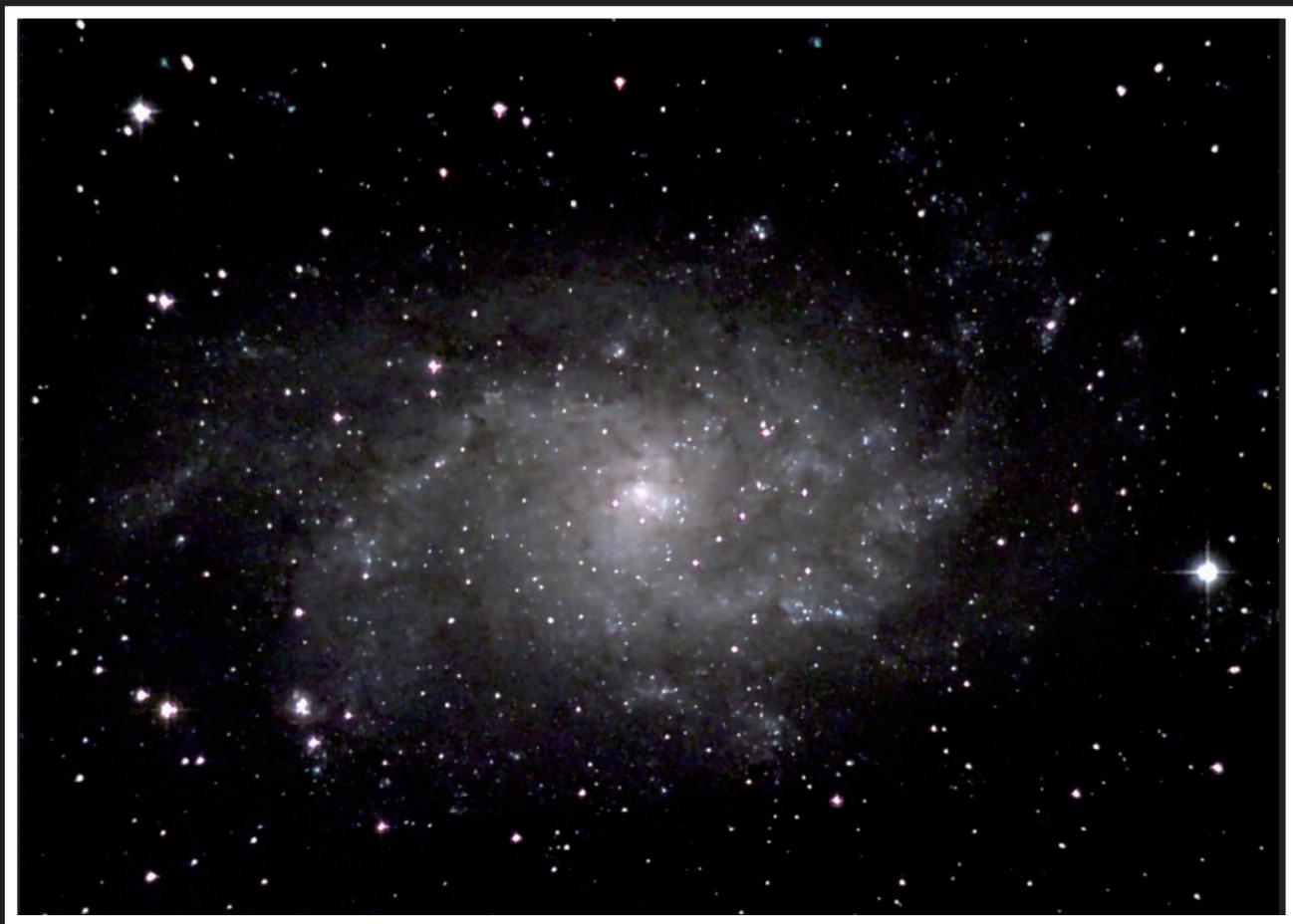


Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.383 2022 **2**



パーセク	: 2人の科学者	鳴沢 真也
おもしろ天文学	: 地球外植物を見つけたい	伊藤 洋一
from 西はりま	: 2021年の珍しいものたち	鈴木 克彦
特別寄稿	: 第33回「星空の街・あおぞらの街」全国大会 全国協議会会長賞受賞	穂積 正人

2人の科学者

鳴沢 真也

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

ある研究施設へ行った時のことです。そこへ入るには車を一旦停めて、ゲートを開けてもらう必要があります。私は近くに立っていたのですが、そのゲートの前で一台の車がしばらく停まっていた。ドライバーは初老の女性です。後から思うにこの方は職員ではなく、関連業者の人で、おそらく守衛が開けてくれるのを待っていたのでしょう。すると、そこへ後からもう一台の車がやってきました。その施設のある科学者です。てっきり前の車の後ろについて停車するのだらうと思いました。私の職場なら、車から降りてゲートを開けてやる同僚もいるかもしれません。ところが、彼女の車との間のわずかにできた空間をすり抜けると、リモコンでゲートを開け、彼女の車を抜かして行ってしまったのです。私もびっくりですが、ドライバーの彼女も驚いていました。危ないし、なんというマナーの悪さでしょう。

さて、話は変わります。宇宙生物学研究会でアトランタへ行った時のことです。この分野の権威である小林憲正先生（横浜国立大学）もご出席です。ランチや夜の懇親会を他の何人かの研究者らとご一緒させてもらい会話を楽しみました。私としては、先生とご同席できただけでも光栄なことでした。

数年後のこと、あるテレビ番組収録で小林先生と再会しました。そこで「アトランタで

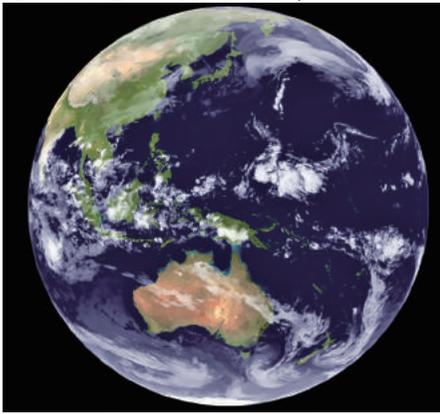
は大変お世話になりました」とお礼を述べたら、なんと予期せぬお返事を頂いたのです。「いえいえ、お世話になったのはこちらの方ですよ。ありがとうございました」そうおっしゃって頭を下げられたのです。私は特に先生に何か親切をしたつもりはなく、食事の席にいただけだったのです。なんとご謙遜な方なのかと胸を打たれました。

人生、半世紀以上も生きていると、一流大学を出た方と知り合うことがあります。でも「え？こんなことも知らないの？」とびっくりするようなことが何度かありました。知識は仕方ありません。でも、「こんな一般常識も知らないの？」と驚く場合も多々あります。それがマナー違反、人に迷惑をかけていることを自覚してないのでしょう。これは他人事で書いているのではありません。（私は一流大学出ではないですが）自戒しないとイケません。私も小林先生のような人物になりたいと思います。

（なるさわ しんや・天文科学専門員）



小林憲正先生（左）と。2012年アトランタで。



ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

おもしろ天文学

地球外植物を見つけたい

伊藤 洋一

1. 地球外生命

「地球以外の惑星にも生き物はあるのかな？」と思うことはごく自然なことのように思います。「地球以外の惑星にも生き物はあるだろう」ということは、エピクロスという古代ギリシャの哲学者も考えていたことです。地球外生命というと、タコのような火星人を思い浮かべたり、UFOに乗っている目玉の大きな宇宙人を想像したりする人も多いでしょう。

しかし、生命が進化するには長い時間がかかると考えられます。現在見つかった最古の真核生物の化石は25億年ほど前のものです。その時には地球が誕生してから20億年もの歳月が経過しています。哺乳類が多く存在するようになったのは約5000万年前で、地球の歴史からすれば、ごく最近のできごとと言えるでしょう。この先も平和が続いて哺乳類の時代が続くことを期待しますが、どこかの国が核ミサイルを発射して明日にでも人類が絶滅する可能性もないとはいえません。そう考えると、目玉の大きな宇宙人を探すことはあまり得策ではありません（彼は爬虫類かもしれないけれど）。

一方で、地球の陸上に植物が進出したのは今から4～5億年ほど前だと考えられています。哺乳類が繁栄するよりもずっと前のことです。つまり、他の惑星での生物の進化も地球上での生物の進化と似たような順番であるならば、宇宙には哺乳類がたくさん住んでいる惑星よりも植物が生い茂っている惑星のほうがはるかに多いと考えられます。もちろん「、、、順番である

ならば」は単なる仮定ではありますが、説得力のある別の説を唱えることは誰にもできないでしょう。

すなわち、「地球以外の惑星に住む生き物を見つけたい」と思ったら、地球外植物を探すと良いのです。

2. 天体望遠鏡で植物を見つける方法

宇宙から地球を眺めることを考えましょう（タイトル図）。何が見えますか。そう、海が見えます。そして陸地も見えます。陸地は緑色をした部分と茶色の部分があります。緑の部分は植物が生い茂っているわけです。植物の葉が緑色に見えるのは、クロロフィルが緑色を他の色より多く反射するためです。しかし、実際には緑色の波長の反射率は、他の色の反射率より際立って大きなわけではありません。従って、惑星の表面が緑色であることを宇宙の遠くから観測することは結構難しいことなのです。一方でクロロフィルにはもっと際立った特徴があります。それは波長700nmよりも長波長になると反射率が数倍に大きくなるという特徴です（ただし、人間の目はこの波長域に感度がありません）。この特徴をレッドエッジと呼びます。地球に植物がいる証拠、すなわち地球を観測してレッドエッジを検出することは、地球照の分光観測で確認されてきました。

しかしながら、レッドエッジの観測的証拠は、正直なかなか微妙です。「そう言われれば、レッドエッジが見えるかな」という感じです。しか

も、ある種の鉱物はレッドエッジと似た反射特性を示します。すなわち、レッドエッジを見つけたからといって、その惑星に植物があると断言することはできません。

3. 偏光観測で植物を見つける

天体観測には、測光、分光、偏光という方法があります。植物の葉は固体なので、工夫すれば測光観測で分光観測を代用することができます。一方で偏光観測は観測装置が相対的に少ないこともあり、測光や分光に比べるとマイナーな観測方法です。植物の葉の偏光の測定は、植物を専門とする研究者によって、いくつかの種類植物に対しては行われてきました。しかしながら、太陽系外惑星や宇宙生命の観点での研究は見当たりません。

そこで私たちは、西はりま天文台にある島津製作所の可視分光光度計 UV-2600 を改良して、反射光の偏光が測れるようにしました（図

1, [1])。そして天文台の敷地などに生えている約 20 種類の植物の葉の偏光度を測定しました。また、岩石・鉱物標本を購入して約 30 種類の岩石・鉱物の偏光度も測定しました。さらに紙や布などの人工物も測定しました。その結果、植物の偏光度は波長 700 nm を越えると急激に減少することがわかりました（図 2）。一方で岩石・鉱物や人工物の偏光度にはこうした特徴がみられませんでした。すなわち、レッドエッジでの偏光度の急激な減少は、植物の存在を強く示唆することがわかりました。

この研究は昨年 3 月に修士号を取った近藤綾香さんが行ったものです。天文学の分野で室内実験を研究手法とすることは、それほど多くはありません。そのため、惑星科学分野の研究論文を参考にしました。また、植物の偏光度の測定は日本リモートセンシング学会の論文を参考にしました。このようにいろいろな分野の研究を組み合わせるを進める研究を「学際的な研究」



図 1: 偏光度が測定できるように改良した分光光度計 UV-2600。真ん中の黒い部分に測定試料を入れます。

といいます。兵庫県立大学の修士論文発表会や日本天文学会 2021 年春季年会では「非常にユニークな研究だ」という高評価を得て、「なぜ、こういう結果が出たのだろう」と議論になりました。ただし、現在の測定装置では入射光、反射光ともに 45 度の光の偏光度しか測定できません。もっと自由に偏光を測定できる装置を購入するか自分たちで開発して、様々な条件での偏光度を測定していきたいと考えています。

(いとう よういち・センター長)

[1] 近藤綾香、兵庫県立大学物質理学研究科、修士論文、2021

タイトル図：地球は青い。これは惑星表面の 7 割を海が占めているからです。陸地は緑色や茶色に見えます。このような姿をした惑星は宇宙に他にもあるのでしょうか。

レッドエッジにつきましたは、2021 年 6 月号 No.375 高橋研究員の「パーセク・人工光合成」も是非併せてお読みください。

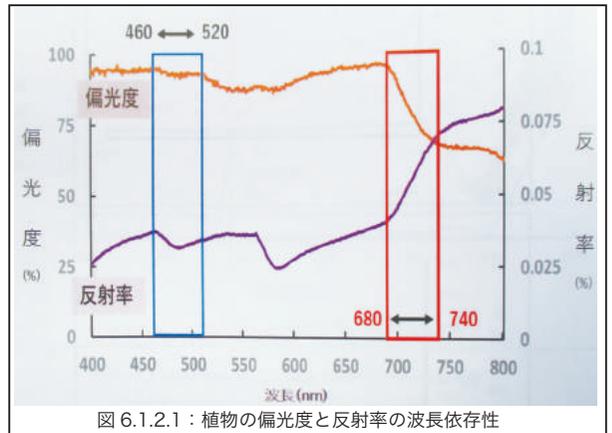
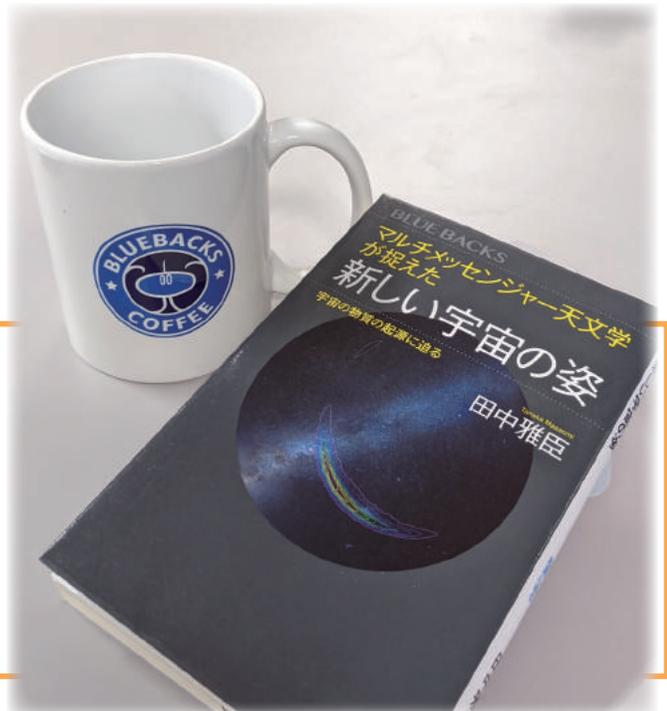


図 2: 植物の偏光度。横軸は波長、縦軸は偏光度である。偏光度とは光の波の大きさの偏り度合いを示すもので、0%の光はどの方向の波も同じ強さを持つ。偏光度が 100%の光はある一方にしか波が振動していない。植物の偏光度（オレンジの線）は 700 nm を越えると急激に減少する。近藤さんの修士論文から。

見えない宇宙は、ここまで観えた！
 「新しい天文学」が映し出す宇宙とは。
 昨年にご講演いただき、またご寄稿いただいた田中先生の著作が出版されました。宇宙の謎に迫る一冊。是非ご一読ください。
 ブルーバックスシリーズより刊行。



2021 年の珍しいものたち

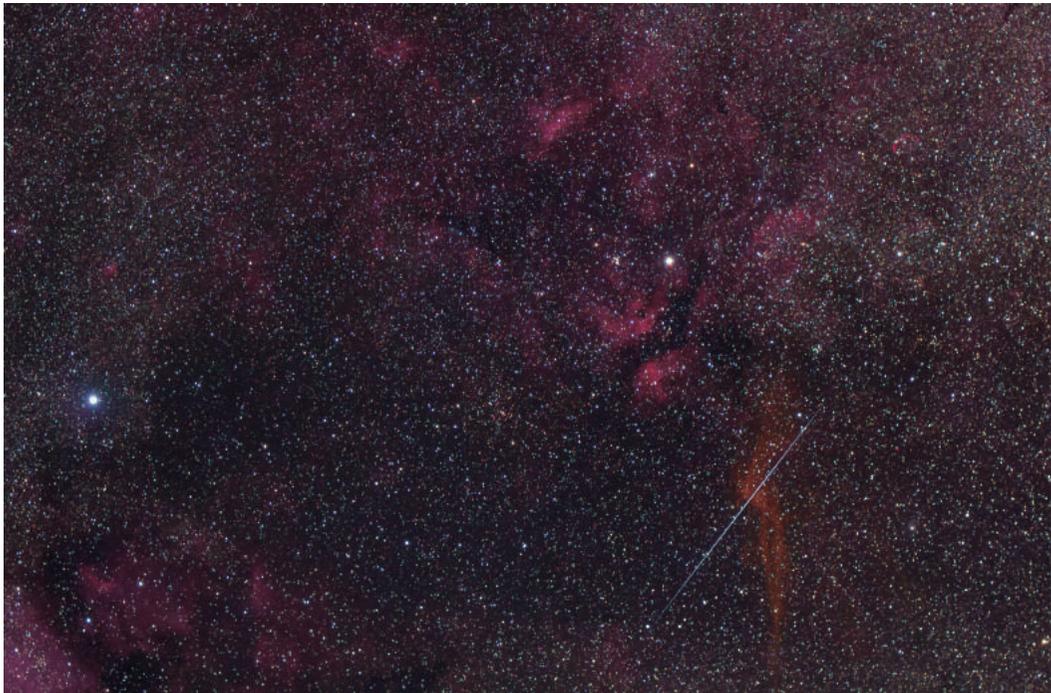
2021 年の夏は例年になく雨が多く、各地で甚大な災害が起きました。被害に遭われた方には心よりお見舞い申し上げます。

天体に関しても、楽しみにしていた夏の一大イベントであるペルセウス座流星群が見られなかっただけでなく、天気に恵まれず撮影機会がほとんどありませんでした。そんな中で初夏(5月)に撮影した珍しい写真を数枚、紹介させて頂きたいと思います。

1つ目は「流星痕」です。5月10日午前3時頃です。85 mm のレンズをポータブル赤道儀に載せて、はくちょう座のデネブとサドル付近を2分×25枚で撮影していた時、かなり明るい流星が流れました。「画角に入っているだろうか」「まだ撮影してるだろうか」と恐る恐るカメラに近づくと、撮影中の赤いランプが点いていたのでホッとしました。その後、すぐに

カメラが止まったので画像を確認してみると、25枚の中の24枚目に流星が写っていました。自宅に戻りPC画面で確認すると、最後の1枚に流星痕が写っていました。流星の撮影自体はそう珍しいものではありませんが、流星痕は今回が2度目です。前は流星の写ったコマの後、約20コマに渡って流星痕がたなびく様子が写っていましたが、今回は残念ながら撮影設定のラストのコマ1枚だけでした。

2つ目は「スターリンク衛星」です。ゲンジボタルを数台のカメラで撮影中、星空を眺めていると、飛行機雲のようなものが見えました。最初はただの飛行機雲と思っていましたが、なんだか動いているような…。目の錯覚かとも思いましたが、やはりゆっくりと移動していました。「何だコレ!？」としばらく呆然と見ていました。見えなくなってから、別の場所で同じ



5月10日 午前3時ちょうど頃 撮影地：八塔寺

会員番号 3604 鈴木 克彦



くホタルの撮影をしていた先輩カメラマンに興奮して電話すると「スターリンク衛星ではないか」ということでした。初めて聞く名前に戸惑いながらも、カメラに写っていたらいいなと思いつきながら確認すると、2台のカメラに写っていました。

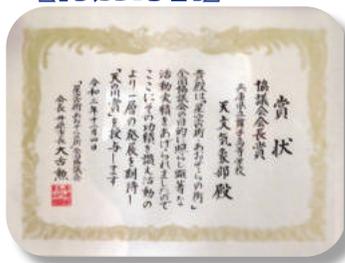
まだまだコロナが落ち着きませんが、密を避け、星空を眺めながらコロナの終息を祈れる日がたくさんあることを願いたいものです。

(すずき かつひこ・友の会会員 No.3604)



5月29日 20時50分頃
撮影地：三日月町





第 33 回

「星空の街・あおぞらの街」全国大会 全国協議会会長賞受賞

兵庫県立舞子高等学校 天文気象部 穂積 正人

兵庫県立舞子高等学校天文気象部は、第33回「星空の街・あおぞらの街」全国大会において、全国協議会会長賞 団体賞（天の川賞）を受賞しました。人類共通の資源である、「星空」を取り戻し、未来へ、美しい空を残すことは、大気環境の保全や無駄なエネルギーの削減など、SDGs に関わる重要な活動と考えています。その、活動内容の一部を紹介します。

1. 研究活動

日本天文学会ジュニアセッション・サイエンスフェアイン兵庫・高校生によるプラネタリウム解説などで、研究発表を行なっています。中でも、西はりま天文台に合宿しての変光星の測光観測は、すでに6年目を迎えています。



2. 「星空案内®」の資格取得

部員は、星空案内人認定制度「はりま宇宙講座」を受講し、1年次に「準案内人」を、2年次に「案内人（星のソムリエ）」の資格取得をめざしています。ここで培った技能や知識を素にコミュニケーションを取りながら、観望会で星空案内を行なっています。

3. 観望会（地域貢献活動）

「みんなで楽しむ天文・宇宙」をキャッチフレーズに、地元の小学校をはじめ、舞子公園・ブランチ学園都市・コープ神戸など商業施設で、月1～2回程度、観望会を開催しています。星空観察だけでなく、小型望遠鏡製作・星座盤製作などのワークショップ・生徒の生解説によるMitakaの3D上映と組み合わせて行い、好評を得ています。



4. 環境省「星空観察」に参加

環境省の「星空観察」を継続して行なっています。今では、卒業生も地元で撮ったデータを送ってしてくれます。

今回の受賞が、生徒にとって、今後の研究活動・観望会の大きな励みになります。また、研究活動にアドバイスをいただいている西はりま天文台の関係者をはじめ、学校関係者・地域の方々に、この場を借りて御礼申し上げます。

（ほずみ まさと・

兵庫県立舞子高等学校 天文気象部 顧問）

● **4日(火)** 2022年初出勤。今年もよろしくお祈りします。

● **5日(水)** 尼崎小田高校と武庫川女子大の方が実習のために来台。残念ながら天気あまり良くなかった。埼玉大の方が共同利用観測をリモートで実施。斎藤研究員と筆者が対応。

● **7日(金)** 伊藤センター長は研究室体験の3回生の皆さんの発表を聞くため理学部キャンパスへ。洲本高校の皆さんが来台。筆者が担当。関東の方では大雪らしいとのニュースだが、こちらは連日雪は降らないものの微妙な天気が続く。

● **8日(土)** 友の会の例会。せっかくの例会なのに天気が悪いということも少なくないが、今回はよく晴れてなによりです。

● **11日(火)** 休園日のため、本田准教授、戸塚研究員、斎藤研究員、および筆者でな

た主鏡の洗浄を行う。だいぶ反射率が上がりました。夕方、オープンラボで研究室を希望する学生の方が見学に研究室にやってこられた。学生生活のことは研究員や教員は疎いので、院生や学生のみなさんが対応。夜、帰ろうとしたら雪でうっすら白くなっている。

● **13日(木)** 共同利用観測のために国立天文台の方が来台される予定だったが、コロナ第6波のためリモートでの観測に。本田准教授と筆者が担当。しかし雪が本格的に降り出してしまい、ほとんど観測できず。

● **14日(金)** 伊藤センター長が東京出張(～19日)。長期出張ということで、卒論や修論のためにそろそろ忙しい学生のみなさんは出



張前に打ち合わせなど進めておかないとならず、大変そうです。昨日に引き続き雪模様の空。

● **15日(土)** やっと天気が回復してきた。しかし月の明るさも回復してしまい、空が明るい。

● **18日(火)** 石田副センター長が講演のために三木市へ。コロナの感染者が増えているとのことで、関東などでまんえん防止が検討されているとのニュース。どうなるか。

● **20日(木)** 本田准教授と高山研究員がプロジェクト学習の発表会のために附属中学校へ。

● **22日(土)** 神戸大から以前ここで研究員を

しておられた加藤氏らが来台。元々は学生の方を率いての実習の予定だったが、状況をかながみてリモート実習ということになった。高橋助教が対応。

● **26日(水)** 修士の院生のみなさんは発表が間

近に迫って、連日発表の練習が続く。毎年の恒例行事とはいえ、最後まで熱心に修正作業など大変そう。

● **27日(木)** コロナの感染者が急増中のため、ついに関西でもまんえん防止が発令されることになった。これでまたしばらくは観望会などの対応も考えなくてはいけない。

● **28日(金)** 伊藤センター長が再び東京出張。5日に引き続き、埼玉大の院生の方が再び共同利用観測をリモートで実施。筆者が担当。今月は外部の方の対応をする機会が多い。

● **29日(土)** 鳴沢専門員が連星系・変光星研究会のために鹿児島へ出張。

思い、想い、憶い

赤塚 由佳子



私がこの執筆依頼を受けたのは、まだ佐用で引越準備に追われている最中でした。楽しかった思い出を綴ろうと、途中まで仕上げていました。滋賀の大津に戻ってその続きを書くつもりでした。しかし、どうもペンが走りません。悲しみがどっと込み上げてきたのです。その後に残ったのは、感謝の気持ちばかりでした。

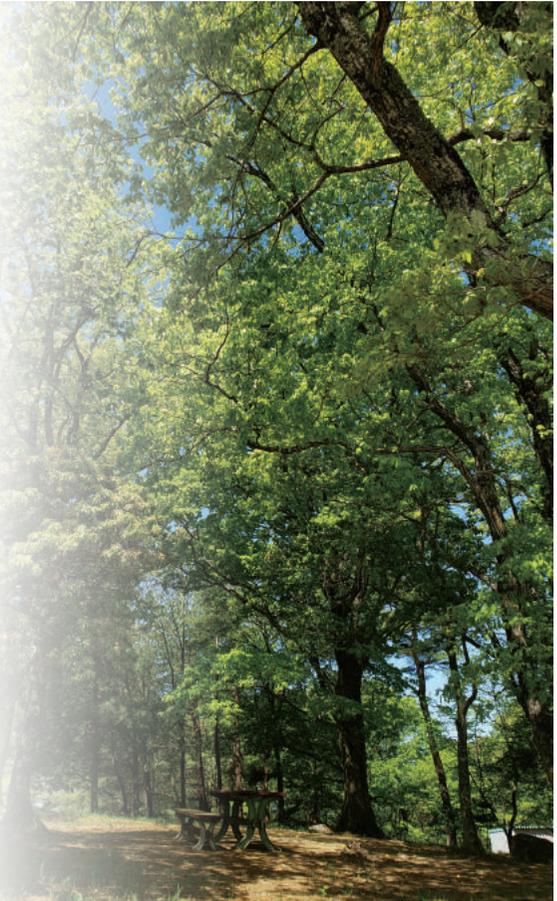
この場を借りて私と一緒に時間を共にしてくださった全ての方に「ありがとう」を届けさせてください。

天文台のみなさん、学生さん、管理棟のみなさん、ダスキンさん、大学本部の方々、地域貢献課のみなさん、自然研の方々、理学キャンパスの方々、共同利用観測に来られたみなさん、天文台敷地管理の方々、修繕に関わってくださった会社様、望遠鏡メンテナンスの会社様、印刷会社様、取引先のみなさん、友の会のみなさん、サイエンスティーチャーのみなさん、シヨップバイトのみなさん、佐用のみなさん、ご寄附くださる会社様、運営委員会の先生方。美しい自然も、星空も！

そしてはじまりも締めくくりもこの言葉です。

「本当に私をここまで導いてくださった、センター長様をはじめ全ての方々に感謝申し上げます。」

(あかつか ゆかこ・前事務員)



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 1000×1000 ピクセル以上の JPEG。電子メールにファイルを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



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。

3/12

第191回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：3月12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：A. 2m で冬と春の二重星を見よう！（定員 30 名）

B. 60cm で月を撮ろう（要スマートフォンなど 定員 5 名）

C. 春の星座を探そう

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「Mar」に）

締切：グループ棟宿泊、日帰り 3月5日（土）

家族棟宿泊 2月12日（土）

例会参加申込表

会員No. ()	氏名 ()		
宿泊棟	家族棟ロッジ/グループ用ロッジ		
	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	家族
部屋割り	()	()	()
観望会参加人数	()		
グループ別観望会の希望	()		

4/9

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：4月9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「Apr」に）

締切：4月2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 ()
観望会参加人数	()	
当日連絡先	()	()

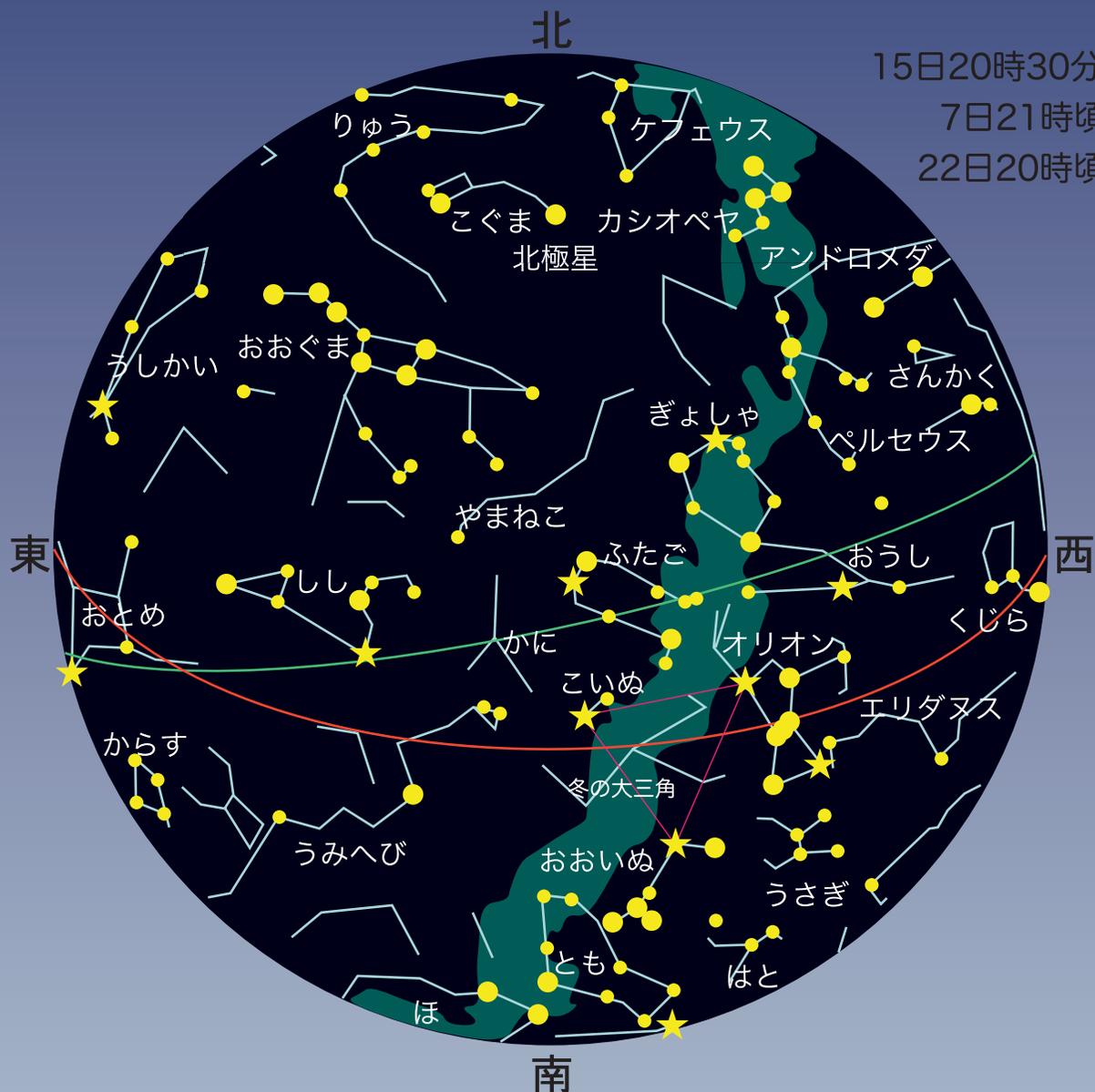
※ 観望会では人数制限があるため、今回から観望会の参加の有無もお伺いいたします ※

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。



3月のみどころ

21日は春分。古来多くの国で新年の始まりでした。今でも祝日とする国は多くあります。さあ、お昼間が長くなってきます。明け方の空で火星が存在感を出してきました。下旬には金星・火星・土星に月が加わります。惑星たちの舞台は明け方の空へ移りました。最近、流行りの満月の異名ですが、3月の満月にも数多ある中、「ワームムーン」というものがあります。「啓蟄」と同意で、人間って同じことを考えるんだなあ、とクスリとしたことです。

今月号の表紙

「メシエ天体を巡る」

撮影：清水 正雄（友の会会員 No.3766）

撮影日：2021年10月15日

撮影場所：佐用町下石井

機材：eVscope 倍率50倍 露光35分

通常、一晩で行う「メシエ・マラソン」ですが、私は四季をとおした挑戦となりました。冬から始めて、春から夏へと駆け抜け、2021年10月15日に無事走破。シャルル・メシエの足跡をたどりながら、そのすべてを巡ることが出来ました。そして、ゴール地点で出迎えてくれたのが「M33」だったのです。