

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.380 **11** 2021



パーセク	: ノーベル賞	伊藤 洋一
おもしろ天文学	: なゆた望遠鏡ドームフラットの改修	高山 正輝
from 西はりま	: 飛騨天文台の振り返り	山下 真依
	月の話	
AstroFocus	: 小惑星 Phaethon による恒星食の観測キャンペーン 成功!	
		高橋 隼

ノーベル賞

伊藤 洋一

Essay

PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

気象学者の眞鍋淑郎さんが、今年のノーベル物理学賞を受賞しました。おめでとうございます。受賞者の発表の頃、私は東京で会議に出席していました。気象学の研究者に「おめでとうございます」と声をかけると、いろいろな返事が返ってきました。「自分が取ったぐらいうれしい。気象分野が認められたという気がする」「宇宙・天文分野は今までもたくさん物理学賞を取ってきたけれど、まさか気象分野が取るとは思わなかった」「そのニュースを聞いて『物理分野にも同姓同名の眞鍋さんがいるんだ』と思った」。皆さん、非常に興奮していました。

私は今までに4名のノーベル賞受賞者を見かけたことがあります。小林先生、山中先生、梶田先生、本庶先生です。小林先生とは会話もしました（何を話したかは忘れてしまったけれど）。直に先生のお姿を拝見すると「おお、ナマ・カジタだ」と思うのですが、どの先生も「オーラがすごくて近寄りがたい」という感じではありません。むしろ「大学にいそうな、普通の研究者」といった感じです。

今から25年ほど前、大学院生だったころ、アメリカのパロマー天文台で観測をするためにカリフォルニア工科大学に行きました。大学に到着してすぐに、私たちを受け入れてくれたK教授の提案で学内のバーに行きました。バーテンダーの渋いおじさんが持ってきたカクテルを、味も分からず飲んでいる時に、壁

一面に肖像画が掛けられていることに気が付きました。

私：誰ですか、この人たちは？

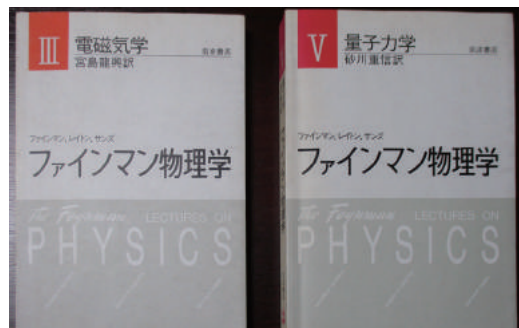
教授：カリフォルニア工科大学の卒業生や教員で、ノーベル賞を取った人たちだよ。ほら、これがファインマン。有名な物理学者だから、君も知っているだろう？

私：もちろんです。

他にもミリカンとかメスバウアーといった物理学者やウィルソンなどの天文学者もいます。ファインマンに見下るされながら飲むカクテルの味は、、緊張のあまり、さっぱりわかりませんでした。

東京大学も京都大学も、ノーベル賞受賞者が10名近くになりました。「壁一面に」はまだ無理ですが、肖像画を並べることはできそうです。あとは、大学キャンパス内に素敵なバーができるといいですね。

（いとう よういち・センター長）



筆者が持っているファインマンの教科書。特に「電磁気学」は名著と言われています。



ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

おもしろ天文学

なゆた望遠鏡 ドームフラットの改修

高山 正輝

現代において「可視光などで観測してデータを取る」というと、それは CCD カメラで天体からの光を記録することを意味しています (CCD カメラではない受光装置もたくさんありますが)。つまり、お手元のスマホで写真を撮ることと、やっていることは同じです。しかし研究のために天体観測を行うとき、スマホなどの身近なカメラ撮影とは異なる、ある種の「手間」が必要になります。

例えばなゆた望遠鏡には複数の観測装置が取り付けられていて、そのどれもが天体からの光を最終的に冷却 CCD カメラで記録します。装置によって細かな違いはありますが、大抵は天体からの光が写った画像（これを生データと呼ぶ）の他に、後のデータ解析に必要ないいくつかの画像データも別に取得する「手間」を要します。なゆた望遠鏡の近赤外撮像装置である NIC の場合、基本的にはダーク画像やフラット画像といった追加の画像の取得（この他にスカイ画像を要するケースもある）が必要な「手間」になります。どちらもスマホカメラの撮影では馴染みのないものですが、研究観測をする上では欠かせないデータです。

このうちフラット画像は観測装置（分光観測なのか、撮像観測なのか等）によって取得の方法が違います。そのフラット画像について、なゆた望遠鏡での撮像観測用のドームフラットシステムを今年改修しました。そこで今回は天体や天文現象のお話とは趣向を変えて、観測データの解析には欠かせないフラット画像について

触れると共に、なゆた望遠鏡の新しいドームフラットの改修ストーリーを紹介したいと思います。

1. CCD 素子

フラット画像の話をするにあたり、なぜそのようなものが天文観測では必要なのかを解説します。その理由は受光装置である CCD 素子の性質にあります。CCD 素子は光（光子）が入射すると、それに応じた電荷が貯まる仕組みのフォトダイオード（半導体）です。光の強度が大きければ貯まる電荷も多くなります。途中の過程は省きますが、この電荷の量を電気信号に変えて読み取っているのが CCD カメラの仕組みです。電気信号に変換するので画像に写ったものの明るさをカウントという数値で表すことが出来るようになるのです。このカウントの大小を読み取った画像ソフトが、明暗を擬似的に作り出すことで写真の中の明るい部分と暗い部分を表現しているのです。

2. CCD 素子ごとの個性

CCD 素子は単体で使用するのではなく、何万個も組み合わせたチップにして使います。「～万画素」と言った表記になっているのは何万個も素子を組み合わせていることを意味しています。そして厄介なことに 1 つ 1 つの素子で感度が異なります。同じ強さの光を当てても、10 個の電荷を貯める素子もあれば 20 個貯めるものもあるなど、バラツキが出てしまうので

す。また光を当てても反応しない素子（デッドピクセル）や、光を当てないのに反応してしまう素子（ホットピクセル）もあります。

例えば CCD チップの中で少し感度の悪い場所と、逆に感度が設計通りの場所があったとします。感度の悪い場所にたまたま明るい星 A の位置が来て、感度が正常なところに暗い星 B が来てしまったとき、どんなことが起こるでしょう？もしかしたら生データでは、明るい星 A の方が暗い星 B より暗く見えてしまうかもしれません。これでは研究用のデータとして困るばかりか、誤った研究結果を導き出してしまうかもしれません。

そこでフラット画像が必要になるのです。フラット画像は明るさがどの場所でも変わらない光源を写した画像のことです。明るさが均一なのですから、素子ごとのばらつきが一切ない理想的な性能の CCD で撮った画像は、もちろん明るさが均一であるはずですが、しかし現実の CCD で撮像すると、その感度ムラのせいで明るさが不均一な画像が得られます。つまりこの画像自体が CCD の感度ムラの分布を教えるのです。

この感度ムラを逆算する（感度の良し悪しを補正する）と、天体からの光の強度を正しく評価することができるようになります。このような補正のことをフラット補正などと呼びます。CCD を使った観測ではフラット補正以外にも様々な補正を必要としますが、フラット補正はその一環です。

3. フラット光源

先の節でフラット補正には場所によらず均一な明るさの光源が必要であることに触れました。このような条件を満たす光源として、撮像観測ではスカイフラットとドームフラットの 2 種類があります。スカイフラットとは、何も無い空を写した画像のことです。夕暮れや夜明け

の頃、空が薄っすら明るく、星が見えない絶妙なタイミングで望遠鏡を空に向けて取得します。望遠鏡の視野の広さ程度であれば、空の明るさは十分均一だと言えるため、古くからスカイフラットが重宝されてきました。

一方、スカイフラットは雲がなく、空気が澄んでいないと取得には適しません。そこで人工的に均一な広がりを持った光源を作り出す装置としてドームフラットシステムがあります。これはフラットスクリーンと呼ばれる映画のスクリーンのようなものに電球の光を当てるものです。なやた望遠鏡のドーム壁には約 2m 四方のスクリーンが設置されています。一方光源は壁から突き出たロッドの先端の電球でした。一箇所から照らすためスクリーンが均一な明るさにならないばかりか、斜めから照射するせいでスクリーンの上下で明るさが違うといった問題点がありました（画像 1）。



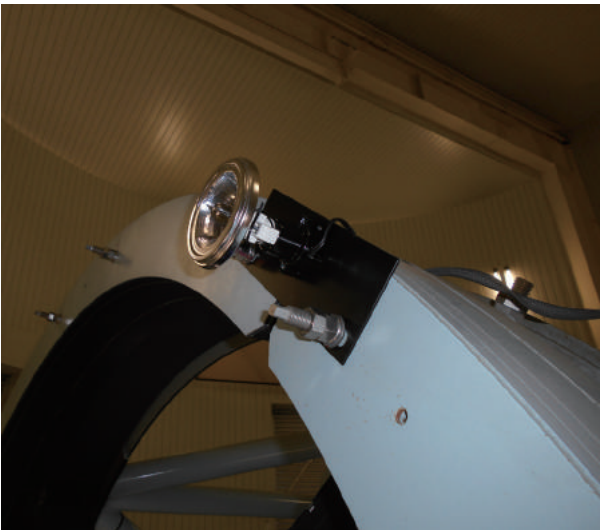
画像 1：写真中央のロッドの先端に取り付けられた旧ドームフラットランプでスクリーンを照らした様子。一箇所から照らしているため、スクリーンの中心部は明るい周縁部は暗く輝度ムラがある。

4. 新ドームフラット用ランプ

より均一にスクリーンを照らすため、昨年から今年にかけて新しいランプシステムに改修しました。均一に、正面からスクリーンを照らすため、今回は照射角 36 度の広さの新しいランプ（画像 2）をなゆた望遠鏡のトップリングに 4 個取り付けました（画像 3）。このシステムは東広島天文台のかなた望遠鏡のものをそっくり真似て作りました。これによって目で見て明らかに光度の均一さが増しました（画像 4）。

また、ランプの ON/OFF や調光は離れた部屋からもリモート制御できるようにしました。そして期待される性能ですが、スカイフラットと比較しても均一さで 3% 以下まで近づけることができました。これは旧ドームフラットに対して一桁程度改善されたことになります。この新しいドームフラットが活躍し、データ解析の一助になることを祈っています。

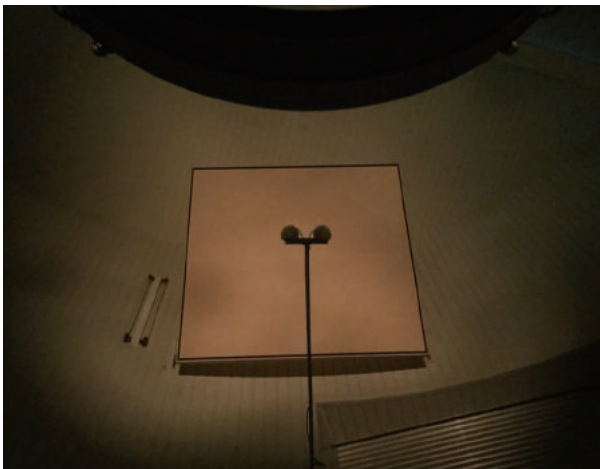
（たかやま まさき・天文科学研究員）



画像 2：新しく取り付けられたランプ。なゆた望遠鏡のトップリングに取り付けるため、アダプターとなるアルミ板を製作し、電源コードの配線も引いた。



画像 3：新しいランプをなゆた望遠鏡のトップリングに取り付けて初めて点灯させたときの様子。余談だが、筆者はしばらくこの写真を iPhone の背景画像にしていた。



画像 4：新しいランプを点灯させてスクリーンを照らした様子。画像 1 の見た目に比べ、輝度の均一さが増したのが一目瞭然。手前に見えるのは旧フラットランプのロッドで、この試験の後に撤去した。



飛騨天文台の振り返り

山下 真依

from 西はりま



10月18日から22日、京都大学飛騨天文台にて「恒星との比較を目的とした太陽の活動領域の近赤外 Ca II 三重輝線の測定」というテーマで共同利用観測させていただきました。太陽の黒点やプロミネンスという構造ごとにスペクトルを得て、他の空間分解できない星ではどのような現象が起こっているのかを解明したいという研究です。研究員の戸塚さんと、飛騨天文台のドームレス太陽望遠鏡まで行きました。

ドームレス太陽望遠鏡の口径は60 cmとお聞きしました(図1)。西はりま天文台にも60 cm 反射望遠鏡がありますね。一方でドームレス太陽望遠鏡は地上23 mの塔の上に位置するため、同じ太さには見えませんでした。その名の通り、望遠鏡は野ざらしです(!)。観測のときだけ先の蓋が開くようです。太陽光を建物内に通すために、観測室の床に丸い穴があいていました。観測室に入ってきた明るい太陽光、壁一面に投影された太陽の像や、太陽のスペク

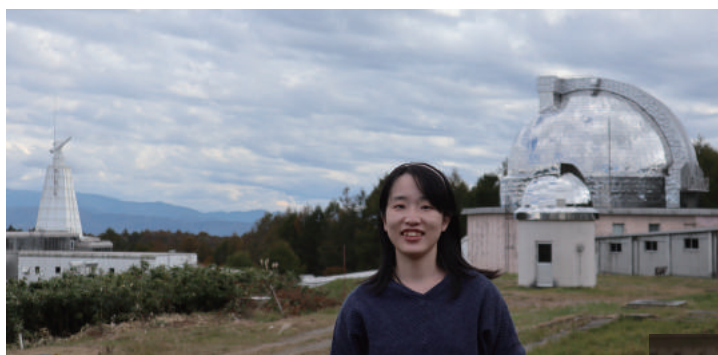
トルが目視で見えるのも感慨深かったです(図2)。

1日目はプロミネンスがよく見え、数日後には減少しました。最終日には活発な黒点が出現しました。曇ったときに、太陽の脇で虹色に見える光・幻日が見えたこともありました。そうじゃなくて観測装置に虹が入ってほしいな...と思いました。4日間で2テラバイトという大量のデータが得られました。

安定した恒星・太陽でもこんなにも毎日変化するということを実感できた、本当に貴重な時間となりました。私が卒研(大学4年生)なら、一年間かけて丁寧に解析したいデータが取れました。自分の研究対象である前主系列星はもっと活発なので、一体どうなっているかと想像が膨らみます。この解明を目指し、今回取得した太陽のデータを活用する予定です。

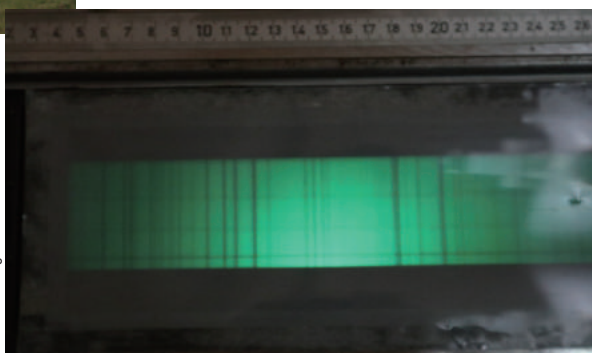
(やました まい・

兵庫県立大学大学院博士後期課程1年)



(左) 図1:
左側がドームレス太陽望遠鏡、右側が東洋一大きな屈折望遠鏡(口径65 cm)です。

(右) 図2:
これは感動、太陽のスペクトルです。
窓の横幅は約70 cm ありました!



月の話



私たちに最も身近な天体の一つで、様々な顔を見せてくれて、どんなに明るい街中でも必ず見える。それは「月」。月は望遠鏡を使わなくても楽しめる天体です。宇宙の入り口はたくさんありますけれど、紛れもなく、その入り口のひとつです。まずは自分の目でみて楽しむところから始めませんか？今回はそんな月のお話をしましょう。

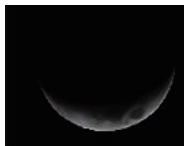
月の模様

日本では餅をつくウサギで有名かと思いますが、世界に目を向けると様々。カニ、ライオン、口バ、ヒキガエル、乙女の横顔、読書する老女、薪を背負った人。あなたは何に見えますか？

月は地球からみるとずっと同じ方向を見せている。そんなふうに教えてもらいますが、でも実際には全く同じではありません。月と太陽と地球の位置関係や首振り運動などなど、たくさんの原因で、月は複雑に動いています。この現象は“^{ひょうどう}秤動”と呼ばれます。そういったわけで、実は私たちは、月表面の約6割を見ることができています。満月をよおく見比べてみると（とりあえず、色んな満月の写真を見比べてみてください）、すこしくレーターの見え方が違うのがわかるでしょう。

寝る月、立つ月

太陽が季節によって高度を変えるように、月もまた高度を変えます。太陽とは反対で、夏に低く、冬は高いのです。また、夕方に沈む三日月は、春分に近い時に寝て、秋分に近い時には立つといったように見え方も変わります。四季の折々の月を見比べてみましょう。また、緯度の高い地域ほど立って見えるそうです。同じ月を見ていても、北海道で見る月と沖縄で見る月では違うかもしれません。となると、旅先の楽しみもひとつ増えようというものです。



春分の頃の月



秋分の頃の月

月100景

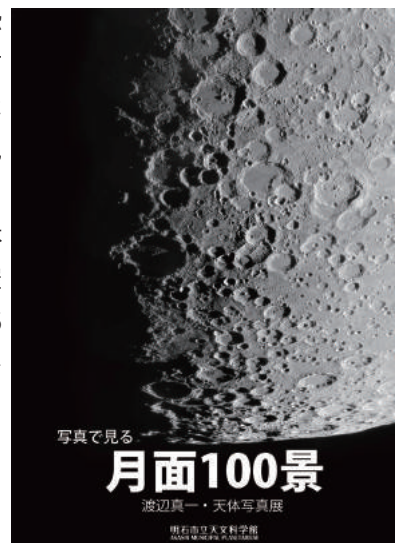
月の見どころを紹介するものは数多^{あまた}ありますが、和洋それぞれからご紹介。

まずは「Lunar100」。Charles A. Wood氏が選定した「月の地形100選」です。特徴のある月面の地形がリスト形式でまとめられています。前半は有名で見つけやすい対象が多いので、月観望のガイドブックになるでしょう。詳細はインターネットで検索していただくしか今はないようです。「月世界への招待」をお勧めします。

日本からは「月百姿」。月岡芳年の作品群で月をテーマとした全100点の錦絵です。共通点は「月」だけ。武者、美人、役者、動物、名所に歴史。画題は様々。月も様々。いくつかは美術館でお目にかかりましたが、これが全て並んだらさぞや壮観であろうと思います。

蛇足。他館で恐縮ですが、明石市立天文科学館では特別展「写真で見る「月面100景」（渡辺真一・天体写真展）」が開催中です（12月5日まで）。大作多数、圧巻です。

是非お勧めしたい写真展です。



小惑星 Phaethon による 恒星食の観測キャンペーン成功！

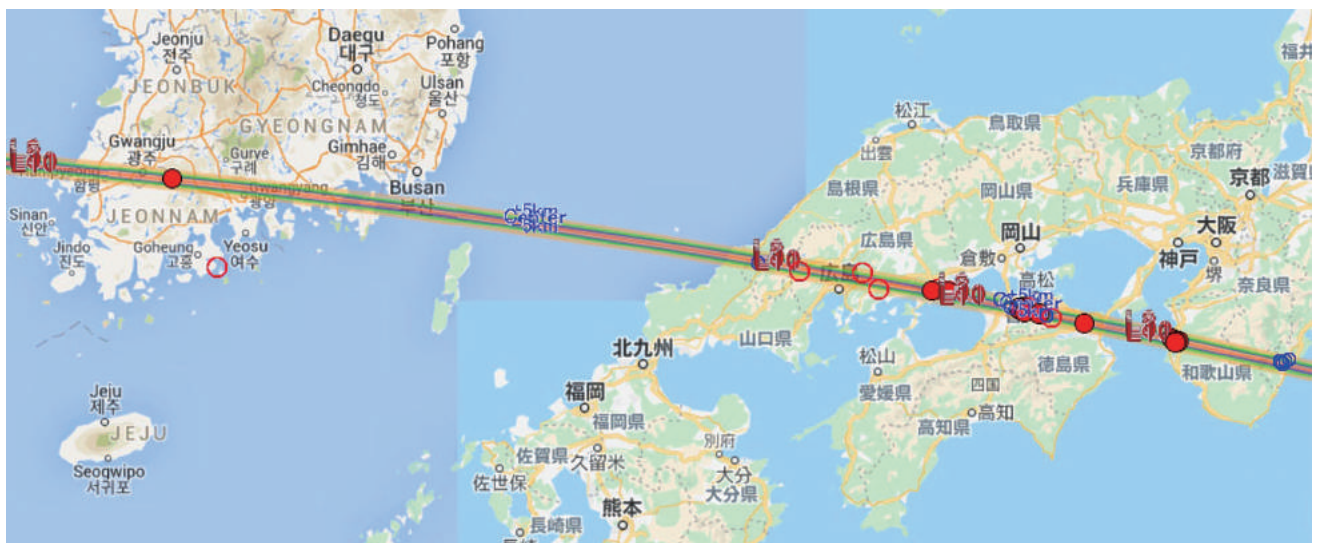
高橋 隼

10月4日の未明、小惑星 (3200) Phaethon (ファエトン等と呼ばれる) による「恒星食」という現象が観測されました。恒星食とは、小惑星が遠方にある恒星と観測者の間を横切り、一瞬だけ恒星を隠す現象です。事前の予測に基づいて、プロアマ 68 名が参加する観測チームが組織されました（リーダー：産業医科大学の吉田二美さん）。西日本や韓国の 34 地点で観測が実施され、17 地点で減光を、7 地点で通過（食なし）を確認しました。

Phaethon は、12 月に観察されるふたご座流星群の母天体とされています。つまり、流星の「もと」である塵を出したと考えられる天体です。流星群の母天体は彗星であることが多いのですが、Phaethon は小惑星。どのようなメカニズムで、Phaethon から塵が出されるのかは分かっておらず、非常に興味深い天体です。

この謎に挑むため、JAXA や千葉工業大学は、Phaethon に探査機を近接通過させる DESTINY+ というミッションを進めています。探査を成功させるためには、対象天体の大きさや形を事前にできるだけ詳しく知っておくことが重要です。多数の地点で観測（減光非検出も含む）された恒星食のデータ（食が起きた時刻と継続時間）を集めることで、恒星の光でできた小惑星の影の形を描くことができます。つまり、恒星食の観測は、小惑星の大きさや形を調べる有力な手段なのです。今回得られた観測データを詳細に解析することで、Phaethon の大きさや形がさらに正確に求まることが期待されます。

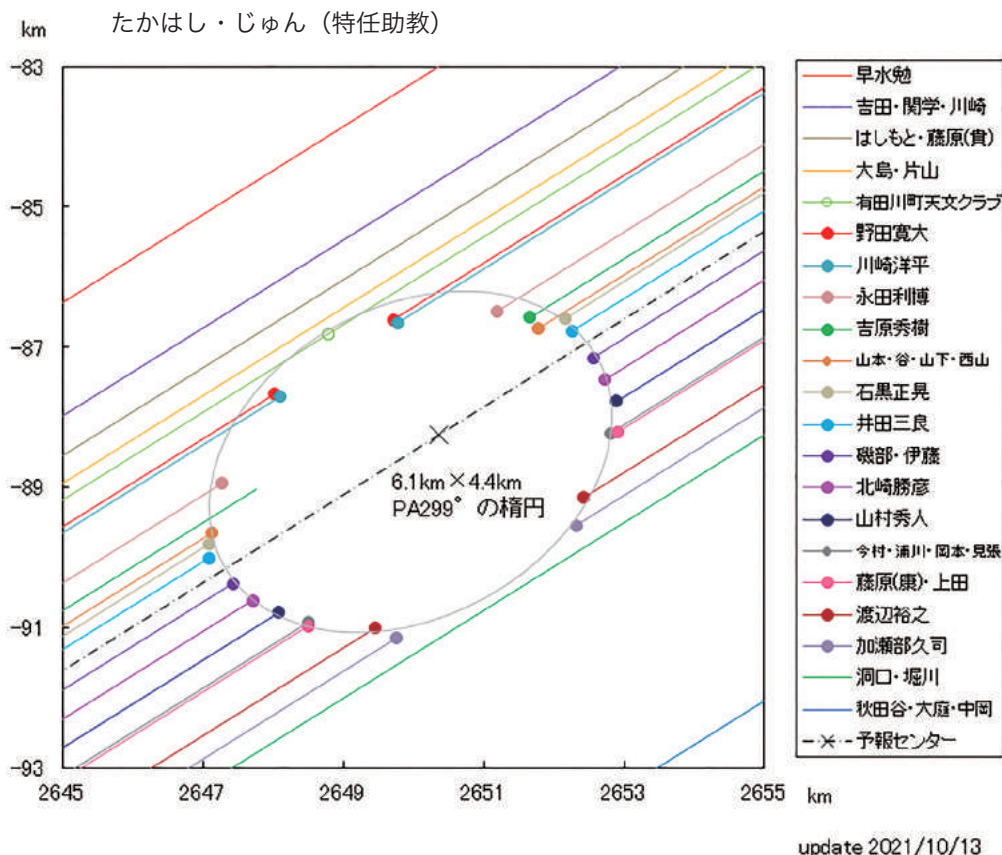
初期の予測では西はりま天文台でも食が観測できる可能性があったことから、私も、観測チームのメーリングリストに参加だけはしてしまし



予報掩蔽帯（食が観測されると予測された地域）と実際の観測地点。赤●＝減光を観測、赤○＝通過を観測、青○は天候等により観測できず。赤線＝予報掩蔽帯中心線、青線＝予報南北限界線、緑線＝予報誤差 1σ。提供・作成：早水勉氏、地図画像の出典：Google

た。観測地点の検討、試験観測の報告等、メールを追いきれないほどの活発なやりとりがなされ、皆さんの熱意にただただ感服するばかりでした。観測成功、おめでとうございます！

参考：
早水勉さん（佐賀市星空学習館、HAL 星研）による報告記事 (AstroArts): https://www.astroarts.co.jp/article/h/a/12227_phaethon
DESTINY+ ニュース: <http://www.perc.it-chiba.ac.jp/news/7336>



観測結果の暫定整約図。提供・作成：早水勉氏

宇宙 NOW では友の会会員からの投稿記事を募集中です！

宇宙 NOW 編集部では友の会会員様からの投稿記事と投稿画像を募集中です。

募集の対象となるコーナーは次の4つです。

- ・パーセク
星や自然、友の会のことなどを綴るエッセイ
[文字数 800 字程度。関連する画像、イラストなど 2 枚]
- ・from 西はりま
友の会行事や個人活動の報告や紹介
[文字数 800 字程度。関連する画像、イラストなど 2 枚]
- ・Come on! 西はりま
会員企画の会合や参画イベントの宣伝
[文字数 400 字程度。関連する画像、イラストなど 1 枚]
- ・投稿画像
天体写真や当施設を含む風景写真など
[JPEG。文字数 400 字以内のコメントと撮影データ]

投稿要件：

原稿は「テキストファイル」を電子メールに添付してください。字数制限厳守をお願いします。

画像やイラストは 1000x1000 ピクセル以上の JPEG。電子メールにファイル添付してご投稿ください。

掲載号にご希望がある場合は、その旨をメールにお書き添えの上、掲載希望月の 1 ヶ月前の 15 日までにご投稿願います。ただし記事の掲載に際しては必ずしもご希望に添えない場合もございます。原稿の訂正やページレイアウトはメールにて投稿者に送付し事前に確認をしていただきます。

採用された原稿は宇宙 NOW への掲載 1 回のみ使用いたします。

バックナンバーは PDF 化され Web 上で公開されます。

採用された方には記念品を贈呈します。

投稿は「氏名（よみがな）、会員番号」をお書き添えの上、下記のアドレスまでお願いいたします。

宇宙 NOW 編集部（メール） now@nhao.jp
電話によるお問い合わせ 0790-82-3886

★1日(金) 感染症拡大防止の緊急事態宣言が終了。明日から夜間観望会の時間も通常どおりに。

★2日(土) 天気も良く、早速夜間観望会は日帰り参加が加わり定員に達する。鳴沢専門員佐用町江川のイベントへ。

★4日(月) 神戸大に移った加藤元研究員が共同利用観測のため来台、2夜の観測。伊藤センター長、理学部で後期の講義が始まる。

★5日(火) 夜間観望会は自然学校が加わり賑わう。密を避けるために小型望遠鏡も出して、鳴沢専門員、石田副センター長と手分けして対応。

★8日(金) 生野高校の実習、高山研究員が対応。今月に入り学校や団体の対応が増えてきた。夜は埼玉大 Schramm 氏の共同利用観測、戸塚研究員が対応。

★9日(土) 良い天気が続く。昼間の観望会では黒点が見えた。夜の観望会は満員。シーイングも良く土星木星の模様もはっきり見えた。友の会観測デー。



寒くなって木々も一気に色づきました

★11日(月) 今日から15日まで天文台は整備期間。観望会がないので久々に観測当番を入れてもらったが夜は曇る。先週まで良い天気が続いていたのに残念。ハッチ、クレーン点検作業を高橋助教が対応、60cm 望遠鏡のチェックを高山研究員、NIC のヘリウムホースを斎藤研究員他で対応する。

★13日(水) 曇が多いものの後半夜に雲の切れ間を狙ってなんとか観測データを取得、しかしNIC の計算機でトラブル発生。西村製作所 60cm ドームの修理、大島研究員が対応。

★14日(木) NIC の計算機は斎藤研究員と伊藤センター長が復旧させるも不安定な状態。古いPCが必要なため運用に苦労している。高山研究員附属中学プロジェクト学習。高橋助教は開発している新装置 (POPO) で試験観測を行う。

★16日(土) 国際お月見ナイトだが天気が悪く、昼間は閑散としていた。夜は雨になり、観望会も数名の参加しかなかった。

★17日(日) 急に寒くなる、昨日より一気に10度も下がった。今年も西はりま天文台の秋は短いようだ。大学院生の山下さん、戸塚研究員京都大学飛騨天文台へ。鳴沢専門員塩尻で講演。

★19日(火) 午前は理学部キャンパスで健康診断。午後はプロジェクト学習のため附属中学へ。

★20日(水) 観望会は自然学校の小学校が参加、雲も多く寒い中なんとか観望。石田副センター長は薄着でテラスの小型望遠鏡を操作していた。

★21日(木) 午前中はTV 会議。今夜は曇りのため観望会はミタカを行う。佐用高校校長先生来台、伊藤センター長を訪問。

★24日(日) 明日、天文台は停電となるためあちこちその準備に追われる。

★25日(月) 昼過ぎに停電は終了。いつも止めるとなかなか起動しないなゆたの制御

計算機、今回も正常に起動せず高橋助教とあちこちチェックしながら何とか立ち上げた、やれやれ。

★26日(火) スカイモニターのカメラが修理され、2カ月ぶりに解像度の高い画像に戻った。自然研佐藤所長来台。北館の雨漏り改修工事。まだ停電による影響があり、観測対応の高山研究員は対応に追われる。

★27日(水) 県立大アカデミックツアーの対応。この日は晴天で観望会もやりやすかった、自然学校も参加し鳴沢専門員がテラスで星空案内。

★29日(金) キラキラchのロケ。大学の実習が2件重なる。それぞれ戸塚研究員、高山研究員が対応する。

★30日(土) 観望会は雲の切れ間を狙って大島研究員になゆたをあちこち向けてもらう。



西はりま天文台 インフォメーション



☆ 新型コロナ対策などの影響でイベントの中止や延期、内容変更の可能性があります。事前にお問合せください。

1/8

第190回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：1月8日（土）18：30 受付開始、19：15～24：00

内容：天体観望会、テーマ別観望会、クイズなど

テーマ別観望会：未定

費用：宿泊 大人 500 円、小人 300 円

※友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。

朝食 500 円（希望者のみ）

申込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：reikai@nhao.jp（件名を「Jan」に）

締切：グループ棟宿泊、日帰り 12月11日（土）

家族棟宿泊 12月25日（土）

例会参加申込表			
会員 No.	()	氏名	()
宿泊棟	家族棟ロジ / グループ用ロジ		
	大人	小人	合計
参加人数	()	()	()
宿泊人数	()	()	()
シーツ数	()	()	()
朝食数	()	()	()
	男性	女性	
部屋割り	()	()	
グループ別観望会の希望 ()			

宿泊ができない場合もございます。その場合は日帰り観望会となります。

直前のお申し込みや、キャンセルは控えていただくようお願いいたします。

お泊りのキャンセルをされた場合にはシーツ代などのキャンセル料が発生します。

お食事のお申し込みについては、3日前までは無料、2日前 20%、前日 50%、当日 100%のキャンセル料が発生します。

12/11

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：12月11日（土）19：00 受付

内容：60 cm望遠鏡やサテライトドームを使って様々な観測体験や天体写真の撮影をします。

費用：宿泊 大人 1000 円、小人 500 円 ※朝食の申し込みは不可

※友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。

場所：天文台北館 4 階観測室

定員：20 名

申込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：tomoobs@nhao.jp（件名を「Dec」に）

締切：12月4日（土）

観測デー参加申込表			
会員 No.	()	氏名	()
参加人数	大人 ()	小人 ()	
宿泊人数	男性 ()	女性 ()	
当日連絡先	()	()	



天文講演会のお知らせ

宇宙の姿を知っていますか

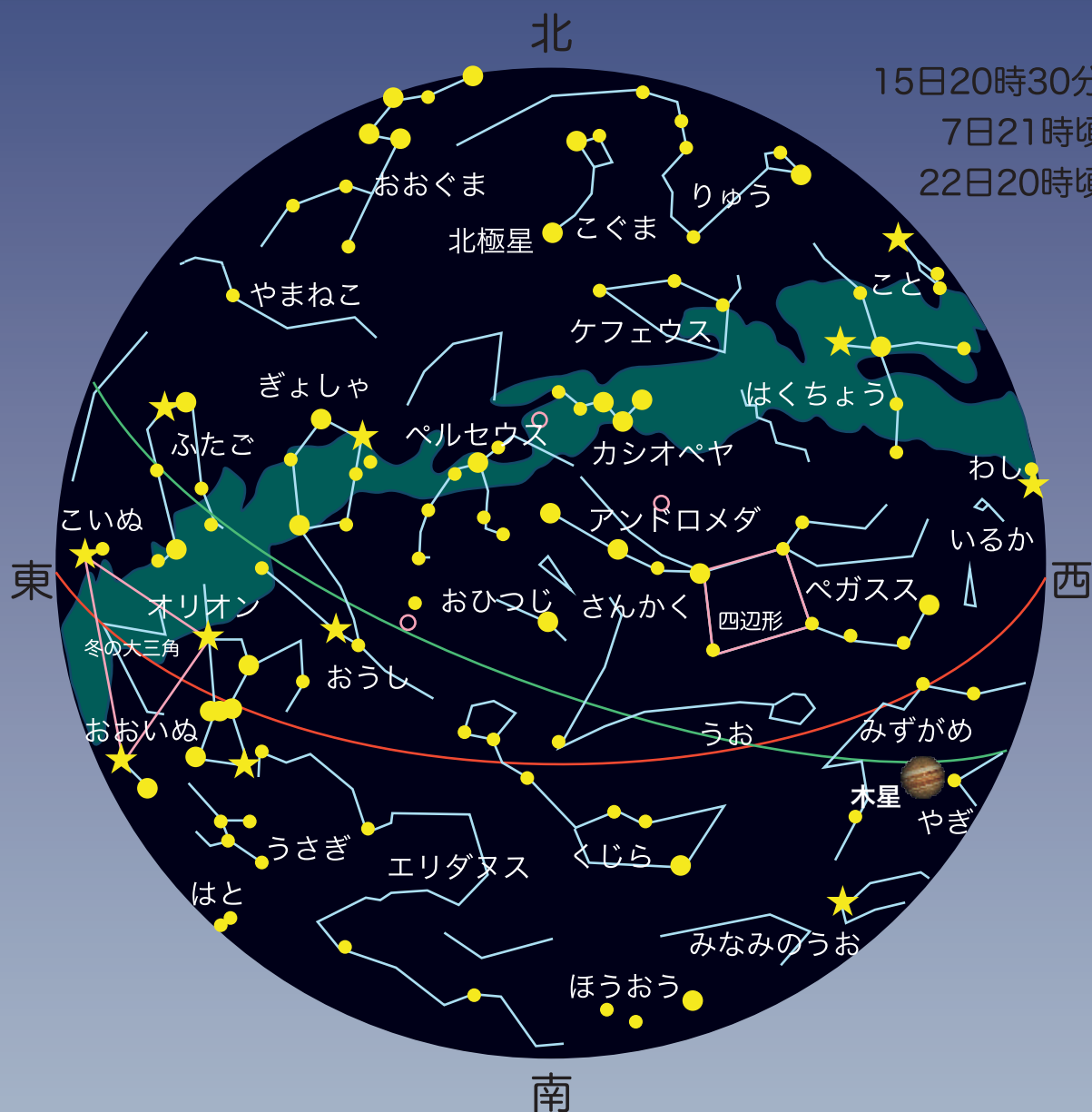
～ブラックホールはどこにある？

日時：12月25日（土）16：30～18：00

講師：岡村 定矩 氏（東京大学）

概要：宇宙はとても広大です。はじめにさまざまな天体を紹介し、スケールモデルやムービーを使って、宇宙とその大きさを実感します。次にブラックホールとは何か簡単に説明し、それは宇宙のどんなところにあるかを見てみます。最後に M87 の中心核にあるブラックホールのシャドウ（影）を捉えたイベントホライズンテレスコープの観測を紹介します。





12月のみどころ

4日、金星が最大光度となります。マイナス4.7等の明るさは昼間の青空の中でも見えることがあるそうです。事前に方角や高度を十分に確認し、太陽には十二分に注意して挑戦してみましょう。14日、ふたご座流星群の極大日です。深夜まで月が残るので、今回は子供さん向けではないかもしれません。19日、今年最後の満月は、地球から最も遠い小さな満月です。最も近い時と比べるとおおよそ1割も小さいそうです。

今月号の表紙

「月と金星と天文台」

撮影：大島 誠人（西はりま天文台研究員）

撮影日：2021年11月7日

撮影場所：西はりま天文台

機材：PENTAX KP + TAMRON AF 17-50mm F2.8

金星食の起こる前日の夕方です。当日は残念ながら天候に恵まれませんでした。接近しつつある姿は写真におさめることができました。