) ■広域販売部 ☎03(5982)1068(代)
大阪営業所 / 〒540-0005 大阪市中央区上町1-2-13 ■大阪光機課 ☎06(6767)2648(代) ■大阪営業所 ☎06(6767)2640(代) ■大阪販売課 ☎06(6767)2652(代)
●名古屋出張所 〒460-0008 名古屋市中区栄1-15-6(サカエミヤビル1F)052(232)3331(代) ●札幌出張所 〒060-0042 札幌市中央区大通西15丁目1-11(北日ビル第二大通り405号)011(613)2176(代)
●仙台出張所 〒980-0011 仙台市青葉区上杉3-3-21(上杉NSビル2F)022(211)0180(代) ●福岡出張所 〒812-0011 福岡市博多区博多駅前3-12-3(玉井親和ビル1-H)092(476)5071(代)
ケンコーグループではアウトレット商品を通信販売しております。ケンコー光学ショップ: <http://ec1.kenko-web.jp/> <http://www.rakuten.co.jp/kenko-k/>

●表記の価格は希望小売価格(税込)です。

想いを届ける夜空のスタンプ

時候のあいさつに季節の星座を添えて・・・
日本初の星座切手、七夕の日に発売スタート

紹介●高部哲也

みなさんこんにちは。てつべえこと、天文イラストレーター(?)の高部哲也です。

5月某日、惰眠を貪っているわたくしに、突然コスモプラネタリウムで解説員をしている永田美絵さんから電話がかかってきたのであります。なんと、7月7日に発売される「星座切手」の「コレクター用・星座絵」のお仕事の話でありました。

これまで、天文や宇宙に関係した切手は何種類も発行されてきました。天文台や望遠鏡の背景に、北斗七星やオリオン座が印刷されているものもあります。でも、星座絵をメインにした星座切手は今回が初めて。しかも10種ずつ、シリーズ化されて発売されるそうです。

今回は夏の代表的な星座が9種、それに和製星座1種を加えた計10種を、第1集として発売。デザインは切手デザイナーの星山理佳さんで、かわいい感じの星座絵が印刷されます。星の明るさも等級別に大きさや形を変えて表現されていて、星座線もけっこう細かいところまで結んでいます。

販売価格は800円。販売数200万シートだそうです。全国の郵便局や、ゆうびんホームページ内のオンラインショップ「切手SHOP」などで購

入できます。今回発売されるのが「星座シリーズ“第1集”」ですから、他の星座で第2集、第3集……と続いてくようです。

この切手シリーズにはコレクター用のコレクションアイテムが発売されることになっています。切手一枚一枚を貼った専用の封筒を解説付きのリーフに収めたもので、リーフを収納するシリーズ専用バインダーまで用意されているのです。シリーズのリーフを全部集めると、一冊の立派な切手全集が完成するというわけです。

わたくしが担当する事になったのは、この専用封筒に印刷される星座絵の部分。

「切手の方がちょっとかわいらしい感じなので、年配の方や女性の方が欲しいと思う様な、素敵なしっかりした星座絵が欲しい。」と言うオーダーでした。なかなか美しく、

良い感じに仕上がっていると思うのですが……いかがでしょうか？リーフの解説部分は、コスモプラネタリウム渋谷の永田美絵さんが担当。各星座の逸話や由来などを紹介しています。

電話やメール(最近ではツイッター?)での連絡が多くなり、なかなか手紙を書く機会が少なくなってきました。この切手を使って、ふだん会えない方や親しい方に手紙を送っていただけたらと思います。もちろんコレクションとして大事にとっておくのもいいですね。

星や星座の好きな方、今年の夏の記念におひとついかがでしょうか？



※リーフ、バインダーはイメージ画像です。



シリーズ第1集は、てんびん・さそり・いて・こと・わし・はくちょう・ヘルクレス・へびつかい+へび・いるか・うおつりぼしの10種類だ。切手一枚につきその星座の解説とオリジナルの封筒をセットにした、コレクター向けアイテムであるリーフ(上)の発売も決定している。別売の専用バインダー(左)にすべてのリーフを収めれば、あなたも切手コレクター！価格や購入方法、発売時期等は郵便サービス社 お客様サービス室まで。

TEL 03-3304-0112
<http://www.stamaga.net/>



世界のスタンダードブランド

Sky-Watcher®

この夏、日本上陸。

その優れた性能と、リーズナブルな価格で
世界の天文ファンに愛されている Sky Watcher シリーズが、
いよいよ日本に登場。



第一弾は伸縮式ドブソニアン。

ユニークな伸縮式支柱の採用により可搬性に
優れ、観測地での組み立ても素早く行うことが
でき、手軽に大口径反射望遠鏡の魅力を楽しむ
ことが可能です。

自動導入モデルには、その導入精度の高さに定
評のある「SynScan」システムを採用。メシエ、
NGC、ICカタログの天体42,900個以上を自動
導入可能。観望会などでの使用にも最適です。

ラインナップなど詳しくは「趣味人」広告ページもしくは
ウェブサイトをご覧ください。

<http://www.syumitto.jp>

DOB GOTO 16

主鏡有効径：406mm 焦点距離：1,800mm F値：F4.4 接眼レンズスリーブ径：2インチ（1.25インチアダプター付属）
接眼レンズ：10mm、26mm 付属 ファインダー：8x50 自動導入：SynScan システム

日本正規総代理
デジタルアストロショップ
趣味人

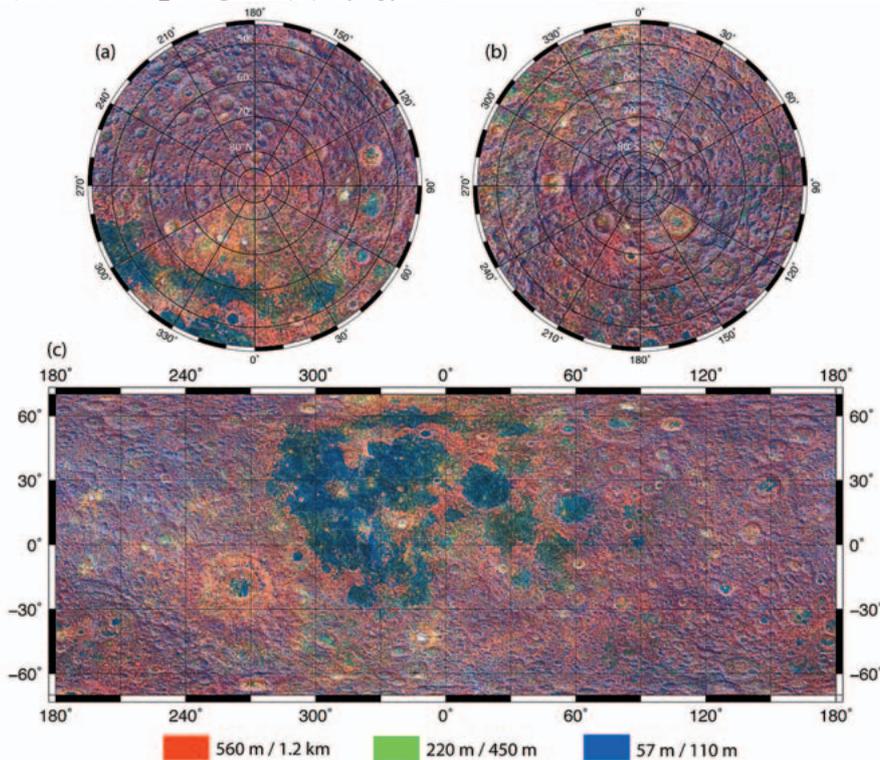
〒110-0005 東京都台東区上野3-6-10ユニオンビル1階 <http://www.syumitto.jp>

TEL：03-5879-6398 FAX：03-5879-6404

営業時間 平日15:00～19:00 土曜13:00～19:00 日祝祭11:00～17:00 毎週火曜・木曜定休



「でこぼこ」が月の歴史を紐解く鍵に? 5月13日 NASA News & Features



月表面の地形と粗さの関係。赤いところは広範囲ではでこぼこしているが、狭い範囲では滑らかな構造をしている。青いところは逆に広範囲では滑らかだが、狭い範囲ではでこぼこしている。©M.A.Rosenburg et al. the Journal of Geophysical Research (2011)

月の表面は、天体衝突によってクレーターが形成されたり、溶岩で埋め立てられて海が形成されたりして変化してきた。NASAの月探査衛星「ルナ・リコネサンス・オービター」による観測画像から、月面の長さスケールと粗さの間に関係がありそうだということがわかった。

調べる対象とする領域の長さスケールに合わせて傾斜を測定し、粗さの比較を行ったところ、古いクレーターは10億年以上経っていて元の形

状を保っていないため、新しいクレーターと比べると粗さが異なっていた。高地と海を比較すると、形成後時間が経っている高地では長いスケールではでこぼこしているが、短いスケールでは滑らかである。最近できた海では長いスケールで見ると滑らかだが、短いスケールではでこぼこしていることがわかった。

このように表面の粗さとスケールの関係が、月の歴史を考えるヒントになるかもしれない。

クエーサーで作る遠方宇宙の地図

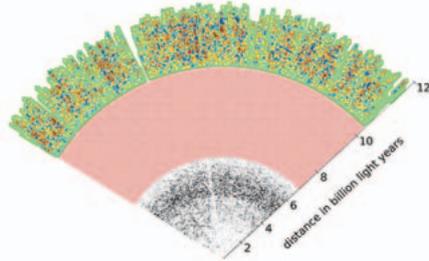
5月1日 ブルックヘブン国立研究所

110億光年離れた銀河間空間に存在する中性水素の3次元分布が初めて求められた。通常、宇宙の地図は光を出す天体から作るが、今回は光の吸収を利用した。雲越しに見た月のようすで雲の厚さを推定するのと似ている。

今回は、遠方において通常の銀河より100倍明るい「クエーサー」という天体を利用した。クエーサーの光が地球に届くまでに、途中にある中性水素によって特定の波長の光が吸収される。中性水素は地球からの距離によって後退速度が異なるため、吸収される光の波長は距離に応じて異なった波長になる。つまり、波長のずれが距離を、吸収の強さが水素の濃さを表しているため、それをあらゆる方向について測定すること

で銀河間の水素の3次元マップができるわけだ。

測定にはBOSSというサーベイ観測の結果を利用して、2014年には今回用いた14000個のクエーサーの10倍にあたる14万個のクエーサーを利用できるとされている。今後はさらに詳細な構造がわかると期待されている。



今回作成された地図の2次元分布。赤はガスの量が多い領域、青は少ない領域を示す。内側の白黒の領域は銀河系近辺の様子で、赤い網掛け部分は今回測定できなかった領域。©A. Slosar and the SDSS-III collaboration

解説●石川勝也

その他のニュース

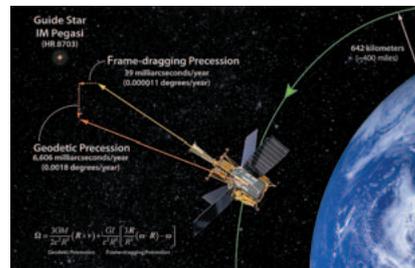
5月6日 ■隕石中にある太陽系最古の物質 CAIから新鉱物クロタイトCaAl₂O₄を発見

5月12日 ■木星の衛星イオにマグマ層が存在 探査機「ガリレオ」が観測した磁場から推測

5月12日 ■地球観測衛星「だいち」運用終了 後継機の打ち上げを2年後に予定

重力観測衛星による測定で一般相対性理論を実証

5月3日 NASA News & Features



Gravity Probe Bの測定イメージ図。黄色い線が一般相対論の効果がなかったときに衛星が向いているはずの方向。赤い線が観測された衛星の方向。©NASA/Stanford University

NASAの重力観測衛星による観測で、一般相対性理論で予想される効果が確認された。一般相対性理論の証拠がひとつ増えたことになる。

人工衛星によって地球の正確な観測や宇宙の精密な観測を行う際には、一般相対性理論の効果を正しく織り込むことが必要で、GPSなどの人工衛星も一般相対性理論による効果を加えて初めて正確に運用できることが知られている。

NASAの重力観測衛星Gravity Probe Bは、非常に正確なジャイロスコップ4台を用いてベガス座IM星という恒星の位置を精密に測定した。一般相対性理論による効果がない場合、ベガス座IM星を一度狙えばジャイロスコップの修正によってずっと正確にベガス座IM星をとらえることができるが、一般相対性理論に従えばごくわずかだが位置がずれると予想される。

このずれは、地球の重力によって空間がゆがむ効果と、地球が回転していることによって地球の重力場に引きずられる効果（慣性系のひきずり効果）の2つの合力となる。そのずれは前者が1年で0.0018度、後者が1年で0.000011度と非常にわずかであるが、今回見事に測定された。

にいがた 2011 IN TOKIMESSE

宇宙フェスタ

2011年 7月23日(土) - 31日(日)

会場:新潟・朱鷺メッセ「ウェブマーケット」

開催時間:9:30~17:00 (最終入場は16:30)
*最終日は16:00終了/最終入場15:30

無限に広がる大宇宙。
そこは想像を超えた神秘の世界。
驚きの実像を体験しよう!

観測技術の飛躍的な発展によって今まで知らなかった宇宙の謎が明らかになると同時に、多くの新しい謎も生まれてきました。本格的な宇宙イベント「にいがた宇宙フェスタ」では、話題の「はやぶさ」の成果、最新の宇宙の謎「ダークマター」や「ダークエネルギー」をはじめとしたホットな情報を大型映像や大型パネルを駆使してわかりやすく紹介します。

ハッブル宇宙望遠鏡の本当のすごさ!
HSTハッブル宇宙望遠鏡の高解像度画像を
1m×2mの超大型パネルで紹介。

世界が目にした
帰ってきたヒーロー 1/2模型
小惑星探査機 **はやぶさ**展示!
★プロジェクトマネージャー
川口博一郎教授特別講演(23日)

国立天文台MITAKAの上映 **リアル宇宙体験**
驚異の4D映像!
3D+時間次元
3D立体映像に時間次元をプラス。167億年時空の旅!

宇宙の最新の話題に触れてみよう
●ダークエネルギーとダークマターとは?
●ダークエネルギーと並行宇宙?
●ブレーンワールドと宇宙の果ては?
●宇宙の始まりは?宇宙の大きさと宇宙の果ては?
●誰もが知りたい宇宙の謎、あなたはどこまで知れるか?

プレイゾーン
膨大な宇宙データに
アクセス!
すばりと並んだコンピュータを使って
あなたの知りたい宇宙情報を検索
できます。また、地球上のあらゆる
場所から見える星空を再現!

バーチャルプラネタリウム
夏の星空ファンタジー
300インチ大型スクリーンに
写し出される新潟の美しい星
空七夕の星々をはじめ夏の話
題を余すところなく紹介します。

宇宙の神秘に
チャレンジ!

ステージイベント
**特別講演他、
多様なイベント開催!**

宇宙服で
記念撮影!

太陽系・銀河宇宙・第三の地球は存在するのか?
●最新の観測機器や探査機がもたらした最新画像の数々
●ハッブル宇宙望遠鏡がとらえた驚異の宇宙画像
●次々と発見される太陽系外惑星
●果たして宇宙人は存在するのか

日本が誇る高性能ロケット 1/10模型
H-II A ロケット展示!
●迫力のロケット発射音体験コーナー設置!

望遠鏡を作ろう!
望遠鏡工作 教室

新潟の美しい星空 ●小説雪国の空 ●芭蕉が見た真実の星空
●粟島の星空 ●奥三面縄文の空 他

にいがた宇宙フェスタ関連書籍やDVDブルーレイ販売!
スペースグッズ 販売コーナー

飲食コーナー

にいがた宇宙フェスタ2011ホームページ <http://astrofesta.com>

お問い合わせは

にいがた宇宙フェスタ製作委員会事務局
(JTB関東 法人営業新潟支店内) 〒950-0082 新潟市中央区東万代町1-30-3F
TEL:025-255-5101 E-mail:niigata_ec@web.jtb.jp
NSTイベントインフォメーション
TEL:025-249-8878 (平日10:00~18:00)

主催: **INST** 朱鷺メッセ 新潟コンベンションセンター 特別協賛: **ホクギン**

後援: 観光庁、国土交通省北陸信越運輸局、新潟県、新潟市、新潟県教育委員会、新潟市教育委員会、新潟県市長会、新潟県町村会、宇宙航空研究開発機構(JAXA)、自然科学研究機構国立天文台、新潟大学理学部、(社)新潟県商工会議所連合会、新潟県商工会連合会、(社)新潟県観光協会、(財)新潟観光コンベンション協会、新潟県私立幼稚園協会、新潟県子ども会連絡協議会、村上市観光協会、胎内市観光協会、湯沢町観光協会、新潟県旅館組合、新潟日報社
企画・運営: にいがた宇宙フェスタ製作委員会 (JTB関東、JPL日本プラネタリウムラボラトリー)

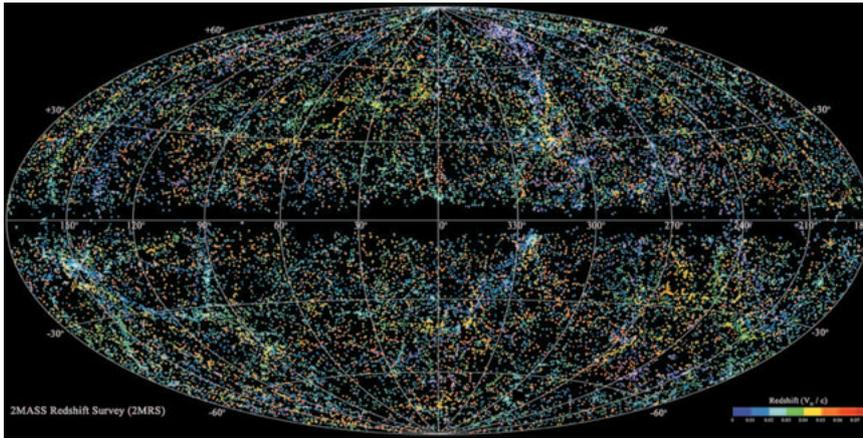
入場料 (税込) ※大人/高校生を除く、18歳以上。未就学児無料 (当日券:大人/1,500円、中・高校生/800円、小学生/700円)

前売券:大人1,300円 / 中・高校生700円 / 小学生600円 / 親子セット(大人1名+小学生1名) 1,500円

前売チケットのお求めは 全国のセブンイレブン、ローソン、ファミリーマート、サークルKサンクス各店 **商品番号** 前売券(大人、中・高校生、小学生)「0229731」
前売券(親子セット)「0229732」

画像: Shigemi Numazawa

これまでで最も正確な近傍銀河の3次元地図 5月25日 CfA Press Release



近傍銀河の3次元地図。赤い点が地球から見て遠くに、青い点が近くにある銀河。©T.H. Jarrett (IPAC/SSC)

英国の研究グループによって3億8000万光年以内の銀河の3次元地図が作成された。

この作業はアメリカのホプキンス山にあるローレンス・ウィップル天文台とチリのセロ・トロロ天文台の望遠鏡を使って行われ、10年以上かけて3億8000万光年以内の銀河の観測が完了した。2MASSというサーベイ観測で得られた2次元地図をもとに、赤方偏移を観測して距離を調べる

2MRSサーベイ観測を行い、3次元の地図としたものだ。

2MRSでは、3つの近赤外線の波長域で、可視光より広い領域の観測を行った。従来は銀河系の銀河面に近い領域は塵で観測できなかったが、今回は観測に成功している。銀河系が宇宙の中をどう動いているかを知る手がかりも得られそうだ。

カッシーニと大型望遠鏡で土星の嵐を同時観測

5月19日 NASA News & Features

土星探査機カッシーニとヨーロッパ南天天文台の大型望遠鏡が土星の嵐を同時に観測し、詳細な構造を見ることに成功した。

土星の公転周期は30年で現在は北半球が春を迎えており、「春の嵐」ともいふべき現象が、今回とらえられた。この嵐は昨年12月に発見され、木星の大赤斑のように直径5000kmもの暗い渦へ成長した。嵐は表層から約300kmも深いところで発生していて、そこには水の雲があって雷が発生するような激しい対流があり、比較的穏やかな上層大気にまで影響を与えている。

カッシーニは、アンモニアの氷が50km以上深

いところから大量に上層に送り込まれているのを観測した。VLTの赤外線分光装置は土星の高度ごとの温度分布を観測し、通常は -130°C の上層大気が嵐の部分ではそれより $15\sim 20^{\circ}\text{C}$ も高温であることを明らかにした。



VLTが捉えた土星。左から可視光で見た土星、赤外線で見えた土星の下層大気、赤外線で見えた土星の上層大気。©ESO/Univ. of Oxford/T. Barry

主星を持たない系外惑星を発見

5月19日 名古屋大学太陽地球環境研究所

名古屋大などの国際研究チームが、「浮遊惑星」を発見した。惑星は通常恒星を回る天体であるが、浮遊惑星は主星を持たない。

系外惑星の検出は、直接撮像する方法や、主星がふらつく様子を観測するドップラー法、惑星が主星を横切るのを見るトランジット法などで行われるが、今回はニュージーランドの1.8m望遠鏡とチリの1.3m望遠鏡で、重力マイクロレンズ現象によって発見した。星の前を天体が横切った

ときにレンズのような役割をして増光する、稀な現象である。

主星を持つ系外惑星でも重力マイクロレンズ現象が起きるが、その場合の増光期間は10~20日程度あるのに対し、浮遊惑星では1~2日程度しかないと予想される。そのため1日のうちに何度も観測する必要があった。

2006年~2007年のデータを解析したところ、2日以下の増光現象が10例見つかった。増光を引き起こした天体は木星サイズの浮遊惑星だと考えられている。

その他のニュース

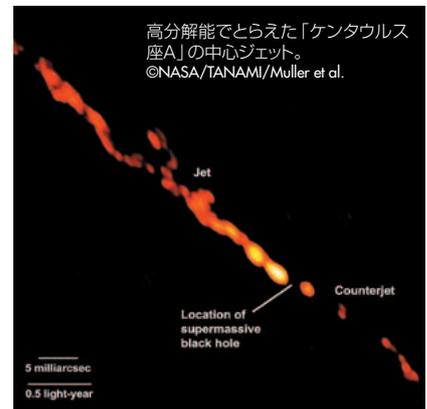
5月16日 ■「エンデバー号」最後の打ち上げ
6月1日に帰還。フライト回数は25回

5月24日 ■板垣公一氏がベガガス座に
11.5等の明るい矮新星を発見

5月24日 ■火星探査車「スピリット」との通信
復旧を断念。2004年1月から6年間活動

鮮明にとらえられた電波銀河「ケンタウルス座A」のジェット

5月20日 NASA News & Features



国際研究チーム「TANAMIプロジェクト」で、オーストラリアやチリなど南半球各国の電波望遠鏡と最先端の画像処理技術を駆使し、「ケンタウルス座A」のジェットをこれまでで最も詳細にとらえた。

観測対象となったのはケンタウルス座の方向1200万光年にある「ケンタウルス座A (NGC5128)」で、電波で観測すると満月の20倍もの大きさに輝く巨大な電波銀河として知られている。この中心にある巨大ブラックホール近辺から噴き出すジェットを鮮明にとらえた。ジェットは、根元付近では光速の3分の1という速度を持っていると見積もられている。

このようなジェットは、銀河中心のブラックホールに物質が吸い込まれる時の摩擦エネルギーが放出されたものと考えられている。ジェットは周囲のガスとぶつかり、時にはそれが銀河の星生成の勢いを変化させる。

今回のような観測で、その形成過程が明らかになっていくことが期待される。

- 星座 / いて座
- 種類 / 散光星雲
- 赤経 / 18h02m42.1s
- 赤緯 / -22°58'19"
- 明るさ / 6.3等級
- 距離 / 9000光年

三裂星雲 M20

Trifid Nebula

いて座の三裂星雲(M20)は望遠鏡を向けると星雲が3つに分かれて見えることからその名で呼ばれている。内部は活発な星形成領域でもある。

写真・イラスト / 沼澤茂美 文 / 脇屋奈々代

三裂星雲は実際に裂けているわけではない。「輝線星雲(高温の星の光と熱で加熱され、自ら光り輝くガスと塵の雲)」の手に濃い「暗黒星雲(冷たいガスと塵の雲)」が存在して後方の光をさえぎり、特徴的な姿を生み出しているものだ。

画像を見ると、輝線星雲を取り巻くように青白い「反射星雲(生まれたばかりの高温の星の光を反射して輝くガスと塵の雲)」も存在するのがわかる。この反射星雲は、以前輝線星雲とは別々の距離にあると考えられたこともあったが、現在は1つの天体と考えられている。反射星雲の中心に見え、この星雲を輝かせている星HD164514と、輝線星雲の中心に位置し、星雲を輝かせている三

重星ADS10991はほぼ同時期に1つの星雲内で誕生したと考えられている。

三裂星雲は活発な星形成領域として知られる。星雲の中心部に重なって見える青白い星々は散開星団C1759-230のメンバーであり、これらはHD164514やADS10991とほぼ同時期にこの星雲の中から誕生した星々だ。三裂星雲は輝き始めてからまだ30万年ほどしか経っておらず、最も若い散光星雲の1つとも言われている。

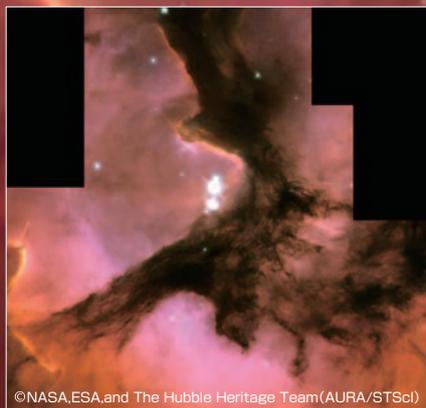
ハッブル宇宙望遠鏡はこの星雲の中で星が形成されている兆候をいくつも発見したが、赤外線観測衛星スピッツァーによる観測の結果、星雲内に、可視光では見えなかつた約120個の若く高温の星と、形成中の大質量星の卵が約30個埋め込まれているのが発見された。ガスが星を形成するために収縮している天体や、まだ温度が低く赤外線しか出せない原始星がフィラメント状の暗黒星雲に沿って検出されている。また、一人前の星になる直前の天体が、輝く輝線星雲のガスの中に発見されている。



©NASA,ESA,and The Hubble Heritage Team(AURA/STScI)

フィラメント

ADS10991近くの暗黒星雲の縁に奇妙なフィラメント構造が存在する。うすい青色は、この構造が酸素でできていることを表している。



©NASA,ESA,and The Hubble Heritage Team(AURA/STScI)

三裂星雲中心部

輝く星雲と暗黒星雲が複雑な様相を描いている。中央の明るい星がADS10991で、星雲を熱して光り輝かせている。



©NOAO

可視光で見た三裂星雲

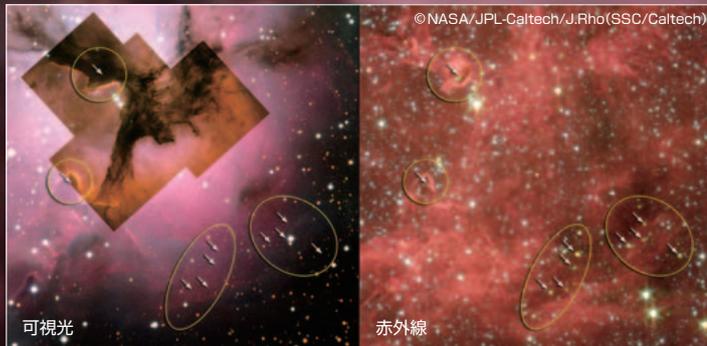
青い反射星雲、赤い輝線星雲、黒い暗黒星雲が混在する珍しい星雲と言われている。



©NASA/JPL-Caltech/J.Rho(SSC/Caltech)

赤外線で見えた三裂星雲

可視光画像と同じ領域を赤外線で見えた画像。可視光では暗い暗黒星雲が黄緑色の雲に見え、明るい黄色に輝く部分では新たな星が誕生しつつあるものと見られる。この観測以前は、三裂星雲の暗黒星雲ではまだ星は作られていないものと考えられてきた。



©NASA/JPL-Caltech/J.Rho(SSC/Caltech)

可視光

赤外線

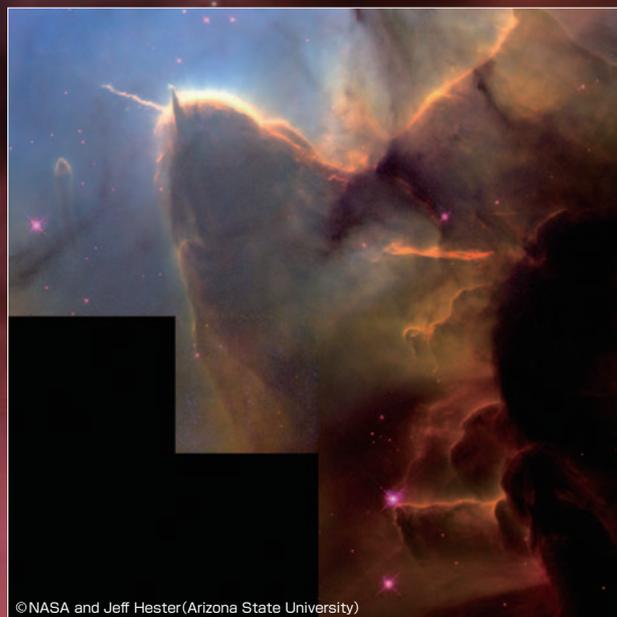
捉えられた原始星

丸で囲んだ領域は電波で観測された濃いガスと塵の雲の塊(分子雲コア)で、ここでは原始星が形成されていると考えられていたが、スピッツァー赤外線観測衛星は見事、形成中の原始星(矢印の先)をとらえた。コア内では1つの原始星が形成されているものと考えられてきたが、スピッツァーは複数個の原始星が存在することを明らかにした。



ジェットを噴き出す原始星

ガスが収縮し星を形成し始めて数万年たつと、中心の原始星は上下方向に激しくガスのジェットを噴き出す。M20では経路上のガスと衝突してジェットの系のような形状が見えている。



©NASA and Jeff Hester(Arizona State University)

ジェットとピラー

まるでカタツムリが角を出しているように見えるが、左は雲の中に隠れている形成中の若い星から放出されたジェットの姿で長さは0.75光年ある。右は、ピラーと呼ばれる濃いガスと塵の雲で、その先端では星が形成中だ。10万年ほど前に収縮を終えたばかりの原始星と考えられている。

2012年
5月21日
まで、あと

15 か月

日食カウントダウン

連載

サロスシリーズ128番

解説 / 石井 馨 (日食情報センター)

2011年5月21日の金環日食は、George van den Berghさんが1955に著した日食カタログによればサロスシリーズ128番の73回の日食の中で58回目に当たる。今回はサロスシリーズがどのように発生して消滅するのかという概要と、サロスシリーズ128番の歴史を紹介しよう。

サロス周期

日食にはいろいろな周期があるが、中でもサロス周期は計算が簡単であること、長期間の周期性を有していること、および期間的に連続した近い回では日食の条件が似通っていることなどで有名である。このような食の周期性は、天体の会合周期 (synodic period)、交点周期 (draconic period)、近点周期 (anomalistic period) などが、ある一定の範囲内で近い値となるような値をとるときに現れる。それぞれは地球と月の軌道で考えると次のような値になる。

・会合周期

新月(満月)から次の新月(満月)になる周期＝
朔望月(29.530589日)

・交点周期

月が昇交点(降交点)を通過する周期
＝交点月(27.212221日)

・近点周期

月が近地点を通過する周期
＝近点月(27.554550日)

例えば6朔望月(177.18353日)は6.5交点月(176.8794日)に近い値を取るため、日食があった半年後に昇交点と降交点を入れ替えた位置関係で日食となることが多い(図1)。また6朔望月は6.43近点月なので、近地点と遠地点を入れ替えた位置関係に近い条件で日食となり、2012年のように5月に金環日食が起きた半年後の11月に皆既日食となるような巡り合せの機会も少くない。

サロス周期とは223朔望月(約18年11日8時

間)のことで、上記のそれぞれの周期は次のような値を取ってほぼ近い値となる。

223朔望月＝6585.3212日

242交点月＝6585.3575日

239近点月＝6585.5375日

そしてこの周期の数字から次のようなサロスの特徴が見えてくる

- 1) 0.3212日(約8時間)という日単位での端数があるため、毎回8時間ずつ遅れて日食が始まる。食帯は経度方向に120度、西にずれていく。
- 2) 交点月の整数倍に近い周期であるために、ひとつのサロスシリーズで、日食の起こる位置は、

昇交点付近のみ、もしくは降交点付近のみのどちらか一方になる。

3) 242交点月との間に-0.036日(約50分)の差があるため、月の軌道上の位置が毎回50分ずつ早まった位置で食となる。これは昇交点付近で日食になる条件のときには月の位置が毎回南にずれていき、降交点付近で日食になるとときには毎回北にずれていくことになる。別な言い方をすると、昇交点付近で日食になるサロスシリーズは北半球で始まり、食帯が毎回少しずつ南側に移動し、降交点付近で日食になるサロスシリーズはその逆になる。

4) 239近点月との間に0.216日の差しかないため、近地点から遠地点への移動(もしくはその逆)は60回(近点月÷2÷0.216÷64)以上かかる。したがって、サロスシリーズの中での金環になる割合と皆既になる割合は、どちらか一方に偏る傾向にある。

この原稿を書いている2011年6月末での日食を見ることができるサロスシリーズは117番から155番までの39シリーズであったが、この本が書店に並ぶ頃には、2011年7月1日に南極近くで見られた部分日食で156番が発生した後となり、並列に進行しているシリーズは全部で40シリーズとなる。次に新しいシリーズとなる157番が発生するのは2058年6月21日のことで、2054年8月3日に117番が消滅した4年後のことになる。

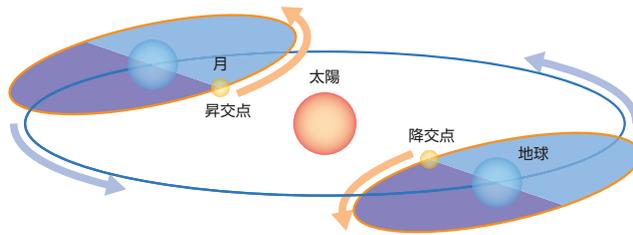


図1 月の軌道の昇交点と降交点
地球公転面の南側から北側に月が遷移する点を昇交点、北側から南側に月が遷移する点を降交点と呼ぶ。昇交点(降交点)から次の昇交点(降交点)までの期間を交点月といい、27.212221日である。昇交点(降交点)付近で新月となると日食になるが、その6.5交点月後(約半年後)に今度は降交点(昇交点)で新月となり、また日食が見られることがしばしば起こる。

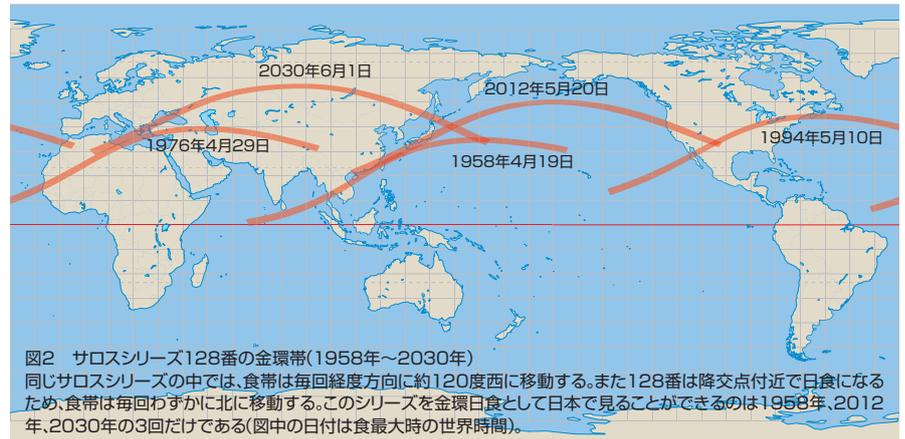


図2 サロスシリーズ128番の金環帯(1958年～2030年)

同じサロスシリーズの中では、食帯は毎回経度方向に約120度西に移動する。また128番は降交点付近で日食になるため、食帯は毎回わずかに北に移動する。このシリーズを金環日食として日本で見ることは1958年、2012年、2030年の3回だけである(図中の日付は食最大時の世界時間)。

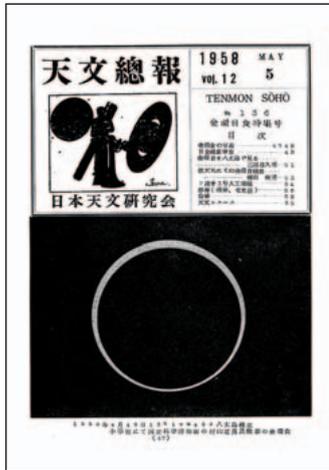


写真1 1958年4月19日の金環日食
八丈島椋立小学校校庭にて、望遠鏡に取り付けたビューワーを覗きながら微動ハンドルで太陽を写野中心に維持し、撮影しているのは村山定男氏。ビューワー上でちょうど金環となっているようすがわかる。このとき撮影された金環日食の写真は日本天文研究会の会誌「天文総報」(右)に掲載された。(写真提供/村山定男)



写真2 1994年5月10日の金環日食
米国テキサス州エル・パノのホテル・クオリティン中庭にて撮影。リングとなっていた時間は約5分間だが、ホテル脇の高速道路の交通量は変わらずどこから工事の音も聞こえてくる、長閑な観測となった。(写真提供/大越 治)

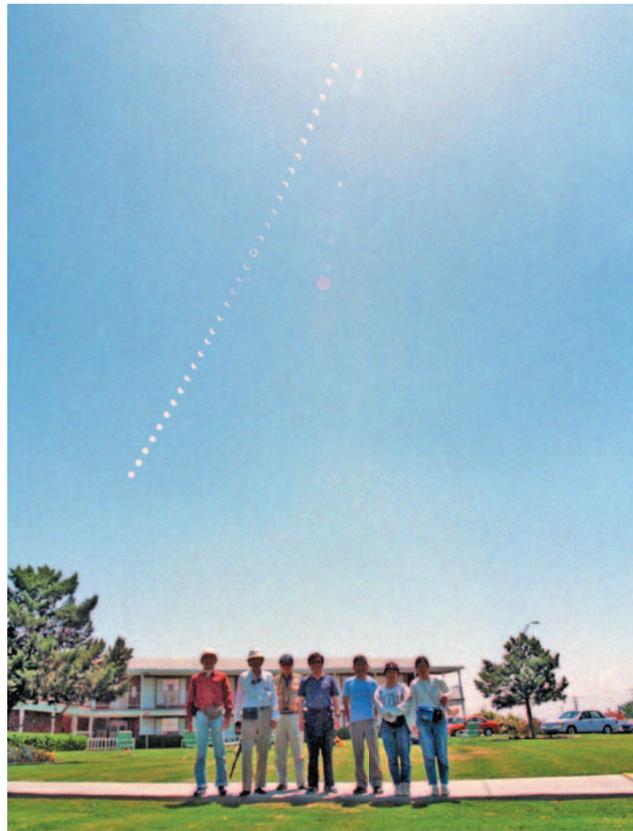


写真3 1994年5月10日の金環日食(連続写真と記念撮影)
エル・パノのホテル・クオリティンにて。銀塩カメラ時代の多重露光機能により、部分日食と金環日食はNDフィルターを付けた状態でインターバル撮影を行い、その後、フィルターを外して集合写真を撮影した渾身の1枚。(写真提供/辻村幸子)

サロスシリーズ128の過去と将来

サロスシリーズ128番が発生したのは、西暦984年8月29日のことである。このシリーズは月の降交点付近で日食となるため、南半球(南極近く)で部分食として始まった。その後、ほぼ4世紀にわたり主に南極付近で23回の部分日食を繰り返していたが、25回目の日食となる1417年5月16日に最大継続時間が1分30秒程度の皆既日食となった。その後、徐々に食帯の緯度を下げながら3回の皆既日食となったが、このシリーズの中で皆既継続時間が最大だったのは1453年6月7日に南インド洋で見られた皆既日食で、最大継続時間は1分45秒だった。

28回目となる1471年6月18日の日食から、金環・皆既日食を4回繰り返し、33回目となる1561年8月11日の日食から金環日食となった。その後、4世紀以上に渡って24回の金環日食を繰り返し、食帯も南半球から徐々に北半球に移動した。このシリーズの中で金環継続時間が最長だったのは、48回目となる1832年2月1日の日食で、このときの最大継続時間は8分35秒であった。食帯が北半球に移動してからは、金環

継続時間も徐々に減りつつある。

このシリーズが日本人の注目を集めたのは、3サロス前の1958年4月19日のことで、このときの金環帯は薩南諸島と八丈島、青ヶ島を通った。西日本のアマチュア天文家と東京大学、京都大学の観測者は薩南諸島に向かい、東日本のアマチュア天文家は八丈島と青ヶ島に向かった。結果的には東海汽船が臨時便を仕立てて交通が便利となった八丈島に行った観測者が300人ほどと最も多くなった。日食当日はほとんどの場所で好天に恵まれ、屋久島で5分59秒、八丈島で6分3秒の金環となった(写真1)。

前回の1994年5月10日の金環日食は金環帯が北米大陸を横断し、大西洋を渡った後、モロッコで日没を迎えた。日本からもテキサス州エル・パノに29人、オハイオ州トレドに1人、モロッコのメクネスに10人の熱心なアマチュア天文家が遠征し、いずれの観測地も好天に恵まれた(写真2、3)。今までのところ、このシリーズと日本人観測者の天候の相性は非常に良いようである。

2012年5月21日の次の回、59回目となる2030年6月1日の日食は金環帯が北アフリカで

始まり、中央アジア、ロシア、中国を抜けて、日没近くに北海道で見ることが出来る。その後はこのシリーズの金環帯は日本を通ることなく高緯度地域に移動し、5回の金環日食を繰り返した後、65回目となる2138年8月5日の日食から部分食となり、北極圏で8回の部分日食を繰り返し、73回目となる2282年11月1日の部分食を最後に消滅する。

サロスシリーズ128番は発生から消滅までが1298年余りであり、その間の73回の日食の内訳は、部分日食が33回、金環日食が32回、皆既日食が4回、金環・皆既日食が4回となっている。

ひとつのサロスシリーズを誕生から成長、そして衰退までの過程を辿っていると、筆者はそのサロスシリーズを擬人化してとらえてしまい、次に巡り合える機会を楽しみにし、いずれ消滅することを寂しく感じてしまう。サロスの誕生となる日食や消滅となる日食にもいずれ立ち会ってみたいものだが、次回は前述のように2054年と2058年である。極圏での食の浅い部分日食を見る前に私の方が消滅することになりそうだ。



KAGAYA

TSU 通 vol.35 SHIN 信

星の世界をデジタルアートで表現し続けるKAGAYAと仲間たち。今日も新展開を求めてアンテナ全開！作品制作の舞台裏とスタジオの近況を綴ります。

presented by KAGAYAスタジオ

東京おもちゃショーのやのまんブースでは、ずらりと並んだ天体パズルが人目をひいていた。かつて絶対に出るわけがないと思っただよんコマのオチにまでした水星儀も、このたび発売が決定。やのまんからは、プラネタリウム番組「スターリーテイルズ」のパズルや、地球、月、星座のパズルが内部のLEDで光るパズランタンシリーズも登場（下）。

まさかの内惑星制覇

KAGAYAスタジオでは、株式会社やのまん企画の天体パズルシリーズの原画を多数制作している。

先日6月16日に開幕した東京おもちゃショーは、全国最大規模のおもちゃの見本市だ。なんと今回は、球体の天体ジグソーパズルが、土星、木星、火星、地球、金星、月、そして水星まで揃ったため、やのまんブースでは既存の天体系ジグソーパズルと合わせて、一角を丸ごとKAGAYAスタジオ制作パズルでディスプレイしてくださった。

この天体パズル、ここまで揃うのに数年を要している。紆余曲折あったが、地球、土星、木星ときて、金星、水星のパズルを作りたいと提案をいただいたときはさすがに唸った。2009年4月号のこのコーナーでも水星儀パズルについて触れたことがある。そのときは提案された水星儀は商品として難しいと思っちゃって止めたかったが、しかし何事も成せばなるものだ。担当のH氏の熱意は素晴らしい。それがこうしてずらりと並んでいるのを見るのはなかなか感慨深いものだ。ブースでは、他にも今春公開となった全天周映像作品、『スターリーテイルズ～星座は時をこえて』のジグソーパズル（これから発売）なども展示されていた。

その後会場をぐるりと見学したが、年を追うごとに、大人向けのおもちゃが目立ってきている。しかし様々なアイデアや工夫が凝らされたおもちゃたちは、わたしもつい手に取りたくなるものばかりで、わずかな時間童心に戻る機会を与えてくれた。



（上）バンダイブースには、1/10宇宙服プラモデルの横に等身大宇宙服レプリカが立っていた。（左）スタジオよんコマ日誌の作者、貴希の本気作品「Light of Rebirth」は株式会社パハリから1000ピースジグソーパズルで10月発売。

What's happened!?

スタジオよんコマ日誌

TSU 通

1 東京おもちゃショー会場
KAGAYA アニメイト

2 短絡 経路 新たな動きの早いKAGAYA

3 ふと気づくと人の流れが詰まっている

4 原因、これかい!!

DVDでかんたんに

プラネタリウム

が楽しめる

星座入門

好評発売中

「星座入門」は
書店・望遠鏡ショップ・
アストロアーツ
オンラインショップ
で、好評発売中

価格
2,310円
(税込)

A4変型判 128ページ/
DVD-VIDEO/ROM/
星座早見盤付



四季の 星座を 楽しもう

全国有名解説者による番組とオリジナル星座早見盤付
DVDでかんたんに
プラネタリウムが楽しめる
星座入門



全天88星座の見つけ方・起源・神話を解説
各季節／沖縄／オーストラリアの星空を紹介
特別付録 プラネタリウムDVD ▶ 春夏秋冬の星座と沖縄や南半球の星座を解説した
星座早見盤 ▶ プラネタリウム番組を計5本(92分)収録
星座探しをすぐに楽しめるオリジナル星座早見盤

アスキームック **ASCII AstroArts**

BOOK
128ページ

オリジナル
星座早見盤



編集・発行／株式会社 アストロアーツ
発売／株式会社 角川グループパブリッシング

※この製品は「テレビでかんたんに『プラネタリウム』が楽しめる星座入門」の本文を一部改訂し、付録DVDの高画質化と新規映像を加えたものです。

比較明合成で

星景写真を撮る

地上景色と星空とを同時に写す星景写真撮影を楽しむ人が増えている。星を点像に止めてできるだけ見た目に近い印象に仕上げたり、星の軌跡によって時間の経過を表現したりと撮影スタイルは人それぞれだ。今回は、短い露出で連続して撮影された星の像を、画像処理によって軌跡として延ばす手法として普及しつつある「比較明合成」での星景写真を紹介しよう。

構成／川村 晶＋編集部

■専用合成ソフトを使いこなす

KikuchiMagick◎紹介／東山正宜
SiriusComp◎開発／大島 学

■達人に聞く比較明合成星景の極意

郊外里山星景◎解説／原田正司
瀬戸内星景◎解説／田中隆博
浜名湖八夜景◎平野貴章 取材／編集部

デジタルの欠点をフォロー

固定撮影での長時間露出により、星の軌跡を描かせることで時間の経過を表現することは、古くからの天体写真の技法のひとつである。かつては、銀塩フィルムで数時間もの露出により、星が長い軌跡を描いた作品もめずらしいものではなかった。

近年のデジタルカメラの台頭によって、天体写真のみならず、多くの撮影ジャンルで「銀塩フィルム」が「デジタル」へと順次置き換えられていった。しかし、長時間露出を強いられる天体の撮影にはまだまだ大きな壁が存在していた。そのひとつがノイズの問題である。

2000年代前半、黎明期のデジタルカメラでは、撮像素子の暗電流ノイズが多く、長時間露

出では本来は存在しない点状の像が画面全面に現れたり、アンブノイズと呼ばれるシミ状の光芒が画面周辺に広がるなどの現象が見られた。そのため、実用的な露出時間はせいぜい数分といったところだった。

加えてデジタルカメラの撮像素子には銀塩フィルムの低照度相反則不軌が起こらず、実効感度が高い。このため、星の軌跡を延ばすような星景写真では、絞っても背景の空がすぐにカプってしまうため、銀塩と同じ感覚で使えない。高感度という特徴が、長時間露出の必要な撮影の欠点にもなっていた。

当時のこうした状況から、星の軌跡を延ばした星景写真の撮影には、銀塩フィルムの優位性が揺らぐことはなかった。その一方、デジタルならではの利点を活かした撮影と画像処理方

法が考案されていった。それが、ここで解説する「比較明合成」手法である。

その原理は以下のようなものだ。まず背景の明るさが過度にならず、ノイズの発生も少ない短時間露出で星空を連続して撮影する。次に画像処理ソフトで複数の画像を合成することで、星の軌跡を延ばしていく。画像の合成方法としては、それぞれの画像の同じ位置の画素を比較し、明るい方の画素のみを採用して画像を重ねるといった画像処理ソフトウェアの機能が利用される。つまり日周運動で動いていった星と背景の星空を比べて、星の像を残すわけだ。

こうした合成処理には、ソフトウェアによって「明るい方」や「比較(明)」などの名称が付けられていたが、画像処理ソフトウェアのパイオニア的存在であるPhotoshop(アドビ・システム

月島

東山正宜

2007年10月6日22時58分
53分露出 東京都中央区
キヤノンEOS20Da
キヤノンEF16-35mmF2.8LII
(16mmF4) IS0400
露出1秒×2222コマを
KikuchiMagickにて比較明合成

星の写り方は、F値と感度にのみ依存する。一方、夜空の明るさはこれに加えて露出時間にも依存する。なので、絞りを開け、感度を高くして露出時間を短くして撮影した画像を多数コマ比較明合成することで、都市部の光害の中でも天体写真作画が可能になる。都市部星景写真は、比較明合成がもたらした福音のひとつだ。

ズ社)が「比較(明)」という名称だったことから、現在では「比較明合成」という呼び名が一般化している。

こうした合成を行えば、固定撮影での短時間の露出で得られた画像を重ねることで、背景の空の明るさはそのままに、空よりも明るい星の像だけが連なって、あたかも長時間露出を行ったかのごとく、星の軌跡を延ばした画像が得られるというわけだ。

都会の空で星景撮影

本誌でも2004年4月号にて、デジタル一眼レフによる比較明合成での撮影スタイルを実験的に紹介している。とはいえ、当時はまだカメラ内部の処理速度も緩慢で、さまざまな処理を並行してできなかった。さらにカメラが持つメモリーバッファもわずかな容量で連写枚数もきわめて少なく、メモリーカードへの転送速度も遅かったことから、1コマ撮影してからメモリーカードへ確実にデータを書き込む時間を待つと星の軌跡が大きく途切れるなど、問題がないわけではなかった。軌跡が途切れる問題は現在でも残された大きな課題だが、当時の本誌では、苦肉の策として連続撮影中の1コマの撮影が終わったら、メモリーカードにデータを書き込む数秒間のみ対恒星時2倍速の赤道儀で写

野を先送りし、軌跡をつなぐための「のりしろ」を作るという荒技を提案している。

その後の急速なデジタルカメラの進化により、カメラ内部の処理の並列化と高速化、高感度時の画質改善、メモリーカードの大容量化などにより、比較明合成による星景写真は思わぬ方向へと発展する。それが、光害が激しい都市部での星景写真である。

明るい都市部で、短時間露出の連続撮影で得られた大量の画像を比較明合成することで、地上や空の明るさを抑えたまま、星の軌跡を長く延ばした作品が2006年ごろから数多く発表されるようになっていく。

その牽引力となったのが、東山正宜氏とその知人の菊地 謙氏である。東山氏はいち早く都会での星景撮影のおもしろさに気付いたが、当時は大量画像の処理を1枚ずつ手作業で合成するしか方法がなかった。そこで、ソフトウェアに精通する菊地氏に相談し、菊地氏は処理の自動化を実現したLightenComposite(通称KikuchiMagick)を発表する。

この合成処理の自動化によって、多くの天体写真趣味人が比較明合成による星景写真を楽しむようになった。現在では、対応するソフトウェアも増え、デジタル時代の天体撮影手法として市民権を得るに至っている。

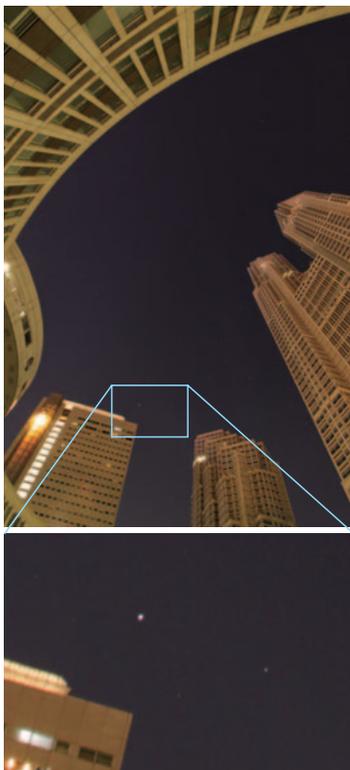


比較明合成 の基本

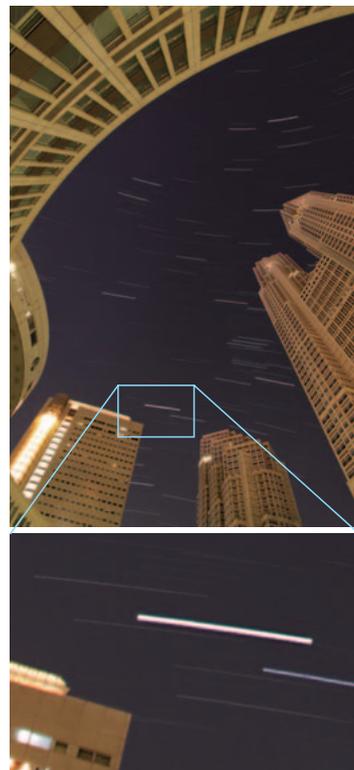
比較明合成による星の軌跡を延ばした画像は、1枚撮りでの長時間露出を分割して行ったものと考えればよい。短時間露出で連続して撮影した画像を合成するというわけだ。1コマ毎の星の軌跡は短くても、合成すれば長い軌跡になる。ただし、それぞれの画像を単純に加算していくと、地上の景色や空の明るさが加算した画像のコマ数に応じてどんどんと明るくなってしまふ。そこで、合成する画像の同じ位置の画素を比べ、明るいほうを合成後の画像の画素として採用する合成方法の「比較(明)」を使う。

右の4つの写真のうち、右上の作例が16秒露出の画像を106コマ(総撮影時間は約30分)比較明合成したもの。時間とともに日周運動で動いていく星の像は空よりも明るいので、星の像が連なって線となり、軌跡を描いている。左上の作例は比較明合成の素材として使った画像の1コマで、拡大すると空に星がほぼ点像で写っている。それぞれの画像を比べると、空や建物の明るさはほとんど変わっていないのもわかるだろう。もちろん、建物でも明るさの変わる部分は明るい方が採用される。作例の画面左下はホテルだが、建物左側の展望エレベーターの昇降によって灯りのようすが合成の前後で異なっている。

16秒露光の固定撮影



16秒露光×106コマ比較明合成



素材画像を撮影する

比較明合成を行うことで星の軌跡を長く延ばした星景写真は、ごく普通の星景写真と同様に固定撮影の手法で撮影することができる。ここでは、実際の撮影スタイルや注意点、さらには比較明合成の原理や比較明合成ならではの問題点についても紹介していこう。

実際に素材となる星景写真を撮る

比較明合成を前提とした星景写真の撮影は、固定撮影法での星景写真撮影そのものである（詳しい撮影手法については2010年8月号の特集を参考）。基本的にはカメラと三脚、レリーズがあればじゅうぶんだ。きわめてシンプルな機材で楽しむことができる。

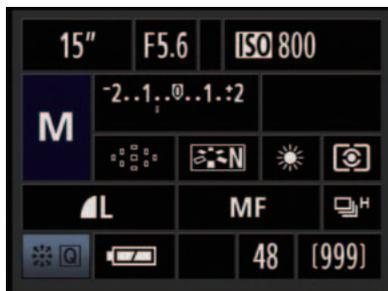
デジタル一眼レフの場合、かつてはカメラ内部の処理能力やメモリーカードへのデータ書き込み速度が遅く、連写能力も低かったことから、シャッター速度をバルブに設定して、外付けのインターバルタイマーからの制御で撮影を行うことが多かった。しかし、現行のデジタル一眼レフとメモリーカードの多くは性能が大きく改善され、シャッター速度をカメラ側で設定し、カメラの連写機能を用いた連続撮影が主流となっている。

したがって、三脚にカメラを固定し、星にレンズを向けてピントと構図を合わせ、シャッター速度や絞り値、各種カメラの設定を行い、あとはレリーズボタンをロックしてシャッターを押し続けるだけだ。撮影を終えるまで、シャッター音がし続けること以外は、銀塩カメラでの星景写真撮影と何ら変わらないスタイルである。もちろん、星の軌跡の長さは「総撮影時間」に依存するので、撮影時間が長くなるほど軌跡が延びることになる。

単純ではない露出の見極め

撮影でもっとも注意したいのは、1コマあたりの露光量だ。星は日周運動で動いて行くので、撮像素子の1点に留まることがない。したがって、感度と絞り値が決まれば、どのようなシャッター速度に設定しても、原理的には特定の星の軌跡の明るさは変わらない。これに対して、空や地上景色はシャッター速度に応じて写る明るさが変化する。

つまり、暗い星までたくさんの星を写し込みたいなら、絞りを開き、ISO感度を高くしてシャッター速度を短くすればよい。反対に星の数を制限したい場合は、絞りを絞



デジタルカメラの設定画面の一例（EOS 50D）。一般的な星景写真では、ホワイトバランスをオート、シャープネスは標準的にかかるとような設定にするが、比較明合成を前提として星景写真では、ホワイトバランスは太陽光やマニュアルなど、環境光の影響を受けないように設定しよう。またシャープネスはかけない設定を選ぼう。連写速度が変えられる場合は、もちろん最高速にしておきたい。



撮影にはケーブルレリーズを取り付けて、シャッターボタンの長押しでの連写ができるカメラがベスト。さらに、しっかりした三脚はもちろんのこと、水平確認用の水準器、露よけのカイロやヒーターなど、固定撮影の装備があれば万全だ。長時間の撮影では、外部電源も用意しておきたい。

素材の撮影には、大容量高速書き込み対応のメモリーカードを用意しよう

カメラの進化とともにCF（コンパクトフラッシュ）やSD（SDHC）カードなど、メモリーカードもデータ転送の高速化、大容量化が進んでいる。同時に低価格化も進み、カメラ量販店の店頭で2GB程度のSDカードが投げ売りされるという光景も目にするようになった。そんな昨今だが、比較明合成を行うための星景撮影には、大容量でデータ転送が高速のタイプを選びたい。



最新のデジタルカメラの多くは、撮影とデータ書き込みを並列で行うことが可能だ。データ書き込み時にアクセスランプが点灯するカメラでは、1コマの撮影後にどのくらい点灯しているかを計り、それがシャッター速度よりもじゅうぶんに短い時間なら、カメラのデータバッファをほとんど使わずに連写が可能だと判断できる。データ書き込みが間に合わず、カメラがデータを一時保管するメモリーバッファを使い切ってしまうと撮影間隔にバラツキが発生し、星のつなぎ目が部分的に目立つことになりかねない。カメラに入れたメモリーカードで最大何コマの撮影が可能かは、カメラの仕様からおおむね判断できる。ただし、JPEGでの最大撮影コマ数は平均的なもので、画像によってサイズがかなり変わる。実際の撮影ではかなり余裕を持った容量のメモリーカードを用意したい。

るか、ISO感度を下げて、長めのシャッター速度を採用すればよい。それぞれどのくらいの星の数がベストかは、撮影環境と撮影者の意図によるが、作品とするなら撮影者の美的センスが問われるもっともたいせつな要素だろう。

もうひとつ、色調を左右するホワイトバランスは、オートに設定せず、固定しておく方がよい。オートでは、車のライトなど

明るい光源が写り込むと、そのコマだけ色調が変わってしまう可能性がある。設定は太陽光やマニュアルにしておきたい。

合成の実際と弊害を理解する

比較明合成によって、どのように星の軌跡がつながっていくのか、そのようすを実際の画像を例に検証していこう。

固定撮影の手法で連続撮影された星は、

連続撮影した3コマを「比較明」と「加算」で合成した時の明度変化

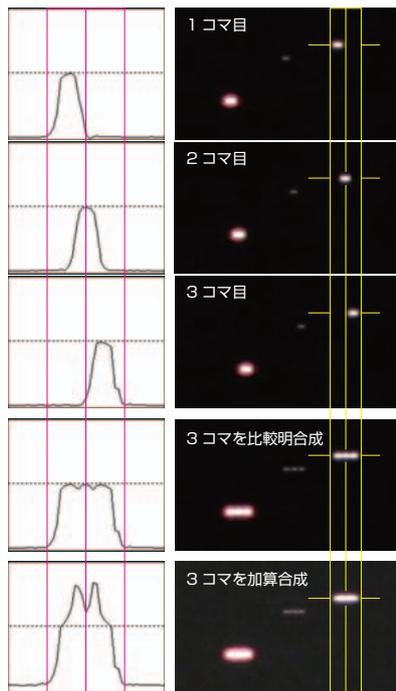
天の赤道近くを連写で撮影した3コマと、それらを「比較明」と「加算」で合成した画像を並べてみた。撮影に用いたカメラの連続撮影速度は最高で毎秒約3.9コマなので、単純計算で各コマ間の星像の消失時間は1/4秒程度になる。

右の画像は、中央部を拡大している。左下の明るい星は土星、右上の輝星はおとめ座のポリマ。ここで、ポリマの東西方向の輝度の変化をグラフで表した。

素材の3コマを見ると、星像はコマ毎に西(右側)に移動しているのがわかる。これらを比較明合成すると星像はつながってより長い線状となるが、星像のつなぎ目がやや目立つ。空の明るさレベルは、素材の3コマと変わっていない。加算合成した場合は、星像のつなぎ目はあまり目立たなくなっている。逆につなぎ目の明るさレベルがやや増していることがわかる。同時に空の明るさレベルが3倍になっている。

●この実験の素材撮影データ

キャノンEF24mmF1.4L USM(絞リF2.8) EOS 5D Mark II
ISO400 露出15秒 ホワイトバランス設定:太陽光
ピクチャースタイル:ニュートラル JPEG(ラージ・ファイン)
ドライブモード:連続撮影
その他画質に影響しそうな設定は極力OFFに



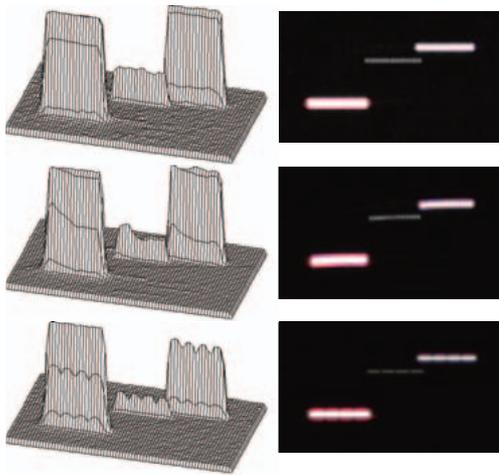
シャッター速度の差による比較明合成後の光跡のなめらかさ

右の画像と3Dグラフは、上からシャッター速度2秒、8秒、32秒で、いずれも総露出時間およそ2分の連続撮影を行った素材を元に比較明合成を行ったもの。機材は上の実験と同じで、シャッター速度に応じて空や星の明るさがそれぞれ同等になるように感度のみを変更し、画質に大きく影響する 絞り値は変えていない。こちらも中央部を拡大している。

一般的に、比較明合成で星の軌跡を描く場合、シャッター速度が速いとつなぎ目が目立ちにくいといわれている。また、ここで掲載した画像ではわかりにくいですが、シャッター速度を早くするほど星の色が失われやすいともいわれている。

こうした原因の考察はかなりむずかしい。シャッター速度が速いということは、星の移動量が少なく、結果的に星像が小さいということになる。多くのデジタルカメラでは、ユーザーの設定にかかわらず、画像の生成時に最低限のシャープネスをかけてしまうようだ。このとき、像のサイズによってシャープネスのかけ具合が変わると思われる。ほとんど点像の星にシャープネスをかけると像が「痩せて」消失しかねない。したがって、細かい像の部分にはシャープネスがかからないようになっている可能性がある。実際に、比較明合成した画像を見ると、シャッター速度が速いものほど軌跡の線が太く見える。

また、デジタルカメラの多くが撮像素子直前にベイヤー配列のカラーフィルターとローパスフィルターを持ち、ひとつの画素だけではなく、その周囲の画素の情報も含めて色を生成している。つまり、色を生み出すためには連続した複数の画素をまたいで像ができないといけない仕組みだ。星像が小さすぎると、色を生成するだけの情報量はないものの、確実に像が存在していると判断し、色のない(白い)像を生成していることも考えられる。いずれにしても、デジタルカメラの像生成のメカニズムが比較明合成での星像のつなぎ目の目立ち具合に影響しているように感じられる。こうしたことを画像生成の時点から低減するには、RAWデータでの合成を行い、自由度の高い現像処理を行う必要があるだろう。現状、そのような環境は存在していないが、近い将来には可能になることを期待しよう。



点像もしくは短い線状の像だ。星は日周運動で動いていくために、連続して撮影された画像では、前後のコマで隣り合う位置で星が写っている。

こうした画像を重ね合わせると、星像が重ねた画像のコマ数だけ連なり、線状の軌跡を描くことになる。このとき、画像の合成法として加算合成を用いると、星像はつながるものの、星空や地上景色の明るさが加算した画像のコマ数だけ増加してしまう。また、星の明るさは相対的に暗くなるので、結果的に空とのコントラストが低下することになる。

比較明合成を用いれば、星像は空よりも明るいので、星の像が活かされて空の上に描かれることになる。基本的に各コマごとに明るさの変わらない空や地上景色は、もともとの明るさ通りに合成されるというわけだ。

光跡が途切れる問題

こうした比較明合成での星景写真における技術的な最大の欠点は、星の軌跡につなぎ目が目立つ場合があることだろう。

その理由は、連続撮影のコマとコマの間で確実に撮影が中断され、その部分の星の光が欠落するからだ。隙間が生まれるのは当然である。とはいえ、実際の像を見ると実時間に対する隙間の幅が大きいことに気づく。これは、デジタルカメラ内部でのJPEG画像生成のプロセスで、少なからずシャープネスがかけられてしまうことにより、星像の縁が「痩せる」現象が起きているためと考えられている。

これをできるだけ回避するためには、カメラの設定でシャープネスをかけないようにすることだ。

もうひとつは、星の動きが撮像素子上での1ピクセル以内に収まるように、できる限りシャッター速度を短くして撮影することだが、日周運動方向によっては1ピクセルづつ動かないし、撮像素子の画素ピッチは数 μm ときわめて小さい。広角レンズといえども、せいぜい数秒露出に抑える必要があり、現実的な方法ではない。

前後のコマを加算合成すれば、星像の縁の光量の落ちた部分をそれぞれのコマの像が補うため、つなぎ目はより目立ちにくくなる。ただし、前述の理由のように加算合成では作品として成り立たない。つまり、比較明合成という手法は、あくまでも次善の策ということを理解しておきたい。

比較明合成処理の手順

比較明合成の処理は一般的な画像処理ソフトウェアでも可能だ。かつては、大量の画像を手動で1コマずつ合成していたが、近年では自動的な処理が可能なソフトウェアが存在している。ここではそれらの簡単な紹介と実際の処理手順について説明しよう。



Stellaimage 6

ステライメージ 6 での大量比較明合成自動処理の流れ

大量処理自動化への道

比較明合成を行うためには、コンピューターとソフトウェアが不可欠である。比較明合成のアルゴリズムはむずかしいものではないが、過去には大量の画像を自動的に一括処理できるソフトウェアは存在しておらず、手動での合成しか処理を進める術はなかった。

比較明合成という一般名称の由来となったPhotoshopでの「比較(明)」で合成を行うにも、合成に使う画像をすべてPhotoshop上に読み込み、それを手動でレイヤーに重ねていくという地道な作業を強いられた。コマ数が増えるほど、撮影よりも合成作業に労力が必要とされるほどだった。

そうしたことから近年では、比較明合成の大量一括自動処理に特化した個人開発のフリーウェアや、比較明合成の自動処理機能を搭載した市販の画像処理ソフトが現れた。

先鞭をつけたのは、菊地 謙氏が公開しているフリーウェアの KikuchiMagick(正式名称 LightenComposite・Windows版・26ページに解説記事)である。当初はコマンドラインでの操作だったが、今では使いやすいGUIを装備したソフトウェアへと進化している。また、同じくフリーウェアで、大島 学氏が開発した SiriusComp(Windows版・30ページに解説記事)は、動画作成機能も盛り込んでユーザーを増やしている。

市販のソフトウェアとしては、アストロアーツのステライメージ Ver.6(Windows版・以下ステライメージ6)が比較明合成の大量自動処理機能(バッチ)を搭載した(次ページに解説)。

ソフトウェアによって作法は異なるが、基本的には結果は同じである。ここでは、比較明合成処理の実際をステライメージ6を例に説明してみよう。

①素材を任意のフォルダに入れる

比較明合成を行うことを前提に連続撮影を行って得られた複数コマの画像を任意のフォルダにコピー。ここではDドライブ直下に「比較明合成素材」というフォルダを作成して、その中に素材となる画像をすべてコピー。

②バッチ処理を行う

メニューの[バッチ(B)]から[コンポジット(C)]を選択し、[コンポジット:バッチ]ウィンドウを開く。

③合成方法で比較明を指定

[コンポジット:バッチ]ウィンドウでの指定は、位置あわせのチェックをはずし、合成先に新規画像を指定、合成方法のプルダウンメニューから比較明を選択。設定が終わったら、[ファイルから追加(F)]ボタンをクリックする。

④素材画像を指定する

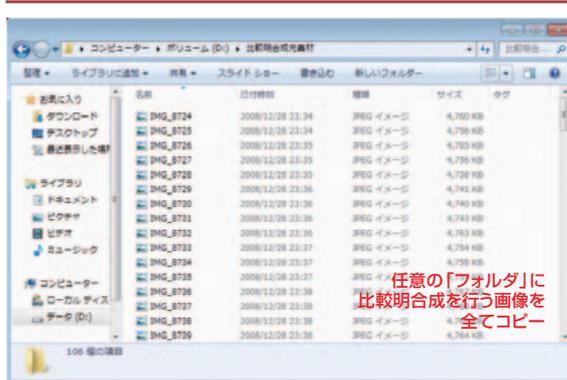
[画像ファイルを開く]ウィンドウが開くので、素材を入れたフォルダ(ここでは「D:\¥比較明合成素材」)を指定する。さらに、サムネイル、もしくは一覧で表示される画像ファイルをすべて選択し、[開く(O)]ボタンをクリックすると、選択された画像のコマ数が表示される。

⑤合成準備が完了

[コンポジット:バッチ]ウィンドウの[対象ファイルリスト(L):]欄に画像が読み込まれたのを確認して、[OK]ボタンをクリックする。すると、[新規画像ウィンドウ]が開き、合成後の画像のタイトルを入力することができる。ここでは「比較明1.fts」としている。[OK]ボタンをクリックすると、画像ウィンドウが開き処理を開始する。

⑥進捗状況を確認

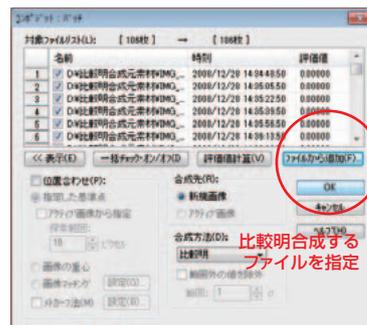
比較明合成の処理中は、[コンポジット:バッチ]ウィンドウの[対象ファイルリスト(L):]欄のファイル名がスクロールされ、進捗状況を確認できる。終了後に画像を拡大して仕上がり具合を確認し、保存する。レタッチを考慮して、16bitのTIFF形式で保存しておく。



任意の「フォルダ」に比較明合成を行う画像を全てコピー

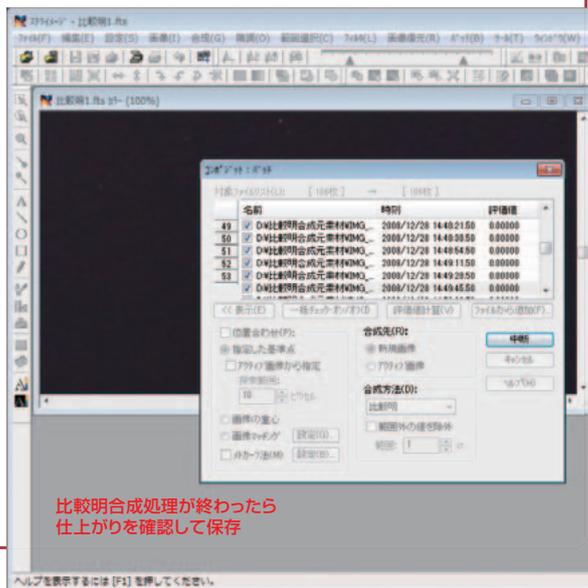


合成方法を「比較明」に設定



比較明合成するファイルを指定

※ステライメージ6での合成処理は、合成する画像をステライメージ6で開いておいても可能だ。しかし、コマ数が大量にある場合はメモリが不足し、仮想メモリとしてハードディスクを使うことになり、動作がきわめて緩慢になる。ここでは、迷わず、[ファイルから追加(F)]を選択しよう。



比較明合成処理が終わったら仕上がりを確認して保存

アストロアーツのステライメージ開発チームでは、比較明合成後の星の軌跡に現れるつなぎ目を目立たなくさせる方法について実験を重ねてきました。その解答のひとつとして、単純な比較明ではなく、合成に用いる連続撮影された各コマと、そのコマに続く後ろの任意の複数コマを加算合成した後、さらにそれぞれを比較明合成していくという「比較明合成・加算オプション」機能をステライメージ6のバッチ・コンポジットに追加することにしました。この処理は、今号の45ページで紹介している田中隆博さんの手法も参考にさせていただいています。

「比較明合成・加算オプション」では、1コマの画像とそれに続く画像を加算合成することで、星の軌跡のつなぎ目のくびれ、もしくは途切れる現象を軽減する効果が期待できます。ただし、空の明るさや地上景色は、加算合成したコマ数に応じ、レベルが複数倍になります。空の明るさが加算された分だけ星の軌跡の明るさも増しますが、空との相対的なコントラストについては逆に低下します。

一般的な画像処理ソフトでは、画像の加算による画素データの飽和が問題になりますが、ステライメージ6なら96ビットスーパーカラー処理エンジンによる事実上無限の階調での演算が可能なので、問題になることはありません。

この機能は、空や地上景色がアンダーな画像の場合、空や地上景色を明るく補正することにも利用できます。「比較明合成・加算オプション」を使うことを前提に、あらかじめアンダーな画像を素材として撮影しておいてもよいでしょう。

撮影者が適正露出と判断した画像を素材とする場合は、「比較明合成・加算オプション」で合成した画像から、すべての素材を比較暗合成して星の軌跡を消し去った背景レベルだけの画像を生成し、加算コマ数分を減算すれば、空と地上景色の明るさを素材とした画像とほぼ同等にすることも可能です。

もっとも、この手法は総撮影時間内で、空の明るさがほぼ一定の場合のみ有効です。薄明、もしくは月明かりの影響があるような場合は、さらなる試行錯誤が必要になると思われます。さらにノイズのようすなどは、実際に画像の合成を行って試す判断となるので、「比較明合成・加算オプション」での合成が最適解とは限らないことをあらかじめご了承ください。

デジタルカメラでの比較明合成による星景写真の歴史は、まだ数年というレベルです。今後、さらなる画質向上を見込める手法が見つかればアップデートしたいと考えています。(ステライメージ開発チーム)



比較明合成の新機能

「ステライメージ6 (6.0h)」で星のつなぎ目を目立たせない合成処理

ステライメージ6では、機能追加や不具合を修正するためのアップデートを行っていますが、6月2日に公開された「ステライメージVer.6.0・6.0gアップデート」に続き、今回紹介した「比較明合成・加算オプション」を搭載した「ステライメージVer.6.0・6.0hアップデート」を7月5日から公開しています。前回の「ステライメージVer.6.0・6.0gアップデート」では、近年発売になったデジタル一眼レフカメラ、並びにミラーレスデジタル一眼カメラの多くの機種種のRAW画像読み込みに対応しました。これらに加えて、「ステライメージ Ver.6.0・6.0hアップデート」では、ニコンD5100のNEF形式・色調整自動にも対応します。最新のアップデートでは、過去の機能追加、不具合修正がすべて盛り込まれていますので、まだアップデートを行っていないユーザーの皆様にも「ステライメージ Ver.6.0・6.0hアップデート」でのアップデートをおすすめします。

■「ステライメージ Ver.6.0・6.0gアップデート」以降で対応したRAW画像読み込み可能なデジタルカメラの機種一覧
 キヤノン EOS Kiss X5、EOS Kiss X50(CR2形式) / ニコン D7000、D3100(NEF形式) / ニコン D5100(NEF形式・6.0hで「色調整自動」にも対応) / オリンパス E-5、E-30、E-620、E-P1、E-P2、E-PL1、E-PL1s、E-PL2(ORF形式・「色調整自動」は除く) / ペンタックス K-5、K-r(PEF形式) / ソニー α230、α330、α380、α550、α33、α55、NEX-3、NEX-5(ARW形式)



上は連続して撮影した16コマの画像を素材として合成したものの部分拡大。左の画像は単純に比較明合成を行ったもの。中央の画像は、ステライメージ6の新機能である「比較明合成・加算オプション」を使って、連続したコマを2コマずつを加算合成し、さらにそれぞれを比較明合成したものである。空の明るさレベルが上がっているが、軌跡を比較すると中央の画像の方が星像のつなぎ目が目立たない。また、右は素材の16コマを比較暗合成し、星を消した空と地上景色の画像を作って、中央の画像から減算したもの。2コマの加算合成で約2倍となった空と地上景色の明るさレベルを素材とほぼ同等の明るさまで戻しつつ、星像のつなぎ目も目立っていない。(素材の撮影データ / EF16-35mm F2.8L II USM(16mm 絞りF4) / キヤノンEOS 5D MarkII ISO1250 露出13秒)

比較明合成用

専用ソフトを使いこなす

水銀灯や蛍光灯、ネオンが輝く都市部で短時間露出を繰り返し、それを「比較明」合成する手法を広く紹介したのが東山正宜さん。都会の夜空でも星景写真撮影を可能にしたデジタル時代の手法だが、その膨大な合成作業を効率化したのが菊地 謙さん開発の専用ソフトだった。



KikuchiMagick

比較明合成手法のパイオニア 東山正宜さんが語る 開発秘話

東山正宜 (ひがしやま まさのぶ)

1975年3月、香川県生まれ。小学校の担任が天文好きだったことに影響され、小学5年の時、父親のカメラで初めてカシオペアと北斗七星の写真を撮る。中学、高校と天文部に所属。香川県高松市民文化センターの天体写真コンテストに投稿したり、FM流星観測をしたりしていた。1994年4月、名古屋大学理学部入学。天体研究会に入るが、どっかかというと麻雀や車、バイクにはまった4年間を過ごす。名古屋大大学院素粒子宇宙物理学専攻に進み、修士課程修了。

博士課程の途中だった2001年10月、朝日新聞社入社。水戸、新潟総局を経て2006年4月から東京本社。3年間紙面のレイアウトをする仕事に携わった後、2009年4月から科学医療グループに所属。宇宙や物理などを担当し、日本人宇宙飛行士の若田光一さんと野口聡一さんの帰還をアメリカとカザフスタンで、小惑星探査機「はやぶさ」の帰還をオーストラリアで取材した。「はやぶさ帰還」の写真が新聞協会賞特別賞。2011年3月以降は東日本大震災と東京電力福島第一原発の取材に追われていたが、5月に大阪本社科学医療グループに異動。現在は再生医療や基礎医学などを担当している。

ソフトのインストールと使い方

KikuchiMagickは、星の軌跡の写真をデジタルカメラでも可能にする無料の比較明合成ソフトです。正式名称は「LightenComposite」ですが、私が「KikuchiMagick」として紹介したことからこの名称で呼ばれることが多くなっています。Windows XP と Vista、7 で動きます。

数秒から数十秒、数分間といった短時間で露出した大量の星空の画像を一つのフォルダにまとめ、ソフトを実行すると、フォルダ内の画像すべてを比較明合成した画像が作られます。月食が進むようすを一枚に写し込んだり、花火やホタルの多重露光にも応用できます。

KikuchiMagickは、使い方や作例などとともに、私のウェブサイト「痛い目みてなんぼ」内 <http://www.itaime.com/itaime/kikuchi/> で、最新版を紹介しています。リンク先のサイト「Vector」からダウンロードし、圧縮ファイルをクリックすると自動的に解凍・展開されます。「LightenComposite-1.0.1」というフォルダが現れますから、その中にある「setup.exe」をダブルクリックしてインストールします。

使い方は単純です。まず、あらかじめ、比較明合成したい画像群を一つのフォルダにまとめておきます。枚数は数百枚でも数千枚でも大丈夫ですが、画像形式はJPEGかTIFFなどの汎用のものだけで、RAWデータには未対応です。

次に、スタート>すべてのプログラム>Imagetools>LightenComposite-1.0.1をクリックしてKikuchiMagickを立ち上げます。

ここで、「参照(1)」ボタンを押して、画像があるフォルダを選びます。「サブフォルダも処理する」にチェックを入れると、フォルダ内にぶら下がっているフォルダの画像も処理対象になります。



菊地 謙 (きくち けん)

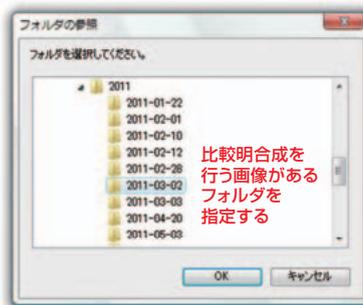
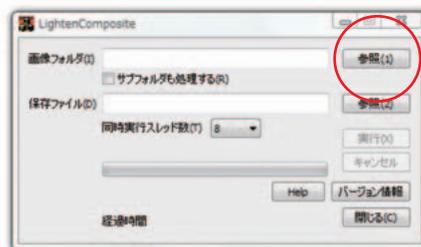
1974年10月、愛知県生まれ。小学生のころ、「星になったチロ(藤井 旭 著)」や「星座の話(野尻抱影 著)」で星に興味を持つが、中高と運動部で特に星を見る活動はしていなかった。愛知県立明和高校時代に父親の会社で廃棄されたパソコンを譲り受け、初めてプログラム(BASIC)を組む。

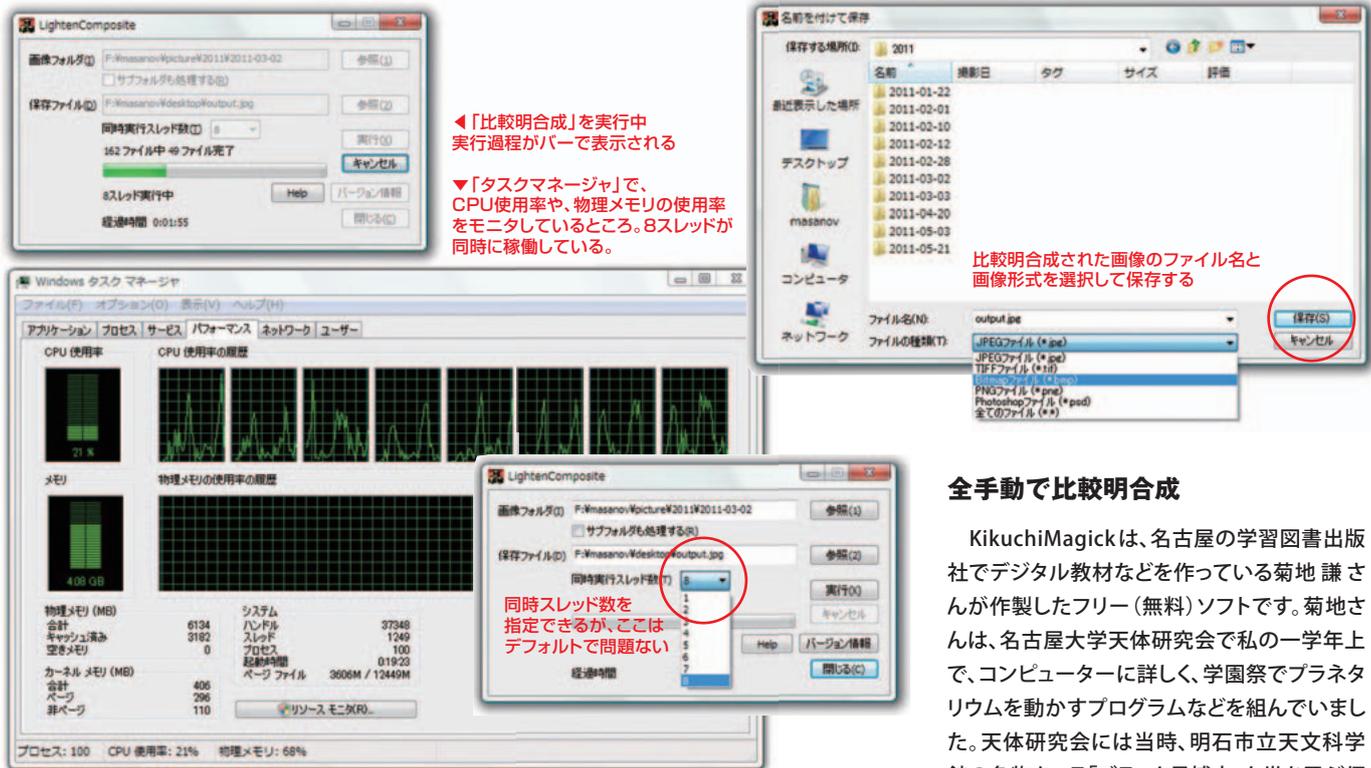
1993年4月、名古屋大学工学部機械情報システム工学科入学。隣にいた同級生が「天体研究会」を見に行くというので、ついて行ってそのまま一緒に入会。再び星に興味を持つ。TS-160を使ったメシエマラソンなど、主に望遠鏡で観望する。同じころ、パソコン(GATEWAY 2000)を購入し、C言語によるプログラムを始める。1999年4月、名古屋の学習図書出版社「浜島書店」入社。デジタル教材などを担当している。

さらに「参照(2)」ボタンを押して、できた画像を保存したい場所を選びます。デフォルトでは画像の名前は「output」、出力形式はJPEGですが、名前の変更も可能で、形式もTIFFやBMP、PNG、フォトショップ PSDを選べます。私はいつも bmp で出力しています。

同時実行スレッド数も選べます。Core 2 Duo や Core i7 といった複数のコアを持つCPUでは、計算に利用するコア数を選べるようになっていますが、特に必要なければ無視して問題ありません。

「実行」を押すと、比較明合成が始まります。それぞれの画像ファイルの大きさやパソコンの性能にもよりますが、だいたい1画像を数秒のペースで合成できます。速いパソコンなら毎分100枚も可能で、1000枚でも10分ほどで終わります。





◀「比較明合成」を実行中
実行過程がバーで表示される

▼「タスクマネージャ」で、
CPU使用率や、物理メモリの使用率
をモニタしているところ。8スレッドが
同時に稼働している。

比較明合成された画像のファイル名と
画像形式を選択して保存する

同時スレッド数を
指定できるが、ここは
デフォルトで問題ない

全手動で比較明合成

KikuchiMagickは、名古屋の学習図書出版
社でデジタル教材などを作っている菊地 謙
さんが作製したフリー（無料）ソフトです。菊地
さんは、名古屋大学天体研究会で私の一学年上
で、コンピューターに詳しく、学園祭でプラネタ
リウムを動かすプログラムなどを組んでいま
した。天体研究会には当時、明石市立天文科学
館の名物キャラ「ブラック星博士」も世を忍ぶ仮
の姿として所属していて、そのころはよもや日本
標準時をめちゃめちゃにしてしまおうなどは
画策していなかったように思います。

その後、私は2001年に新聞社記者になり、本
格的にデジタルカメラを使い始めました。すば
らしい高感度特性と、フィルム交換や現像の必
要がない使いやすさに大きな可能性を感じま
した。さらに、天文イラストレーターで写真家の
沼澤茂美さんへの取材で、高感度に強い特長
を活かした天体写真に感銘を受けました。フィ
ルムカメラは4×5も含めてすべて手放し、デジ
タルカメラに移りました。

ただ、星の軌跡が円を描くような1時間以上
の撮影は無理でした。デジタルカメラは、長時
間露光をするとノイズが多くなったり、センサ
ーが発熱して画面の一部や全体が赤く変色し
たりしたのです。冷却CCDカメラのようにセンサ
ーを冷やせる改造機も登場しましたが、消費電力
や価格などの難点がありました。

2006年に東京に転動したころ、フォトショップ
やステライメージといった画像処理ソフトの
「比較明合成」という機能を使えば、都市部でも
星の軌跡が写せるのではないかと思いつきま
した。短い露出時間で多くの写真を撮っておき、
あとからパソコンで重ね合わせる方法です。試
しに自宅のベランダからカシオペア座を写して
みると、1枚1枚ではかすかな点にしか写ってい
ない星たちが、パソコンの画面では見事に軌跡
を描きました。

撮影段階のコツ

比較明合成された画像を拡大して詳しく見る
と、星の軌跡が途切れ途切れになっていること
があります。その場合は、次の三つの方法を試
してみてください。

- ①カメラのJPEG保存時の画質設定で、
極力シャープ処理をかけない設定にする。
- ②カメラの連写モードを使って、
撮影間隔（＝インターバル）を最小にする。
- ③10秒未満の露出時間で撮影する。

軌跡が破線になる最大の要因は、カメラ側
のJPEGのシャープ処理にあるようです。

デジタルカメラは、写真をよりくっきりと見せ
るため、JPEGをつくる段階でシャープ処理を
かけています。被写体の輪郭を強調しているの
ですが、極端な例だとひとつひとつの星のまわり
に黒いリングができるように写ります。これによ
って星が実際よりも小さくなり、比較明合成する
と隣の星像との間に隙間ができて、光跡が途切
れてしまうのです。

キャノンのカメラなら「ピクチャースタイル」、
ニコンなら「ピクチャーコントロール」を、「ノー
マル」や「ニュートラル」、「忠実設定」などに
してください。他メーカーのカメラでも同じよう
な設定ができるはずですが、「ネイチャー」など
と比べると柔らかな描写になりますので、シャ
ープにし

たい場合は合成処理後に画像処理ソフトで調
整してください。

撮影間隔を短くするにはカメラの「連射モード」
を使うのが有効です。露出時間はインター
バルタイマーで設定するのではなく、カメラの
撮影モードをM（マニュアル）にして4秒や8秒
などにあらかじめ決めておきます。そして、シャ
ッターを押せばなすれば、撮影後に画像保存
が終了したと同時に次のシャッターを切れるの
で最小のインターバルで撮影し続けられます。
ですから、高価なインターバルタイマーは必要
なく、単機能のリリースで十分です。しかし、イ
ンターバルタイマーを使って長秒時の露出設
定を行い、「連射モード」にしたカメラのリー
ズを制御すれば、総撮影時間を決めて自動で
連続撮影させることができます。

この時、ほとんどのカメラはシャッタースピー
ドを30秒以上に設定することはできません。し
かし、露出時間が短ければ短いほど、星の軌
跡はきれいにつながる経験上、わかっています。
目安は10秒以下です。都会などの明るい
場所なら、多くのケースで適性露出は10秒以
下ですから問題はないでしょう。

では、山の上など光害の少ない場所だとう
すればいいのでしょうか。そんな時は、あえて露
出時間を10分や15分などに延ばして、切れ目
の数を減らすことで、切れ目を目立たせないよ
うにできます。この場合は、絞りと感度設定で、
光跡と地上景色のバランスを調整します。

カシオペア座の部分の拡大。20秒露出だと、
かろうじて星が写っているだけだが……

10コマを比較明合成すると、一気に存在感が増す。

この方法は、バルブによる長時間撮影の代用というだけでなく、光害の激しい都市部での星景写真という新しい分野の開拓にもつながりました。そこで、その象徴的なテーマとして、東京タワーを前景にして半日分の日周運動である12時間露出にチャレンジしました。これに成功すれば、デジタルカメラでの長時間露光が真に銀塩フィルムに追いついたと言えるからです。お台場などでテスト撮影を重ね、2007年の正月、東京タワーを被写体に12時間露出に挑みました。星はほとんど半円を描きましたが、残念ながらバッテリーが11時間41分で切れてしまいました。それでも、可能性は示せたと思っています。

問題は、その後の合成でした。当時はフォトショップで1枚1枚、手作業で合成していました。12時間弱で撮影したのは1754枚。画像をコピーしては貼り付けてレイヤーオプションの「比較明」で合成し、次の画像を開いてはコピーして合成するという単純な作業を繰り返すのです。毎日数時間、出社しているときは妻にも手伝ってもらって1週間、延べ15時間かかってようやく合成し終わりました。写真のときには満足しましたが、とても人に勧められる手法とは言えませんでした。

KikuchiMagickの開発

その苦労を菊地さんに相談したことから、KikuchiMagickは生まれました。菊地さんが思いあたったのは、米国製の画像処理ソフト「ImageMagick」でした。このソフトは、マウスで動かすのではなく、やりたい処理をキーボードから打ち込んで命令するのが特徴です。です

20秒露光を、1754コマ合成した東京タワーの夜景



から、「ImageMagickへ、適当なタイミングで適当なコマンドを繰り返し打ち込む」プログラムを書けば、ImageMagickを自動で走らせる、というアイデアでした。

菊地さんはこの「指揮ソフト」を1週間ほどで作ってしまいました。試してみると、100枚だろうが、1000枚だろうが自動的に合成でき、夜動かしおくと、寝ている間に合成が終わっていました。これはうれしかったのを覚えています。枚数が増えるのを気にする必要もなくなり、それまで躊躇していた10秒以下の露出を多用できるようになりました。16GBのコンパクトフラッシュを使って、1晩で5000枚撮ったこともあります。

東京タワーの夜 東山正宜

2007年1月7日17時44分～
総露出時間11時間41分(インターバル含む)
東京都港区 キヤノンEOS 5D
キヤノンEF24mmF1.4L → F8 ISO50
外付け電源マイバッテリーエキスパート(8800mAh)
露出20秒 × 1754コマを比較明合成
PhotoShopElements3.0(当時)
KikuchiMagick(再処理時)

明るい東京タワーを真っ白にとぼさないために、感度を落とし、絞り込んで撮影しました。今なら露出時間をもっと短くしたでしょうが、当時はまだ大容量のCFがなかったのです。画像処理も気に入らない点が多々あり、改めて処理直しました。当時、手作業で15時間かかったコンボジットが、ものの20分で終わったのを見て、時代を感じました。

比較明合成用

専用ソフトを使いこなす
KikuchiMagick

私は、菊地さんと ImageMagick に敬意を表して、このソフトを「KikuchiMagick」と名付けました。

2007年当時のKikuchiMagickは、キーボードから命令を打ち込む必要があったため、パソコンに不慣れな人には決して使いやすいとは言えませんでした。

普通ならマウスで選べばいいフォルダの選択も、「cd (チェンジディレクトリ)」といった命令を打ち込まないといけないのです。比較明合成を始める命令は「composite_all -compose lighten FolderName .jpg result.bmp」といった具合で、2008年2月に一般公開しましたが、この初期バージョンはうまく動かせない方が続出しました。

想定外の使われ方

しかし、その間にも KikuchiMagick の改良作業は水面下で進んでいました。菊地さんが作った新しいソフトを私がテストして、細かなバグを報告しては修正しました。何度かのやりとりの後、1か月後の2008年3月にマウスで操作できる改良版が公開されました。

この時の改良は、使い勝手だけではなく、当時、世の中のパソコンで増え始めていた複数コアを積むCPUの性能を活かせるよう、複数の計算を同時並行させられるようにもなっていました。これにより、パソコンによっては合成速度が4~8倍になり、毎分100枚の合成も可能になりました。

想定外のバグが発覚したのは2010年の夏ごろです。100枚や1000枚といった多数の合成では問題ないのに、2~3枚だと止まってしまうという問題が起こりました。星の撮影では、こんなに少ない枚数を合成することはまずありません。不具合を訴えた人の多くは、花火やホテルの写真を合成しようとしていました。原因は、複数コアのCPUで、コアの数より少ない枚数を合成させようとしたことにありました。仕事を与えられなかったコアが、エラーと判断していたのです。不具合はすぐに修正しましたが、パソコンの進化と、想定を超える使われ方に驚きました。

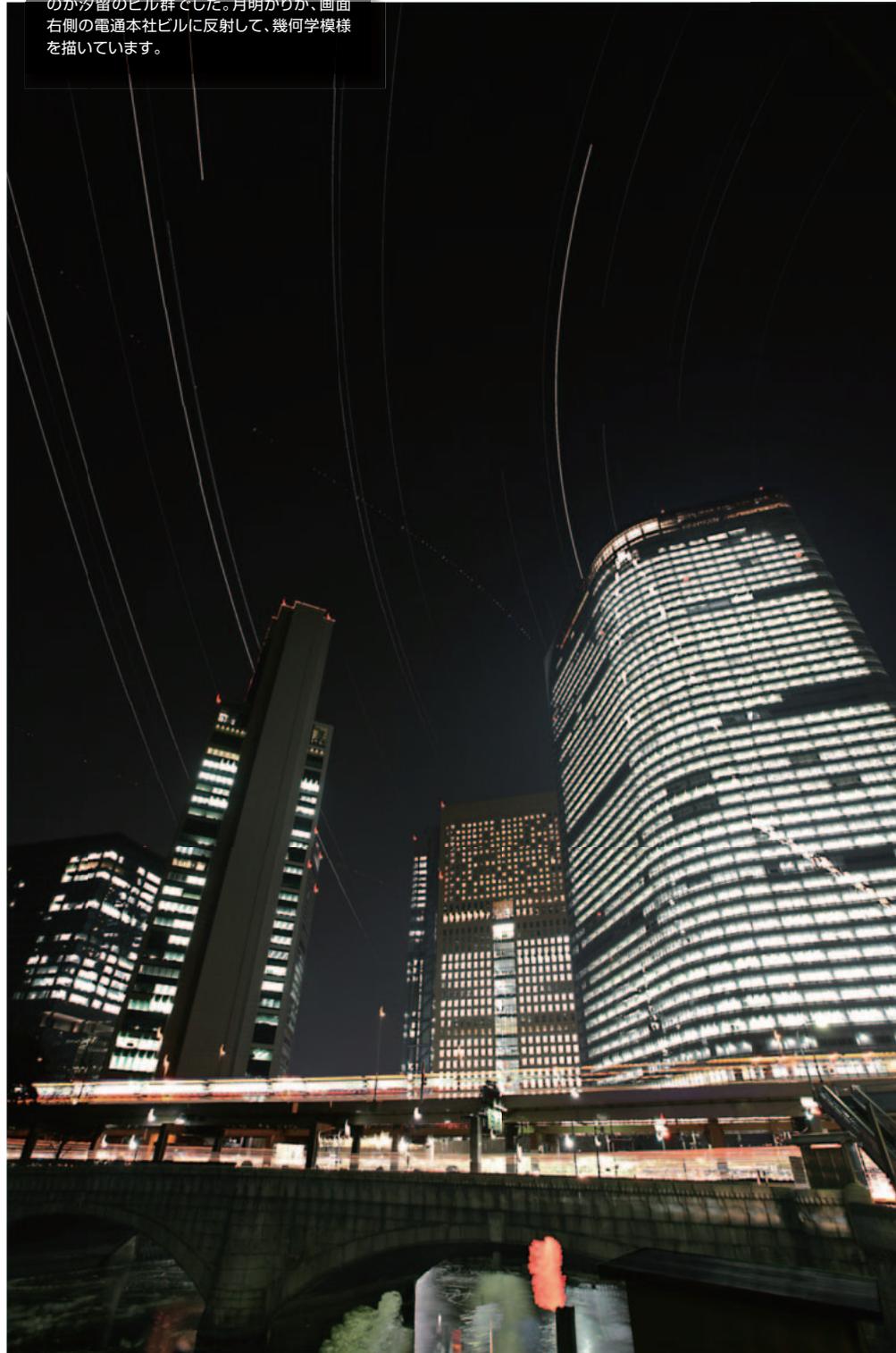
現在、KikuchiMagick の最新版は、2010年8月に公開されたバージョン「1.0.1」です。一時、RAWデータへの対応も検討しましたが、今ではRAPやステライメージなどRAWデータを処理できるソフトが増えたので、対応はなさそうです。とはいえ、太陽面を通過する国際宇宙ステーション (ISS) の処理などには「比較暗合成」が有効ですし、改善したい点もいくつかあります。これからもさらに新たなアイデアが浮かべば、新機能を盛り込んでいきたいと考えています。

汐留

東山正宜

2007年2月6日20時31分~
総露出時間10時間30分露出(インターバル含む)
東京都中央区 キヤノンEOS 5D ISO50
キヤノン EF16-35mmF2.8→(16mm F8)
jpg-normal 9秒露光 × 3500コマ
KikuchiMagick にて比較明合成

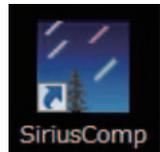
KikuchiMagick ができて初めて撮影したのが汐留のビル群でした。月明かりが、画面右側の電通本社ビルに反射して、幾何学模様を描いています。



比較明合成用

専用ソフトを使いこなす

星ナビギャラリーに応募された星景写真の撮影データに「SiriusCompにて比較明合成」というフレーズを目にするようになった。SiriusCompは大島学さんが開発・公開しているフリーウェアソフト。ここで、開発者自らにその使いこなし方を紹介してもらおうことにしよう。



SiriusComp

比較明合成ソフトを自主開発 大島学さんに学ぶ

大島学 (おおしま まなぶ)

SiriusComp開発の経緯

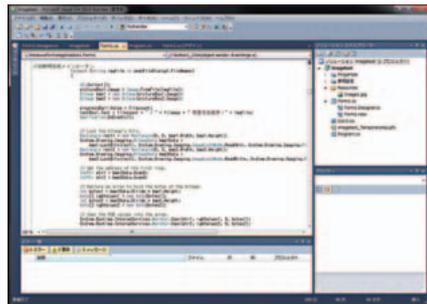
比較明合成の仕組みは、2つの画像をピクセル(画像の点)単位で比較して、より明るいピクセルのみを新しい画像上にそのまま貼り付けていく。合成する画像が複数枚ある場合は、直前に合成された画像をベースにして合成を繰り返していくと言ったぐあいだ。

ここで登場するのが、比較明合成ソフトのSiriusComp(しりうすこんぶ)である。

SiriusCompは私が開発し、インターネット上で無料配布しているいわゆるフリーウェアである。実際の使い方は後述するとして、まずは開発の経緯やその機能概要について語ろう。

ネット上での初公開は2010年5月5日である。開発のきっかけは、趣味で行っているソフトウェア開発で、新しい開発環境を試してみたかったという単純な動機であった。開発環境の練習用としてプログラムを書くわけだが、その時にピクセル単位での画像処理を扱ってみたくなり、比較的単純そうな比較明合成処理を題材として作り始めたのである。

比較明合成するだけのフリーウェアは開発時点でも存在していた。そこでノイズ処理として後



プログラム開発環境。SiriusCompは、この新しい環境の習熟のために開発を始めたものだった。

1966年生まれ。岡山市在住。ブログ「星空つづり」で独り言を公開中。高校時代、当時はまだマイコンと呼ばれていたころからプログラミングに興味を持ち始め、時おりプランクを抱えながらも趣味として続けてきました。インターネットが普及し始めるとWEBプログラミングに関心を持つようになり、最近はその方面ばかりで楽しんでいました。「SiriusComp」は、私にとって久しぶりのウィンドウズベースのアプリケーション作りでした。

天文はと言うと、小学生のころに興味を持ち、小さな反射望遠鏡で月や惑星などわかりやすい天体ばかりを眺めていたように思います。高校卒業のころから長いプランクが始まり、10年ほど前に再入門。再入門して間もなく、デジタルカメラの入手を機に望遠鏡での直焦点撮影を始めるようになったのでした。当時は撮影方法も処理方法も手探りの状態で、進歩の速度はカメのごとく遅かったように思います。ある時、撮影現場で声を掛けてもらったことがきっかけで「西明石天文同好会」の集まりに参加するようになりました。そのおかげでいろいろ知識と刺激を得られることに喜びを感じました。

同じような環境を岡山でも作りたい。そう思い3年前に数人の同志とともに天文同好会「岡山アストロクラブ」を設立しました。今では会員50名を超え、観望と撮影が同居している楽しいクラブに成長しています。クラブ内で私は相変わらず直焦点撮影を好んでやっていますが、空全体が綺麗な時にはスナップ感覚で比較明合成写真やポータブル赤道儀による撮影も楽しんでいます。最近の悩みは、星景写真の撮影に必要なロケーションとセンスが乏しいと感じていることです。

述するダーク減算処理を加えてみたところ、思いの外まともにはできあがったので、そのままネット公開に踏み切ることにしたのである。また、比較明合成用の写真素材が動画化に使えることも分かっていたので、その後は動画作成にも対応できるよう機能を追加した。

SiriusCompは初回リリースからこれまで5回のバージョンアップを行ってきた。当初から気になっていたメモリー消費量や、細かな点を改善しつつ、所属天文クラブのメンバーから使用感を聞いたり、ユーザーのブログのコメントを通じて知った要望やバグの指摘を含め、必要と思われる点是对応してきた。

実際にSiriusCompの改善に至った、ふたつのエピソードをご紹介します。

まずはひとつのエピソード。所属クラブのあるユーザが種子島まで行き、H-IIロケット打ち上げシーンのコマ撮りを撮影し、後日SiriusCompにて動画化したものを見た時のこと。まるでミサイルが水平、横向きに飛んでいくような動画だった。縦構図で撮影したものを動画化するという発想は自分にはなかったが、愉快的なショックを受けたその映像がきっかけとなり、各フレームを回転して動画化させる機能

を追加している。

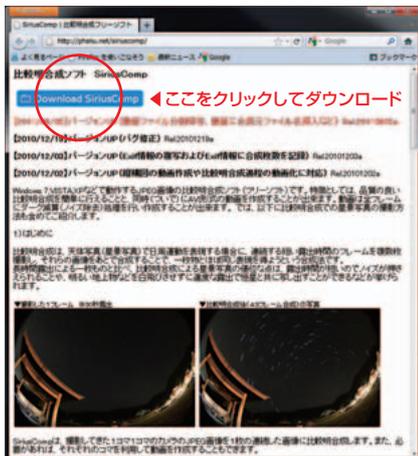
続いてふたつめのエピソード。ブログのコメントを通じて知った話で、ファイルサイズが2GBを超える動画が作成できないことがわかった。じつは2GBを超えるような動画を作成することは想定外の使い方だったのだ。2GBといえば、FullHDサイズでさえ300枚近くの撮影から起こす動画である。古いAVI形式の仕様に囚われていたことが原因だったが、この点は、分割保存するという方法で、最近のバージョンアップによって対応した。

こうして形になってきたSiriusCompだが、善くも悪くも、自己用ソフトとしての開発スタンスはそれほど崩れていない。自分が使わない機能は、自分自身はその善し悪しを評価できないからなのである。

実際に使って直接感想を返してくれるユーザーたちの意見を取り入れながらも、まずは自分自身が使うことで感じる不満や、自身が欲しい機能があれば今後も改善していくつもりだ。

このように、見方によってはある意味身勝手なSiriusCompではあるが、広く利用してもらえるならという思いで今後もフリーソフトとしてバージョンアップと配布を続ける予定である。





SiriusCompのダウンロードページのアドレスは、
⇒ <http://phaku.net/siriuscomp/>
ダウンロードしたファイルはZIP書庫の形式で圧縮されているので、ファイルのアイコンを右クリック>「全て展開」で、HDD上の適当な場所に展開する。

SiriusCompは、Microsoft .NET Framework 4 Client Profileがセットアップされているパソコン上で動作する。Windows VISTA以降のOSであれば、SiriusComp Setupの実行時に自動的に有無を判別し、必要があれば.NET Framework4がネットワークインストールされる。この場合、インストール後は、OSの再起動が必要だ。Windows XPの場合は、SiriusCompをインストールする前に、展開したファイル内にある readme.txt に書いてある入手先を参考にして、別途入手・セットアップが必要になる。

展開したフォルダを開き、setupという名前のアイコンをダブルクリックする。あとは、画面の指示に従って進めていけばインストールは完了する。

SiriusCompの機能概要

SiriusCompはMicrosoft Windows OS上で実行可能なソフトウェアである。確認した範囲では、Windows XP、VISTA、7 (64bit)で動作している。

メモリを多く消費するため、メモリ搭載量が1GB程度はないと快適な処理が行えない。メモリが不足している場合は、OSがハードディスクを仮想メモリとして使い始めるため極端に処理速度が落ちるので要注意である。処理速度については、下表を参考にしてほしい。

では、SiriusCompの主な機能について解説しよう。

- ①複数枚の写真画像 (JPEG) から比較明合成画像を手間いらずで作成できる。

■SiriusComp 処理時間 (参考ベンチマーク)

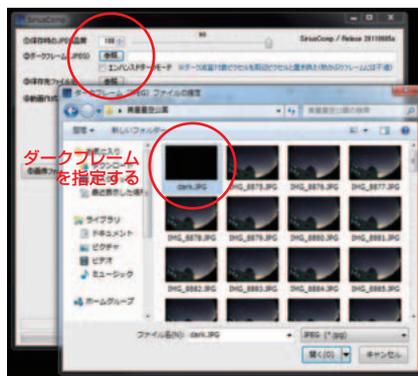
テストPC	オプション設定	× ダーク減算		○ ダーク減算		○ ダーク減算		○ ダーク減算		
		通常ダーク減算	動画作成	通常ダーク減算	動画作成	通常ダーク減算	動画作成	通常ダーク減算	動画作成	
1	CPU: Intel Core i7 / 2.93 GHz Memory: 8.00 GB OS: Windows 7 64bit	2分18秒		2分19秒		2分49秒		4分18秒		4分50秒
2	CPU: Intel Core2 DUO / 2.40 GHz Memory: 4.00 GB OS: Windows Vista Ultimate	3分56秒		3分59秒		4分38秒		7分34秒		8分05秒
3	CPU: Intel Celeron M / 1.29 GHz Memory: 1.0 GB OS: Windows Vista Business	8分57秒		9分02秒		10分48秒		18分13秒		19分21秒

※条件: 4752px × 3168px (Canon EOS50D L-JPEG)を100枚比較明合成。ファイルは全てハードディスク上で読み書き。

- ②合成元画像を個別選択して合成できる。
③ノイズ処理として、ダーク減算が可能。

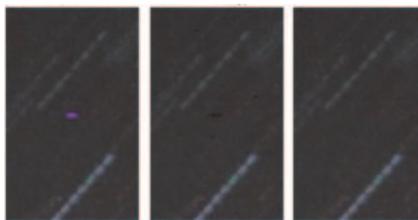
デジタルカメラでは、長時間露出した場合に輝点ノイズやアンブノイズが発生する。③で使うダーク減算用の画像は、撮影した現場において、同じ撮影設定 (感度・露出時間) のままレンズキャップを装着して撮影しておくだけで。

ダーク減算用の画像は、一見真っ黒だが、カメラのセンサーに固有のノイズはしっかり残っている。ダーク減算とは、このダーク用画像を使って、ノイズを引き算して消し去ってしまうというものだ。SiriusCompのノイズ処理では、このダーク減算に加え、ダークの引き過ぎを押さえる独自の処理「エンハンストダーク」も選択可能としている。エンハンストダークは、ダーク画像にある輝点ノイズを周辺ピクセルで補間して埋めるという処理を行っている。



ダークフレームを用いてダーク減算を行う場合は、「参照」ボタンをクリックして、ダーク減算用画像ファイルを指定する。なお、エンハンストダークによるノイズ処理を行う場合は、ダーク減算用ファイルを指定した上で「エンハンストダーク」にチェックを入れる。ただし、アンブノイズが見られるような場合は、スジ状の合成結果となる場合があるので、使用は要注意だ。

下は通常の「ダーク減算」と、「エンハンストダーク減算」の効果を比較したもの。



▲ダーク減算無し ▲通常のダーク減算 ▲エンハンストダーク



- ④動画ファイルを作成することができる。

比較明合成処理と同時に、非圧縮 AVI 形式の動画も作成可能だ。ダーク減算用ファイルを指定していれば、動画の各フレームにもダーク減算処理を適用して動画化を行う。

直近のバージョンアップでは、動画ファイルサイズが2GBを超えないように分割保存の機能を追加した。

- ⑤比較明合成の過程を動画化できる。

動画は、通常のコマ撮り (微速度撮影) に加え、比較明合成の過程を動画化することができる。これにより、たとえば日周運動では星の「軌跡」が徐々に伸びていくような動画を作成することができる。



▲比較明動画を再生中。日周運動の光跡がどんどん伸びていくように表現することができる。

- ⑥その他

比較明合成した画像にはExif情報や合成枚数の書き込みが行われるので、後の情報整理に役立てることができる。

動画作成オプションでは、縦構図で撮影した写真をあらかじめ回転させて動画化する機能や、合成元ファイル名をオーバーレイ表示させることができる。ファイル名オーバーレイ動画の活用例としては、流星や国際宇宙ステーション撮影時の大量画像から対象が写り込んでいるファイルを探す場合などがある。



夏の訪れ

大島 学

2011年5月6日1時45分～2時11分
 岡山県井原市(美星)星空公園にて
 キヤノンEOS 50D ISO1600
 SIGMA 8mm FISHEYE
 絞りF3.5開放 インターバル1秒
 ホワイトバランス「タングステン」
 50秒露光×30コマを
 SiriusCompで比較明合成

さそり座や夏の三大角を狙ったものです。黄砂の影響で空全体が黄色がかっていたため、ホワイトバランスを「タングステン」に設定して撮影しました。

比較明合成手法の基本

ここで、実際の作例を見ながら、比較明合成が活用できる撮影対象を紹介しよう。

上の「夏の訪れ」は、比較明合成では定番の地上景色を配した日周運動である。この作例はカメラを南東に向けて三脚を固定し、絞りF3.5、ISO1600で、1枚の露出時間(シャッタースピード)を50秒、インターバル(露出終了から次の露出開始までの間隔)1秒で撮影した30コマを比較明合成したもので、ほぼ26分間の日周運動が表現されている。

右ページの「観望会の夜」は、北天の日周運動に加えて、ライトを点けて観望会会場を動く星仲間たちが写っている。絞りF4.0、ISO800で、露出時間30秒の画像を、やはりインターバル1秒で36枚比較明合成している。これで約19分間の日周運動と地上の人の動きが記録されている。同じ約19分間のバルブ撮影でこの画像と同じぐらいの星空背景と地上の明るさを得ようとすると、絞りF8.0、ISO100(5段分暗く)となるが、この場合、星の光跡の表現はきわめて弱くなってしまふ。しかし、絞りF5.6、ISO400(2段分暗く)で、2分露出×9枚であれば、星の光跡も力強くなる。逆に、絞りF4.0、ISO3200(2段分明るく)で露出8秒でも地上と背景の明るさは同じになるが、写る星の数が増え、光跡のコントラストもきつくなり、不自然な描写となってしまう。

このように、比較明合成を前提とした撮影時の適正露出は、地上と星空の背景の明るさぐあい適正になるように調整する。動いていく星の明るさは絞りISO感度で決まるが、画像中



▲作例のIMG_8875からIMG_8973までの99コマをSiriusCompで比較明合成処理中。アプリウィンドウの左下が新しく読み込まれた処理中の画像で、右下がここまで処理を終えた中間合成画像のプレビュー。

に固定されて動かない星空の背景や地上景色は、露出時間が伸びればそれだけ光が蓄積されて明るくなってしまふからだ。

比較明合成用に撮影したコマを全て使うのではなく、合成するコマ数を増減させることで、日周運動の光跡の長短を調整することができるのも比較明合成手法のメリットだ。右の画像③は、撮影した99コマ全てを合成したのだが、上の「夏の訪れ」はその中から33コマを比較明合成し、トリミングして仕上げたものだ。

また、画像②のように撮影中に地上が車などに照らされれば、その一番明るいコマが比較明合成された最終画像(画像③)に残ってしまうが、そのコマを合成に加えたバージョンや、外したバージョン(上の「夏の訪れ」)を選ぶことができる。こういったことも比較明合成の副次的なメリットといえる。



画像① IMG_8875、8924、8973 の3コマだけを比較明合成



画像② IMG_8929 露出中に車のテールランプに照らされた



画像③ IMG_8875 から 8973 までの 99コマすべてを比較明合成

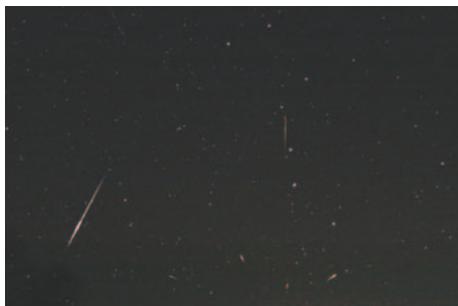
比較明合成手法の応用

流星群でも比較明合成は活用できる。三脚に固定したカメラで撮影すれば、日周運動の中に流星がいくつが写り込んでいるかもしれない。ただ、流星が難しいのは、できるだけ明るいレンズ、画像品質が許容されるギリギリの高感度(ISO)設定、それから運が必要なことだ。

右作例のように星座の形を残しながら、流星たちが放射点から流れている様子を捉えたいなら、カメラを赤道儀に載せて恒星時追尾させながら撮影すればよい。どちらにしても、高感度設定したコマ撮りから合成することで数十分を超える流星群の状態を再現することができる。

この季節、蛍を追いかける人も少なくないが、蛍の撮影にも比較明合成が活躍する。デジタルカメラは長い露出をかけるとノイズが目立つようになるが、数十秒といった短い露出を比較明合成すれば星空と同様に蛍の飛跡を記録できる。この手法だと撮影途中で車や懐中電灯に照らされたとしても、そのコマを除いて合成すれば問題ない。ロケーション探しが難しいが、星好きであれば、蛍と夏の夜の川のコラボ風景写真などにもチャレンジしたくなるだろう。

単発が多い少し寂しい花火大会でも、比較明合成を使えば華やかな花火大会のように表現できる。蛍、花火、それに日周運動でも言えることだが、合成しすぎるとかえって何が写っているのかわからなくなることもある。合成はほどほどが肝要という場合もあるのだ。



比較明合成用

専用ソフトを使いこなす

SiriusComp



蛍の飛跡 撮影 / 船橋弘範(岡山アストロクラブ)
絞りF3.5 ISO感度1000 シャッタースピード25秒で
撮影した中から写りの良いコマ25枚を選んで比較明合成

観望会の夜

大島 学

2011年2月5日21時41分~22時00分

岡山県吉備中央町岩倉公園にて

キヤノンEOS 50D

ISO800 ホワイトバランス「オート」

Tokina AT-X 124PRO DX2(焦点距離12mm)

絞りF4開放 インターバル1秒

30秒露光 × 36コマをSiriusCompで比較明合成

天体観望会での撮影です。北天の日周運動が短くて迫力が欠けますが、機材準備や観望を楽しむ人たちの色とりどりのライトが印象的で、私の好きな一枚です。



本誌ギャラリーの掲載作に、田園風景から眺めた星空をテーマにした一連の星景写真に目がとまるようになった。山や湖といった風光明媚な撮影地に出かけるのではなく、生活圏内で撮影を続ける原田正司さんによる「郷山星景」だ。

さと やま

郊外郷山星景

中光害地の生活圏内で撮影テーマを見つける
原田正司さんに学ぶ

黄金堤の桜

2009年4月12日22時32分14秒から98分14秒
30秒露出×180コマを比較明合成 ISO400 JPEG-L
キャノンEOS-1Ds MarkIII
キャノンEF24-70mmF2.8L USM (24mm F4.0)

比較明合成を始めた初期の作品です。
硬調処理が過剰でかえって汚い写真になってしまいました。

原田正司
(はらだ まさし)

中学生の時に星空観察を始め、高校生の時に天体写真に開眼。以後、星好きなのか写真好きなのかメカ好きなのか解らないが、ときどき休みながらも写真撮影を続ける。シュミットカメラ全盛の頃は、日本特殊光学(JSO)で週末にお手伝いしており、このころよりメカ好きに光学性能好きが加わってうんちくだけは一人前になる(山田社長、当時はありがとうございました)。

2007年に中古のデジタル一眼レフを購入したのをきっかけに、デジタルの世界へ足を踏み入れる。好きな写真は流星写真と針で突いたような星の写真。職業は断熱材メーカーの営業マンで、月の半分くらいは出張している。出張が多いため撮影に出かけられるのはひと月に1回程度と、極端に作品作りのペースは遅いが、「夕ラダラ続けるのが長続きの秘訣」と言い訳をしている一男二女の父。西尾天文同好会会員。



最初は人まね

私が最初に比較明合成を始めたのは、2007年から2008年にかけて東山正宜氏が天文雑誌に発表された、数多くの比較明合成の写真を拝見したのがきっかけでした。当時、東山氏の写真を誌面で拝見したときの衝撃は、まさに「天地がひっくり返る」くらいの驚きと感動であったことを今でも鮮明に記憶しています。自分もすでに同じような機材を所有していましたし、実際に自分でも撮影してみようと思いついたのです。

それまでも流星の写真を撮影していましたので、自分の家の周りでもデジタルカメラであれば星はたくさん写ることはよく解っていました。しかし、問題は私は人口数万人の街に住んでいることでした。東山氏のような大都会の街灯りはありませんし、名古屋市まで50km圏内と空は適当に明るい状態で、何をやるにも中途半端な地勢でした。そこで、近場の郷（さと）を写し込むような星景をめざすようになりました。

初めのうちは天体写真では普通に用いられている硬調処理に走りすぎて、左ページ下の「黄金堤の桜」のような写真ばかりを撮影していました。当時はまだ郷の風景や空のグラデーションにまで気を遣うほどの考えもなく、ともかく一生懸命撮影しては画像処理ばかりしていました。しかし、やればやるほど硬調になってギラついた写真になるばかりでした。

このころに気がついた重要なポイントは、「JPEG画像はポジフィルムと同じなので、撮影段階で適正露出の写真撮影しないと合成後はほとんど修正できない」ことでした。今では、画像処理の大半はホットスポットやダークスポットの削除と飛行機の光跡消し、若干の明るさとコントラストの調整にとどめています。

道具はシンプルかつ丈夫なものを

比較明合成はフィルムカメラ時代の長時間露光と同じだと考えています。撮影が始まってしまうと途中で路線変更はできませんので、

撮影に使う道具はシンプルで丈夫なものを使うようにしています。

私の撮影機材ですが、カメラはキャノン EOS-1Ds Mark III + EF24-70mmF2.8L USM（最近では samyang 14mm F2.8 ED も）、三脚は、自重が6kgほどもあるスリックの Professional Design II を使用しています。そのほか小物としては、結露防止に灰式カイロ、水準器はエツミ E-6044、レリーズはキャノンタイマーリモートコントローラー TC-80N3などで、使い勝手の良いシンプルなものを選んでいきます。

日周運動と満開桜

2011年4月10日02時04分25秒から65分13秒
ISO1600 JPEG-L キャノン EOS-1Ds Mark III
samyang ED AS IF UMC14mmF2.8 → 絞り F4.5
30秒露光 × 118コマを LightenComposite にて比較明合成
Photoshop Elements 8.0 にて調整

星ナビ2009年7月号に掲載された「八幡の大鳥居」のさらに広角バージョンです。地上を照らす光がまったくありませんので ISO1600、30秒露光でも桜の写りが今ひとつですが、前作に比べより自然な感じにできあがっています。



郷山星景はロケハンで決まる

実際の撮影は、ロケハンで8割が決まります。ふだん車を使うことが多いので、移動中によさそうなポイントを探しながら走っています。車のフロントガラスから見える視界が

感覚的におよそ35mm判フルサイズでの焦点距離24mmくらいの画角になりますので、窓から見える景色で目星をつけるようにしています。とくに気をつけているのは、今見ている風景が四季を通してどういう景色になるかを想像しながら見ることです。

この写真は星ナビ2010年9月号に掲載された「麦秋の麦星」です。撮影当時はこのような麦畑でしたが、今年は田んぼ（写真下）になっていて、早苗が初夏の風になびいています。じつは、この地方では水稲と麦を一年おきに作付けしています。したがって、この撮影ポイントで麦畑をテーマに撮影できるのは一年おきにしかチャンスがありません。

試し撮りで露出を決定する

露出は、ロケハンした撮影ポイントで実際の空をテスト撮影して決めることが多くなります。皆さんもよくご存じのように、写真の露出はシャッター速度、絞り値、ISO感度で決まります。しかし、感度をISO200とした場合、シャッター速度10秒・絞りF4.0と、シャッター速度5秒・絞りF2.8では背景の空の明るさは同じですが、できあがる写真は大

麦秋の麦星

2010年06月05日00時50分06秒から138分38秒
ISO800 JPEG-L キヤノン EOS-1Ds Mark III
キヤノンEF24-70mmF2.8L (24mm F2.8)
13秒露光×621コマをLightenCompositeにて比較明合成
Photoshop Elements 8.0にて調整

実行するのに3年かけました。1年目は計画しましたが雨で撮影できず。2年目はここは田んぼでした。3度目の正直で成功したのが本作です。当時は星の色まで気がまわらず、星に対する露出が過度となり、せっかくの麦星が白くなってしまっています。もう一度撮り直すチャンスがあれば、F4.0～5.6、ISO800で15秒ぐらいの露出が適正でしょうか。撮影当日は梅雨入り前で非常に湿度が高かったのを覚えています。カイロを使用したのですが最後の30分ぐらいは結露でレンズ中央が曇ってしまい合成には使えませんでした。



大きく変わります。星の色が重要な場合は前者を採用し、空が暗く地上風景に光が少ない場合は後者を採用します。何をメインにして撮影するかを考えて優先する方を変更します。

また、私の住んでいるエリアでは（街灯を除けば）明るい順に、空 > 建物などの地上風景 > 遠景の山などの順番になっています。露出は、テスト撮影をしながら、これらの作画要素がバランスよく表現できるように慎重に決定します。それぞれが±1段の範囲に収まるようになるのがベストです。

露出を決定するときは、まず一度撮影してみて、カメラの液晶モニターで確認するようにしています。このとき、液晶モニターの設定は「ハイライト警告表示」するようにしています。具体的には、ハイライト部分が警告の出るぎりぎりの明るさから1/3

～ 2/3 段アンダーになるように設定するのが良いようです。

照明の活用と総撮影時間

それでもほとんどの場合、地上風景が数段のアンダーになってしまいます。このようなときには積極的なライティングを考えます。

いちばん都合のよいライトは「月明かり」です。比較明合成は、各画像の明るい部分のみを合成していきますので、撮影開始時に月がなくても撮影が終わるまでに月が出てきて全体を照らした1枚があれば、極端な話それで充分です。人工光源を活用した例は下の「出航」です。こういった撮影でも強く照明された画像は1枚で充分です。なお、強い光が入っている画像を何枚も重ねると、レンズのフレアーなどが目立つようになります。

構成・露出が決まれば、後はカメラまかせ

なので、アイピースシャッター／水平／三脚周りの足場／レンズのMFへの切り替え／ピント位置／絞り／シャッター速度／総露光時間のタイマー設定／シャッターモード（連写）などを一通り確認して撮影を開始します。

撮影時間は北天で最高3時間、天の赤道近辺であれば90分程度を目安にしますが、星座の形がわかるようにしたい場合は、1時間以内に収めます。

撮影した画像はすべて使うわけではありませんが、希望時間+前後10分は余分に撮影するようにしています。また、撮影途中で予期せぬトラブルが起きた場合などは、総撮影時間のタイマー設定に頼らずにリリースボタンを使って延長撮影することもあります。



「出航」撮影時の素材、左上から、
①早い時間帯には船が強くライトアップがされていて、すべての電気が点灯している状態、

②やがてライトアップは消えたが地上のLEDは点灯している状態、

③すべてのライトが消えた状態。

クリスマスのイルミネーションが準に消えていく時間差をうまく利用すると、インパクトのある前景を演出することができます。この場合、①を合成に加えると、前景のヨットが明るくなりすぎて主客転倒してしまいますので、最終的には②+③を合成して完成としました。

出航

2011年01月08日00時05分03秒から126分34秒 ISO200 JPEG-L
キヤノン EOS-1Ds Mark III samyang ED AS IF UMC14mmF2.8 → F4.0
4秒露光×1908コマを LightenComposite にて比較明合成
Photoshop Elements 8.0にて調整

JR蒲郡駅前前でクリスマス後のイルミネーションが残っているうちに撮影しました。この題材は2010年にも挑戦しましたがうまくいきませんでした。撮影時間途中でイルミネーションがだんだん消えていくのを、合成するときうまく使うことができたと思っています。



飛行機や船の光跡を手動で消去する

右ページ作例の「昇る源氏星、平家星」は自宅近くで撮影したので、撮影にかけた時間は移動時間込みでも3時間程度です。しかし、撮影した画像を持ち帰ってからの処理には、8時間以上を要しています。その最大の原因は撮影時刻が早く（撮影開始は20時38分）、夜空を飛び交う飛行機の光跡が多いためです。

右上は撮影してきた画像をすべて合成しただけの画像です。非常に多くの飛行機の光跡が記録されています。また、左手の港に漁船が帰港してきているため、海面に盛大な光の点線ができてしまっています。

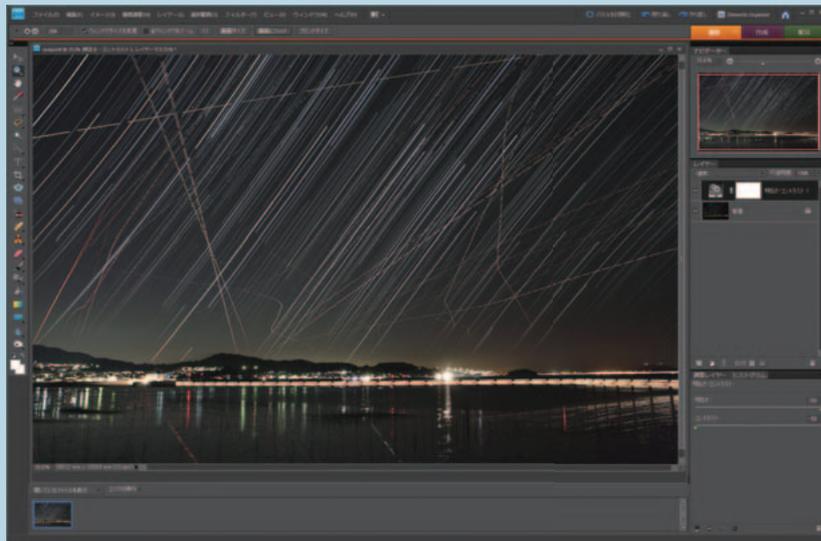
STEP-1 地上や海上の光跡を除去する

そこで、これらをひとつずつ消していくのですが、船の光跡については合成前の画像状態で前後のコマから船舶が写っていない部分をコピー&ペーストして光跡を消します。これは、星の写っている空の部分と違い、地上や海上を移動体が移動しているので地上風景を貼り合わせてやればきれいに消すことができるためです。この作業は比較明合成後に実施すると背景と貼り合わせる部分の明るさが合わないで必ず合成前に実施します。

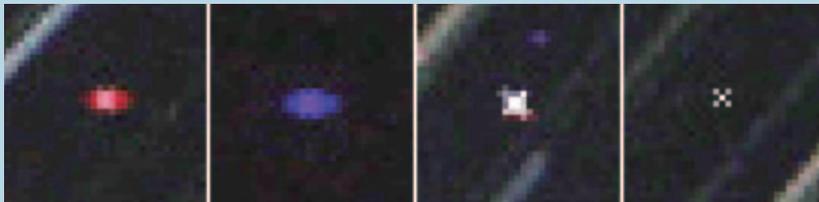
位置合わせはレイヤーを「差の絶対値」にして行います。画像の位置が合うと両方にある明るい部分が黒に変わり位置合わせができたことがわかります。その後レイヤーを通常の合成にして画像を保存し直せば完了です。JPEG画像は再保存すると画像劣化が起きますので、こういった修正は必要最小限にとどめて飛行機の修正は合成後に行います。

STEP-2 飛行機の光跡を除去する

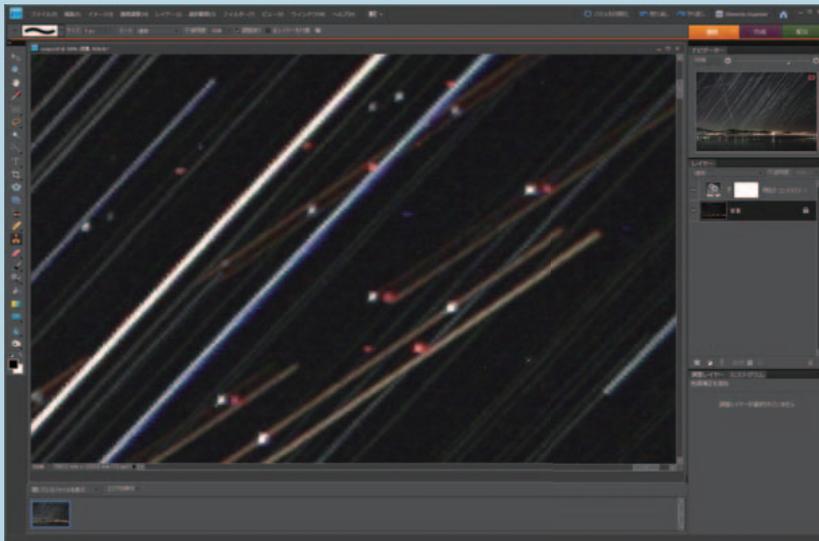
次にノイズと飛行機の光跡の修正を行います。合成後の写真に多くあるノイズは写真中のようなものがあります。これらのノイズと飛行機の光跡を「コピースタンプツール」でひとつずつ塗り潰していきます。画像の拡大率は200~300%程度が作業がしやすく、画像レイヤーに「明るさ・コントラスト」を追加して明るさのスライダーを最大に明るくし、コントラストを半分から最小程度まで下げると、ノイズや飛行機が識別しやすくなって作業性が向上します。このとき、必ずレイヤーを作成します。元画像の明



■レタッチを施さず、人工衛星や飛行機、船舶などの光跡を含んだ「昇る源氏星、平家星」の比較明合成元画像。



■さまざまなノイズ。作例画像の空の部分をも300%に拡大した画像を100×100pxで切り出したもの。



■通常は200~300%拡大で作業しますが、ここでは画像をわかりやすくするために500%拡大しています。

るさやコントラストを直接調整してしまうと、元の階調に戻すのは不可能です。

コピースタンプツールのサイズは、5~9pxあれば、ほとんどのノイズや飛行機を消去することが可能です。コピーする色はこまめに近隣の画素を指定するようにし、星の光跡を消さないように注意しながら作業します。失敗したときは、取り消しコマンドで一段戻ってからやり直すようにします。

地道で時間のかかる作業ですので、適

度に休みを取りながら、画像全体を確認しながら進めます。全画面をチェックするのは、修正箇所の色が背景になじんでいない場合があるからです。

STEP-3 明るさ・コントラストの調整

最後に全体を見ながら明るさやコントラストを調整してできあがりです。明るさ・コントラストを修正しない場合はレイヤーごと削除すれば元の明るさに戻ります。これでできあがりです。



画像処理について

私が作品作りをするにあたり、今している作業は「コラージュ」なのか「修正」なのかをハッキリさせることを肝に銘じています。作品を発表するときに自分が行った作業について、きちんと説明ができることが重要だと感じています。まず自然界に存在しないスポットノイズの消去は当然許容されます。これに対し、飛行機や人工衛星、車、船などの人工光源はそこに実在するものです。しかし、写っていたら作品にならないと判断した場合、私は消すことにしています。これは賛否の分かれるところだと思いますが、左ページ上に紹介した元画像を見ていただければ、「消さないわけにはいかない」ということもご理解いただけるのではないのでしょうか。

人まねから始めよう

私も最初は東山氏の人まねからスタートしました。デジタルカメラは低照度相反則

不軌がありませんのでとにかくよく写ります。まずは、近所の公園にデジタルカメラと三脚、レリーズを持って行き、ジャングルジムと星空をいっしょに写してみましょ。このとき、感度はISO200~400、シャッター速度は5秒、絞りはF4~5.6で、20~30分間の連続撮影をしてみましょう。これらを比較明合成するとジャングルジムの幾何学的造形と天体の運行が、不思議な光景を作り出してくれることでしょう。

今回は私が使っているデジタル一眼レフでの経験をもとに書かせていただきましたが、コンパクトデジタルカメラでもシャッターボタンを押したままにできるような工作をすれば、制約は若干があるものの撮影は可能です。パソコンに高級な画像処理ソフトが入ってなくても、比較明合成をするだけなら、フリーのソフトがたくさんあります。明るさやコントラストなどの簡単な修正であれば、デジタルカメラを購入した時に付属しているソフトでも充分でしょう。自分で撮影して楽しむのであれば、充分すぎるくらい環境は整って

います。ぜひ皆さんも一度チャレンジしてみてください。とくに、学生諸君はコンパクトデジタルカメラで工夫して撮影することができれば、夏休みのおもしろい自由研究になるかもしれません。

最後になりますが、これから撮影してみたいと考えている題材は、ひまわり畑やコスモス畑と日周運動です。さらには、比較明合成の利点を活かし、北天の24時間日周運動なんてどうかとイメージを膨らませています。

昇る源氏星、平家星

2010年11月04日20時38分42秒から116分50秒
ISO400 JPEG-L キヤノン EOS-1Ds Mark III
キヤノン EF24-70mm F2.8L USM (32mm F4.0)
4秒露光×1485コマを LightenComposite にて比較明合成 Photoshop Elements 8.0にて調整

宵のうちの撮影でしたので飛行機が非常に多く、飛行機の光跡を消すのに8時間ほどかかりました。ベテルギウスとリゲルの色を強調したかったので露出時間を4秒と短めに設定しています。



広島県呉市は、軍港として発展し造船所も多い。そんな臨海工業地帯の光害の中で星景写真を撮ることをテーマにしている田中隆博さんの、もうひとつのこだわりがコンパクトデジタルカメラでの撮影だ。

瀬戸内星景

コンパクトデジタルカメラで比較明星景
田中隆博さんに学ぶ

呉港に沈む冬の星々

2008年03月10日22時34分～23時00分

RICOH Caplio GX100 5.1-15.3mm F2.5-4.4→5.1mm (35mm判換算24mm)
JPEG (Fine) ISO100 F3.2 8秒露光×185コマを比較明合成

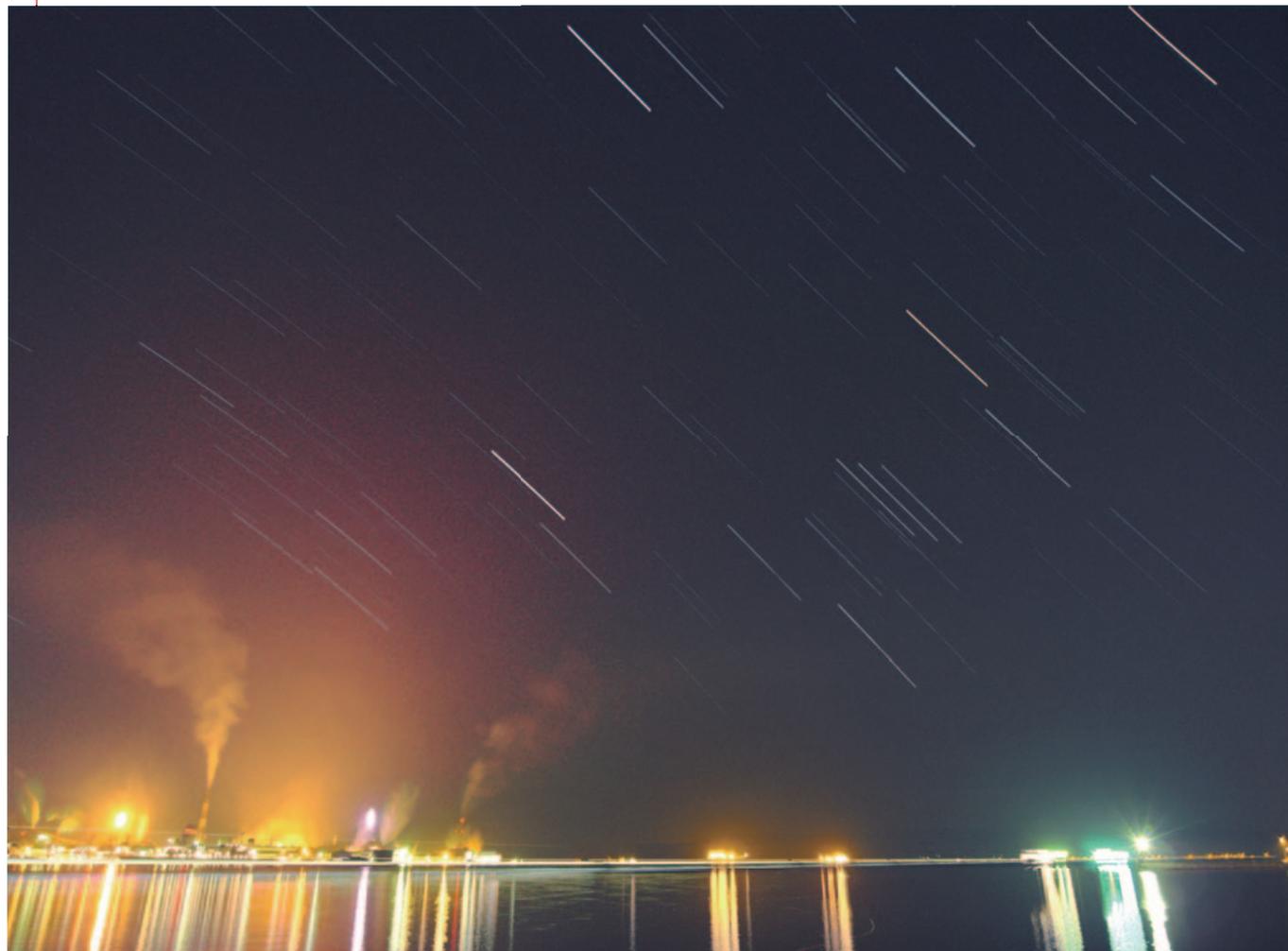
コンパクトデジタルカメラで完成させた最初の比較明合成による星景写真です。私は重度の花粉症のため、春先の撮影は苦労します……。

田中隆博
(たなか たかひろ)

天文への興味は小学校4年生のとき隣のデパートのブックコーナーで「星のポケットブック(平沢康男著)」を手にしたときに始まる。当時は、惑星探査機「パイオニア11号」の土星接近や「ボイジャー1・2号」の木星・土星接近が話題を集め、テレビではカール・セーガンの「COSMOS」やNHKの「パノラマ太陽系」が人気を博し、さらにスペースシャトルが有人宇宙飛行を成功させたりと、70年代後半～80年代前半は宇宙に関する話題であふれた時代であった。

高校に入ると天文とは徐々に縁遠くなり、大学を出るころにはまったくといってよいくらい関心を失ってしまう。その後、オーストラリアの大地で手の届きそうな星空を見て感動したり、神戸の山奥で百武彗星の天空をまたぐ尾を見て腰を抜かしそうになったこともあったものの、それ以上の関心や興味を持つには至らなかった。しかし、2001年のしし座流星群で夜空への興味が突如再燃する。

昨年の冬に足の骨を折る大怪我、夏には肋骨骨折と1年間に2度も骨折したことが原因で出不精に拍車がかかり、ベランダから月を眺める程度の状態となる。現在、天体写真についてもほぼ開店休業中であるが、マイペースで復帰をめざしている。



コンパクトデジタルカメラで参戦

普及価格のデジタル一眼レフカメラが登場して以来、銀塩写真をとりまく環境は急速に悪化し、中判で星景写真を撮影していた私もフィルムに代わる方法を「デジタル」で模索する必要に迫られました。幸か不幸か、そのときに手元にあった唯一のデジタルカメラがリコーのコンパクトデジタルカメラCaplio GX100でした。このカメラで試しに夜空を撮影してみると、ノイズリダクションOFFではたった数秒間の露出でも星状ノイズが散りばめられた画像が出力されました。そのようなノイズまみれの画像でしたが、いくつか演算処理を施してみたところ、短時間露出であればノイズの大部分はシステムティックに除去ができるもので性状は悪くないことがわかりました。しかも、処理した画像の中にはその小さなイメージセンサから生み出されているとは思えないほどしっかりとした星の光跡が残っていて、直感的に「比較明合成であればなんとかなる」と思いました。

比較明合成は「合成」という言葉から、「作り物」といったイメージを持たれる方もいるかもしれませんが、処理自体はロジカルなものです。ことに、星景写真におい

ては関連性のない画像を切って貼るようなことをするわけではありませんので、「比較明処理」や「比較明演算」と呼ぶのがふさわしいように思います。さまざまな機能がデジタルカメラに組み込まれる昨今にあっては、多重露光のひとつのモードとして比較明合成が備わっている機種があってもよさそうなくらいです。

比較明合成での星景写真は、東山正宜さんが先行されていたのでなんとなく後ろめたさはありましたが、当時はコンパクトデジタルカメラで月、太陽、惑星がコリメート法で撮影されることはあっても、私の知る限りでは、撮影時間が長秒時に及ぶ本格的な星景写真は発表されていませんでした。そこで、「コンパクトデジタルカメラで星景写真に挑む」ということにおいては先駆的な取り組みになるのではないかと考えたのが比較明合成の星景写真を撮り始めるきっかけでした。

と、思い立ってはみたものの、コンパクトデジタルカメラはデジタル一眼レフカメラと比べ機能的な制約があり、実際に撮影ができるようになるまでには少々時間を要しました。

最初に悩んだのは、どのようにして長時間の撮影を継続させるかでした。本体のインターバル機能の間隔は最低5秒で、間隔が長すぎて比較明合成による星景写真には使えませ

ん。また、GX100用の純正レリーズにはロックがなく、さらにこのレリーズには電源が必要で、使用中は電池を消耗するため、長時間撮影のためには何らかの工夫が必要でした。そこで威勢よくレリーズを分解してみたのですが、単機能のレリーズにもかかわらず、簡単なものながら内部に回路が組んであり、頭を抱えてしまいました。外付けのレリーズスレーを組むという手もなかったわけではありませんが、連続撮影中にレリーズの電源をOFFにしても撮影が継続されることに気づき、問題解決となりました。

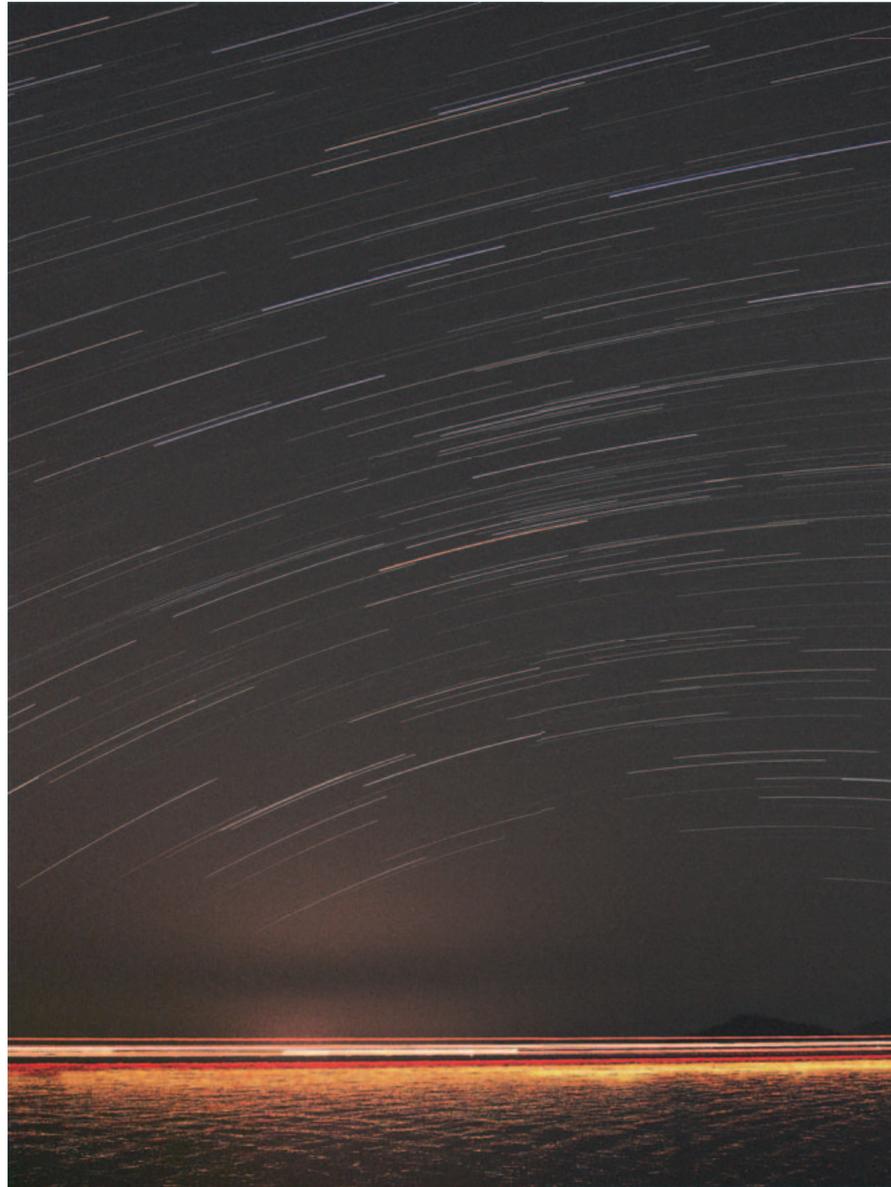
その後も撮影と画像処理についての試行錯誤は続いたのですが、やっとのことで完成させたのが星ナビ2008年7月号のギャラリーに採用していただいた「呉港に沈む冬の星々」です。このとき、かの東山さんの作品と並べて掲載していただいたのですが、なんとなく気恥ずかしい思いをしました。

光跡

2008年12月02日19時31分～19時53分
RICOH Caplio GX100 5.1-15.3mmF2.5-4.4→10.5mm
(35mm判換算50mm) JPEG (Fine) ISO100
F4.9 8秒露光×160コマを比較明合成

強烈な光の中、存在を主張できるのは月と金星、木星ぐらいです。できれば「スマイル」の日に撮影したかったのですが、仕事の都合で叶いませんでした。





昇るさそり

2009年05月02日00時42分～01時36分
RICOH Caplio GX100 5.1-15.3mm F2.5-4.4→6.0mm
(35mm判換算28mm) JPEG (Fine) ISO100 F3.6
30秒露光×102コマから
前後1コマを加算した100コマを比較明合成

瀬戸内に昇るさそり座と漁船の航跡。コンパクトカメラには厳しい比較的空が暗い場所での撮影。加算処理によって実効感度を稼いでいます。

悪いなどの危険が潜んでいますので、撮影場所の安全の確認や夜間撮影時に周囲に迷惑がかからないかのチェックをしておくくらいの慎重さや気遣いが必要だと思います。

シンプルな撮影機材

ここで、これから比較明合成による星景写真を始めようという方に参考にしていただけるかどうか分かりませんが、私の撮影機材を紹介しておきます。あまりにもシンプルで驚かれるかもしれませんが、下写真が最小構成時の撮影機材一式です。ここで紹介したほとんどの作例がこの構成によるものです。

デジタルカメラで比較明合成を行うには、数秒～数十秒程度のシャッタースピードで連写ができる必要があります。また、ノイズを無理に塗りつぶすような処理がされてしまう機種では、星もノイズと一緒に消去されることがあり、比較明合成しても光跡が途切れたりして星景写真には向いていません。三脚はできるかぎり軽量でしっかりしたものが便利です。これから機材を揃えようという方は、カメラやレンズ以上に三脚にこだわってください。

夜露対策には三洋電機の eneloop kairo を使っています。コンパクトデジタルカメラは構造上、カイロで露取りをすることが難しいのですが、夜露対策だけにかぎらず eneloop kairo は持っておいても損のないおすすめアイテムです。

新たなフィールドへ

前ページで紹介した「呉港に沈む冬の星々」や「光跡」のように、私の写真は工場の煙や明かりや建造中の大型船を撮り入れたものが多いのですが、これはコンパクトデジタルカメラである程度の画質を得るためには感度を上げることも露出時間を延ばすこともできず、適度に明るい夜空と風景でなければ撮影できなかったためです。いうなれば、工業地という身近なところに撮影場所を探さざるを得なかった結果によるものです。

コンパクトデジタルカメラで星景写真を撮るようになって、撮影領域が広がったというよりは銀塩写真では考えられなかった場所での撮影が可能となったことが大きなポイントでした。この新たな撮影領域は日常生活圏内

でしたので、カメラを載せた三脚を担ぎ、徒歩で撮影に向かうこともしばしばでした。機材が軽量なので少し距離のある場所でもバッグを背負い、原付バイクでの移動ですむことがほとんどです。それまでの、あれやこれやの機材を車のトランクに積み込んで遠く郊外へというスタイルに比べ、機動的で日常生活への負担も少ないものになりました。

撮影場所は、Googleマップ、地形図などを使ってあらかじめ調査しています。星景写真を撮るのは夜間ですので、前もって日中にその場所に行っておくことがたいせつです。とくに海岸沿いは足場が



私の使っているGX100の電源は、本体のバッテリーでも1時間程度の連続撮影ができますが、それ以上の長時間撮影をするときには蓄電池、インバータ、ACアダプタを持っていきます。消費電力が少ないコンパクトデジタルカメラであれば、手のひらに載るような小さな蓄電池でも数時間の連続撮影ができます。ヘッドランプとは別に点滅式のLEDランプを用意し、注意喚起のために三脚エレベータ下部にぶら下げておくとう安心です。

市街地での比較明撮影

実際の撮影ですが、これまでの経験からいえば、市街地周辺では感度はISO100程度、絞りは開放から1/3~1/2段くらい絞ってシャッタースピードは8~15秒くらいが標準的な露出です。実際の適正露出は同じ撮影地であっても気象条件などさまざまな要因で変化しますから、ためし撮りをしてカメラのモニターで確認して決定します。定量的な表現は難しいので感覚的なものになりますが、「若干アンダー」くらいが仕上げの処理がしやすいように思います。

撮影時間は星座の形を残したいときには15~30分程度、日周運動の軌跡をダイナミックに表現したいときには2時間以上かけた方がよいでしょう。私の場合、撮影開始時刻と終了時刻をあらかじめステラナビゲータで調べ、事前に大まかに計画を立てから撮影場所までの移動時間を考慮して撮影に出かけます。

セッティングにはさほど時間を要しませんから、露出の確認と構図の調整をして即撮影開始となります。通常、一晩に1セットしか撮影しません。撮影時間は計画より前後多少長めにとっておいて、あとで全体のバランスを見て最終的な撮影時間の調整ができるのが比較明合成のよいところですが、露出開始と終了の見極めが腕の見せ所でもあったフィルム時代を知る身としてはこういう方法には少し抵抗感があります。

安芸灘大橋と冬の大三角

2009年02月11日22時12分~22時52分
RICOH Caplio GX100 5.1-15.3mm F2.5-4.4→5.1mm
ワイドコンバージョンレンズDW-6使用4.0mm
(35mm判換算19mm) JPEG (Normal) ISO100 F3.6
15秒露光×145コマから
前後1コマを加算した143コマを比較明合成

安芸灘大橋は本土と下蒲刈島との間の猫瀬戸をまたぐ吊り橋です。月明かりを利用し、橋を浮かび上がらせています。ワイドコンバーターを使用し35mm換算19mm相当の画角とし、冬の大三角を撮り込んでみました。

前後のコマを加算して比較明

前述のように、コンパクトデジタルカメラは画質低下を防ぐために感度を上げたり露出を延ばしたりすることができませんので、暗い空(通常の天体観測では条件のよい場所)での撮影にはあまり向いていません。

こういった条件の場所では月明かりを利用したり、実効感度を稼ぐために前後のコマを「加算処理」した画像を作成しておいてから比較明合成すると、多少暗い場所での撮影に

も対応できます。

この方法では、コマ単体で露出を延ばすよりもノイズレベルを下げられることがあります。また、コマ間のインターバルや画像エンジンなどの条件にもよりますが、加算処理によって比較明合成の「星のつなぎ目」が目立たなくなる効果も期待できます。この技法の詳細を45ページに紹介しています。



に聞く 比較明合成星景の極意 2

街の北天

2009年12月07日17時55分～30時10分

RICOH Caplio GX100

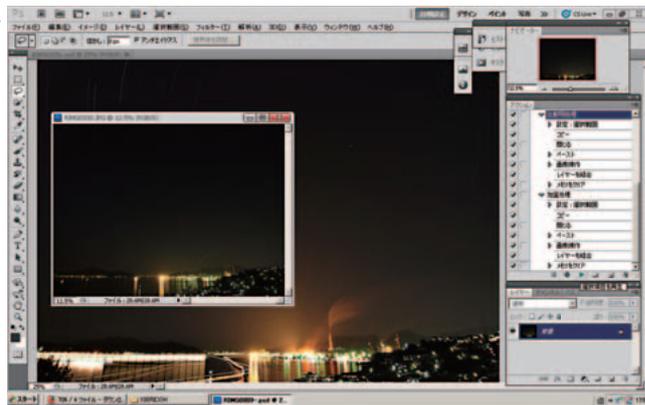
5.1-15.3mm F2.5-4.4→5.1mm (35mm判換算24mm)

JPEG (Normal) ISO80 F4.1

15秒露光×2662コマを比較明合成 ND4フィルター使用

GX100の連続撮影枚数は999枚ですが、リミットに達する前に数時間毎にリリース操作で撮影枚数をリセットさせるとメモリーの容量いっぱいまでの撮影が可能です。こういった仕様の壁を乗り越える工夫を考え出すのもまた趣味の醍醐味です。コンパクトデジタルカメラで0.5 恒星日超え (12時間15分) 達成は世界初! ?

比較明合成を含め、画像処理にはAdobe Photoshopを使っている。アクションに「比較明処理」と「加算処理」を作成し、バッチ処理できるようにしている。



比較明星景写真を始めよう

比較明合成を含め、画像処理には Adobe Photoshop を使っています。上画像に示すように、「アクション」には私がよく使う「比較明処理」と「加算処理」の項目を作成し、これらの手続きはバッチ処理できるようにしていますが、比較明合成専用ソフトのように一気に処理するのではなく、画像を確認しながら1コマずつ処理しています。

画像に星状ノイズやアンブノイズが目立つ場合は、ダーク減算などの処理をする必要があります。幸い、最近のコンパクトデジタルカメラでもリアルタイムでの処理がこなれてきたのか、イメージセンサの性能が向上したためなのかわかりませんが、うまくノイズを抑えている機種があり、そういった機種であればとくにノイズ低減処理の必要はありません。比較明合成などの処理はGIMPといったフリーソフトでも同様の処理ができます。

パソコンはノート型を使っているのですが、色の調整には苦労しています。モニターとプリント出力との色調の差は、使い慣れるとある程度は経験や勘でカバーできますが、できるならカラーキャリブレーションやカラーマネージメントができる環境を整えたほうがよいでしょう。

最後に、比較明合成による星景写真は撮影に大がかりな機材を必要とせず、工夫しただいではコンパクトデジタルカメラでも風景とともに星座や星の動きを撮影することができるデジタル時代の撮影手法です。これから比較明合成にチャレンジしようという方は、手始めに手持ちの機材で身の回りの風景を対象にして夜空にカメラを向けてみてはどうでしょうか。比較明合成によって星空と組み合わせると、ふだん見慣れた景色の中にも意外な発見や新しい世界が見えてくるかもしれません。



加算+比較明合成で 光跡をつなげる

リコー製のコンパクトデジタルカメラ Caplio GX100での作品のいくつかは、比較明合成の前処理として、連続して撮影した画像の前後数コマを加算合成した画像を作成しています。その意味は、画像A、B、Cによって説明できます。

図1は、画像上の星の軌跡中心の明るさを縦軸に、移動距離を横軸にモデル化したものです(単純化していますので実際には上辺や両端は線形ではありません)。また、作例の「昇るさそり」のように、背景の明るさが低い場合、合成前のそれぞれの画像の背景の明るさレベルGはかなり低いものと考えられます。

このような条件で一般的な比較明合成を行うと、軌跡中心の明るさは図2の太線として現れ、凹んだ部分が「星のつなぎ目」として認識される主要因ではないかと考えられます。

ここで、 τ はコマ間のインターバルです。 τ はユーザが短くする方向へ調整することには限界があり、かつ任意の長さに微

調整することはほぼ不可能です。ほとんどのデジタルカメラが、時間で表せば τ は1秒内外の定数になりますが、おおむねこの図のような状況であるはずで、説明するまでもありませんが、比較明合成における背景の明るさレベルはそれぞれの画像と同レベルで保持されます。もしも背景が暗すぎる場合、最終的な画像調整の自由度が少なくなってしまいます。

そこで、前処理として連続する数コマを事前に加算合成すれば、図2の凹んだ部分のような明るさの低下したギャップが生じないで、理想的には図3のような画像が得られます。したがって、比較明合成に使用する連続するコマを、まずは1コマずつずらしながら加算合成した画像を作り、それらを比較明合成すれば、星の軌跡の全経路において星のつなぎ目の目立たない画像ができます。さらに、副次的に背景の明るさレベルは加算合成コマ数に応じて上昇しますので、G'の値はGより大きくなり、地上風景がより明るく浮かび上がることとなります。

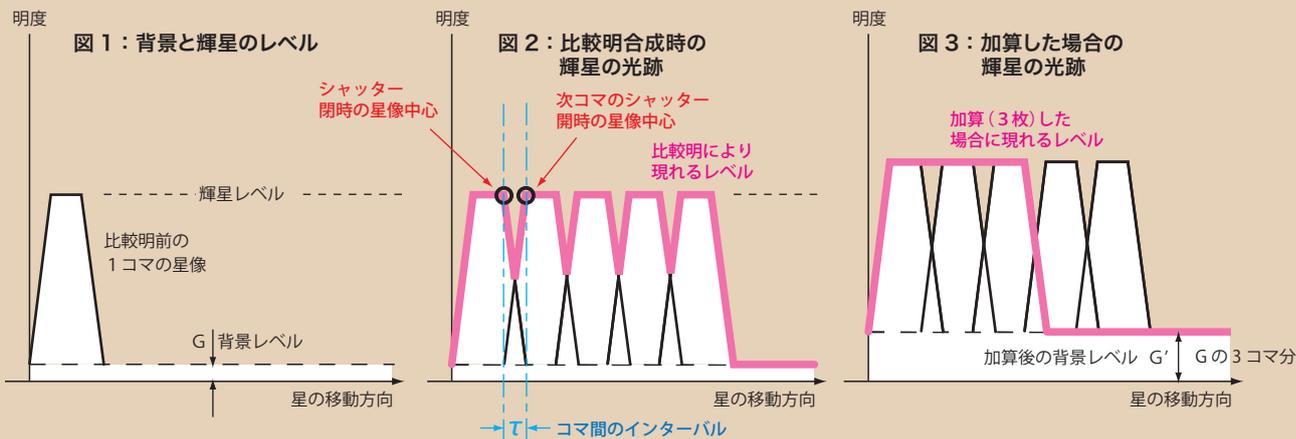
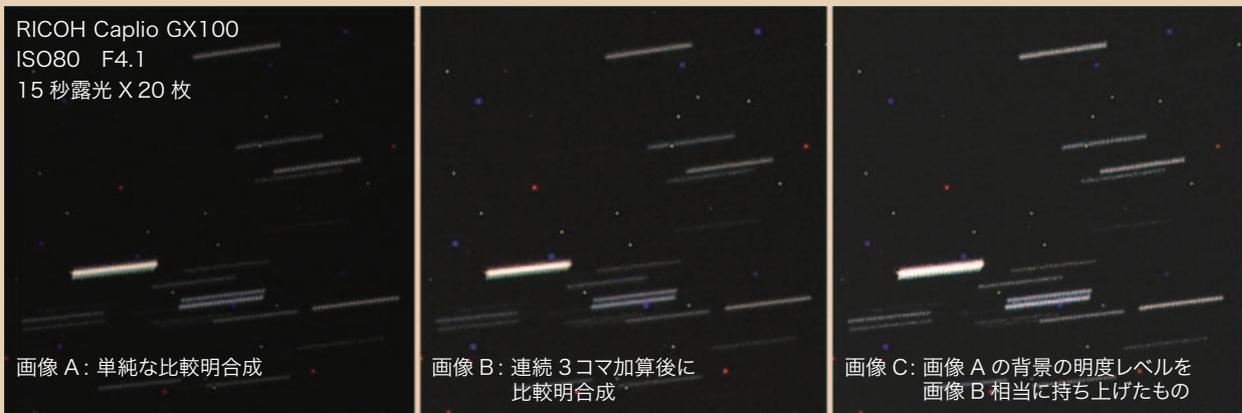
ただし、以上の考えは理想的な点光源での議論であり、光学系や画像エンジンを介して出力される画像はそこまで単純ではありませんし、ユーザには調整可能なパラメータもあるため、実際にはこのよ

うな効果が得られる条件を個々の機材や撮影地の条件で見つけ出す必要があるかと思いますが(カメラの機能的制約によっては不可能ということもあり得ます)。

下は単純比較明合成した画像と、加算後に比較明合成した場合の例ですが、単純に比較明合成した画像Aと比べ、画像Bについては背景の明るさのレベルが上昇するとともに、つなぎ目が軽減されていることがわかります。ただし、そのメリットと引き換えにノイズレベルが上昇してしまっていることにも注目してください(私の場合、横位置での撮影で、多くは画面の左上に現れるアンブノイズが完全に処理できないと予想される時は、カメラを倒立させ、アンブノイズを画面右下の地表側に埋もれさせるという「奇策」でしのいでいます)。

また、画像Aと比べ、画像Bの星の軌跡の方が明るくなっています。その理由は、図3で示したとおり、他のコマの背景の明るさがオフセットとなり、星の輝度レベルを底上げさせているためだと考えられます。

なお、画像Cは、画像Aの背景の明るさを、画像Bのレベルまで持ち上げた画像で、つなぎ目がより目立つだけで画像Bと同等の効果は得られません。



本誌ギャラリーに浜名湖からの星空をテーマにした「浜名湖八夜景」という連作星景写真が何度か掲載されている。浜松市在住の平野貴章さんの作品だ。地元の地の利を活かして撮影を続けている平野さんに、作品作りのコツを聞いた。

浜名湖八夜景

テーマを決めて撮影のモチベーションを高める
平野貴章さんに聞く (取材／編集部)

浜名湖八夜景 (プロト2)

シグマ15mm F2.8 EX DG DIAGONAL FISHEYE→絞りF4
キャノンEOS Kiss X2 ISO200 JPEG 2010年12月10日5時20分~30分間
10秒露出×160コマを比較明合成 KikuchiMagick/Photoshop CS
湖西市横山にて

朝焼けに染まる冬の南東の空に春の星座の星たちと土星、金星が昇る30分間の軌跡を切り取った。「プロト2」は、同様のシチュエーションで何回かの撮影を行っていて、試験的な作品のふたつめという意味。

平野貴章

(ひらの たかあき)

星に興味を持ったのは小学5年生のころ。経緯台のチープな望遠鏡を操作して、いろいろな天体を眺めるようになり、中学生になると赤道儀を使いこなすほどにまでなる。高校では地学部に入り、仲間といっしょに星見を楽しんだ。

折しもハレー彗星の接近が重なり、天文趣味が注目されていた時代である。写真も好きで、天体写真はもちろん、高校時代は学校行事があるたびにスナップ撮影も行っていた。このころ出入りしていたカメラ店の店長が浜松スペースハンタークラブの村井陽一さんで、現在に至るまで天体写真についてのアドバイスを受けている。社会人になってからは、天体はもちろん、四季の風景写真も楽しむようになる。近年は、地元の浜名湖をテーマにしたデジタルカメラでの比較明星景撮影がメインとなっている。現在43才、一児の父。中部天体写真同好会員、遠州天体写真愛好会員。



比較明合成に出会う

子どものころからの星好きだったという平野貴章さん。天体写真は高校生のころからのキャリアだというのが、多くの天体写真趣味人同様に、ここ数年で銀塩からデジタルへと乗り換えた。

「デジタルカメラって、銀塩に比べると相対的に感度が高いですね。なので、長時間露出での星景写真を撮ろうとしたら、絞り込まなくてはいけなくなります。そうすると、どうしても写る星の数が少なくなってしまって、最初はデジタルってつまらないなあ、と思っていました」

そんな時、小沼光良氏のホームページで比較明合成による長時間露出の星景写真の存在を知った。

「ああ、これならデジタルでも長時間露出の撮影ができるのか、と思ったのがきっかけで比較明合成の撮影を始めました。2006年のことです。露出時間や感度の組み合わせとか、いろいろと自分なりに試行錯誤して、作品を天文雑誌に掲載してもらえるようになるまで半年ほどかかりました」

もちろん平野さんは、比較明合成だけで作品づくりをしているわけではない。

「このあたりは、まだ空が比較的暗いですから、デジタルでも多少は露出をかけられます。一時期はノイズの少ない低感度の設定にこだわって、数分とか10分くらいの露出の一枚撮りの星景も撮影していました。暗いところでは、比較明合成用の素材は撮影しません。地上景色が見えるほど露出をかけると、空では星がいっぱい写りすぎて、どれがどうなっているのかわからなくなります。星座の形がわからないほど、星が写りすぎるのはあまり好きではありません。それから、高感度での短時間露出だと、星の色が消えてしまう傾向があります。低感度で露出時間を延ばした方がそれなりに星の色は表現できるので、撮影条件や空の暗さによって撮影手法を切り替えています」

月の塔

シグマ15mm F2.8 EX DG DIAGONAL FISHEYE → 絞りF4
キャノンEOS Kiss X2 ISO100 JPEG
2010年11月18日19時58分～9時間42分間
20秒露出×1574コマを比較明合成
KikuchiMagick/Photoshop CS
浜松市西区浜名湖ガーデンパークにて

夜間は立ち入りのできなくなるエリアで、夕方にカメラを設置、早朝に回収するというスタイルでの撮影。当地では複数回の撮影を行っているが、最初は地図とコンパスだけの昼間のロケハンで構図を決めていた。

現在、平野さんが使用しているデジタルカメラは、比較明合成を行うための撮影ではキャノンEOS Kiss X2、一枚撮りの場合はEOS 40Dである。レンズは、銀塩時代の風景撮影などに使っていた焦点距離28mmの単焦点や35mm判の対角魚眼、近年入手した17-40mmのズームなど数種類である。画角には特にこだわりはなく、対象が収まる画角を選ぶだけだという。

比較明合成を行う場合、実際の撮影は、カメラを連写モードにしてシャッターを押したままにするだけだが、画面の水平出し、ライ

ブビューによるピント合わせ、各種カメラの設定の確認は怠らない。

「比較明合成に使う1コマあたりの露出値は、悩むところです。真北なら20秒から30秒程度、天の赤道付近はもう少し短い露出で済ませるようにしていますが、こうした数値は撮影地によっても変わるので、経験則ですね。総撮影時間は、基本的に星座の形がわかる程度の10分とか20分。ただし、カノープスの出没とかは長時間の撮影をしますし、北の空なら12時間は回したい。表現したい対象によって、総撮影時間は必然的に変わります」



浜名湖に魅せられて

現在、平野さんが注力し、自らに課しているのが「浜名湖八夜景」の撮影である。

ウナギの養殖でよく知られている浜名湖は、平野さんの住む静岡県浜松市と西隣の湖西市にまたがっている。南部は太平洋（遠州灘）につながっている汽水湖で、湖の面積としては国内10位の広さだが、形は複雑で湖の周囲の長さは国内3番目に数えられる。眺める場所によってさまざまな表情を見せる風光明媚な湖だ。

その浜名湖には、浜名湖周辺地域の有識者からなる浜名湖ベストビューポイント選定委員会によって、「浜名湖八景」が選ばれている。浜名湖を訪れる人にお勧めの8か所の景勝地というわけだ。平野さんの「浜名湖八夜景」とは、この8か所から見える星空を地上

景色も含めて撮影し、連作の星景写真として残そうという計画なのである。作品は本誌のギャラリーに応募し、掲載されたら課題をクリアしたことになっているという。

「大草山展望台」「浜名湖ガーデンパーク」「弁天島海浜公園」「弁天島浮見堂」「今切口」「浜名湖サービスエリア」「瀬戸」「浜名湖ウォッチングロード」。これらが選ばれているビューポイントだが、読者諸氏のなかには本誌に掲載された写真のタイトルとして見覚えがあるという方も少なくないだろう。

「その場所からどう撮るかは、昼間にロケハンをします。したがって、撮影前には作品の仕上がりのイメージができていますね。事前に練り込め、です。これは、星景写真でよく知られている竹下育男さん仕込みです。構図は空の面積を多く、星が主役であるように心がけています」

長時間の撮影で、撮影地にまで車を乗り入れられる場合は、車中でカメラを監視しつつ、休みながら撮影が終わるのを待つという。

「ギャラリーに掲載していただいた浜名湖ガーデンパークの作品は、夜間の立ち入りができない施設なので、夕方にカメラを設置して、早朝に回収しました。一応、盗難防止のためにカメラを施設内の手すりにワイヤーロープでつないでいました。ちなみに、掲載してもらった作品は星の数が少なかったのですが、その後撮り直したのですが、ガーデンパークそのものが浜名湖八景かと思っていたら、実は“展望室”からの眺めが対象でした。というわけで、また撮り直しました」と平野さんは笑う。

浜名湖八夜景 ～弁天島海浜公園～

キャノンEF28mmF2.8→絞りF3.5
キャノンEOS 40D ISO250 JPEG
2009年11月10日1時41分～215分間
10秒露出×1165コマを比較明合成
KikuchiMagick/Photoshop CS
静岡県浜松市西区舞阪町弁天島海浜公園にて

3時間35分にも及ぶ1165コマの画像で、カノーブスの出没を狙った。KikuchiMagickによる大量比較明合成を行った初めての作品で、星ナビ2010年2月号のギャラリーを飾った「浜名湖八夜景」シリーズの第4作。





全てのコマを合成



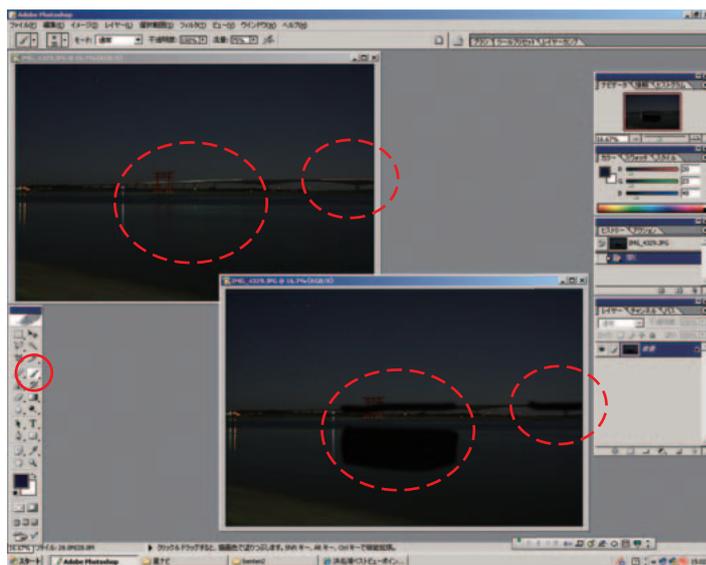
デコレーションされたトラックの光跡



ブラシで光跡と湖面の反射を塗りつぶす



総撮影時間が長くなるほど、車や飛行機などの光が写野内に入り込む確率が高くなりがち。こうした光の扱いは各自見解が異なるが、平野さんは作品性を損なうようなものは積極的に消しているという。遠くを走る車のヘッドライトや赤いテールランプは許容できるが、近くを通る車や船の明かり、遠くでもデコレーションされたトラックなどの青や緑のランプは見た目にも美しさを欠くので、これらは比較明合成を行う前にPhotoshopのブラシ機能を使い、星を消さないように注意しながら黒く塗りつぶすようにしている（左）。上の写真は「浜名湖八夜景～弁天島海浜公園～」の素材となった画像で、左は何の処置も施さずにすべての画像を比較明合成したものの鳥居付近のアップ。中央は素材の1コマだが、トラックと思われる緑色の明かりが見えている。右はこれを塗りつぶしたもの。明かりそのものはもちろんのこと、湖面に反射している光も塗りつぶしている。



平野さんの機材はシンプル。基本はカメラと三脚、水平確認用の水準器。総撮影時間をあらかじめ決めている場合は、タイマー・リモートコントローラー（アストロアーツ扱い・TM-C）を使って撮影終了時間を設定している。また、長時間の連写による撮影で、問題になるのが電源だ。平野さんはカーバッテリーから、DC-DCコンバーター（望遠鏡シヨップ趣味人のEOS用DC12Vアダプター）を介してカメラの外部電源としている。カーバッテリーはクーラーボックスに収めて持ち運んでいる。

5時37分から20分間 15秒露出×73コマを比較明合成



5時40分から20分間 15秒露出×73コマを比較明合成



5時43分から20分間 15秒露出×73コマを比較明合成



テクニック公開

合成するコマを選んで
薄明の明るさを調整する

比較明合成による星景写真では、星の軌跡の長さを比較明合成を行う画像の枚数によって自由にコントロールできる。連続撮影を行う総撮影時間を長くすれば、それだけ長い星の軌跡を描けるが、そのなかの一部の画像だけを使って、短い軌跡の作品とすることも可能だということである。

もうひとつ、比較明合成でのメリットは、薄明や月明かりによる空の明るさのコントロールも可能だということだ。

銀塩写真では、刻一刻と明るさの変化する薄明をとり入れた星景写真において、空の明るさを作者の希望通りに表現することはきわめてむずかしかった。しかし、比較明合成では、もっとも明るい画像で空の明るさが決まる。

平野さんも薄明の明かりが入るようなシチュエーションでは、連続撮影の時間を長めにとって、希望する空の明るさの画像を基準に比較明合成を行って作品に仕上がっているという。

今回も作例として朝焼けの入った作品を提供いただいたが、その中から比較明合成に使った画像のさらに前後に撮影した画像も使って、星の軌跡の長さが同じながらも、背景の空の明るさの異なる作例も合成していただいた。

平野さんが自身の作品としたのが中央の写真だ。5時40分から20分間分の画像を比較明合成したもののだが、上は5時37分から、さらには下は5時43分からの20分間分の画像を合成したものだ。

この20分間でもっとも最後に撮影した画像（＝夜明けに近い）の空の明るさが比較明として残るため、遅い時刻に撮影された画像を使って比較明合成したものの方が、背景の空が明るくなっている。こうして、明るすぎず暗すぎない空の明るさを選択的に作品へと反映させることが可能なのである。

浜名湖八夜景（プロト3）

EF17-40mm F4L USM→17mm・絞り開放
キャノンEOS Kiss X2 ISO200 RAW
2011年1月14日
写真上 5時37分から20分間
写真中 5時40分から20分間
写真下 5時43分から20分間
いずれも15秒露出×73コマを比較明合成
KikuchiMagick/Photoshop CS
浜松市西区浜名湖ガーデンパークにて

仕上げはトーンカーブ調整で

カメラの画質設定は、シャープネスを落とすこともあるが、ほとんど「そのまま」という平野さん。

1枚あたりの画像データの大きさとメモリーカードへの書き込み時間から、画像保存のフォーマットはJPEGが基本。撮影した画像の合成にはKikichiMagick、仕上げの細かい画像の調整にはPhotoshop CSを使っている。

「KikichiMagickで合成してからは、8bitのTIFFで一度保存をします。車のライトなどが写り込んでしまった画像は、合成前にPhotoshopのブラシツールで明るい部分を黒く塗りつぶします。ブラシツールでは、星の像を消さないように注意します。仕上げは、Photoshopでのトーンカーブでの色調整を行う程度です。レベル補正などで画像の明るさを調整しようとする、すぐにトーンジャンプを起こして画像が破綻するので、使うことはありません」

こうして、平野さんの比較明合成での星景写真が完成する。

最後に、これから比較明合成での星景写真の撮影に挑戦してみたいという方へのアドバイスと、平野さん自身の今後の取り組み方に

ついて伺った。

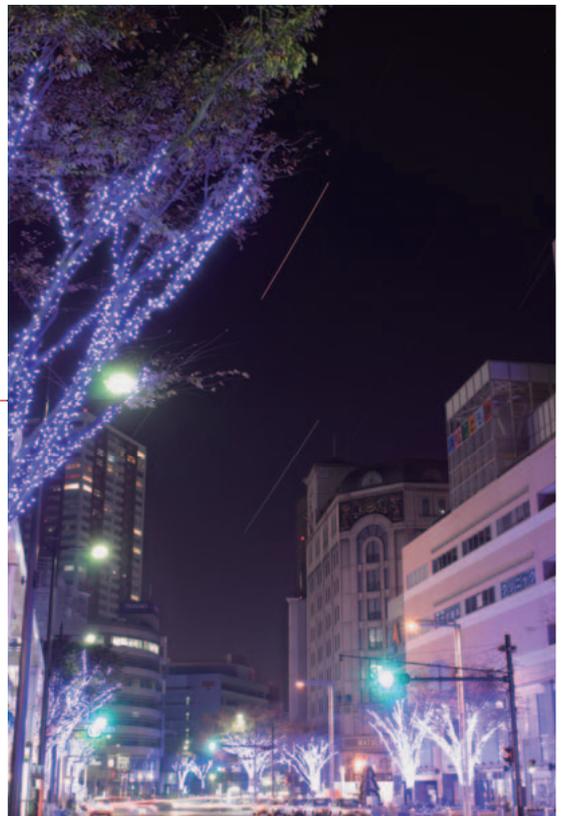
「まずは撮影を楽しんでほしいです。もちろん、うまくいかないこともあります。でもデジタルの時代になって、撮影そのものにはほとんどお金がかかりません。失敗したら、今度は失敗しないようにまた撮ればいい。デジタルカメラなら、本番の撮影の前にテストもできます。その場で撮った画像のチェックができますから、もう、バンバン撮ってみてください。わたしも、まずは浜名湖八夜景が完結するまで、撮り続けて星ナビギャラリーに応募し続けるつもりです。応募して掲載されなかったら撮り直してまた応募……ですね。浜名湖って、南側はほとんど海の景色ですし、内陸側は山のような雰囲気があって、見るところでずいぶん印象が変わるんですよ。さらに同じ場所での星空も視線を変えれば見え方も変わります。だから、浜名湖での撮影は飽きませんね」

もはや平野さんのライフワークともいえる浜名湖での星景写真撮影は、これからしばらく続きそうだ。

冬の螢

キャノンEF28mm2.8→絞りF5.6
キャノンEOS 40D ISO100 RAW
2009年11月30日23時50分～30分間
10秒露出×162コマを比較明合成
KikuchiMagick/Photoshop CS
浜松市中区鍛冶町通りにて

東山さんの作品を見て「街中でも撮りたいな」と思っていたところ、駅前での冬の恒例イベント「冬の螢」がこの年で最後と聞いて撮影に臨んだという。画面下部は行き交う自動車のライトで真っ白になってしまったので、東山さんがWebで公開していたように、合成後に地上部分を黒く塗りつぶし、その後いちばん気に入った1コマを比較明合成して仕上げている。





「星空ナビ」は、DS方位センサーカードの機能を使い、本体の向きに連動して画面にその方向の星空を映し出すソフトです。画面を見れば、今見ている星の名前もすぐにわかります。見たい星や星座を探す場合は、タッチペンを使って目的の天体を設定することで、画面に矢印が表示され、その星の見えている方向へと導いてくれます。

また、太陽や月の出没時刻や月齢の表示、天体事典などの機能も搭載。日時や場所も設定可能なので、世界中の星空や天文現象をシミュレーションすることができます。



星空ナビ

価格:8,190円(税込)
www.hoshizora-navi.com

※本製品にはニンテンドーDS本体は含まれません

好評発売中

開発:株式会社アストロアーツ

発売:株式会社アスキー・メディアワークス

●本商品に関するお問い合わせ

TEL:052-773-7083 (月曜~金曜:11時~17時)

©2009 AstroArts / ASCII MEDIA WORKS Inc.

NINTENDO DS・ニンテンドーDS・DS方位センサーカードは任天堂の登録商標です

DSで
 星空にタッチ

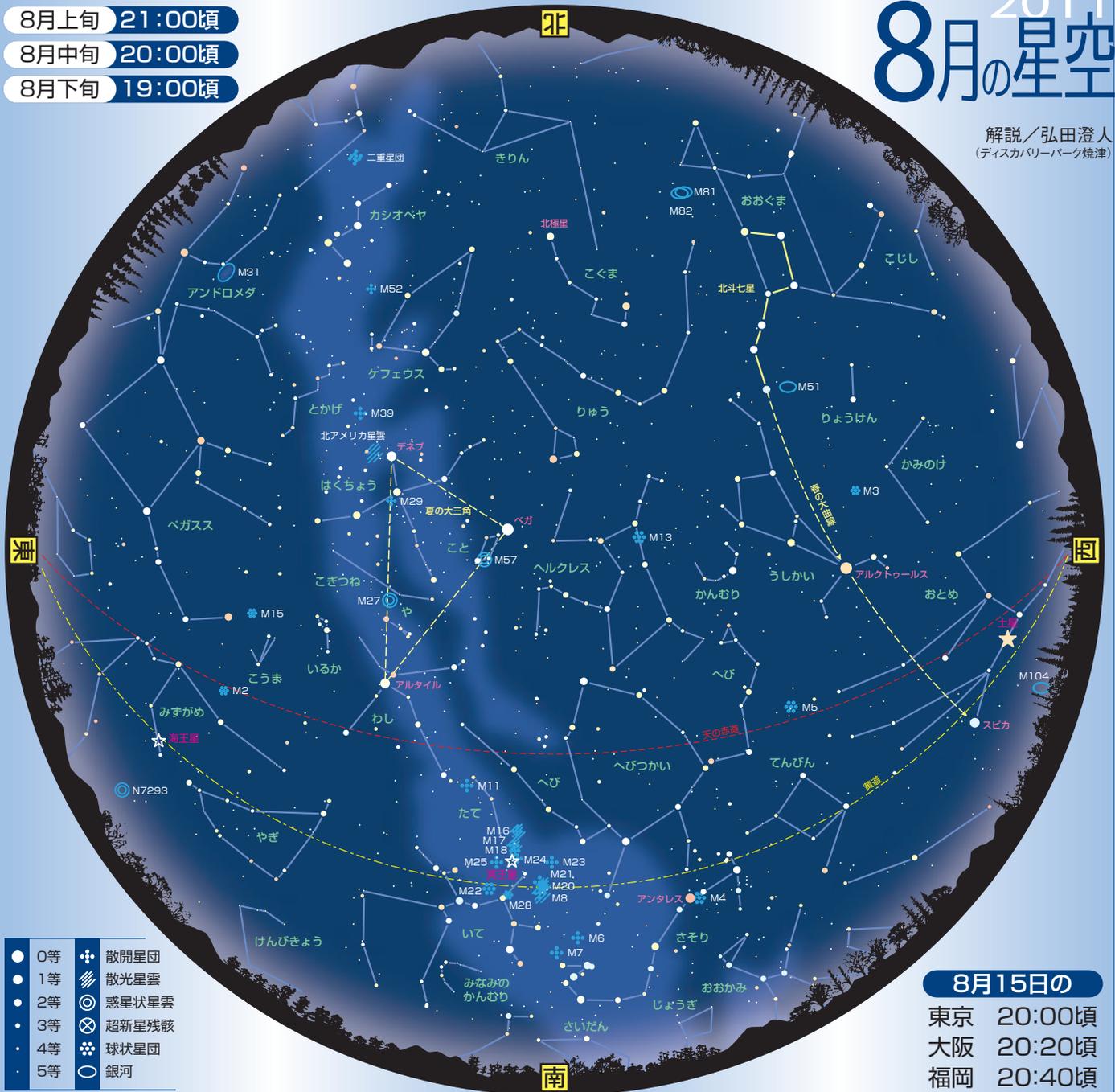


解説／弘田澄人
(ディスカバーパーク焼津)

8月上旬 21:00頃

8月中旬 20:00頃

8月下旬 19:00頃



- 0等
- 1等
- 2等
- 3等
- 4等
- 5等
- ✦ 散開星団
- ☁ 散光星雲
- ◎ 惑星状星雲
- ⊗ 超新星残骸
- ⊙ 球状星団
- 銀河

8月15日の
 東京 20:00頃
 大阪 20:20頃
 福岡 20:40頃

七夕に 願いを運ぶ 月の舟

8月に入って1週間もすると立秋を迎え、暦の上では秋に入る。しかし暑さが最も厳しくなるのはこれからだ。この夏は節電のためエアコンの使用を控えるという方も多だろう。暑さをしのぐため、外へ出て夜風に当たることも多くなるかも知れない。そんなとき空を見上げると、頭の真上あたりに青白く輝く明るい星が見えるはずだ。七夕の織り姫星、こと座のベガである。彦星は織り姫よりもやや低く、南東の空に見える。もうひとつの1等星ははくちょう座のデネブを結ぶと夏の大三角ができる。

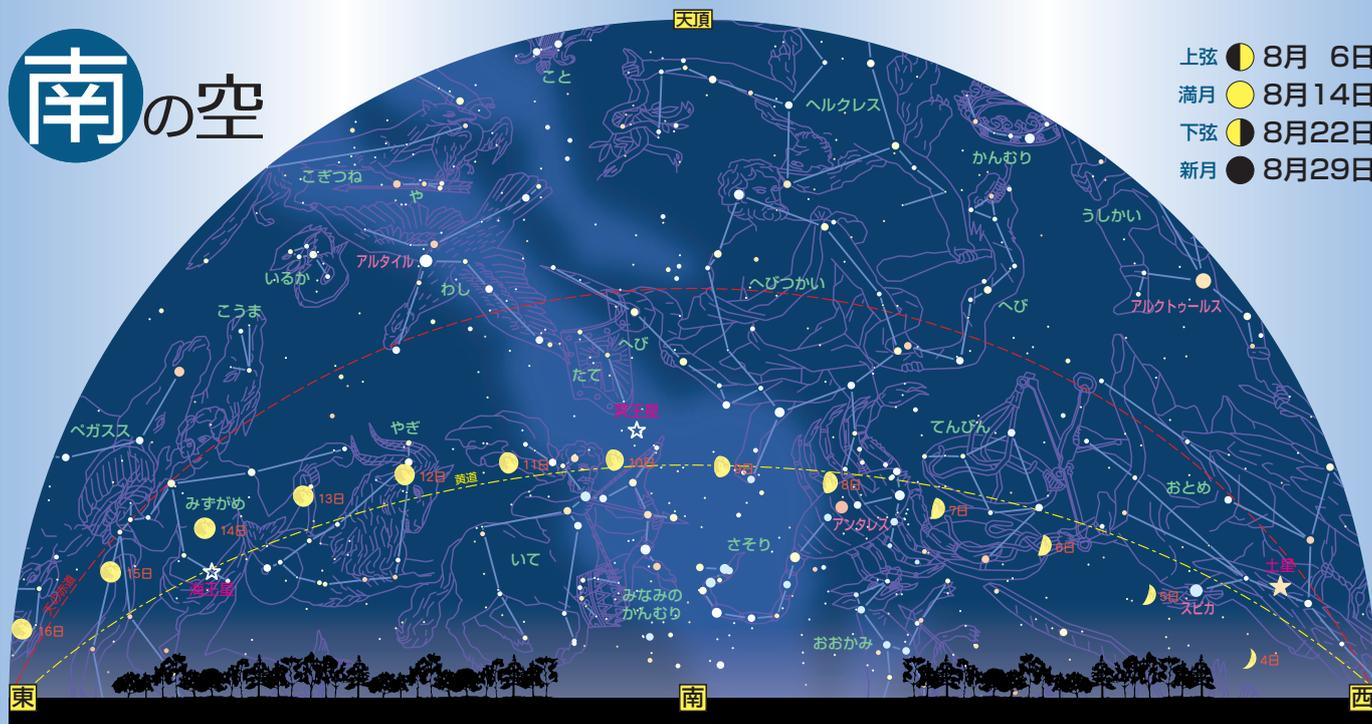
街灯りのない場所だと、この大三角の中を通過して南北に伸びる光の

帯が見える。天の川だ。最近では天の川を見たことがない人も多いようだが、夏にぜひ星がきれいに見えるところへ出かけ、天の川を見て宇宙の奥行きを感じて欲しい。

天の川を南に下ると南斗六星が目印のいて座があり、その隣にはさそり座がある。さそり座は大きな釣り針型が目印で、その中には赤く輝く1等星アンタレスがある。

8月6日は旧暦7月7日、伝統的七夕の日である。この日夜空には月の舟が浮かび、織り姫を彦星のもとへと運ぶ。月遅れで七夕祭を行う地域も多い。今年の七夕も、月の舟は人々の様々な思いをのせて天の川を渡るのだろう。

南の空



西の低い空に土星とおとめ座のスピカが並んで輝く。うしかい座のアルクトゥールスはまだ西の空に高い。南にはへびつかい座があり、ラスアルハゲが真南の空高く見える。さそり座といて座が南の低い空に並び、南東の空高くわし座のアルタイルが輝く。南東の低い空にはやぎ座が見える。

こと座

天頂付近に輝くこと座のベガは七夕のヒロインである織り姫星だ。0等級の青白い輝きは夏の夜の女王と呼ばれることもある。ベガは落ちる鷺の意味があり、そばの2星を含めたV字型を舞い降りる鷺の姿に見立てた。ベガのそばにある平行四辺形に弦を張ると豎琴のできあがりだ。名手オルフェウスが奏でた琴といわれ、ベガはその琴を飾るダイヤのようだ。



惑星状星雲M57
© NASA and The Hubble Heritage Team (STScI/AURA)

平行四辺形の下の辺の真ん中に惑星状星雲M57がある。リング状星雲として知られ、双眼鏡でも存在は確かめることができるが、環の形を見るには望遠鏡が必要だ。

わし座

織り姫の夫・彦星は、わし座のアルタイルだ。アルタイルには飛ぶ鷺の意味があり、両脇の2星とを結んで鷺が翼を広げた姿に見る。ベガのV字と対にして考えれば無理なく納得できる。現在ではさらに周囲の星までを含んだ星座になっている。

この鷺は大神ゼウスが姿を変えたものと言われ、星図には少年と一緒に描かれることが多い。この少年はゼウスがさらった美少年ガニメデと伝えられるが、星図によってはアンティノウスという名前でも描かれている。いずれにしても、誰もがそばに置いておきたいと思うほどの美少年だっ

たようだ。

わし座には意外にも見どころが少ないが、アルタイルとはくちょう座のアルビレオの間に位置するこぎつね座には惑星状星雲M27がある。垂鈴星雲とも呼ばれる特徴のある形の星雲だ。これも双眼鏡では存在がわかる程度なので望遠鏡を使って見たいところだ。

さそり座

南の空にさそり座が見える。1等星アンタレスを中心に作るS字型が特徴で、夏を代表する星座だ。アンタレスはその赤い輝きから火星に対抗するものという意味の「アンチ・アレス」からその名が付いたといわれる。太陽の200倍はあるという赤色巨星で、表面の温度が約3000度と低い赤い色に見える。

さそり座にはμ星やω星のように、肉眼か双眼鏡で見分けられる二重星が多くある。μ星は同じくらいの明るさの星が並んで輝き、「すもうとり星」とも呼ばれる。二重星ではないが、尻尾の先にあるλ星とν星の組も目立つので、ふたご座と同じようにネコ目やカニ目と呼ばれる。宮沢賢治の童話に登場する双子の星はこの2星だといわれている。

また尻尾の先にはM6、M7のふたつの散開星団があり、肉眼でもぼんやりと見える。

いて座

夏の見どころのひとつがいて座である。6個の星を結んでできる柄杓の形は、北斗七星に対して南斗六星と呼ばれる。中国では、北斗は人の死を、南斗は生を司る神とされている。南斗の柄杓は天の川（ミルキーウェイ）からミルクをすくうミルクディッパーに例えられることもある。また、ティーポットの形を作ることもでき、口から噴き出す湯気が天の川になる。

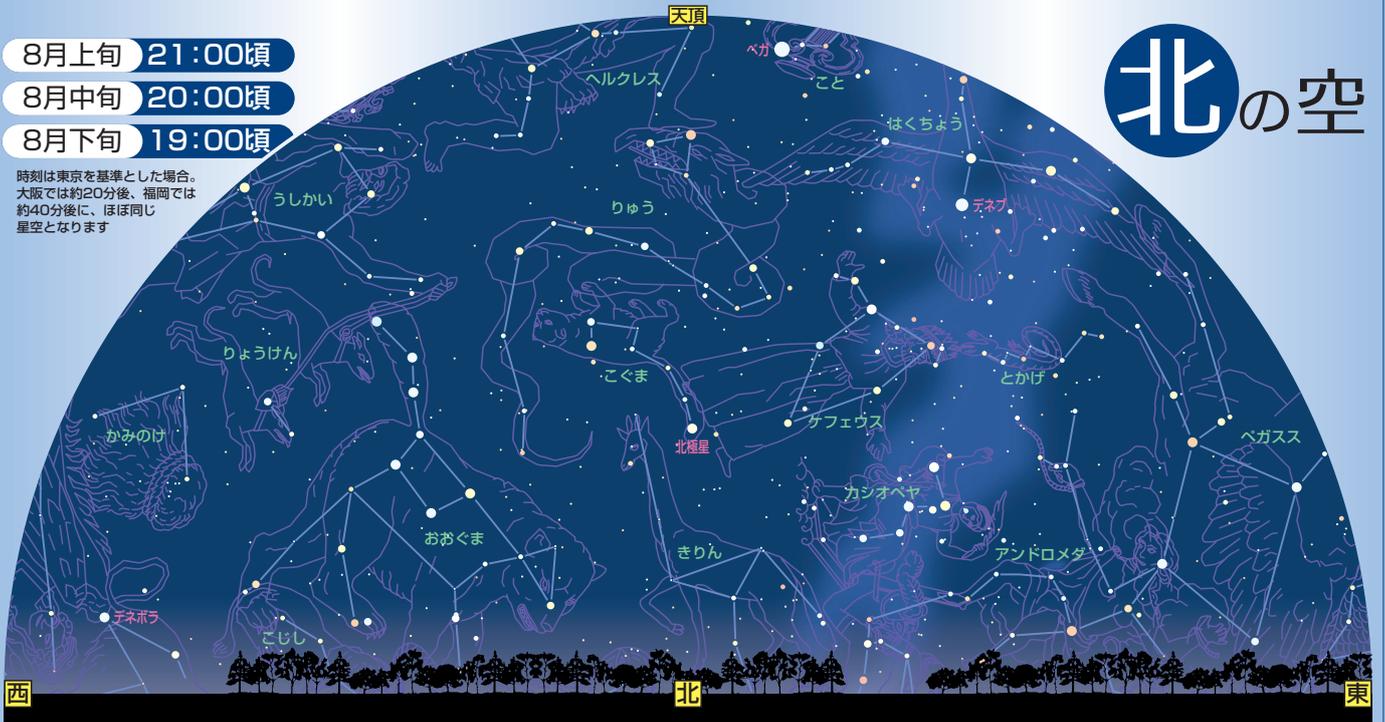
北の空

8月上旬 21:00頃

8月中旬 20:00頃

8月下旬 19:00頃

時刻は東京を基準とした場合。
大阪では約20分後、福岡では
約40分後に、ほぼ同じ
星空となります



りゅう座の頭の四辺形が北の空に高い。天頂付近には織り姫星、こと座のベガが輝く。おおぐま座の北斗七星が北西に傾いてきた。はくちょう座のデネブが東の空高く昇り、低空にはペガサスの四辺形が見える。北東にはカシオペア座、アンドロメダ座が昇ってきた。

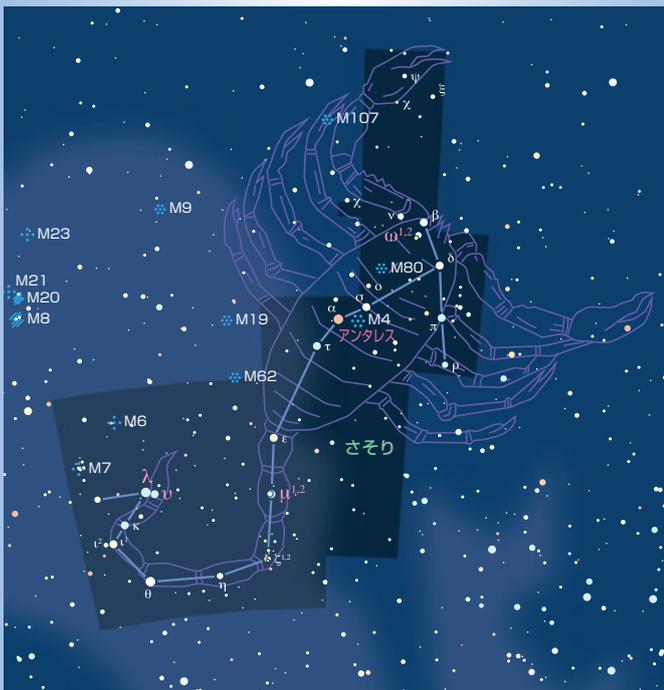
明け方の空

短い夏の夜が明けると、夏の大三角は西の空に傾き、東の空におうし座のアルデバランやすばるが見える。ぎょしゃ座のカペラが北東の空にあり、オリオン座も東の低い空に見える。秋の四辺形が目印のペガサス座は天頂付近にあり、木星が南東の空高くひとときわ明るく輝く。南の空低く、みなみのうお座のフォーマルハウトも見えている。

8月上旬 3:30頃

8月中旬 2:30頃

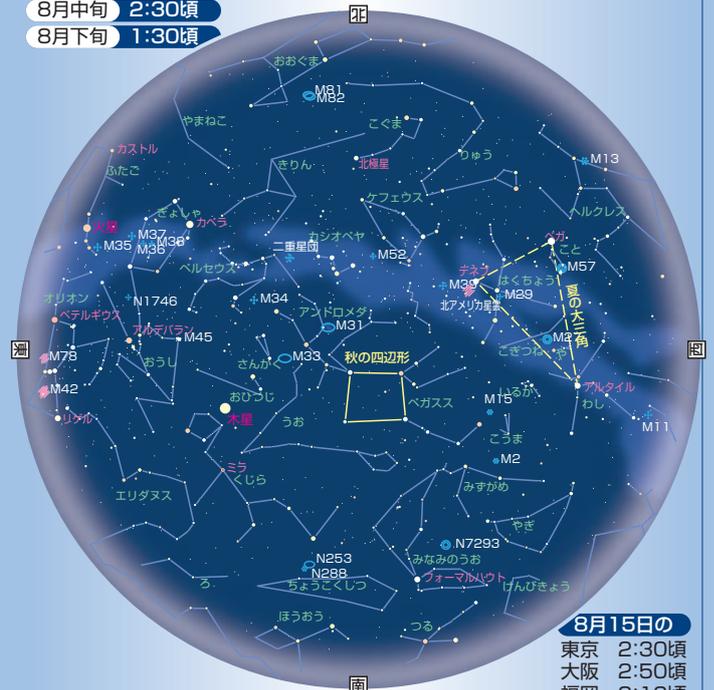
8月下旬 1:30頃



さそり座の肉眼二重星 ($\mu^{1.2}$ 星、 $\omega^{1.2}$ 星、 λ 星と υ 星)

いて座は銀河系の中心方向にあたり、天の川が明るく見え、星雲や星団が多く見られるところでもある。

干潟星雲とも呼ばれるM8は夏の空を代表する散光星雲で、暗い夜空なら南斗の柄の星と三角形を作るのがわかる。そばにあるM20も双眼鏡で見える比較的明るい星雲だ。いて座とへび座の境にあるM16、M17は大きさも明るさも同じくらいの星雲だ。M17はオメガ星雲の別名があるが、ギリシャ文字の Ω に見えるかどうか確かめてみよう。



8月15日の

東京 2:30頃

大阪 2:50頃

福岡 3:10頃

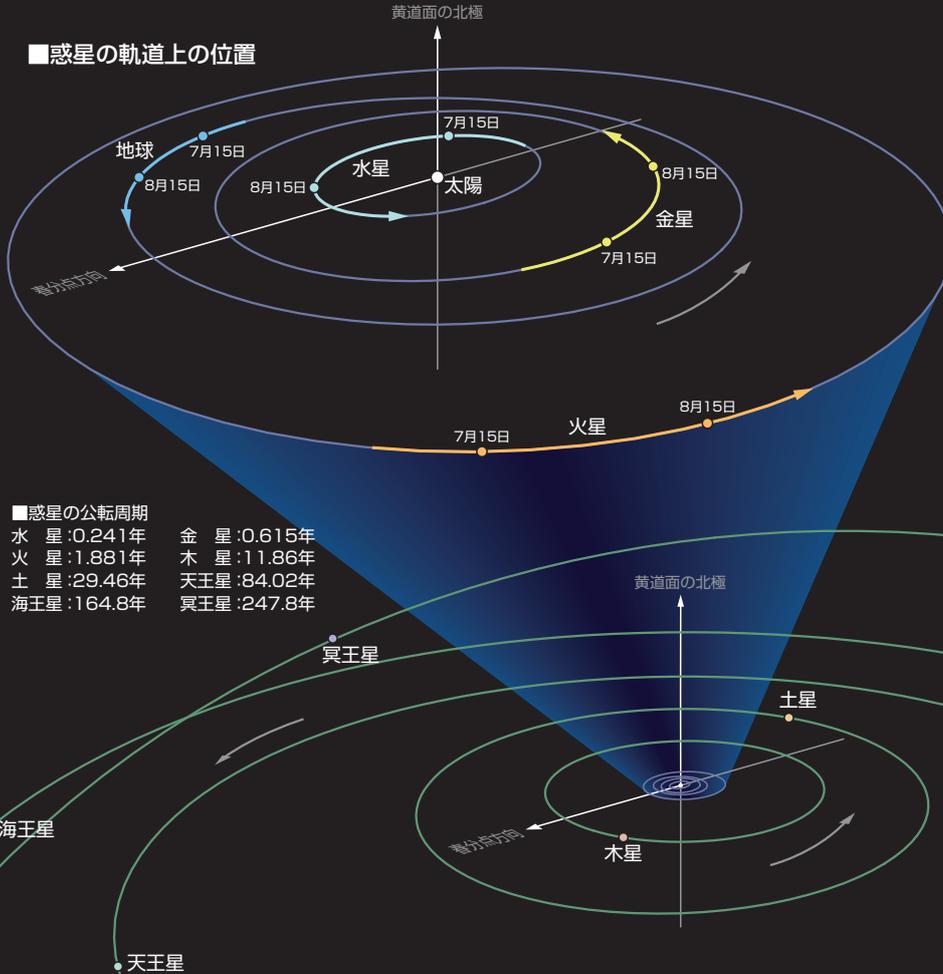
7月~8月の

夏special

Check!

月と惑星の動き

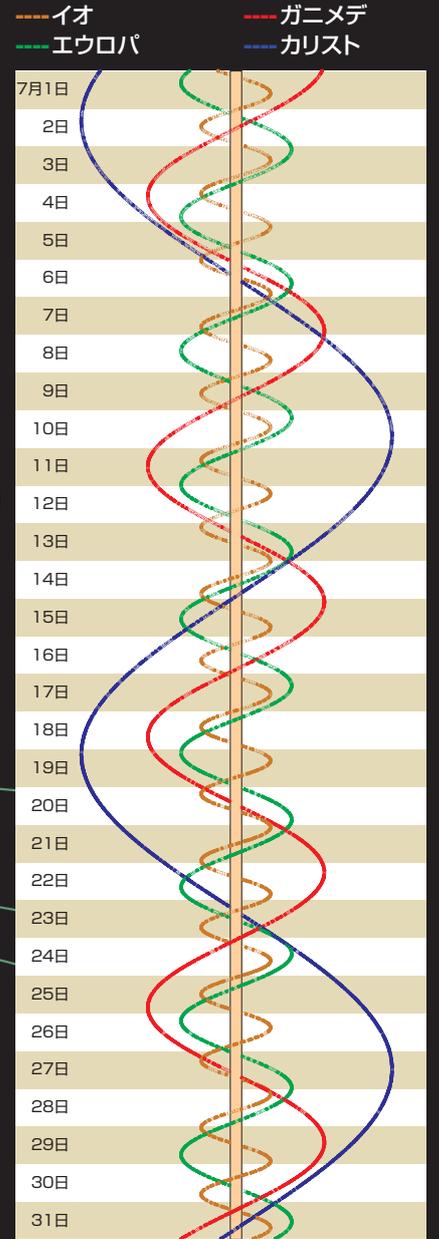
■惑星の軌道上の位置



■惑星の公転周期

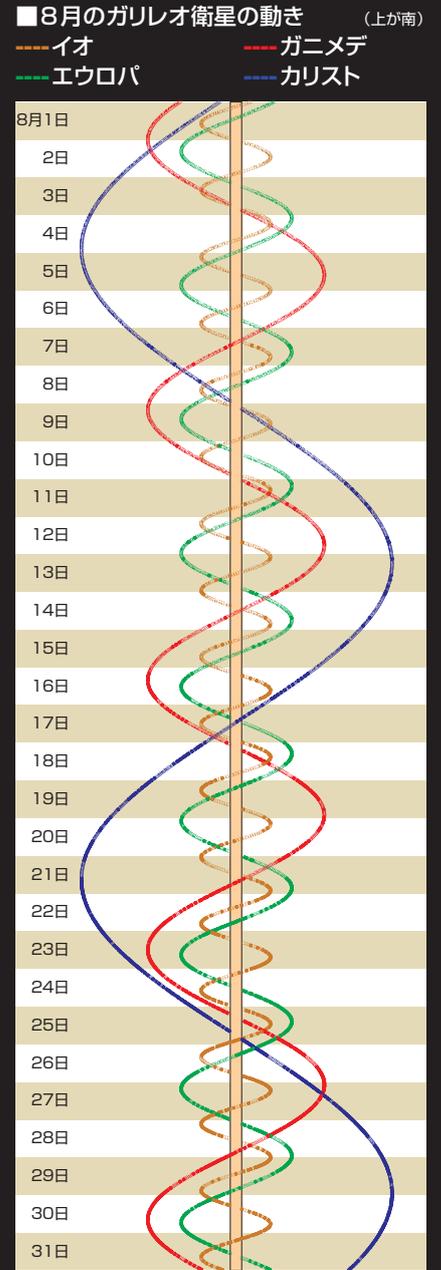
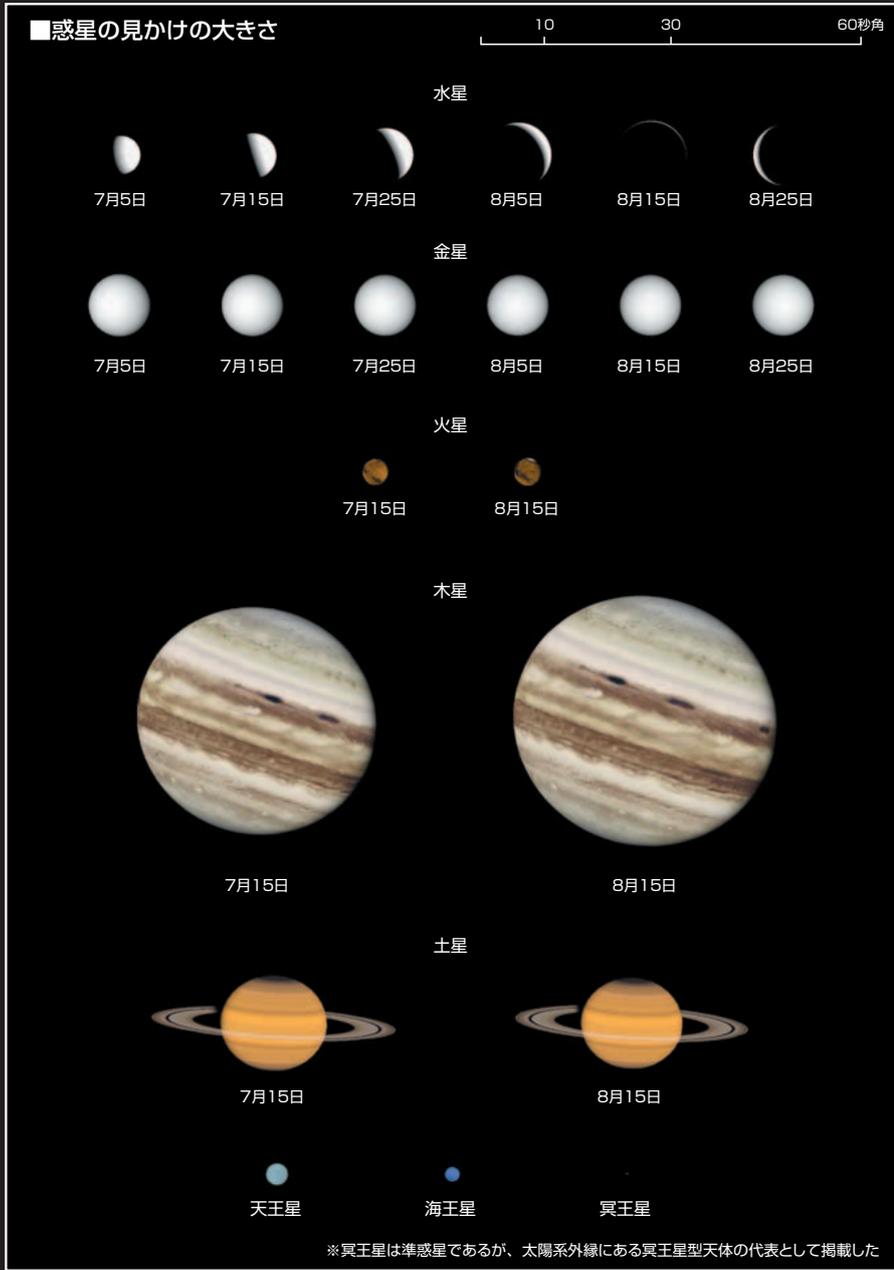
水星:0.241年	金星:0.615年
火星:1.881年	木星:11.86年
土星:29.46年	天王星:84.02年
海王星:164.8年	冥王星:247.8年

■7月のガリレオ衛星の動き (上が南)



■7月の月と惑星の位置





8月の月と惑星の位置



7月~8月の



Check!

天文現象カレンダー

- 月齢は正午の値を示しています。
- 月齢カレンダーの時刻は月の出没時刻です。
- 今月のおもな天文現象の中で赤い文字で書かれているものは特に注目したい現象です。
- 表の時刻は、特に指定がない場合は東京の値です。
- 軌道図の惑星の位置は15日のもので、1か月間の移動量を矢印で示しています。

■距離と大きさ
 1天文単位 (AU) = 149,597,870km
 1光年 = 9.46 × 10¹²km
 1パーセク (pc) = 3.26光年
 地球の半径 = 6378km (赤道)
 月の半径 = 1738km

■7月~8月の月齢カレンダー

日	月	火	水	木	金	土
6/26	27	28	29	30	7/1	2
00:21 14:15	00:54 15:13	01:33 16:11	02:17 17:07	03:09 18:01	04:06 18:50 新月	05:09 19:35
3	4	5	6	7	8	9
06:14 20:15	07:22 20:51	08:29 21:25	09:36 21:58	10:43 22:31	11:51 23:06 上弦	13:00 23:45
10	11	12	13	14	15	16
14:08 ---	15:16 00:28	16:19 01:18	17:16 02:14	18:06 03:14	18:50 04:17 満月	19:27 05:20
17	18 海の日	19	20	21	22	23
20:00 06:22	20:29 07:22	20:57 08:20	21:24 09:16	21:51 10:12	22:21 11:08	22:53 12:04 下弦
24	25	26	27	28	29	30
23:28 13:00	--- 13:58	00:10 14:54	00:57 15:49	01:52 16:41	02:52 17:28	03:58 18:10
31	8/1	2	3	4	5	6
05:05 18:49 新月	06:14 19:25	07:24 19:59	08:33 20:33	09:42 21:08	10:51 21:46	12:00 22:28 上弦
7	8	9	10	11	12	13
13:08 23:15	14:12 ---	15:10 00:08	16:02 01:06	16:47 02:07	17:26 03:09	18:00 04:11
14	15	16	17	18	19	20
18:30 05:11 満月	18:59 06:09	19:26 07:06	19:54 08:02	20:22 08:58	20:53 09:54	21:27 10:50
21	22	23	24	25	26	27
22:05 11:46	22:49 12:42 下弦	23:39 13:37	--- 14:29	00:36 15:18	01:38 16:02	02:44 16:43
28	29	30	31	9/1	2	3
03:53 17:20	05:03 17:56 新月	06:14 18:31	07:25 19:07	08:37 19:45	09:48 20:27	10:58 21:13
4	5	6	7	8	9	10
12:05 22:05	13:05 23:02 上弦	13:59 ---	14:46 00:02	15:26 01:03	16:01 02:04	16:32 03:04

7月の明るい彗星

C/2009P1 (ギャラッド)	7等 (夕~明)
27P/クロンメルン	10等 (明)
C/2010X1 (エレニン)	11等 (夕)
73P/シュワスマン・ワハマン	13等 (夕)
213Pファン・ネス	13等 (深夜~明)
C/2006S3 (ロニオス)	13等 (夕~明)
C/2010G2 (ヒル)	13等 (夕~明)

8月の明るい彗星

C/2009P1 (ギャラッド)	7等 (夕~明)
C/2010X1 (エレニン)	10等 (夕)
45P/本田・ムルコス・バジュサコバ	12等 (深夜~明)
73P/シュワスマン・ワハマン	13等 (夕)
213Pファン・ネス	13等 (夕~明)
C/2006S3 (ロニオス)	13等 (夕~明)
C/2010G2 (ヒル)	13等 (夕~明)

7月の記念日

7月16日	G.ピアッツィ (天文学者、伊) 生誕265年
7月18日	有人宇宙船ジェミニ10号 (米) 打ち上げ (1966年)
7月18日	J.グレム (宇宙飛行士、米) 生誕90年
7月19日	E.ピッカリング (天文学者、米) 生誕165年
7月20日	火星探査機バイキング1号 (米) 火星着陸 (1976年)
7月21日	有人宇宙船マーキュリー4号 (米) 打ち上げ (1961年)
7月26日	有人月探査機アポロ15号 (米) 打ち上げ (1971年)
7月27日	G.エアリー (天文学者、英) 生誕210年

8月の記念日

8月6日	有人宇宙船ボストーク2号 (ソ) 打ち上げ (1961年)
8月6日	カンオベヤ座に超新星出現 (1181年)
8月7日	隕石ALH84001にバクテリア様の痕跡を発見 (1996年)
8月7日	バイキング2号 (米) が火星周回軌道に (1976年)
8月8日	太陽探査機ジュネクス (米) 打ち上げ (2001年)
8月13日	D.ファブリチウスが変光星ミラを発見 (1596年)
8月19日	O.ライト (世界初の有人動力飛行、米) 生誕140年
8月19日	J.フラムステッド (天文学者、英) 生誕365年
8月24日	IAU総会で冥王星が準惑星に (2006年)
8月26日	ボイジャー2号が土星をフライバイ (1981年)
8月30日	太陽観測衛星「ようこう」 (日) 打ち上げ (1991年)

■7月5日～8月31日の天文現象カレンダー

日	曜	月齢	日出	日没	月出	月没	おもな天文現象
5	火	3.8	04:30	19:00	08:29	21:25	
6	水	4.8	04:31	19:00	09:36	21:58	みずがめ座Xが極大(7.5～14.8等、周期311日) 16時24分:月が赤道通過、南半球へ
7	木	5.8	04:31	19:00	10:43	22:31	七夕 03時24分:カシオペア座RZが極小 19時42分:小暑(太陽黄経105°) 22時53分:月の距離が最近(0.961、36万9567km、視直径32.3°) 12時38分:月が土星の南08°00.1'を通る 15時29分:●上弦
8	金	6.8	04:32	19:00	11:51	23:06	
9	土	7.8	04:32	19:00	13:00	23:45	
10	日	8.8	04:33	18:59	14:08	--	17時02分:天王星が留(赤経00h17.9m)
11	月	9.8	04:34	18:59	15:16	00:28	
12	火	10.8	04:34	18:59	16:19	01:18	海王星が発見以来一周目(発見は1846、周期165年)
13	水	11.8	04:35	18:58	17:16	02:14	01時55分:月が最南(赤緯-23°22.9') 02時50分:カシオペア座RZが極小
14	木	12.8	04:35	18:58	18:06	03:14	
15	金	13.8	04:36	18:57	18:50	04:17	ぎりん座Tが極大(7.3～14.4等、周期373日) くじら座Uが極大(6.8～13.4等、周期235日) 15時40分:●満月 22時11分:69P/テイラー彗星が近日点通過(周期7.7年)
16	土	14.8	04:37	18:57	19:27	05:20	
17	日	15.8	04:37	18:56	20:00	06:22	ケンタウルス座Tが極大(5.5～9.0等、周期90日)
18	月	16.8	04:38	18:56	20:29	07:22	海の日 ベガス座Vが極大(7.0～15.0等、周期302日) とも座Wが極大(7.2～13.6等、周期120日) 18時59分:月が海王星の北05°46.7'を通る
19	火	17.8	04:39	18:55	20:57	08:20	02時15分:カシオペア座RZが極小
20	水	18.8	04:39	18:55	21:24	09:16	01時23分:月が赤道通過、半球へ 09時45分:夏の土用(太陽黄経117°) 14時02分:水星が東方最大離角(26°49.0'、光度0.5等、視直径07.9°)
21	木	19.8	04:40	18:54	21:51	10:12	01時55分:アルゴルが極小 15時32分:月が天王星の北06°18.1'を通る
22	金	20.8	04:41	18:54	22:21	11:08	06時42分:小惑星/パラスが衝(光度9.6等、や座) 07時46分:月の距離が最遠(1.052、40万4348km、視直径29.9°)
23	土	21.8	04:42	18:53	22:53	12:04	03時12分:大暑(太陽黄経120°) 14時02分:●下弦
24	日	22.8	04:42	18:52	23:28	13:00	09時37分:月が木星の北05°03.7'を通る
25	月	23.8	04:43	18:52	--	13:58	01時41分:カシオペア座RZが極小
26	火	24.8	04:44	18:51	00:10	14:54	16時11分:水星が遠日点通過(距離0.467天文単位)
27	水	25.8	04:45	18:50	00:57	15:49	12時02分:月が最北(赤緯+23°20.0') 23時50分:木星が西矩(光度-2.4等、視直径40.0°)
28	木	26.8	04:45	18:49	01:52	16:41	みずがめ座δ南流星群が極大のころ(出現期間7月15日～8月20日) おとめ座Rが極大(6.1～12.1等、周期146日) 01時53分:月が火星の南00°28.5'を通る(南太平洋で火星食)
29	金	27.8	04:46	18:49	02:52	17:28	
30	土	28.8	04:47	18:48	03:58	18:10	11時38分:D/1952B1ハリントン・ウィルソン彗星が近日点通過(周期5.6年) 20時54分:月が金星の南04°20.9'を通る
31	日	0.3	04:48	18:47	05:05	18:49	01時07分:カシオペア座RZが極小 03時40分:●新月
1	月	1.3	04:48	18:46	06:14	19:25	やぎ座α流星群が極大のころ(出現期間7月20日～8月25日) いるか座Rが極大(7.6～13.8等、周期285日) 20時21分:月が水星の南01°29.6'を通る
2	火	2.3	04:49	18:45	07:24	19:59	15時51分:水星が留(赤経10h07.7m) 23時30分:月が赤道通過、南半球へ
3	水	3.3	04:50	18:44	08:33	20:33	06時04分:月の距離が最近(0.952、36万5767km、視直径32.4°)
4	木	4.3	04:51	18:43	09:42	21:08	04時17分:27P/クロンメルン彗星が近日点通過(周期27.9年) 20時52分:月が土星の南07°40.3'を通る
5	金	5.3	04:51	18:42	10:51	21:46	
6	土	6.3	04:52	18:41	12:00	22:28	旧七夕(伝統的七夕) 00時33分:カシオペア座RZが極小 20時08分:●上弦
7	日	7.3	04:53	18:40	13:08	23:15	みずがめ座β南流星群が極大のころ(出現期間7月20日～8月25日) 09時36分:小惑星ベスタが衝(光度5.6等、やぎ座) 05時33分:立秋(太陽黄経135°)
8	月	8.3	04:54	18:39	14:12	--	08時20分:月が最南(赤緯-23°16.2') 17時50分:金星が近日点通過(距離0.718天文単位)
9	火	9.3	04:55	18:38	15:10	00:08	やまねこ座Rが極大(7.2～14.3等、周期379日) 03時38分:アルゴルが極小
10	水	10.3	04:55	18:37	16:02	01:06	23時59分:カシオペア座RZが極小
11	木	11.3	04:56	18:36	16:47	02:07	
12	金	12.3	04:57	18:35	17:26	03:09	みずがめ座δ北流星群が極大のころ(出現期間7月25日～8月20日)
13	土	13.3	04:58	18:34	18:00	04:11	00時27分:アルゴルが極小 15時:ペルセウス座流星群が極大(出現期間7月20日～8月20日)
14	日	14.3	04:58	18:33	18:30	05:11	03時57分:●満月
15	月	15.3	04:59	18:31	18:59	06:09	01時17分:月が海王星の北05°40.3'を通る 06時26分:45P/本田・ムルコス・バジュサコバ彗星が最接近(0.0601天文単位、周期5.3年) 07時35分:金星が外合(太陽の北01°20.3'、光度-3.9等、視直径09.6°)
16	火	16.3	05:00	18:30	19:26	07:06	ヘルクス座Sが極大(7.0～13.8等、周期307日) 08時18分:水星が金星の南06°20.7'を通る 09時38分:月が赤道通過、北半球へ 12時22分:水星が内合(太陽の南04°58.1'、光度4.8等、視直径11.0°)
17	水	17.3	05:01	18:29	19:54	08:02	21時58分:月が天王星の北06°09.0'を通る 23時24分:カシオペア座RZが極小
18	木	18.3	05:02	18:28	20:22	08:58	はくちょう座κ流星群が極大のころ(出現期間8月8日～8月25日) 02時01分:C/2000C4 SOHO彗星が近日点通過(周期5.8年)
19	金	19.3	05:02	18:27	20:53	09:54	はと座Tが極大(6.5～12.7等、周期226日) はくちょう座RTが極大(6.4～13.1等、周期190日) つる座Sが極大(6.0～15.0等、周期402日) 01時21分:月の距離が最遠(1.054、40万5156km、視直径29.9°)
20	土	20.3	05:03	18:25	21:27	10:50	みずがめ座β北流星群が極大のころ(出現期間7月25日～8月25日) 21時16分:月が木星の北04°47.7'を通る
21	日	21.3	05:04	18:24	22:05	11:46	09時02分:97P/メトカーフ・プレウイントン彗星が近日点通過(周期10.5年)
22	月	22.3	05:05	18:23	22:49	12:42	06時54分:●下弦
23	火	23.3	05:05	18:22	23:39	13:37	00時32分:おうし座κ星(4.1等)の食(東京:明線から潜入、高度18°) 13時27分:海王星が衝(光度7.8等、視直径02.3°) 20時21分:処暑(太陽黄経150°) 21時20分:月が最北(赤緯+23°09.0') 22時50分:カシオペア座RZが極小
24	水	24.3	05:06	18:20	--	14:29	05時13分:228P/リニア彗星が近日点通過(周期8.5年)
25	木	25.3	05:07	18:19	00:36	15:18	22時38分:月が火星の南02°41.4'を通る
26	金	26.3	05:08	18:18	01:38	16:02	13時05分:水星が留(赤経09h21.5m)
27	土	27.3	05:09	18:16	02:44	16:43	
28	日	28.3	05:09	18:15	03:53	17:20	10時07分:月が水星の南02°33.6'を通る
29	月	29.3	05:10	18:14	05:03	17:56	12時04分:●新月 22時16分:カシオペア座RZが極小 22時45分:月が金星の南06°53.5'を通る
30	火	1.0	05:11	18:12	06:14	18:31	カシオペア座Vが極大(6.9～13.4等、周期229日) 08時45分:月が赤道通過、南半球へ
31	水	2.0	05:12	18:11	07:25	19:07	02時30分:水星が留(赤経02h33.5m) 02時37分:月の距離が最近(0.939、36万0860km、視直径32.6°)

(夏の注目)

Check!

梅雨もやっと明けて、こんどは夏休みが楽しみな季節。待ちに待った夏のスターウオッチングシーズンの到来だ。ペルセウス座流星群ではちょっと邪魔な月だが、10日後にはおうし座κ星と67番星の連続星食で、プチ星団食気分を楽しませてくれる。

構成 / 浅田英夫 (あさだ考房)

Check!

☑ 高度はやや低いが長く楽しめる水星

太陽系の最も内側を周期88日でまわる水星の動きはめまぐるしい。5月8日に西方最大離角になって明け方の東天にその姿を見せていたかと思ったら、7月20日にはもう夕方方の西の空で東方最大離角を迎える。水星はほぼ2か月ごとに最大離角を繰り返しているのだ。

今回の最大離角では、太陽と水星の黄道上での離角が26.8度と、今年最も離れることになる。これなら水星の地平高度もぐっと高くなって見やすいのではないかと思ってしまうが、残念ながらそうはならない。この時期は、地平線に対する黄道の傾きが、かなり寝ているために、地平高度はさほど

7月
20日
夕方

水星が
東方最大
離角

高くならないのである。実際、最大離角の20日の日没30分後の高度は9度程しかない。そのかわり、水星は見かけ上、地平線に沿うように移動するため、長期間観望チャンスが続くというメリットがある。

日の入り30分後の高度が8度以上あるのは、7月初旬から7月23日まで。その間の明るさは0等。西北西から西へと少しずつ移動するので、日没から30分ほど過ぎたら、双眼鏡で西の空高度10度あたりを探してみよう。意外に簡単に見つかるだろう。

●七夕の夜に月と土星が並ぶ

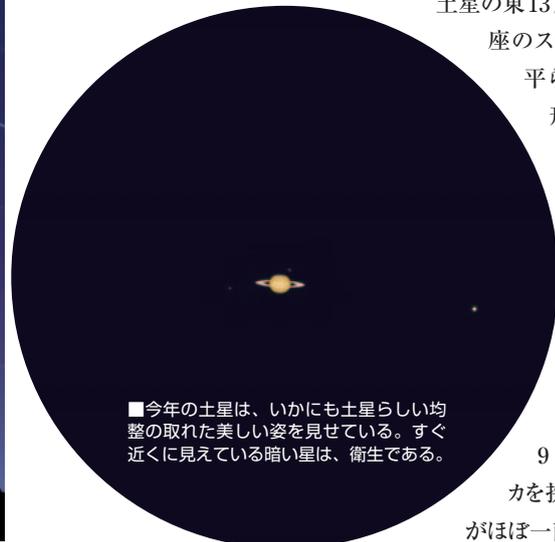
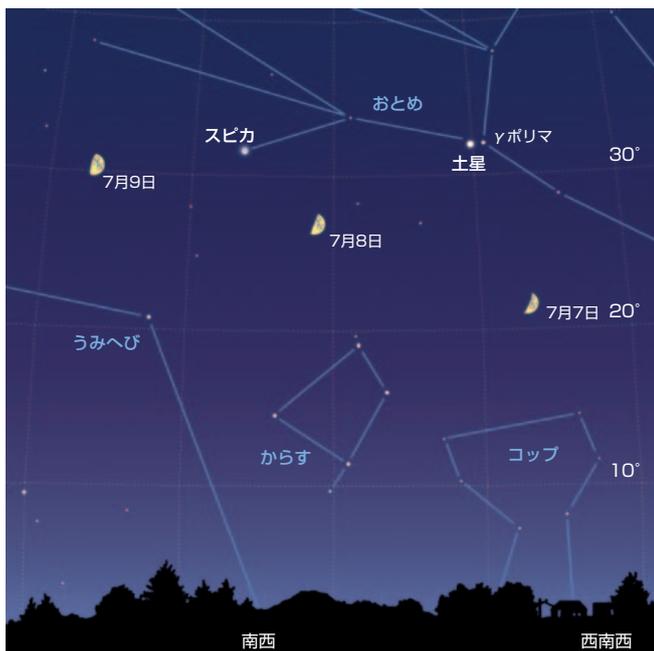
春から初夏にかけて夜空をにぎわしてきた土星が南西の空に傾き、そろそろ観望シーズンを終えようとしている。そんな土星に、7月7日の七夕の夜に、月齢6の月が並ぶ。

とはいえ、月と土星の間隔は10度以上あり、寄り添っているという感じはしないが、

土星の東13度程で光るおとめ座のスピカとともに作る、平らな二等辺三角形が目を引くだろう。

8日には、月は土星とスピカの間移動するが、月と土星の間隔は7日と変わらず、月とスピカの間隔が6.5度になる。

9日になると、スピカを挟んで、土星と月がほぼ一直線に並ぶ。



Check!

☑ ペルセウス座流星群は透明度の高い空の下で

ペルセウス座流星群は、1月のしぶんぎ座流星群、12月のふたご座流星群とともに、最も活発な流星群のひとつだ。活動期間は、7月25日頃から8月20日頃までで、極大日は8月12～13日。極大時には、ペルセウス座γ星近くにある放射点から1時間に40～50個の流星が、毎年コンスタントに出現する。流星の平均光度は明るく、また流星痕が見られる確率も高い。

ペルセウス座流星群は20年前の1991年に、突然の1時間あたり400という大出現を見せ、観測者を驚かせた。翌年の1992年にも沖繩で1時間あたり200の出現が観測されている。

流星群の大出現は、母彗星の回帰の前後に起こる確率が高いが、1982年に回帰が予想されていたペルセウス座流星群の母彗星スィフト・タートル彗星は、行方不明のままだった。それだけになぜこの時期に大出現が見られたのか謎だった。ところが、1992年9月に木内鶴彦氏によって、スィフト・タートル彗星が検出され、回帰が確認されたことで解明されたのだった。

極大のころは、ペルセウス座が北東の空に姿を見せる22時ごろから明け方まで観測することができる。とくに放射点が北東の空高度50°に達する2時ごろからは、たくさんの流星が四方八方に流れるだろう。残念な



■はくちょう座を縦断するペルセウス座流星群の流星。カメラ三脚にカメラを固定して撮影。

ペルセウス座
流星群が
極大

8月
13日
未明



■ペルセウス座流星群の極大日には、やぎ座で満月前の月が輝いている。

のは、満月近い月齢13の月が西の空で夜空を照らして、暗い星を見えなくしてしまっていること。流星群ウォッチングにはお世辞

にも良い条件とはいえないが、ペルセ群の流星体は高速で地球大気突っ込むため、明るい流星が多いことが救いだ。



■ペルセウス座流星群は、スィフト・タートル彗星が軌道上に撒き散らしていった塵（ダストトレイル）のなかに、毎年8月12日から13日ごろ地球が突入するために見られる。

Check!

☑ 月に隠される明るい肉眼二重星

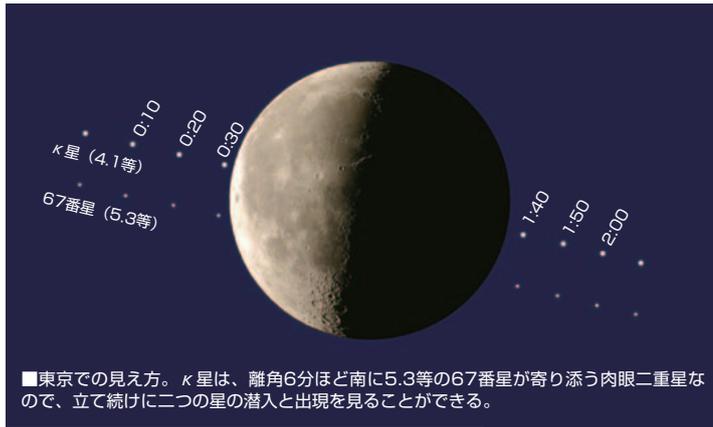
おうし座
κ星の
星食

8月
22日
深夜

おうし座のヒヤデス星団の北で光る4等星のκ星が下弦過ぎの月に隠される星食が全国で見られる。おうし座は冬の代表的な星座のひとつだが、8月下旬になると、夜半過ぎには東の空に姿を見せるようになってくる。

おうし座κ星は4.1等級だが、南に約6分角離れたところに5.3等級の67番星が寄り添う肉眼二重星だ。なので、二つの星が続いて月に隠されて再び出てくることになる。そのようすはとても幻想的で見ていて楽しい。

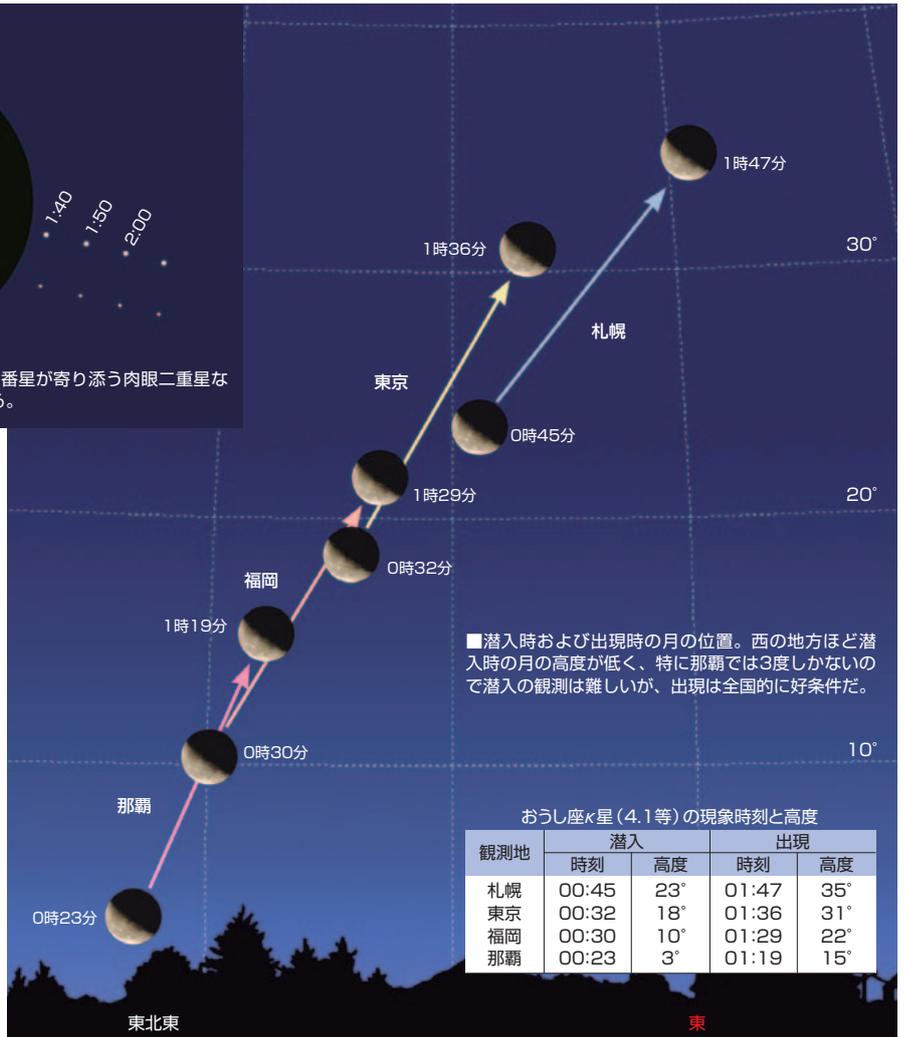
さて、星食のようすをもう少し詳しく見てみることにしよう。食が始まるのは、23日になったばかりの0時過ぎで、おうし座が東の空に昇って間もないころだ。月は星々の間を西から東に動いているので、星食では星は必



ず月の東の縁から潜入り、西の縁から出現することになるが、月齢が満月以後の場合は、月の明るく輝いている部分(明縁)に潜入り、暗く影になっている部分(暗縁)から出現することになる。今回の食の月齢は22.9なので、明るく輝く部分から潜入することになる。やや月が明るめなので、潜入直前の恒星を見失わないようにしたい。

潜入および出現時刻は地域によって異なり、札幌では67番星が先に潜入り、ほぼ同時に二つの星が出現する。

ほんの少し秋の気配を感じる8月23日の深夜、東の空に昇った下弦過ぎの月が、4.1等と5.3等の肉眼二重星を隠すという珍しい星食を、ぜひとも観望・観測してみよう。



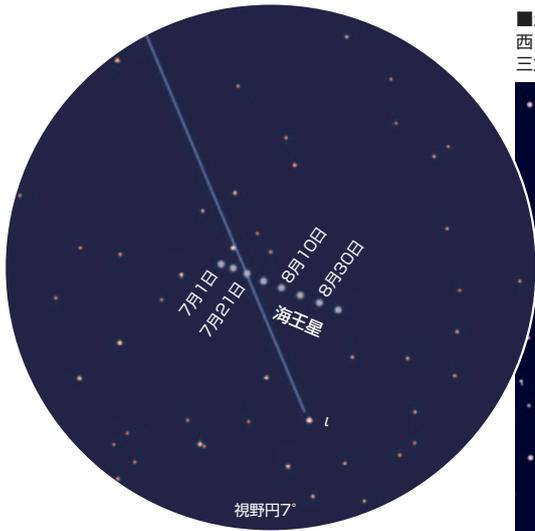
Check!

海王星と小惑星ベスタが見ごろに

海王星が 衝

8月 23日 深夜

■海王星は、みずがめ座の θ 星と l 星の間を東から西にゆっくり移動し、小惑星ベスタは、やぎ座の逆三角形の南東の辺に沿うように移動する。



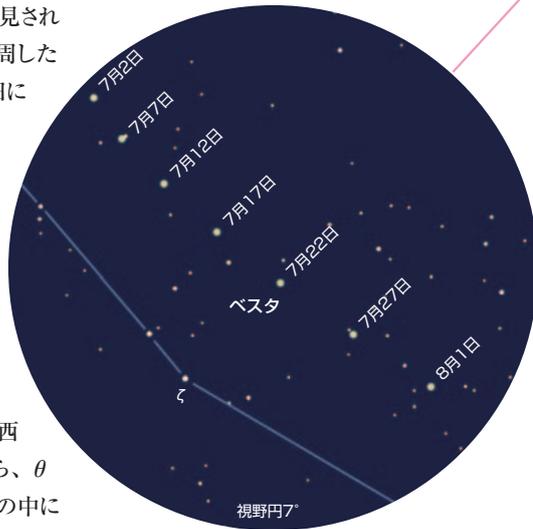
太陽からおおよそ45億km彼方を165年ほどで公転する海王星は、1846年フランスのルベリエが行った位置計算結果をもとに、ドイツの天文学者ガレが発見した。発見されてから今年で太陽の周りをちょうど1周したことになる。そんな海王星が8月23日に衝を迎え、観望チャンスとなっている。

海王星の見え方はというと、明るさは7.8等とちょっと暗く、見るためには双眼鏡と少し詳しい星図の助けが必要だ。よくわからないときは、日をおいてもう一度探して、移動している天体を見つけ出せばいい。8月の海王星は、みずがめ座の θ 星と l 星の間の l 星寄りのところを、東から西に移動しているので、7倍双眼鏡なら、 θ 星と l 星をとらえれば、海王星は視野の中に入っていることになる。

●小惑星ベスタも観望好機

ところで、小惑星ナンバー4のベスタも観望チャンスとなっている。小惑星とは、主に火星と木星の軌道の間を公転する、無数の岩石のような天体だ。このうち始めに発見された明るい4個の小惑星、ケレス、パラス、ジュノー、ベスタは、四大小惑星として知られている。

ベスタは1802年3月28日、ドイツの天文学者オルバースによって第4番目の小惑星としておとめ座で発見された。直径約500km



で四大小惑星中3番目だが、4兄弟のなかで最も明るくなり、好条件下では肉眼で見えることもある。

このベスタが、やぎ座の逆三角形の中で、8月7日に衝を迎え、観望チャンスとなる。

ただ、いくら四大小惑星中で最も明るいといっても、明るさは6等級。惑星のように肉眼で簡単に見つけることができるわけではない。見つけるコツは、やはり明るい星の近くを通過するときを狙うこと。そんなことを考えながら星図を見ると、ちょうどまい具合

に衝の8月7日前後は、やぎ座の逆三角形の南東の辺に当たる ϵ 星(4.5等)、 ζ 星(3.8等)、24番星(4.4等)、 ω 星(4.1等)を結ぶ線の北側を、線に沿うように移動することがわかる。これらの星を双眼鏡でとらえれば、ベスタも視野の中にあるというわけだ。

また、海王星もベスタも、デジカメで10秒以上の露出で2~3日ごとに固定撮影すれば、移動を記録できる。この夏、ぜひあなたも、自力で海王星やベスタを検出して、ガレやオルバースの気分を味わってみよう。

イスラムへ大きな影響を与えた インド天文学

3つの世界をつなぐ天文学の道

天文学の歴史において、古代のギリシャと近代ヨーロッパの間にイスラム世界の時代があったことを紹介してきた。「アラビア」でもなく「中東」でもなく「イスラム世界」という言葉を使ったのは、スペイン、北アフリカ、中央アジアを含む広い文化圏で学問が発展・交流したことを強調するためだったが、今回はそのイスラム文化圏すらも越え、さらに東のインドに目を向けてみる。イスラム世界の天文学者は、プトレマイオスの『アルマゲスト』にまとめられたギリシャ天文学の最終形を9世紀ごろに吸収した。だがその前に彼らはインドから伝えられた天文学を知っていたのである。

ただし、インドの天文学も多くの要素をギリシャから受け継いでいる。少々ややこしいが、極めて大まかな流れを説明すると、ギリシャの数理天文学は、プトレマイオスがまとめる前の段階でインドに伝わった(2～4世紀ごろ)。インドの天文学者は理論(惑星の軌道)と計算法の両面で独自の工夫を施している。これがイスラムの天文学者に伝わったが、その後で理論は『アルマゲスト』で完全に上書きされた。しかし計算の技法は使われ続けた。中世のヨーロッパにも伝わり、今日私たちが学ぶ数学(そしてそれを使う天文学)の中に残されているのだ。

ムハンマドが7世紀前半にイスラム教を興しからの一世紀は、イスラム世界の拡大期だった。750年にアッバース朝が中東を制圧してからは、円熟の時代となる。アッバース朝2代目の君主マンスールが762年に首都をバグダードに定めてからは、学問を含めた文化が大いに栄え、その発展には国際的な交流が大きな役割を果たした。

あるとき、君主マンスールのもとヘスインド(インダス川下流の地域)から外交使節がやってきた。その中にインド天文学に明るい者がいたことから、マンスールは配下の学者に異国の天文学をアラビア語の本にまとめることを命じたという。インドの天文学書には「シッターンタ」をタイトルに含むものが多いため、まとめられたアラビア語の本にはこれを音訳した『大シンドヒンド天文表』というタイトルがつけられた。インドからイスラム世界への「天文学の公式伝来」とでも言うべきこの出来事は、771または773年に起きたとされる。ではこのとき伝わったインドの天文学とは、どのようなものだったのだろうか？

近代学問の基礎を築いた

イスラム世界の

天文学

Part3

インドは、その存在感、文化の奥深さ、混沌としたその有り方だけでなく、成長著しい情報技術の分野においても、私たちが引きつけてやまない。それは千年前に世界の最先端を歩んでいたイスラム世界の人々にとっても同じだったようだ。インド人が開発した「情報処理技術」は、イスラム天文学と数学に組み込まれ、現代でも生き続けている。

解説◎廣瀬匠(京都産業大学大学院)

デリーの一画には、18世紀に広まったイスラム天文学を象徴する天文台ジャンタル・マンタルと、ITパワーで成長する現代のインドを象徴するビルが建つ。ともに、インドにひとつの源流を持つ数学を基盤とする。



西暦800年ごろの世界地図。東西に唐とアッパース朝という二大帝国が並び立つ。小国に分裂したインドは何とかアッパース朝の侵入を食い止めていたが、最前線のインドは事実上属国化している。

詩として書かれた天文学書

紀元前1500年ごろ、「リグ・ヴェーダ」というバラモン教の聖典が成立し、現代のインドにつながる文化の体系が形作られた。その後も神々に対する賛歌や祭式の手順などを記した一連のテキストが登場するが、天文学的要素への言及は非常に少ない。しかし、その後の3千年にわたるインド人の学問のスタイルはこのとき決まったと言っていい。そのスタイルとはテキストの暗記と復唱である。

暗記の一助となったのがインドの古典的言語であるサンスクリットだ。紀元前5世紀に文法が確立したサンスクリットは、文章の意味を保ったまま比較的自由に単語を並び替えることができ、また、ひとつの意味に対していくつもの単語が存在するため、作詩に向いている。宗教書だけでなく、天文学や数学の教科書も覚えやすい詩(韻文)として編まれた。例えるなら、俳句や短歌のリズムで数学の法則や惑星の動きが語られるようなものだ。

インドで高度な天文学が発達するのは西方の影響によるところが大きい。紀元前326年にアレクサンダー大王がインドに侵入したところから、インド北西部ではギリシャからの移民が一定の勢力を保っていた。彼らはサンスクリットで「ヤヴァナ」と呼ばれ、蛮族・侵入者として敵視されている。しかし彼らの占星術と天文学は数少ない例外だった。それがはっきり確認できるのは、3世紀後半に韻文化された「ヤヴァナ・ジャータカ」(ギリシャ人の誕生占い)という占星術書だ。ホロスコープ(誕生時における惑星の配置)にもとづく占いや計算方法が述べられていて、ギリシャだけでなくバビロニアやエジプト

の天文学との関連も見られる。この他にも断片的に残っている当時の天文学書によれば、インドの天文学者は地球が丸いことをはっきりと認識し、ギリシャ人と同じように地球の周りを月・太陽・5惑星が回転する惑星モデル(天動説)を信じていた。一方、インド独特の概念としては「ユガ」という非常に長い時間周期が挙げられる。それによれば、紀元前3102年2月18日にカリ・ユガという423,000年のサイクルが始まり、そのときすべての惑星(正確には各惑星の自転円の中心)は同じ方向にあった。計算すると

確かにほぼ正しいが、観測で確かめようのない概念を導入するあたりに、理論を偏重するインド天文学の性格が表れている。反対に、観測の事例は驚くほど少ない。

地球の自転を主張したアールヤバタ

499年、天文学者にとっての聖典とでもいべき天文学書『アールヤパティヤ』(これも全編が詩)が成立した。著者のアールヤバタ(476年~没年不明)は、現代のインドでもトップレベルの人気を誇る自然科学者である。

■イスラム世界、インド、日本での主なできごと

	イスラム世界	インド	日本
BC5世紀		サンスクリット文法の確立	
BC4世紀	アレクサンダー大王のインド侵入		
2世紀	プトレマイオス『アルマゲスト』		
3世紀		『ヤヴァナジャータカ』完成	
5世紀		アールヤバタ『アールヤパティヤ』	
7世紀	イスラム教の成立	ブラフマグプタ『ブラフマスプタ シッターンタ』	大化の改新
8世紀	アッパース朝がバグダードに首都を移転 スインドからの使節がバグダード訪問 『大シンドヒンド天文表』成立	不空が中国へインド式占星術を伝える	平安京遷都 東大寺大仏完成
9世紀	『知恵の館』で学問書の翻訳と研究が進む アル・フワーリズミ『インドの数について』ほか 『アルマゲスト』が普及		空海、唐から『宿曜経』を持ち帰る
10世紀	アッパース朝の衰退 アル・ビールニー『古代諸民族の年代学』		宿曜道が盛んに
11世紀	ガスナ朝のマフムードによるインド侵攻 アル・ビールニー『インド誌』		
12世紀			鎌倉幕府成立
13世紀	チンギス・ハン、モンゴル平原を統一 アッパース朝滅ぶ		宿曜道が衰退
14世紀	チムール、サマルカンドに王朝を開く		室町幕府成立
15世紀	ウルグ・ベグ天文台建設		
16世紀	イスラム科学全体が衰退期に	ムガル帝国成立	豊臣秀吉が全国統一
17世紀			江戸幕府成立
18世紀		ジャンタルマンタル天文台建設 イギリスの侵出と西洋から見た 『インド学』の誕生	

何しろ彼は地球が自転していると考え、『アールヤバティーヤ』でその回転数を述べているからだ！彼が主張するのは地球の自転であり、決して太陽の周りを地球が回ること（地動説）ではないが、十分に革新的である。しかも彼は当時から人気があり影響の大きな人物だった。

残念なことに、アールヤバタがどうやって地球自転説にたどり着いたかはわかっていない。さらに残念なことには、多くの天文学者が彼を尊敬したにも関わらず、地球の自転だけは受け入れようとしなかった。当時の「物理学の常識」で考えれば、地球が一日で一周していたら地面は猛スピードで動いてしまうため、飛び立った鳥は元の巣に戻れないし、高い建物は崩れてしまうというわけだ。アールヤバタの教えに「忠実」であろうとする注釈者たちは、「地球 (bhū) が回る」という韻文をことごとく「星 (bha) が回る」と置き換えた。しかし、同じ『アールヤバティーヤ』に登場する以下の詩節を見ればアールヤバタの考えは明らかである。

船に乗って順行している人には不動のものが逆行しているように見える。ちょうどそれと同じように、ランカーにおいては不動の恒星が真西へ動いているように見える。

（矢野道雄訳『アールヤバティーヤ』）

ランカーとは赤道直下の地点を指し、そこで観測される全ての星は真東から真西へ動く。アールヤバタは船のたとえを使い、地球が西から東へ自転していることで星の動きを説明したのだ。地球が回っていても物理学的に問題ないことを「慣性の法則」によって示したのは、1100年後、17世紀のイタリアで活躍したガリレオ・ガリレイである。彼もまた、地球を船に見立てて解説した。一定の速度で動く船の中では、水滴はまっすぐ落ちるではないかと。

三角関数 $\sin\theta$ の変遷

『アールヤバティーヤ』は4章（121詩節）からなり、それぞれ天文常数、数学、暦と惑星軌道論、位置天文学を扱っている。数学の章には三平方の定理、円周率、三角法などが登場し、独立した数学書として使うこともできるが、天文計算のための道具立てという性格が強い。特に三角法は天文学でしか使われることがなかった。天文常数の章にも、惑星の回転数や軌道の大きさなどに加えて、三角関数の一種「半弦」が登場する。

円運動を組み合わせて惑星の動きを計算するギリシャ天文学では、円周上の二点を結んだ形を弓に見立たたときの「弧」と「弦（全弦）」の

想像に基づくアールヤバタの立像。彼の素性は謎だらけだが、生まれた年が476年であることは『アールヤバティーヤ』の詩節を元に計算することができる。



関係を利用している。この数理天文学を輸入したインド人は、弦の半分すなわち「半弦」を使った方が計算が楽になることを発見した。図に示したとおり、古代では円の半径を $R=60$ などのように定めてから、角度に応じた弦または半弦

インドの占星術が平安京で流行!?



インドからバグダードに天文学が伝わったころ、アジアの反対側でも知識のリレーがあった。インド系中国人の仏教僧アモーガヴァジュラ（中国名：不空金剛）が經典を求めてインドに渡り、746年に唐の長安へ帰って漢訳に携わったのだが、その際に「宿曜経（すくようきょう）」という作品を編んでいる。それは仏教の經典のような体裁だが、実は西洋的なホロスコープやインド式天文計算を下敷きにした占星術の解説書だったのだ。不空は密教を唐に定着させて多くの弟子に伝え、後継者の恵果には宿曜經も授けた。



インドでは七曜にラーフとケートゥを加えた9惑星を神として祭る（左の絵が火星、右がラーフ）。最後の2つは太陽や月を食べる悪魔の神話に由来する仮想天体で、天文学者が日食・月食の正しい原理を理解した後も凶星として恐れられた。ラーフとケートゥは、宿曜經では羅睺（らごう）と計都（けいと）の名で登場する。

しかし独自の天文と占いが存在する中国にインド占星術が広まる余地はない。その代わり、一人の留学僧が宿曜經の意義を認めて祖国に持ち帰った。恵果最高の弟子と言われた、弘法大師・空海である。

空海に続いて入唐し占星術の資料を持ち帰った僧らの尽力で、「宿曜道（すくようどう）」という占星術が密教の一部門として定着し、複雑な貴族社会に生きる悩み多き人々の間で流行した。『源氏物語』にも、主人公・光る君に帝が源氏の姓を与える際、宿曜道の達人に判断を仰ぐ場面が登場するほどだ。ところで宿曜の「曜」とは七曜、すなわち太陽・月と火水木金土の5惑星を一日の支配者として割り振る概念のことであり、エジプト・ギリシャ・バビロニアに起源を持つ。インドではヤヴァナ・ジャータカの時代から現在に至るまで使われているが、平安時代の日本にも広まり、藤原道長の日記にも日月火水木金土が記されている。陰陽道という強力なライバルがいたため宿曜道は徐々に廃れてしまったが、明治時代に西洋のカレンダーが導入されたときに曜日名が復活し、わずかながら名残をとどめた。

の値を表にまとめるということが行われた。半径 $R=1$ とすれば、現代の正弦 ($\sin \theta$) になる。つまり、インド式の半弦を現代風に書けば、 $R \sin \theta$ と表せる。

サンスクリットでは半弦を *jjārdha* (弦の半分) や *jyā* (弦) と表現したが、*jīva* という呼び方もあった。*jīva* は本来「生命」を表す言葉だが、ギリシャ語の「弦」と「生命」が同じつづり (*bios*) なので *jīva* も「弦」の意味で用いられたという仮説がある。イスラムに伝わったときは *jīva* がアラビア語に音訳されて *jyb* となったが、アラビア文字では母音を示す記号が省略されることが多いので、*jayb* (ポケット、穴) とも読めてしまう。これがラテン語で *sinus* (くぼみ、湾) と訳され、英語の *sine* になった。

さて、アールヤバタに話を戻すと、彼が半弦

を発明したわけではないが、24 個の半弦 (3 度 45 分から 90 度まで、3 度 45 分刻み) をまとめた彼の詩節は、長らく権威として通用した。どれくらいコンパクトかというと、「あいうえお」と 12 回唱えるのとほぼ同じ時間で読めてしまう (日本語で 3 ~ 4 桁の数字 24 個を読み上げるのにかかる時間を想像していただきたい)。

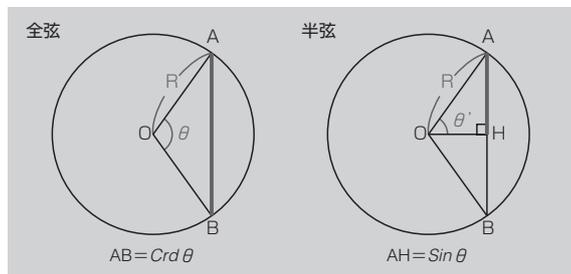
ゼロを数と認めたインド人

アールヤバタ以降、インドでは様々な学派が登場して数理天文学が発展したが、その中でイスラムへの影響が特に大きかったと言われるのがブラフマグプタ (598 年 ~ 668 年) である。バグダードへの外交使節は彼の天文学書『ブラフマスプタ・シッターンタ』を携えていたらしい。また同書は初めてゼロの計算規則を説明したも

のとしても有名だ。

よく「ゼロはインドで発明された」と言われるが、「ゼロの発明」には 2 つの段階があることに注意していただきたい。1 つめは、位取り記数法で空白を埋めるための「記号としてのゼロ」だ。インドでゼロに相当する記号が登場したのは 6 世紀ごろとされるが、六十進法を使ったバビロニアでは早くも紀元前 3 世紀までにくさび形文字による「ゼロ記号」を発明していた。さらに、中米のマヤ文明も独自の二十進法表記においてゼロに相当する記号を持っていた。2 つ目の段階は「数としてのゼロ」、すなわち他の数と全く同じように計算対象となるゼロである。

ブラフマグプタはゼロの他に正の数 (プラス) ・ 負の数 (マイナス) をも明確に定義した。彼が残した詩節では、どんな数にゼロを加えたり引いたりしても元の数のままであること、負と負の積が正であることなど、ゼロと負の数を含めた加減乗除の規則が整然と詠われている。これらの規則が明記された背景には、筆算による計算の普及があるとされている。たとえば $10 + 19 = 29$ を計算する場合、おはじきやそろばんを使えば 0 を意識する必要はないが、筆算では $0 + 9 = 9$ という処理が必要だ。10 個の数字と筆算はセットで成立し、イスラム世界へ伝わった。



半径 R の円で、角度 θ だけ離れた A と B を結ぶ弧を弓に見立て、弦に相当する直線 AB の長さがギリシャ式の全弦 (Chord) だ。これを半分にしたのがインド式の半弦で、現代のサイン ($\sin \theta$) の元。半径 R の値次第で半弦の値も変わるので、 $R \sin \theta$ または $\text{Sin} \theta$ (先頭が大文字) と表記される。ちなみにアールヤバタは円周率 ≈ 3.1416 という前提で $R = 3438$ (円周が 360 度 $\times 60$ 分 $= 21600$ になる) を使った。

アルゴリズムになった男

アッバース朝には、外来の学問の吸収にとりわけ積極的だった君主が二人いた。一人目は冒頭で登場したマンスールで、もう一人が 7 代目のマームーンである。伝承によれば、彼はバグダードに「知恵の館」と呼ばれる図書館兼翻訳所を建設した。実際にそのような施設があった機能していたかについては議論の余地があるが、マームーンの下で王立アカデミーともいえるべき学者集団が組織されていたのは確かとされている。知恵の館にはキリスト教徒やユダヤ教徒の学者もいて、国際色豊かな場だった。彼らを代表するのが、中央アジアのフワーリズム地方出身でインド流の数学・天文学を研究したアル・フワーリズム (780 年ごろ ~ 850 年ごろ) である。

「シンドヒンド天文表」と呼ばれる彼の天文学書 (ラテン語版のみ現存) は、カリ・ユガの開始日や半弦の表など、インド天文学の特徴的な要素を多く含む。『インドの数について』などの数学書でも、インド流を多少反映して、種々の規則が覚えやすく書かれている。彼が用意した例題は、その規則を機械的に適用すれば解けるようになっている。これらは 12 世紀頃にラテン語訳され、西洋に大きな影響を与えた。



密教の中の占術である宿曜道を象徴するのが、星曼荼羅だ。この曼荼羅では中央の仏の下に北斗七星、その周りに羅喉と計都を含む 9 惑星があり、さらに外には黄道十二宮が配置されている。西洋からの長旅で姿は変わり果て、射手宮は弓だけ、双子宮は夫婦に。山羊宮に至っては、インドで上半身の山羊と下半身の魚 (「マカラ」という海の化け物と解釈された) が別の星座となり、魚の部分だけが「磨羯 (まかつ)」の名で来日した。称名寺所蔵 (神奈川県立金沢文庫保管)、『図像抄』より

彼のラテン語名“algorismus”は数学の計算手順の代名詞になり、さらに、コンピューターに触れる私たちも頻りに目にする「アルゴリズム(algorithm)」に転じている。

インド式計算ブームの今昔

数学におけるアル・フワーリズミの功績としては二次方程式の解法を含む代数学が有名だが、インドから伝わった10の数字と計算を最初にイスラム世界に伝えたのも彼だ。

ところで、当時のイスラム世界でもっとも計算を必要としたのは商人たちだが、彼らにはインド式数字と計算がなかなか浸透しなかった。彼らの間では指の形で数を表しながら暗算する「指算」が定着していて、棒と砂が必要なインド式計算はわずらわしかったのだ。また、書いては消しながら計算するため、プロセスが確認できないという欠点がある。10世紀になってようやく、紙とインクを使い途中経過を残す方法が登場した。そして、指では不可能な複雑な計算を要する天文学等の需要もあり、最終的にインド式の計算と数字は市民権を得た。のちにヨーロッパへも伝わり、そこで使われていたアバカス(算盤のようなもの)を駆逐している。しかし、0から9までの数字には「アラビア数字」という半分間違った名前がついたのだ。

ところで、一時期日本ではやった「インド式計算」なるもののルーツをたどると、わずか百年前に一人のインド人教師が、自分で開発した暗算法を「ヴェーダ文献に書かれていた」として宣伝したことに始まるようだ。「インド式計算」では2桁のかけ算などを(限定された条件下で)暗算することで、筆算しなくて済むことなど



16世紀初頭の本の挿絵より、計算術師(アルゴリスト)とアバカス名人の計算対決。時代を反映して、後の女神はアラビア数字を駆使する計算術師にほぼえむ。

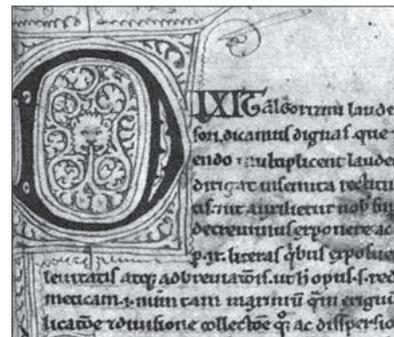
ウズベキスタンの古都ヒヴァに建つアル・フワーリズミの像。中央アジアの一方地方だったホラズム(フワーリズム)の名は、同地で生まれた彼の活躍でアルゴリズムという一般名詞になったのだ。



デーヴァナーガリー	०	१	२	३	४	५	६	७	८	९
アラビア文字の数字	٠	١	٢	٣	٤	٥	٦	٧	٨	٩
アラビア数字	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

上から順にインド、イスラム文化圏、西洋諸国で現在使われている数字。ヒンドゥー語などで使われる数字には、6世紀に位取り記数法が成立したころの特徴が残っている。

『インドの数について』ラテン語版。“Dixit algorizmi”(アル・フワーリズミいわく)という出だしに続いて計算の諸規則が語られている。



がうたわれているが、本来のインド式計算とは、暗算では処理しきれない複雑な計算を実現する、筆算そのものなのだ。

イスラム天文学者、インドに行く

ここまでは法則や数字などといったただの「知識」が伝わる過程だけを見てきたが、その過程には人間同士の交流もあったことを忘れてはいけない。イスラムの天文学者はインドをどう見ていたのだろうか? 時代は下るが、アル・ビールニー(973年~1051年)の例が興味深い。

ビールニーはフワーリズム地方で生まれ、天文学をはじめとするギリシャ科学を学んで、イラン東部・中央アジアを支配したサーマーン朝の君主をパトロンに研究を始めた。天体観測を重視した彼は、997年にバグダードの天文学者と月食の共同観測を行っている。月食は地球のどこから見ても同時に進行することを利用して、2地点の時差、そして経度差を計算しようとしたのだ。さらに外国の天文学にも関心を持ち、中央アジア・ペルシャ・アラビア・ギリシャを含む各地の暦を研究した著書「古代諸民族の年代学」を発表した。まさに国際派の学者である。

その後、サーマーン朝が減ぼされるなど不安定な時期が続き、1018年には政治的捕虜としてフワーリズムからガズナ(現在のアフガニスタン)に連行された。この地を拠点としたガズ

ナ朝のスルタン(君主)のマフムードは血気盛んな支配者で、理知的なビールニーとはあまり馬が合わなかったそうだが、彼の研究活動に大きな転機をもたらした。マフムードは繰り返しインド北部へ侵攻していたが、ビールニーを同行させて現地的情報を集めさせたのである。

ビールニーの国際交流

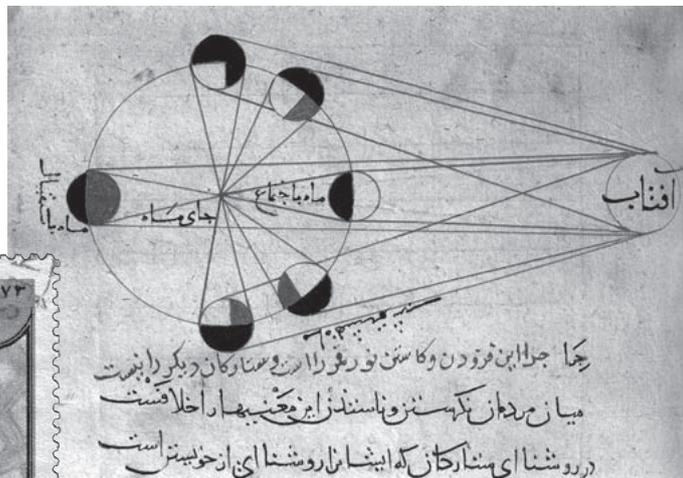
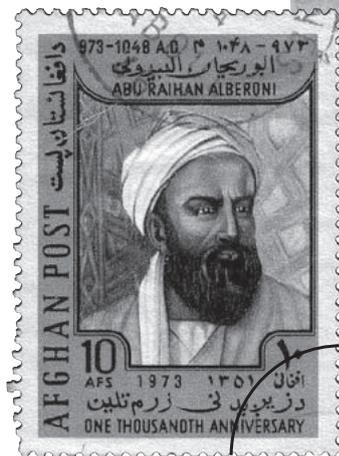
マフムードが1030年に死ぬと、ビールニーは活動しやすくなったのだろう、多くの著作をまとめている。インドでの見聞をまとめた『インド誌』もこのとき完成した。その内容は宗教・哲学・法制度など総合的なものだが、天文学に多くの章が割かれ、彼の関心の深さがうかがえる。インドの暦と時間単位、星座、惑星の計算、占星術などおびただしい項目があり、現代の科学史家にとっても格好の先行研究と呼ぶに足る内容だ。アールヤバタの地球自転説を巡る議論も紹介していて、「数理天文学だけで考えれば地球が回るのも星が回るのも同じことだ」

とコメントしている。『インド誌』冒頭の一部を要約しよう。ビールニーのインドに対する態度がうかがえるはずだ。

—インドと我々の間には言語、宗教、習慣に大きな隔りがある、彼らは自分たちの子どもに我々のことを悪魔だと吹き込みさえした。しかし、外国人を軽蔑する傾向は彼らだけでなく我々、さらに世界中の民族に見られることを認めねばなるまい。また、我が王を含めたイスラム諸王朝がインドを侵略したことによる恐怖と敵視がある。インド人も他の国を旅すれば考えを改めるだろう。かつてギリシャ人の科学が自分たちより優位だと認めたように、彼らの祖先はそこまで狭量ではなかったのだから。私はインドの天文学者に「弟子入り」して彼ら特有の科学的手法を学んだ。ある程度慣れたところで、私から論理学や科学の話をする、みな驚き、教を請おうと私の周りに群がった。以上のようにインド研究は大変だが、私はとても気に入っている。—

ビールニーはインドの精神文化を代表するものとしてヨーガに関心を示し、その根本経典である「ヨーガ・スートラ」をアラビア語に翻訳した。これだけインドを愛しながらも、常に客観的な分析と批評を忘れないのがビールニーのすごいところで、それは彼にイスラムの文化と天文学というふれぬ基本軸があったからであろう。『インド誌』と同じ1030年には、新しい主となるマスウードに『マスウード宝典』を捧げているが、これは『アルmagest』をベースに、インドやイスラム文化圏で研究された要素を加えた11巻からなる天文書である。ちなみにビールニーはインドの学者と会話できる程度にサンスクリットを習得していたが、『ア

ビールニーは活躍の割には西洋で評価されるのが遅かった。イスラム諸国では人気が高く、ゆかりの地アフガニスタンでは、1973年に彼の生誕千年を記念する切手が発行された。



王に仕える占星術師でもあったアル・ビールニーが後進のために著した「占星術教程の書」写本の一部で、太陽・月・地球の位置関係で月の満ち欠けが生じることを説明する図。かつて占星術は非常に高度で応用的な学問と見なされており、同書は占星術の前に幾何学・代数学・惑星軌道・暦・星座・地理学など数理科学のあらゆる知識を網羅している。

ルmagest』などを彼らの流儀で教えるために、韻文の勉強までしていたという。

18世紀のイギリス侵出以降、インドの諸文化や言語が西洋の研究者の関心を集め、「インド学 (Indology)」という学問分野が誕生したが、今ではビールニーの『インド誌』こそがインド学の嚆矢と呼ぶにふさわしいと評価されている。

現代も理論天文学で活躍するインド人

インド人はイスラム教徒のこともギリシャ人と同じく「ヤヴァナ」と呼んで嫌っていた。しかし、1526年にティムールの末裔バーブルがデリーを占領してムガル帝国を築くと、ヒンドゥーとイ

スラムの文化は否応なく混ざり合っていく。天文学の分野では17世紀からアラビア語やペルシア語の文献がサンスクリットに翻訳されるようになり、インド天文学に新しい潮流を生んだ。かつてウルグ・ベグがサマルカンドに建てた天文台をまねた巨大な観測施設「ジャンタル・マンタル」がジャイプールやデリーなどの5都市に造られている。理論を重視するインド天文学の潮流において異例の出来事だ。

天文学といえば、一般的に「星を見ること」が連想されるが、インドの天文学者は2千年前から理論と計算をひたすらに追求してきた。イスラムの研究者はその重要性をよく認識し、自分たちの観測も理論も大事にする天文学に取り込んだ。巨大望遠鏡や宇宙探査機の活躍ばかりが報道される現代天文学でも、理論と計算の重要性はゆるぎない。そして今日でも、星の一生の最後に中性子星やブラックホールが生まれる可能性を証明したチャンドラセカール(1910年～1995年)のようなインド生まれの理論家が活躍している。



インドの天文学書がイスラム世界に伝わったのが8世紀。千年後、イスラム王朝が成立したインドに、イスラム式天文台「ジャンタル・マンタル」が建設された。写真はデリーに建てられたもの。

最後に、本記事で紹介しきれなかったインドの数学・天文学史については以下の本をおすすめしたい。伝統的な学問のあり方はイスラムや西洋との交流を経ても途絶えることなく、現代のインドの飛躍とつながっている。

『インド数学の発想—IT大国の源流をたどる』
矢野道雄著 NHK 新書出版 819円
ISBN 978-4140883488

2013年に大彗星となるか!?

パンスターズ彗星 (C/2011 L4) の発見

●27P/クロメリン彗星

5月に芸西天文台（高知県）等で18等級で観測されました。27年ぶりの再観測です。8月には10等級になると予報されていますが、今回帰の条件は悪く、7月下旬には観測が難しくなります。早めに観測を試みて、ぜひ見ておきましょう。

●29P/シュワスマン・ワハマン彗星

明るい状態が続いています。ただし西の空低くなってきたので、観測は7月までとなります。

●213P/ファン・ネス彗星

6月は13等で観測されました。小さいながら彗星らしい姿を見せています。この後、少し地球との距離が小さくなります。7月の観測条件は良好で今の光度を保つと予想されます。

●ガラッド彗星 (C/2009 P1)

6月にはよく集光した姿を見せ、9等台で眼視観測されました。最大光度になるのは半年後、肉眼で見えるかどうか今後の変化に注目です。7月下旬には一晩中観測できるようになります。ゆっくり増光すると予想されますが、そこは彗星です。何が起こるかわかりません。

●ヒル彗星 (P/2010 G2)

6月も13~14等級と増光が鈍っています。今後、少しずつ地球との距離が小さくなるので、ゆっくり増光するはずですが、7月もまだ一晩中見えますが、南下を続けています。光度は13等前後でしょう。

●パンスターズ彗星 (C/2011 L4)

口径1.8mの反射望遠鏡4台を使って24等級までの地球接近天体を検出しようという野心的なパンスターズ計画（ハワイ、ハレアカラ山）の1号機で6月7日に19.4等で発見された新彗星です。初

期の観測から近日点通過が2013年3月、近日点距離が0.3天文単位の軌道が計算されました。この軌道で順調に推移すれば、近日点通過頃に最大光度は0等級になります。楽しい彗星がまたひとつ増えました、今後の情報に注意してください。

●その他の彗星

レモン彗星 (C/2011 H1) はリニア彗星 (C/2002 VQ94) と同定され、レモン彗星の名は抹消されました。

リニア彗星 (C/2011 J3) は5月14日にリニアサーベイによって19.7等で発見された天体です。小惑星センターのNEOCPに掲載後、佐藤英貴氏（東京）らによって彗星状と観測されました。発見時より明るくなりません。

スペースウォッチ・ボアッティエニ彗星 (P/2011 JBI5) は5月28日にレモン山サーベイの画像からボアッティエニ氏が19.6等で発見した彗星で、5月8日にスペースウォッチが報告した小惑星と同一とわかりました。19等より明るくならないでしょう。

シュワルツ・ホルボーセム彗星 (C/2011 K1) は、5月26日に撮影したシュワルツ氏（米国）の画像からホルボーセム氏（ブラジル）が19.5等で発見した彗星です。近日点通過が4月で、今後19等より明るくならないでしょう。

マックノート彗星 (C/2011 L1) は6月2日にサイディングスプリングの50cmシュミット望遠鏡の画像からマックノート氏（オーストラリア）が16.9等で発見しました。これは発見時より明るくならないでしょう。

マックノート彗星 (C/2011 L2) は同じく6月2日にマックノート氏が18.1等で発見しました。近日点



29P/シュワスマン・ワハマン彗星
2011年6月3日撮影



213P/ファン・ネス彗星
2011年5月30日撮影



ガラッド彗星 (C/2009 P1)
2011年6月3日撮影 (いずれも筆者撮影)

通過は10月で17等になるでしょう。

マックノート彗星 (C/2011 L3) は6月3日にマックノート氏が16.3等で発見しました。近日点通過は8月で15等程度になる予報です。

リニア彗星 (252P) は月惑星研究所のスコッティ氏（米国）が6月9日にスペースウォッチ望遠鏡で検出しました。今回帰は検出時より明るくなりません。

ボアッティエニ彗星 (C/2011 L6) はレモン山の1.5m反射望遠鏡の画像からボアッティエニ氏が20.5等で発見した彗星です。この彗星も発見時より明るくならず減光するでしょう。

より暗い天体も含めた観測可能な彗星の軌道と予報 (IAU): <http://minorplanetcenter.org/iau/Ephemerides/Comets/index.html>
より暗い天体も含めた最近出現した超新星のリスト (IAU): <http://cfa-www.harvard.edu/iau/lists/RecentSupernovae.html>
その他の天体発表 <http://www.cbates.harvard.edu/Headlines.html>

最近出現した明るい新星・反復新星・特異変光星

名称・符号	赤経 (2000.0)	赤緯 (2000.0)	発見者/増光発見者	発見日	発見時の光度
さそり座新星 (V1312 Sco)	16° 55' 09.46"	-38° 38' 04.5"	John Seach (Australia)	2011 ^m 06 ^m 01 ^m	9.5等

最近出現した明るい超新星 (発見時の光度が16.0等より明るいもの)

符号	銀河	赤経 (2000.0)	赤緯 (2000.0)	型	発見者	発見日	発見時の光度
2011ck	NGC 5425	14 ^h 00 ^m 46.24 ^s	+48° 26' 45.4"	IIp	Newton, Puckett	2011 ^m 05 ^m 12 ^m	15.9等
2011dd	NGC 3178	10 16 09.65	-15 47 35.1	IIp	Pignata et al. (CHASE)	2011 05 15	15.8
2011dh	M51	13 30 05.12	+47 10 10.8	IIp	Reland; Griga; Riou; Lamotte Bailey	2011 06 01	14.0
2011dj	Anon.	13 07 06.69	-01 10 44.0	Ia	Drake et al. (Catalina Sky Survey)	2011 06 04	15.8

7月に明るく見える彗星・話題の彗星 (15等以上になり、日本から観測しやすい位置に見えるもの)

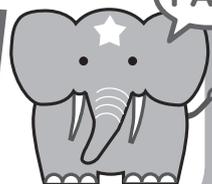
彗星名	近日点通過 (T: TT)	近日点距離 (q: AU)	周期 (P: 年)	絶対等級 (H1: 等)	光度係数 (KI)	7月の予想光度(等)
27P/Crommelin	2011 ^m 08 ^m 03.810 ^m	0.7478769	27.9	11.0	17.5	12.0→9.5
29P/Schwassmann-Wachmann	2004 07 25.628	5.7275880	14.7	5.5	5.0	13.5
73P-C/Schwassmann-Wachmann	2011 10 16.894	0.9427753	5.4	10.0	15.0	14.5
213P/Van Ness	2011 06 16.276	2.1225849	6.3	5.0	20.0	12.5
C/2006 S3 (LONEOS)	2012 04 16.527	5.1308629	---	7.5	5.0	14.5
C/2010 G2 (Hill)	2011 09 02.049	1.9808043	---	12.5	0.0	14.5
C/2010 X1 (Elenin)	2011 09 20.724	0.4824585	---	10.0	10.0	12.5→10.5

※ステラナビゲータ用の最新軌道要素は <http://www.stellanavigator.com/download/> からダウンロードできます。

PAONAVI

パオナビ

2011年夏のイベント特集



お祭り気分
盛り上がる

ずらりと並んだ天文ショップのテントに、ビンゴ大会で盛り上がるステージ、ライブに講演会。会場には昼も夜も企画が用意されています。「大勢でにぎやかに星空を楽しみたい」方におすすめです。



第21回花立山星まつり

82cm望遠鏡の公開、星空解説のほか、手作り望遠鏡教室や抽選会、星空コンサートなどを開催。小雨決行。
 ■7月30日(土) 16:00～20:30 ■会場 花立自然公園(茨城県常陸大宮市高部4611-1)
 ■問合せ 常陸大宮市美和総合支所 経済建設課 TEL 0295-58-3851

☆StarFesta2011☆親子でわいわい星まつり

開催10周年。天体写真、星景写真展示のほか、ペットボトルキャンドル1000灯の夕べなど。雨天、曇天決行。
 ■7月30日(土) 19:00～21:00
 ■会場 鈴鹿峠自然の家 天文台「童夢」および鈴鹿馬子唄会館(三重県亀山市関町沓掛)
 ■問合せ 亀山市教育委員会 TEL 0595-84-5057 または実行委員 瀧本 TEL 090-7916-9907

第24回スターウォッチングinあきた

1995年に星空全国第2位に輝いた花立高原に隣接する会場で、惑星や星雲・星団・二重星などを観察する。
 ■9月3日(土) 19:00～21:30
 ■会場 南由利原高原ふれあいロジ駐車場(秋田県由利本荘市西沢字南由利原)
 ■問合せ 実行委員長 金(こん) TEL090-2361-3506

Sun-in星の集い

アマチュア天文家同士の交流を目的としている。キャンプ場内や車中泊が原則だが、隣接のペンションにも宿泊可能。
 ■8月27日(土) 18:00～28日(日) 10:00
 ■会場 日原天文台(島根県鹿足郡津和野町枕瀬806-1)
 ■問合せ・参加申込 島根天文協会事務局 齋藤 TEL 0856-74-1646

天の川フェスタinだいら2011

南会津の星空そのものを楽しむイベント。沈み行く月と暗くなる夜空と天の川や夏の星座、ペルセウス流星群の観察。
 ■8月6日(土) 20:30～23:00(延長あり)
 ■会場 「フィールドイン楓林舎」または「みどりの広場」(福島県南会津町針生)
 ■問合せ・申込 フィールドイン楓林舎 TEL 0241-64-2535
 または会津高原フィレストヴィレッジだいら事務局 TEL 0241-64-2131

南の島の星まつり2011

旧暦七夕に開催。8月6日に1時間の全島ライトダウンを実施する。屋間はVERA(ベラ)石垣島観測局特別公開や講演会など。
 ■7月30日(土)～8月7日(日)
 ■会場 石垣港新港地区サザンゲート広場、石垣市民会館中ホール、石垣島天文台(沖縄県石垣市新川)ほか
 ■問合せ 南の島の星まつり実行委員会事務局 石垣市観光交流推進課 TEL 0980-82-1535

第18回サマーホリデーin原村星まつり

2012年金環日食に向けた講演、お楽しみ抽選会、太陽黒点観測など。たくさん天文機器メーカーが出店する。
 ■8月5日(金) 17:00～7日(日) 9:00
 ■会場 ハケ岳自然文化園(長野県諏訪郡原村17217-1613)
 ■問合せ 原村星まつり実行委員会事務局 TEL 0266-74-2681

第21回清里スターフェスティバル

宇宙を歌う清田愛未のコンサートを予定。雨天時は星空観望会の代わりにビデオスライドショー。
 ■8月20日(土) 13:00～20:00(受付12:00～20:30まで)
 ■会場 清里駅西西営駐車場となり(山梨県北杜市高根町清里)
 ■問合せ 清里スターフェスティバル実行委員会 TEL 0551-48-3822

胎内星まつり2011

機材デモンストレーションや星空コンサートなど。テニス大会、トレッキングといった昼間のイベントも充実。
 ■8月26日(金) 午後～8月28日(日) 正午
 ■会場 胎内平駐車場(新潟県胎内市)
 ■主催 胎内市・胎内市観光協会 TEL 0254-47-2723

第11回「星をもとめて」

コンパクトデジカメでの星の日周運動の撮影、子ども向け月面教室など。各販売店による特別販売も行われる。
 ■9月18日(日) 13:00～19日(月) 11:00
 ■会場 りんく温泉 ポテポテパーク一帯(京都府南丹市園部町大河内広谷1-8)
 ■問合せ 星をもとめて実行委員会事務局 TEL 090-3053-3684

星を見上げ
仲間と語り合おう

薄明が終わるころ、天文ファンの宴は始まります。自慢の機材を広げたり、撮影テクニックについて語り合ったり。気づけばただ満天の星を見上げている、そんな「じっくりと最高の星空を味わいたい」方におすすめ。



提供/国立天文台

宇宙を知り 未来を感じる

天文・宇宙について学べるイベントをまとめました。ふだん研究が行われている施設を見学し、最先端の天文学に触れることができるチャンスが特別公開です。天文学者や研究者たちによる解説や、施設ならではの大規模な実験も見逃せません。



にいがた宇宙フェスタ

「はやぶさ」の成果や宇宙についてのホットな情報を大型映像やパネルを駆使して紹介。
 ■7月23日(土)～31日(日)9:30～17:00
 ■会場 新潟・新鷲メッセ(新潟市中央区万代島6番1号)
 ■問合せ にいがた宇宙フェスタ 制作委員会事務局 TEL 025-255-5101

親子で学ぼう!夏の信州星空キャンプ

親子そろっての天文学教室。宇宙について楽しく深く学んでみませんか。
 ■第1回 7月23日(土)～24日(日)、第2回 8月20日(土)～21日(日)
 ■会場 東京大学天文学教育研究センター木曾観測所(長野県木曾郡木曾町三岳10762-30)
 ■申込 小学校高学年の児童と保護者。各20組(多い場合は抽選)。ホームページで応募用紙をダウンロードして申込む。締切 第1回7月9日(土)必着、第2回7月30日(土)必着
 ■問合せ NPO法人 Science Station事務局 なつそら運営委員会 TEL 0422-34-5027

JAXA相模原キャンパス 特別公開

最新の研究内容、衛星やロケットの模型展示、ミニミニ宇宙学校、水ロケット教室など。
 ■7月29日(金)、30日(土)10:00～16:30
 ■会場 JAXA相模原キャンパス(神奈川県相模原市中央区由野台3-1-1)、相模原市立博物館、東京国立近代美術館フィルムセンター相模原分館 ほか
 ■問合せ TEL 042-759-8008

鹿島宇宙技術センター 一般公開

「地球と宇宙をつなぐ、電波と人工衛星」をテーマに、2か所の会場で衛星通信などを紹介する。雨天決行。
 ■7月30日(土)10:00～16:00(受付は15:00まで)
 ■会場 鹿島宇宙技術センター(茨城県鹿嶋市平井813-1)
 ■問合せ TEL 0299-82-1211

木曾観測所・太陽風観測所 特別公開

105cmシュミット望遠鏡を間近で見学できる。また、測定装置や最新の研究成果などの展示解説を実施。初日の19時から21時半には観望会も行われる(雨天中止)。
 ■8月6日(土)13:00～18:00、8月7日(日)10:00～16:00
 ■会場 東京大学木曾観測所および名古屋大学太陽風観測所(長野県木曾郡木曾町三岳10762-30)
 ■問合せ 東京大学木曾観測所 TEL 0264-52-3360

第22回星の学校

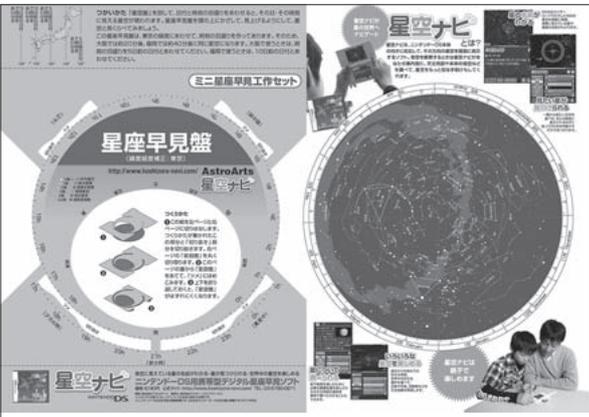
2012年に起こる金星日面経過と金環日食の観測準備をテーマに、小・中学生対象の天文教室を行う。
 ■8月13日(土)9:30～15日(月)午後
 ■会場 海老名市役所(神奈川県海老名市勝瀬175)
 ■申込 規定の申込用紙に記入し、8月10日(水)までに下記まで応募
 ■問合せ・申込送付 海老名天文同好会星の学校事務局 〒243-0401 神奈川県海老名市東柏ヶ谷2-19-5 TEL 046-232-3597

国立天文台野辺山 特別公開2011

通常公開していない施設の見学、最新の観測成果の紹介ほか、電波天文学についてわかりやすく紹介。
 ■8月20日(土)9:30～16:00(受付は15:30)
 ■会場 国立天文台野辺山(長野県南佐久郡南牧村野辺山)
 ■問合せ TEL 0267-98-4300

八重山高原星物語2011

電波望遠鏡や1m光・赤外線望遠鏡の施設を公開。おもしろ理科実験やペットボトルロケットづくりなど。雨天決行。
 ■8月20日(土)12:00～21:00
 ■会場 鹿児島大学農学部附属農場入来牧場および国立天文台VERA入来観測局(鹿児島県薩摩川内市入来町浦之名4018-3)
 ■問合せ 実行委員会事務局 薩摩川内市入来支所産業建設課 TEL 0996-44-3111



■発送、お支払い
 商品はヤマト運輸代引便でお送りします。代金は商品の受取時に配達員にお支払いください。
 ■申込方法
 以下のサイトより申込用紙をダウンロードし、必要事項を記入のうえFAXにてお申込ください。
 「ミニ星座早見工作セット」購入申込用紙(PDF)
 → http://www.astroarts.jp/shop/showcase/planisphere_kit/apply.pdf

【申込・問合せ】
株式会社アストロアーツ 営業部
 TEL 03-5790-0873
 FAX 03-5790-0877
 Eメール
sales@astroarts.co.jp

イベントや観望会で大人気 ミニ星座早見工作セット 星ナビ オリジナル 販売中!

「ミニ星座早見工作セット」は、ハサミやカッターなどを使わずに誰でも簡単に組み立てられる星座早見盤。完成時はA5サイズの大きさになります。星まつりや観望会イベントにおすすです!

販売価格			※消費税、送料、代引き手数料が含まれています	
50枚	… 2,000円	300枚		… 7,500円
100枚	… 3,000円	400枚		… 9,750円
200枚	… 5,250円	500枚		… 12,105円



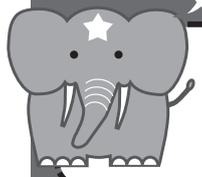
Constellation NIPPON "KAKEHASHI" Project
つなげよう 日本
 子供達の未来を守るために
 AstroArts

アストロアーツ かけはしプロジェクト

アストロアーツでは、東日本大震災の被災地の方々を支援するため、天文業界各社の皆様や全国の天文ファンの皆様との「架け橋」となるような活動をめざして「かけはしプロジェクト」を立ち上げました。活動の一環として、被災地での観望会やイベントを主催される皆様に「ミニ星座早見工作セット」を無償で提供いたします。詳細についてはお問合せください。

撮影/比嘉義裕

今月の特集



はやぶさ

6月13日で地球帰還1周年を迎えた小惑星探査機「はやぶさ」。先月号では特集で1年の盛り上がりを紹介しましたが、1周年を過ぎてもその人気は変わらず、しばらくは様々な関連イベントがめじろ押しです。プラネタリウム番組「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」の単発上映も各地で行われています。講演会は人気が高いので、予約が必要なのは事前にしっかり問い合わせをください。「はやぶさ」の残した光をこれからも追いかけて、明日のための元気をもらいましょう!



帰還カプセル展示

はやぶさがやってきた!

～小惑星探査機「はやぶさ」帰還カプセル特別展示～

関連企画としてプラネタリウム一般番組「小惑星探査機「はやぶさ」の挑戦」や企画展「はやぶさの活躍」も開催。郡山市ふれあい科学館開館10周年記念事業で、福島県内では初の展示です

■7月27日(水)～7月31日(日)

■会場・問合せ 郡山市ふれあい科学館(福島県郡山市駅前2-11-1)

TEL 024-936-0201

HP <http://www.space-park.jp>

■要事前申込

小惑星探査機はやぶさ帰還カプセル特別展示

第59回企画展「とびだそう宇宙へ!～宇宙に広がるわたしたちの未来～」開催期間中に、特別展示として帰還カプセルが登場

■7月21日(木)～25日(月)(企画展は7月16日(土)～8月31日(水))

■会場・問合せ わくわくグランディ科学ランド(栃木県宇都宮市西川田町567)

TEL 028-659-5555

HP <http://www.tsm.utsunomiya.tochigi.jp/>

■入館料 大人520円/小人210円



夏季特別展「小惑星探査機はやぶさ帰還カプセル特別公開」展

～イトカワ往復7年間60億kmの大冒険～

■7月15日(金)～18日(月)

■会場 東金文化会館(千葉県東金市八坂台1丁目2107-3)

■映画会「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」

・会期中の10:00～、11:00～、13:00～、14:00～、15:00～

・東金文化会館小ホール

・入場無料

■問合せ 東金子ども科学館 TEL 0475-55-6211

HP <http://www.11.ocn.ne.jp/~tsc/>



小惑星探査機「はやぶさ」帰還カプセル展示inたけとよ「遥かなる宇宙への挑戦」

知多半島初展示! パネル展示、映画、プラネタリウム、ワークショップなど、企画が盛りだくさん

■8月4日(木)～7日(日)

■会場 ゆめたろうプラザ(愛知県知多郡武豊町字大門田11)

■無料

■講演会 川口淳一郎教授(はやぶさプロジェクトマネージャー)

「はやぶさ」が挑んだ人類初の往復の宇宙飛行、その7年間の歩み

・8月1日(月) 10:30～

・ゆめたろうプラザ輝きホール

・要整理券

■主催 武豊はやぶさ実行委員会・

武豊町

■HP

<http://ameblo.jp/taketoyo-hayabusa/>

「はやぶさ」展示会

上越市市制施行40周年記念事業として開催

■8月13日(土)～17日(水)

■会場 上越科学館(新潟県上越市下門前446-2)

TEL 025-544-2122

■無料

■展示会に合わせて8月13(土)～17日(水)の5日間「清里スターフェスティバル」も開催。全天周映画「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」も8月1日(月)～31日(火)上映



その他の展示

はやぶさ帰還1周年記念企画展 宇宙につながる私たち

一探査機に託したメッセージ

探査機の模型や探査機に託されたメッセージプレートのレプリカ、JAXAに寄贈された作品やメッセージ類など多数を展示

■5月28日(土)～8月17日(水)

■会場 相模原市立博物館(神奈川県相模原市中央区高根3-1-15)

HP <http://www.remus.dti.ne.jp/~sagami/>

■無料



はやぶさi -HAYABUSA INFORMATION CENTER

有楽町にオープンした、「はやぶさ」に関連したギャラリーとグッズ販売のスペース。1/2.5サイズの模型展示やカプセルの回収を体験できるコーナーのほか、「はやぶさ」を支えた人々のパネルや、宇宙飛行士の服を着て古川聡飛行士の写真と記念撮影できるスペースも。映画「はやぶさ」の撮影小物やプロモーションビデオを見たり、バズル、ポスター、Tシャツといった「はやぶさ」グッズを購入することができる

■10月10日(月)まで 10:00～20:00

■会場 東京国際フォーラム(東京都千代田区丸の内)

■HP <http://www.hayabusa-i.jp/>



店内は「はやぶさ」に関する情報やグッズでいっぱい。中でも1/2.5サイズの模型は存在感があり、在りし日の姿を偲ばせる。カプセル回収体験コーナーは、ウーメラ砂漠の砂地を模した台にレプリカが置いてあるという凝ったもの。カプセルを手に取りれば、その意外な重さに驚かされるだろう。

January February **イベントカレンダー** November December
12345678910111213141516171819202122232425262728293031

7/8 札幌市天文台
〒064-0931 北海道札幌市中央区中島公園1-17
TEL 011-511-9624
夜間公開 月・春から夏の星座の星
■7月8日(金)、9日(土)、10日(日)20:00～22:00
■無料
■悪天候の場合観望は中止。職員による質問対応を行います。19:00以降に電話で問合せ

7/9 益子町天体観測施設スペース250
〒321-4217 栃木県芳賀郡益子町大字益子4231
TEL 0285-70-3305
上弦の月と土星の特別観望会
■7月8日(金)、9日(土)19:00～21:00
■大人400円/小・中学生200円
■悪天候中止。16:00まで開催可否を決定
■電話による申込が必要。開催日の前日まで

山梨県立科学館
〒400-0023 山梨県甲府市愛宕町358-1
TEL 055-254-8151
スターライトツアー
プラネタリウムの観覧後、天体観測を行います
■7月8日(金)18:30～20:30 ■無料
■天候不順の場合はプラネタリウムのみ

ソフィア・堺
〒599-8273 大阪府堺市中央区深井清水町1426
TEL 072-270-8110
天体観望会
晴天時は月や惑星などを口径60cm反射望遠鏡で観望
■7月8日(金)、16日(土)、22日(金)、30日(土)19:30～21:00

7/10 多摩天体観測所
〒214-0014 神奈川県川崎市多摩区登戸217-6
TEL 044-933-1730 / FAX 044-933-1730
月の観望会
希望者は撮影もできます
■7月10日(日) ■無料
■ファックスまたは電話で要予約
■雨天・曇天時は延期

7/10 郡山市ふれあい科学館 スペースパーク
〒963-8002 福島県郡山市駅前2-11-1
TEL 024-936-0201
駅前で星をみよう!
天体望遠鏡で月や星を観るほか、星空解説も行います
■7月9日(土)19:30～20:30
■場所 郡山駅西口駅前広場(中央広場)
■無料
■悪天候時は中止

7/10 岐阜市科学館
〒500-8389 岐阜県岐阜市本荘3456-41
TEL 058-272-1333
星を見る会～土星、月、アルビレオ
■7月9日(土)19:00～
■高校生以上300円/3才～中学生100円
■100名
■チケット販売。当日9:30より
■雨天・曇天時はプラネタリウムと天文教室のみ

7/10 国際文化交流会・月光天文台
〒419-0101 静岡県田方郡函南町桑原1308-222
TEL 055-979-1428
土星特別観望会 土星を見よう!
■7月9日(土)、10日(日)19:30～20:30
■200円

7/14 Make it "SPACE"
宇宙の中の私達 上坂浩光の星居空間
全天周映像「HAYABUSA-BACK TO THE EARTH」の監督としてもお馴染みの上坂浩光氏が、長年撮り続けている天体写真をご紹介します。ご参加のみならず楽しく星を語り合います
■7月14日(木)19:00～(開場18:30～)
■出演 上坂浩光氏(有限会社ライブ代表取締役)
■会場 ギャラリーカフェタユタ(東京都渋谷区千駄ヶ谷5-32-6 大西ビル#505)
■2,500円(1ドリンク付)
■26名
■Eメールによる予約が必要 space@astro-ninja.com

7/15 板橋区立教育科学館
〒174-0071 東京都板橋区常盤台4-14-1
TEL 03-3559-6561
プラネタリウムコンサート
～天の川に響くクラシック・ポップ～
透明感あふれる弦とピアノのコラボレーションをお楽しみください
■7月15日(金)19:00～
■1500円
■出演 Style-3! ■197名
■電話または館受付にて申込。当日券なし

ハケ岳南麓 40cm望遠鏡の天文台付きペンション

美しい星空の宿 **スター☆パーティ**

スター☆パーティの夜は毎日がスターパーティ

★スター☆パーティは初心者優しい

オーナーは子どもの頃からの天文ファン。晴れていれば毎日無料でスターパーティ(星空観察会)が開催される。解説付きで次々と旬の天体を見せてくれるので、ぜんぜん知識がなくても星が好きな人ならとても楽しめる。

また、貸出し用の双眼鏡や小型望遠鏡がたくさん用意されていたり、手作り望遠鏡教室が随時開催されているなど初心者には特に優しいペンションだと評判。

40cmシュミカセでスターパーティ



前には広大な高原野菜の畑で、景色は抜群

DATA

Tel:0551-38-1611 Fax:0551-38-1612
住所:〒409-1501 山梨県北杜市大泉町西井出8240-1263
交通:車 中央道長坂ICから約15分(8km)
JR 小海線甲斐大泉駅から徒歩15分(送迎可)
客室:和1室/洋4室(館内は禁煙)
チェックイン15時・アウト10時
料金:大人1泊2食 ¥9,300(税込・通年)

★天文ファンにはありがたい心遣い

敷地内での観測を前提として、建物から余分な光が漏れないような配慮や、屋外で使えるAC100V電源の用意、24時間利用可能な大きなお風呂などなど、家族連れや女性グループの天文ファンでも安全で快適に観測できるような気配りがいっぱい。

★天文ファン以外にも人気の秘密

ハケ岳周辺には牧場やハイキングコース

スにスキー場、ショッピングやミュージアムめぐり、たくさんの日帰り温泉施設など、一年中遊びきれないほどの観光スポットが盛りだくさん。首都圏や名古屋圏からのアクセスの良さも相まって気軽に星見と観光が満喫できる。清潔な館内で味わうフルコースのディナーは美味しいと評判だし、朝食もボリュームたっぷり。ペンションとして基本的な部分にも全く手を抜いていないのが嬉しい。

天文ファンのご主人に誘われて来た奥様がすっかりスター☆パーティのファンになって帰ることも多いらしい。

詳しくは情報満載のホームページ<<http://www.star-party.jp>>でチェックしよう

7/16

旭川市科学館(サイバル)

〒078-8329 北海道旭川市宮前通東(北彩都あさひかわシビックコア地区)
TEL 0166-31-3186

天体を見る会~月面

■7月16日(土) 19:30~20:30
■無料
■曇り・雨天時は翌日に延期。要確認

胎内自然天文館

〒959-2822 新潟県胎内市夏井1251-7
TEL 0254-48-0150

月の出と土星を楽しもう

■7月16日(土)、7月17日(日) 19:30~21:30
■高校・一般300円/小・中学生150円/幼児無料
■雨天・曇天の場合中止

半田空の科学館

〒475-0928 愛知県半田市桐ヶ丘4-210
TEL 0569-23-7175

夏の天体観望会2 土星と夏の星座たち

■7月16日(土) 20:00~21:00
■無料
■天候不順の場合は中止

宮崎科学技術館

〒880-0879 宮崎県宮崎市宮崎駅東1丁目2番地2
TEL 0985-23-2700

ファミリー天体観望会

当日の星空の解説、天体観望会
■7月16日(土) 19:00~20:30
■80名
■往復ハガキまたは電子メールによる事前申込が必要
■無料
■詳細は問合せ

7/17

兵庫県立西はりま天文台公園

〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内407-2
TEL 0790-82-3886

天文講演会

三日月の影の部分がほんのり明るく見える「地球照」。地球照の観測は、遠くにある地球に似た惑星を探すための重要な手がかりになるだろうと期待されています。これまでの地球照研究の成果を紹介します。また、西はりま天文台の60cm望遠鏡を用いて行っている新しい地球照観測についても触れます

■7月17日(日) 14:00~15:30

■無料
■講師 高橋 隼(西はりま天文台公園 嘱託研究員)「月を鏡に地球を見る~地球照の観測と第2の地球探し~」

第2回 惑星を全部見よう

1年のシリーズを通して太陽系のすべての惑星(地球を除く)を観望します。第2回は水星を肉眼や小型望遠鏡で観望
■7月17日(日) 19:00~ ■無料

7/20

りくべつ宇宙地球科学館(銀河の森天文台)

〒089-4301 北海道足寄郡陸別町宇遠別
TEL 0156-27-8100

天の川と夏の天体観望会

月明かりのないこの時期見頃になる天の川と夏の天体を観望します
■7月20日(水)~31日(日)
■期間中の土・日曜は説明会実施。19:30より
■入館料 大人500円/小・中学生300円

大崎生涯学習センター(パレットおおさき)

〒989-6136 宮城県大崎市古川秘波三丁目4-20
TEL 0229-91-8611

初歩の天文学

講師がテーマについてわかりやすく解説します。7月のテーマは「クロムメリン彗星がやってくる」
■7月20日(水) 10:00~11:30
■無料

7/23

札幌市青少年科学館

〒004-0051 北海道札幌市厚別区厚別中央1条5丁目2-20
TEL 011-892-5001

科学館天体観望会 夏の星座の星

■7月23日(土) 20:00~22:00 ■無料
■悪天候の場合は中止。19:00以降問合せ(Tel 011-892-5004)

ユートリヤ・スターガーデン

〒131-0032 東京都墨田区東向島2-38-7
TEL 03-5655-2033

夏の天・観・会~土星と夏の大三角を見よう~
プラネタリウムで夏の星空の予習してから、近くの第三寺島小学校校庭に移動し、望遠鏡を使って実際の天体を観望します。今回は夏の大三角や土星を観望します。環境省主催のスターウォッチング(星の見え方調査)も同時開催(希望者抽選)

■7月23日(土) 19:00~ ■無料
■電話による事前申込が必要。7月15日(金)より。9:00~17:30、休演日を除く。定員に達し次第締切
■100名(申込先着順)

なかのZERO(もみじ山文化センター)

〒164-0001 東京都中野区中野2-9-7
TEL 03-5340-5045

天体観望会 スターウォッチング観望会

プラネタリウム解説後、屋上で天体観望
■7月23日(土) 19:00~
■無料
■悪天候の場合はプラネタリウム解説のみ

関市まなびセンター

〒501-3802 岐阜県関市若草通2-1
TEL 0575-23-7760

コスモスクール 夏の星座

プラネタリウムを使った子ども向けのやさしい星空教室です
■7月23日(土) 14:00~14:45
■対象 小学生とその家族(どなたでも参加いただけます)
■100名(先着順) ■無料

北八ヶ岳/蓼科中央高原 国道299号麦草峠入り口

星空への出発点 **スターティング・ポイント**

晴れ渡る夜には高原の美しい星空をご覧ください。

スターティング・ポイントは、主砲の40cmドブソニアンをはじめ、いろいろな種類の望遠鏡をご用意しております。オーナーは、いろいろな形でいろいろな方に、望遠鏡などを使いながら20年以上にわたり星空案内をしてきました。この経験を活かして星のご案内をいたします。

スターティング・ポイントは新しいスタイルを目指したペンションです。ペンションの名前の由来は「麦草峠への出発点」という意味だけではありません。初めて星を見ようとする方の「星にふれるための出発点」として、またマニアの方々にはこのペンションを拠点として、麦草峠はもちろん、霧ヶ峰、奥蓼科、大河原峠など天文ファン御用達の「星見ポイントへの出発点」という意味もこめられています。

アクセスも、お車をご利用のお客様は一番近い諏訪ICだけでなく小淵沢IC、諏訪南ICからも開通した八ヶ岳エコーラインをご利用になれば、スムーズにお越しいただけます。



2011年7月15日(金) オープン! ペンション開業記念 先着30名様、粗品進呈!

ご利用情報

Tel 0266-67-3789
住所 〒391-0301 長野県茅野市北山5522-448 (茅野市蓼科中央高原滝見平145)
交通 お車 中央道諏訪ICから30分。小淵沢ICから40分
バス 新宿から蓼科横谷峡まで2時間30分
JR 茅野駅からメルヘン街道バス滝見平まで25分
客室 洋室8室(館内は禁煙)
チェックイン15時・アウト10時
料金 大人1泊2食 ¥9,000(税込・通年)

より詳しい情報はホームページを参照ください <http://www.lcv.ne.jp/~zeix8/>

7/±23
ディスカバリーパーク焼津
 〒425-0052 静岡県焼津市田尻2968-1
 TEL 054-625-0800
 小学生のための星空教室
 ■7月23日(土)、24日(日) 19:00 ~ 20:30
 ※両日とも同じ内容
 ■各日30名(申込先着順)
 ■対象 小学4年~6年生とその家族
 ■100円
 ■電話または窓口にて申込

明石市立天文科学館
 〒673-0877 兵庫県明石市人丸町2-6
 TEL 078-919-5000
 定例観望会 球状星団M13
 ■7月23日(土) 19:00 ~
 ■曇天や雨の場合は、天文教室と観測室の公開を行います
 ■資料代200円 ■100名
 ■車で来館の方は別途駐車場料金(200円)が必要
 ■電話またはホームページより申込む。7月22日(金) 17:00まで

7/金29
釧路市子ども遊学館
 〒085-0017 北海道釧路市幸町10丁目2番地
 TEL 0154-32-0122
 天体観測会「星空キャラバン 星空動物園~動物園の星座なんびき?~」
 ■7月29日(金)、30日(土) 19:30 ~ 20:30
 ■会場 夜の動物園まつり(釧路市動物園)
 ■無料
 ■雨天・曇天の場合はミニプラネタリウムを実施

和歌山市立子ども科学館
 〒640-8214 和歌山県和歌山市寄合町19
 TEL 073-432-0002
 プラネタリウム手動解説「星空散歩~銀河鉄道の星をめぐる~」
 宮沢賢治の「銀河鉄道の夜」に登場する星を紹介します
 ■7月23日(土) 16:30 ~ 17:10
 ■入館料 大人300円/小人150円
 ■100名(先着順)

7/日24
神奈川工科大学厚木市子ども科学館
 〒243-0018 神奈川県厚木市中町1-1-3 厚木シティプラザ7階
 TEL 046-221-4152
 プラネタリウム特別投影 ライブ投影
 スタッフの生解説と一緒に星座を探しましょう
 ■7月24日(日) 13:30 ~ 14:10
 ■90名(先着順)
 ■観覧券を発売。当日9:00より

7/±30
富山市科学博物館
 〒939-8084 富山県富山市西中野町1-8-31
 TEL 076-491-2123
 宇宙への誘い「天文台で見る夏の天体」
 夏の大三角形を形づくる星の望遠鏡で見た姿を紹介し、星の色などの個性と距離を紹介します
 ■7月30日(土) 14:30 ~ 15:00
 ■無料
 ■40名

天体観望会~夏の星座観望会~
 さそり座や夏の大三角、望遠鏡を使ってリング星雲などを観察します
 ■7月23日(土) 20:00 ~ 21:00
 ■会場 和歌山県警交通センター駐車場(和歌山市西)
 ■無料
 ■雨天・曇天の場合は中止
 ■詳細はホームページ、または電話にて問合せ

北九州市立児童文化科学館
 〒805-0068 福岡県北九州市八幡東区桃園3-1-5
 TEL 093-671-4566
 市民天文講座「太陽系外惑星探査に注目~今年後半の天象と星の探し方~」
 ■7月24日(日) 10:10 ~ 12:00
 ■講師 平井正則氏(福岡教育大学名誉教授)
 ■対象 中学生以上
 ■60名(先着順)
 ■無料
 ■電話にて受付

長崎科学館(スターシップ)
 〒852-8035 長崎県長崎市油木町7番2号
 TEL 095-842-0505
 プラネタリウムの夕べ「さそり座といて座」
 ■7月30日(土) 19:30 ~
 ■大人500円/小人250円
 ■200名(先着順)
 ■電話による申込が必要。定員になり次第締切

7/日31
加古川市立少年自然の家
 〒675-0058 兵庫県加古川市東神吉町天下原715-5
 TEL 079-432-5177

天文学とプラネタリウム



第87回
 今月のお題
被災地での天文イベント [その2]

震災から3か月の日にボランティアで訪れた岩手県大槌町。望遠鏡越しに見る月と土星にはいつも歓声が上がります。

高梨直純 (東京大学)
 平松正顕 (国立天文台ALMA推進室)

tenpla
 www.tenpla.net

先月号の本稿でも紹介した被災地での天文イベント。前回の岩手県宮古市・盛岡市に続いて、津波で大きな被害を受けた岩手県大槌町へ出かけてきました。高台にあったため津波の難を逃れ、現在は避難所となっている城山中央公民館と安渡小学校が会場でした。前回同様、被災地での活動を志す科学ボランティアグループの連携組織「サイエンスキャラバン311 (SC311)」に参加しての活動です。

ちょうど地震から3か月のその時間、大槌町を眼下に見渡せる城山中央公民館の前で1分間の黙祷をささげたのち、太陽投影板を装着した望遠鏡を展開してまずは太陽の観望。残念ながら目立つ黒点はありませんでしたが、望遠鏡自体の構造に興味を持つ子もいました。「アストロアーツ かけはしプロジェクト」からご提供いただいた星座早見工作セットも大活躍。日時の合わせ方を教えてあげると、子どもたちは当日の夜空に自分の誕生星座を見つけて大喜び。他にも磁石の実験や昆虫採集など、中高の先生や大学教員などをそろえる SC311 ならではの多彩な活動が展開されました。

暗くなってからは屈折望遠鏡と双眼望遠鏡を

並べて月と土星の観望。雲が取れない天気でしたが、雲間からのぞく土星の姿には「かわいい!」という声が上がります。また公民館入り口横の壁に宇宙ビューワ Mitaka や天体写真をプロジェクトで投影し、太陽系旅行や不思議な天体たちの姿を楽しんでいただきました。宇宙の図鑑でブラックホールに興味津々の女の子は、中心にブラックホールがあると言われる銀河の写真を見て大はしゃぎ。壁に投影した銀河の画像の隣に並んで記念撮影し、後日写真を送ることにしました。

次の日。20m ほど坂を下れば家屋が完全に津波に流されてしまっている場所にある安渡小学校では 250 名ほどの方が避難生活を送っており、校庭では仮設住宅の建設が進んでいました。こちらでも校舎の入り口、炊き出し隊の横に机を並べて実験教室。天プラではその隣に太陽観望望遠鏡とブラックホール模型を設置しました。このブラックホール模型は国立天文台の公開日に使われているもので、すり鉢状のランブシェードをひっくり返したものにビー玉を放り込むと、その傾斜に沿って回りながら中心に落ちていくというものです。ビー玉を入れる方

向や速度によって様々な落ち方を見せ、また音を立ててビー玉が回るため子どもの関心もひきやすい実験です。何度も何度も試してお母さんやおばあさんにもやってみるようにと勧める子もいて、楽しんでいただけたようでした。

2 日間の活動で確信できたことは、被災地でも天文の話題や天体観望会で多くの方に楽しんでいただけるということ。なにより元気に歓声を上げたり質問を投げかけたりしてくれる子どもたちの存在に私たち自身が勇気づけられました。

一方で難しいと感じるのは、そのような楽しみの共有よりも一歩踏み込んだ活動がどこまでできるのかということ。もちろん楽しみや学びの機会の提供はとても大事です。とはいえ、自然を相手にする天文学の周囲にいる私たちが、自然の猛威にさらされて苦しんでおられる方々と何ができるのか。科学を修めた私たちが科学の手の届かない自然災害を眼前にして何ができるのか。考えることは多いですが、これまでの天プラの活動と同様実践の中から何かヒントが得られないものかと、これからも模索を続けます。

天体工作教室

昼に望遠鏡の工作、夜には作った望遠鏡で天体観察します
 ■7月31日(日) 14:00～21:00
 ■対象 小学1年～6年生
 ■20名
 ■3000円(夕食代込み)
 ■往復ハガキによる申込が必要。1人につき1枚。申込多数の場合は抽選。7月16日(土)必着
 ■詳しくは問合せ

8/3

さいたま市宇宙劇場

〒330-0853 埼玉県さいたま市大宮区錦町682-2
 TEL 048-647-0011

親子望遠鏡教室

■8月3日(水)、4日(木)、5日(金) 18:00～19:30
 ■1580円(製作キット代)
 ■小学生以上の親子10組
 ■往復ハガキによる申込が必要。7月20日(水)締切。
 応募多数の場合は抽選
 ■雨天・曇天の場合屋上での観望は中止

8/13

講師 浅田英夫氏

■150名(申込先着順)
 ■300円
 ■電話による申込が必要。7月10日(日) 10:00より

一般向け観望会「ムーンライトウォッチング」

札幌天文同好会による観望会。10cm双眼鏡と15cm屈折望遠鏡、20cm反射望遠鏡などを使用して、ヒルの谷間から顔を出す月などを観望予定。同時に10cm双眼鏡を使い「月面撮影会」を開催します。ぜひデジタルカメラを持参し、月面撮影にチャレンジしてみてください
 ■8月13日(土)、9月10日(土)、10月8日(土) 19:00ごろ～21:00ごろ
 ■会場 札幌市中央区大通公園西4丁目北西角、もしくは西5丁目北東角
 ■無料
 ■曇天・雨天の場合は翌日に順延。翌日が曇天・雨天の場合は中止
 ■詳細 札幌天文同好会HP <http://www.satten.net>

広島市子ども文化科学館

〒730-0011 広島県広島市中区基町5-83
 TEL 082-222-5346

星空ミニライブ「アニメソング大集合」
 み～んな知ってるアニメソングが大集合！子どもから大人まで、プラネタリウムで盛り上がる！音楽にのせて、夏の星空の紹介もします
 ■7月31日(日) 16:00～(約50分)
 ■大人500円/小人250円
 ■演奏 青木紀子さん(ピアノ)

8/6

県立ぐんま天文台

〒377-0702 群馬県吾妻郡高山村中山6860-86
 TEL 0279-70-5300

デジタルカメラや携帯で月を撮ろう
 ボランティアによる自主企画。月の撮影に挑戦できます
 ■8月6日(土) 19:00～21:30
 ■天候不良時は中止
 ■入館料 大人300円/大学・高校生200円/中学生以下無料

8/2

白井市文化センタープラネタリウム

〒270-1422 千葉県白井市復1148-8
 TEL 047-492-1125

プラネタリウム解体ショー
 ■8月2日(火) 10:30～11:45
 ■20名 ■300円
 ■往復ハガキによる申込が必要。7月20日(水)まで
 ■詳細は問合せ

名古屋科学館

〒460-0008 愛知県名古屋市中区栄2-17-1
 TEL 052-201-4486

市民観望会 二重星をみる会
 ■8月6日(土) 18:45～21:00
 ■大人向け
 ■往復ハガキによる申込が必要。7月16日(土)必着
 ■詳しくは問合せ
 ■大人700円/小・中学生300円

8/20

福岡県青少年科学館

〒830-0003 福岡県久留米市東郷原町1713 中央公園内
 TEL 0942-37-5566

ファミリープラネタリウム
 ■8月13日(土)、14日(日)、15日(月) 17:30～18:30
 ■一般600円/児童生徒300円 ■250名
 ■電話による申込が必要。開催日1か月前より

神戸市立青少年科学館

〒650-0046 兵庫県神戸市中央区港島中町7-7-6
 TEL 078-302-5177

プラネタリウムコンサート
 「神話で聴くこどものためのクラシック音楽の世界」
 弦楽五重奏の生演奏とプラネタリウムをお楽しみ
 いただくファミリーコンサート
 ■8月20日(土) 18:30～19:30
 ■400円
 ■280名(先着)
 ■電話による申込が必要。7月24日(日) 10:00より
 ■1回の申込で1家族または5人まで

富山市天文台

〒930-0155 富山県富山市三熊49-4
 TEL 076-434-9098

わくわく工作室 月の動きの観測道具をつくる
 ■8月2日(火) 10:30～11:30、14:00～15:00
 ■20名 ■対象 小学3年生以上
 ■小・中学生100円
 ■要申込。7月22日(金)締切
 ■詳細は問合せ

とよた科学体験館(豊田産業文化センター内)

〒471-0034 愛知県豊田市小坂本町1-25
 TEL 0565-37-3007

親子天文教室 手軽にできる自由研究
 ～親子で挑戦！夏の天体観測～
 親子で楽しめる夏休みの天体観測をテーマにした話と屋外での観測会
 ■8月6日(土) 18:00～20:30
 ■対象 小・中学生とその保護者

夏は星空の宅配便®大忙し！
 ご予約はお早めに！

東京モバイルプラネタリウム5mドーム
 必要スペース 7m四方、高さ 3.5m

天窓工房直径6mドーム
 必要スペース：8m四方、高さ 4m

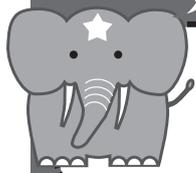
搬入から投影まで
 約1時間で準備OK！

※星空の宅配便は株式会社東京モバイルプラネタリウムの登録商標です。

東京モバイルプラネタリウム TEL:090-3753-0280(木村)
 天窓モバイルプラネタリウム TEL:090-8565-4259(小牧)

有限会社天窓工房
 TEL:042-522-2014

今月の特集



七夕

笹の葉さーらさーらー もう願いを短冊に書きましたか？
まだという方は伝統的七夕の日にあらためて星に願いをかけてみてはいかがでしょうか。今年の伝統的七夕は8月6日です。梅雨も明けて、街明かりのない場所では、深夜に天の川も見られるでしょう。旧暦で正しい七夕を味わってみてください。



観望会

旭川市科学館(サイバル)

〒078-8329 北海道旭川市宮前通東(北彩都あさひかわシビックコア地区)
TEL 0166-31-3186

天体を見る会～七夕

■8月7日(日) 19:30～20:30
■無料
■曇り・雨天時は翌日に延期。要確認

県立ぐんま天文台

〒377-0702 群馬県吾妻郡高山村中山6860-86
TEL 0279-70-5300

伝統的七夕観望会

旧暦の七夕にあたります。七夕の星たちを探してみよう

■8月6日(土) 19:00～22:00
■入館料 大人300円/大学・高校生200円/中学生以下無料

胎内自然天文館

〒959-2822 新潟県胎内市夏井1251-7
TEL 0254-48-0150

昔のこよみで七夕の星を見よう

■8月6日(土) 19:30～21:30
■高校・一般300円/小・中学生150円/幼児無料
■雨天・曇天の場合中止

富山市天文台

〒930-0155 富山県富山市三熊49-4
TEL 076-434-9098

特別観測会 七夕の星をみる会

■7月6日(水)、7日(木) 19:30～21:30
■大人200円/小・中学生・市内70才以上100円/幼児無料
■雨天曇天の場合は七夕の解説を行います

三原市宇根山天文台

〒722-1302 広島県三原市久井町吉田370番地29
TEL 0847-32-7145

七夕観望会

織姫(ベガ)、彦星(アルタイル)、M3(球状星団)、M13(球状星団)を観望
■7月7日(木) 18:00～22:00
■悪天候の場合は、プラネタリウム投影または星空案内の解説を実施
■大人310円/中・高校生210円/小学生100円

第19回七夕まつり ～親子で楽しむ夏の星空～
6m電波望遠鏡を使った宇宙の観察や星空の講話、鹿児島大学天文同好会によるプラネタリウムの上映、観望会など。雨天決行
■7月9日(土) 15:00～21:00
■会場 錦江湾公園(鹿児島県鹿児島市平川町 平川動物公園隣)6m電波望遠鏡周辺及び宇宙学習室
■無料
■問合せ 鹿児島県教育委員会生涯学習課 TEL 099-813-0851



プラネタリウム

郡山市ふれあい科学館 スペースパーク

〒963-8002 福島県郡山市駅前2-11-1
TEL 024-936-0201

イブニングアワー 見上げてごらん、宇宙の星を～七夕の夜の宇宙のお話～
七夕にちなんだ話題をお送りします
■7月7日(木) 18:30～
■大人400円/大学・高校生300円/小・中学生200円/幼児・65才以上100円

耳より情報

オーロラを静止画の連続動画で美しく再現

大阪のソフィア・堺で、オーロラの映像を堪能できる番組が投影中だ。プラネタリウム番組制作で知られる株式会社イーハトーヴの作品で、夏の近づく中涼しげ満点の映像で人気を集めている。淡いオーロラは撮影がむずかしく、高感度ビデオで撮影すればノイズが多くなり、感度を下げれば微細な構造が写らず見た目の印象と違った雰囲気になってしまう。この番組で使われている映像は、フルサイズデジタルカメラで数秒露光して撮影した連続静止画像をそのまま映像編集ソフトに読み込み動画化したもの。ノイズもほとんどなく、澄み切った空気とオーロラの光芒を高くオリティで再現している。

大人のためのプラネタリウム

星空の生解説とオーロラの映像。
中高生～大人、カッパル向けです

■投影中 16:00～
7月12日(火)までの土・日・祝日、7月16日(土)～8月31日(水)の毎日
■高校生以上500円/4才～中学生250円/乳幼児無料
■休館 月曜

ソフィア・堺
大阪府堺市中区深井清水町1426
TEL 072-270-8110



今年1月に2週間にわたってロケが行われた。ブレイクアップの様子も克明にとらえられている。提供/イーハトーヴ



イエローナイフの美しい風景の中をオーロラが躍る。提供/イーハトーヴ

耳より情報

「秘密結社 鷹の爪」ついに宇宙征服へ!?

シュールさが不思議な魅力のフラッシュアニメ「秘密結社 鷹の爪」がプラネタリウムに登場する。名前を聞いたことがなくても、絵を見れば、あるいは声を聞けば「知ってる!」という人も多いかもしれない。島根県立三瓶自然館サヒメルが開館20周年の記念に企画したオリジナル番組で、鷹の爪団の吉田くんが、なぜかブラックホールを作ってしまったというストーリーだ。7月15日より公開。

秘密結社 鷹の爪 THE PLANETARIUM

～ぶらぶら! ブラックホールのナゾ～

開館20周年の記念番組として特に楽しいものをというねらいで、満を持して制作しました。地元島根県ゆかりの人気アニメ「秘密結社 鷹の爪」のキャラクターを起用し、多くの人々が興味を持つブラックホールをテーマとした、科学エンターテインメント作品です。鷹の爪団のシュールさが、宇宙論の世界にとけ込んで、ブラックホールを「体験」させてくれます。島根出身の吉田くんとともに、宇宙を知るすばらしさを再認識しませんか?

■7月15日(金) 11:15ごろ～、13:30～、14:30～、16:00～
7月16日(土)以降 10:30～、13:30～、14:30～、16:00～
■入館料
大人800円/小人200円
■休館 火曜(休・祝日の場合は次の平日に休館) ※夏休み期間中(7月19日～8月31日)は毎日開館



島根県立三瓶自然館サヒメル
島根県大田市三瓶町多根1121-8
TEL 0854-86-0500

「秘密結社 鷹の爪」のメンバーたち。左端の吉田くんが島根出身(という設定)。© 蛙男商会 / DLE

はやぶさ帰還、一周年



●わたなべ じゅんいち
1960年生まれ。国立天文台教授。
専門は太陽系および彗星天文学。テレビ・ラジオや
講演・出版などさまざまなメディアで活躍。ツイッター
でも情報発信中 (@cometwatanabe)。

2011年6月13日は、小惑星探査機はやぶさが地球に再突入して、ちょうど二年であった。以前から、この日には何かイベントをやるう、といった話が出ていた。2日前の6月11日が月探査機「かぐや」の月面衝突3周年なので、あわせて「はやぶさ」一回忌、「かぐや」三回忌の法要をしよう、などという素っ頓狂なアイデアもあった。それならば国立天文台の観山台長（お坊さんでもある）に袈裟を着てもらって、お経を唱えてもらおう、などという話もでていたのだが、なかなか皆が忙しく、まとまらないうちに時間だけが過ぎて、ついに一週間前になってしまった。

そこで、せめてともかく集まって思い出を語ろう、と13日当日、三鷹の馴染みの店で宴会をする計画をたてた。会席料理の店D

は雰囲気も良く、個室もあるので、作家や編集者との飲み会や外国の方が来たときの歓迎会などによく御世話になる店だった。週末は予約しないと駄目なのが、13日は月曜だし、大丈夫だろうと高をくくって、D店にて宴会というお知らせを出してしまっ

た。ところがである。当日、店に電話をかけてもつながらない。おかしいなあ、と思っていたら、ランチの時間が始まる頃になって、やっと電話が通じたのだが、なんと本日は臨時休業だということではないか。

しまった、と思った。すでにお知らせしているだけでなく、この時間だと長野から新幹線で行ってくるOさんには連絡が付かないかもしれない。悪いことにOさんは携帯を持っていない。すぐにメールを出した。11時35

分であった。

「O様、皆さま、本日、Dは臨時休業であることがわかりました。急遽、別のお店を探します。渡部」

Dがだめなら、Tだろうなあ。こちらも旨い料理を出すので、人気がある。早速、調べて電話しようとしたが、なんと月曜はもともと定休日であった。う、困った。10分後に次のメールを出した。

「参りました、三鷹の馴染みの店Tも、月曜定休。ちょっと駅を広げて考えます。渡部」

で、いろいろ考えているうちに、Oさんから返信があった。新

しい行き先、待っています」とりあえず、新幹線に乗る前にメールを見てくれたので、一安心である。他のメンバーは何とか連絡が付くはずである。その後、国分寺や武蔵小金井も考えてみたが適切な店がなく、万事休すであった。そんな時、ふと三鷹駅前の三鷹ネットワーク大学のKさんの顔が浮かんだ。そうだ、地元ならいい店を知っているはずだ。SOS出そう。というところで、さっそくKさんの

携帯に電話し、事情を話して、適切な店Sを予約してもらったのである（多謝）。メールで皆にお知らせしたのはゼミ終了後の午後4時前、宴会開始の3時間前であった。

しかし、その後の参加者から

のメールの返信が面白かった。Oさんからは、

「軌道補正マニュアル、了解しました！」、

Iさんからは「了解。19時タッチダウンします！」、

Tさんからは、「了解です。スイングバイで早目に行けるよう頑張ってます」。

なんだか、みな自分自身が、「はやぶさ」になったようだ。

いずれにしろ、無事に予定通り、宴会はスタート。大宮駅から電話をくれたOさんにも店の所在地を伝えることができ、全員が一年ぶりに集まった会は楽しかった。苦労話はもちろんだが、それぞれが作った作品を持ち寄り、プロジェクターを持ち込んで、壁をスクリーンにして上映会をしたり、iPadのアプリを眺めたり。

一年を過ぎて、まだ皆の興奮は続いていた。出かける前にはあまり考えもしなかったのだが、実際に観測データを眺めてみると、どう考えても貴重であった。そこでしっかりと解析しようということになって、様々な成果が出たところで、

日本天文学会欧文報

告誌に特集を組んでもらおうと依頼をしたのである（正直、ここまでよいデータがとれるとは思っていなかった）。

われわれの観測データで、現在あわせて5本の論文を書いており、この日まではすべて投稿済みとなった。論文なので今後は査読、改訂ときつい作業が続くが、それが果たされた晩には、「はやぶさ」探査機の大気圏再突入の特集号が出版される。これは日本の探査史上、金字塔の特集になることは間違いない。

さて、来年の6月13日には、これまで集まろうと思っているのだが、今度は温泉宿でゆっくりというのもいいなと話しているところである（そのときにはさすがに直前に宿を変えるというのは避けたいものだが……）。



勢揃いした国立天文台「はやぶさ」観測隊員+Kさん他

新着情報

INFORMATION

新製品や各種新着情報をお伝えするコーナーです

※価格はすべて税込み

●皆様からの情報も募集中!編集部へお寄せ下さい
Eメール desk@hoshinavi.com
ファックス 03-5790-0891

New Product

SkyWatcherブランドの鏡筒伸縮式ドブソニアンを趣味人から新発売

天体望遠鏡販売店の趣味人は、中国シンタ社 (Suzhou Synta Optical Technology) の天体望遠鏡ブランドである「SkyWatcher」製品の日本地区総代理となり、その第一弾としてドブソニアンの取り扱いが決まった。発売となるのは口径20~40cmの4機種に加え、ドブソニアンのスタイルながらも自動導入・自動追尾システムのSynScanを組み込んだ口径20~40cmの5機種。いずれも、2分割式の鏡筒を3本の伸縮式支柱で接続したスタイルで、鏡筒を短く縮められることから、運搬や収納に便利だ。いずれもアメリカンサイズアイピース2本と、8×50ファインダーが標準装備。口径40cmでも22万8千円という、安価な価格設定がうれしい。

●問い合わせ 趣味人~シュミット~
TEL 03-5879-6398
<http://www.syumitto.jp/>

- 価格 (ドブソニアン)
 - DOB16 (S) 228,000円
 - DOB14 (S) 168,000円
 - DOB10 (S) 59,800円
 - DOB8 (S) 39,800円
 - 価格 (自動導入ドブソニアン)
 - DOB GOTO 16 288,000円
 - DOB GOTO 14 228,000円
 - DOB GOTO 12 168,000円
 - DOB GOTO 10 118,000円
 - DOB GOTO 8 89,800円
- ※写真は口径305mmのDOB GOTO 12



New Product

口径30cmのタカハシミュロンも補正レンズ組み込みでリニューアル

高橋製作所のミュロンCRS系で口径25cmのMewlon-250CRSに続き、口径30cm、口径比F9.9のMewlon-300CRSが発表された。ドール・カーカム式光学系を採用する旧来のミュロンの主鏡パッフルに補正レンズを組み込んだもので、ミュロンと中心像は変わらず、周辺像についてはリッチー・クレチアン式を上回るほどに改善しているという。外観は旧来のミュロン-300とほとんど変わっていない。合焦機構は、Mewlon-250CRSと同様にステップモーターによる副鏡移動方式を採用。撮影用途では、PC併用でのオートフォーカスも可能だ。焦点距離を0.73倍するレデューサー、1.5倍するエクステンダーもオプションで用意されている。

- Mewlon-300CRS (受注生産)
- 価格:1,470,000円(鏡筒のみ)
- オプションパーツ 鏡筒バンド:107,100円/Tプレート:33,180円/レデューサーCR0.73x:60,900円/エクステンダーCR1.5x:39,900円
- 問い合わせ 高橋製作所
TEL 03-3966-9491
<http://www.takahashijapan.com/>



New Product

ペンタックスから世界最小最軽量ミラーレスデジタル一眼"急"発進



PENTAX Q
レンズキット
●価格:オープン
(実販7万円前後)

PENTAX Q
ダブルレンズキット
●価格:オープン
(実販9万円前後)

※写真はPENTAX Qレンズキット(O1 STANDARD PRIME・8.5mmF1.9付)

レンズ交換式デジタルカメラとしては、世界最小最軽量というPENTAX Qが発売となる。いわゆるミラーレスタイプで、コンパクトながら多彩な露出モードやカスタムイメージ機能を搭載する。撮像素子に有効約1240万画素で1/2.3型の裏面照射型CMOSセンサーを採用。撮像素子サイズに合わせた新開発の「Qマウント」が採用され、5種類のQマウントレンズが同時に発表された。最高感度はISO6400、シャッタースピードは1/2000秒~30秒(レンズシャッターによる・電子シャッター併用で1/8000~)とバルブで、バルブ時には最高感度がISO1600に制限される。オプションのリモコンを使っでのバルブ撮影も可能だ。フルHD動画撮影にも対応する。

●問い合わせ ペンタックス お客様相談センター
TEL 0570-001323 <http://www.pentax.jp/>

望遠鏡の進歩とともに発展した天文学を振り返る



ガリレオからハッブルまで
～宇宙の果てを探る望遠鏡の旅～
HUNTING THE EDGE OF SPACE
ガリレオからハッブルまで
●本編 78分
●価格 3,990円

望遠鏡の進歩と天文学の発展を紹介するDVDが販売されている。「ガリレオからハッブルまで～宇宙の果てを探る望遠鏡の旅～」は、2010年12月にNHK教育テレビで放送されたものをまとめたものだ。内容はガリレオから光学観測をメインに天文学の発展をたどった前編と、ハッブル望遠鏡や可視光以外の赤外線や電波などでの観測で最新宇宙像に迫る後編の2本立て。現代の天文学の最先端で活躍する天文学者なども登場し、望遠鏡と天文学の関わりが語られている。

●問い合わせ 竹緒 TEL 03-5773-0724
<http://www.takeosoft.jp/>

©2010 WGBH Educational Foundation and Twin Cities Public Television, Inc. All rights reserved.

「はやぶさ」最後の雄姿をデジタル写真集で追想



はやぶさ-魂の帰還-
●価格 230円
●撮影 飯島 裕 / 開発 Eagle Inc.
●機能 Clockモード/BGM再生機能
●動作環境 iPhone、iPod touch
およびiPad互換iOS 3.2以降
●販売 App Store
<http://itunes.apple.com/jp/app/id434597265>

2010年6月13日に大気圏へ再突入し南オーストラリアの夜空で大きな流れ星となった「はやぶさ」。連載「銀ノ星」著者の飯島 裕氏による大気圏突入の写真集が、iPhone/iPad用アプリケーションとして発売されている。南天の星空やウーメラ砂漠への旅路も含めた56枚の写真を見ることができ、自らがオーストラリアの大地へ「はやぶさ」を迎えに行ったような気分になれる。

震災前の風景も写しとどめた美しい福島の星空写真集



「ふくしま星・月の風景 Vol.2」
●A4横、48ページ ●価格 500円
アストロアーツオンラインショップで発売中

郡山市ふれあい科学館が主催した「第2回ふくしま星・月の風景フォトコンテスト」の入選作40点を収録した写真集が発売となった。すべて福島県で撮影されたもので、波立海岸の弁天島や猪苗代湖と磐梯山、古い民家の並ぶ大内宿など、福島ならではの情景をモチーフにした写真が多い。撮影地

マップが掲載されているので、星景写真撮影のロケハンにも活用できそうだ。震災や原発事故の影響で現在は風景が変化してしまった場所の以前の姿をとどめた写真もあり、美しい福島の記録としても貴重なものである。「ふくしま星・月の風景 Vol.1」も発売中。

宇宙飛行士たちの仕事場 (紹介:原智子)



宇宙がきみを待っている
●若田光一・岡田茂 著
●汐文社
●四六判、216ページ
●定価1,470円
ISBN978-4-8113-8777-2
進路を自分で決められる子どもに育てよう
宇宙飛行士
若田光一・成長の記録
●若田タカコ 著
●講談社
●四六判、191ページ
●定価1,365円
ISBN978-4-06-216961-9

若田光一さんの場合

6月8日に古川聡宇宙飛行士がソユーズ宇宙船で出発し、これから約半年間、ISSで活動することになった。そこで今回は、宇宙飛行士に関連する書籍を集めてみた。まずは、若田光一さんにも関わった『宇宙がきみを待っている』は、彼が地球の子どもたちに向けて語りかけるように優しく、宇宙のことや自分のこと、そして飛行士たちの仕事について紹介している。最終ページには、若田さんからの3つのメッセージが自筆で書かれている。これを読んだ子どもたちはきっと、自分の将来に大きな希望を描くだろう。そして彼自身、2013年に日本人初のISSコマンダー(船長)として4回目の宇宙に飛び立つ未来が待っている。そんな若田さんを育てた母親の話が『進路を自分で決められる子どもに育てよう』だ。おそらく頼まれて講演会などで話してきたことを、一冊の書籍にまとめたのだろう。特別スパルタな英才教育をしたわけではなく、大切な日常生活と当たり前のしつけを怠りなくやってきた様子が伝わってくる。子どもの才能を伸ばすということは、子どもの「可能性をつぶさない」ということだ。宇宙飛行士に限らず、どんな子どもの親でも参考になる内容だ。

宇宙より地球へ 惑星に憧む君への手紙

●野口聡一 著
●大和書房
●A5、128ページ
●定価1,470円
ISBN978-4-479-39209-5



宇宙で暮らす!

●G.ハリー・スタイン 著
村川恭介 訳
●築地書館
●四六判、344ページ
●定価2,940円
ISBN978-4-8067-1415-6

野口聡一さんの場合

『宇宙より地球へ』は、昨年ISSに163日間滞在した野口聡一さんが、宇宙から地上の私たちに贈ったメッセージ集。美しい画像とわかりやすい言葉が温かく、その一つ一つから彼の好奇心と探求心が伝わってくる。このような宇宙飛行士の活動環境を詳しく解説するのが『宇宙で暮らす!』。訳者がいうところの“宇宙生活サバイバル本”を読むことで、逆に地球と人間について知ることができる。また、未来的な宇宙経済生活や社会組織についてなど、幅広い内容があっかっているのが他にはない特徴だ。ちなみに、著者は過去にリー・コーリ (Lee Correy) というペンネームで、SF小説『スタートレック・オリジナルシリーズ』の一作品も執筆している。この本で得た宇宙生活の知識を思い出しながらSF映画やテレビドラマを見ると、いっそう面白いだろう。

新天体発見情報

No.072 2010年6~7月

中野圭一



彗星、新星、超新星…… 新天体発見のニュースに至るまでには、発見報告～確認観測などさまざまなドラマが展開されています。新天体発見の舞台裏で活躍するIAU天文電報中央局アソシエイツの中野圭一氏がその日々を綴ります。

●超新星 2010dq in NGC57

発見は、まだ続きます。上尾の門田健一氏から超新星 2010dn の締めとなるメール（先月号参照）が届いた2時間足らず後、6月4日朝のできごとです。自宅で彗星の観測を行ったあと、薄明を迎え休息していると、山形の板垣公一氏から04時25分に電話があります。その前の04時21分に携帯にも連絡があったようですが、ベルが聞こえませんでした。氏によるとまた「超新星を発見した」ということです。氏には『それでは、これからオフィスに戻ります』と話して、04時40分にオフィスに戻ってきました。この朝は、ゴミの収集日です。収集車は、04時50分にやってきます。そこで、まず、オフィスのゴミを捨てました。

そして、コンピュータを見ると氏のメールは6月4日4時19分に届いていました。そこには「60-cm f/5.7 反射望遠鏡+CCDを使用して、2010年6月4日早朝、03時03分にお座にあるNGC57を撮影した検索画像上に17.3等の超新星状天体（PSN）を発見しました。この超新星の出現は、その後撮られた10枚以上の画像上に確認しました。超新星の姿は、過去の検索画像上およびDSS（Digital Sky Survey）にも写っていません。しかし、5月31日に同反射望遠鏡で撮影していた検索画像を調べたところ、この超新星は18.0等の明るさで、すでに出現していたことが判明しました。超新星は銀河核から西に17'、南に1'離れた位置に出現しています」という発見報告が書かれてありました。……ということは、この超新星には発見前に観測があります。従って、すぐ公表できます。そこで05時20分にこの発見を天文電報中央局のダン（グリーン）に連絡しました。それから約1時間半が過ぎた06時46分、CBET2303が届きます。そこには、この超新星は2010dqとして早々と公表されていました。

発見公表後の07時20分には、板垣氏から門田氏へ宛てた「おはようございます。ありがとうございます。先日の超新星 2010dn の件（先月号参照）ですが、言われるとおり

LBV（系外銀河に出現した大きな新星の一種）らしいです。光度はわずかに明るくなっています。海外の研究者からも画像依頼が来ました。これも、また楽しみです」というメールが転送されて届きます。08時45分には報道各社に新天体発見情報 No.163を送り、氏の発見を伝えました。大崎の遊佐徹氏からは09時21分に「中野さん、新天体発見情報とSN1999giの画像、ありがとうございます。いつも迅速な処理、お疲れさまです。板垣さん、SN2010dnに次いでSN2010dqの発見と、相次ぐ快挙に心よりお祝い申し上げます。このところすごいペースだと思ったら、1か月に4個目だったんですね。門田さん、連日の深夜までの勤務大変ですね。お体を壊さないようにご自愛ください」というメールがあります。また、18時00分に届いたメールによると遊佐氏は「SN2010dnのその後の光度変化が気になって、今日の昼過ぎにメイヒルの25-cmで観測しました。空の状態が良くない上に120秒露光の2コマしか撮れませんでした。画像は加算していますが、写りが良くありません。極限等級は18等程度で、位置・光度の精度もよくありません。参考程度にご覧下さい。2ピクセル程度の範囲で測光すると、17.0等となりました。ノーフィルターです」という超新星 2010dq の光度観測と画像が届きました。なお、遊佐氏のメールにあるとおり、板垣氏は5月9日、15日、31日に別の超新星 2010cp、2010cr、2010dn を発見しています。板垣氏は最後の発見から4日足らずの間にもう1個、別の超新星を発見したことになります。

●マックノート彗星（2009 R1）

この『新天体発見情報』でもときどき登場してきたこの彗星は、6月6日朝には生駒の永島和郎氏がその眼視光度を5.3等と観測しました。同朝、長野の大島雄二氏もその CCD 全光度を5.7等と観測しています。これを知った山形の板垣公一氏は、6月7日朝にその CCD 全光度を5.0等と観測しました。氏からはその画像も送られてきました。それを見ると、立派な大彗星に成長しているかのようでした。

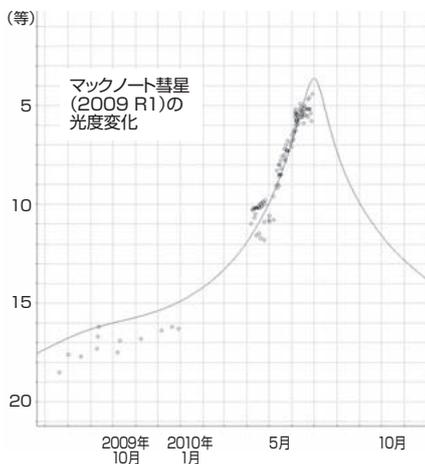
また、スペインのゴンザレスからも、友人のジャガー（独）が撮影した見事な画像も送られてきます。彗星は前日に比べると約1等級近くも増光しました。今後まだ明るくなるはずです。『今後も期待できるなあ……』とっていました。この彗星の増光は、6月7日06時50分になって観測をいただいた仲間には知らせました。

そんな時期、6月9日05時29分に加古川の菅野松男氏より「超新星を捜索して今日で満2年になります。検索日数はその間に約360日、撮像画像数は約14,300画像になりますが、超新星は未だに発見できません。その傍ら、先月から新星探しを再開しました。昨日6月6日01時21分にペンタックス400-mm f/4.0レンズで撮影した検索画像に、11.2等と非常に暗いですが、新星らしき星に気づきました。発見後、01時53分に26.0-cm f/6.9 反射望遠鏡でこの星の存在を確認しました。なお、この星は5月15日の検索画像にも写っています」という発見報告が届きます。AAVSO のウェブ・サイトからこの出現位置近くにある変光星のリストを作成して氏に送っておきました。そして、菅野氏の画像からその出現位置を測定しました。すると、ASAS J182140-3411.4 か、V1858 Sgr と位置が0".5以内に一致し、ほぼこの星と同定できます。また、測光光度は11.0等でした。そこでこのことを菅野氏に連絡しました。06時30分のことです。ただ、リストに掲げられている変光範囲よりも明るいために、この報告を07時00分にダンに知らせました。

6月9/10日夜、オフィスに出向いてくると、18時23分に菅野氏より「今朝は早々と変光星名をお教えいただきありがとうございます。阪神大震災以来、新星捜索を休んでいましたが、このたび久しぶりに発見の醍醐味を体験しました。ところで、近年変光星数も非常に多くなり、検索が大変な時代になりましたが、お教えいただいた検索方法で効率よく検索できることを知り、大変うれしく思います。今回の写真も、早速測定して国内、海外まで報告いただき、変光星観測のお役に立てたことに、これまたうれしく思っています。_____」というメールが届いていました。

さて、増光の期待されるマックノート彗星（2009 R1）ですが、6月10日09時45分に山口の吉本勝巳氏から「彗星の眼視全光度が意外と上がってないです。4等台に入っているかと思っていたのですが……、6月9日朝には5.5等、10日朝には5.4等でした。ただ、集光は一段と強くなり、コマが小さいままなので3.5-cm 双眼では恒星のように見えています」という観測の報告があります。『えっ、増光していない……。そうなのか』と思いながら、翌6月11日朝、04時35分に氏に『観測をありがとう

うございます。本当だねえ……次回に届く観測は4等級に思っていたのですが……。まあ6月8日と9日の予報光度はまだ5等級なので、こんなもんですかねえ……。qが0.40AUなので、もうちょっと期待していきましょう。しかしちょっと心配になります。一方で10P/テンペル第2彗星は、その発見後1世紀半も経っている彗星なのに、毎回帰ごと予報どおりに明るくなりますね。板垣さんの彗星捜索でも引っかけ、びっくりしたとのことですよ」というメールを返しておきました。この日の朝、07時49分には、大島氏から「今朝のマックノート彗星です。CCD全光度が6.7等に落ちました。なんだか崩壊のニオイもしてます」という報告、さらにその日の昼には、大崎の遊佐徹氏も「昨夕、米国メイヒルのリモート望遠鏡で、マックノート彗星を観測しました。画像はウェブ・サイトをご覧ください。写野内のTycho星表の3つの星と比較しましたが、光度は6.8等でした。このところの眼視で観測されている観測より1等以上暗くなります。視直径5'.7と計測しましたが、それ以上いくらパーチャーを広げても、あまり明るく測光できません。長いイオンの尾と、淡いダストの尾がVの字に広がっています。コマがなんとなくシュモクザメのような逆三角形にも見えるため、よもや崩壊しかけ……と、いやな予感もしましたが、いまのところ核近傍はしっかりしているようです」という報告もあります。



結局、光度変化図にもあるとおり、この彗星の光度は、その後も増光せずに5等級で上げ止まりになってしまいました。また、7月5日になって、スペインのゴンザレスは、標高1720mの高地で絶好の観測条件の元、地平高度+6°にあるこの彗星をとらえることを試みましたが、彗星は、5等級より暗く、観測できなかったとのこと。彗星は、太陽に接近後(2009年9月以後)、南半球で観測可能となりました。しかし、彗星の位置観測も6月29日の観測(核光度で8.8等)を最後に我々の視界から消え

去ってしまいました。

この彗星は、2009年9月9日、サイディング・スプリングのマックノートによって、50-cm ウブサラ・シュミットでけんびきょう座を撮影した捜索画像上に17等級の新彗星として発見された彗星です。幸いなことに、発見当初にガラッドとマックノートが同年7月20日、8月1日と18日に撮影した捜索画像上に写っていた移動天体の観測群の中からこの彗星の発見前の観測が見つかり、1年後に2等級以上に明るくなるのが期待されていました。しかし、この彗星の原初軌道の軌道長半径の逆数は1/a (origin)=+0.000013で、いわゆるオールの彗星雲から太陽系内部にやってきたパージ彗星の1つでした。よくこの種の彗星は明るくならないといわれるように、光度予報の難しい彗星でした。なお、6月には、彗星の動きには、非重力効果による影響も見られるようになり、この頃から減光を始めたのでしょう。

●へびつかい座の新星状天体

2010年6月下旬から7月上旬にかけて蒸し暑い日が続いていました。まだ梅雨も明けていないのに、6月30日朝には気温も32°Cまで上昇しました。しかし、7月1/2日夜にはちょっと過ごしやすい気温に下がっていました。その夜のことです。7月2日01時25分に水戸の櫻井幸夫氏から1通のメールが届きます。そこには「6月30日夜、22時22分にフジフィルム FinePix S2Pro+Nikon 180-mm f/2.8レンズ開放で雲間から撮影した画像から新星状天体(PN)を見つけました。位置は赤経 $\alpha = 17^{\text{h}}30^{\text{m}}24^{\text{s}}.3$ 、赤緯 $\delta = -22^{\circ}22'53''$ 、光度は10.1等です。ただし、2枚目のコマは雲がかかってしまい確認できません。この場合、報告すべきではないのかもしれませんが、もしも……ということもあるので、念のため連絡いたします。直近の6月24日(極限等級11.4等)には写っていません。変光星・小惑星・IRAS天体についてはチェックしました。確認写真を撮らないうちに報告するのは心苦しいのですが、しばらく天候も回復しそうにないのでご容赦ください」と書かれてありました。1画像しかないのがちょっと気がかりですが、氏からの画像には、明らかに恒星像が見られるために、この発見は04時36分にダンに報告しました。そこには『Sakuraiから画像が届いているので、出現位置を測定する』と書き添えておきました。そして、05時09分に『測定が終了した。出現位置は $17^{\text{h}}30^{\text{m}}23^{\text{s}}.65$ 、 $-22^{\circ}22'54''$.8、光度は10.4等だ。位置の誤差は赤経 $\pm 6''$ 、赤緯 $\pm 0''.3$ くらい。画像の極限等級は12.2等』という報告をダンに送りました。

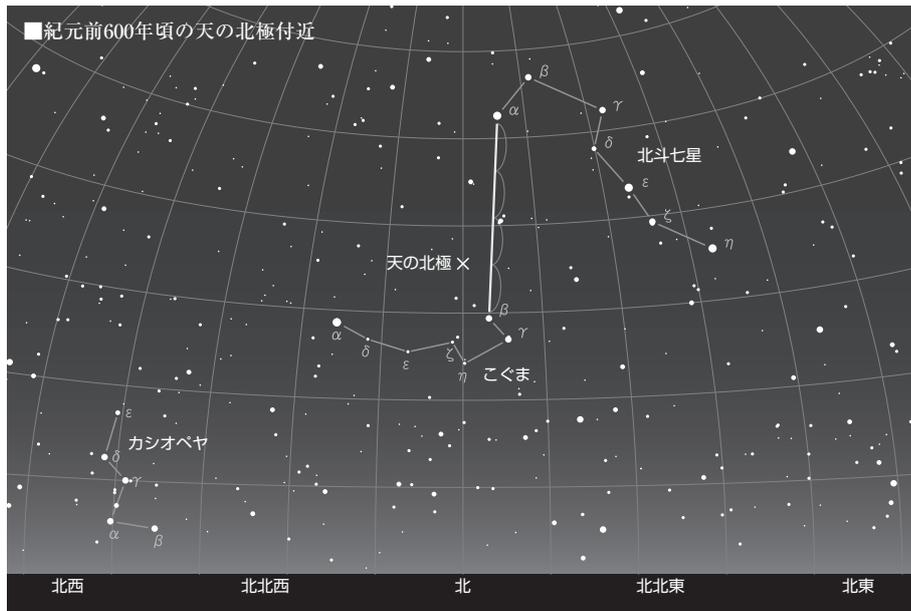
7月2日夜はまた蒸し暑い夜に戻っ

ていました。オフィスに向いてくると遊佐氏は、夕方にこの星の確認作業を行ってくれたことがわかります。20時55分に氏から届いたメールによると「先ほど、豪州ムールックの32-cm f/7反射望遠鏡で、7月2日18時25分に60秒露光で3フレーム撮影しましたが、いずれのフレームにも出現位置に、新星らしき恒星像は見いだせませんでした。確認画像を送ります。極限等級は18等で、報告位置付近に17等より明るい天体はありません。比較にはDSSとDSS2を使いました」と櫻井氏によって報告された位置には、星が存在しないという確認結果が書かれていました。それを見た板垣氏から21時41分に「残念でした」というメールが櫻井氏に送られていました。櫻井氏からは21時41分に「貴重なお時間をさいいただきましてありがとうございました。画像を見た限りでは間違いなかったのですが、残念ながら実在しなかったようです。天候のせいとはいえ、やはり複数コマでの確認ができない場合は、報告を見送りたいと思います。遊佐さん、海外の望遠鏡による確認観測ありがとうございました。17等より明るい天体が写らないということなのでしょう。お手数をおかけしました。板垣さん、今朝ほどはお電話ありがとうございました。二晩続けてほとんど睡眠をとっていなかったため、板垣さんの電話がなければ寝過ぎてしまい、出勤時間に間に合わないところでした。門田さん、ご無沙汰しております。今回は、天候に翻弄されてしまいました」というメールが届きます。

さらに7月3日01時00分にはダンからも「イタリーの観測者からの報告によるとSakuraiのPNは存在しないという連絡を受けた。そのため、ウェブ・ページからこの発見を削除する」という連絡があります。これを知った門田氏からは03時53分に「皆さま、残念でしたね。1フレームの像でも実在することがあるはずですので、判断は難しそうです。こちらは連日の曇天に加えて昼間の仕事が忙しい時期ですが、わずかな晴れ間を狙って観測を試みています」というメールが届きます。そこで04時26分にダンに「リストから発見を削除してくれてありがとう。そのとおりだ。Yusaの確認によると、この天体はやはり存在しないということだ。申し訳なかった」というメールを送り、この確認作業を終わることにしました。その日の朝になって遊佐氏からは「皆さま、おはようございます。PNは残念ながら存在しなかったのですね。櫻井さん、ぜひ次の機会にまた確認観測に関わらせていただければ大変うれしい限りです。ご活躍をお祈りしています。中野さん、ダンへのご報告ありがとうございました。これからもよろしく願います」というメールが届いていました。

世界最初の科学者ターレス（注1）に、次のような逸話があることは、以前に本コーナーで紹介させていただいた（2005年2月号）。夜空を見上げながら考えごとに耽り、溝に嵌った（注2）のをおばあさんに目撃され、「天文学者は上ばかり見ているから、足元のことがわからないのよ」と揶揄（注3）されたという伝説だった。そのとき見ていた天体が北極星だったというのが、筆者の記事の要論だったが、今回はその続編である。

ターレスが見ていたのは、もちろん今の北極星ではない。なぜなら、ターレスの活躍時（前624～前546：注4）、溝に落ちたのをおばあさんが目撃したのがいつだかは不明だが、仮に前550



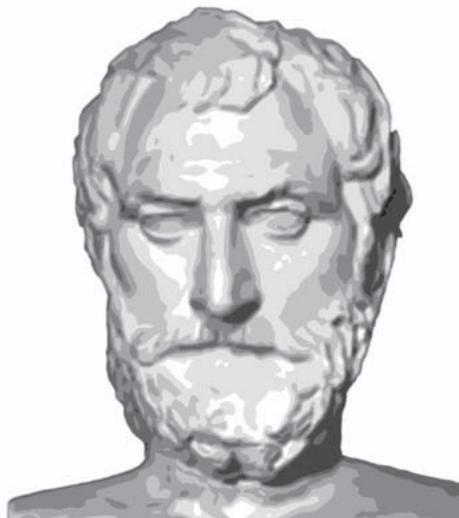
金井三男の こだわり天文夜話

●第二百二十七話

同じくアレンによれば、ギリシャ中期の有名天文学者ヒッパルコスが、星空の日周回転の中心（注8）が、 α 星と他の3個の星とが作る空っぽの四辺形中にあると説明したという。要するに、かつて北極星は存在しなかったのだ。

年頃として、当時、現在北極星は天の北極からおよそ15度（注5）も離れていたのだから。腕を伸ばして、じゃんけんのパーを出した時の親指と小指の角度近く、天の北極から離れていれば、もはや北極星ではない。ターレスも間違いなく今のこぐま座 α 星を北極星とは言わなかったはずだ（注6）。

星の名前に関する研究には必読書とされるアレン著『スター・ネームズ（注7）』には、こぐま座 α の6ページにわたる詳細な記述があるが、それには古代ギリシャで「優しい北の光」を意味するフェニーチェという名前がこの星にあり、かつ「北天でもっとも実用的な星」と紹介されている。ただし、これが、現代人が学校で習う意味での北極星を指しているのかは、この説明文のすぐ後にポラリスの記述があるにも関わらず、よくわからない。



■ターレス (Thales of Miletus, BC624—BC546)

そればかりではない。北海道大学名誉教授で札幌天文同好会初代会長の福島久雄先生によれば、英語のポール・スター (Pole star、すなわち北極星) という言葉は、由緒あるオックスフォード英語辞典での初見が1555年であるという。すくなくとも古英語には、北極星という言葉や概念すらなかったのだ。学術用語として西欧世界で古くから重視されていたラテン語に目を転じると、近代ラテン語のステラ・ポラリスは、古典ラテン語には存在しないという。古典ラテン語にあったPolusには、日周回転の中心という意味での北極と、北極星の両義があったという（注9）。

さらに福島先生のお話では、日本天文学に多大な影響を与えた古代中国でも、北極星という具体的な星名はなかった。有名な孔子の『論語』に出てくる「北辰」（注10）も、北極星のことではなく、単に

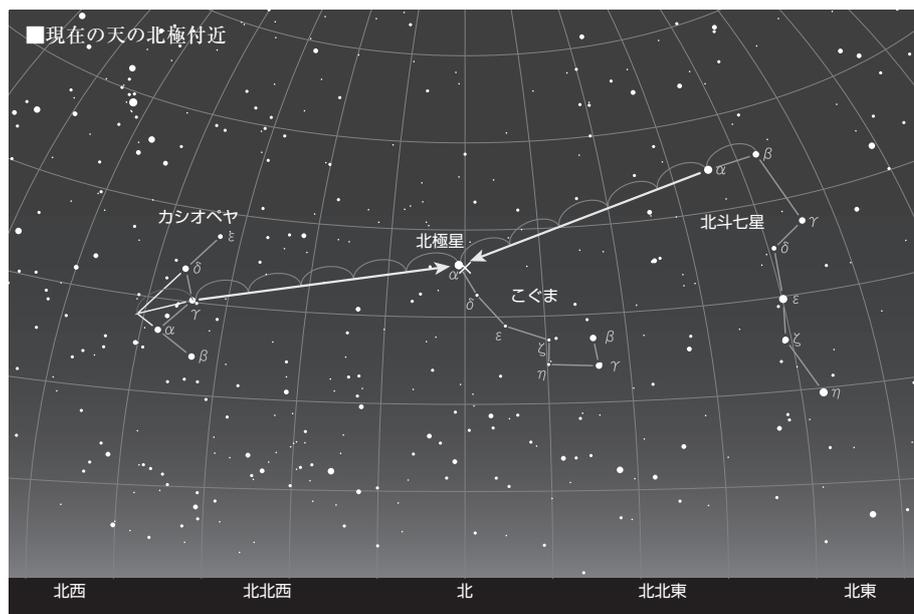
北極星は日本製!?

天の北極の意味しかないという。当時（紀元前500年頃）天の北極には、北極星が無かったことによる（注11）と考えられる。

また、西暦1200年頃の朱子時代においてでも、「北辰は北極

なり」とされているだけで、北極星とは解釈されていない。日本での論語などの注釈書は、一般に北辰＝北極星としているが、これは明らかに時代（あるいは歳差という物理現象）を無視した誤訳であるという。中国において、少なくとも清朝まで（注12）「北極星」という名前がなかったらしい。

日本における用語としての「北極星」の初出は、福島氏によれば、寛政7年（1795年）に出版された橘南谿（たちばななんけい）の随筆『東遊記後編』卷三「北極星出地（注13）の高下によりて、地球の南北（注14）を知る事也」である。つまり、北極星という言葉は、江戸後期に日本人が造語し、中国に逆輸出した日本製の漢語と考えられるのだ（注15）。



注1 この人に付されたニックネームの数は、筆者秘蔵のライブラリーで、ガリレオとニュートンに次ぐ銅メダルである。①イオニア学派自然哲学の創設者 ②科学の父・哲学の祖 ③幾何学の開祖 ④ギリシャ数学の開祖 ⑤ギリシャ哲学の創始者 ⑥賢者の中の賢者 ⑦航海学の創始者 ⑧最初の科学者 ⑨最初の科学的宇宙論者 ⑩最初の自然哲学者 ⑪最初の哲学者 ⑫磁石の最初の研究者 ⑬自然数を奇数と偶数に分けた最初の人 ⑭自然を語る人々（ピュシオロゴイ）の最初の人 ⑮世界で最初の大数学者 ⑯哲学の開祖（始祖） ⑰電気現象に初めて注意を向けた人 ⑱比例の神様 ⑲ミレトスの第一の哲学者 ⑳星を見ながら穴に落ちた天文学者の始祖。これ以上増えると、①→⑳の「丸に数字記号」が使えなくなる。最後のものが当然今回の話題のもの。

注2 それぞれ「ふけ」「ドブ」「はま」と読む。

注3 「やゆ」と読む。

注4 古代の人だから生没年には諸説あり、他に生年には前640年説、没年には前548年・547年説がある。筆者は、前624年に生まれ、前546年に78歳で没したという説を採る。

注5 ステラナビゲータでの計測。以下同様。

注6 当時4等以上で天の北極に近い順から、こぐま座β

星コカブ（2.1等）北極からの距離（天体から天の北極までの角距離）7度、こぐま座γ星フェルカド（3.0等）同10度、りゅう座λ星ギアンサ（3.8等）同10度、りゅう座α星ツパーン（3.1等）同12度である。なお、天の北極から15度離れたところにある北極星を想像するには、現代の空でコカブの位置（北極からの距離約16度）に北極星があると考えればよい。

注7 "STAR NAMES - Their Lore and Meaning" Richard Hinckley Allen著、Dover Publications, Inc. ISBN0-486-21079-0

注8 いわゆる天の北極のこと。

注9 さらに遡ると、ボールの原義は、たとえば野球場のレフト・ライトのボールというように、棒とか竿、軸という意味だった。

注10 「政を為すに徳を以てすれば、たとえば北辰の其の所に居りて、衆星の之に共うが如し」

注11 こぐま座α（今の北極星）から天の北極までは、当時8.5度離れていた。

注12 日本では江戸時代を次いだ明治時代。

注13 天の北極の地平線からの高度のこと。

注14 観測地点の緯度のこと。

注15 古代日本には北辰信仰があり、また平安遷都直後から朝廷では北辰祭が毎年旧暦の3月3日と9月9日に行われ、かつ現在も毎年元旦に四方拝という、天皇の先祖たる天帝を拝礼する行事に於いて、まず最初に北に向かって一礼することが続けられているが、この場合の北辰も北極星ではない。たまたま現在、その方向に歳差と固有運動の関係で、北極星がぶらついているだけなのだ。



金井三男
(かないみつお)

渋谷の旧五島プラネタリウムで解説をつとめ、天文学のありとあらゆる事象について独自の視点から「こだわり」をもって研究している。アルゴルの観測がライブワーク。星ナビ.comにて、厳選した天文関連書籍の紹介「金井三男のこだわり天文書評」を公開中。

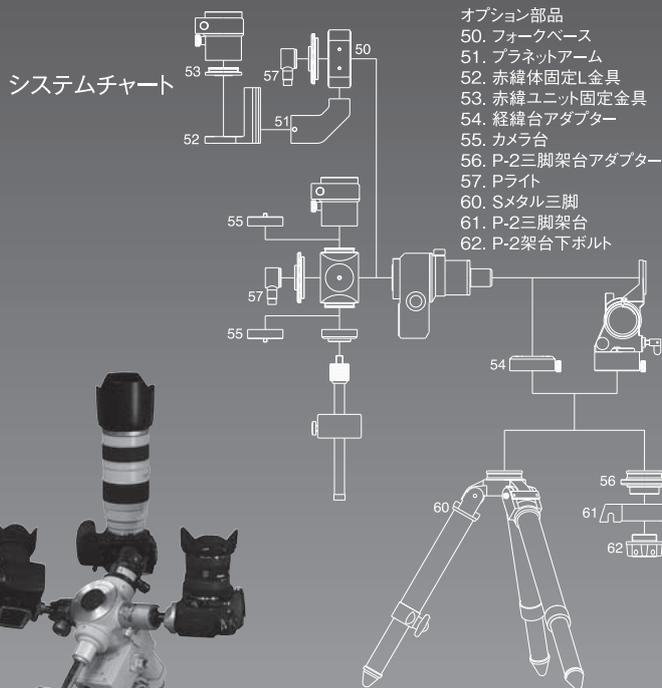
シーンごとに変化する小型多機能赤道儀

PM-1

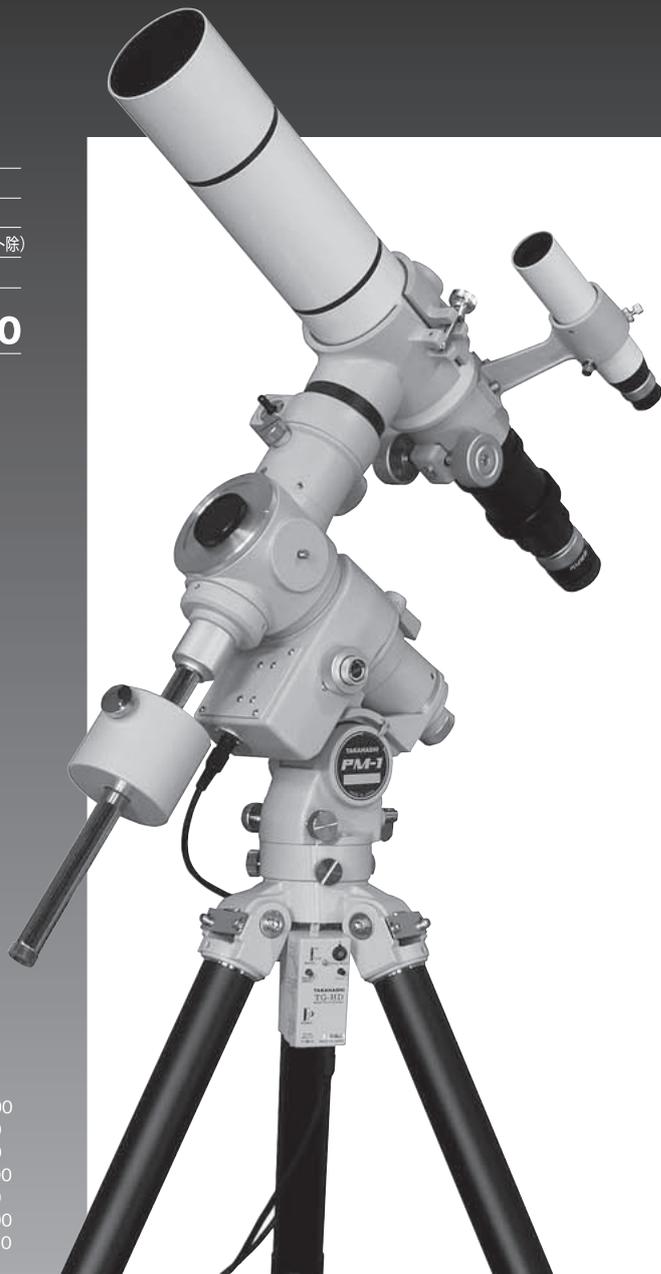
PM-1

赤経ウームホイール歯数	144	モータードライブ	DC6V
赤緯ウームホイール歯数	112	搭載質量	約5kg
極軸望遠鏡	固定内蔵式 9×	本体質量	5kg(ウエイト、シャフト除)
バンド取付	M8×2	付属ウエイト	1.4kg

ドイツ仕様価格 **¥224,700**



- ・プラネットフォークセット (No. 50, 51, 52, 53) …¥44,100
- ・経緯台アダプター (No. 54) …………… ¥7,350
- ・カメラ台 (No. 55) …………… ¥4,200
- ・オプションセット (No. 50, 51, 52, 53, 54, 55) …¥52,500
- ・P-2三脚架台アダプター …………… ¥7,140
- ・Sメタル三脚 …………… ¥58,800
- ・鏡筒バンド (80SQ) …………… ¥11,970



モータードライブ

赤道儀に内蔵のモーターは単三電池4本で駆動します。基本の恒星時駆動の他に、恒星時の0.7倍、0.5倍、0.3倍の追尾速度が選べるので、地上の景色を入れたいわゆる星景写真の撮影で、恒星時追尾または固定撮影とは一味違う作品がねえます。太陽時駆動も選べるので日食観測に便利です。修正速度は2倍と停止になります。



インナークラッチ

PM-1は赤経ウーム軸インナークラッチ機構を採用しています。ウーム軸インナークラッチはウーム軸に内蔵された機構によりクラッチハンドルの回転運動を直線運動に変えスパーギアを固定する方式で、クラッチハンドルを軽くしめるだけでロックでき、逆回転してもゆるむことはありません。このクラッチの特徴はハーフクラッチ状態で使用できることです。



傾斜角目盛と水準器

架台の水平出しの基準になる水準器と傾斜角目盛を装備しています。コンパス等で方位を調整すれば星間でもだまかに極軸が合わせられます。日食の観測地で南北線が引いてあれば、それを目安に赤道儀の設置ができます。





スターベース東京 11:00~19:00

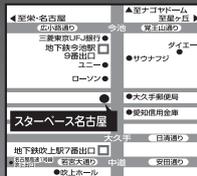
TEL 03-3255-5535 (年中無休)
FAX 03-3255-5538 (24時間受付)

〒110-0006 東京都台東区秋葉原5-8秋葉原富士ビル1F
振込先: みずほ銀行 上野支店 普通 1526956
銀行名義: カタハシセイガイケン スターベーストウキョウ
郵便振替: 001103-26910 スターベース東京
■交通: JR秋葉原駅中央出口よりヨドバシカメラの前の通りを真っすぐ丸線路に沿って信号3個目(蔵前橋通り)を右へ徒歩5分。JR秋葉原駅昭和通口より昭和通りを上野駅方面へ進み蔵前橋通りを左へ徒歩5分。地下鉄銀座線末広町駅より昭和通り方向へ徒歩約3分

スターベース名古屋 10:30~19:00

TEL 052-735-7522 (火曜、第一第三水曜定休)
FAX 052-735-7523 (24時間受付)

〒464-0850 名古屋市千種区今池3-24-12
振込先: 三菱東京UFJ銀行 柳橋支店 普通 1051343
銀行名義: スターベース名古屋
郵便振替: 00870-4105881 スターベース名古屋
■交通: 地下鉄東山線・桜道線(2路線)利用可能。今池駅出口9番より吹上方面へ徒歩約5分。桜道線吹上駅より今池方面へ徒歩約5分

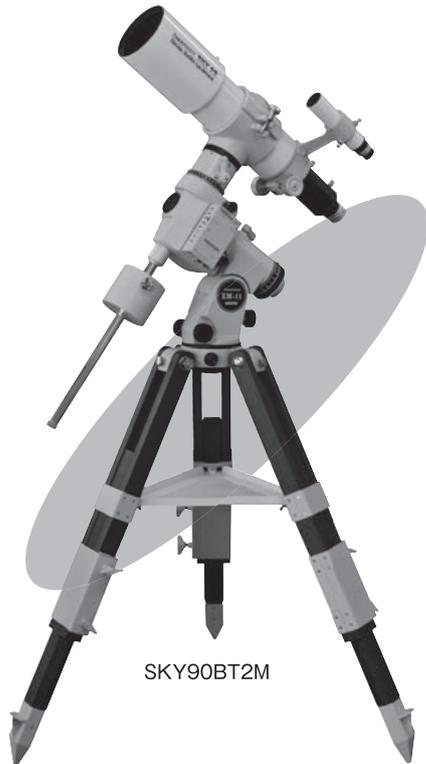


タカハシ製品のお求めはアフターサービス万全なスターベース東京・名古屋店へどうぞ!

高性能・高品質のタカハシ製品が安心をお届けいたします

タカハシ フローライト「SKY90 鏡筒」特集

フローライト望遠鏡と云えば「元祖タカハシ」、「SKY90鏡筒」は西暦2000年に登場して以来、11年の長きに渡り皆様にご愛用され、今現在も数少ないフローライト天体望遠鏡として活躍、ご愛用頂いております。



SKY90BT2M

このSKY90鏡筒はフローライトレンズの合い玉に環境の優しいエコガラスを組み合わせ、F5.6という短焦点の2枚玉構成。コンパクトな鏡筒に凝縮された高性能で、完成度の高い屈折望遠鏡に仕上げられています。

専用アクセサリ-

- フラットナーレデューサー.....¥40,110
- カメラ回転装置.....¥18,060
- エクステンダーQ1.6X.....¥43,050
- CA-35 (SKY90).....¥4,410
- ドローチューブ延長筒.....¥3,360
- アクセサリバンド(95).....¥8,400

スターベースオリジナルアクセサリ (SBO)

- 赤道儀用アルミケース (SBO).....¥34,060
- 鏡筒用キャリングバック (SBO).....¥10,290
- 天頂プリズム (31.7ミリ) (SBO).....¥3,360
(SBO:スターベースオリジナル製品の略称です)

タカハシ純正製品

SKY90鏡筒

(鏡筒のみ)

・付属品:6x30ファインダー、ファインダー脚、31.7ミリアイピースアダプター

基本的にはこの鏡筒をベースに、お客様のニーズに合わせたご希望のセット組製品を選んで頂けます。

販売価格

¥212,100

タカハシ純正製品

SKY90BT2M

セット内容

・SKY90鏡筒・鏡筒バンド(95S) ・EM-11 Temma2M赤道儀
・FC-M木製三脚・付属品:LE-18/天頂プリズム(31.7ミリ)

本格派の方にお勧めする、自動導入内蔵の小型赤道儀に木製三脚を組み合わせたセット内容になっています。

販売価格

¥600,800

スターベースオリジナル製品

SKY90鏡筒基本セット

赤道儀に搭載する際には必ず必要になる鏡筒バンドを、又、ファインダーの着脱装置、持ち運ぶ際に鏡筒を保護する役目もありますオリジナルバッグを組み合わせたセット品です。

セット内容

・SKY90鏡筒・鏡筒バンド(95S) ・FQR-1 (W) ・鏡筒用収納バッグ(SBO) ・31.7ミリアイピースアダプター (SBO)
(タカハシ純正製品の場合は¥5,250円加算願います。
※接眼レンズは付属していません。



スターベースオリジナル特価

¥220,500

スターベースオリジナル製品

SKY90鏡筒撮影セット

写真派の方にお勧めのセットです。カメラ撮影時のカメラの位置を回転させて、撮影し易いアングルにする為のカメラ回転装置、フラットナーレデューサーで収差補正して平坦な像で写真撮影を満喫して頂けるセット内容になっています。

セット内容

・SKY90鏡筒・鏡筒バンド(95S) ・カメラ回転装置 ・フラットナーレデューサー ・CA-35 ・ワイドマウント(カメラ名をお知らせ下さい) ・眼視用の接眼部も付属しています(但し、スターベースオリジナル(SBO)の31.7ミリアイピースアダプターになっています。又、接眼レンズは付属していません)



スターベースオリジナル特価

¥265,500

スターベースオリジナル製品

SKY90TGLセット

両軸共ウォームホイール全周微動のTG-LM型経緯台にSKY90鏡筒を搭載、手軽に屋外へ持ち出して、観測したい天体を気軽にご覧頂けます。

セット内容

・SKY90鏡筒・鏡筒バンド(95S) ・TG-LM経緯台(メタル仕様) ・天頂プリズム(31.7ミリ) (SBO) ・NPL-10 (50倍)



スターベースオリジナル特価

¥290,850

お支払い方法 店頭現金・銀行/振替入金・カード(分割可能)・代金引換(在庫があれば、即発送可能)・クレジット(12回まで無金利、60回まで特別低金利)

ご不要になった望遠鏡・アクセサリの **下取り交換いたします!** 特にタカハシ製品は高価下取り致します! 詳しくは弊社HPをご覧ください。

最新情報は こちらから ▶ <http://www.mmjp.or.jp/takahashi-sb>

国内トップレベルの天体用品ショールーム

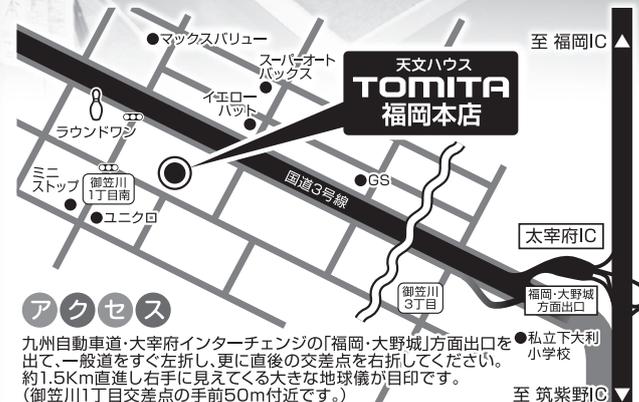
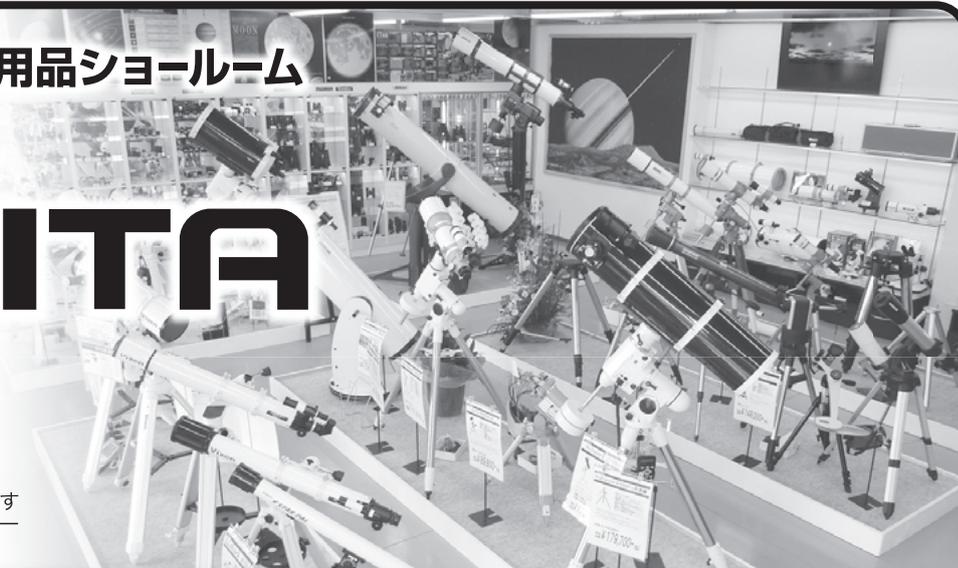
天文ハウス

TOMITA

福岡本店



大きな地球儀が目印です



アクセス

九州自動車道・大宰府インターチェンジの「福岡・大野城」方面出口を出て、一般道をすぐ左折し、更に直後の交差点を右折してください。約1.5km直進し右手に見えてくる大きな地球儀が目印です。(御笠川1丁目交差点の手前50m付近です。)

主な納入実績

- H3.5 長崎県** 福江市鬼岳天文台
600mm反射望遠鏡一式(ミカゲ光器)
5m天文ドーム(日新ドーム)
- H4.3 佐賀県** 佐賀市西予賀コミュニティセンター
200mm屈折望遠鏡一式(タカハシ)
5m天文ドーム(日新ドーム)
- H5.10 長崎県** 県教育センター
200mm屈折望遠鏡一式(PENTAX)
- H11.1 佐賀県** 県立宇宙科学館
5×6mスライディンググループ(TOMITA)
- H14.3 長崎県** ながさき県民の森天文台
200mm屈折望遠鏡一式(タカハシ)
ワンダーアイ接眼延長装置(三鷹光器)
- H17.7 静岡県** 浜松市天文台
300mm反射移動天文台車(TOMITA)
- H22.11 長崎県** 佐世保市少年科学館
200mm屈折望遠鏡一式(タカハシ)
ワンダーアイ接眼延長装置(三鷹光器)
5m天文ドーム(ヒューマンコム)
- H23.2 福岡県** 春日市白水大池天文台 移転工事
自動導入装置 TAC-PRO(TOMITA)



福岡県春日市

「白水大池公園 星の館」天文台 好評公開中!!

※当社が管理・運営致しております。

[開館日] 毎週金・土・日 pm2:00~pm9:00 TEL.092-558-9099

天文ハウス TOMITA 福岡本店

お問い合わせ
TEL.092-558-9523
 FAX.092-558-9524 [E-mail] starmail@y-tomita.co.jp
 〒816-0912 福岡県大野城市御笠川2丁目1-12
 [ホームページアドレス] <http://www.y-tomita.co.jp>

営業時間
am10:00 ~ pm7:00
 定休日月曜日
 ※月曜日が祝祭日の場合は営業いたします。

メーカー認定
メンテナンス代理店

- ・高橋製作所(西日本地区)
- ・三鷹光器(九州地区)

九州地区総代理店



ヒューマンコム

九州地区代理店

- ボーグ | 国際光器
- 笠井トレーディング
- ピクセンショールーム
- ニコンショールーム

取扱メーカー

三鷹光器・オルヴィス・ペンタックス・テレビュー・フジノン・ツアイス・ケンコー・タスコ・スワロフスキー・シュタイナー・カートン・ミザール・宇宙天体精機・日本特殊光学日本特殊光器・中央光学工業・昭和機械製作所・苗村鏡・光洋・アストロ光学・日新ドーム・ワテック・ビットラン・アストロアーツ・ミノルタ・SONY・パナソニック各社・その他



MEADE®

ステラナビゲータ9対応

すべてのミード望遠鏡セットで対応。詳しくはWebで。

LSシリーズ

時刻、場所(緯度・経度)、水平、方位の設定、基準星導入など、自動導入につきものの面倒がいっさい不要。

ただスイッチを押すだけ!

ACF光学系

LS-15 ACF 152mm F10 特価 **184,800円**

LS-20 ACF 203mm F10 特価 **249,900円**

シュミットカセグレン

LS-15 SC 152mm F10 特価 **180,600円**

LS-20 SC 203mm F10 特価 **239,400円**

新価格

LIGHT SWITCH TECHNOLOGY



LS用ビデオモニター 3.5"カラーLCD 特価14,700円



世界中のビギナーからベテラン、研究機関まで、数々の実績を誇る、ミード社の最高峰モデル

LX200-ACF

LX200-20 ACF 203mm F10 特価 **325,500円**

LX200-25 ACF 254mm F10 特価 **462,000円**

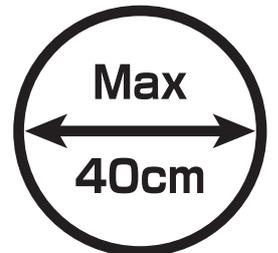
LX200-30 ACF 305mm F10 特価 **598,500円**

LX200-35 ACF 356mm F10 特価 **924,000円**

LX200-40 ACF 406mm F10 特価 **2,163,000円**



新価格



LX90 シリーズ

新価格

LX90-20 ACF



洗練された自動導入機能を軽快なボディに備えた大口徑観望モデル

ACF光学系

LX90-20 ACF 203mm F10 特価 **249,900円**

LX90-25 ACF 254mm F10 特価 **325,500円**

LX90-30 ACF 305mm F10 特価 **396,900円**

シュミットカセグレン

LX90-20 SC 203mm F10 特価 **220,500円**

LX90-25 SC 254mm F10 特価 **294,000円**

LX90-30 SC 305mm F10 特価 **382,200円**



LT シリーズ

新価格

LT-15 ACF



安定した作動を約束するメカニズム + シンプルな自動導入機能

ACF光学系

LT-15 ACF 152mm F10 特価 **132,300円**

LT-20 ACF 203mm F10 特価 **176,400円**

シュミットカセグレン

LT-15 SC 152mm F10 特価 **119,700円**

LT-20 SC 203mm F10 特価 **159,600円**



CORONADO P.S.T.

H α 太陽望遠鏡

口径40mm <1.0 \AA

新税込特価 **69,300円**

新価格



ダブルスタックフィルター

New

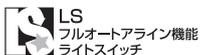
P.S.T.専用ダブルスタックフィルター

税込特価 **84,000円**



好評のH α 太陽望遠鏡P.S.T.に、新開発リッチビューチューニング機構を備えたP.S.T.専用ダブルスタックフィルターを装着することで<0.5 \AA の半値幅を実現。太陽

彩層面をよりハイコントラストで楽しむことができます。詳しくは弊社ホームページをご参照ください。



*日本語取扱説明書 付属コントローラーの表示は英語です。

ホームページ

<http://www.zizco.jp/>

*お問い合わせ sales@zizco.jp

中古品も取扱中

ご購入方法

●現金書留 ●代金引換 ●銀行振込

三井住友銀行青山支店【普】1494491カ)ジズコ

★無金利ローン実施中(1~12回まで)

(株)ジズコ

土日祝日営業します。(営業時間午前10:00~午後7:00)
〒150-0013東京都渋谷区恵比寿4-4-2 クレスト恵比寿1101

☎03-5789-2631

☎03-5789-2632

日曜日にはお父さんと一緒に

望遠鏡を作って、月を観ませんか!



カメラ・ビデオ三脚で
すぐ観察できます

レンズ、パイプ、
アイピースなど全て揃ってる
視野の広いケプラー式です。

カタログは……

<http://www.orbys.co.jp>

ごらんください。



写真の観察中の望遠鏡と
上の部品セットは
4cmのスピカです。税込¥2,625.-



月のスケッチ ガリレオ1609年

望遠鏡のしくみがわかる

ガリレオが望遠鏡で
はじめて見た天体は月でした。
作るのは簡単です。

スピカで月を観察してきれいと思ったら
次は土星を見たいですね!

月の凸凹はダイナミックに
木星のガリレオ衛星も見える!

ご注文は… コルキット 検索 電話でのご注文もお受けします

モバイルプラネ 使いやすく、ドームは10分で設営!



カノープス プラネタリウム プロジェクター

5Mドームで
35名1クラスを
収容



- 南北、円筒型の半球の
取り付け台はシンクロナスモーターにより駆動。
- 5分に1回転する。手動操作もできる。
- 恒星の明るさ、手もと照明、銀河の明るさは各々に調光できる。

みんなで楽しむ星座のお話

学校・公共機関向け

まず資料をご請求ください。



オルビス株式会社

〒542-0066 大阪市中央区瓦屋町2-16-12
Orbys Inc. TEL: 06-6762-1538 FAX: 06-6761-8691

7月の休日 ……………

日曜日、9日(土)、23日(土)

E-mail info@orbys.co.jp URL <http://www.orbys.co.jp>

豊かな創造力と確かな技術力

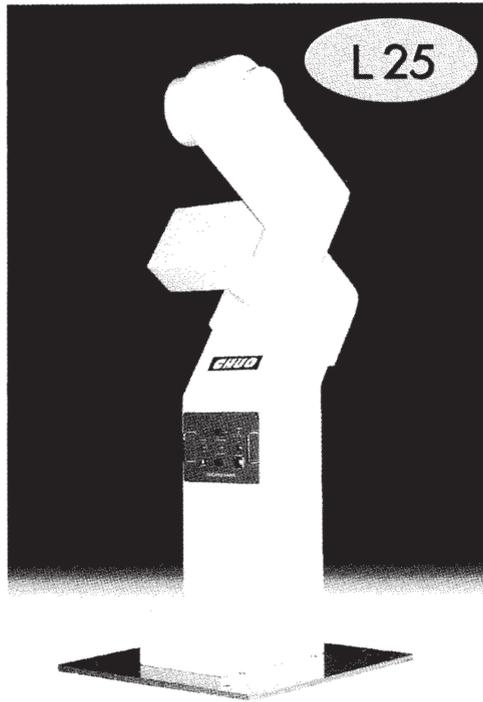
CHUO

無振動追尾を高倍率観測で実感してください。

子午線通過も楽々、全天の連続観測が可能。

幅広いニーズにお応えできるHG型ドイツ式赤道儀

全天パトロールに威力を発揮するL型フォーク式赤道儀



■主な特長 (HG型, L型共通)

- ・新型マイクロステップ駆動により、振動の無い追尾と滑らかな高速駆動を実現。
- ・高精度研磨を施した精密追尾ギアの採用。
- ・追従性能に優れた大気差補正追尾回路。
- ・防振性に優れた箱型鋳造マウント構造。

■主な標準仕様

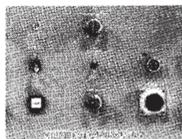
駆動方式：マイクロステップドライブ
 追尾モード：大気差補正恒星時、月時、太陽時
 粗 微 動：微速±50%、中速16倍速、
 高速500倍速 (対恒星時)
 ガイド端子：回路パネル部に標準装備
 不動点高：標準1,100mm (変更可)
 重 量：約210kg
 ベースプレート：角型500mm角

■価格 (税込み)

赤道儀架台部：¥1,880,000
 エンコーダ：標準付属

●HG20, HG25, HG35をラインナップ

※4月よりHG30赤道儀を新発売



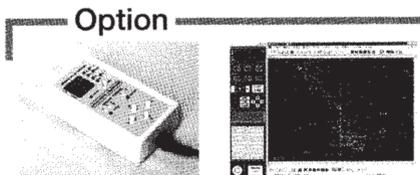
■制御回路

大気差補正追尾で天頂から低空域まで正確な追尾を行なっています。



■ハンドコントローラ

シンプルなデザインと視認性が高い表示ランプの採用で操作性が格段に向上。



Option

●移動天体追尾
 マルチコントローラ
 ¥180,000 (税込み)

●コンピュータ制御
 天体自動導入システム
 ¥350,000~ (税込み)

■主な特長

- ・子午線通過時も連続で観測可能。
- ・クランプレス & 高速粗動で快適天体導入。
- ・ドイツ式のように鏡筒の載せ換えが可能。
- ・全方位に危険位置自動停止リミッター内蔵。

■主な標準仕様

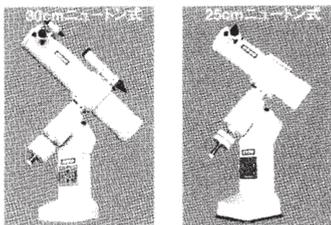
駆動方式：マイクロステップドライブ
 追尾モード：大気差補正恒星時、月時、太陽時
 粗 微 動：微速±50%、中速16倍速、
 高速600倍速 (対恒星時)
 ガイド端子：回路パネル部に標準装備
 フォーク長：標準500mm
 不動点高：1,300mmおよび1,600mm
 重 量：約300kg
 ベースプレート：南北500mm×東西400mm
 エンコーダ：標準付属

■価格 (税込み)

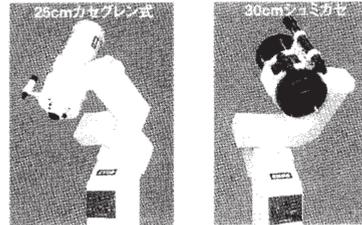
不動点高 1,300mmタイプ：¥1,930,000
 1,600mmタイプ：¥1,990,000

●L25, L30, L40, L50をラインナップ

HG25赤道儀への鏡筒搭載例



L25赤道儀への鏡筒搭載例



資料請求は、ハガキまたはFAXでお申し込みください。<無料>

天体観測・精密光学機器/設計・製作

有限会社中央光学

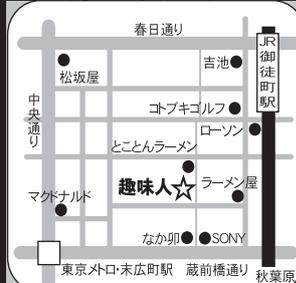
〒491-0827 愛知県一宮市三ツ井8-5-1
 TEL.0586-81-3517 FAX.0586-81-3518

詳しくはホームページをご覧ください。 <http://www.chuo-opt.com/>

デジタルアストロショップ
趣味人
~シュミット~

<http://www.syumitto.jp>

〒110-0005
東京都台東区上野3-6-10
ユニオンビル1階
TEL:03-5879-6398
FAX:03-5879-6404
営業時間:
平日15:00~19:00
土曜13:00~19:00
日祝祭11:00~17:00
毎週火曜・木曜定休日



恒例!夏のセール第1弾!

Sky-Watcher日本上陸記念セール!!

~7月9日(土)、10日(日)の2日間~

自動導入GOTOドブソニアン	スタンダードドブソニアン
DOB GOTO16 288,000円	DOB16(S) 228,000円
DOB GOTO14 228,000円	DOB14(S) 168,000円
DOB GOTO12 168,000円	DOB10(S) 59,800円
DOB GOTO10 118,000円	DOB8(S) 39,800円
DOB GOTO8 89,800円	



展示機あり!

実物を見ながらご検討いただける大商談会開催!

恒例!夏のセール第2弾!

展示処分品、中古品、試作品なんでも市場!!

~7月16日(土)、17日(日)の2日間~



【詳細はホームページにて発表いたします!お楽しみに!!】

円高還元セール
続行中!!

趣味人はアメリカQSI社の国内代理店です!

Quantum Scientific Imaging

QSI

話題の高性能冷却 CCD カメラを安心・確実に購入していただく体制が整いました。趣味人が責任を持ってサポートいたします。

※583wsg(KAF-8300)展示中!店長撮影の作例はHPにてご覧ください!

フランジバックをEOSと完全同調!WSモデルEOSマウント仕様



QSI冷却CCDカメラwsモデルにEOSマウント仕様登場!望遠鏡側がEOSマウントになっていればワンタッチで取付可能。レデューサーを使用する時や、ニュートン反射のようにピントに余裕がない鏡筒でも確実に合焦します。もちろんカメラレンズも使用できます。

QSI製品の中でもっともコストパフォーマンスが高い人気モデルといえばQSI583シリーズ。ただいま発売記念特価セール中のQSI583wsカメラのEOSマウント仕様がお買い得です!

QSI583ws冷却CCDカメラ(EOS仕様) 発売記念特価439,000円

■QSI 583シリーズ	
KAF-8300/830万画素/5.4μm	
583s	395,000円
583ws	412,000円
583wsg	498,000円
※微細ピクセルの人気モデル	
■制御ソフト	
MaxImDL Pro	59,800円
MaxImLE	14,800円
■LRGBフィルター	
Astrodon LRGB	61,500円
IDAS BGRL-RS-2	68,200円

CELESTRON®

高精度自動導入望遠鏡
GPS機能搭載
口径280mm
焦点距離2,800mm

フォトビジュアルシュミットカセグレン鏡筒
EDGEHD



特価継続!

CPC1100GPS
特別価格**398,000円**

EdgeHD 1400鏡筒	1,184,400円
EdgeHD 1100鏡筒	449,400円
EdgeHD 925鏡筒	354,900円
EdgeHD 800鏡筒	249,900円

PCLレスのオートガイダー
セレストロン
NexGuide

軽量! 省電力!
お手軽ガイド!



NexGuide標準セット
49,800円
対応赤道儀: セレストロン/ケンコー
/ビクセン/STARBOOK
/STARBOOK-S
その他赤道儀へも対応可能です!
お問い合わせください!

HyperStarSystem



シュミカセをF2光学系に変換!

C14EdgeHD用	185,000円
C14用	178,000円
C11EdgeHD用	116,800円
C11用	108,000円
C8EdgeHD用	103,600円
C8用	95,800円



新型フィルター搭載
SEO-SP3改造登場!

天体用IR改造 EOSカメラボディ

EOS KissX5 SEO-SP3	139,000円
SEO-SP2E	132,000円
EOS KissX4 SEO-SP3	119,000円
SEO-SP2E	112,000円
EOS 7D SEO-SP3	179,000円
SEO-SP2E	172,000円
EOS 60D SEO-SP3	149,000円
SEO-SP2E	142,000円
EOS5D MarkII SEO-SP3	298,000円
5D持ち込み改造費	65,000円

APS-CサイズEOSボディ 持ち込み改造費

ハイクレイド改造 SEO-SP3改造	49,000円
セルフクリーニング可能 SEO-SP2E改造	42,000円
クリアフィルター改造 SEO-SP3C改造	42,000円
対応機種: EOS KissX5 / KissX4 / KissX3 / KissX2 / KissF / 7D / 60D / 50D / 40D	

タカハシ
CELESTRON
Nikon

Vixen
IBORG
PENTAX

Kenko
Canon
SeedsBox

取り扱いメーカー多数!詳しくはホームページをご覧ください!

最新型自動導入中型赤道儀
AXD (アトラクステラックス)
新発売!!



★ビクセンAXD赤道儀
税込定価1,029,000円
特価 お問い合わせ下さい。

(オプション)
★AXD TR102三脚…… 定価168,000円
★AXD-P85ピラー脚…… 定価77,700円
★AXD ハーフピラー…… 定価58,800円
★AXD マルチプレート…… 定価34,650円
※特価はそれぞれお問い合わせ下さい。

望遠鏡をパウダーピンクにした
女の子向けの天体望遠鏡
アイベルオリジナル
ポルタII A-80mFP
新発売!!



口径80mm
焦点距離910mm
PL-6.3mm (144倍)
PL-10mm (91倍)
PL-20mm (46倍)
正立天頂プリズム
アイビスボシセット付

★ポルタII A-80mFP
税込定価63,000円
税込特価 **49,800円**

アイベルだけの台数限定 お買い得セット、売切れの際はご容赦ください。お申込みはお早めに。

アイベルオリジナル

入門機の
決定版
新発売!

口径:70mm
焦点距離:500mm
SP-4mm (125倍)
SP-10mm (50倍)
SP-25mm (20倍)
45°正立プリズム
スポットファインダー付

★SWT-70XS
税込定価36,750円
税込特価 **19,800円**

ビクセンアリガタ互換の
超特価赤道儀

3.5kgウェイト
1.8kg
ウェイト付

★セレストロン CG-4 赤道儀
税込特価 **19,800円**

3.7kgウェイト
オリジナル
アルミ三脚付

(別売)
★目盛環付極軸望遠鏡
税込特価 **13,440円**
★一軸モータードライブ
税込特価 **25,200円**

★GP2 赤道儀
税込特価 **34,800円**

SXW赤道儀の
アイベルオリジナル三脚セット

スターブック
1.9kg
ウェイト付

★SXW赤道儀
軽量三脚付セット
税込特価 **149,800円**

数量制限 セレストロン
C5鏡筒が超特価

口径:127mm
焦点距離:1250mm
31.7mm天頂プリズム
6×30F付

★セレストロン
XLT127 (C5) 鏡筒
税込特価 **54,800円**

C5鏡筒のオリジナル
ポルタII限定セット

口径:127mm
焦点距離:1250mm
NPL-8mm (156倍)
PL-25mm (50倍)
31.7mm天頂プリズム
6×30F付

★セレストロン XLT127 (C5)・
ポルタIIセット
税込特価 **89,800円**

セレストロン 102mm
EDアポクロマート屈折が
限定超特価

口径:102mm
焦点距離:900mm
31.7mm天頂プリズム
6×30F付

★セレストロン
XLT102ED鏡筒
税込特価 **89,800円**

アイベル
オリジナルセット

口径:102mm
焦点距離:900mm
PH-5mm (180倍)
NPL-20mm (45倍)
天頂プリズム
6×30ファインダー付

★セレストロン XLT102ED・
ポルタIIセット
税込特価 **119,800円**

口径127mmマクストフの
コンパクト赤道儀セット

口径=127mm
焦点距離:1500mm
8×20正立F
PL-10mm (150倍)
PL-25mm (60倍)
天頂プリズム
オリジナル
アルミ三脚付

★MC-127L GP2セット
税込特価 **79,800円**

★MC-127L GP2・
スターブックタイプS付セット
税込特価 **153,700円**

お買得・アイベル
オリジナルセット

口径:80mm
焦点距離:600mm
NPL-4mm (150倍)
PL-10mm (60倍)
K-25mm (24倍)
9×50ファインダー
フリップミラー
鏡筒アルミケース付

★ED80SF ポルタII
オリジナルセット
税込特価 **89,800円**

台数限定の特別セット

口径:150mm
焦点距離:750mm
PL-10mm (75倍)
PL-25mm (30倍)
9×50ファインダー
2インチ天頂ミラー付

★RFT-150S・GP2
特別セット
税込特価 **99,800円**

大口径250mm反射望遠鏡
台数限定超特価

口径:250mm
焦点距離:1200mm
NPL-4mm (300倍)
NPL-10mm (120倍)
PL-25mm (48倍)
9×50ファインダー
ACアダプター
PC接続ケーブル
5.1kgウェイト3ヶ付

★SE250N・EQ6-PRO
特別セット
税込特価 **229,800円**

セレストロン
新自動導入システム搭載の
NexStar SEシリーズ新発売!

※写真は
Nexstar 8SE

共通付属品
スターポインター
PL-25mm
ステンレス三脚付

★Nexstar 4SE
(102mmマクストフカセグレン)
税込特価 **129,360円**

★Nexstar 5SE
(125mmシュミットカセグレン)
税込特価 **151,200円**

★Nexstar 6SE
(150mmシュミットカセグレン)
税込特価 **199,920円**

★Nexstar 8SE
(203mmシュミットカセグレン)
税込特価 **298,200円**

セレストロンの新製品
CGEMシリーズ新発売

※写真は
CGEM-1100

★CGEM-800
(203mmシュミットカセグレン)
税込特価 **420,000円**

★CGEM-925
(235mmシュミットカセグレン)
税込特価 **546,000円**

★CGEM-1100
(280mmシュミットカセグレン)
税込特価 **588,000円**

★CGEM赤道儀セット
(赤道儀、三脚、10kgウェイトのセット)
税込特価 **260,400円**

タカハシ
タカハシの
新型3枚玉
屈折新登場

★TSA-102N鏡筒
(フード固定型)
税込価格 **267,750円**

★鏡筒バンド 税込価格 **17,640円**

最新4枚玉
フォトビジュアル
屈折新発売

★FSQ-106ED鏡筒
税込価格 **487,200円**

★専用鏡筒バンド 税込価格 **30,450円**

口径:180mm
焦点距離:500mm
口径比 1:2.8
7×50F付

★E-180ED 鏡筒
税込価格 **457,800円**

★専用鏡筒バンド
税込価格 **35,700円**

★M型マッチプレート(小)
税込価格 **14,700円**

赤道儀
三脚付

★BORG
77EDIISWIIセットDXII
税込特価 **117,000円**

★BORG
101EDIISWIIセットDXII
税込特価 **198,000円**

※写真は
ミニボーグ50

★ミニボーグ50
税込特価 **17,640円**

※写真の
(7522)(7314)は
別売です。

★ミニボーグ60ED
税込特価 **49,800円**

アイベル おすすめ 双眼鏡

ミザール



★ミザールBK7050 双眼鏡
税込特価 **6,480円**
★三脚、ピノホルダーセット
税込特価 **5,480円**

ミザール



★ミザールSBK1070 双眼鏡
税込定価27,825円
税込特価 **15,800円**
★ミザールSBK1070 双眼鏡・三脚、ピノホルダーセット
税込特価 **21,000円**

ケンコー



★ケンコー 7×32 SWA
税込定価21,000円
税込特価 **13,800円**

ケンコー



★ピクセンアスコット SW 10×50 双眼鏡
税込定価21,000円
税込特価 **14,700円**

ケンコー



★SAFARI BC25×100 双眼鏡 (専用アルミケース付)
税込特価 **39,980円**

TELESCOPE CENTER

EYEBELL

059-228-4119

http://www.eyebell.com

アイベルオリジナル

大人気CD-1の本体ギアを金属製に変更し、さらに精度、耐久性をアップ。価格改定をいたしました。

CD-1専用オプションパーツ

赤巻モーター
コントローラー
電池ボックス
簡易極軸調整
調整簡易

★CD-1 税込特価 **34,800円**
★CD-1+ (プラス) (恒星時0.5倍速モード付) 税込特価 **37,800円**

カメラの構図を自由にとるために

★スリックバル自由雲台 税込特価 **4,179円** 重量300g

★CD-1専用極軸望遠鏡 税込特価 **9,800円**
より精度良く極軸調整ができます。200mm程度の望遠鏡に。(オプション)

★CD-1極軸照明装置 税込特価 **1,480円**

バランスの崩れやすい縦構図に

★CD-1 RAプレート 税込特価 **3,980円**

構図がとりにくく、バランスが崩れる縦構図にレンズの重量による回転を防ぐ回転防止プレート付き

三脚取付時のバランス向上に

★CD-1アングルプレート 税込特価 **3,980円**

約60度の傾斜を持つアングルプレート三脚との間に取付けます。30度の極軸傾斜とよりバランスが向上します。

極盛合わせの微調整に

★CD-1 微動マウント 税込特価 **9,800円**

上下左右の微調整が可能です。

お買得三脚セット

★CD-1三脚フルセット 税込特価 **16,800円**

CD-1アングルプレートと、CD-1微動マウント、三脚をセットしたお買得セットです。調整長870mm~128cm

アイベルおすすめ ポータブル赤道儀

★ピクセン 自動追尾 ケンコー セット

★スカイメモR 税込定価89,250円
税込特価 **73,290円**

★GP2ガイドヘッド 税込定価93,450円
税込特価 **74,760円**

★大型微動マウント付三脚 税込定価41,265円
税込特価 **29,400円**

アイベルオリジナル
ポータブル赤道儀
双眼鏡、天体望遠鏡セット

★ピクセン BT81S-A ポルタIIセット 税込特価 **109,800円**

★MC-127L ポルタIIセット 税込特価 **79,800円**

★SE102 ポルタIIセット 税込特価 **49,800円**
★SE120 ポルタIIセット 税込特価 **54,800円**

★ピクセン BT81S-A スカイボットセット 税込特価 **179,800円**

★MC-127L スカイボットセット 税込特価 **144,800円**
★SE120 スカイボットセット 税込特価 **134,800円**

アイベルオリジナル

★天体望遠鏡キャリングバッグセット
天体望遠鏡一式を収納できるキャリングバッグです。鏡筒用ソフトバッグ、赤道儀用アルミケース、三脚用ケースの3点1組です。ピクセン SXシリーズに対応しました。

★キャリングセットA (税込定価) 26,040円
★キャリングセットB (税込定価) 28,140円
★キャリングセットC (税込定価) 31,290円
★ピクセンSX-GPDシリーズケンコーSEシリーズ用 税込 33,390円
★ピクセンSX-GPDシリーズケンコーSEシリーズ用 税込 36,540円

★アイベルオリジナル 80mm f400mmガイド鏡 (6x30F、ハンド付) 税込特価 **16,800円**

★モニタールーベ 税込定価 **1,480円**

カメラの赤点シューに取付けられるモニター確認用ルーベ 倍率4.5倍

★ニュートン反射鏡筒回転バンド 20cm用 (鏡筒外径232mm・235mm用) 税込定価 **3,980円**
25cm用 (ケンコーSE250N用) 税込定価 **4,980円**

★カメラ用 スポットファインダー 税込特価 **7,329円**

※カメラのホットシューに取付けできるスポットファインダーです。

★デジタル一眼レフカメラ用 ビデオスコープ 税込定価 **10,290円**

※ファインダー見口部分に取り付けるマグニファイヤーです。対応機種：キャン、ニコン他各機種

★フリップミラー フィルターリング 税込定価 **1,980円**

フリップミラーに48mmのフィルターが取付けられます。

★アリガタ・アリミゼットD II 税込特価 **5,980円**

★カメラ用 8x21 正立ファインダー 税込定価 **8,379円**

※カメラのホットシューに取付けできる正立ファインダーです。視野7度

★ニュー簡易赤道儀ユニット 税込定価 **12,800円**

ポータブル赤道儀のカメラネジに取り付けて赤緯駆動が出来ます。さらに小型、軽量になりました。写真の赤道儀は別売 (バンド取付ネジ) 8mm 35mm間隔

★12Vドライバー (シガーライター式) 税込定価 **2,079円**

※自動車のシガーライターからエンジンをかけてお使い下さい。

★アリガタ自由雲台II 税込定価 **6,480円**

★同焦点対象確認 フリップミラー 税込定価 **12,100円**

ケンコーSE200・250 (CR) 用コマコレクター写真撮影時のコマ取差を補正します。

★ケンコーSE200・250 (CR) 用コマコレクター 税込定価 **24,800円**

★直焦点対象確認アダプター 31.7 税込定価 **3,980円**

※お使いのカメラマウントをお知らせ下さい。ニコン用、キャンFD、EOS用、オリンパス用、ミルタMD、α用、ペンタックスK/S用があります。

★簡易型 極軸調整セット 各地の偏角一覧表付 特価 **7,329円**

★ショートフリップミラー 税込定価 **12,500円**

■取付サイズ: 2インチ差込式 ■接取部取付可能サイズ: Tネジ (42mm、P=0.75) ■36.4mm径差込式、31.7mm径差込式 ■必要光路長: 100mm

★マルチアルミプレート GSセット 税込定価 **29,800円**

アリガタール付オリジナルプレートガイドマウントとプレートホルダー2個セットの実用的なマルチプレートです。

●お申し込みは 0120-265218 ●お買得情報満載のホームページは、http://www.eyebell.com

テレスコープセンター アイベル

〒514-0801 三重県津市津興船頭町3412 (メガネのマスク2F) TEL059 (228) 4119 FAX (228) 4199

全国送料サービス (但し、税込3万円以上) 3万円以下の場合はお買い合わせ下さい

各社最新カタログ 無料でお送りします。お気軽にご請求下さい。

お支払い方法

★銀行振込... ともりの銀行より百五銀行本店 (普通888680) 株式会社アイベルへお振込み下さい。

★現金書留... 代金とご注文商品名を書いた紙を封筒の上書して下さい。必ず電話番号を記入下さい。

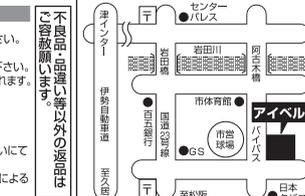
★代金引換... お電話ですくお送りします。代金引換に商品をお取り下さい。手数料がプラスされます。

★郵便振替... 御希望商品名を御連絡下さい。(00820-9-111724) 株式会社アイベル

★クレジット... 御希望商品名を御連絡下さい。用紙をお送りします。

※いずれもあらかじめ御希望商品在庫確認の上お申し込み願います。不良品、品違い等は良品とお取替えいたしますので、商品到着後、1週間以内にご連絡の上、送料着払いにてお送りください。

※返品は未開封品、未使用品に限ります。商品到着後1週間以内の場合、お受けいたします。お客様の都合による返品の場合、返品送料をご負担ください。ご返金は商品代金と消費税とさせていただきます。



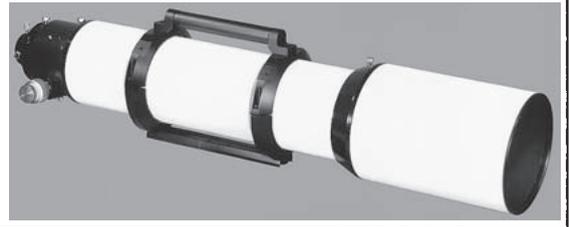
●日本は鉄線津から16分 伊勢自動車道津インターから15分

●業界随一の広々としたショールーム 是非一度ご来店下さい。

定休日/水曜日
営業時間 10:00~19:00

<BLANCA-115EDT> ¥228,000
<BLANCA-130EDT> ¥298,000

高精度3枚玉EDアポクロマトFMC対物レンズを搭載した11.5cmF8.95&13cmF6.9屈折鏡筒セット。色収差をはじめ各収差に極めて高精度な補正が施されており、眼視・写真共に徹底して色ズレの無いシャープで鮮明な像質が得られます。グロウジーホワイトフィニッシュに乾のあるブラックアライズを施した豪華なCNC切削加工鏡筒は堅牢さと優美さを兼ね備え、肉厚のある鏡筒内部に配置されたバップル群は透光を徹底遮断してコントラストの向上に大きく寄与しています。重量のあるカメラアクセサリが余裕で装着でき、極めて軽いタッチで繊細な合焦操作が可能な3インチ大型Crayfordマイクロフォーカス接眼部、マウント正立ミラーや双眼装置など様々な長光路アクセサリ類の使用を可能にする最大200mmの超ロングバックフォーカス、収納に便利なスライド式対物フード、輸送や架台への搭載に便利なハンドルが装備された堅牢な鏡筒/マウント、多くの市販架台にそのまま搭載できるアリガタプレート、2インチ大型アクセサリ類まで同梱可能なアルミフレームキャリングケースなど、豪華な特別仕様や標準付属品も充実。目の肥えた熟練観測者に並井が自信を持ってお勧めできるスーパーアポクロマト鏡筒です。(詳細はウェブカタログ参照)



<CAPRI-80ED> ¥68,000
<CAPRI-102ED> ¥128,000

高精度EDアポクロマトFMC対物レンズを搭載した8cmF7&10.2cmF7屈折鏡筒セット。色収差をはじめ各収差に対して高精度な補正が施されており、眼視・写真共に色ズレが極めて少ないシャープで明瞭な像質が得られます。グロウジーホワイトフィニッシュに鮮やかな青(カプリ・ブルー)をあしらった豪華なCNC切削加工鏡筒は堅牢さと優美さを兼ね備え、肉厚のある鏡筒内部に配置されたバップル群は透光を遮断してコントラストの向上に大きく寄与しています。極めて軽いタッチで繊細な合焦操作が可能な2インチCrayfordマイクロフォーカス接眼部、マウント正立ミラーなど2インチ大型アクセサリ類の使用を可能にする150mm~160mmロングバックフォーカス、収納に便利なスライド式対物フード、堅牢な鏡筒バンド&標準規格アリガタ金具、アルミフレームキャリングケースなど、便利な特別仕様や豊富な標準付属品を装備。地上用/天体用/眼視用/写真用を問わず、様々な用途においてすぐれた光学性能と高い適応性を示し、典雅な仕上げにより持つ喜びも感じられるハイグレードED鏡筒です。(詳細はウェブカタログ参照)



<BLANCA-70ED> ¥48,000

高精度EDアポクロマトFMC対物レンズを搭載した7cmF6屈折鏡筒セット。色収差をはじめ各収差に対して非常に高精度な補正が施されており、眼視・写真共に色ズレが極めて少ないシャープで明瞭な像が得られます。極めて軽いタッチで繊細な合焦操作が可能な2インチCrayfordマイクロフォーカス接眼部(360°回転可能)、大型アクセサリ類の使用を可能にする130mmロングバックフォーカス、収納に便利なスライド式対物フード、そのまま写真三脚やアリガタ等に搭載できる架台取付用台座、アルミフレームキャリングケースなど、便利な特別仕様や豊富な標準付属品もフル装備。フードを縮めると全長僅か29cm、重量1.8kgのコンパクト鏡筒はどこでも持ち運び、様々な用途において優れた光学性能と高い適応性を示します。(詳細はウェブカタログ参照)

<BLANCA-80EDT> ¥88,000

高精度3枚玉EDアポクロマトFMC対物レンズを搭載した8cmF6屈折鏡筒セット。色収差をはじめ各収差に極めて高精度な補正が施されており、眼視・写真共に徹底して色ズレの無いシャープで鮮明な像質が得られます。繊細な合焦が可能な2インチCrayfordマイクロフォーカス接眼部(360°回転可能)、130mmロングバックフォーカス、スライド式対物フード、マルチ架台取付用台座、アルミフレームキャリングケースなど、便利な特別仕様や付属品もフル装備。フードを縮めると全長僅か36cm、重量2kgのコンパクト仕様。目の肥えた熟練観測者にも自信を持ってお勧めできるスーパーアポクロマト鏡筒です。(詳細はウェブカタログ参照)



<BLANCA-102MF> ¥48,000

「直焦点写真適性なんか要らない、とにかくよく見える」望遠鏡が欲しい!という眼視観測派の要望を満たす10cmF11屈折鏡筒セット。2枚玉のシンプル対物レンズ(スワロフナー型)をベースに3球面収差補正を最重視した改良設計を採用。十分な色収差補正を維持しつつ、可視光主要波長域内の球面収差を極めて小さく抑えているため、高倍率を用いる月・惑星・二重星の観測に大きな威力を発揮します。グロウジーホワイトフィニッシュの鏡筒内部に配置されたバップル群は透光を徹底遮断してコントラストの向上に大きく寄与し、極めて軽いタッチで繊細な合焦操作が可能な2インチCrayfordマイクロフォーカス接眼部、マウント正立ミラーなど2インチ大型アクセサリ類の使用を可能にする150mmロングバックフォーカス、丈夫な鏡筒/マウント&標準規格アリガタ金具など、各所の仕様や付属品は全て上位機種と同じ並井スタンダードを踏襲しています。(詳細はウェブカタログ参照)



<BLANCA-110ED> ¥148,000

高精度EDアポクロマトFMC対物レンズを搭載した11cmF7屈折鏡筒セット。各収差に対して非常に高精度な補正が施されており、眼視・写真共に色ズレが極めて少ないシャープで明瞭な像が得られます。極めて軽いタッチで繊細な合焦が可能な2インチCrayfordマイクロフォーカス接眼部、大型アクセサリ類の使用を可能にする160mmロングバックフォーカス、スライド式対物フード、堅牢な鏡筒/マウント&標準規格アリガタ金具、堅牢なアルミフレームキャリングケースなど、便利な特別仕様や豊富な標準付属品をフル装備。コストパフォーマンスの高さも大きな魅力です。(詳細はウェブカタログ参照)



<Ninja-320> ¥280,000

千葉・バックヤードプロダクツ社と並井の共同開発による画期的な32cmF4.5ドブソニアン。鏡筒・架台の主要部分は全てGFRP(グラスファイバー強化樹脂)で製作して総重量を他社製同口径ドブソニアン約半分抑え、更に鏡筒の2分割が可能で一般乗用車の後部座席に架台ごとすっぽりと収まります。光学系には低膨張素材を用いた非常に高精度なプレミアムミラーを用い、安価な外国製ドブソニアンよりも格段に優れた高い光学性能を示します。透光を遮断する鏡筒内バップルや徹底した内面処理、温度順応に優れたシースルー主鏡セル、極めてスムーズな動きを示す2インチ径クレーフオード大型接眼部(総削り出し加工)、アイピース交換可能な50mmガイドファインダーなど、その装備は本格的な天文台用大型ニュートンに一步もひけをとれません。組立・分解は各30秒以内COK。女性でも無理なく運べる軽量ボディと相まって、遠征観測における利便性は卓抜しています。(詳細はウェブカタログ参照)

有効径: 320mm / 焦点距離: 1450mm / ファインダー: 9×50mm(6°広角) / 鏡筒長: 1430mm(780mm+685mm)2分割可能 / 総重量: 21kg(鏡筒上部: 4.5kg / 鏡筒下部: 12kg / 架台: 4.5kg)



<Ninja-400> ¥600,000

超軽量&分割可能型GFRP(ポリウレタン)Ninjaシリーズの最新モデル。鏡筒部にはスタッキング(入れ子)構造を大胆に取り入れ、40cmの大口径が一般乗用車の後部座席にすっぽりと納まる超コンパクト仕様。分解・組立は1分COK。光軸の再現性も抜群です。各パーツは全て一人で楽々と持ち上げる重畳に抑え、体力を消耗せずに軽快な遠征観望が楽しめます。低膨張素材を用いた非常に高精度で滑らかな光学系を搭載し、高倍率観測でも極めてシャープな像を示します。9点フローテーション&シースルー主鏡セル、2インチ大型接眼部、5cmガイドファインダー、0.5mm厚VANE型4本足スライダなど本格的な仕様に加え、透光を徹底遮断する鏡筒内バップル群も完備しています。(詳細はウェブカタログ参照)

有効径: 400mm / 焦点距離: 1800mm / ファインダー: 9×50mm(6°広角) / 鏡筒長: 1810mm(4分割)&スタッキング可能 / 総重量: 42kg(鏡筒最上部: 6kg / 鏡筒中部: 4kg / 鏡筒耳軸部: 5kg / 鏡筒最下部: 17kg / 架台: 10kg)



<Ninja-500> ¥1,000,000

Ninjaシリーズのコンセプトを引き継ぎ、口径を大きくスケールアップした50cmF4.5ドブソニアン。鏡筒・架台の主要部分は全てGFRPを素材に用いて軽量化を達成し、更に鏡筒6分割・架台4分割の徹底した分割方式の採用により、ステーションワゴンにすっぽりと収まる高度なポータビリティを誇ります。特殊連結結線の多用と軽量な部材の使用により、一人で、しかも僅か3分で組立・分解が可能で、光学系には低膨張素材を用いた非常に高精度なプレミアムミラーを採用し、その結像性はドブソニアン要求水準を遙かに上回る秀逸なものです。9点フローテーション&後部シースルー主鏡セル、2インチ大型接眼部、5cmガイドファインダー、0.5mm厚VANE型4本足スライダなど本格的な仕様に加え、透光を徹底遮断して像面S/N比を大きく向上させる鏡筒内バップル群まで完備しています。Ninjaシリーズは木材で作られた旧式ドブソニアンとは全く別物です。「重いかさばる・組立に時間がかかる・大きな車が必要」といった大型ドブソニアンのイメージはもう過去のものになりました。Ninjaシリーズは全てのDEEP-SKY観測者に並井が磐石の自信を持ってお勧めできる逸品です。(詳細はウェブカタログ参照)

有効径: 500mm / 焦点距離: 2250mm / ファインダー: 9×50mm(6°広角) / 鏡筒長: 2165mm(6分割可能) / 総重量: 75kg(鏡筒最上部: 7kg / 鏡筒中部: 3kg×3 / 鏡筒耳軸部: 6kg / 鏡筒最下部: 27kg / フォーク: 5kg×2 / 回転台座: 13kg / 補強用板: 3kg)



<GINJI-200N> ¥65,000
<GINJI-250D> ¥89,000
<GINJI-250N> ¥94,000

銀色の金属鏡筒を採用した20cmF6&25cmF5ドブソニアン&鏡筒セット。4本足極薄VANE型スライダ、2インチマイクロフォーカス接眼部、5cm大型ファインダーの標準装備など、低価格機ながら本格的な仕様が満載されています。光軸調整に便利な主鏡中心点表示も完備。精度の高い主鏡と小さな副鏡の採用により、高倍率でも十分シャープな像が楽しめます。気軽に買える大口径ニュートン鏡穴を、ぜひあなたの会席に加えて下さい!(詳細はウェブカタログ参照)

鏡面精度保証書付(全機種)
●干渉計による個別検査写真添付●



<GINJI-200FN> ¥68,000

GINJIシリーズの異端児。20cmF4ニュートン鏡筒セット、90mmの長大なバックフォーカスにより直焦点星野写真に高い適正を示す。スムーズな2インチマイクロフォーカス接眼部の採用により精密なピント出しと確実な固定が可能。取り回しの良いコンパクトな鏡筒は取扱い性に優れ、遠征用鏡筒として最適。高精度なバフフォーカスと、写真鏡としては比較的小さい口径比適率を36%の斜鏡、そして回折像の劣化を抑えた4本足0.5mm超薄スライダーのコンビネーションにより、短焦点ながら眼視観測にも対応可能な高いシャープネスとデフォーカスを示します。鏡筒・バンド・アリガタプレートも標準付属。気軽に使える20cmアストログラフとして、ビギナーからマニアまで広くお楽しみいただける望遠鏡です。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<GINJI-400DX> ¥268,000

美しいヴォルツァーブラックフィニッシュの分割式中空金属鏡筒を採用した40cmF4.5大型トプニオン。GS社の自社研製工場で一貫生産された高精度な光学系を搭載。更に主鏡セルには18点ローテーション支持方式を採用して歪みによる像質劣化を抑え、同時に大型なガラスセルの採用により温度応答を早める工夫が施されています。口径比適率21.9%の小さな斜鏡と3連1/4N型スライダーの採用も相まって、低倍率での星野観測のみならず、高倍率での惑星・二重星観測においてもマニアの期待を裏切らないVレベルな光学性能を示します。スムーズな2インチマイクロフォーカス接眼部を標準装備しており、シャープな短焦点鏡の微妙なピント出しに威力を発揮します。架台の上・下動向が自在な新開発のラジコンデフォーカス機構を採用。大型・ハンドルの締め込みにより自在に回転デフォーカスを調節することができ、前後±3cmの鏡筒スライドが可能。重いアクセサリを併用した際の前後バランス対策も万全です。水平回転部には大バリエーション2個+ドロネーション3個を併設し、更にデフォーカス調節も可能。上下水平共に絶妙な回転タッチでストレスの無い、軽快な観測が楽しめます。分解してコンパクト化できる鏡筒構造によりステーションウォーク等にすっきり収納でき、遠征観測にも最適。現実的な価格設定も大きな魅力です。いつかは「大口徑」という思いを長年抱き続けていた多くの天文愛好家の首肯、ぜひ本機「今すぐ大口徑」の醍醐味を味わってください！(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<GS-200RC> ¥158,000
<GS-250RC> ¥285,000
<GS-250RC/CT> ¥385,000
<GS-300RC> ¥428,000

写野周辺までコマ収差の無い上質な星野写真が撮影できる純リッチークレティアン光学系を搭載した20cm/25cm/30cmF8大型鏡筒セット。主・副鏡には溶融石英素材+ダイアモンドコートの高精度光学系を採用。極めて堅牢な大型接眼部にはガタやコマと無縁の大型リア・マイクロクレイフォード式を採用することにより、重量のあるカメラやアクセサリ類に対応しています。減速比1:10のマイクロフォーカス機構の標準装備により、非常にスムーズでバックアップの無い、繊細な焦点タッチが得られ、シャープなリッチークレティアン光学系のピントを逃しません。長大なバックフォーカスにより広範な応用性も確保。眼視用途への転用も可能なフルビジュアル設計。本格的なDEEP-SKY撮影用長焦点アストログラフとして、性能面・機能面共に充実したパフォーマンスを発揮します。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<RC用0.75×レデューサー・フラットナー> ¥18,000

<GINJI-250FN> ¥93,000
<GINJI-300FN> ¥118,000

GINJI-FNシリーズの大型バージョン。25cm&30cmF4ニュートン鏡筒セット。90mmの長大なバックフォーカスと大型斜鏡のコンビネーションにより直焦点星野写真に高い適正を示します。CNC切削加工による内径3インチの大型接眼部を標準装備。鋭角段差のある幅広のラックリールを左右からディスクベアリング4個で挟み込む第二世代型のリニア・クレイフォード方式を採用することにより、2~3kgの重量級カメラやアクセサリ類を接続した場合でもタフミヤガタが発生しません。減速比1:10のマイクロフォーカス機構の標準装備により、非常にスムーズなバックフォーカスの無い繊細な焦点タッチが得られ、シャープな短焦点ニュートンのピント位置を逃しません。鏡筒素材には肉厚のある丈夫な鋁材を採用。トップリング等の部品も全て金属製で、安価なニュートン鏡筒によく見られる脆弱なプラスチック部品は一切使用していません。写野固定が容易な5cm直角正立ファインダーや鏡筒・バンド・アリガタプレートも標準付属。本格的な大口徑アストログラフとして、熟練写真家にもぜひお楽しみいただける望遠鏡です。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<PERSEUS-200 (20cmF10)> ¥550,000
<PERSEUS-200P (20cmF15)> ¥600,000
<PERSEUS-250F (25cmF10)> ¥1,150,000
<PERSEUS-250 (25cmF12.5)> ¥1,150,000
<PERSEUS-250P (25cmF15)> ¥1,200,000
<PERSEUS-300 (30cmF10)> ¥1,750,000
<PERSEUS-350 (35cmF10)> ¥2,600,000
<PERSEUS-400 (40cmF10)> ¥3,900,000

INTES-MICRO社と笠井の共同開発による、熟練アマチュア向け最高級20cm~40cmマクストフカセリ。卓越した結像性能と高度なデフォーカスを示すRumak光学系(超低散乱ガラスセラミックSITALL採用)。消え残った像面コントラストを叩き出す徹底した筒内遮光環群。ミラーフラットが全く無い、タイルレキヤ・ヘリカル主鏡移動合焦装置など様々な高級仕様を完備。その見事な見え味と精緻な造りはオーナーの誇りとなることとして、各地の星祭り会場において、その美しい像質に多くの熟練観測者の絶賛を博し、天文誌のテストレポートにおいても非常に高い評価を受けた「確かな実績」を有しています。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<ALTER-5> ¥135,000
<ALTER-6> ¥210,000
<ALTER-7> ¥345,000

INTES-MICRO社と笠井の共同開発による高精度127cm/15cm/18cmF10マクストフカセリ。独自の研製技術により高度に適正化された光学系はこのクラス最高の鋭い結像性を示し、鏡筒内に多数配置された画期的な遮光環により卓抜した像面コントラストを達成しています。ミラーフラットの無いギヤ式主鏡移動合焦機構、最大300mmのバックフォーカス、国産架台との互換性を重視したアリガタ・アミノ・金具、迷光を徹底遮断するバフ入り対物フード、移動に便利なジョルダーケースなど、実用性能を徹底追求した数々の特別仕様や豊富な標準付属品も大きな魅力です。オールマイティ望遠鏡の最も進化した形として、ひとりの望遠鏡を多方面に活用するマルチ天文家にも愛用頂きたい逸品です。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<ALTER-6P> ¥225,000
<ALTER-7P> ¥365,000

15cmF15 & 18cmF15 小口径惑星観測用Rumakマクストフカセリ。ALTERシリーズの先鋭的な仕様をそのまま引き継ぎつつ、口径比中央適率を26%~29%に縮小することにより、更にシャープネスとデフォーカスを高めて惑星の微細な模様が見出しやすくなっています。同口径のアド屈折に迫る明確な惑星像を示し、コントラストの高さも群を抜いています。マクストフコートと比較して鏡筒長が格段に短くコンパクトで軽量なため、架台やスペースに制限のある惑星観測者には特にお楽しみいただける逸品です。また、マクストフコートと比較して接眼部の互換性やバックフォーカスの自由度が高いため、月・惑星写真の撮影を主とする方や双眼装置の愛用者にも好適です。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<ALTER-5N> ¥135,000 / <ALTER-6N> ¥240,000
<ALTER-6PN> ¥250,000 / <ALTER-7N> ¥360,000
<ALTER-7PN> ¥370,000 / <ALTER-8N> ¥580,000
<ALTER-10N> ¥1,200,000 / <ALTER-12N> ¥1,800,000

INTES-MICRO社と笠井の共同開発による127cm~30cm「惑星観測用」マクストフニュートン。最高の結像性能を示す優秀な光学系に加えて、斜鏡を補正板で保持しているためスライダーが無く、更に口径比適率21%~13%の小さな斜鏡を採用しているため光路遮断による回折像の乱れが非常に少なく、特に高倍率による惑星観測において卓抜したシャープネスを発揮します。鏡筒・フード内に配置された数多くの迷光処理用遮光環、惑星観測時の繊細なピント出しに威力を発揮するデュアルスピード同軸自動調整付2インチ大型クレイフォード接眼部、圧力調整自在の鏡筒回転装置付鏡筒・バンド、筒内気流を効果的にキャンセルする全系貫通・電動ベンチレーション機構など特別仕様も満載されています。もちろん星雲星団観測やCCD撮像等に用いても高度なパフォーマンスを発揮します。既存望遠鏡の性能や仕様では満足できない熟練惑星観測者の皆様に笠井が磐石の自信を持ってお薦めできる逸品です。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



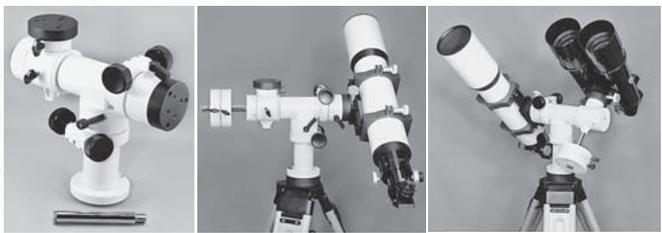
<AOK K110> ¥210,000 / <AOK K150> ¥420,000
<AOK K200> ¥635,000 / <AOK K250> ¥985,000

スイス・AOK社の11cmF25/15cmF20/20cmF20/25cmF20—シュピーグラーは凹主鏡と凸副鏡を軸外しに配置し、光路遮断を完全除去しつつ、球面収差も補正した傾斜型反射望遠鏡。驚異的なシャープネスと卓抜したデフォーカスを示し、月惑星観測に並外れたパフォーマンスを発揮します。数々の星祭り会場でも多くの熟練観測者が驚嘆の声を上げた「無敵の惑星像」をぜひご自宅で体験してみてください。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



<Kasai AZ-3経緯台> ¥48,500

複数の望遠鏡&双眼鏡を所有するマニアのためのユニークなマルチ経緯台。スムーズなハーフクランプ粗動に加え、上下水平軸共にウォームホイールギヤを用いた全周自動微動装置も完備しており、低倍率での星雲観測から高倍率での惑星観測までストレスの無い対象追尾が可能。もちろん左右に2台の望遠鏡が併載可能な上、副鏡筒取付台座が縦方向に設けられているため、L型金具等の補助具にて双眼鏡やスポッティングスコープ等4台搭載できます。更にこの副鏡筒保持部は水平・垂直方向共に360°回転調整でき、主鏡筒と視軸を完全に一致させることも可能。2本の望遠鏡で同じ対象を2人で見る、双眼鏡をファインダー代わりに使う、など、様々な用途にフル対応します。標準付属品のバランスウェイト軸(φ20mmピクセン互換)も水平軸先端と副鏡筒支持部下端の2ヶ所に装着可能なため、搭載する機材の台数や重量に応じて最適なバランス状態が保てます。主・副鏡筒取付台座は共にM8×2/35mm間隔(タカハシ互換)とM6×2/35mm間隔のネジ穴が設けられており、多くのブランドの鏡筒/シンドやアルミ金具に適合。三脚搭載台座はピクセンGP等のφ60mm規格と互換性があり、様々なブランドの三脚にそのまま搭載可能。肉厚のある堅牢な構造により、丈夫な望遠鏡用三脚に搭載すれば、主・副鏡筒合計15~20kg程度の機材まで軽快に使用できます。(詳細はウェブカタログ参照)



<TELE-OPTIC GR-3経緯台> ¥59,500

ドイツ・TELE-OPTIC社の製作による万能プリズム経緯台。両軸ともバックラッシュの無い極めて滑らかな回転を達成しており、低倍率での星野観測から高倍率での月・惑星観測までストレス無し使用可能。水平軸の両端に望遠鏡を2台設置できるの大きな特徴で、丈夫な専用三脚と併用すれば合計25kg~30kgの重量級鏡筒でも余裕で搭載可能。バランスウェイト軸も付属しており、ピクセンなど国産/バランスウェイトがそのまま流用できます。望遠鏡取付台座(水平軸の両端2ヶ所)には35mm間隔のネジ穴(タカハシ互換)が設けられており、多くの市販望遠鏡に適合します。ピクセンと様々な国産三脚にそのまま搭載可能。15~28cm口径グレネ系ももちろんのこと、12~15cm屈折や15~20cm長焦点ニュートンなど、長い鏡筒のユーザーで、重くて面倒な赤道儀を使わずに気軽に星見を楽しみたい人にも最適です。(詳細はウェブカタログ参照)



<AOK AY0経緯台> ¥58,500

スイス・AOK社の製作による万能経緯台。水平・垂直回転部に高精度なラストベアリングを搭載し、更に絶妙な滑り具合に調整できるテンションクランプを高軸に設けたことにより、小型カセレン短焦点屈折など、鏡筒の短い望遠鏡でも高倍率までストレスの無い手動追尾が可能です。水平軸の片側には標準規格のアルミが装備され、もう一方にはタカハシ互換のネジ穴とバランスウェイト軸用の中心穴が設けられており、両側2つの望遠鏡を付けたり、バランスウェイトを装着することも可能。(ウェイト軸径φ4~5kg程度の望遠鏡であればウェイトは不用です。)三脚取付台座はピクセンやタカハシなど様々な国産ブランドの三脚に適合するほか、台座下部の延長筒を外せば真正三脚にも搭載可能。赤道儀より遙かに軽く取扱いも容易なため、気軽なベンダ観望や遠征観測に最適。望遠鏡用の三脚に搭載すれば15~20kg程度の望遠鏡まで搭載可能。粗動の滑らかなプリズム経緯台をお探しの方にお勧めしたい(便利な架台です)。(詳細はウェブカタログ参照)



<AOK AY0traveler経緯台> ¥38,500

スイス・AOK社の製作による超軽量プリズム経緯台。標準規格アルミ金具装備。写真三脚等に装着可能な上、別売部品併用により望遠鏡用三脚にも装着可能。独自のフレーム構造により荷重に優れ、4kg(ウェイト併用なら7~8kg)程度の望遠鏡まで搭載可能。回転もスムーズさを保ちます。(詳細はウェブカタログ参照)



<AOK AY0digi経緯台> ¥228,000

スイス・AOK社の製作による大型経緯台に両軸エンコーダーと高精度測入支援装置!ArgoNavisをフル装備した最高級モデル。大型望遠鏡を縦横無尽に振り回して、次々と目的対象を導入できます。丈夫な望遠鏡用三脚に搭載すれば左右合計30~40kg程度の望遠鏡まで搭載可能。15~25kg程度の望遠鏡ユーザーで、フリクション粗動がきめ細かく滑らかな導入支援装置付プリズム経緯台をお探しの方に最適です。高級感あるプラス・フィンッシュも魅力! (詳細はウェブカタログ参照)



- <AP-5mm/50°> ¥12,000
- <AP-7.5mm/50°> ¥10,000
- <AP-10mm/50°> ¥9,000



3群5枚アストロプラ設計の高性能惑星観測用FMCアビース。アッポルトンに比肩する高いシャープネス&コントラストと平坦性を有し、約2割広い見掛視野が得られるため、滑らかにドプリアンでの高倍率観測に高いアドバンテージを示します。(詳細はウェブカタログ参照)

- <EF-27mm/53°> ¥12,000
- <EF-19mm/65°> ¥12,000
- <EF-16mm/60°> ¥12,000
- <FF-12mm/60°> ¥10,000
- <FF-8mm/60°> ¥10,000



像面湾曲やデフォーカスを補正し、平坦な像面が得られる「フラットナー」アビース。Fの明るく対物との組み合わせに威力を発揮し、周辺像の乱れが少なく視野全体に均質なイメージを示します。双眼用にも最適! (詳細はウェブカタログ参照)

<EWV-32mm/85°> ¥29,500

国内OEMメーカーとの共同開発による星雲観測用超広角2インチアビース。良質なフルマルチコートに施されており、非常にコントラストの高いクリアな像質が得られます。85°のダイナミックな見掛視野を示し、アイリーフも20mmと長く、眼鏡常用者でも全視野を余裕で見渡すことが可能です。鏡筒径は60mmに抑え、双眼望遠鏡にも使用できる汎用性を持たせています。重量は480gと比較的軽微で、ドプリアンに使用してもバランスを大きく崩しません。(詳細はウェブカタログ参照)



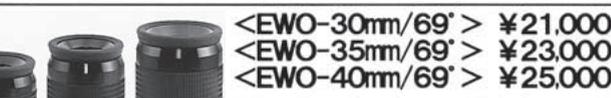
<SWV-24mm/94°> ¥38,500

「20~25mmの超広角アビースが少ない」と嘆く(DEEP-SKY)観測者の不満を解消すべく、焦点距離24mmで実口径94の広大な見掛視野を示す超広角アビースをリリース。NIMP社との共同開発で完成しました。倍率色収差や像面湾曲を抑え、広い像範囲と平坦な像面、透明感のある明瞭なイメージを示す5群8枚の新設計を採用。最大外径56mmのスリムな筐体は双眼望遠鏡にも最適。(詳細はウェブカタログ参照)



<EW-10mm/85°> <EWV-10mm/85°> 各¥16,000

国内OEMメーカーとの共同開発による超広角アビース。5層マルチコートに空気接触面全てに施されており、非常にコントラストの高いクリアな像が得られます。85°の広大な見掛視野を示し、星雲観測や月面観測に用いても非常にダイナミックな眺めを楽しめます。短焦点ドプリアンに用いても周辺まで像の崩れが少なく、ハローレンズとの相性も良好。様々なスタイルで広大な視野を堪能して下さい。(詳細はウェブカタログ参照)



<Kasai HC Or-5mm/6mm/7mm/9mm/12mm/18mm> 各¥8,800

笠井と日本の優秀なOEMメーカーとの共同開発による、惑星観測用・高性能FMCアッポルトン、3枚+1枚のクラシックなアッポルトン設計を踏襲し、精密に研磨されたレンズの全面に5層のフルマルチコートに施されています。従来の1面マルチ+3面マルチの国産オリジナルと比較すると反射光が極めて少ないためゴーストやフレアの発生が抑えられ、コントラストが高く、クリアな惑星像が楽しめます。ハローレンズとの相性も良く、視野周辺まで気持ちの良いシャープな像を結ぶため月面観測にも最適。31.7mmアメリカンサイズのヘルムには脱着防止溝やフィルターネジも完備しています。(見掛視野42°)



- <EWO-30mm/69°> ¥21,000
- <EWO-35mm/69°> ¥23,000
- <EWO-40mm/69°> ¥25,000

異常低分散(ED)硝材を含む4群6枚構成の「エクストラワイド・オールドコピック」2インチ高性能アビース。高度に収差補正されたオールドコピックのような像質が、69°のダイナミックな広視野で満喫できます。全面「ロード」マルチコートより透過率も秀逸。眼鏡常用者にも(便利なタンスライド式アイカップ装備)。(詳細はウェブカタログ参照)



<Kasai Or-5/6/7/9/12/18mmフルセット(6個)> ¥45,000

- <WA-8mm/60°> <WA-12mm/60°> ¥8,000 (2本組)
- <WA-17mm/65°> <WA-20mm/65°> ¥9,000 (2本組)
- <SWA-10mm/70°> ¥6,000 / <SWA-15mm/70°> ¥7,000
- <SWA-20mm/70°> ¥8,000 / <SWA-26mm/70°> ¥10,000
- <SWA-32mm/70°> ¥11,000 / <SWA-38mm/70°> ¥12,000

4群8枚構成の改良エルフレ設計を採用し、70°の広大な見掛視野を確保した高性能広角アビースシリーズ。各エレメントの空気接触面に全てロードマルチコートに施し、高い透過率とクリアな像質を示します。短焦点にも適合し、特にFの明るくドプリアンと組み合わせるとシャープな像が得られます。スマイルレンズを含まないシンプルながら設計は「ローレンス」や双眼鏡専用エクステンダーとのマッチングも良好。フィルターネジや折返し可能なラバーアイカップも装備。φ31.7mmシリーズ(10/15/20mm)及びφ2インチシリーズ(26/32/38mm)はそれぞれ同焦点設計になっています。高性能広角アビースとしては抜群のハイコントラスト・パフォーマンスも魅力です。低倍率での星雲星団観測から高倍率での月・惑星観測まで、70°の広視野を思う存分堪能して下さい。(詳細はウェブカタログ参照)



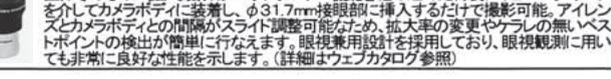
- <SV-30mm/60°> <SV-42mm/60°> 各¥16,800
- 写真撮影用2インチアビース●

2種類(拡大撮影用&コリメート撮影用)のアダプターリングが付属した2インチ写真設計FMCアビース。アインズカメラや写真レンズとの間隔がスライド調整可能なため、ケラレの無いベストポイントが簡単に得られます。折り返し可能なラバーアイカップを装備した眼視兼用設計を採用しており、見掛視野60°の広角アビースとして、眼視観測に用いても非常に良好な性能を示します。(詳細はウェブカタログ参照)



- 拡大撮影用アビース●
- <SV-32mm/52°> <SV-40mm/42°> 各¥9,800

筐体そのものに拡大撮影用カメラアダプター機能を組み込んだ特製アビース。リングを介してカメラボディに装着し、φ31.7mm接眼部に挿入するだけで撮影可能。アインズカメラボディとの間隔がスライド調整可能なため、拡大率の変更やケラレの無いベストポイントの検出が簡単にこなせます。眼視兼用設計を採用しており、眼視観測に用いても非常に良好な性能を示します。(詳細はウェブカタログ参照)



<WideBino28> ¥14,800

WideBino28は実視野28という驚異的な広視野を示す特異な23x40mmペラガラスです。大抵の星座は広視野の視野内に収まり、かつ肉眼よりも1~2等暗い星まで明瞭に見え、まるで肉眼がドープされたような独特の見え味が楽しめます。1990年代に販売され、全く新しいタイプの「星空観望グラス」として空を愛する多くの人々の絶賛を博した伝説的製品の復刻改良バージョン。ユニークな光学設計がそのまま、コーティングや各部仕様を最新化し、ハードケースなどの付属品も更に充実させています。(詳細はウェブカタログ参照)



<M48フィルターアダプター(2個1組)> ¥3,800

WideBino28に2インチ用フィルターが装着できるアダプターリングセット。ネビュラフィルターを装着し、暗い場所で大きく大きな散光星雲の視認に挑戦してみるのも面白いです。(詳細はウェブカタログ参照)



<MS-Bino 7x50ED/7.5°> ¥32,000
<MS-Bino 10x50ED/6.6°> ¥34,000

米国軍用基準に則って設計・製造された最高品質ホロプリズム双眼鏡。対物レンズには低分散材を使用し、色収差を抑えて、シャープなイメージを示します。大型BaK4プリズムの採用により、視野周辺まで減光の無いクリアな像質を確保し、92%以上の高透過率を確保し、ナチュラルな色調で最高の明るさを示します。もちろん窒素ガス充填の完全防水仕様。ボディは精巧で堅牢なCNC切削加工による総金属製で、外装は厚手のライナーコートを採用。31.7mmアイピース用フィルター装着可能。写真三脚取付金具も標準付属。コストパフォーマンスに優れ、かつ最も良質な高性能双眼鏡を選びたい人に、並井が自信を持ってお勧めできる逸品です。(詳細はウェブカタログ参照)



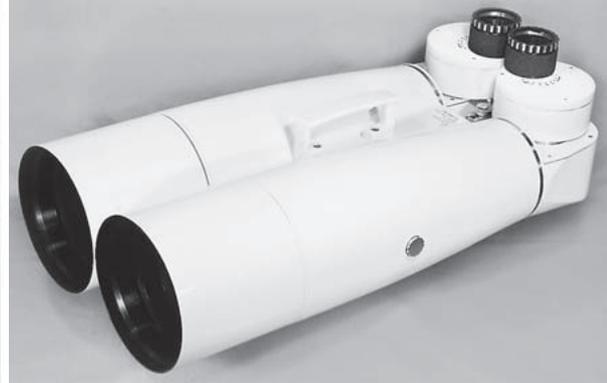
<SUPER-BINO 70RA> ¥88,000
<SUPER-BINO 100RA> ¥148,000

高性能なFMC3枚玉セミアポクロマト対物レンズを搭載した70mmと100mm高性能双眼望遠鏡。φ31.7mmサイズの天体望遠鏡用アイピースがそのまま使用できるため、倍率を自在に変更可能。ハイクオリティなセミアポクロマトと高精度プリズムの組み合わせにより、高倍率でも十分なシャープネスと精密な光軸状態を保ちます。各光学系の空気接触面には徹底したブロードバンドマルチコートを施し、コントラストの高さも特筆すべきものがあります。3組6本の高性能FMC3枚玉アイピースも全て標準付属。写真用三脚に搭載して軽快に使用可能な軽量&コンパクト仕様。着脱可能な鏡筒キャリングハンドル、伸縮式対物レンズフード、眼幅微動調整機構、丈夫なアルミフレームケースなど、ユーザーフレンドリーな特別仕様も満載。天頂まで楽に覗ける90°対空型のため、無理のない姿勢でリッチな双眼星見が可能。双眼マニアが泣いて喜ぶ天体用特別機です。(詳細はウェブカタログ参照)



<SUPER-BINO 150DX> ¥465,000

ブロードバンドFMC3枚玉セミアポクロマト対物レンズを搭載した150mm大口徑双眼望遠鏡。2インチ規格の天体望遠鏡用アイピースがそのまま使用できるため、長焦点&超広角アイピースによる見事なリッチフィールドが両目で堪能できます。ハイクオリティなセミアポクロマトと高精度プリズムの組み合わせにより、高倍率でも十分なシャープネスと精密な光軸状態を保持。天頂まで死角の無い丈夫な専用フォーカシング機構も標準付属。架台搭載時に便利な鏡筒キャリングハンドル、伸縮式対物レンズフード、丈夫なアルミフレームケースなど、ユーザーフレンドリーな特別仕様も満載。天頂まで楽に覗ける90°対空型のため、無理のない姿勢で軽快に観測可能。双眼マニアのための究極の天体用特別機です。(詳細はウェブカタログ参照)



<SuperView 4x22EW/17°> ¥9,800

実視野17°という破格的な広視野を示す超低倍率ダハプリズム・コンパクト双眼鏡。カシオペア座など小さな星座であればひとつの視野内に十分収まり、なおかつ肉眼よりも2等級以上暗い星まで明瞭に見え、あたかも自分の肉眼がドープされたような独特の見え方を楽しめます。特に天の川周辺の星の多い場所を眺めた時のイメージの美しさはたどえようもなく、一度この像を見てしまうと病みつきになってしまうこと請け合いです。「肉眼で見えてる範囲が、そのままくっついていく」という、旧来の双眼鏡にない独特の見え方をぜひ体験してみてください。もちろん地上用としても広範囲の適性を示し、観劇用や風景観劇に用いるとオペラグラスよりも格段に広い視野が楽しめます。(詳細はウェブカタログ参照)



<HD-Bino 25x100W/2.5°> ¥42,000

HD-BINOは大口徑によるリッチな像質と、ハードな野外観測に用いてもピクともしない堅牢さを兼ね備えた質実剛健(Heavy-Duty)な100mmFMC広角双眼鏡。華奢な作りの双眼鏡とは一線を画す「男」の双眼鏡です。大型BaK4ホロプリズム、周辺像の良い大型広角アイピース(アインレンズ径φ23mm)を含め、接合面を含む全ての光学面に徹底したブロードバンドマルチコートを施し、抜群の透過率と高い像面コントラストを示します。本体各部は鋳物やブラ部品を用いない精巧なCNC切削加工による総金属製で、十分な厚みも確保。更に外装には肉厚のある補強ストライプ入ライナーコートを採用し、ハードな使用に最適化しています。もちろん窒素ガス充填の完全防水仕様。観測時に内部が曇ることもありません。31.7mmアイピース用フィルター装着可能な親切仕様により、散光星雲や惑星状星雲の観測に大きな威力を発揮します。頑丈なアルミフレームケースも付属。(詳細はウェブカタログ参照)



<Kasai LS木製三脚> ¥28,500

「軽量+堅牢(L+S)」を具現化した幅広木製伸縮式三脚。肉厚のある頑丈な架台取付台と110mm幅の堅固な大型外脚のコンビネーションにより、通常の国産赤道儀用アルミ伸縮脚よりも遙かに振動が少なく安定した強度を示します。特ごみか方向の安定性に優れ、鏡筒の方向を変えた時のバックラッシュが少なく、重く長い鏡筒でもストレス無く軽快に使用可能。架台搭載部には多くの市販架台と互換性のあるφ60mm規格を採用。GR-3、AOK AYOシリーズ、Kasai AZ-3、SUPER-BINO 150DX用フォーカシング架台など弊社製品のみならず、ビクセンGP&GPDをはじめとする様々な市販架台とも広範囲で適合。石突の先端は丸みを帯びた形状になっているため、室内に設置しても床や畳を傷付けず、観望に最適。架台をしっかり固定できる大型リンドル付きのDM10ストッパーも標準付属。もちろん閉止止めも完備。総重量54kgの軽量仕様と肩掛けリングの標準装備により、移動観測時にも楽に運搬可能。木目を生かした上品で美しい仕上げも大きな魅力です！(詳細はウェブカタログ参照)



<ES-Bino 8x40W/8°> ¥16,000
<ES-Bino 10x50W/6.4°> ¥18,000

「良好な周辺像」「広視野」「ゴースト&フレアの少なさ」「高いシャープネス」「長いアイレリーフ」等々、天文愛好家から常に求められる諸要素を念頭に置き、数あるOEM用ノーブランド品の中から並井が選り抜いた双眼鏡2種。天体望遠鏡用φ31.7mmフィルターがそのまま装着できるフィルターネジも完備。(詳細はウェブカタログ参照)



<BS双眼装置> ¥22,000

「両目で天体を見たい」という方に朗報。本品は性能も機能も妥協せず、価格を従来品の半値以下に抑えた画期的な双眼装置です。アイピースアダプター部分は左右共同回転ボディによる視度調整機能付。主要材は丈夫な金属製。1/4インチ先端φ31.7mmフィルターネジ完備。もちろん高倍率感星観測にも余裕で対応。外部からのショックを吸収するウレタンパッド付きの堅牢な保護用アルミケースも標準付属。コストパフォーマンスの高さは抜群です！(詳細はウェブカタログ参照)



- 16xエクステンダー> ¥5,800
- 2xエクステンダー> ¥5,800
- 3xエクステンダー> ¥4,000
- 23xエクステンダー> ¥9,000

<光軸修正用アイピース> ¥5,800

鏡筒出し加工による極めて精巧な光軸修正用アイピース。最も汎用性の高いCheshire型を採用し、反射・屈折・カタディオなど様々な望遠鏡に併用OK。センタリングのための十字線の有無が選択可能。

<31.7mmアイピースレデューサー> ¥6,800

CCDカメラやアイピースのφ31.7mm 1/4インチ先端フィルターネジ部分に装着できる便利なレデューサー。標準的な2インチアイピースに取付けた場合、レンズ本体のみで約0.75x、付属の延長筒を併用すれば約0.5xの縮小率が得られます。CCDによる星雲・星団の直焦点撮像用として威力を発揮するのはもちろん、手持ちのアイピースで低倍率・広視野を手軽に得たい時など、眼視用にも非常に重宝します。フルマルチコート2枚玉レンズ搭載。レンズセル前面にフィルターネジ完備。(詳細はウェブカタログ参照)



<2インチアイピースレデューサー> ¥9,800

2インチ規格のCCDカメラや2インチアイピース、2インチアダプター等の1/4インチ先端フィルターネジ(M48)部分に装着できる便利なレデューサー。標準的な2インチアイピースに取付けた場合、約0.55x(注:1/4インチ長&焦点位置)より0.5~0.6x程度の範囲で変動します)の縮小率が得られます。CCDによる星雲星団の直焦点撮像用として威力を発揮するのはもちろん、長焦点の望遠鏡で低倍率・広視野を手軽に得たい時など、眼視用にも非常に重宝します。特に2インチ31.7mm変換アダプターの先端に装着し、中焦点の31.7mm超広角アイピースを用いると、アイピース単独では得られない超倍率&超広視野の星空散歩が存分に楽しめます。フルマルチコート2枚玉レンズ搭載。レンズセル前面にフィルターネジ完備。(詳細はウェブカタログ参照)



●Glatter レーザーコリメーター●

- シングルビーム> 31.7mm用 ¥17,000 / 2インチ用 ¥21,000
- ホログラフィック> 31.7mm用 ¥25,000 / 2インチ用 ¥32,000
- 高精度ホログラフィック> 31.7mm用 ¥29,000 / 2インチ用 ¥36,000

<ED屈折用0.8xレデューサー> ¥18,000

F6~F7のEDアポクロマト屈折用に設計された0.8xレデューサー。ブロードバンドマルチコートを全面に施した2群3枚構成の大型レンズ採用により、35mmフルサイズをカバーする広いイメージサークルが得られます。望遠鏡との接続は2インチ差込。カメラ側の接続規格はM42/T2ネジを採用。もちろん2インチ1/4インチ先端φ31.7mmフィルターネジも完備。Tリングを併用してカメラ固定を装着し、2インチ接眼部に挿入することで、直焦点撮像が可能。詳細はウェブカタログ参照。



<ニュートン用2インチコマコレクター>
¥18,000

F4~F5の短焦点ニュートン用に特別設計された眼鏡・写真用コマコレクター。短焦点パラボラ鏡の不収差を大幅に低減し、視野・写野周辺部まで綺麗な像が得られます。プロードバンドマルチコートを全面に施したφ44mmの大型レンズ採用により、35mmフルサイズをカバーする広いイメージサークルが得られます。(詳細はウェブカタログ参照)



●星雲観測用フィルター●
UHC 31.7mm用 ¥7,800 / 2インチ用 ¥11,000
OIII 31.7mm用 ¥8,800 / 2インチ用 ¥12,000
Hβ 31.7mm用 ¥8,800 / 2インチ用 ¥12,000

バンドパス領域の透過性能が非常に高く、OIII線・Hβ線と重要波長の透過率が全て85%を上回っています。更に600~670nm周辺の長波長領域を完全にカットしているため、従来品のように視野周辺で星雲が赤く染まる不収差現象も起きません。お求めやすい価格設定により双眼望遠鏡ユーザーで同じフィルターを2枚必要な方にもお勧めです。(詳細はウェブカタログ参照)



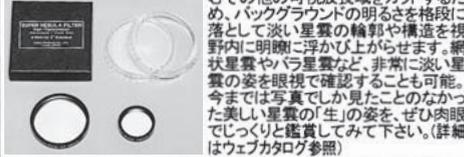
●Astronomikネビュラフィルター●

ドイツAstronomik社製各種ネビュラフィルターはバンドパス領域の透過性能が極めて高く、全製品でOIII線・Hβ線の透過率が96%を上回っています。しかも高面を丁寧に研磨した高精度な平面ガラスを使用しているため、従来品のように高倍率で星像が歪ませず、ノーフィルター時と同じシャープネスが保てます。更にOIIIタイプとHβタイプは長波長領域を完全にカットしており、視野周辺で星が赤く染まる不収差現象も起きません。ディエレクトリックコーティングの採用によりコート面は極めて丈夫。ドイツ水準の徹底した品質管理により、ピンスポットコート抜いやコートムラも全くありません。普通のネビュラフィルターに満足できない熱線DEEP-SKY観測者へぜひお試し頂きたい高品質フィルターです。(詳細はウェブカタログ参照)



<スーパーネビュラフィルターHT>
31.7mm用 ¥12,000 / 2インチ用 ¥16,500

「淡い星雲がはっきり見える」と大好評の星雲観測用干渉フィルター。散光星雲・惑星状星雲の輝線であるHβ線とOIII線を中心とする僅か24nmの狭い範囲のみを90%以上透過し、光害や夜光を含むその他の可視波長域をカットするため、バックグラウンドの明るさを格段に落とすことで淡い星雲の輪郭や構造を視野内に明確に浮かび上がらせます。惑星状星雲やワタシ星など、非常に淡い星雲の姿を眼視で確認することも可能。今までは写真でしか見たことのない美しい星雲の「生」の姿を、ぜひ肉眼でじっくりと鑑賞してみてください。(詳細はウェブカタログ参照)



<HC光害カットフィルター>
31.7mm用 ¥6,800 / 2インチ用 ¥9,800

従来のプロードバンド光害カットフィルターのバンド幅を45nmまで狭めたセミナローバンドフィルター。散光星雲や惑星状星雲の眼視観測や写真撮影において、プロードバンドフィルターの1.5~2倍のコントラスト向上が得られます。(詳細はウェブカタログ参照)



<CLS> 31.7mm用 ¥14,000 / 2インチ用 ¥23,000
<UHC> 31.7mm用 ¥17,000 / 2インチ用 ¥29,500
<OIII> 31.7mm用 ¥17,000 / 2インチ用 ¥29,500
<Hβ> 31.7mm用 ¥17,000 / 2インチ用 ¥29,500

CLS=半値幅100nmプロードバンド/最大透過率98%以上
 UHC=半値幅28nmナローバンド/最大透過率96%以上
 OIII=半値幅16nmラインバンド(赤色不透過)/最大透過率96%以上
 Hβ=半値幅12nmラインバンド(赤色不透過)/最大透過率96%以上

●Astronomik CCDフィルター●

<Hα CCD> 31.7mm用 ¥21,000 / 2インチ用 ¥36,000

CCDによる散光星雲・惑星状星雲等のガス星雲撮像用に特化したバンド幅13nmのラインバンドフィルター。最大透過率97%以上。光害の元となるHg線やNa線を含む主要可視光域全般、及びCCDが敏感な赤外線領域の不要な光を全てブロックし、ガス星雲が放つ輝線であるHα線を含む極めて狭い領域のみを透過するため、強烈な光害下でも赤い星雲を明確に写し出すことが可能になります。

<OIII CCD> 31.7mm用 ¥21,000 / 2インチ用 ¥36,000

501nm周辺のOIII波長域のみを透過し、それ以外の波長を全てブロックするラインバンド多層膜干渉フィルター。半値幅13nmで97%以上の高いOIII線透過率を示します。CCDによる散光星雲や超新星残骸、惑星状星雲の高コントラスト撮像に最適化されており、特に光害地で威力を発揮します。

<SII CCD> 31.7mm用 ¥21,000 / 2インチ用 ¥36,000

S II (6724nm)波長域のみを透過し、それ以外の波長をブロックするラインバンド多層膜干渉フィルター。半値幅13nmで97%以上の高いS II線透過率を示します。CCDによる散光星雲や超新星残骸、惑星状星雲の高コントラスト撮像に最適化されており、特に光害地で威力を発揮します。

<Hα 6nm CCD> 31.7mm用 ¥29,500 / 2インチ用 ¥59,500

「Astronomik Hα CCDフィルター」のバンド幅を通常品の更に半分以下である6nmまで狭め、かつHα線透過率を85%~90%以上確保した超プレミアムフィルター。極めて激しい光害の下でも見事な星雲の姿を写し出せるのもちろん、ある程度暗い空で使用する時、極めて淡い星雲領域まで明確に浮かび上がらせることが可能になります。

<LRGB Type-2cフィルターセット> 31.7mm用 ¥38,500 / 2インチ用 ¥72,000

CCDによるカラー合成撮像に欠かせないLRGBフィルターセット。各フィルター共98%以上の最大透過率を示し、更に近紫外~紫外領域及び近赤外~赤外線領域をほぼ完全にカットしているため、RGB撮像では赤外カットフィルターの必要がありません。LRGB撮像用のDLフィルターも付属。いずれも両面を丁寧に研磨した高精度な平面ガラスを使用しているため、シャープネス劣化の心配も無用です。



<Kasai ムーン&スカイグローフィルター>

31.7mm用 ¥5,800 / 2インチ用 ¥7,800

希土類元素ネオジムを含有する特殊光学ガラスをベースにしたフィルター。赤・緑・青の領域を独立的に透過するため、カラーバランスを崩さず対象の色調やコントラストがRGB合成写真のように明確に強調されます。特に惑星表面の模様検出に最適で、ノーフィルターでは見にくかった低コントラスト模様がよく見えやすいため、「もう一押ししたい時」には非常に役立つフィルターです。(詳細はウェブカタログ参照)



<3枚玉ショートパロー>

¥7,800

フルマルチコート3枚玉の高性能2×パローレンズ。短焦点ニュートン用に最適化されており、Fの明るいドブソニアやマクスツフニュートンでの惑星観測にお勧めします。(31.7mm)

<2インチ2×パロー> ¥9,800

フルマルチコート2枚玉大型パローレンズ。ニュートン系望遠鏡にマッチングが良く、視野周辺のコントラストを緩和するのでドブソニアに最適。



<2インチマルチショートパロー> ¥9,800

先端のレンズ部分を外すと48mmフィルターネジに装着できるので天頂ミラーにネジ込んで使用したり、ハレル延長筒(別売)と併用して拡大率を変えることもできるユニークな2インチ2×パローレンズ。双眼装置用のエクステンダーレンズとしても重宝します。アメリカサイズ変換アダプターも標準付属。フルマルチコート高精度2枚玉仕様。(詳細はウェブカタログ参照)



<31.7mm 1.5×ショートパロー> ¥6,800

フルマルチコート2枚玉の「低拡大率」パローレンズ。「もうちょっと倍率を上げて見たい、でも2×パローでは倍率が「高くなりすぎる」という時」には非常に便利な製品です。ショートタイプのため天頂プリズム(ミラー)との併用が可能で、アイピースを直接差し込んで1.5×、アイピースとパローの間に天頂プリズム(ミラー)を挟めば約2.5×の拡大率が得られます。



<FMC3枚玉2.5×パロー> ¥6,800
<FMC3枚玉5×パロー> ¥8,800

フルマルチコート3枚玉の高性能パローレンズ。2.5×パローは様々なタイプの望遠鏡にマッチングが良く、有効径φ23mmの大型レンズの採用により長焦点広角アイピースを用いてもケラが生じません。5×パローは18~25mm程度の長焦点アイピースを高倍率用に転用できるため、高倍率観測時でも十分なアイレリーフが欲しい、眼鏡着用者には非常に重宝します。(31.7mm / 詳細はウェブカタログ参照)



●CNC2インチ直焦点アダプター●

<LP> ¥4,500 / <HP> ¥4,800 / <Hybrid> ¥6,800

CNC切削加工により製作された精密な一体構造の2インチ直焦点アダプター3種。Tリングを介してカメラボディを装着し、2インチ接眼部へそのまま挿入して撮影可能です。ハレル先端には48mmフィルターネジも完備。ニュートン用のLP、屈折用のHP、31.7mmアイピースアダプター兼用のHybridなど、望遠鏡の種類や使用状況に適したタイプをお選び下さい。(詳細はウェブカタログ参照)



<Kasai 2" DX天頂ミラー-99%> ¥18,000

可視光域全体に渡って99%の高い反射率を示すディ・エレクトリックコーティングを施した高精度平面鏡を搭載。蒸着膜の硬度や耐久性も従来品より格段に優れています。CNC切削加工による堅牢なハウジング、真鍮リング締付式アイピースホルダー等、マニア好みの本格仕様を採用。31.7mm変換アダプターも付属。(詳細はウェブカタログ参照)



<31.7mm 90° DX正立プリズム> ¥12,000 / <2インチ90° DX正立プリズム> ¥24,000

BaK4光学ガラスを素材に用い、非常に高精度なアミチプリズムを搭載したFMC90°正立プリズム。45°タイプよりも光路長が短いため、様々な望遠鏡で集合が可能。CNC切削加工による堅牢で美しい筐体。滑り防止溝付サイドプレート、真鍮リング締付式アイピースホルダーなど、友人好みの本格仕様も満載。2インチタイプには31.7mm変換アダプターも付属。(詳細はウェブカタログ参照)



<2インチ90° DX正立プリズム(ネジ用)> ¥26,000

<Kasai 31.7mm DX天頂ミラー-99%> ¥9,800

可視光域全体に渡って99%の高い反射率を示すディ・エレクトリックコーティングを施した高精度平面鏡を搭載。蒸着膜の硬度や耐久性も従来品より格段に優れています。CNC切削加工による堅牢なハウジング、真鍮リング締付式アイピースホルダー等、マニア好みの本格仕様を採用。(詳細はウェブカタログ参照)

<GS 2" Quartz天頂ミラー-99%> ¥22,000

線膨張率の低いクォーツ(溶融石英)鏡材を用い、波面誤差PV=1/10以内仕上りした高精度平面鏡で99%の高い反射率を示すディ・エレクトリックコーティングを施した最高級天頂ミラー。CNC切削加工とアンダーカットによる美しいハウジングを採用。マニア垂涎の逸品です。(詳細はウェブカタログ参照)



<Kasai 31.7mm DXペンダプリズム> ¥23,000

直視状態と同じ上下左右倒立像のまま裏像にならず、また単純な平面反射のため像劣化も生じず、光路が90°曲げることができるペンダプリズムに、反射率99%のディ・エレクトリックコーティングとプロードバンドマルチコートを施し、総合透過率97%まで向上させた先進的な直角視野デバイス。整備のまま明るさもシャープネスも落とさずに直視が可能になります。惑星観測に最適。(詳細はウェブカタログ参照)



<屈折用ED対物レンズ>

7cmF6 ¥28,000 / 8cmF7 ¥32,000
10.2cmF7 ¥78,000 / 11cmF7 ¥94,000

自作派の要望にマッチする屈折用高精度対物レンズとセル。ED硝材を含むFMC2枚玉アポクロマート設計を採用。短~長波長までカラーシングの少ない優れた色収差補正に加え、球面収差も非常に良く補正されており、口径×20倍を超える過剰倍率でも十分なシャープネスを保つ高精度な特長性を示します。(詳細はウェブカタログ参照)



<WideFinder28> ¥23,000

4cm2.3倍「28」超広角サイトファインダー。WideFinder28の光学系とQuickFinderを合体した構造になっており、実視野28°の広大な正立像の中央に点灯する赤いレチクルで目標天体を捕捉できます。通常のファインダーより圧倒的に視野が広く、まー一般的サイトファインダーより1~2倍以上暗い星まで見ることができ、しかも正立像&照明付。様々な望遠鏡&大型双眼鏡等に適合しますが、特コブローザーゴはぜひお勧めの製品です。(詳細はウェブカタログ参照)



<MR-Finder> ¥8,800

4種類のレチクルパターンが自在に切り替え可能なダウトサイトファインダー。天体地上兼用の望遠鏡・大型双眼鏡に最適です。プラ部品を一切使用しない100%金属製で、各部の造りは非常に堅牢。(詳細はウェブカタログ参照)



<QUICKFINDER> ¥7800

米国リゲル社製LED等倍サイトファインダー。正立等倍の透過視野に直径0.5°と2°の赤い円形レチクルが浮かび上がり、面白くように対象が導入できます。レチクルの光軸修正はもちろんのこと、輝度調整やバルス点灯などもマニュアル設定可能。僅か75gの軽量化により、ドブニオンに装着しても前後50mm×65mmの小さなスペースに装着でき、収納時には取付台座から簡単に取り外せます。(詳細は最新カタログ参照)



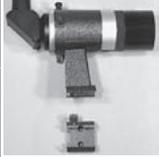
●屈折用マイクロフォーカス接眼部●

<I.D.88mm> ¥17500 / <I.D.96mm> ¥19500 / <I.D.113mm> ¥24500



市販の各種屈折鏡筒に装着可能な高精度2インチマイクロフォーカス接眼部。減速比1:1.0の微動ノブにより、高倍率望遠鏡時や写真撮影時などのシビアなピント位置を逃しません。ドロウチューブのストロークは80mmの長さ確保。テンション調整ネジやフォーカススリッパも完備しており、重いアクセサリやカメラ等を装着した時のスリップ対策も万全です。ファインダー一台取付用ネジ穴は縦横4ヶ所に設け、弊社製ファインダー全機種をはじめ、市販ファインダーの多くが無加工で装着可能。別売のファインダー一脚も充実。鏡筒への取付も3点止めで非常に簡単です。(詳細はウェブカタログ参照)

<8×50mm90° 正立ファインダー> ¥9,800



90°アミチプリズムの内蔵により上下左右完全正立像が得られます。対空式のため、屈折やカセレン系などで天頂付近の対象を導入する際にも便利。地上用ファインダーとしても好適。XY2点光軸修正ネジ付支持脚、アルガタ・アクリル脱着式ベースも標準付属しています。ピクセン製ファインダー一脚と互換性有り。(実視野6°)

<GS2インチマイクロフォーカス接眼部> ¥18,000



GS社製ニュートン用2インチクレイフォード接眼部にマイクロフォーカス機構を付けたデラックバージョン接眼部。減速比1:1.0の微動ノブにより、高倍率望遠鏡時や写真撮影時などのシビアなピント位置を逃しません。極めて軽く回せるため、合焦操作に伴う振動の発生も大幅に減少します。もちろん通常の粗動ハンドルによるスピーディなフォーカシングも可能な2スピードタイプ。小型ベアリング4個とローラーによるフリクションで合焦操作を行なうクレイフォード式のため、アソビやバックラッシュも皆無。CNC切削加工によるハウジングは極めて堅牢。テンション調整ネジやストッパネジも装備。アイピース固定部は真鍮リング締付式。31.7mm変換アダプター付属。最大ストローク42mm。自作望遠鏡用としてはもとより、GS社製ニュートンの接眼部に互換性があるためGAINJシリーズのアップグレード用としても最適。(詳細はウェブカタログ参照)

<シュミカセ用Cyberクレイフォード接眼部> ¥32,000



シュミカセ用クレイフォード接眼部に高精度ステッピングモーターとマルチ電動フォーカスコントローラーを搭載。粗動・微動の二段階即時切替機能をはじめ、合焦スピードやトルクの無段階調整、バルスフォーカス、超マイクロフォーカスなど、様々なマニュアル設定が可能。精密で微妙なピント出しが不可欠なCCD撮像に特にお勧めのアイテムです。

<Kasai DXマイクロフォーカス接眼部> ¥28,500

高さわずか47mmのロープロファイル接眼部ながら、二重構造のドロウチューブ設計により70mmの長大なストロークを確保した並進型のプレミアム・マイクロフォーカス接眼部。フェザータッチで回せる軽快なノブ、CNC切削加工とグロブナーブラッシングによる丈夫で美しい仕上げも魅力。超ロープロファイル31.7mm変換アダプター付属。小〜中口径と中〜大口径用12種類の取付台座を揃えています。NERO-200DX、Ninja-320/400/500各機種に無加工で装着可能。(詳細はウェブカタログ参照)



<シュミカセ用マイクロフォーカス接眼部> ¥19,500

「シュミカセ用クレイフォード接眼部」にマイクロフォーカス機構を付けたデラックバージョン。減速比1:1.0の微動ノブにより高倍率望遠鏡時や写真撮影時などのシビアなピント位置を逃しません。極めて軽く回せるため、合焦操作に伴う振動の発生も大幅に減少します。もちろん通常の粗動ハンドルによるスピーディなフォーカシングも可能な2スピードタイプ。CNC切削加工によるハウジングは極めて堅牢。テンション調整ネジやストッパネジも装備。小型ベアリング4個とローラーによるフリクションで合焦操作を行なうため、アソビやバックラッシュが無く極めてスムーズな動きを示します。アイピース固定部は真鍮リング締付式。31.7mm変換アダプター付属。回転角調整可能。(詳細はウェブカタログ参照)



<GS2インチLPマイクロフォーカス接眼部> ¥19,500

GS2インチマイクロフォーカス接眼部の高さを20mm低くしたロープロファイルバージョン。筒外焦点を節約して斜鏡径を小さくした感星用ニュートンや、バックフォーカスを最大限に確保したい双眼装置併用時に最適。減速比1:1.0の微動ノブにより、高倍率望遠鏡時や写真撮影時などのシビアなピント位置を逃しません。もちろん通常の粗動ハンドルによるスピーディなフォーカシング操作も可能な2スピードタイプ。小型ベアリング4個とローラーによるフリクションで合焦操作を行なうクレイフォード式のため、アソビやバックラッシュも皆無。CNC切削加工によるハウジングは極めて堅牢。テンション調整ネジやストッパネジも装備。φ31.7mm変換アダプター付属。アイピース固定部は真鍮リング締付式を採用。最大ストローク39mm。(詳細はウェブカタログ参照)



<ニュートン主鏡用セル>
総金属製の堅牢な造りで、主鏡の温度順応に適したシールスルータイプ。光軸修正装置完備。主鏡冷却ファンも装着可能。(詳細はウェブカタログ参照)

20cm用 ¥7,800
25cm用 ¥8,800
30cm用 ¥12,800
40cm用 ¥24,800

<ニュートン斜鏡用セル>
鏡周圧迫の少ない硬質ABS樹脂製。斜鏡の厚みに応じて長さを調整できるアジャスター付固定爪採用。(詳細はウェブカタログ参照)

短径31mm用 ¥1,200
短径50mm用 ¥1,800
短径63mm用 ¥2,300
短径70mm用 ¥2,800
大型斜鏡貼付用 ¥3,600

<スパイダー+ハブ金具>
回折像への影響が少ない薄型(0.5mm厚)VANEスパイダー+肉厚のある金属製ハブ金具採用。(詳細はウェブカタログ参照)

15cm用 ¥3,800
20cm用 ¥4,800
25cm用 ¥5,800
30cm用 ¥6,800
40cm用 ¥8,800

●短焦点ガイドスコープ●

<GuideFinder-50> ¥9,000 **<GuideFinder-60> ¥13,000** **<GuideFinder-80> ¥18,000**

●支持脚セット50用 ¥5,800 / 60用 ¥6,800 / 80用 ¥7,800 ●正立接眼部 50用 ¥6,800 / 60用 ¥7,800 / 80用 ¥8,800 ●

大型ファインダーとしても使える画期的な5cm/6cm/8cm短焦点ガイドスコープ鏡筒。50はφ31.7mmヘリコイド接眼部仕様。60&80は2インチも使用可能な大型ヘリコイド接眼部仕様。支持脚や正立接眼部など、豊富なオプション類を併用すれば様々な目的に使用可能。ファインダー用アイピースにはCHシリーズをお勧めします。(詳細は弊社ウェブカタログ参照)



●十字線入・長焦点大角アイピース(暗視野照明対応)●

<CH-PL 23mm/52°> ¥5,800 / **<CH-SWA 20mm/70°> ¥12,000**
<CH-SWA 26mm/70°> ¥14,000 / **<CH-SWA 32mm/70°> ¥15,000**

小型屈折望遠鏡をファインダーとして使用する際に便利な十字線入り大角アイピース。別売の照明装置(¥4,800)を併用すれば十字線の暗視野照明も可能。CH-PL 23mmはコストパフォーマンスの高いプロセル設計を採用。CH-SWAシリーズは70°の超広角設計を採用し、広い視野で対象のファインディングが容易になります。全てハイアイ設計でフルマルチコート済。アイカップ&輝度調整機構付。(詳細はウェブカタログ参照)



★注文方法★

●Eメールでのご注文●

弊社ウェブサイト(www.kasai-trading.jp)のトップページから「注文方法」ページに入り、そこに記載された内容に従ってご注文下さい。

●FAX・郵便でのご注文●

- ①電話等で在庫の有無をお問合わせ下さい。
- ②商品名・氏名・住所・電話番号を記載してFAX・郵便等でお送り下さい。(書式は特にお知らせしません。)
- ③商品代金の合計額を銀行振込みまたは現金書留にて

ご注文下さい。(現金書留の場合は注文用紙も同封して頂いて結構です。)

※広告・ウェブカタログに掲載された商品価格は全て消費税込みの総額表示です。

※送料は金額にかかわらず無料です。(注: NinjaやGAINJなど、一部大型望遠鏡等は送料着払となります。詳しくはお問合わせ下さい。)

※総額1万円以上のご注文は代金引換発送も承ります。(代引手数料+¥1,000)

(注: 大型製品や総額30万円超のご注文は代引発送ができません。詳しくはお問合わせ下さい。)

広告には掲載しきれない250種類以上の豊富な天文関連機材を幅広く取り揃えています。各製品の詳細は弊社ウェブサイトをご覧ください。

〒153-0051 東京都目黒区上目黒5丁目19-33
(株)笠井トレーディング
TEL: 03-5724-5791 / FAX: 03-5724-5792
営業時間: 午前10時〜午後5時(定休: 土・日・祝) / 銀行口座: みずほ銀行渋谷支店(普)3015061
http://www.kasai-trading.jp 笠井トレーディング ⑥



アストロアーツ オンラインショップ

あらゆる天文現象を再現する 天文シミュレーションソフト **ステラナビゲータ9** StellaNavigator

使えて楽しめるステラナビゲータのお得なセット商品



ステラナビゲータを天体搜索や研究・参照用に 「ステラナビゲータ Ver.9 + USNO-A2.0フルセット」

価格 23,940円 → セット特価 19,460円・送料無料

ステラナビゲータ Ver.9と、同公式ガイドブック、追加恒星データ集「USNO-A2.0」のセット。アメリカ海軍天文台のUSNO-A2.0星表のデータにより、ステラナビゲータで表示される恒星数は20等級までの約5.26億個に！ステラナビゲータが新天体搜索を強力にサポート、さらにステラナビゲータの画像マッピング機能とUSNO-A2.0星表を使うと、新天体の位置や明るさを調べられます。

【セット内容】

- ステラナビゲータ Ver.9
- ステラナビゲータ Ver.9 公式ガイドブック
- USNO-A2.0星表



地図ソフトと連携、さらに精度の高いシミュレーションを 「ステラナビゲータ Ver.9+ スーパーマップルデジタルセット」

価格 35,280円 → セット特価 27,960円・送料無料

ステラナビゲータ Ver.9と、同公式ガイドブック、昭文社のPC用地図ソフト「スーパーマップルデジタル11 全国版」のセット。ステラナビゲータとスーパーマップルデジタルが連携、スーパーマップルデジタルの詳細な地図で観測地を指定、ステラナビゲータで観測地周辺の地形を表示すれば、さらに精度の高いシミュレーションを行えます。

- 【セット内容】
- ステラナビゲータ Ver.9
 - ステラナビゲータ Ver.9 公式ガイドブック
 - スーパーマップルデジタル11 全国版 DVD-ROM (昭文社)

ステラナビゲータを使いこなそう

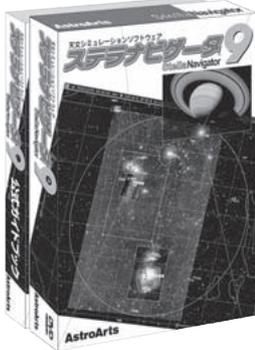
「ステラナビゲータ Ver.9 + 公式ガイドブック」

価格 19,950円 →

セット特価 15,960円・送料無料

ステラナビゲータ Ver.9と、同公式ガイドブックのセット。初心者から中・上級者まで使える公式ガイドブックでは、ステラナビゲータ Ver.9の基本操作や天文シミュレーションの基本を、さらに天体写真や天体観測への応用なども解説。ステラナビゲータを使いこなせ、楽しめるようになるベーシックなセットです。

- 【セット内容】
- ステラナビゲータ Ver.9
 - ステラナビゲータ Ver.9 公式ガイドブック



ステラナビゲータがKAGAYAワールドに 「ステラナビゲータ Ver.9 + KAGAYAファンタジー」

価格 19,110円 →

セット特価 15,120円・送料無料

ステラナビゲータ Ver.9と、ステラナビゲータ・アクセサリソフト「KAGAYAファンタジー」のセット。デジタルファインアートのKAGAYAが描いた全天88星座のフルカラー星座データと、8.0等級までのカラー恒星データにより、ステラナビゲータでKAGAYAワールドを堪能できます。



- 【セット内容】
- ステラナビゲータ Ver.9
 - KAGAYAファンタジー

単品販売



「ステラナビゲータ Ver.9」

価格 15,750円 →
特価 12,600円・送料無料

「ステラナビゲータ Ver.9 公式ガイドブック」

価格 4,725円 →
特価 4,200円・送料400円



「USNO-A2.0星表」

価格 3,990円
送料400円

「KAGAYA ファンタジー」

価格 3,360円
送料400円



撮影した天体写真を美しく仕上げる天体画像処理ソフトウェア **StellaImage®6** Ver.6



RAWファイルを 直接読み込んで画像処理 「ステライメージ Ver.6」

価格 29,400円・送料無料
ダーク補正、コンボジット、レベル補正、デジタル現像、フィルタなど、天体写真に必須の画像処理機能を数多く備えたグラフィックソフト。デジタル一眼レフカメラで撮影したRAWファイルを直接読み込み、美しい作品に仕上げられます。最新アップデートでEOS Kiss X5など新たに20機種以上のRAW読み込みに対応。
対応OS: Windows 2000/XP/Vista/7



天体画像処理を基礎から解説 「ステライメージ Ver.6 公式ガイドブック」

価格 4,200円・送料400円
解説 / 古庄 歩 + 大川 拓也
編集・発行 / 株式会社アストロアーツ
A4変型判、144ページ(カラー 64ページ、モノクロ 80ページ)
画像処理の基本とステライメージ Ver.6 の基本操作、星雲星団の画像を美しい天体写真に仕上げるためのコンボジット、レベル調整、デジタル現像、ダーク補正、トーンカーブなどの実践テクニックを徹底解説した公式ガイドブックです。

ソフトウェア本体と公式ガイドブックのお得なセット
「ステライメージ Ver.6 + 公式ガイドブック セット」
定価 33,600円 → 特価 31,500円・送料無料

星空ナビ

携帯型デジタル星座早見ソフト

「星空ナビ」

価格 **8,190円**・送料610円

開発: アストロアーツ

発売: アスキー・メディアワークス

対応機種: ニンテンドーDS / DS Lite / DSi / DSi LL

※ニンテンドーDSシリーズの各機種で使えます。

プレイ人数: 1人。3DSでの動作は確認中です。

※このソフトを使うにはニンテンドーDS本体(別売)が必要です。

写真のなかのニンテンドーDS本体は含まれません。

「星空ナビ」はニンテンドーDS本体の向きに連動して画面にその方向の星空を映し出すデジタル星座早見ソフト。星の名前がわかったり、見たい星や星座を選べば見える方向にナビゲートします。夏休みは星空ナビを持って、夏の星座たちに会いに行こう。



好評発売中!

「星空ナビ」を持って 満天の星の世界へ!

NINTENDO DS

※ニンテンドーDS・DS 方位センサーカードは任天堂の登録商標です。



「星空ナビ」があなたの 星空観察の案内役に!

お得な星空ナビ セット商品

「星空ナビ+ヒノデ 5X20-A1双眼鏡」

価格 **17,900円** → 特価 **16,000円**

送料無料

星空ナビで見たい星座の位置を確認したら、超コンパクトな双眼鏡で星座のなかの星々を追ってみてください。気軽に星空観察を楽しめるセット。



1,900円お得!

「星空ナビ+10分で完成! 組立天体望遠鏡」

980円 お得!

価格 **9,770円**
↳ 特価 **8,790円**

送料無料

星空ナビで天体・宇宙に興味を持ったなら天体望遠鏡で月を観察。組み立て式の天体望遠鏡で見た月面の様子が絶対に感動します。



「星空ナビ+まんがで読む 星のギリシア神話」

1,020円 お得!



価格 **10,170円**
↳ 特価 **9,150円**

送料無料

物語を楽しみながらギリシア神話や星座についてムックで学んだら、星空ナビを使って神話に登場する星座を観察してみよう。



「星空ナビ+星座入門」

1,050円 お得!



価格 **10,500円**
↳ 特価 **9,450円**

送料無料

星空ナビと全天88星座の起源・神話、見つけ方を解説したDVD付きムックのセット。ムックで星座について学んだら、星空ナビを使ってその星座を実際に見つけてみよう。

組み立て天体望遠鏡

星の手帖社

※三脚は別売です。



組み立てたら月を観察してみよう! 「10分で完成! 組立天体望遠鏡」

価格 **1,580円**・送料400円

川村 晶 編 / 渡部潤一 監修(国立天文台天文情報センター長)
対物レンズは口径40mmのアクロマート、アイピースは3群3枚構成のプラスチックレンズを採用した初心者向け望遠鏡。市販のカメラ三脚にも取付可能。小冊子「天体観察ガイドブック」付き。

- 対物レンズ口径: 40mm ●焦点距離: 273mm
- 接眼レンズ焦点距離: 18.2mm ●倍率: 15倍

野鳥観察、天体観察の両方で使える

「10分で完成! 組立正立像望遠鏡 15倍」

価格 **3,470円**・送料400円

初心者でも扱いやすい正立像。「天体観察ガイドブック」と「野鳥観察ガイドブック」付き。

オルビス

誰でも作れる組み立て望遠鏡

「コルキット スピカ+木製大型三脚セット」

価格 **5,040円**・送料600円

口径4cmアクロマート(色消しレンズ)のスピカと木製三脚のセット。工作の面白さと観察の楽しさの両方を体験。自分で組み立てた望遠鏡で見た月に感動!

- 口径: 4cmアクロマートレンズ
- 焦点距離: 420mm
- 接眼レンズ: K12mm (35倍)
- 重さ: 150g

※天頂ミラーは別売です。

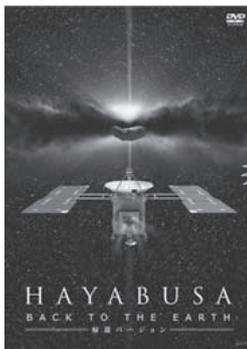


「天頂ミラー」

価格 **630円**・送料160円

ネットでの注文 <http://shop.astroarts.co.jp/>

「はやぶさ」関連



小惑星探査機「はやぶさ」のプラネタリウム番組 「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH- 帰還バージョン」

大人気!

ライブ製
価格:BD版 **5,900円**・送料400円
価格:DVD版 **3,400円**・送料400円

小惑星探査機「はやぶさ」の旅を描いた大人気のプラネタリウム番組「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」。地球帰還の部分を上坂監督の体験をもとに事実に沿った形に作りかえた「帰還バージョン」に、インタビュー、ドキュメント映像、特典画像集などを収録。



はやぶさの魅力を徹底追跡 「小惑星探査機 「はやぶさ」の軌跡」

発行:NHKエンタープライズ
販売元:日本コロムビア
価格 **3,990円**・送料400円
「はやぶさ」の7年の旅路の舞台裏、微粒子分析の最新情報など、「はやぶさ」の軌跡と奇跡を巡り、魅力を徹底追跡。特典映像として「はやぶさのイオンエンジン」とは、最新装置が迫る太陽系の謎」を収録。本編42分+特典映像11分。

大気圏再突入映像を収録! 「おかえりなさい、 はやぶさ」

発売元:関西テレビ放送/ポニーキャニオン
価格 **3,990円**・送料400円
「はやぶさ」ミッションの全貌を、新たに描きおろしたCG映像と関係者のインタビューで紹介。2010年6月13日23時(日本時間)の「はやぶさ」大気圏突入映像も収録。本編75分+特典映像9分。



帰還バージョンの曲を追加 「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH- オリジナルサウンドトラック」

ライブ製 価格 **2,400円**・送料300円
プラネタリウム番組の「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH-」のオリジナルサウンドトラックCD。帰還バージョン用に作られた「想い出」と挿入歌「宙よ」のカラオケ版が追加。全17曲収録。



60億キロの宇宙の旅がカードゲームに! 「はやぶさ君の冒険」



ワンダー製
価格 **2,200円**
送料600円
小惑星探査機「はやぶさ」がカードゲームで登場。はやぶさ運用チームの一員となったあなたは、はやぶさをイカワに到達させ無事地球に帰還させることができるか? プレイ人数:1~4人 対象年齢:8歳以上

はやぶさの画像とロゴ入り 「HAYABUSA -BACK TO THE EARTH- 帰還バージョン クリアファイル」



ライブ製 価格 **300円**・送料150円
表側は白バックに「はやぶさ」の画像とロゴをデザイン。裏側は、大気圏へ突入する「はやぶさ」と地球帰還カプセルのイメージ画像が描かれたA4サイズのクリアファイル。

日食グラス

KAGAYAデザインモデル登場! 「日食グラス KAGAYA 花・地球・オーロラ・流星」

ビクセン製 価格 各 **1,480円**・送料150円
2012年5月21日、金環日食が日本列島を横断。安全に日食を観察できるビクセンの「日食グラス」にデジタルファインアーティスト・KAGAYA氏デザインモデル、花、地球、オーロラ、流星の4種類が限定販売。



「日食グラス KAGAYA 花」



「日食グラス KAGAYA 地球」



「日食グラス KAGAYA オーロラ」



「日食グラス KAGAYA 流星」

顔全体を覆って太陽を見る

「うちわ型 太陽日食メガネ」

アイソテック製 価格 **504円**・送料200円
日本初のうちわ型の太陽日食観測用メガネ。うちわ型で顔全体を覆うので太陽からの紫外線を防ぎ、日食観測時の日焼け防止にもなります。フィルターはブラックポリマー、メガネ枠は紙製。説明書付き。

正しく使って太陽を観察

「太陽日食観察メガネ」 アイソテック製



価格 **399円**・送料200円
太陽の黒点や日食を肉眼で観察するためのメガネ。フィルターはブラックポリマー、メガネ枠は紙製。説明書付き。



注意! 黒色の下敷きや一般用のサングラスなどでの太陽観察は危険です。目を痛めたり失明の危険がありますので、目に有害な光線を遮光する専用の観察器具を使いましょう。

星景写真集



Vol.1



Vol.2

フォトコンテストの優秀作品を掲載
「ふくしま 星・月の風景 Vol.1/Vol.2」
新発売

企画・制作：郡山市ふれあい科学館
 判型：A4判 48ページ 価格 各**500円**・送料200円
 第1回、第2回「ふくしま 星・月の風景 フォトコンテスト」の応募作品から優秀な作品を掲載した写真集。福島県のさまざまな風景の上に広がる、星たちや月の輝きを捉えた写真から、すばらしい「星・月の風景」を感じることが出来ます。



ギリシャ文明の**「星空 ファイノメナ」**
 遺跡と星空

写真：橋本武彦 発売元：日本カメラ社
 判型：A4判変型 104ページ
 価格 **3,780円**・送料600円

20歳の時初めて訪れて以来、長期滞在を含め何度もギリシャに通いつめ、神話と星座の研究を行った写真家・橋本武彦氏の写真集。ギリシャ文明の遺跡とその上に広がる星空をとらえた迫力ある世界が広がります。

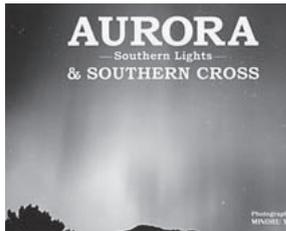


幻想的な夜空のつくり出す世界
「星空を見上げて」

写真：武井伸吾 販売元：ピエ・ブックス
 A4変型判 104ページ(カラー96ページ)
 価格 **2,520円**・送料600円
 あなたの心をやさしく包み込む、夜空の一面の星たち。幻想的な夜空のつくり出す世界には、日常の出来事を忘れさせてくれる不思議な力があります。眠る前にゆっくり眺めてほしい武井伸吾氏星景写真集第2弾。

美しいオーロラと南天の星景写真集

「AURORA ~Southern Lights~ & SOUTHERN CROSS」



写真：米戸 実
 A4横型タイプ オールカラー 112ページ
 価格 **3,400円**・送料600円
 オーロラと美しい星空に出会い、ニュージーランド南島、クイーンズタウンに在住の米戸実氏が制作した写真集。美しい色合いのオーロラを中心に、南十字や大小マゼラン雲などの南半球の星空に魅せられます。

天文DVD・CD



天体望遠鏡の発達と宇宙観測の歩み
「ガリレオからハッブルまで」

新発売 宇宙の果てを探る望遠鏡の旅～
 発行：NHKエンタープライズ 販売元：竹緒
 価格 **3,990円** → 特価 **3,600円**・送料400円
 ガリレオ・ガリレイが望遠鏡で星の観測を始めてから400年。天体望遠鏡を通して宇宙の果てを探り続けてきた人々の物語と、望遠鏡が教えてくれる宇宙の姿をダイナミックに描き出します。



天文学が明らかにした宇宙の謎に答える
「宇宙の不思議Q&A」 **新発売**
天文学が解き明かす宇宙の謎」

発行：NHKエンタープライズ 販売元：竹緒
 価格 **3,990円** → 特価 **3,600円**・送料400円
 “宇宙はどうして始まったのか?”、“星に寿命はあるのか?” 天文学が明らかにしてきた宇宙の不思議を「太陽・月の不思議」「太陽系の不思議」「星雲・銀河の不思議」の3つのテーマ、25の疑問に分け、美しい星の画像やCGを用いてわかりやすく答えていきます。

四季のプラネタリウム番組を収録
「四季の星座 Digital Remaster Edition」

アストロアーツ製 価格 **630円**・送料200円
 プロの解説員が四季の星空の見どころを紹介するプラネタリウム映像5番組(約90分)収録。ご家庭のDVDプレイヤーとテレビで、プラネタリウム番組を楽しめます。
 [注意]こちらはムック「DVDでかんたん!」に「プラネタリウム」が楽しめる 星座入門」に付属するDVDと同じものです。



あの伝説の映像がDVDで復活!
「天文博物館 五島プラネタリウムヒストリー」(DVD)

価格 **3,150円**・送料300円 ©2010 旧五島プラネタリウム投影機展示保存実行委員会
 東京・渋谷の五島プラネタリウムの活動の軌跡をたどった歴史と、2001年3月11日の最終投影日の様子がDVDで復活。ファンには貴重なビデオ映像を楽しめます。
 ※このDVDの販売の収益は、五島プラネタリウム Zeiss IV型の展示保存の費用に活用されます。



世界初!? お笑いプラネタリウムDVD
「爆笑! 星のお兄さん プラネタリウムショー」
再入荷!
 アストロアーツ製 価格 **3,990円**・送料400円
 “星のお兄さん”がプラネタリウムとお笑いの組み合わせで、あなたを爆笑の星の世界へ。爆笑しながら宇宙がわかり、星空がまったく違って見えてきます。本編60分



KAGAYA & 姫神 コラボレーション
「ストーリーテイルズ SOUNDTRACK」
 アトーン・ミュージック製 価格 **1,995円**・送料300円
好評発売中!
 プラネタリウム番組「ストーリーテイルズ ～星座は時をこえて～」のサウンドトラックCD。自然の鼓動や四季の音を紡ぐ姫神が全曲作曲。壮大な星空を駆け抜けるような神秘的なサウンドが響き渡ります。特製ステッカーをプレゼント!

【アストロアーツオンラインショップについて】

■お支払い方法について 以下の支払い方法が利用できます。
 ●郵便振替、または、銀行振込
 購入金額(税別価格)の合計が2万円未満の場合にご利用になります。お支払いは前払いです。注文内容確認後、お支払いについてご案内させていただきます。入金確認後に商品を出荷いたします。
 ●クレジットカード／購入金額に関係なく、Nicos、VISA、Masterの各カードがご利用になります。
 ●代引き
 購入金額に関係なくご利用になります。代金は商品到着時に配達員にお支払いください。別途、購入金額に応じた代引き手数料がかかります。

■送料について
 複数の商品をご注文の場合、1,000円を上限として加算されます。なお、合計金額が10,000円以上の場合には、**送料無料**となります。
 ■お問い合わせ
株式会社アストロアーツ
 〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷2-41-12 富ヶ谷小川ビル1F
 TEL:03-5790-0873 FAX:03-5790-0877
 E-mail:sales@astroarts.co.jp Twitter ID @astroarts_shop

星ナビひろば

西オーストラリアで 南天デビュー

とうとう、妻と一緒に長年の夢の南天デビューを果たしました。向かった先は西オーストラリアのスプリングヒルズファーム、星ナビ2010年5月号「西オーストラリアの星空を走る」ですっかり魅了されてしまいました。今回の海外遠征のお供は、口径10cmのNP-101です。機内持ち込みできるよう、いろいろ工夫しました。

パスからは、レンタカーで2時間超のドライブです。食堂で夕食の準備をしていたファームのロビンさん（女性です）にご挨拶し、無事チェックイン(?)しました。ゴールデンウィークということもあって、ファームは星好きの日本人で満室。宿泊施設の前庭には、「趣味人」のツアーの皆さんの望遠鏡が立ち並んでいて、壮観な眺めでした。

ファームでの生活は朝寝で起きるパタ

ーンで、気兼ねなく星に専念できます。日没までは、ファーム内を散策しました。野鳥や牧場の動物を見てまわり、人懐っこい黒山羊や牧羊犬の親子もいて、これがなかなか見えて飽きません。夕食の準備を終えて一休みしていたロビンさんが私たちを呼んで、敷地に生えていたアーモンドの実を割って試食させてくれました。食堂では星空談義です。思いがけず、「西～」をレポートされた古庄さんにお会いでき、西オーストラリアの星空のすばらしさやレポートの裏話などをお聞きすることができました。

いよいよ日が暮れてきました。私も望遠鏡をセットします。ロビンさんは、日没早々には照明をオフし、食堂には徹夜用に夜食やコーヒーを準備

しておいてくれます。夜はまさに漆黒の間、夜空に浮かぶ雲は真っ黒で、雲の隙間から星明かりがこぼれてきます。

天の川は圧巻で、いて座付近のふっくらとしたバルジから両側に天の川が伸びていく様子は、まさに巨大なエッジオン銀河です。大小マゼラン銀河も明瞭に見え、南半球にきたことが実感できます。カメラを三脚に載せただけの固定撮影でも、天の川が



ネットよ今夜もありがとう

リレー形式でホームページを紹介していくコーナーです。どちらもサービス精神満載のブログ。「流れる星」に挑み続けるかわうさん、少しずつ流れなくなっている模様? エレキオヤジなhideさん、今夜も観望会で天文ファンを増やし続けています。



かわうの流星ブログ (かわうさん) 山口節生さんよりご紹介
<http://blogs.yahoo.co.jp/kawau2>

かわうと申します。ホームグラウンドまで車で十分のお気楽近征でもっぱら直焦撮影やっています。ヘッドライト対策のロングフードと衝突防止用反射材必須の危険地帯ではありますが、晴れを確認してからでも十分間に合うのでキャンセル不要。おかげさまで天気の良い北陸でもそれなりに稼働できております。なお、タイトルの流星はご期待の流れ星ではなく、ガイドミス・たわみ・スケアリングエラーで流れる星像のごことでございまして。こういう不名誉な称号は少しでも早く返上でできればと、ゆるゆると精進していきたいと思っております。



星と自然を楽しもう! and レッツゴーエレキオヤジ。(hideさん)
内藤峰夫さんよりご紹介
<http://blogs.yahoo.co.jp/hidejii50>

20年前に木更津の奥に居を構え、家の新築に伴い観測所も設置しました。もうだいぶ古くなりましたが、先日の地震では極軸が少しずれただけのおさまりました。静か自然が残っているこの場所は今でも空の状態を除けばそのままです。子どもたちに星の楽しさをわかってもらえたらいいなと、最近小学校のボランティア活動で星空解説をしています。地域の方々にはこのきれいな星空に少しでも興味を持っていただけたらと公民館で年1~2回ほど観望会を行っています。ネットを通じてこうした情報も交流でき、またオフ会など楽しい機会もあります。これからは宇宙に興味をもつ若い人たちがたくさん増えてくれるのを願っています。



前回のURL

- saciの備忘録日記 (山口節生さん)<http://blogs.yahoo.co.jp/saci4324>
- おおたかの森 星の広場 (内藤峰夫さん)<http://blogs.yahoo.co.jp/mn3192b>

面白いように写ってしまいます。NP-101にN5-31mmを使い、約5度のリッチフィールドで天の川を流してみました。次から次へと散開星団が視野に入り、アイピースから目が離せません。さらに圧巻なのは、ツアー参加者で唯一の眼視派Kさんの13cm双望遠鏡（APM-Bino）です。暗黒帯が鋭く切り込むエータカーナ星雲や中央部が浮き上がって見えるオメガ星団、赤や白の微光星が鮮やかな天の川など、まさに異次元の体験でした。

私は2泊3日の滞在でしたが、翌日と翌々日はさらに上に行く「最高の空」であったとのことでした。「最高の空」とはいったい？ また一つ、口実ができてしまいました。最高の環境で最高の星空、来年も是非訪れたいです。ご一緒させていただいた皆さん、ロビンさん、本当にありがとうございました。（千葉県・黒田健一／45才）

素晴らしいオーストラリアの星空を満喫されたとのこと。しかし、異次元の体験をしたというのに、さらに上の最高の空があるって聞いた心は穏やかではなくなりますよね。見事に南天病に感染してしまったようです。

「星ナビ」に出会って

はじめまして！2年くらい前になるでしょうか。高校2年の頃、本屋で偶然「星ナビ」に出会いました。今では星ナビが毎月待ち遠しくて仕方ないです！

小学生の頃から星にずっと興味があり、それまではたまに夜空を見上げては、「今日もオリオン座が見える!!」とか「今日は星がいつもより綺麗に見える!」とか、その程度でしたが、星ナビを買うようになってからは、夜の多くの時間を星を観察するのに費やすようになりました。北海道は空気が綺麗で、私が住んでいる所は山で囲まれていて、本当に星が見やすいです。

今では夜空を見上げて、すぐにだいたい星座の位置がわかるようになりました！私にとってはかなりの進歩です（笑）。

4月からは大学生なので、これからはアルバイトでお金を貯めて、お小遣いでは買えなかった天体望遠鏡や一眼レフを買っ

て、星雲を見たり、あるいは天体写真を撮りたいです！

一昨年の7月頃の皆既日食の観察や昨年、初めてのペルセウス座流星群観測は、本当に感動して涙が出てきました。また、昨年12月の皆既月食。これもまた感動はとてつもなく、友達と一緒に

高校の教室の窓からしばらく眺めました。

そして言葉では表せられないような感動を与えてくれた「はやぶさ」の小惑星イトカワからの帰還。

これらのような私が高校3年間で体験した様々な空の現象は私自身、宇宙や星々についてより深く学びたいと思わせる出来事になりました!!

今では、何故もっと前から興味をもたなかったのだろうと少し後悔もあります（笑）こんな風に思えるのも星ナビのおかげです。これからも楽しい星ナビをつくってください！楽しみにしています！

（北海道・杉林結花／18才）

どうしてもっと前から興味をもたなかったのか……なんてとんでもない！まだまだ若いので、星空を眺めるのはもちろんのこと、いろいろな天文現象を体験したり、たくさんの人に出会ったり、惑星探査や宇宙開発のニュースに接していくことでしょう。星ナビとともに歩いていってもらえるよう、編集スタッフもがんばります！

興味深いプロジェクトが目白押し

最近のNASAの観測で、非常に興味深いと感じたミッションの1つはGravity Probe



東日本大震災に負けなれ！がんばる！日本！

月刊 星ナビ

昇る「星ナビ」座

「昇る！星ナビ座！」本格的な望遠鏡を持ち運ばなくても双眼鏡なら……。綺麗な星空を観察すれば!? そこには！なんと！星ナビ座が!?

「一日も早く、星空を見上げられる生活が戻ってきてほしいと！流れ星におねがいします」

(PN・三上のぼる)

B（GP-B）でした。

アインシュタインの時空に対する重力が及ぼす影響を記述した一般相対性理論は、これまでに何度も検証実験が行なわれ、正しさが証明されています。

GP-Bでどのような検証が行なわれたのか、というと、極軌道からバガス座IM星をポインティング、4器の極めて精密なジャイロスコープで衛星の姿勢変化を検出する、というものです。相対性理論の予言では、重力のある天体が自転すれば（電荷を持つ物体が回転すれば磁界が発生するように）、周囲の時空間があたかも粘性のある液体が回転体にまわりつくかのように歪む、とされています。地球周囲を回る衛星ならば、指向している天体の位置が見かけ上変わる、という形で影響を受けることとなります。実証の結果は、検出可能な位置ずれがあり、相対性理論の予言は正しいことが証明された、というものでした。

運用は国防総省によるGPS衛星ですが、これも相対性理論の効果が考慮されており、もしも相対性理論の効果をいれなくしておくと、誤差は1日当たり10kmも生じ、しかも蓄積していくと言われています。このような日常生活に関係することでも、アインシュタインの相対論は密接に関わってい

るのですね。

また、小惑星探査機Dawnがその観測機器で最初の接近目標であるベスタをとらえた、という動きも報じられています。ベスタへのDawnのランデブー開始は7月、高解像度の観測画像もその頃には多数発表されているでしょう。楽しみです。

2010年度の未までに正式プロジェクト化を目指すと言われていた「はやぶさ2」は、3月の大地震の影響によりスケジュールが遅れていたようなのですが、ようやくJAXAの公式サイトで「はやぶさ2」の項目に掲載となりました。正式なプロジェクト化は5月1日、打ち上げ時期は現在開発中のBepiColomboと同じ2014年で、バックアップを2015年としています。困難な時期ゆえに、これも日本にとっては明るいニュースとなることも期待したいところです。

そして、「星ナビ」の係の方から、思わぬ形でご質問を戴きました。それについてご説明を。

ずいぶん古い話ですが、スペースシャトルに搭乗した毛利衛さんの宇宙実験（ふわっと92）で、手で空気を漕ぎ、体が回転する様子を実地に示して下さいました。これが、まさに「はやぶさ2」でドリルを使って小惑星表面に穴をあけることが難しい理由を説明しています。要するに、微小重力環境下でドリルを使う場合、機体を小惑星のどこかに固定するか、回転を打ち消す機構を組み込むかではなくて、それはそのまま宇宙機の重量を増やすことを意味します（ISSでも、力を入れて回転させる機構や道具を使う場合、足を床に固定するなどしています）。重量増加は「はやぶさ2」の形態からも困難で、「はやぶさ」がさまざまなトラブルを経たことを鑑みても、なかなか難しいと思います。

「はやぶさ2」の検討において激論になった部分でもあるのですが、小惑星の表面は宇宙線や太陽風にさらされると宇宙風化を起こします。衝突体でクレータを作るの

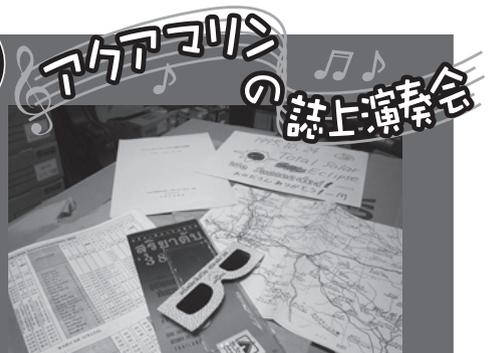
は、宇宙風化の影響を受けていない部分のサンプルを得るために必要と考えられた措置で、他にも宇宙ヨット「イカロス」に積んだものと同様の分離カメラも搭載し、衝突体の衝突の様子もとらえることが検討されています。（PN・漆畑辰斗）

アインシュタインが生まれていなかったら、カーナビは存在していなかったかもしれませんね。でも、相対論を知らなくても、きっと他の方法でカーナビしているんじゃないかとも思います。

それから4月号「星ナビひろば」で「はやぶさ2」計画において、衝突装置によって人工クレータをつくるよりドリルで穴を開けた方が日本的ではないかという係りのコメントに対する説明をいただきました。係りとしては、物体をぶつけるという手荒に思える方法よりもスマートな方法はないのかなという心情からでたものでした。「はやぶさ2」のサンプルホーン方式があまりにも美しく日本の感じていたからです。まあ、「かぐや」を月面に衝突させていますし、免疫はできているのですが……。

Stage
121

天文人生総括中
ミマス



大掃除中の部屋の様子。写真はこのたび「発掘」された1995年東南アジア日食の資料。皆既帯へ行くための地図、鉄道の時刻表、現地で購入した観察ガイドと日食メガネ（タイ語なので全く読めない）など。

ボーカル・Sachikoの産休で今年アケアマリンの演奏活動をお休みさせていただきます。ホームページや先月号で報告したところ、「一年も仕事しないで大丈夫なの？」と大勢の方に心配いただきましたが、ミュージシャンの仕事はいろいろなのです。CD制作やライブなど『目に見える』ものは氷山の一角。意外とやることがあります。今はこの時間を利用して、長年使ってきた自宅スタジオの機材を一新し、今後10年使えるようなシステムを構築したいと思っています。

新しい機材を買う前に、せっかくなので部屋の大掃除から始めました。いわゆる、いま流行の『断捨離』をやっているわけですね。机の引出しや本棚、クローゼットの奥に眠るタンボール。すべていったんに出して、処分するものと取っておくものに細かく分けるのです。これが本当に大仕事で、1か月以上かけてやっているうちに『人生前半の総括』みたいにならなくなってしまいました。大量にモノを抱え込んで生きてきた自分に驚いたり、続々と発掘される思い出の品々に懐かしい気持ちになったりしています。

野球観戦の前に横浜中華街でランチ。食べ放題でエビチリ、フカヒレなどたくさん食べました。



横浜に星を見に行ってきました。星といってもベイスターズという「燃える星たち」です。4番・村田のホームランはまるで流星のように美しかったな～。

10代の頃の雑誌は数冊しか残っていないが、たけれど、1990年にオースチン彗星が来た時の号は、よほど悔しかったのかしっかりと保存していました。オースチン彗星！あの狂騒は本当に懐かしいです。マイナス4等級、20世紀最大の彗星が来るということだったのに全く見えなかった！若かった僕はそこで「過度の期待は絶望のもと」という人生の教訓を学んだのです（笑）。

中学3年の時に固定撮影で撮ったハレー彗星の写真も発掘されました（さそり座の下で点にしか写っていない）。そして、膨大な量の手紙も。昔はケータイもパソコンも無かったので、紙にペンで文字を書き、切手を貼ってポストに投函して数日たいたないと相手に届かなかったのです（笑）。

小・中学生の頃に買っていた天文雑誌も出てきました。当時は天文雑誌は数種類ありましたが、お小遣いで全部は買えなかったので、天文好きの同級生と分担して買ってお互いに貸し借りして読んだのです。友人が星ナビの前身である『スカイウォッチャー』を買った。僕は『天文ガイド』を買った（汗）。



会誌・会報紹介

岡山アストロクラブ
「あすとろ通信☆」
第11号

<http://oac.d2.r-cms.jp>

予定通りにはいかない天体撮影

天体撮影の楽しみの一つに、出撃前夜の準備、「さて、明日の夜は、何を撮ろうか」があります。対象、鏡筒、写野などの選定です。

まずは、撮影対象の選定です。望遠鏡を買った時に付録でついてきた厚紙製の星座早見盤でも可ですが、厳密を期して、ここは機材班もPCを使います。インストール済みのフリーのプラネタリウム・ソフトを開いて、明晩12時前後の空をチェック。対象は、せめて高度35度以上ほしいのですが、その他に(赤道儀の向きとガイドの安定性の関係で)、なるべく撮影に要する3時間の間は南中しないこと、できれば天頂付近を通らないことに配慮します。あ、もち

ろん月は沈んでいなければなりません。また、撮影地の光害方向もチェックします。「よし、明日は念願の(?)北アメリカ星雲(NGC7000)が狙い時だ。21時ごろには高度も40度近く、25時ごろ南中、しかし、そのころ天頂に近づくから、24時30分ごろまでか、それでも、3時間以上シャッターを開けられるな」

詰めは、写野の詳細確定です。短め露出の試し撮りでもチェックできるように、近くの明るい星なり、少しは明るく、かつ特徴的な星配置が写野のどのあたりにくればよいかを確定していきます。広めの写角なら少しぐらいずれても大丈夫ですが、ぎりぎりの場合は、ロスアンジェルスが欠けないように、ペリカンのしっぽが切れないように注意します。確定したら、あらかじめコピーしておいた星図や画像に鉛筆で、写野枠を書き込み、目印になる星にマークを付けます。できました。これで、前夜のこだわり準備は完璧です。明日の夜は、素晴らしい(!)北アメリカ&ペリカンの撮影画像が得られるはずだ。

しかし、当日の夜、そうは問屋がよろさないのが世の定めです。期待と天気予報を裏切って、空では北アメリカ星雲の方向だけ雲が行ったり

来たり、また、人工衛星の総攻撃に会うこともあります。そして、地上でも、次から次へと想定外のトラブルが発生します。あれっ、Tリングを家に忘れた、どうも、北極星と違う星で極軸をあわせたようだ、どんなに目を凝らしてもガイド星が見つからないなどで、大汗と時間ロス。夏なら蚊の襲来、冬なら寒さもスケジュールを狂わせてくれます。やっと撮影をはじめても悩みは尽きません。なぜかオート・ガイドがガタガタ、撮影画像を見たらピントがフニャフニャ、光軸(反射鏡筒の場合)もメタメタ、そういえばスケアリングも疑問符、ほどなく湿気にやられてレンズが曇り、画像ボケボケ。それでも、バッテリー切れの警告音が鳴る前に、大慌ての対策がなんとか間に合いました。時計を見ると、薄明のはじまりまでもう少し時間があるようです、やれやれ。

チームN-機材班の記事より一部抜粋して紹介いたしました。天体撮影出撃前の撮りたい天体の位置確認やリストづくりは楽しいものです。しかし、現場では予定通りに撮影が貫徹できることのほうが少ないですね。失敗経験を語り合うのも楽しいのですが……。



会誌・会報紹介

伊勢天文同好会
「会報いせ」
100号

印象に残った望遠鏡+天体ベスト5

私の天文歴は三年前に母親(稲生美幸)がアイベルでSXW+RFT150S(アクロマート屈折口径15cm f750mm)のセット品を購入したところからお話は始まります。結論から申しますとこの機材の購入をきっかけに重度の「突発性物欲症候群」を7回ほど発症してしまいました。

毎回自分自身の中で理性と物欲が壮絶な戦いを繰り返しているのですがいつも物欲が勝ってしまう状況です。ちなみにこの状態のことを某ホームページ(管理人、みなみじゅうじさん)が「突発性物欲症候群」と命名されているのです。

今まで見た天体の中で非常に印象に残っている天体をランキング形式で書いてみたいと思います。あくまでも私個人の独断と偏見ですので

こんな事もあるのかぐらいの気持ちで読んで下さいね。

第五位は3年前の原村星まつりで大森さんに50センチドブソニアンで見せていただいたM13です。結構集中度の高い星団ですが中心まで完全分解しておりました。私が大口径ドブソニアンに手を出すきっかけを作った天体です。

第四位は昨年大台ヶ原でHN、☆燃団Hさんにデンクマイヤー双眼装置で見せていただいたM17(オメガ星雲)です。相当淡い部分まで見えておりかなりの衝撃を受けた天体です。

第三位は昨年の石川町SLFで手持ちのSE300D+O-IIIフィルターで見た網状星雲です。このときは前日の大雨で透明度が良かったおかげで星雲の中の色の違いが見えて驚きました。初めてO-IIIフィルターの威力を感じた天体です。

第二位は昨年のりり溪星祭でHN、ベアさんの12センチ屈折双眼で見せていただいた月です。漆黒の闇に立体状に見える月は単眼視では決して味わう事が出来ないものと思います。

さてお待ちかねの第一位はダントツで昨年の双望会で服部さんのBIGBINOこと25センチ屈折双眼で見せていただいたオリオン星雲です。眼視では絶対無理と思込んでいた星雲の赤、

青、緑などの微妙な色の違いが見えたこと。何回見ても見飽きない、何度でも見てみたいと思ったのはこのときだけです。あとマツモト式EMS正立双眼装置の銀ミラー化の威力を見せつけられた出来事でもありました。

稲生真法さんの記事より一部抜粋して紹介いたしました。稲生さんはお母様とともに全国の星まつりや観望会に積極的に出かけていらっしゃいますね。いろいろな方の自慢の機材で見る月やディープスカイの感動体験です。

●編集部へ届いた会誌・会報●

仙台天文同好会「星座」646号/関東天文協会「天文台通信」108号/さいたま☆天文同好会「まがたま」81/ちばサイエンスの会「会報」30号/中野星の会「れちくる」No.346~347/日本流星研究会「天文回報」No.826~827/多摩天文グループ「Milky Way」第163号/川崎天文同好会「星」No.340/星☆CLUB YOKOHAMA「星くず」Vol.255~256/横浜天文研究会「天文会報」747号/ダイニックスアストロパーク天究館「星の友」89号/大阪市立科学館友の会「うちゅう」326号/関西天文同好会「関西の空」No.506~507/山城天文同好会「天報」No.586/兵庫県立西はりま天文台公園「宇宙NOW」No.254/岡山アストロクラブ「あすとろ通信☆」第11号/出雲天文同好会「AQUARIUS」Vol.29/西日本天文同好会「酔星」No.855~856/長崎県天文協会「NAS速報」No.195/熊本県天文台「星屑」No.435/高崎星を見る会「夢★星見人」第264号

●おめでとうございます●

伊勢天文同好会「会報いせ」Vol.100

★帰ってきたおもしろ天文同好会

藤井 龍二

みずがめ群



変形



デリバリー



飲み食月す

今月のメニュー

山調理あさどるあ〜つ
倉根娘kayの娘り言

#132 日本の夏、節電の夏には ひんやりツルツル天の川

毎日暑いですが、わざわざ言われなくともわかってるわい、とお叱りを受けそうですが、暑いものは暑い。なにしろ今年は一億総節電モードですからね。でも自販機は消灯され、店頭照明や名所旧跡のライトアップも時間短縮などの対策が進められています。(夜間節電の有効性についてはひとまず置いて)天文ファンとしては悪いことばかりではありません。

そうはいっても日中の酷暑には正直まいります。パソコンを立ち上げれば廃熱するし、望遠鏡の手入れをしようにもおっくうだし、夜のために仮眠をとろうと思っても眠りが浅くて結局疲れてしまうこともしばしば

……。そんな煮つまった心と体にはサッパリと冷たい夏の味、素麺を流し込みましょう。日本でも有数の素麺の生産地、奈良県桜井市で作られた三輪素麺「天の川」の紹介です。

突然ですが、素麺とひやむぎってどう違うか知っていますか? 西が素麺、東がひやむぎかな、なんて漠然と考えていましたが、実は太さと製法が違うようです。JASによると麺の直径1.3mm未満がそうめん、1.3~1.7mmがひやむぎ、それ以上がうどん。そして素麺は延べて細い麺にするのに対し、ひやむぎは打ち延ばした生地を細く切って麺状にするのだとか。へえ〜〜つ。

「天の川」はそんな素麺の中でも特に細く作られたもので、ネーミングにふさわしく繊細で上品、それでいてコシのある逸品です。パッケージには青味がかった紫色に白い光の帯と星のような点が描かれていて、涼しげな雰囲気が目にも楽しいんですよ。

天の川に散らばる明るい夏の星座ということで、オクラの輪切りと半月型に切ったトマトをトッピングしてみました。みなさん、暑くてもしっかり食べて、今年の夏を元気に乗り切ってくださいませ!



おしながき

三輪素麺 天の川

製造: 玉井製麺所
販売: 手延べ三輪そうめん玉井
奈良県桜井市三輪214
<http://www.soumen.info/>

●「星ナビひろば」(投稿・イラストなど)

おたより全般は「星ナビひろば係」宛に。イラストも大歓迎。カラー写真やカラーイラストなどを添えていただいた場合、適宜、カラーページにて紹介させていただくこともあります。住所や電話番号、メールアドレス、ホームページのURLなどの誌面掲載を希望する場合は、その旨を明記してください(基本的に住所は掲載しませんが、編集部からの問合せや掲載誌の送付のために、〒、住所、本名、電話番号等を明記してください)。「星ナビひろば」に紹介・採用させていただいた場合には、掲載誌をお送りします(クリップボードを除く)。「星ナビひろば」への投稿は、ウェブの投稿フォームからも受け付けています。

●「会誌・会報」係

同好会の会誌や会報・機関誌などは「会誌・会報係」まで。楽しいお話や参考になるお話などをピックアップして紹介させていただきます。なお、同好会主催のイベントのお知らせ、新入会員募集などの掲載を希望される場合は、なるべく会誌・会報とは別の封筒にて送ってくださるようお願いいたします。

●「クリップボード」(いろいろな短信)

「同好会の新入会員を募集します」または「同好会に入会したいのだけど、どこかいい会を教えてください」「メル友募集」「文通希望」「たずね人」「ちょっと一言」などの短信はこちら。電話番号やFAX番号、メールアドレス等の掲載を希望する場合はその旨明記してください。(住所以外の連絡方法の掲載を希望しない場合でも、必ず電話番号・本名を明記してください)。また、天文機材を求む人～譲る人～買いたい人の中で連絡をとる場合、往復ハガキを使ったり返信用切手や封筒を同封するなどして、互いに気配りをお願いします。

●「飲み星食い月す」係(天文関連食品)

「飲み星食い月す」では、星や宇宙に関わるお菓子やお酒、お土産などを広く紹介しています。食品だけでなく、味に関するレポートや見つけたいきさつなども添えていただければ、誌面で紹介します。

●「パオナビ」係(プラネ・天文台情報)

プラネタリウム番組や観望会などイベント情報をお送りください。誌面だけでなく「星ナビ.com」と「星ナビ携帯向けサイト」でもお知らせしています。毎月、第3月曜日到着分までが翌々月発売号に掲載可能です。Eメールの場合、pao@hoshinavi.com宛に送信してください。

以下のパオナビサービスは月1回ほど更新しています。

◆インターネット

→ <http://www.hoshinavi.com/pao/>

◆i-mode「星ナビ」

→ <http://www.astroarts.co.jp/i/>

◆SoftBank「星ナビ」

→ <http://www.astroarts.co.jp/j/>

●イベント情報も募集

天文関連の各種イベントや講演会・講習会、各種コンテンツ募集、写真展、特別展示会、文化祭など、天文・宇宙関連の催し物のお知らせを掲載しています。Eメールの場合は、pao@hoshinavi.com宛に送信してください。情報提供者の〒、住所、氏名、連絡先も明記してください。

●個人情報の取り扱い

※匿名・ペンネームの場合でも、すべての投稿には〒、住所・本名・電話番号(メールアドレス)を必ず明記してください。投稿者が特定できない場合は、誌面への掲載を見合わせる場合があります。なお、「星ナビ」への各種投稿・情報提供に含まれる個人データは、投稿内容の確認や掲載誌・掲載料の送付などの編集関連目的以外には使用いたしません。

タイトル	部門 一般の部 / トライアルの部 (どちらかに○)
フリガナ 氏名	撮影地 所属同好会など 電話
〒 住所	年齢
撮影日 20 年 月 日 露出開始時刻 時 分 秒(JST) から 分 秒露光	
◆カラー合成の場合は、フィルター名称と露出時間 / コンポジット時の各露出時間、コマ数など	
◆カメラ(デジタルカメラの場合は設定 ISO感度、ノイズリダクションON/OFF、画質モード、各種設定など) / フィルム(増感処理など)	
◆カメラレンズのメーカー・名称	
mm 開放F →絞りF (ズーム撮影時 mm)	
◆撮影用光学系のメーカー・名称 望遠鏡名やテレコン、レデューサなどの補助光学系名(カッコ内は補正後の値を記入)	
口径 mm F値 (補正後F値) 焦点距離 mm(補正後焦点距離 mm)	
◆拡大撮影、コリメート撮影に使用したアイピースのメーカー・名称	
mm (合成F値) 合成焦点距離 mm	
◆架台のメーカー・名称(赤道儀、経緯台名など) / 追尾方法(オートガイドなど)	
◆画像処理ソフト(主なプロセス) / プリンタのメーカー・名称 / DPE・デジタルプリントシステム / 印画紙・現像処理など	
◆アピール、備考データなど(この欄に書ききれない場合は別紙にて)	

送り先/〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷2-41-12 富ヶ谷小川ビル 1F(株)アストロアーツ星ナビ編集部 星ナビギャラリー係

●「星ナビギャラリー」の作品募集要項

「星ナビギャラリー」は読者の皆さんの作品の発表の場です。天体写真やイラスト(カラー作品も可)を募集しています。天体写真だけでなく、観望会のような、撮影時のスナップなど、楽しいコメントも一緒に送っていただければ随時掲載します。トライアルの部は天体写真ビギナーの作品発表の場です。

- 応募点数 / 1か月に3作品以内(ただし組写真・連作は1作品)
- 掲載料 / 「星ナビギャラリー」に掲載された場合には、掲載料 5,000円 をお送りします。「注目をとらえた」「トライアルの部」に掲載の場合は 3,000円。
- データ / 上の応募用紙に必要事項を記入して、作品に添付してください(ノリ付けはしないでください)。カラスライドは、1点ごとにマウントに作品タイトルと氏名を明記してください。
- サイズ / モノクロ・カラープリント・イラストの大きさの上限は、六つ切・A4まで。
- 作品の返却 / カラスライドやイラストの返却を希望される方は、〒、住所、氏名を明記し、郵送料相当の切手を添付した返信用封筒を同封してください。
- 応募締切 / 原則として毎月20日前後を締切とし、採用作品は翌々月5日発売の誌面に掲載します。各種天文現象など速報的作品を応募される場合は、封筒に「速報」と明記してください。
- 備考 / 掲載機会の均等を期するため、他誌との二重応募はご遠慮ください。撮影時刻が違っていても、同一テーマであれば類似作品として二重応募と判断する場合があります。/ 応募作品の著作者の確認のために、ネガ・ポジ原板やRAWデータなどオリジナルデータの提出を求められる場合があります。/ 撮影データに重大な誤りがあった場合は、掲載を取り消す場合があります。/ 応募作品は本誌の他の記事中に使用する場合があります。/ 応募作品の著作権は、誌面掲載後も撮影者に帰属します。

星ナビへの投稿・情報提供・お問合せ先

〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷 2-41-12 富ヶ谷小川ビル1F
株式会社アストロアーツ 星ナビ編集部 ○○○○係

電話 / 03-5790-0851 FAX / 03-5790-0891

電子メール / hiroba@hoshinavi.com (「星ナビひろば」への投稿専用)
pao@hoshinavi.com (「パオナビ」「イベントカレンダー」への情報提供)
desk@hoshinavi.com (星ナビ編集部への意見や問合せ)
ad@hoshinavi.com (星ナビへの広告掲載のお申し込み、お問合せ)
sales@astroarts.co.jp (星ナビ定期購読や、通信販売の問合せ)

「月刊 星ナビ」定期購読のご案内

毎月確実に「星ナビ」が届く定期購読をご利用ください

●書店で定期購読をされる場合は、書店にお申し込みください

●弊社(株)アストローツからの直送をご希望の場合

お申込方法

- インターネット → **星ナビ.com** 「定期購読のご案内」をクリック
(パソコンから) <http://www.hoshinavi.com/>
- 電話 (平日のみ) → TEL **03-5790-0873**
- FAX (24時間受付) → FAX **03-5790-0877**
「星ナビ定期購読申込 ○年○月号から」と明記の上
氏名、〒住所、電話番号などをお知らせください。

お申込いただいた後、折り返し「郵便振替用紙」をお送りしますので、郵便振替にてお支払いください。振替手数料は不要です。なお、次号(8月5日発売の2011年9月号)からの定期購読開始を希望される場合、7月25日までにお支払いを済ませてくださるようお願いいたします。

1年間(特別定価含む)
10,800円(税・送料込)

※ お問合せ・住所変更などは下記までご連絡ください
(株)アストローツ 星ナビ定期購読係
TEL 03-5790-0873 FAX 03-5790-0877
メール sales@astroarts.co.jp

- ※「星ナビ」の送付開始は、お支払いの確認後になります。ご了承ください。
- ※ 郵便局から弊社(株)アストローツへの通知は、振替後2~3営業日を要します。
- ※ 定期購読期間の終了が近づきましたら、弊社より購読更新についてご案内いたします。

●星ナビ2011年8月号
2011年7月5日発行・発売
Printed in Japan ©AstroArts 2011

発行人/大熊正美
編集人/川口雅也
編集スタッフ/上田敬司 藤田陽実 大日方直樹
川村 晶 石田 智 泉水朋寛 土肥道子
デザイン/荒井珠代 栗原淑江 (有)パーズツウ

編集室/株式会社アストローツ
<http://www.astroarts.co.jp/>
〒151-0063 東京都渋谷区富ヶ谷2-41-12
富ヶ谷小川ビル1F 株式会社アストローツ

●星ナビ編集部
星ナビ.com <http://www.hoshinavi.com/>
TEL : 03-5790-0851
FAX : 03-5790-0891
メール: desk@hoshinavi.com

●営業部(定期購読・通信販売)
担当 : 安藤 功 富田裕紀子
TEL : 03-5790-0873
FAX : 03-5790-0877
メール: sales@astroarts.co.jp

●広告掲載のお申込・お問合せ
TEL : 03-5790-0873
メール: ad@hoshinavi.com

発売/株式会社角川グループパブリッシング
〒102-8177 東京都千代田区富士見2-13-3
TEL : 03-3238-8528
販売管理/株式会社アスキー・メディアワークス
印刷/三共グラフィック株式会社

次号 **星ナビ2011年9月号は、8月5日(金) 発売です。**

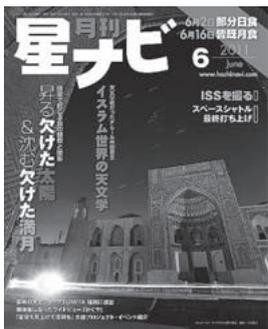
星ナビ バックナンバー / 専用ファイル

星ナビのバックナンバーは原則として発売後2年間用意しています。バックナンバーの注文はオンラインショップ、または電話で申し込んでください。送料は1,000円を上限として1冊あたり150円です。

※2001年3月号、2002年10月・12月号、2004年8月号、2010年8月号は完売いたしました。



5月号 定価 800円



6月号 定価 800円



7月号特別定価 980円

■星ナビ専用ファイル
1セット2冊

定価 1,680円(税込) 送料 800円 星ナビ半年分、6冊をまとめてファイルできます。1セット2冊での販売で、1年分をまとめてファイルすれば本棚もスッキリ。



■お問い合わせ
星ナビ通信販売係

TEL : 03-5790-0873
FAX : 03-5790-0877
sales@astroarts.co.jp
<http://shop.astroarts.co.jp/>

編集後記

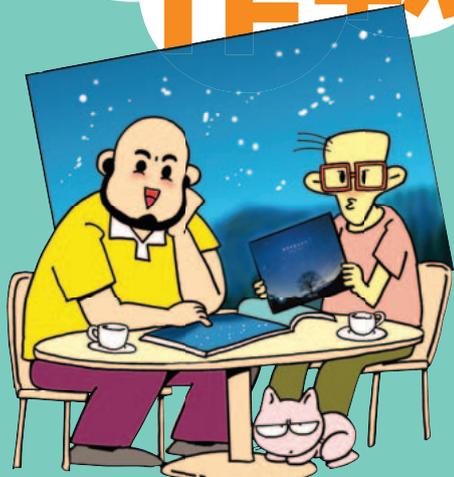
■新彗星キター！C/2011 L4パンスターズ彗星です。2013年に明るくなりそうだということです(本誌70ページ参照)。このところ、彗星界は派手なヤツがいなかったもので、ちょっと期待しちゃいます。W先生、テレビやラジオで「あまり明るくならないでしょう」とコメントしていただけると幸いです。(akira-k)

■H-IIBのフェアリングの断片を封入したロケットのフィギュアが付くということで、『宇宙兄弟』(モーニングKC)の限定版入手。フェアリングは1cm角の柱状で、ハニカム構造の一部が見て取れる。コミックが3巻くらい出たときに読もうと思っていたのに、いつの間にか14巻に増えていたのが誤算。(智)

■6月15日に開催された『金環日食をむかえ撃つ～金環日食を見た男たちの証言～』の取材(4ページ参照)で、初めてアストロノミー☆パブを体験。ゲストのひとりである大越治さんの「18戦15勝」というテンメナイ数の前には、ただ敬服するしかない。リングがつながる瞬間の醍醐味、金環中だけ曇った悔しさ、といった証言の数々を聞いて大変満足だった。パブタイムではイベントスタッフの方から思わぬサプライズ(ありがとうございました！)。それにしても、お腹が空いていて目の前にいる食べるたいものが並んでいるのに、参加者の皆さんと話すのが楽しくて口にもものを入れるどころじゃないというジレンマはどうしたら解決するのだろう。(藤田)

■2号連続の増ページ号となった8月号の編集作業もこれが最後の1行。私の夏はこれからだ！(川口)

星ナビ 買う買う 大作戦



梅雨空の上では夏の三大角が高く上り、その間を天の川が北から南へ流れ落ち、一足先に夏を迎えています。梅雨明けしたらまず最初に、夏の主役の星座たちに会いに行きましょう。さて今回は“星空のある風景写真”をまとめた美しい「星景写真集」を紹介します。

構成／アストロアーツオンラインショップ
イラスト／藤井龍二
協力／郡山市ふれあい科学館・武井伸吾

店員 だんだん蒸し暑くなってきましたね。夏が近づいてきているのを感じます。

店長 梅雨明けが待ち遠しいな。梅雨空が続くと、星空散歩ができなくて辛いわい。

店員 そんなときは星の写真集を眺めてみませんか？ 今回はこちらの星景写真集を紹介したいと思います。

店長 「ふくしま 星・月の風景」か。これはフォトコンテストの入選作を写真集としてまとめたみたいだな。作品はすべて福島県内で撮影されたものようだ。1つ1つの作品を見てみると、星や月の輝きと一緒に福島の豊かな風景や文化が紹介されてるね。

店員 福島県という3月の東日本大震災で大きな被害を受けました。この美しい写真集を見

星景写真集

福島県内のすばらしい星・月の風景の作品集
「ふくしま 星・月の風景 Vol.1 / Vol.2」

企画・制作：郡山市ふれあい科学館
アストロアーツオンラインショップ価格：各500円 送料：200円
判型：A4判 48ページ

平成20年と22年に行われた、郡山市・郡山市教育委員会・郡山市ふれあい科学館主催「ふくしま 星・月の風景 フォトコンテスト」の表彰、優秀作品を掲載した作品集。福島県の山や海などさまざまな風景に広がる、星たちや月の輝きを捉えた星景写真が並び、空の状態や月・星の位置、地上の季節の色彩などにより、星・月の風景はさまざまな情景を見せてくれる。なお審査にあたったのは自然写真家の鈴木一雄氏と天文学者の渡部潤一氏。Vol.1では藤井 旭氏が選評を寄せている。



▲「夏の二人(たなばたのふたり)」撮影者：山内社介氏
Vol.1に掲載された第1回の入賞作品(鈴木一雄選賞)。広いソバ畑の上に七夕伝説の2つの星が傾く。

▶「月夜の弁天島」撮影者：長谷川清夫氏
Vol.2に掲載された第2回の最優秀賞作品。撮影地はいわき市久之島町 波立海岸。月に照らされた海が神秘的に美しい。



私たちはいつも夜空一面の星たちに包まれている

「星空を見上げて」 「星の降る場所」

アストロアーツオンラインショップ
価格：各2,520円 送料：600円
発売元：ピエ・ブックス
判型：A4変型判
104ページ (カラー96ページ)



「星の降る場所」



星景写真家・武井伸吾氏の写真集。小学生の時から星空に親しんだ同氏は、天文雑誌等に作品を発表した後、現在は“星と人の繋がり”をテーマにした星景写真を中心に撮影している。



好評
発売中!

日食グラスにKAGAYA
モデルが登場

日食グラス KAGAYAシリーズ

花/地球/オーロラ/流星

アストロアーツオンラインショップ
価格：各1,480円 送料：150円

ビクセン製の「日食グラス」に、デジタルファインアーティストKAGAYAデザインモデルが登場。目に有害な光線を遮光して安全に太陽を観察できます。2012年5月21日の金環日食は安全な器具を使って観察しよう。日食グラス説明書・天体観察ガイドブック付き。



アストロアーツオンラインショップ
<http://shop.astroarts.co.jp/>

※価格は税込価格です。

三脚だけで天体の追尾撮影ができる

星を追うカメラ Part2

ペンタックス O-GPS1 with K-5&K-r

先月号で緊急レポートをお送りしたペンタックスのO-GPS1。その斬新かつ驚異的な機能に惹かれ、早くも入手したという方も少なくないだろう。本誌では今月も引き続きO-GPS1について、使いこなしのコツや開発者インタビューなどをお伝えしよう。

レポート/川村 晶+編集部

素子移動での追尾

ペンタックスのO-GPS1は、同社のデジタル一眼レフカメラであるK-5、K-r、645Dに対応したGPSユニットだ。GPSレシーバーと磁気センサー、加速度センサーを内蔵し、カメラのホットシューに取り付けることで、撮影地の緯度経度やカメラの向いている方位の情報を撮影した画像データとともに記録できる他、現在地から目的地までの方位、距離を表示する簡易的なナビゲーション機能も備える。さらに、撮像素子シフト方式の手ぶれ補正機能である「シェイクリダクション」を搭載したK-5、K-rとの組み合わせでは、カメラを三脚に固定したままでの追尾撮影が可能になるアストロトレーサーが利用できる。

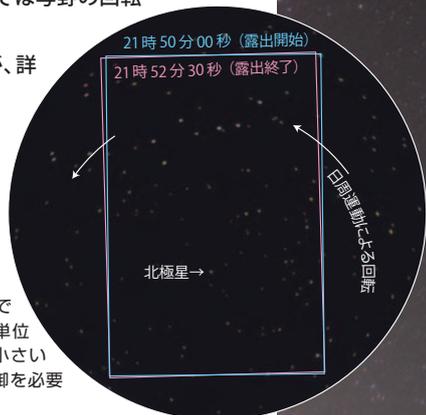
アストロトレーサーは本誌先月号でも紹介したとおり、O-GPS1によって得られたレンズの向いている高度、方位、カメラの姿勢の情報と、カメラが持つレンズの焦点距離の情報をもとに、写野内の星の動きに合わせて撮像素子を動かし、星を点像に止める「撮像素子移動式」の追尾撮影を実現したものだ。

撮像素子シフト方式の手ぶれ補正機能を採用する機種は多くは、素子の動きが上下左右のみに限られる。しかし、ペンタックスのデジタル一眼レフでは、回転も可能になっている。上下左右のみ動きでは、経緯台での追尾撮影と同じで写野の回転が起こってしまうが、アストロトレーサーでの追尾撮影では写野の回転

にも対応する。

追尾可能時間だが、詳

実際の星空の回転中心が写野の中心以外にあるという意地悪な構図で撮影してみた。拡大すると星像がわずかに伸びているのがわかる。撮像素子の移動や回転の演算と制御は素子中央で行っているというので、単位時間当たりの移動量は小さいものの、かなり難しい制御を必要とするエリアではある。



■O-GPS1の主な仕様

形式：クリップオン GPS ユニット
記録情報：緯度、経度、標高、日時(協定世界時)、方位
受信時間：コールドスタート約40秒、ホットスタート約5秒
測位精度：10m RMS
電子コンパス精度：±5度(精密キャリブレーション時)
防滴性能：簡易防滴
電源：単4形電池1本(アルカリ、ニッケル水素、リチウム対応)
連続運用時間：アルカリ電池 約7時間(23℃)、約4時間(0℃)
大きさ：49×33×59.5mm
重さ：約50g(電池含まず)
価格：オープン(実販2万円前後)

問い合わせ：ペンタックスお客様相談センター
TEL 0570-001323



PENTAX O-GPS1
with K-5&K-r

大柄約・小柄約

2011年5月24日 21時50分
smc PENTAX-DA18-55mmF3.5-5.6AL WR → 18mmF5.0
ペンタックスK-r ISO:1600 RAW 露出2分30秒
O-GPS1(アストロトレーサー)にて追尾
Photoshop CS5にて現像、トーンカーブ、色調調整
新潟県十日町市にて



細な仕様はメーカーのWebサイト等を参照していただくとして割愛するが、焦点距離200mmのレンズを使用した場合、赤緯0度での目安がK-5で110秒、K-rで80秒となっている。時間の違いは、撮像素子の可動範囲の違いに由来し、機械的な精度には差がないという。

また、いずれの機種でも焦点距離50mm以下では、空の全域で300秒となっている。メジャーな星座の多くは、APS-Cサイズのデジタル一眼レフで焦点距離が20mm～24mm程度(35mm判フルサイズで焦点距離35mm前後)もあればほぼ全景をカバーできるので、気軽な星座写真を撮るなら、まず無理のない仕様だ。

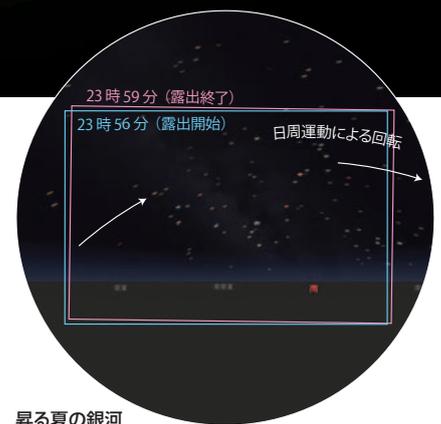
とはいえ、こうした撮像素子移動式の追尾撮影では、写野中心の星の動きと写野の回転に合わせて撮像素子を動かしても、写野周辺では撮像素子の1点に星の像が留まらない。特に広角レンズになるほど、写野周辺の像のゆがみが

大きくなるパースペクティブディストーション(像のできる位置での角倍率の違いによるゆがみ)の影響が無視できなくなり、露出時間が長くなると写野周辺の星像が伸びる欠点がある(117ページ上参照)。

実際の追尾精度に関しては、先月号も含め、作例で紹介したように、広角レンズでの星野撮影では赤道儀での追尾撮影とさほど遜色ない結果が得られているが、それでもレンズを向ける方向によっては、星が完全な点像にはならない場合もあった。

精度向上のコツは方位

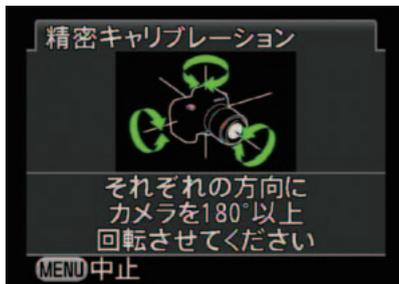
アストロトレーサーでの撮影の実際は、固定撮影とさほど変わらない。カメラを撮影可能な状態にしてO-GPS1をホットシューに取り付け、電源を入れるとすぐにGPS衛星からの電波の受信を開始する。



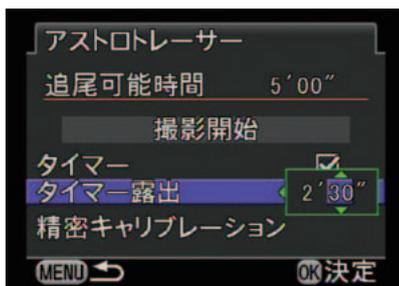
昇る夏の銀河

2011年5月24日 23時56分
smc PENTAX-DA*16-50mmF2.8ED AL(IF)SDM
→16mmF4 ペンタックスK-5 ISO:1000 RAW
露出3分 O-GPS1 (アストロトレーサー)にて追尾
Photoshop CS5にて現像、トーンカーブ、色調調整
新潟県南魚沼市にて

焦点距離16mm(35mm判換算24mm)という広角レンズで南中するさそり座から銀河中心方向を地上景色と共に狙ってみた。広角レンズ特有の像のゆがみのために写野周辺の星像は伸びるが、赤道儀での追尾と同様に星像は点像に、地上の明かりは真南で水平方向、南東側で斜めに伸びた線状になって写っている。



精密キャリブレーションは、3軸でカメラを回転させる。O-GPS1は自身を基準として、常に方向の変化する磁場のベクトルを地磁気として方位を決定する。



レンズの向いている赤緯値を検出し、焦点距離情報を加味して、撮像素子の移動可能距離から追尾可能時間を算出する。時間指定のタイマー露出も可能だ。

PENTAX O-GPS1 with K-5&K-r



ここで、GPSでの測位が完了するとO-GPS1のパイロットランプである青いLEDが連続点灯するので、まずはカメラのメニューから精密キャリブレーションを選択して、指示されるようにカメラを回転させよう。カメラをボール式の自由雲台に載せているなら、ボールを軸にしてカメラを前後左右に最大限に振り、さらに水平方向に回転させるとよい。しかし、うまくいかない場合も少なくない。そのときは、レンズを向けている方位を変えてみるとよい。

精密キャリブレーションが完了したら、後は撮りたい星空にレンズを向け、メニューからアストロレーサーの撮影開始を選択してシャッターボタンを押すだけだ。撮影モードはバルブなので、露出時間はケーブルスイッチでも制御できるが、1秒単位で設定できるタイマー露出機能も盛り込まれている。シャッターはオプションの赤外線リモコンでの開閉も可能だ。残念なのは、流星撮影などで便利な連写機能がないこと。今後のファームアップで、ぜひとも盛り込んでもらいたい。

しばらく試用して気になったのが、方位検出の精度だ。GPSの位置精度はカーナビなどで実

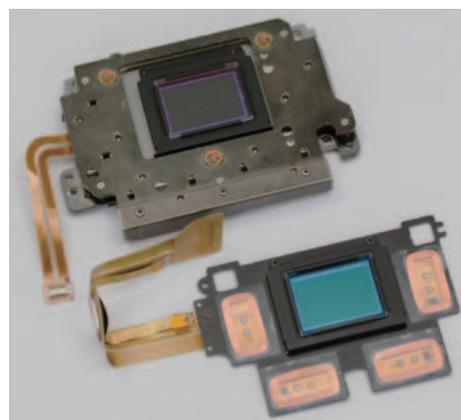
証済みで、カメラの姿勢を検知する加速度センサーも高い精度を持つが、磁気センサーでの方位検出の精度は一般的に誤差が大きい。O-GPS1のメーカー公表の電子コンパスの仕様は±5度。これは、アストロレーサーが仮想的に構築する天球の極軸の方位が、最大で5度もズれる可能性があるという意味でもある。この誤差は、広角レンズといえども見逃せない。

精密キャリブレーション後の方位検出のズレ量は、電子コンパスの表示を行いながら、北極星をファインダーの中央に導入すればおおむね判断できる。真北に近いほど高精度な検出ができていたといえるが、大きく外れている場合は精密キャリブレーションをやり直してみるとよい。もちろん、真北をほぼ正確に検出したからといって、撮影する方向の検出誤差がなくなるわけではない。とはいえ、基準となる真北をできるだけ正確に検出しているほうが安心だ(右ページの「キャリブレーション誤差による星像」参照)。

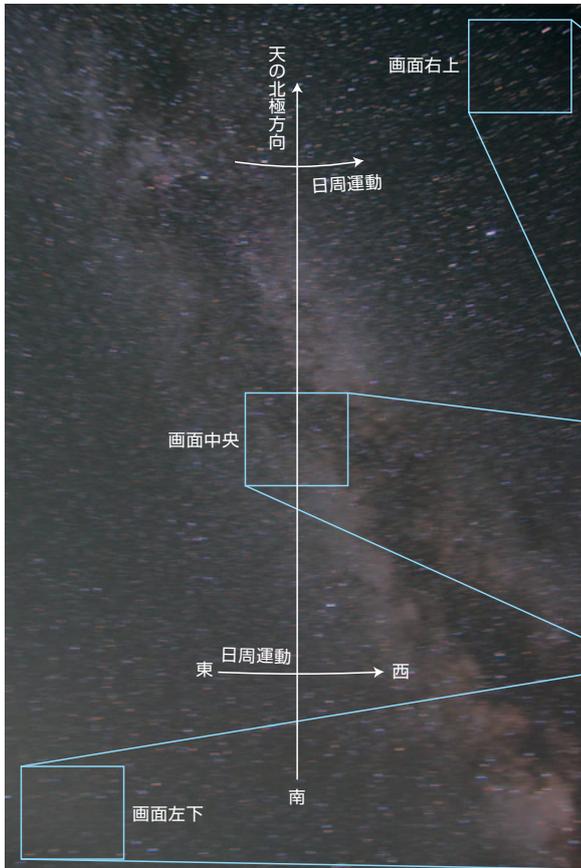
広がる応用範囲

広角レンズでの写野周辺の描写にやや問題はあがあるが、赤道儀不要で気軽に追尾撮影が行えるメリットは計り知れない。気になるのが、どのくらいの焦点距離まで追尾可能かということだ。ペンタックス開発陣にたずねてみた。

「仕様では200mmまでの表記ですが、それ以



O-GPS1についてお話をうかがったHOYA株式会社ペンタックス・イメージングシステム事業部の前川泰之氏(マーケティング統括部・上写真左)と飯田好一氏(開発統括部・同中央)、沼子紀夫氏(開発統括部マネージャー・同右)。「GPSの製品化については3年半ほど前からありまして、それに方位検出機能を乗せようと検討してきました。アストロレーサーは、社内のアイデア公募のような企画からの提案でした」と飯田氏。さらに沼子氏が「回転可能な撮像素子を動かせば、精度の高い天体追尾ができるだろうと、試作を行ったのが2009年末ですね」と続ける。右上の写真は回転も可能にした撮像素子(旧モデル)。左は開発中に提案されたモックアップ類と実機。右は内部のようす。基盤中央の白いパーツがGPSレシーバー、その写真上側の黒いチップが方位と姿勢を検知する6軸センサーである。



追尾方法の違いによる星像

左の画像は焦点距離18mmのレンズを用い、夏の大三角付近を固定撮影で3分間の露出を行ったもの。さらに赤道儀とアストロトレーサーで追尾した画面右上、中央部、左下の部分アップを並べた。画面の天地がほぼ南北方向なので視野回転が少なく、アストロトレーサーとしては追尾難易度の低い条件だが、中央部の星像では赤道儀のものと同様。周辺部では、やや星像が伸びているのがわかる。

固定撮影 (3分間の日周運動)	追尾撮影		
	赤道儀	アストロトレーサー	
			画面右上
			画面中央
			画面左下

上の焦点距離でも原理的には可能です。K-5やK-rでは、メニューから焦点距離を入力できるので、現行の交換レンズのようにCPUを持たないものでもアストロトレーサーでの撮影はできます。天体望遠鏡に取り付けての撮影も不可能ではないと思います。ただし、設定できる焦点距離が800mmを上限として400mm、500mm、600mmなどからの選択で、任意に入力できません。この数値からはずれた焦点距離では追尾精度が落ちます。撮像素子の移動量や時間的な分解能は、焦点距離数100mmでも問題ないレベルです」という。

現実的には長焦点で長時間の追尾はむずかしそうだが、皆既日食におけるやや長めの露出でのコロナ撮影や、月食での皆既中の月など、いろいろと応用できそうな撮影シチュエーションは少なくない。

ちなみに、天体撮影のジャンルではペンタックスのデジタル一眼レフユーザーが少ないようだが、今回試用したK-5、K-rは、ノイズも少なく、ライブビューも10倍でのMFが可能なので、天体撮影の適正はじゅうぶんに及第点といえる。現状、アストロトレーサーが利用できるカメラはこの2機種のみなので、ボディと合わせてO-GPS1の導入を検討する価値はじゅうぶんにあるだろう。

キャリブレーション誤差による星像

レンズを向ける方位を変えて精密キャリブレーションを行い、その度に北極星を視野中央に導入したときの方位を確認すると、かなりのバラツキが見られた。下の画像は200mmのレンズの視野中央付近に恒星を導入し、1分間の露出時間で固定撮影とアストロトレーサーでの追尾を行ったもの(画面中央を約12倍に拡大して掲載)。精密キャリブレーション後、北極星の方位の表示がほぼ真北(359度)のほうが、やや東(4度)よりも追尾精度がやや高い印象だ。追尾精度が悪いと感じたら、北極星の方位の表示を確認しながら、精密キャリブレーションをやり直してみるのもよいだろう。



	固定	追尾(359度)	追尾(4度)
北極星			
ベガ			
スピカ			

乗鞍置平で

バスで行ける標高2700m

山岳星景を撮る

星景写真は、ある程度ハマつてくると撮影フィールドを広げてみたくなるものだ。そして、「一度は山岳星景を……」と思っている人も多いのではないだろうか。山で見る星空は掛け値なしに美しく、そのすばらしさは写真でも一目瞭然だ。本誌ギャラリーでも、山岳域で撮られたすばらしい作品が毎月のように入選している。

しかし、山岳星景は経験や体力が必要でハードルが高いのも事実だ。いざ始めようと思っても、二の足を踏んでいる人も多いかもしれない。今回は、比較的気軽に山岳星景を楽しむ場所として「乗鞍」を紹介しよう。この地で撮られた星景作品とともに、アクセスや滞在の方法から、バックキングのコツ、おすすめ撮影スポット、撮影時のポイントまで案内する。この夏、まずはここ「乗鞍」で山岳星景を始めよう。

企画／古庄歩 紹介・解説／武井伸吾
写真／武井伸吾・安田幸弘・古勝数彦

歳星に想う 古勝数彦

キヤノンEOS 5D MarkII
ニコンAF-S NIKKOR 24mm F1.4G ED → F2.0
露出10秒 ISO1600 県境ゲート付近にて

月齢10の月明かりに負けじと星たちが輝いている。多少雲が流れているが、澄み切った星空だ。高山特有の夜の空気が伝わってくるかのようだ。見上げると、木星がいひときわ明るく輝いている。星たちと戯れる時間。夜はこれからだ。

畳平から始まる乗鞍の夜

乗鞍岳は、主峰・剣ヶ峰をはじめとした23の峰々の総称だ。北アルプスの南端に位置し、長野県と岐阜県の両県にまたがっている。乗鞍岳の中でまず覚えておきたいのが、標高2700m付近に位置する「畳平」だ。広い駐車場が整備され、宿泊施設や売店も並んでいるため、すべての活動の拠点として最適である。

畳平へは公共交通機関を利用して行くことができる。これほど高所へ車道が通じている場所は国内では他にない。畳平から剣ヶ峰(標高3026m)へは約1時間半程度。日本で最も簡単に3000m級にアクセスできる山域といえる。

もちろん星空のクオリティは抜群だ。3000m級の空の透明度は半端ではない。ここで見る天の川は淡い雲のようではなくザラザラとした質感をもって見え、星々の集合体としての銀河系を実感できるのだ。一度見たら病みつきなる星空がそこにはある。

シャトルバスの積荷事情

畳平へは、2003年度より自然保護の観点から一般車両の通行が禁止(マイカー規制)されている。麓の駐車場からシャトルバスを利用しよう。シャトルバスには荷室が付いているが、荷物が破損した場合の補償はないので、預けるのは自己責任となる。十分なパッキングをするか、荷室で暴れても問題のない荷物のみ預けるようにしよう。

夏スキーヤーやマウンテンサイクリング客は天体写真ファンに負けず劣らずの大荷物だ。一緒になると荷物が積めないこともあり、座席まで荷物を持ち込むことになる。こういった際のマナーは通常の交通機関と同様、極端な大荷物持参での乗車は肩身の狭い思いをするかもしれないということを気に留めておいてほしい。荷物のうち何よりもかさばるのは機材に他ならないのだが、現地でのハンドリングも考え、持って行く機材は欲張らないほうが賢明だろう。

乗車するバスの時間帯にも注意したほうがいい。荷物の多い人は行きは遅めのバスを選ぼう。帰りは朝一番のバスが空いているが、しだいに混み合ってきて、昼を過ぎると混雑する。宿のチェックアウトの時間もあるので、自分の体力と相談しながら行動しよう。悪天候の場合にはバスが運休する可能性もある。畳平へアクセスできなくなるだけでなく、畳平から下山できなくなる場合もあり得ることを覚えておこう。

この他、タクシーも利用できる。バスに比べると割高になるが、複数人で利用すれば負担は少なくなる。



麓の駐車場に車を止め シャトルバスで一路乗鞍へ

畳平へのアクセスは2ルートあるが、いずれも拠点となる乗鞍駐車場からシャトルバスに乗り換えることになる。座席に持ち込むのが難しいような大きな荷物があるときは、荷室に預けることができるが、荷室には限りがある。登りのシャトルバスは、午前中は混み合い、午後になり終バスに近づくにつれて空いてくる。ただし現地でのロケハンの時間を考慮し、できれば終バスの2本前、遅くとも1本前のバスを目指した方がいい。畳平にはコンビニはないので、装備はもちろん、食料等も入山前に用意しておく必要がある。



畳平のバスターミナルは 観光客のベースキャンプ

畳平のバスターミナル。アスファルト舗装されており、地盤はしっかりしているが、バスターミナルの建屋や食堂などが軒を連ねており眺望はさほど良くない。夜間は原則非常灯以外は消灯されるようだが、撮影や観望には適さない。さらに、明け方はご来光バスがやってくるため、夜明けを待たずに照明が点いてしまう。ここで撮影するというよりも、飲料水の購入やトイレ休憩の場として利用するのが良いだろう。この場所を中心にトレッキングコースや宿泊施設が点在しており、夏休みや週末ともなれば、多くの観光客で賑わう。



乗鞍畳平での宿泊

畳平周辺は野営禁止でキャンプ場はなく、バスターミナルに面している銀嶺荘(旅館タイプ)と鶴ヶ池北畔にある白雲荘(山小屋タイプ)に泊まるしかない。少し離れるが、剣ヶ峰への道中に肩ノ小屋(山小屋タイプ)もある。ここでは、毎年多くの天体写真ファンが投宿している白雲荘を紹介しよう。

天体写真ファンが宿泊先でいちばん気にするのが夜間の出入り。門限があったり夜間は施錠されていたりと出入りの自由がきかないことが多い。白雲荘では、ひと声かけておけば夜間の出入りが可能だが、必ず宿泊時にその旨申し出よう。夜間出入り自由という規則があるわけではなく、宿との信頼関係の上で成り立っている「特別な配慮」であるということを覚えてお

てほしい。また、予約の際に「星の撮影で」と言い添えておけば、可能な限り登山客と部屋を分けるよう配慮してくれる。同じ目的を持った者同士の相部屋になるので、夜間行動の自由度は高い。天文ファンにとって、この配慮はたいへんありがたい。ただし、部屋割りはその時の混雑具合や予約状況によって、必ずしも希望通りにはならないこともある。

登山客は未明から行動するため夜が早く、天文ファンとは行動パターンが逆になる。同宿の登山客に迷惑がかからないよう大声で騒いだり大きな音を立てるのは厳禁だ。とくに混雑期に大部屋で登山客と同室になった時は迷惑にならないよう気をつけて行動したい。

ボリュームたっぷりの夕食は牛肉がメインで、ご飯や味噌汁のおかわりができる。夜の活動のために、しっかりと腹ごしらえをしておきたい。

一晚中星の写真を撮っていると、朝食を食べずにゆっくり睡眠をとりたい場合もある。入山前にパンなどを買っておき、朝食代わりにしてもいいだろう。その際、ゴミは必ず持ち帰ること。昼は、白雲荘では軽食のみだが、畳平バスターミナルまで行けば食堂が営業している。

電気は、他の山小屋と同様、自家発電で運用されている。廊下にはコンセントがあるので機材の充電は可能だが、コンセント口は少ないのでテーブルタップなどを用意しておいた方がよい。夜間は消灯され、部屋も真っ暗になるので消灯以降は各自ライトの灯りで過ごすことになる。また、夜間は発電機が止まるため充電もできなくなる。

携帯電話は、キャリアによってはまったく通じない。通じるキャリアも夜間は通じないなどで、満足な通信環境は期待しない方がいい。

信頼関係をたいせつに

ところで、山小屋での宿泊に際してぜひ気に留めておいてほしいことがある。今回紹介した白雲荘の厚意は、天文ファンとの信頼関係の上に成り立っている。マイカー規制後も足繁く通い、宿との信頼関係を地道に築いてきた天体写真ファンがいたからこそそのものだ。宿には、他の宿泊客も大勢いて、夜間は就寝している。宿の従業員も同様だ。くれぐれも迷惑をかけないようにしよう。

中には天体写真ファンの行動や星空に興味を持ってくれる宿泊客がいるかもしれない。そんな時は、ぜひ今見えている星座のことなどを説明してあげるといいだろう。きっと喜ばれるに違いない。

夏の夜 武井伸吾

PENTAX67 SMC PENTAX 67
35mm F4.5 fish-eye 開放 露出45分
エクタクロームE200(+1増感)
ケンコースカイメモRで追尾
鶴ヶ池駐車場にて

夏の天の川のハイライトをとらえた。畳平の透明度の良さ、そして、その空の暗さが伝わってくる。低地ではコントラストが不足しがちな低空だが、空の“ヌケ”のいい、ここ乗鞍では、天頂はもとより南の低空までその写りの良さは抜群だ。

■白雲荘の利用案内

営業期間：5月中旬～10月中旬

(降雪等天候の条件により変更あり)

電話：090-3480-3136

HP：<http://www.norikura-hakuunso.com/>

ブログ：<http://ameblo.jp/hakuunso/>

料金：1泊2食 8,000円～(チェックアウト8:00)

入浴：16:00～20:00

食事：夕食17:00～/朝食6:00～

消灯：21:30

※掲載情報は2010年度のものです。

事前に必ず最新情報をご確認ください。



乗鞍おすすめ星景写真撮影地マップ

●魔王岳(2763m)

畳平を起点としてもっとも手軽に登れる山頂。整備された階段があり登りやすい。山頂手前に、魔王園地という眺望のいい平らな場所ある。山頂は、北天の眺めがすばらしいが、岩場なので足場はあまり良くない。足元にはくれぐれも注意すること。

●鶴ヶ池駐車場

かつて望遠鏡や赤道儀が並んだ「聖地」がここ。本来の用途で使用されていることは少なく、空き地となっているので、ポータブル赤道儀を用いた星野撮影や小型望遠鏡の設置に最適だ。駐車場のどこにも北極星が見えるので極軸合わせも問題ない。地面はアスファルトで安定している。白雲荘からも近く、手軽に観望するにもおすすめ。人数の多い流星観測にも最適だ。



●お花畑

夏場は高山植物の花が咲き誇り、月明かりのある星景には絶好の撮影スポットだ。花の旬は梅雨時から7月にかけてで8月に入ると徐々に減っていく。高山植物は可憐で小さな花が多く、写真表現が難しい。ハクサンイチゲは、白い花で花びらも比較的大きく写りやすい。散策路や畳平の建物も前景に使える。ただし、南側山体が間近に迫っているため、頃合いの月がお花畑を照らしてくれる時間は意外少ない。また、地形の関係からガスが通過しやすい。他の場所が晴れていても、ここだけガスの中ということも少なくない。なお、乗鞍での撮影に限ったことではないが、絶対に散策路を外れないこと。



●剣ヶ峰(3026m)

畳平からわずか1時間半ほどで3000m超の山岳星景に出会える。山頂に立つと、乗鞍の他の峰々を見下ろす絶景が広がる。360度ささぎるものがない大パノラマだ。しかし手軽とはいえず、そこは3000m級の世界。きちんとした登山の装備は必須だ。



大黒岳山頂の休憩所



●大黒岳(2772m)

観光ガイドでは御来光ポイントとして有名。四方の視界は良好で、特に東から北の空は抜群だ。真夏の明け方、いち早く昇ってくるオリオン座を撮ることができる。秋口になると黄道光もすばらしい。北には、檜・穂高連峰が間近に見える。雲海が出ると麓の乗鞍高原から遠く松本平まで雲の下となり圧巻だ。山頂は南北になだらかに広がり、ゆったり過ごすことができる。数ある峰のなかでも、山頂に休憩所があるのはここだけ。雨風をしのげるだけの簡素なものだが、ここに入ればほとんど風が来ない。

●県境ゲート付近

大黒岳・富士見岳の登山口にほど近い。畳平からのアップダウンがほとんどないので移動が楽だ。大黒岳などに登らずとも東の空の眺望を堪能できる。明け方は御来光バスがやってくる。

●富士見岳(2817m)

大黒岳の南に位置する。四方視界は良好だが、風が吹くと吹さらしになる。大黒岳同様、御来光スポットだ。



まずはロケハンを

曇平に着いたら、必ず日のあるうちに撮影地を歩き、足場や周囲の様子、方位などを確認してほしい。荷物が多い場合は動きが鈍くなるので、移動時には余裕を見て行動しよう。また、ちょっとした荷物でも、空気が薄い3000m級は息が切れる。自分のペースを知っておく意味でもロケハンは重要なのだ。時刻を限定した撮影計画がある場合は特に注意したほうがいい。

乗鞍岳にはたくさんの峰々があり、火山湖や池が点在している。まずはアクセスの容易な場所で撮影を始め、慣れてきたら遠方へ足を延ばすようにするといいだろう。少し移動するだけで山岳風景は大きく変わり、それは写真にも違いとして表れてくる。さまざまな視点からカメラを向けて、自分なりの風景を見つけ出すのも星景写真の楽しみのひとつだ。また、同じ撮影地であっても季節や時間帯、月齢や気象状況等によって風景は様変わりする。通い詰めて、移ろいゆく風景を追いかけてみるのも楽しい。

登攀禁止の山や、自然保護の観点から立ち入り禁止になっている場所も多いので、くれぐれも侵入することのないように。立ち入り禁止場

所はロープで区画されていたり、注意喚起の看板が立っているが、夜間はロープや看板が見えづらいこともある。また、過去に行ったことのある場所でも、状況が変化しているかもしれない。その点でもロケハンにはしっかり行っておきたい。

曇平付近の道路は夜間の交通は原則無いが、薄明前になるとパトロール車が通行する。明け方には御来光をもとめて観光客がバスで登ってくる。あくまで公道であり、路上に機材を放置することはやめよう。

また近年は、熊の目撃情報も多い。出かける際には最新情報を得るようにしよう。

月明かりを作品に活かす

一般に、天体写真といえば新月期が基本と考えがちだが、星景写真にとって月明かりは重要な要素だ。月明かりを味方につけると星景写真はさらに楽しくなる。求める月齢と休暇がなかなか合わないと嘆く前に、まずは月齢を気にせず訪れてほしい。

ひとくちに月明かりといっても、月齢や月の高度によって、光量や角度、そして色も変化する。新月なら新月なりの、半月なら半月なりの、満月なら満月なりの写真が撮れる。照らし出される



お花畑をロケハン中。乗鞍は、初心者でもアクセスしやすい場所から、剣ヶ峰のようにある程度体力が必要とされる場所まで、ロケーションもさまざまだ。

地上も夜空も刻々と変化し、撮れる絵も変わってくる。光の変化を読み取るのは、銀塩フィルム時代にはある程度の経験が必要だったが、デジタルカメラでは撮り直しが容易だ。星空とともに地上風景を自然に描写する手段として、ぜひとも月明かりを活用してほしい。

透明度の良い高山では、多少の月明かりがあっても天の川が見えたりするものだ。乗鞍も然りで、低地では大きな月があると微光星がかき消されてしまいがちだが、乗鞍では微光星で

行ってみたいけど ちょっと不安な人は……

今回たくさんの作例を寄せてくれた安田幸弘さんは、古くから乗鞍に通っている星景写真家の一人だ。彼はマイカー規制後も熱心にこの地に通い、今や天体写真ファンの乗鞍での定宿となっている白雲荘との信頼関係を築いてきた。また、撮影会というほどおおげさなものではないが、現地集合・現地解散のカジュアルな“ミニオフ会”を不定期に開いている。「乗鞍に行ってみたいけどちょっと不安」「一人では行きづらい」という人は、彼のmixiのページにアクセスしてほしい。情報はここで入手することができる。

■安田幸弘さん (mixi ネーム：ぴょん)

http://mixi.jp/show_friend.pl?id=552027

月の夜に 安田幸弘

RICOH Caplio GX100 5.1mmF2.5 露出60秒 ISO100 県境ゲート付近にて

月齢15の月が雲上の世界を照らし出す。眼下には月光に照らされた大雲海が広がった。闇夜同様、月夜もすばらしい。ぜひその美しい世界を体感してほしい。澄み切った夜の空気を満喫しながら山岳星景を楽しもう。



「屋内に退避させる」などを想定しておこう。反対に、雨が降っていても突然晴れ渡ることもある。晴れてからあわてて準備していたのでは、せっかくのシャッターチャンスを逃しかねないので、たとえ雨が降っていたとしても、常に撮影のスタンバイはしておくようにしよう。

もちろん出かける際の天気予報のチェックは欠かせないが、麓と山頂とでは天気が異なることが多いのだ。下界が曇りや雨であっても、山頂付近では晴天ということも少なくない。

とにかく高山であることを忘れず、くれぐれも自分の体力を考え行動し、気候の変化には常に注意しよう。もしものことがあっても携帯が通じない場所も多く、すぐに助けを呼べるわけではないということを念頭に置いておいてほしい。

なにかと天気に振り回されがちな乗鞍での撮影だが、曇っても「そのうち晴れる」とのんびり構えていた方が楽しめる。仲間と談笑しながら晴れ間を待つ時間も悪くないものだ。

マナーを守った撮影を

撮影マナーはどこでも同じだ。他の撮影者がいることに気がいたら、できる限りそちらに灯りを向けない等の配慮はしたい。赤色ヘッドラ

イトで活動することが基本だが、足元の見えづらい状況での移動は命に関わることもある。移動の際には無理をせず、白色ヘッドライトに切り替えよう。なお、薄明開始ころになると、御来光スポットには観光客が大勢登ってくる。薄明中の撮影を考えている場合は、観光客のライトなどが写り込まないように注意したほうがいい。また、狭い登山路で三脚が通行の妨げにならないように配慮しよう。

乗鞍で山岳星景デビュー

満天の星の下で過ごす時間は、天体写真ファンにとってなにものにも代えがたい快感ではないだろうか。光害が少なく、透明度の良い乗鞍の空ならその気分も格別だ。そして、そういった高揚感や感動した気分は写真に表れるものだと思う。星景写真とは撮影者の心象イメージに他ならないからだ。

往復のバス代と宿代は決して安くはなく、予報通りに晴れてくれないことは日常茶飯事だ。しかし、期待を裏切らない星空がそこにはある。だからシーズン中何度も足を運びたくてしまうのだ。みなさんも、この夏、乗鞍で山岳星景デビューしませんか？

も輝きが強い。月明かりに負けずにたくさん星が写ってくれるのだ。

山の天気と付き合うために

夕食を終え一息ついたらよいよ撮影だ。極上の星空を満喫しながら撮影を楽しもう。しかし山の天気は変わりやすい。さっきまで天の川が見えていたのに、突然雲がやってきて雨に降られることもある。

雲の動きに注意し、「機材にカバーをかける」



撮影機材の
バックキングと
防寒装備

乗鞍では山歩きに適した装備を心がけよう。高山に弱い人、山歩きに慣れない人は特に注意してほしい。現地での行動時には両手をフリーにしておくために、カメラの運搬はザックを前提に考えること。そして、きちんと足首を守ってくれるトレッキングシューズや登山靴を履く。また、急な降雨に備えて雨具は必ず携行しよう。機材を守るためにザックカバーも用意しておくのがベストだ。7~8月でも夜間は10度を下回り、9月には氷点下になることもある。防寒対策はくれぐれもしっかりと。飲料水を含めた行動食も忘れずに。畳平で購入できるものもあるが、基本的に入山前に用意しておくのがよい。飲料水は白雲荘やバスターミナルの売店でも購入できる。荷物のバックキングは重要だ。持って行くものの取捨選択も重要になってくる。現地では機材を入れたザックをメインに動くことになるが、防寒着や身の回り品などは、サブバッグに入れて畳平まで持ち込めばいい。畳平(白雲荘)をベースキャンプと位置づけ、部屋に着いてから現地での活動に応じて荷物を作り直すのだ。あらかじめ荷物の詰め替えをイメージしてバックキングしておこう。



量感バランスを吟味する

山岳
星景の
コツ その1

構図

星景写真において、空は単なる背景ではなく重要な主題である。空には主題としたい星座や月があり、それらは刻々と移動している。地上風景も、月明かりに照らされ明るい場合もあれば、シルエットの場合もある。両者の量感バランスは常に変化する。最も大切なのは、目の前の景色の「どこに心動かされたのか」、そして「何を伝えたいのか」だ。それによって画面構成が大きく変わってくる。

地平線の位置や空と地上との比率も検討事項になるだろう。しかし、空のほうが広くなくてはならないというルールはない。ただし、そこにルールがないからこそ、その写真で「何を伝えたいのか」が重要になってくる。乗鞍山域で撮影した作例を示しながら、より具体的に作画意図を解説していこう。

灯火 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 67 35mm F4.5 fish-eye 開放
露出5分 フジクロームプロビア400F(+1増感)
お花畑から南東方向

地上部の割合を画面の1/2としている。画面に大きく地上を取り入れる場合、前景によっては量感バランスが崩れ、不安定な構図になりかねない。ここでは、三角形の山体を中央に据え、彼方へ伸びる木道を大きく取り入れバランスを保っている。木道の先にはオレンジ色の光芒があり、視線を誘導するとともに画面上のアクセントになっている。

星夜のきざはし 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 6×7 45mm F4 開放
露出60秒 フジクロームプロビア400F
魔王岳から北東方向

地上部の割合を画面の1/3としているが、ここでは斜めラインで画面を分割することにより動きを出している。また、登山道を見上げる視線となっており、上昇感や期待感を与えている。左に湾曲して伸びる登山道の行く先が見えないことで、期待感がより強調される。



雲上の小宇宙 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 6×7 45mm F4 開放
露出2分 フジクロームプロビア400F
お花畑から西方向

空、山体、お花畑の三要素で画面が構成されている。山体はほぼシルエットになっているが、稜線の斜めのスカイラインが安定感を、そして、お花畑の広がり画面に奥行き感を与えている。稜線のラインが構成するバランスは、撮影場所を少し移動すれば変化する。足を使い、移動することによりバランスのよい構図を見つけることができる。



あの場所へ 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 6×7 45mm F4 開放
露出3分 フジクロームプロビア400F(+1増感)
お花畑から北東方向

低くなった月による山の影が背後から迫ってきており、前景の大部分が影の中だ。地上部の割合を画面の1/3とし、安定感を出しているが、それだけではやや物足りない。ここでは、存在感のある赤い三角屋根の小屋を配することにより、画面に変化を出している。こういったプラスαの要素を加えることにより、写真にぬくもりや物語が生まれる。

約束の場所 武井伸吾

PENTAX 67
SMC PENTAX 67 35mm F4.5 fish-eye 開放
露出6分 フジクロームプロビア400F 大黒岳から北方向

盛り上がった岩場を右側に、雲海を左側に配置している。このため北極星が左に若干シフトされ、量感バランスを保っている。ここでは露出時間を伸ばし、適度に光跡を回転させている。その結果、視線が空へと誘導され、“星空へ続く道”という表現がより強調されている。



「お花畑」から見上げた畳平の高山植物監視所。赤い三角屋根が印象的で、星景写真の良い点景となってくれる。昼間のうちにロケハンを行い、どこからどの方向を見るとどんなシルエットになるのか、また星がどのように動くのかをカメラのファインダーの中でイメージしておく、本番で効率よく撮影を進めることができる。



山岳 星景の コツ

その2

照明

月明かりを活用する

星景写真にとって、月明かりという照明は重要な要素の一つだ。月明かりを味方につけることによって、表現の幅は飛躍的に広がる。地上をまんべんなく、かつ、自然に照らしてくれる月明かりをぜひ活用しよう。月明かりといっても、月齢や高度、その時の空の透明度によって状態は常に変化する。ご存知のように、月は太陽の明かりを反射して光っている。そのため、光の性質は太陽光とほぼ同じと考えることができる。太陽光が極端に減光されたものと考えれば解りやすいかもしれない。

星の降る宿 武井伸吾

PENTAX 67
SMC TAKUMAR 6×7 55mm F3.5 → F4
露出3分 エクタクロームE200(+1増感)
白雲荘前から北方向

昇ってきた月を照明にして、山小屋の存在感を出している。高度の低い月の明かりは、このように赤みを帯びた色合いになる。月の高度・角度によっては、まったく違った写真になってしまう。事前に何時に月がどの方角から昇ってくるかを調べておいて、狙って撮ることがたいせつだ。また、日ごろの撮影から月の動きに注意し、その光の変化を観察しておくといいたろう。



月夜の頂 武井伸吾

PENTAX 67
SMC PENTAX 67 35mm F4.5 fish-eye 開放
露出90秒 フジクロームプロビア400F
魔王岳から北西方向

月が大きく西の空に傾いた時は、いわゆる“斜光線”により、岩場の立体感が表現される。斜光線は、地上風景に立体感を与える効果があるので、月出・月没時は最高のシャッターチャンスとなる。作画的には、地上部の割合を画面の1/2としており、地上部がシルエットではバランスが悪い。月明かりを利用し、地上部の明るさを確保している。



天体観測や星雲・星団撮影では疎まれる月だが、星景写真作画では天然照明として欠かせない。

光往く 武井伸吾

PENTAX 67 SMC TAKUMAR 6×7 55mm F3.5 → F4 露出10分
フジクロームプロビア400F 大黒岳から東方向

雲海がかかっているがややムラがあり、一部下界の街灯りが目立っている。ここでは、その明かりが絵作りに生かされている。光跡を適度に伸ばし、まるで街灯りから光(星や月)が生まれ出てきたようなイメージを想起させる。光害による低空の色合いも、画面に変化を出すのに一役買っている。



明日へ 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 6×7 45mm F4 開放 露出10分
フジクローム 64T TypeII 大黒岳から東方向

薄明の空に、あえてタングステンタイプのフィルムを使うことによって清涼感を演出している。アクセントとして朝焼けのピンク色が効いている。デジタルカメラの場合、色温度を低く設定(ホワイトバランスを白熱電球に)することにより同様の効果が得られる。

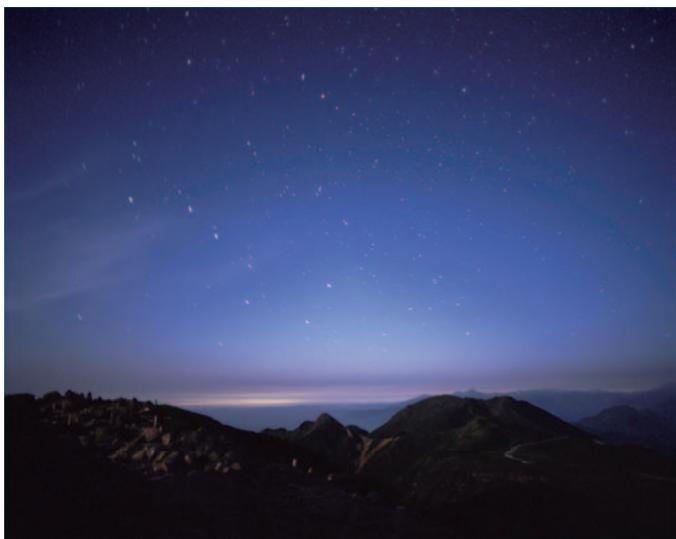
光を自在に演出する

山岳域には、月明かりの他にも様々な種類の光がある。薄明、朝焼け、夕焼け、そして地上光……多種多様な光をぜひ作画に活かしてほしい。光の状態は刻々と変化している。ちょっと移動しただけでも状況が一変する場合もある。状況にフレキシブルに対応し、シャッターチャンスを狙おう。また、デジタルカメラでは、ホワイトバランスを自在に操作できる。より印象的な表現のために、こういった機能は積極的に活用したい。

落月のとき 武井伸吾

PENTAX 67 SMC PENTAX 6×7 45mm F4 開放 露出3分
フジクロームプロビア400F(+1増感) 魔王岳から北方向

月没直前の月明かりが、低空の雲をピンク色に染めている。夕焼け時に雲が染まるのと同じ原理だ。真夜中でも、夜空には色彩があふれている。特に、雲は光源の変化に敏感に反応し表情が変わる。目的のカットを撮り終えても、状況を観察し、余力を惜しまずシャッターを切っていこう。



月夜の御嶽山 古勝数彦

Mamiya7 Mamiya N43mm F4.5L → F8 露出20分
エクタクロームE200(+1増感) 剣ヶ峰から南方向

画面内に月を入れることにより力強さが生まれる。しかし、その存在感ゆえ、画面構成に大きく影響してくるので注意が必要だ。月光の性質は、太陽光とほぼ同じと言える。そのため、長時間露光すると夜空が青空になる。夜の雰囲気損なわないよう露出オーバーには注意したい。

山岳
星景の
コツ

その3

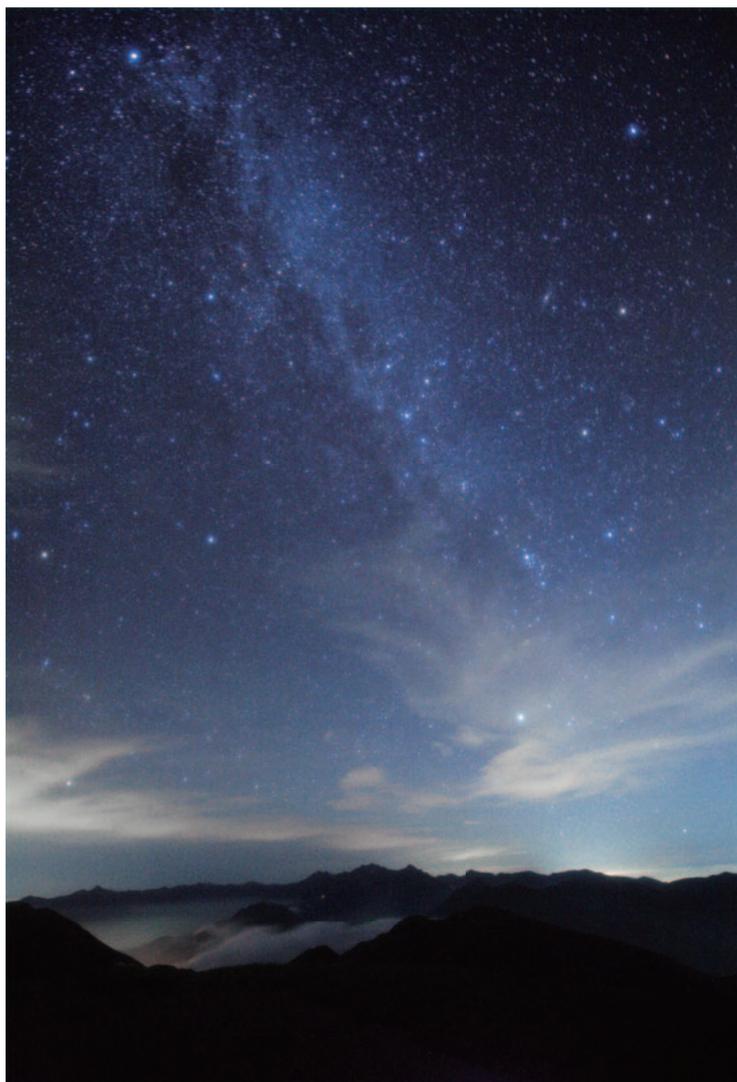
光彩



雲海に昇るオリオン 安田幸弘

PENTAX 67II
SMC TAKUMAR 6×7 55mm F3.5 → F4
露出10分 フジクロームベルビア100F
大黒岳から東方向

月光に照らされた雲海が彼方まで続き、画面に奥行き感を、そして、飛翔するかのような上空の雲が躍動感を与えている。撮影時、雲が刻々と移動していたことが推測されるが、星空の主題の一つであるオリオン座や金星に雲がかからないタイミングをとらえている。星の光跡による時間の経過だけでなく、雲の動きからその場の風さえも感じることができる。



山岳
星景の
コツ

その4

天候

雲を作画に活かす

星景写真は、空を相手にしている以上、雲との付き合いは避けられない。それが山岳域ならなおのことだ。天体写真において、本来、雲は招かれざる客かもしれないが、邪魔者扱いせず、ぜひ積極的に作画に活かしてみよう。画面に動きを出す要素にもなってくれる。もちろん、雲が思い通りに配置されるとは限らないので、たくさんシャッターを切り、ベストショットを求めよう。雲は一時として同じ状態がない。思いもよらぬ面白い形の雲が写るかもしれない。

大黒岳より穂高連峰を望む 古勝数彦

キヤノン EOS 5D ニコンAF-S NIKKOR 14-24mm F2.8G ED(14mm 開放)
露出58秒 ISO3200 大黒岳から北方向

近景のシルエット、中景の雲海、遠景の山並が折り重なり、地上風景に奥行き感を与えている。また、低空に雲があることで、かえって上空に広がる透明度の良い星空が引き立っている。対角線に配置された天の川の流れが、画面の外まで続いていることを感じさせてくれる。

雲や星仲間たち。星景写真の構成要素は星や山稜だけではない。



山岳 星景の コツ

その5

演出

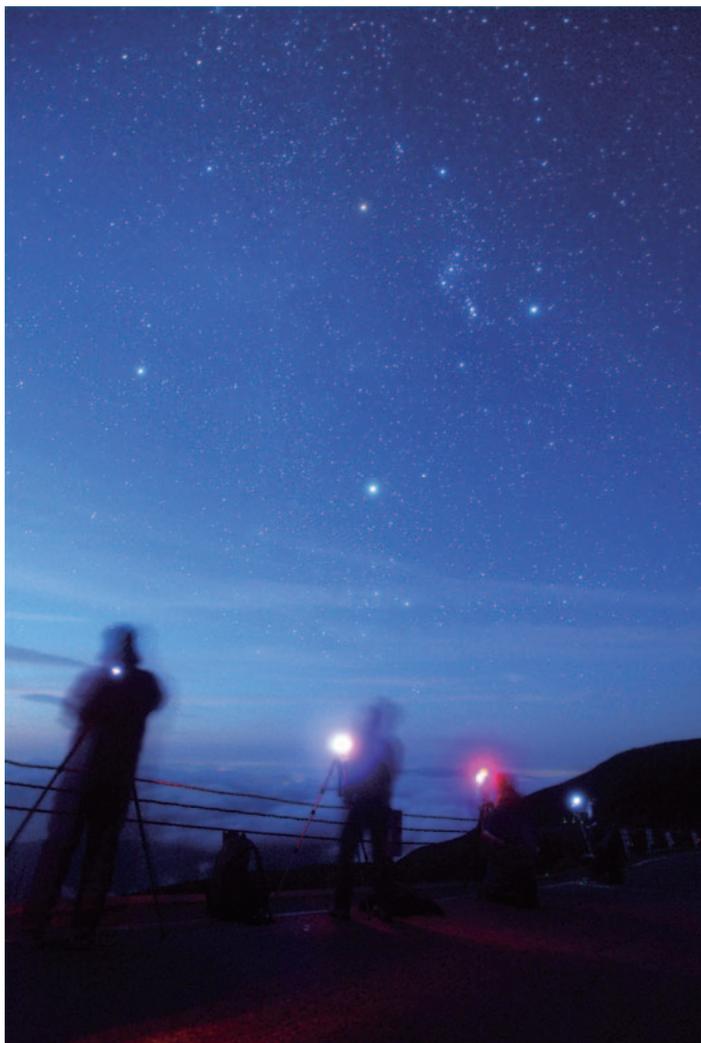
現場の臨場感を伝える

山岳星景だからといって、そこにある自然風景だけを被写体にすべきというルールはない。自分や同行者など、人物を積極的に取り入れてみよう。従来、銀塩フィルムによる星景写真では、人物を入れた演出は難しいものがあった。しかし、デジタルカメラでは高感度化もあいまって、その場でのトライ&エラーが可能だ。まずはスナップ感覚で気軽に撮ってみよう。他の要素ではけっして得られない撮影風景の臨場感が出る。それが仲間たちとの撮影行であれば、この上ない記念になるだろう。

月夜にひとり 武井伸吾

キヤノン EOS 5D MarkII キヤノンEF 24mmF1.4L USM → F2.8
露出15秒 ISO1600 大黒岳から東方向

三脚がポツンと一人、月を眺めているかのようだ。ここでは、三脚という人工物を配することで、画面の外にいる撮影者の存在を感じさせている。人物を画面に入れなくても、人工物の配し方で人物を演出することができるのだ。



夜明けの撮影隊 安田幸弘

キヤノン EOS 5D MarkII キヤノン EF16-35mm F2.8LII USM(18mm 開放)
露出30秒 ISO3200 県境ゲート付近から南東方向

見上げれば高く昇ったオリオン座に冬の大三角、眼下には雲海、そして撮影を楽しむ仲間たち……。撮影時の楽しい雰囲気を感じるとともに、夜明けを迎えた爽快感をも感じさせてくれる。人工の明かりが写り込むことは避けたいが、ここではそれを積極的に取り入れることにより、臨場感を得ている。



星空ステーションのひととき 古勝数彦

キヤノン EOS 5D ニコンAF-S NIKKOR 14-24mm F2.8G ED(14mm 開放)
露出42秒 ISO3200 大黒岳から東方向

撮影時の休憩中の視線で撮影されている。あえて休憩所の中から撮影することにより、まるで窓の外の星空を眺めているかのようにも感じることができる。休憩時にホッと一息ついたときの気分が伝わってくるようだ。仲間の姿も同時に写してむことで、よりいっそう臨場感が増してくる。

すごい天体写真が撮りたい!

基礎から学ぶ
撮影テクニック

筆者が子供の頃は、追尾モーターは高嶺の花で、手動で微動ハンドルを回しながら撮影したものです。成功率は低く「数撃ちや当たる」とばかりに撮影していました。今では便利な機器がたくさんありますが、それでも失敗はつきもの。数を撃つことが大切なのは今も変わりません。

解説 / 古庄 歩 (Twitter ID @ayufuru)

APS-Cのデジタルカメラで撮影する場合、16mmから60mmのレンズでほとんどの星座をカバーできます。構図は特に意図がなければ慣習的に北を上にします。なんとなく見覚えのある星の並びになるので、見ていて落ち着くからでしょうか?

撮影データ / キヤノン EOS 40D キヤノン EF-S17-55mm F2.8 IS USM (f=55mm F4.0) ISO1600 露出5分

今月のテーマ

追尾撮影① 撮ってみよう

前回まで、赤道儀の基本的な設置方法について解説してきました。今回からは、実際に撮影してみましょう。追尾撮影は赤道儀を使うこと以外は、これまで解説してきた固定撮影と基本的に変わりありません。できるだけ条件のよい空の下で、構図を考え、適切な露出設定で撮影するという点ではまったく同じです。

しかし、固定撮影で使用するシンプルなカメラ三脚からモーター内蔵の赤道儀に変わることによって、機材が複雑になります。複雑になるほど大切になるのは「撮影までの手順」です。たとえば、極軸合わせの前に撮影する天体をていねいに導入しても意味がありません。また、ピントを合わせたあとにズームレンズの焦点距離を変えるのもダメです。焦点距離が変わることでピントがズレてしまうからです。

初めての撮影でスムーズに機材をセッティングし、撮影をこなすのはなかなか難しく、慣れるまでは試行錯誤の連続になると思います。しかし、撮影の経験を積み重ねることで自分なりに最適化された手順を身につけることができるでしょう。

今回は、追尾撮影の大まかな流れを解説します。ただし、赤道儀の設置については前回までの繰り返しになるので、ここでは割愛します。

Point1 赤道儀のセッティング

赤道儀を設置したら、赤道儀にカメラ雲台

を取り付け、カメラを載せます。雲台を使用することで、写野の微調整や縦構図・横構図への切替が簡単にできるようになります。雲台は、自由雲台でも3軸雲台のどちらでも構いませんが、天体写真ではより軽量な自由雲台が好まれる傾向があります。

カメラ雲台のカメラ取り付けねじは、できるだけきつく締め付けます。赤道儀による追尾撮影ではカメラがいろいろな方角を向くので、重力がかかる向きもさまざまに変化します。カメラ取り付けねじの締め込みが緩いと追尾撮影中にカメラがじわじわと回転してしまい、追尾撮影に失敗してしまうのです。

特に重い望遠レンズを使う場合は、雲台にかかる負荷も大きくなるので、赤道儀への取り付け方法もより慎重になる必要があります。まずは、一般的な標準ズームレンズを使って追尾撮影をマスターしていくとよいでしょう。

カメラを取り付けたら赤道儀のバランスを取ります。赤緯軸の固定クランプを緩めた状態で赤緯体水平にしてどちらにも回転しないように、バランスウェイトを移動させてバランスを取ります。やじろべえと同じ原理です。片方が重くなると赤道儀のバランスが崩れてしまい、正確な追尾ができなくなることがあります。バランスが取れたらバランスウェイトを固定しましょう。

1軸のポータブル赤道儀では、赤経の balan

スを取れば終わりですが、2軸の赤道儀の場合は、赤緯と赤経の両方のバランスを取るようになります。どの角度にしてもクランプをフリーにした状態で、バランスが取れるようにするのが理想です。しかし、赤緯側はカメラレンズの重さによっては釣り合わない場合もあります。赤緯はモーターで駆動させるわけではないので、よほど重いレンズでなければ、しっかりとクランプを締めておけば問題ないでしょう。

撮影する天体を決めたら、カメラを目標天体へ向けます。雲台があるので、赤道儀を回さなくても自由な方向に向けられますが、赤道儀のバランスを考え、赤緯軸からカメラの重心ができるだけずれないようにします。重心がずれるとバランスが悪くなるからです。

また、縦構図の状態ではバランスを合わせても、横構図にするとカメラの位置が変わり、バランスが崩れてしまいます。カメラを動かしたらバランスを取り直すつもりで臨みましょう。

Point2 カメラのセッティング

最初に撮影するのは、1等星があるわかりやすい星座や星の並びをおすすめします。夏ならば夏の大三角、冬ならばオリオン座などが良いでしょう。これは、カメラのファインダーで星の並びを確認できるからです。肉眼ではじゅうぶん見える星でも、カメラのファインダーで見ると暗くて見えないことがよくあります。

赤道儀のセッティング
カメラの重さを考えてバランスをとる

Point 1

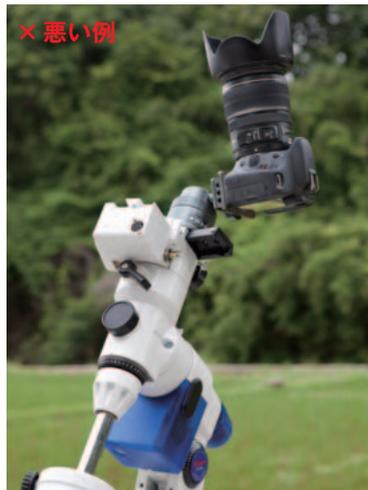


カメラを赤道儀に取り付けるために自由雲台を使った。また、雲台を赤道儀に取り付けるためにここではアリガタブレードを用いている。さまざまなアタッチメントについては、今後紹介していく予定だ。

レンズの重さによって、カメラには重力方向に回転しようとする力がはたらく。追尾中にカメラが動かないように、しっかりと締め付けておこう。



赤道儀のバランスウェイトを動かして、バランスをしっかりと取る。クラップをフリーにしても動かないことが前提だ。構図を変えると、カメラの重心位置も移動するため、赤道儀のバランスも変わってくるので注意が必要だ。



×悪い例

カメラ雲台を使えば、赤道儀を動かさずに好きな方向に向けることもできるが、赤緯軸からカメラの重心がずれてしまうのはあまり良い方法ではない。下のようにカメラを軸にまっすぐ固定するとバランスが崩れず、失敗が少なくなる。



○良い例

もし、撮影する星の並びの近くに天の川があるならば、構図に入れてみるのもよいでしょう。光害地では肉眼では見えにくい天の川ですが、写真では意外と写ってくれるものです。天の川をきれいに撮影することは、天体写真の楽しみのひとつです。

レンズの焦点距離は、APS-Cサイズのデジタルカメラの場合で24mmくらいのレンズから始めます。星座や有名な星の並びの大きさはいろいろありますが、多くの星座が24mm前後でもっとも収まりがよいからです。

24mmより広角になると星が小さくなり

ぎ、ライブビューでのピント合わせ(後述しますが)がやりにくくなるので、初めはおすすめしません。

24mmで追尾撮影が成功したら、より広角のレンズで大きな星座(さそり座など)を狙ってみてもいいですし、焦点距離を伸ばし、こ座のような小さな星座の撮影にチャレンジするのも良いでしょう。

レンズにはできるだけフードを付けるようにします。フードを付けないと近くの光源(街灯など)から光がレンズに入り込み、コントラストが低下したり、ゴーストが発生したりしま

す。また、フードには夜露を防ぐ役割もあるので、湿度が高い夜に撮影する場合は必須です。

ただし、広角レンズではフードで視野がケラれることがあります。使用するレンズの専用フードならケラれる心配はありませんが、汎用のフードを使う場合は、試写をしてケラれないことを確認しておきましょう。

ピント合わせは、天体写真の撮影でもっとも難しい要素の一つです。一般的な写真撮影の場合と異なりオートフォーカス(AF)を使用せずに、マニュアルフォーカス(MF)で撮影します。また、ファインダーでのピント合わせだ

カメラのセッティング ピント合わせと注意点

Point 2



横から入り込む光(迷光)や、夜露を防止するため、レンズにはフードをつけるようにする。キットレンズの場合、付属していない場合もあるが、オプションパーツとして用意されているはずだ。天体写真の撮影に必需品なので、ぜひ用意しておこう。



ピント合わせは、ファインダーを使っておおまかに合わせてから、ライブビュー機能を利用してさらに正確に合わせる。ライブビューの表示を最大倍率に上げてきっちり追いつく。なお、広角になるほど星像が小さくなり、ピント合わせは難しくなる。



天体写真の撮影はマニュアルフォーカス(MF)が基本だ。フォーカススイッチを AF から MF に切り替えておき、ピントリングを回してピントを合わせる。手ぶれ補正機能も不要なので、忘れずに切っておこう。



ピントリングやズームリングはピント合わせが終わったらテープで固定する。ピントリングにわずかにふれるだけで、星像はぼやけてしまう。ビニールテープや医療用のテープを使うと跡が残らず剥がしやすい。

けではじゅうぶんな精度が出ません。ライブビュー機能を使ったり、試写を繰り返してピントを正確に追いつく必要があります。

まずは、遠くの街灯や1等星を使い、ファインダーで大まかにピントを合わせます。その後ライブビュー機能を使って、液晶画面に目標を拡大表示させつつ、さらに正確にピントを追いつく。

ピントを合わせ終わったら、誤ってピントリングに触れないように注意します。ほんの少し触れただけで、点光源である星はピントがずれてしまいます。

ライブビュー機能が搭載されていないカメラを使用する場合は、試写を繰り返してピントを合わせます。1等星を使ってピントを合わせる場合、1秒露出すればじゅうぶん写るので、少しずつピントリングを動かしながら撮影し、カメラの液晶画面で拡大表示させつつピントを追いつく。

なお、試写のときは露出時間を短くするため、ISO3200や6400などできるだけ高感度で試写すると手早くピント合わせが行えます。

ズームレンズを使用する場合は、ピントを合わせたあとで焦点距離を変えるとピントがずれてしまいます。不用意にズームリングを

回さないように、ピントリングと共にテープで固定しておくことによいでしょう。その際、医療用のテープ(ガーゼや包帯を止めるためのもの)やビニールテープを使うと、湿気や低温に強く、しかも剥がしやすいのでおすすめです。

Point 3 撮影本番と撮影後のチェック

ピント合わせが終わったら、いよいよ撮影本番です。初めての場所で撮影する場合、空の明るさ(=光害の強さ)に対する最適なISO感度や露出時間(シャッター速度)は、なかなかわからないものです。このような場合、適当な設定(例えばISO3200、露出1分、絞り開放)で撮影してみます。露出オーバーならば画面が白くなるので、露出を調整します。

まず、画質に直接影響するISO感度と絞りから調整します。ISO感度は低いほどノイズが少なく、絞りは絞るほど周辺減光が改善され、レンズの収差もなくなります。

固定撮影で星を点像に撮影する場合と異なり、追尾撮影では赤道儀によって常に星を追尾しているので、露出の設定の自由度が高く、これこそがまさに追尾撮影のメリットなのです。絞りはあまりに絞らずと解像力が落ちてくる

ので、F8~11程度にとどめましょう。適正な露出設定の見極め方は、本連載における固定撮影での解説を参考にしてください。

シャッター速度は、多くのカメラで30秒までしか設定できないため、さらに長いシャッターを切る場合、バルブ(Bモード)を使うことになります。また、シャッターボタンを指で押し続けることは現実的ではありませんので、リモコンを使いましょう。

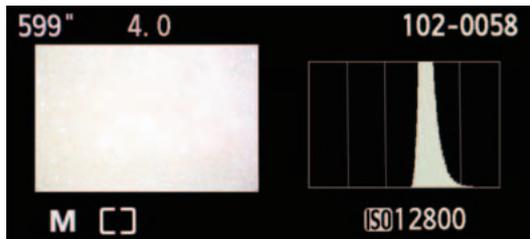
まず1枚撮影し、画像の中央部の星が点像になっていれば、追尾撮影は成功したといえます。写野の周辺になるほど星像が悪化しますが、それは追尾精度の問題ではなく、レンズの収差が原因です。

しかし、あまり追尾精度に敏感になりすぎても意味がありません。広角レンズで星を撮影する場合においては、少しくらい星像が伸びてもほとんどわからないからです。画像全体をパソコンの画面に表示したり、A4用紙に印刷してわからないようならば、じゅうぶんな精度で追尾できたといってよいでしょう。

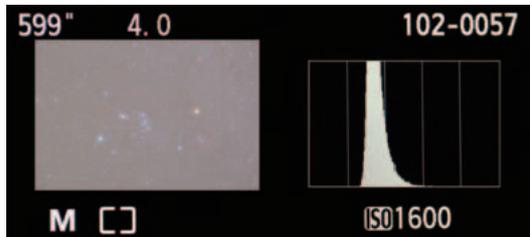
追尾撮影による星野写真では、地上風景は入らずすべて星だけの写真になります。そのような写真でノイズを減らすテクニックとして、同じ構図の写真は何枚も撮影し、コンピュータ上

Point 3

露出オーバー



適正露出

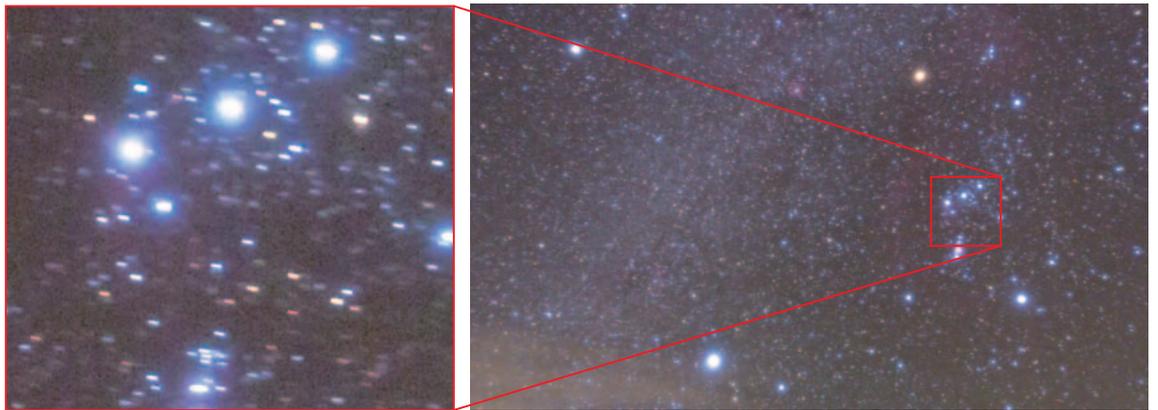


露出オーバーの有無はプレビュー画面でヒストグラム表示機能を使えばすぐにわかる。ヒストグラムの詳細は今後の記事で解説するが、ひとことでいえば、ヒストグラムの「山」が右に寄っていれば露出オーバー、「山」が真ん中からやや左くらいになれば露出適正であるといえる。



追尾撮影の1コマの露出時間は、数分から10分以上になることもある。リモコンを使ってバルブ撮影しよう。高性能なリモコンならば連続撮影も自動でやってくれる。

画像を拡大してみると星像が伸びていることがわかる。しかし、だからといって失敗とは限らない。最終的に鑑賞する画像サイズで見れば問題が無ければそれで良い。追尾エラーに神経質になりすぎないことも大切だ。



で重ねる方法があります。ここでは詳細は述べませんが、今後、画像処理の基本テクニックも本連載で解説していく予定です。そのためにも、同じ構図の写真を4枚程度撮影しておくといいでしょう。高性能なインターバル撮影機能付きのリモコンを使用すれば、自動で連続バルブ撮影ができるので大変便利です。

もし、星像が伸びてしまったり、ジグザグに動いている場合は、追尾エラーが起きています。原因として考えられるのは、乾電池が消耗し正常に駆動ができていない、極軸があっていない、雲台がカメラの重みに負けてたわんでいる、ネジの締め込みが甘い、バランスが取れていない、三脚の足場がしっかりしていないなどです。

本連載ではこれらのエラーとなる原因がなくなるようにひとつひとついねいに追尾撮影のテクニックを解説していきたいと思えます。

しかし、それらをクリアしても100%の成功率にはなかなかありません。赤道儀そのものの精度の問題もあるので、50~70%くらいの成功率のつもりで撮るとよいでしょう。

ISO6400 F2.8 60秒

ISO1600 F4.0 5分

高感度の設定で、絞りを開けた写真はノイズが増え、レンズの収差と周辺減光が顕著になる。追尾撮影のメリットは、露出時間を長くしても星を点像に撮影でき、その結果画質が向上する点だ。あとは、露出時間が長くなるというリスクをどう考えるかだ。

星ナビ Gallery

みなさんの写真やイラストをご紹介

応募用紙・要項は111ページ

平年よりも早い梅雨入りの影響もあって、6月2日の部分日食は北海道でしか見ることができず、また6月16日の皆既月食の方は沖縄方面のみの観測となりました。12月10日には、条件の良い皆既月食が控えていますが、今回は全国的に好天に恵まれることを期待したいものです。

ISSの月面通過

／深島智徳（富山県高岡市）

●地球の影を飛びISSが月面を横切った瞬間、月を背景にISSが浮かび上がった映像です。写真を見ているとまるで月を周回している人工衛星のようにも見えます。ISSの背景のクレーターはPurbachで直径約118km、ISSは約110m。距離は月が約384,000km、ISSが約400kmで、ほぼ1,000倍でびったりです。この写真には地球の1番目と2番目に大きい衛星が写っています。ISSの月面通過は撮影場所が正確でなく写らなかったり、（今回もそうですが）夜空にはISSの光は見えない状態での撮影なのでなかなか難しい被写体です。以前の月面通過撮影から2年、やっと高解像度の写真を写すことができました。

笠井トレーディングNinja-320(D320mm f.L1440mm)
+ Televue 2× Powermate(合成F9)
キヤノンEOS 40D ISO3200
2011年4月13日21時40分37秒 1/1600秒露光
富山県富山市にて

★高度約350kmの低軌道上を公転周期90分、時速約28,000kmという速度で飛翔する国際宇宙ステーション（ISS）をその形状がわかるまでに拡大撮影するのは至難の業ですが、最近その撮影に挑戦する人が増えてきています。正確な予報をもとにISSの日面通過や月面通過の瞬間を動画で撮るというのもひとつの方法ですが、深島さんは口径32cmのドブソニアン望遠鏡とデジタル一眼レフカメラを使って、0.5秒ほどしかないシャッターチャンスを捉えました。大口径の分解能を引き出し、全長73mというISSの太陽電池パネルやモジュールひとつひとつの形状をしっかりと写しだすことに成功しています。





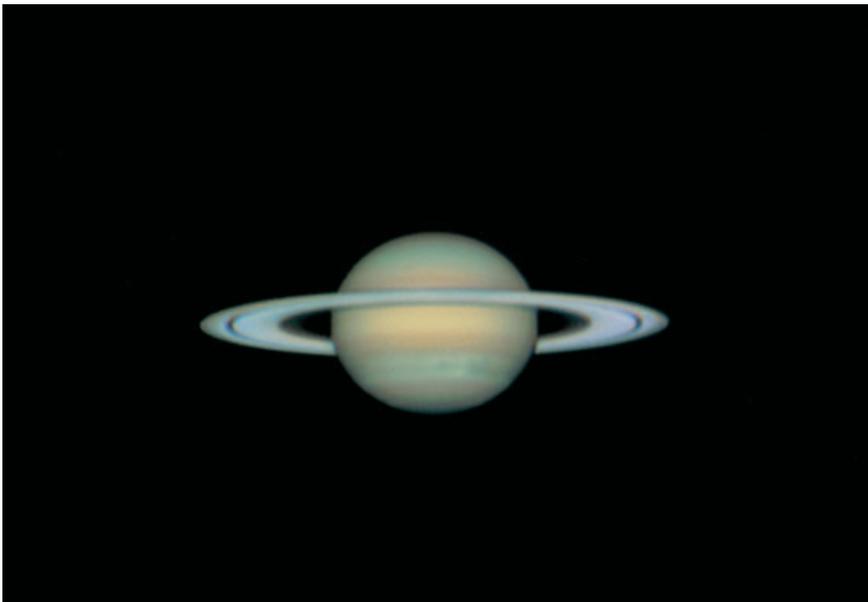
デリケートアーチと天の川

／佐藤晃彦（東京都世田谷区）

●少し遠い高台からストロボ発光用のカメラを置き、オレンジ色のフィルターをあてた状態で、アーチに光があたるように3回発光させて撮影しています。それにより新月時の天の川の星空とアーチをいっしょに写しました。正面からのライトによる発光でないのがポイントで、立体感ができます。

キヤノンEF14mmF2.8L USM開放 キヤノンEOS 5D Mark II ISO3200
2011年5月4日03時28分39秒（現地時間） 6分露光 アメリカ合衆国ユタ州アーチズにて

★アーチズ国立公園は、岩塩層とその上に堆積した岩石層が風雨や化学的風化、凍結破砕作用によってアーチ状になったものが、2000以上も集中して存在している地域です。佐藤さんはこの国立公園のシンボルとなっている「デリケートアーチ」を題材としました。天の川銀河とクロスさせてパースを利かせた構図の妙や、斜光線となるようなライティングポジションの工夫により、アーチの質感や色彩などその表情が表現されました。アーチズ国立公園には「ランドスケープアーチ」や「ダブルアーチ」などさまざまな造形を持った個性豊かなアーチが数多く存在していて、星景写真の良い題材になってくれます。

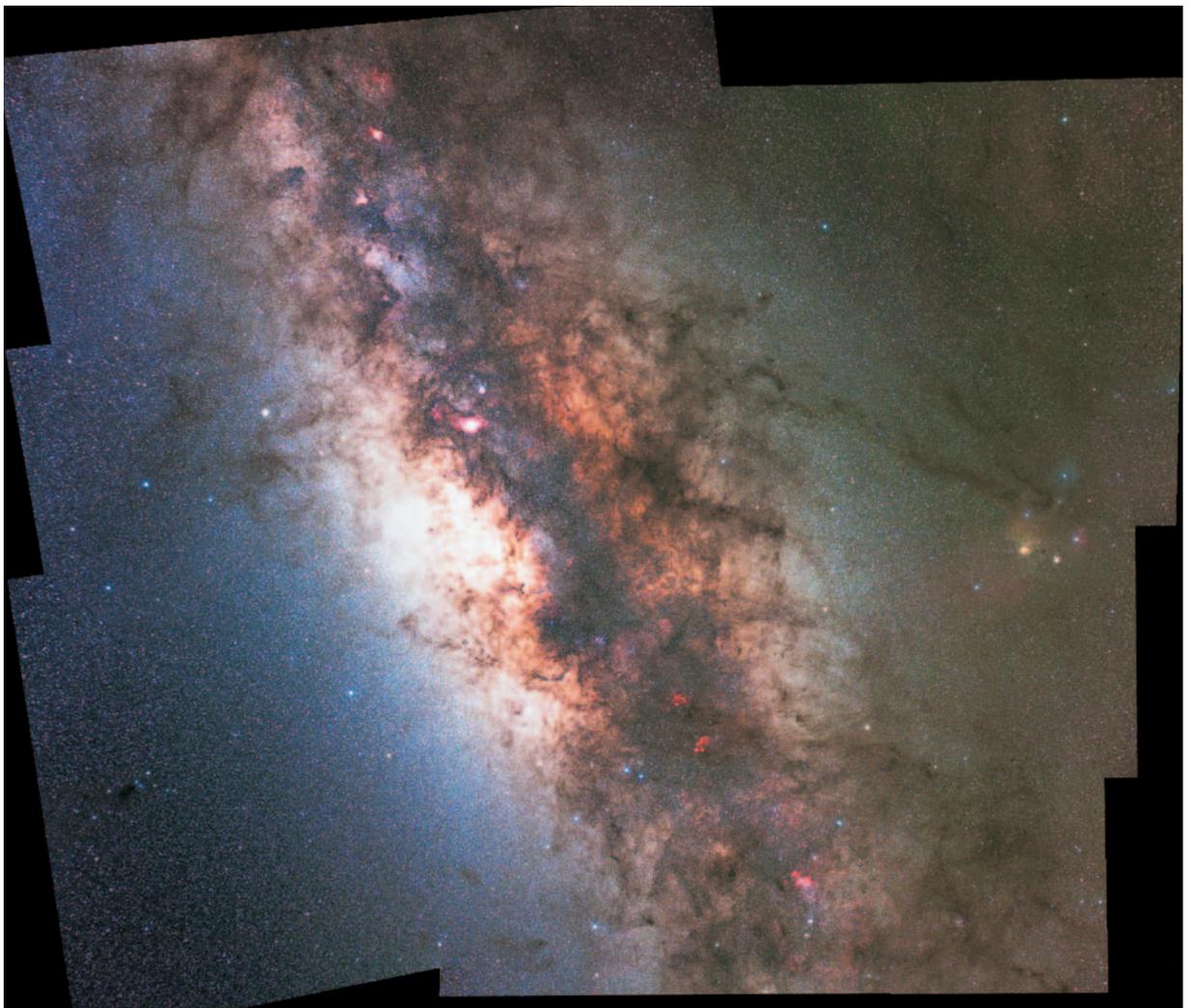


土星の白斑／大嶋英一（東京都小平市）

●この時期の香港は滅多に晴れません。4月10日は珍しく快晴で、シーイングも比較的良かったので慌てて撮影しました。そのためホコリ防止用につけていたIRカットフィルターをつけたまま撮像してしまいました。白斑はずいぶん広がってしまいました。上下2列になっているのがわかります。

StarMaster14.5 (D368mm f.l.1582mm) + Televue 5×Powermate (合成F12.5) フィリップスToUcam PRO II IRカット
StarMaster GOTO 2011年4月10日15時40分（世界時）
1/25秒露光 10fps 120秒撮像 920フレームコンボジット
Registax/ステライメージ/Photoshop
キヤノン Pixus iP7500 中華人民共和国香港特別行政区にて

★フィリピンのマニラから高解像な惑星画像を数多く応募くださっていた大嶋さんによる土星像で、今回は香港での撮影です。昨年末に土星の北半球に出現した観測史上初めての規模といえる巨大白斑は、やや縮小傾向を見せながらも南北二つの縞に分岐した姿を見せ、今なお顕著な活動を続けています。この解像度で白斑の経過を追跡し、発生から消失までを組写真にしてその変化を追うことができれば、すばらしい記録となるでしょう。



M8、M20付近(左ページ上)／山中侯英(滋賀県大津市)

●3対象の輝度差を処理で圧縮することはせず、ありのままのナチュラル処理を心がけました。

タカハシ ε-180ED(D180mm f1.500mm) Finger Lakes Instrumentation ML16000
Astrodon Gen.2 Tru-Balance E-Series RGB タカハシNJP+Atik-161C
2011年5月6日01時12分 総露光時間130分(L10分×10、RGB各10分)
ステライメージ6/Photoshop CS5 キヤノンPixus Pro9000 奈良県御杖村にて

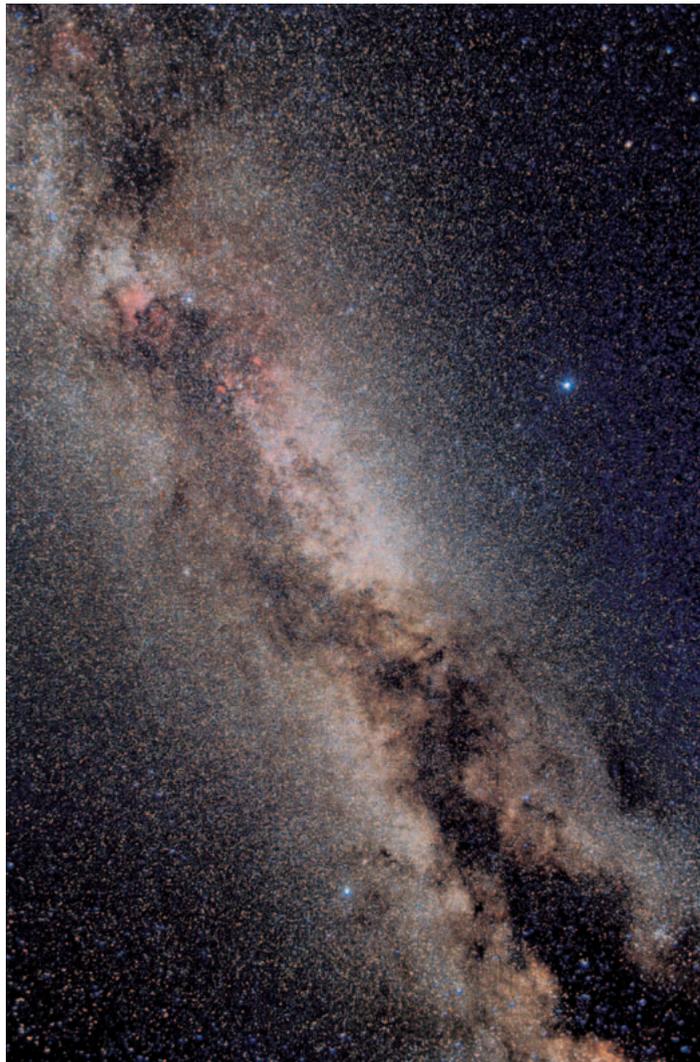
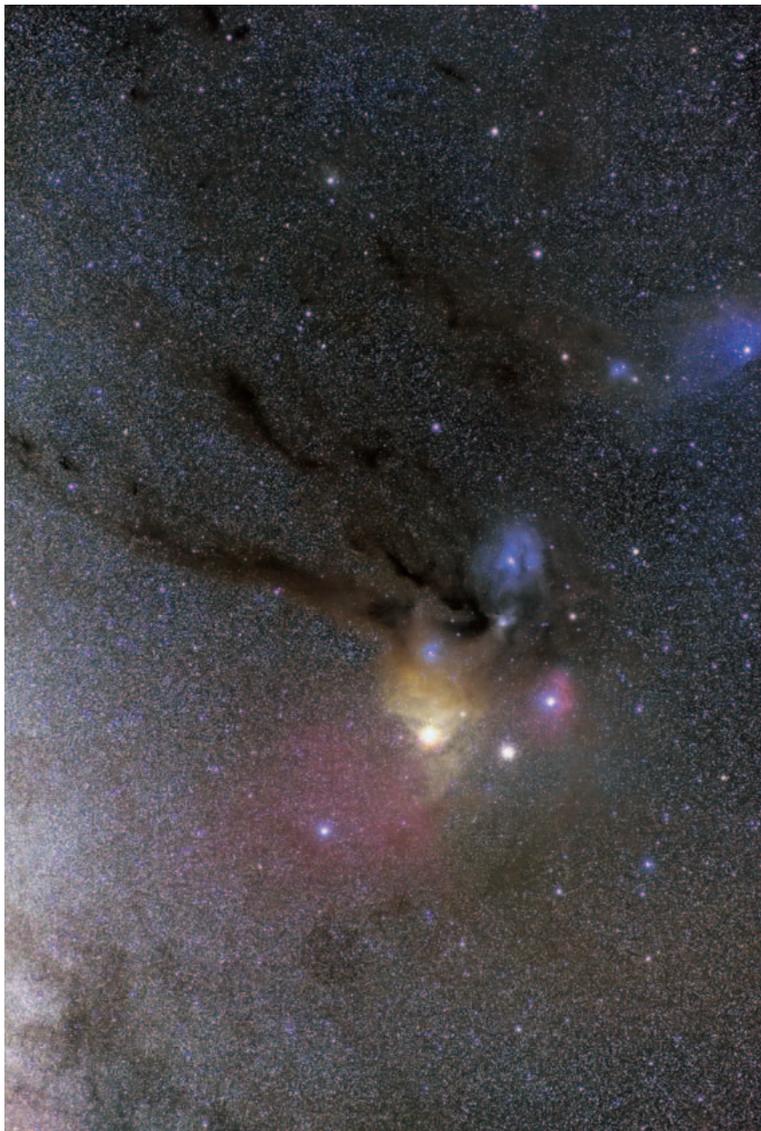
★山中さんは、夏の散光星雲の定番ペアM8・M20を何度も撮影していますが、今回はM8の東に広がる散光星雲Sh2-29までを含めた領域をワイドに切り取っています。明るい部分から淡い部分までの階調表現もすばらしく、カラフルな色調も自然に表現されています。画面全体にわたるまさに針で突いたようなシャープな星像もみごとです。

銀河H α 領域モザイク(左ページ下)／松本孝吉(栃木県真岡市)

●軽量化を求められる海外遠征機材は、撮影スタイルをも左右する。シンプルにて確実な目盛環を見ながらの手動操作にて、モザイクの構図を決めた。

ニコンAi AF Zoom Nikkor ED 80-200mm F2.8D→80mmF5.0 キヤノンEOS 5D Mark II(ローパスフィルター除去改造) ISO2000 IDAS LPS-P2 ケンコースカイメモNS(目盛環設置改造)
2011年5月5日01時20分(現地時間) 5分露光×6 6フレームモザイク結合 Photoshop CS4
キヤノンPixus MP950 オーストラリア連邦西オーストラリア州パッチンガラにて

★さそり座からいて座、へびつかい座、へび座、そしてたて座へと続く天の川銀河中心部を焦点距離80mmのレンズにて6フレームモザイク結合しました。プリント倍率低下によるシャープ感向上はもちろん、天の川銀河のディテールや点在する散光星雲の表現がみごとです。西オーストラリアではこの領域は天頂付近まで昇るうえ、条件の良い暗い空も相まって、国内では到底得ることのできない透明感のある作品に仕上がっています。モザイク合成の位置合わせはもちろん、色調の統一にも苦労されたのではないのでしょうか。



夏の大三角(上)／夏井 勲(福岡県福岡市)

●レンズセットのEF-Sレンズですが、周辺像が流れるので、周辺の星はF5.6のもので置き換えることを試しました。それでもやはり厳しいですね。星がうるさくないようにするのは難しいです。

キヤノンEF-S 18-55mm F3.5-5.6 USM→18mmF3.5/F5.6
キヤノンEOS Kiss Digital X(IRカットフィルター換装) ISO800
ピクセンGPD2 2011年4月29日01時47分 各5分露光×15
ステライメージ6/Photoshop CS2 キヤノンPixus iP8600 大分県九重町にて

★左ページ松本さんの作品に続く北側、わし座からはくちょう座にかけての天の川銀河です。APS-Cサイズデジタル一眼レフカメラとキットレンズによるもので、やや周辺像に乱れが見られるもののF5.6まで絞ることでシャープ感のある星像を得ています。入り乱れる暗黒星雲のディテール描写や、点在するH α 輝線星雲の表現もみごとです。

アンタレス付近(左)／津田孝治(愛媛県東温市)

●とても条件の良い夜に、アンタレスの高度も充分上がった状態で70mmのカメラレンズで広く撮影しました。アンタレス付近の暗黒星雲や散光星雲もカラフルですが、北に広がる暗黒星雲も良く写りました。

シグマ MACRO 70mm F2.8 EX DG→F3.5
キヤノンEOS 50D(IRカットフィルター換装) ISO800 IDAS/SEO HEUIB-FF
タカハシEM-200+DSI Pro 2011年4月5日03時29分 10分露光×4
ステライメージ6/Photoshop CS5 キヤノン Pixus Pro9000 愛媛県東温市にて

★全天一カラフルな領域として定番化しているアンタレス付近の散光星雲ですが、さそり座東部の反射星雲IC4592の東に広がる暗黒星雲や、爪のひっかけ傷のようにアンタレス付近から東に伸びる暗黒星雲など、暗黒星雲の造形を主題に構成した縦構図が斬新です。暗黒星雲のディテール描写や、微妙な色彩表現もみごとです。



NGC6914付近の散光星雲(左上)

／田中清晴(岐阜県中津川市)

●ε-180ED+5D Mark IIでのファーストショットですが、滑らかな階調を重視して処理しました。

タカハシε-180ED(D180mm f1.500mm)
キヤノンEOS 5D Mark II(赤外カットフィルター換装/冷却) ISO400
IDAS IR-UV タカハシEM-200+DSI Pro II 2011年5月6日01時23分
20分露光×6 ステライメージ/Photoshop/RAP2 エプソンPX-G5300
木曾御嶽山6合目にて

Sh2-101付近(左中)／中西直樹(広島県廿日市市)

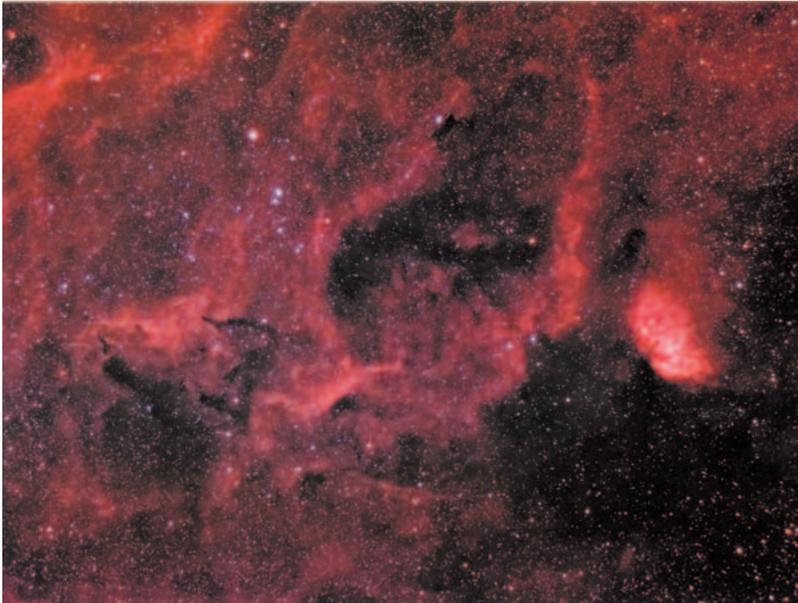
●初めて購入した冷却CCDとHαフィルターでSh2-101(チューリップ星雲)と側に広がる星雲をねらいました。意外と淡い部分があり、約3時間の露出でも処理に苦労しました。

トミーテックBORG77ED II(D77mm f1.510mm)+BORGレデューサー-0.78×DGT(合成F5.1) SBIG ST-8300 光映舎 RGB/Badder Hα
ピクセンSXD 2010年4月29日01時06分38秒
総露光時間175分(Hα10分×13, RGB各3分×5 RGB2×2ピニング)
ステライメージ6/Photoshop CS5 エプソンPX-G900 広島県廿日市市にて

★Hα輝線星雲が集中しているはくちょう座γ星付近はその興味深い造形も相まってよく撮影される人気対象です。今月号では趣向を変えてその南北両端域に広がる散光星雲を2点紹介します。

田中さんはγ星の北に位置する反射星雲NGC6914とその周辺に広がるHα輝線星雲、LBN292・273・278などを狙いました。輝線星雲はもちろん、反射星雲と入り乱れる暗黒星雲のディテール描写も申し分なく、滑らかな階調表現もみごとです。画面右下の明るいHα輝線星雲はIC1318の一部です。

一方、中西さんはγ星の南方、η星の北東に広がる星雲に望遠鏡を向けました。画面右の明るい輝線星雲がSh2-101。その東側にフィラメント状構造を見せる大型の輝線星雲がLBN174です。LBN174の北側にはさらに淡い星雲が大きな広がりを見えています。次のターゲットにどうでしょうか。



NGC4438(右下)／比嘉良喬(福岡県太宰府市)

●明るいコア部、その周りの暗黒帯、淡く広がった周辺部となかなか変化に富んだ銀河です。それだけに画像処理の難しさがありました。

笠井トレーディングGS-250RC(D250mm f1.2000mm)
ビットランBJ-41L IDAS TypeIV RGB
タカハシNJP+ビットランBJ-42L 2011年3月27日20時40分 総露光時間255分
(L15分×11, R10分×3, G7分×3, B13分×3 RGB2×2ピニング)
ステライメージ6/Photoshop CS5 キヤノンPixus iP8600
大分県玖珠町まほろば天体観測所にて

★おとめ座銀河団の中心部、M84・86からNGC4477へと続く「マルカリアン銀河鎖」の中の銀河、NGC4438を単体でクローズアップしました。NGC4438は、明るさ11.0等、視直径8.7×3.0分角という小型の銀河ですが、その特異な造形からよく知られた存在で、これはM86と過去に衝突を起こしたことによるものです。また銀河中心部の巨大ブラックホールから噴出した巨大バブル状ジェットがハッブル宇宙望遠鏡により観測され話題になりました。比嘉さんはこの特異な造形を持つNGC4438の特徴を口径25cmRCで引き出しています。ねじれたような銀河の腕や、明るいVレジにかかるダストの筋状模様、ディスク面を横切る暗黒帯などのディテールや銀河の微妙な色調の違いがよくわかります。



M64(左下)／山田信吾(石川県小松市)

●透明度はいまいちでしたが、気流は安定していました。

自作ニュートン式反射(D317mm f1.1580mm)+TeleVue Paracorr(合成F5.8)
SBIG STL-6303E SBIG RGB タカハシJP+SBIG A0-8
2011年4月25日20時46分 総露光時間280分(L10分×14, RGB各10分×4~5)
CCDStack/ステライメージ6 キヤノンPixus 990i 自宅観測所にて

★M64はかみのけ座35番星のすぐ北東に位置する明るさ8.5等、視直径10.0×5.4分角の銀河で、「黒目銀河」という愛称の由来となった特徴的な暗黒帯のディテールが描写されています。透明度が悪かったとのことですが、もう少し色の彩度を上げた方が良くもみせません。M64は実直径14万光年と、メシエ天体の中ではM77に次ぐ巨大な衝突銀河です。

M97とM108(右)／久保田宏 (東京都稲城市)

●M97の青緑色とM108の色を表現できたと思います。

タカハシ ε-250C (D250mm f1.854mm) SBIG STL-11000M SBIG RGB

タカハシJP セルフガイド 2011年4月29日21時36分

総露光時間100分(L10分×4, RGB各10分×2) ステライメージ6/Photoshop CS3

キヤノンPixus Pro9000 長野県飯田市上村にて

★北斗七星の柄杓の底にあたるβ星のすぐ南東に位置し離角48分角でそれぞれ輝く銀河と惑星状星雲のペア、M108とM97「ふくろう星雲」です。オーソドックスな題材と構図ながら、M97のOⅢ輝線の青緑や、赤みの強いM108の発色など、作者の狙い通りそれぞれの天体の微妙な色調がよくわかります。

軽量機材でのケンタウルスA(右下)

／山口一夫 (神奈川県横須賀市)

●高齢のため、本来焦点距離2000mmの対象である電波銀河NGC5128を、軽量機材の800mmで狙ってみました。パース南のスプリングヒルズの空に助けられて、中央暗黒帯も写ってくれました。

タカハシTSA-102(D102mm f1.816mm) + 35mmフラットナー(合成F7.8)

キヤノンEOS Kiss X2(赤外カットフィルター換装/冷却) ISO感度未記入

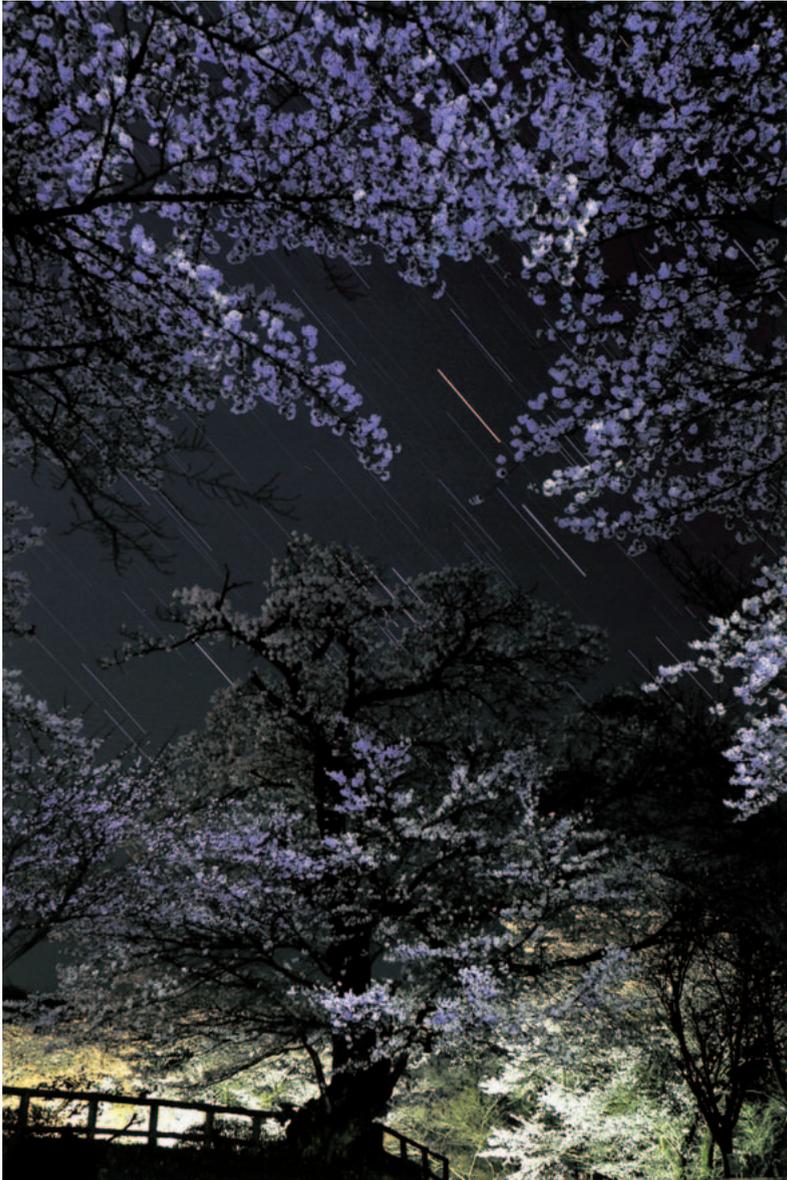
タカハシEM-11+SBIG ST-402 2011年5月4日01時22分04秒(現地時間)

10分露光×10 ステライメージ6 エプソンPX-G900

オーストラリア連邦西オーストラリア州スプリングヒルズにて

★ケンタウルス座ω星団のすぐ北にあり「電波銀河」の愛称で知られるNGC5128を西オーストラリアに遠征してとらえました。明るさ6.6等、視直径26×20分角と明るく大型の銀河ではありますが、画面一杯に写すとなるとそれなりの長焦点光学系が必要になります。山口さんは10cm屈折と小型赤道儀の組み合わせとは思えない良質な画像を得ています。海外遠征のかがいがありました。





桜花とオリオン

／山野井 理 (栃木県鹿沼市)

●少々、辺りが明るいのですが雰囲気は近づけられました。

ニコン AF-S NIKKOR 14-24mmF2.8G ED→14mmF8.0
ニコン D90 ISO200 2011年4月13日19時37分 15秒露光×69コマ比較明合成
Photoshop Elements 3.0 栃木県鹿沼市御殿山にて

★鹿沼城跡に造られた御殿山公園の桜を題材にした星景写真です。鹿沼市中心街という立地だけあって、さすがに街灯の影響は見受けられませんが、街灯の少ない場所をうまく選んで、夜空に映える満開の夜桜を絶妙な露光と構図で切り取りました。夜空に浮かび上がる桜の花々は、まさに星空という海に浮かんだ無数の花びらのような美しさです。もう少しだけ露光開始の時間が早ければ、オリオンの光跡がはっきりして完璧でした。

八ヶ岳に沈む「しし座」と「土星」(左下)

／有川 徹 (東京都府中市)

●新雪が積もった野辺山高原で、澄み切った空気が気持ち良く、目の前に広がる星空風景に感動しシャッターを切りました。

キヤノン TS-E17mmF4.0L開放 キヤノン EOS 1Ds Mark III ISO100
2011年3月27日03時18分48秒 9分56秒露光×6コマ比較明合成
Digital Photo Professional / LightenComposite
キヤノン Pixus Pro9000 長野県南佐久郡南牧村にて

★野辺山高原の真っ新な雪原に刻まれた、八ヶ岳連峰へと向かう轍を大胆に切り取ったもので、消失点へと収束する集中線のような轍がダイナミックな奥行き感を感じさせます。月齢21.9の下弦の月明かりによりブルーに発色した厳冬期の世界観が表現されています。



盃月とすばるの接近

／山本 弘 (大阪府大阪市)

●盃月とすばるの接近を撮ってみました。盃月とは月齢の若い月の光っている部分を盃に例えた言葉です。月の下の雲が良いアクセントになりました。

ペンタックスSMCタクマー500mmF4.5→F6.7 リコーXR500
コダック スーパーゴールド400 タカハシEM-200
2011年4月7日19時40分 20秒露光 自宅にて

★4月7日の夕方、月齢4の細い月とすばるが西の空で3度ほどまで接近するようすが見られました。日没1時間後に高度30度未満と低空での現象でしたが、山本さんは絶妙な露光量で地球照が美しい盃月となった細い月とすばるの輝きをとらえました。



帰り道／岡田泰秀 (北海道札幌市)

●道路上で飽和している光は、道路の路肩を示す指標です。LEDが点滅発光しているのですが、こんなに強い光として写るとは意外でした。道は車のヘッドライトをあてました。

シグマ10-20mmF4.5-5.6 EX DC HSM→10mmF4.0
ニコンD5000 ISO800 ケンコー MC PRO SOFTON A
アイベルCD-1 2011年2月28日21時29分35秒 124秒露光
北海道中川上郡弟子屈町道々52号にて

★昨年12月号に続き、「帰り道」を題材にした同タイトルの作品で、道路の先に沈む冬の星座たちをとらえています。自分なりにテーマを持つことは撮影のモチベーションを高めることにつながります。奥行き感を演出するために、地上の構成部分を工夫したり、躍動感の感じられる表現などにも挑戦してみてください。もう少しカメラを下げて道路部分の配分を高めた方がバランスの良い構図になったかもしれません。



深夜の東京スカイツリーと

昇るさそり座／小林寛知 (東京都足立区)

●東北地方太平洋沖地震の影響による節電のため、首都高速道路の高架上の照明が全消灯されていました。ネオンや看板を照らす明かりも多くが消されたことから低空まで暗く、さそり座の尾を形作る星の並びまで肉眼でたどれました。首都高速の高架上に強烈な光の帯として写ってしまったハイビームのヘッドライトによる光を、車が通過していないコマのデータを使い消去してあります。

キャノンEF-S18-55mmF3.5-5.6 USM→28mmF5.6
キャノンEOS 40D ISO1000 2011年4月5日02時30分
10秒露光×64コマ比較合成 Photoshop Elements 3.0
フジカラーデジタルプリント 東京都台東区隅田川桜橋にて

★震災後のライトダウンされた東京スカイツリーを題材に、昇るさそり座をとらえました。東京区内で撮影したとは思えないほど低空まで星々の光跡が捉えられていて本当に驚かされました。高い透明度に恵まれただけでなく、節電対策による消灯効果がはっきりと感じられ、経済活動を損なわない程度の節電は今後も続けるべきです。小林さんによる震災直前の東京スカイツリーを2月号に掲載していますが、震災前と比較してみるとその違いに驚かされます。





先日訪問した地球儀メーカーは、高品位な地球儀や星座早見盤でおなじみの渡辺教具製作所(埼玉県草加市)。
ここには「地球&宇宙」というミニ博物館があり、復元した江戸時代の地球儀や特大の精密な火星儀、天球儀や化石なども展示されていて楽しい。見学をお勧めしたい。
渡辺教具製作所 <http://blue-terra.jp/>



銀、星

四光子の記憶 99

撮影・文／飯島 裕

丸い地球

我々は星を見て日周運動の速さを認識しており、それが地球の自転の速度だと知っている。そう知っているのに移動して行く星たちを見ると、やはり天球が回転しているように思えてしまう。地球が丸くて回っていることが実感出来るのは、その上を高速で移動しているとき。飛行機で海外に往復すると、西に向かうときはなかなか太陽が低くならず、逆に東に向かうとあっという間に日が沈みあっという間に夜が明ける。南半球に向かうと東の星座が反時計まわりに回転し、北に帰ってくる時は時計まわりに回転する。南半球では星座があべこべで、慣れるまでは星を見上げていると眼が回る。そんなとき、地球が回転する球体だということが体でわかる。

先日知り合いにお子さんが生まれたというので、お祝いに地球儀を贈ろうと地球儀メーカーを訪れた。うちの二人の息子たちにも、それぞれの生誕時に記念としてその時の地球儀を買い求めた。ひとつはソ連も東西ドイツも健在だが、もうひとつはドイツが統一されている。自分のいる場所はひとつの惑星の上で、そこにどんな社会があるのか知っておくのに、地球儀はとて素晴らしい地図だと思う。

もうひとつ、これは自分用に欲しいと思っているのが天球儀。私の好きな夜空と星ぼしが大きな天を巡る姿を身近に置けたらいい。クラシックな星座絵が描かれたものではなく、最新の宇宙に関する知見が再現されたものだとうれしい。何千何万と言う恒星や星雲、銀河が記された天球儀を、どこかのメーカーが作ってくれないものだろうか。人類の宇宙での位置と知識を確認するのにとてもいいと思うのだが。

Vixen®

天体を極めるすべての方に、
傑作を超える究極へ。

“AXD”それは、デジタル時代を意識しながらも
赤道儀の性能をほしいままに追求したビクセンの結論です。



* AXD赤道儀セット品 :

AXD-AX 103S メーカー希望小売価格 ¥1,612,000 (税抜¥1,536,000)
AXD-AX 103S-P メーカー希望小売価格 ¥1,522,500 (税抜¥1,450,000)
AXD-VMC260L メーカー希望小売価格 ¥1,667,400 (税抜¥1,588,000)
AXD-VMC260L-P メーカー希望小売価格 ¥1,635,900 (税抜¥1,558,000)

AXD赤道儀

メーカー希望小売価格¥1,029,000 (税抜¥980,000)

* オプション :

AXD-TR 102 三脚 メーカー希望小売価格 ¥168,000 (税抜¥160,000)
AXD用 ハーフピラー メーカー希望小売価格 ¥58,800 (税抜¥56,000)
ピラー 脚AXD-P85 メーカー希望小売価格 ¥77,700 (税抜¥74,000)
AXDウェイト1.5kg メーカー希望小売価格 ¥6,300 (税抜¥6,000)
AXDウェイト3.5kg メーカー希望小売価格 ¥12,600 (税抜¥12,000)
AXDウェイト7.0kg メーカー希望小売価格 ¥16,800 (税抜¥16,000)
AXDマルチプレート メーカー希望小売価格 ¥34,650 (税抜¥33,000)

※製品写真はイメージです。実際の使用時とは異なる場合があります。

追尾精度 ±4秒

工場出荷時、高精度エンコーダーにより赤道儀一台一台の追尾精度を実測し、合格したもののみ出荷しています。

○パルスモーター&マイクロステップ駆動

モーターには、高いレスポンスで操作性に優れるパルスモーターを採用。さらにマイクロステップ駆動とすることで、パルスモーターの動作特性である振動の発生を抑えることに成功。400ppsの滑らか、かつ振動が極めて少ない追尾を実現します。

○2つのPEC(ピリオディックエラーコレクション)

AXD赤道儀本体側に“V-PEC”機能を搭載。
“V-PEC”とは、工場生産時、赤道儀個々に記録した不揮発PECです。高精度エンコーダを使用した精密測定の結果から記録をするので、究極とも言えるピリオディックモーション±4秒という極めて高い追尾性能を赤道儀個々に与えます。※1
さらに、STAR BOOK TENコントローラーにもPEC機能を搭載。“V-PEC”以上、さらなる追尾精度を目指して“P-PEC”の記録が可能です。なお、“P-PEC”も電源を切っても維持されますから、いったん記録しておけば次回観測に機能させることができます。※2

※1：“V-PEC”は赤道儀の追尾とともに常時機能します。
※2：記録維持、消去、機能停止が可能です。

○大型高精度ウォームホイール

赤径φ135mm歯数270枚、赤径φ108mm歯数216枚。高精度加工された真鍮製ウォームホイール、そしてウォーム軸を採用。極めて安定した高精度追尾を可能にします。

○余裕の耐荷重・高剛性・運搬性

強度の要となる赤経軸シャフトおよび赤緯軸シャフトに、軽量ながら極めて高い剛性を誇る素材、超超ジュラルミンを採用。さらに、SXシリーズで培ったウェイトレス構造を継承。その結果、1クラス上と同等の耐荷重30kgを実現。高耐荷重、高剛性、運動性能、運搬性を兼ね備えます。

○ワイド画面&高解像度液晶

STAR BOOK TENコントローラーには、TFT型5インチカラーワイドの高解像度液晶画面(WVGA:800x480=384,000pxl)を採用。65,536色、可変バックライト付。

○拡張スロット装備

オートガイド機能※3を搭載した拡張ユニット(別売)に対応。従来は外付けしかできなかったオートガイダーをSTAR BOOK TENコントローラーにビルドインすることで、コントローラーとオートガイダーを一元化。極めて快適なガイド撮影を実現します。(拡張ユニットがなくても外付けオートガイダーには対応いたします)

※3：拡張ユニット機能については、オートガイド機能以外は現時点では未定です。

○その他の機能

ビクセン望遠鏡ユーザーからの声を反映した結果、STAR BOOK TENコントローラーでは、さまざまな改良点が盛り込まれました。

・彗星・人工衛星の軌道要素をユーザー登録可能。

またパソコンと接続することにより、ブラウザからのユーザー登録にも対応します。

・太陽、月、惑星(準惑星を含む)、彗星※4、人工衛星※4を自動導入、さらにそれぞれの天体に対応する追尾が可能。

※4：軌道要素が登録済みであることを前提とします。

・ユーザー座標を登録可能。

登録できる内容は赤経赤緯座標だけではなく、地上物の高度方位座標もOK。

・アライメント情報を記憶できます。

望遠鏡を動かさない状態であれば、電源をOFFにしてもアライメント情報を維持することができます。

・アライメント情報を消去できます。

従来、一度アライメントポイントとして記録すると消去できず、やり直す場合は電源を切った上で再設定する必要がありました。STAR BOOK TENでは、任意のアライメントデータを消去することができます。

・子午線反転を回避。

鏡筒反転のタイミングをユーザーが設定できます。任意の設定をすることで、追尾中に目的天体が南中した場合でも不用意な鏡筒反転を回避させることができます。

太陽観察用「日食グラス」“KAGAYAシリーズ-Part1”発売

来年2012年5月21日に日本全国で観察できる日食、さらには2012年6月6日の金星日面経過に向け、安全に太陽観察ができる専用器具「日食グラス」を発売いたします。発売開始記念の第一弾はデジタルファインアーティストKAGAYA氏による“KAGAYAシリーズ-Part1”限定モデル(4デザイン/各5,000枚)です。



KAGAYA 花 オープン価格



KAGAYA 地球 オープン価格



KAGAYA オーロラ オープン価格



KAGAYA 流星 オープン価格

■ビクセン「日食グラス」は、光学吸収材アクリル樹脂に金属のアルミを蒸着した高品位遮光プレート“ソーラープロテック”を採用、可視光はもちろんのこと目に有害な紫外線や赤外線も安全なレベルにカットし、日食網膜症など太陽観察によって起こる目の損傷を防止します。

■“ソーラープロテック”は厚みのある樹脂板であることから、フィルム状の遮光シートと比較して破れる、あるいはピンホール(小さく穴があく)の心配がほとんどありません。

■眼科医のアドバイスのもとに、周囲からの太陽光の侵入を防ぐため、仮面のようなオリジナルな形状を採用しています。

■ビクセン「日食グラス」は高い安全性が評価され、2009年には世界天文年日本委員会が推奨する安全な太陽観察器具として認められました。

※「日食グラス」の取扱販売店は一部に限られます。取扱販売店につきまして、詳しくはビクセンホームページ(www.vixen.co.jp)をご覧ください。

星空をひとつの オーケストラと考える。

たとえば、繊細な星の輝きを再現する光学式投映機が“弦楽器”なら、迫力ある世界を創造する全天周デジタル映像システムは“管楽器”。二つが同時に鳴り響き、壮大なシンフォニーを奏できるように、美しい星空を表現する——。五藤光学研究所は、星空を“ひとつのオーケストラ”と考え、ハイブリッド・プラネタリウムを第三世代へと進化させてきました。その鍵を握るのが、コンソールの操作性です。光学式、デジタル、それぞれに操作卓を設けるのではなく、ひとつのコンソールに操作機能を統合。光学式の精細な天の川とデジタルの立体的な天の川をクロスオーバーしたり、クリックひとつで、都会の夜空から瞬時に3次元の宇宙空間にジャンプしたり、多彩で個性的な演出を可能にします。タクトをふるように、星空というオーケストラを自由に奏でる。豊かな表現力と幅広い演出力を、ドームシアターに響かせています。

※放映イメージです。

2011年、五藤光学研究所のハイブリッド・プラネタリウムが続々登場。

※開館時期は予定であり、変更する場合があります。

- 新潟県立自然科学館 ■熊本市立熊本博物館 ■平塚市博物館 ■国営沖縄記念公園 海洋博覧会地区 海洋文化館 ■牧志駅前ほしぞら公民館・図書館（那覇市）
- Guwahati Planetarium(インド) ■[仮称]Ujjain Planetarium(インド) ■Sage Valley Junior High School(アメリカ ワイオミング州) ■華川天文台(大韓民国 江原道)

※「HYBRID PLANETARIUM」および「GOTO HYBRID PLANETARIUM」は五藤光学研究所の登録商標です。

Opto-Mechanical  Opto-Electronics

GOTO HYBRID PLANETARIUM®

ハイブリッド・プラネタリウムとは

光学式投映機による精細な表現力とデジタル映像システムによる迫力ある映像を融合した、五藤光学の次世代プラネタリウムです。

 **五藤光学研究所**
〒183-8530 東京都府中市矢崎町4-16 ☎042(362)5311
<http://www.goto.co.jp/>

雑誌 13481-08



4910134810818
00933

編集・発行／株式会社アストロアーツ
発売／株式会社角川グループパブリッシング

Printed in Japan ©AstroArts 2011

特別定価980円 本体933円