

NPO 法人

# 小さな天文学者の会 会報 89

Society of Small Astronomers Newsletter

2021.7.31

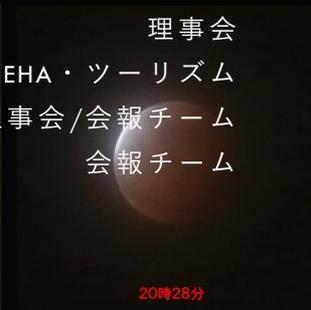
## Contents

- 1 会員の皆様へご連絡  
通常総会のお知らせ/会費納入のお願い/  
4月末から5月末までに開催された理事会 理事会
- 2 特集  
宇宙とつながる 渡辺 つばさ
- 8 天文学最前線  
かにパルサーの秘密の煌めき 木坂 将大/榎戸 輝揚
- 15 プラネタリウム訪問記  
渋谷で宇宙をひとりじめ 清水 道子
- 19 特集  
ペルセウス座流星群って何? 小林 幹也/松江 哲/宮坂 憲央
- 27 活動紹介  
関東観望会グループからのお便り 森出 廣行
- 29 グッズ紹介  
My recommend 木村 ちあき
- 30 書籍紹介  
天文書店 店長のおススメ 矢口 由紀
- 32 読者コラム  
星景写真ってなに!?
- 34 運営記事  
2020年度活動報告・決算報告 小林 幹也
- 49 会員の手引き 理事会
- 52 賛助会員広告 理事会
- 53 役員名簿・編集後記 株式会社ニクニ/株式会社 REHA・ツーリズム
- 54 会報チーム募集 理事会/会報チーム  
会報チーム

2021.05.26

20:30

山形市みはらしの丘



# Information 会員の皆様へご連絡

## 特定非営利活動法人 小さな天文学者の会 通常総会のお知らせ

理事長 中森 健之

日ごろ当会の活動をご支援いただき有難うございます。下記の日程で通常総会を開催しますので、ぜひご出席いただけますようお願い申し上げます。

会員のみなさまは、いわば「株主」ですので、この機会に会の運営についてのご希望やご意見等をお聞かせいただけますようお願い申し上げます。また、遠隔地の皆様には同封のはがきによる意思表示、ご意見を願ひ申し上げます。

尚、総会欠席は同封のはがきで必ずお知らせ下さい。一言欄も宜しくお願ひします。やむを得ず総会を欠席される場合ははがきの委任状の欄にご署名をお願いします。はがきは 8 月 19 日必着でお送り下さい。※はがきの会員氏名欄の記入を忘れないようにお願ひします。

**NEW!!** 本年度は総会の終了後に情報交換会を開催します。

- 1) 電子観望にまつわる話題提供 高橋正好
- 2) やまがた天文台の現状の情報共有 中森健之

話題提供と質疑応答・雑談を含めて、全体で 40~60 分程度を見込んでいます。こちらに合わせて奮ってご参加頂き、日頃顔を合わせる機会の少ない会員同士でもお話していただければと思います。

### 記

#### NPO 法人小さな天文学者の会通常総会

日時: 2021 年 8 月 22 日(日曜日) 13 時 30 分~14 時 30 分

今年はオンライン (Zoom) で開催いたします。以下からご参加ください。

また、ハガキによる評決参加も可能です。

<https://us02web.zoom.us/j/82532798227?pwd=OU9TN2xpTFhid0p6YUU4TWs0Z2xCZz09>

ミーティング ID: **825 3279 8227** パスワード: **F4SwzJ**

※当日、30 分前から通信可能です。

Zoom のご利用に不安をお持ちの方は早めに接続しておしゃべりを楽しみましょう!



### 次第

- ・開会の辞 ・ 議長の選出、
- ・書記の選出、議事録署名人(2 名)の選出 議事
- ・第 1 号議案 2020 年度事業報告承認の件
- ・第 2 号議案 2020 年度決算報告承認の件
- ・第 3 号議案 2021 年度監事の選任の件
- ・理事会からの説明 2021 年度事業計画の説明
- ・その他 閉会の辞

※事業報告、決算報告は会報の該当ページをご覧ください。

#### 総会後の延長戦

電子観望周りの話題提供  
高橋さん 15 分ぐらいのイメージ

やまがた天文台の近況・現状  
中森 15 分ぐらいのイメージ

### 会費納入のお願い

当会の年度は愛称「七夕年度」といって 7 月 1 日スタートです。2021 年度会費の支払いのまだの方は封筒の表書きに会費未納と記載されていますので同封の振込用紙にて納付ください。お待ちしております。なお、払い込みがないときは定款の定めにより 9 月末をもちまして自動的に退会扱いとなります。ご了解ください(退会のご連絡は不要です)。

### 4 月末から 5 月末までに開催された理事会

5 月 29 日 (土) 年度更新に向けての事業報告や来季事業計画などの策定方法を確認しました。プライバシーポリシーを策定しました。(理事会開催担当: 山口康弘)

# 宇宙とつながる

渡辺 つばさ

今回、プラネタリウム映像クリエイター、CG作家、星景写真家としてマルチに活躍されているKAGAYAさんへインタビューをさせていただきました。

## — 星を好きになったきっかけ、現在のお仕事をされるに至るまでを教えてください。

星を好きになったのは物心ついたころです。

住んでいた所が自然に恵まれていました。星だけではなく空を見るのが好きで、雲など気象にも興味がありました。その他、子供がよく好きになる恐竜や昆虫も大好きでした。その中でも特に星や宇宙に関して興味がより大きくなり、大人になってもずっとそれが続いています。

子供の頃、図鑑を見るのが好きでした。目の前にある自然と図鑑を照らし合わせると、本当にその通りのものがある。さらに、図鑑では分からないようなことも実物を見ることによってより詳しく分かってくるのが楽しくて。絵を描くのも好きで、想像したことや宇宙のことを絵に描いて、それをずっと続けてきました。ですから、いつか図鑑の絵を描くことができたらいいなあ。なんて子供心に思っていました。

仕事は星の絵を描くということから始めてみました。仕事として成り立つのか初めは分からず、学生のころ不安を感じていたこともありました。でも、自分の好きなことなので、とことんやってみようと挑み続け、それが幸いなことに上手くいっています。

後から思い返してみても自分がこの仕事にピッタリ合ってたな、と思う要素があります。それは道具の進化に対する気持ちです。星を見たり撮影したり絵を描いたりする時に道具を使うのですが、その道具がどんどん進化していくことによって、見えることやできることが増えていくというのが、自分にとって凄く興味のあることでモチベーションにもなりました。

例えば、星を見る。肉眼で見るのも楽しめますが、そこに望遠鏡や双眼鏡があるとさらにいろいろなものが見える。写真に撮ると、自分の記憶だけでは薄れていってしまうようなものが記録として確かなものとなって、後で自分がこういったものを見たんだって見返す



インタビューに答えて下さったKAGAYAさん

撮影：木村 ちあき

ことができる。道具を使うことによって、自分の能力以上のものが見えたり、記録できたり、思い通りに表現できたりするのが凄く楽しかったんです。

道具は日々進化しますので、例えば10年前に撮った写真を今の写真と比べると、カメラの性能がずっとよくなっているの、さらに良いものが撮れる。絵もそうなんです。最初は水彩絵の具で筆を使って描いていましたが、いい道具を手に入ればもっと上手く思い通りに描けるといのがあったんですね。

仕事として描き始めた頃、道具として『エアブラシ』というのを使っていました。これは空気圧で絵の具を吹き付ける装置なんです、それを使うと筆では難しかった宇宙や空のグラデーションやディテールが綺麗に描けるようになりました。

さらに、コンピューターを使って描くことにより、絵の具では表現できなかった世界を自分の思い通りに表現できるようになりました。

道具が進化するに従って私の表現メディアも変わってきました。最初は止まっている絵を描いていたのがコンピューターで絵を描くようになって動画にすることができるようになった。さらにそれが大きなドームに映すような映像を作れるようになったことで、プラネタリウム映像になりました。道具の進化にしたがって、自分のやっていることも幅が広がる。それがなければもしかしたら、今のような仕事はやっていただろうかわからないくらいに、道具というのは私にとって重要なものなんです。



### 一 全天周プラネタリウム番組「銀河鉄道の夜」について。

番組を作るきっかけ、なぜ最初の作品として選んだのか、作品に対しての思いなどを教えてください。

最初に「銀河鉄道」に触れたのが小学生のころです。

母親に読んでもらったのがきっかけです。その時から凄く惹かれて、大好きになって一人で何度も何度も読むようになりました。

何に惹かれたかという、書いてある世界に宇宙のような底知れない魅力を感じたことです。綺麗な世界なんだけれど、分からない言葉もいっぱい出てくるんですよ。で、その言葉を調べていくと、分かることもあるし、分からないこともある。

例えば「アルビレオの観測所」という言葉が出てくるんですけど、「アルビレオ」って何だろうと思って調べてみると「星」だったと。しかも色彩が綺麗な二つの星のことだった。

そこでイメージが、ぱあっと広がって『なるほど、ここに言葉でしか書いていないけれども、絵として想像するとこんなに綺麗な世界なんだ』と思ったんですね。そういったもの

が物語にちりばめられているんです。今と時代が違う物語なので、現代にはないものもいろいろ登場し、それについてはなかなか子供の時には分からなかったんですが、読めば読むほど、調べれば調べるほど、「銀河鉄道の夜」の世界がどんどん自分の中にイメージとして広がっていったんです。

宮沢賢治さんは「銀河鉄道の夜」に関して、絵のようなイメージは残されなかったんです。ですから文章を頼りに世界を想像するしかありませんでした。でも、想像することが楽しいことだったし、一番やりたかったことだった。「銀河鉄道の夜」のような世界を想像し続けていたことが、今のこういう仕事をしているきっかけになったのかなあ。というふうにも思います。

その「銀河鉄道の夜」にいったいどんな風景が書かれているのかをより調べるために、賢治さんの生まれ故郷の岩手県の花巻まで何度も出かけて行って当時の風景を調べたり、想像を膨らませていきました。そうして「銀河鉄道の夜」の本の挿絵を描いたりしました。コンピューターの中で風景を再現して動かせばもっとう、想像に近いものができるかなと趣味で映像にしてみたり。そういうことをしているうちに、プラネタリウムなどで、私が作ったものが使われるようになっていったんです。



埼玉県立小川げんきプラザにて

ある時その映像を見たプラネタリウムの会社の方から『この映像で1本のプラネタリウムの番組を作りませんか』とお話をいただいたんです。それを池袋の「満天」で上映しようということが決まって、それから私もどういった形で出来るのかと模索しました。

今はドーム全部に映像を映す全天映像っていうのがあちこちで上映されてますけれども、その当時はまだ数館しかそういう施設がなくて、これは自分にとっても初めての新しい表現方法だと思って。どう作ればどう映るかっていうのを教えてくれる人もいないので、手探りで作っては満天の方に試写をしてもらって。自分で映像の色や動きを確かめながら、完成するまで3年かかりました。

そういう流れなので、プラネタリウムの最初の作品として「銀河鉄道の夜」を選んだというよりは、「銀河鉄道の夜」の世界をいろんな形で表現していった中に、プラネタリウムの映像があった。という形ですね。

おそらくこれからも別の形、何らかの表現で「銀河鉄道の夜」の世界を作っていくということがあると思うんですね。それだけ私にとって「銀河鉄道の夜」は大きな存在なんです。

— 凄いですね。お話しがあったから作ったのではなく元々作っていたところに、そういったお話しがやってきたのですね。



そうですね。当時、「銀河鉄道」の全天映像を作るっていうのも、本当にできるかどうかわからないくらい難しいことだったんです。でも、もしそれができたとしたら自分が「銀河鉄道」に乗ったような気分になれる。これは本当に初めての体験だし、自分がやりたかったことなので何とかしてそれをやりたい。もちろん、仕事としても引き受けてやるん

ですけど、それ以上に自分で見てみたいっていうのがあったんですね。とにかく自分が見て気持ちのいいものを作りたいっていう想いですので、かける時間とか労力とかそんなのは関係ないんですよ。

自分が見たいものをとことん作る。っていうのができたので、一番自分に合っている仕事のスタイルではありますね。

— バイタリティ溢れる方という印象がありますが、失敗したり諦めたりしたことはありますか。そんな時、どのようにして次へ進むのでしょうか。

私があちこち出かけていたり、たとえ出かけられなくても、今見える範囲で星空を見続けていたいというのは、本当に自分のやりたいことなんです。子供のころからずっと変わらないですね。いろんなものを見たい。生きてる間とにかく宇宙の姿を、宇宙とその中にある地球の姿をできるだけ多く見たいという強い思いがありまして、あまりこう、諦めないで頑張るとかっていうふうに思ったことが実はあまりなくてですね……。

わたしの場合、むしろ逆に、なかなか諦められない性格なのでうまくいかないことがあります。やりたいことがあって、それが上手くいかないときは上手くいくまでとことんそれに挑み続けてしまうことがあるのです。

それが、良いことばかりではないんですね。上手くいかないのに、ずっとそれにチャレンジし続けると次へはいけないんです。

例えば、何か写真を撮りたい、この景色でこういうシチュエーションでこういう写真を撮りたい。って想像して思った時に、あらかじめ天文シミュレーションソフトで、その星空の配置になる日を調べてその場所へ出かけて行くんですが、気象条件が合うかどうかわからないんです。ここに霧が出て月光が差してほしいとかっていうのはなかなか難しいわけですよ。ただ、どうしても撮りたいと思うと、何度も何度もそれを撮るためにチャレンジして出かけて行くわけですよ。ところが、まあ、数回で撮ればいいんですけど、10回行っても20回行っても撮れないこともあるんですね。その時に長い目でみれば、もう次の場所で次のことにチャレンジした方が絶対いいんです。だけどその時の当人はもう『これ

を見たい撮りたい！！』ってなっちゃってるので、諦めきれない状態なのです。最近、そこはもう諦めて次へ早く行くように、むしろ心がけています。バランスの問題だとは思いますが、どのくらいチャレンジすればそれが達成できるのか。ちょっと一歩引いて客観的に見て、これ100回やってもダメだぞって思ったらやめた方がいい。もし、数回チャレンジして撮れるものならチャレンジする価値はもちろんあるのですが、上手くいった時に得るものと、そのチャレンジする労力を上手く考えてバランスを取らないといけない。自分の性格上、失敗して上手くいかなかった時に、何度も上手くいくまでやってしまうというのが裏目に出ることもあるので。そこは一歩引いて、ちょっと冷静に考えていかなきゃなと思うのがあります。

### 一 『動いてチャンスをつかむ』とフォトエッセイにも書いてありましたね。

そのやり方が私の主義というか、そうするのが一番、いろいろなものに出会えたり、予想外のものに出会えたりする可能性があります。何かが起こりそうな所にはとにかく行ってみる、っていうことをしないと、行かなかった時の後悔がものすごくあるんです。何もしなかった時に、『自分は何もしなかったから得られなかった』っていうのが1番後悔するんですよ。むしろ、やったけれどもダメだったっていう方が諦めがつくんです。変な話、諦める為に行動を起こしてるっていうんですかね。行動を起こさずに逃したっていうのが、もう本当に悔しくて悔しくて。とにかくやるだけやってみよう、というのが自分のやり方ですね。

目的があってやってみるんですが、例えそれが上手くいかなかったとしても、他の事に出くわすということがものすごく多いんです。特に撮影なんかは、出かけさえすれば、何らかの収穫があるわけなんですね。思いもよらぬものに出会って、また新しい題材を見つけたり。

世の中、動かないとわからないものが、ものすごく多いんです。そもそも自分が何を知らないかが、わからないんです。目的のものを追っていったけれど、行ってみたら実は目的以外にもっと素晴らしいものが見つかった、っていうのはよくあることなので。行く前はそのこと自体を知らないわけなんです。でも行って初めて、自分の知らないことがいっぱいあったことが分かる。それが面白いところですね。だから、とにかく出かけてみようというのはあります。

そういった意味でも先ほどのように、同じことにチャレンジし続けるというのは、バランス上あまりよろしくなくてですね。むしろ新しいことをいろいろ試してみる、いろんな所に行ってみるっていう方が、道が開けるといえることが多いと思います。

(10月号へつづく)

【KAGAYA さんプロフィール】

埼玉県生まれ。プラネタリウム映像クリエイター、星景写真家。「デジタルペインティング」の世界先駆者。2006年に公開したプラネタリウム「銀河鉄道の夜」は国内外累計100館以上で上映され大ヒット。天文普及とアーティストとしての功績を称えられ、小惑星11949番はkagayayutaka（カガヤユタカ）と命名されている。



星空写真で Twitter フォロワー 87 万人超!

**KAGAYAのベスト版写真集ついに誕生**

これまで発表したベストショットの中から、KAGAYA自身が選び抜いた、至上の天空150景を収録(新作含む)

- 高演色印刷技術「ブリアントバレット®」を採用し、オリジナルの写真品質を再現
- 初回特典 オリジナルスマホ壁紙(ダウンロードQRコード付き)



7月22日 発売 河出書房新社  
仕様:A3変形 / 144頁オールカラー / 上製本  
予価 4400円(税込)

詳細はこちら



感謝の気持ちを込めて素敵な最新作をここに・・・  
KAGAYA さん、ありがとうございました。



文・写真・インタビュー：渡辺 つばさ

たのしい宇宙講座9期生。

2020年に星空案内人（準案内人）取得。

# かにパルサーの秘密の煌めき

木坂将大、榎戸輝揚

概要：夜空を見上げて輝く星は、その一生の最期に壮絶な超新星爆発を起こし、中性子星と呼ばれる特殊な天体を残すことがあります。中性子星は、都市くらいの大きさの中に太陽を超える物質が詰め込まれた高密度な天体で、規則的なパルス信号を出すことからパルサーとも呼ばれています。今回、最も有名な中性子星「かにパルサー」をX線と電波で同時に観測することで、これまで知られていなかったX線の煌めきを捉えることに成功しました。これは、高速電波バーストにも関係する面白い展開をもたらすかもしれません。

## 宇宙の灯台「パルサー」とは？

今から半世紀ほど前、イギリスで電波天文学を研究していた大学院生が、定期的に明滅を繰り返す、不思議な電波パルスに気がつきました。当初は宇宙文明からのシグナルではないかとも騒ぐ人もいましたが、天文学者が導き出した結論は、高速で自転する中性子星と呼ばれる不思議な天体でした。中性子星は、重たい星がその一生の最期に起こす超新星爆発で誕生します。星が吹き飛んだ後にコアの高密度な部分だけが残された、とても密度の大きな天体で、中性子が多く含まれていることが名前の由来です。直径 20 km の中に、太陽よりもたくさんの物質が詰め込まれて、わずか数秒の周期で自転しています。



図1 おうし座の「かに星雲」の多波長合成イメージと、その中心にX線で観測された高速自転する「かにパルサー」がある (提供: NASA)

まるで宇宙の灯台のように回転に伴う規則的な信号が電波からガンマ線まで放出する中性子星は、パルサーとも呼ばれています。まるで宇宙の灯台のようですが、実際に非常に安定して回転するパルサーからの信号をまさに灯台のように見なすことで、私達が深宇宙探査をする際のGPSの代わりに使う構想もあります。さて、パルサーで一番有名なのが、おうし座にあるかにの甲羅のような「かに星雲」で、その中心には「かにパルサー」があります。

## パルサーはどうやって光るのか？

「かにパルサー」の規則的なパルスと「かに星雲」からの電磁波を放射しているのは、プラズマ状態にある高エネルギーの電子や陽電子といった粒子です。この粒子はパルサーの近傍から絶えず生成・放出されていると考えられています。「かに星雲」のようなパルサーの活動を起源とする星雲状の天体を「パルサー星雲」と呼んでいます。では、これらの高エネルギーの粒子はいったいどのような機構で生成・放出されているのでしょうか？

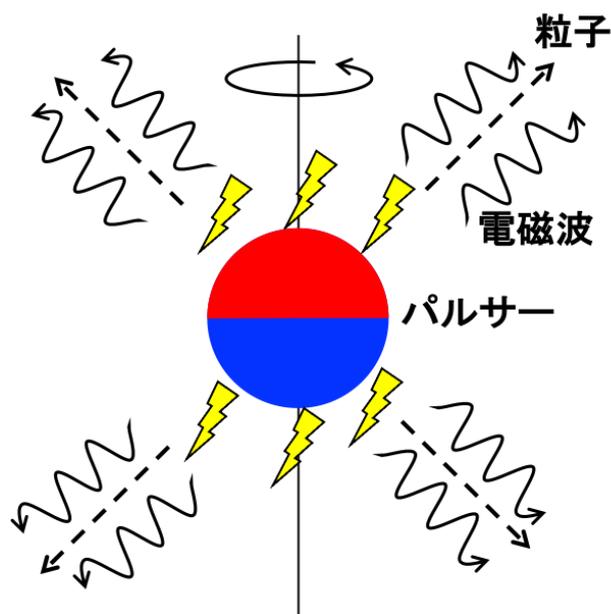


図2 パルサーの概念図。磁石とみなせるパルサー外部で放電により粒子と電磁波が生成し、外側に向かって放出される。

本質的に重要な点は、パルサーが高速で自転していることと、非常に強い磁場を持っていることです。パルサーの内部は電気を通す導体とみなすことができ、直径20 kmの強い磁石と考えても問題ないでしょう。磁石が高速で回転するというのは、発電機で起きていることと同じです。よって、磁石の回転エネルギーを電気と磁気エネルギーに変換して取り出す、つまり発電ができます。この取り出された電気と磁気により、パルサーの外部で放電が発生します。この激しい放電の結果、大量の粒子が生成されます。生成された高エネルギーの粒子はパルサーから外側に向かって放出され、周囲の物質との衝突を経てパルサー星雲として光ることになります。また、放電に起因する電磁波も放出され、これがパルス放射として観測されることが考えられています。以上が、高速で自転していて強い磁場を持つパルサーで起きていると考えられる現象の大まかな描像です。ただし、特に放電現象の詳細については現状ではまだ謎が多く、パルス放射が重要な手がかりです。

パルス放射は、電波からガンマ線までおよそ20桁にもわたる広い範囲の波長帯域で放出されています。この中でも、どうやって光るかがもっともよくわかっていないのは電波パルスです。電波パルスはそれ以外の波長のパルス放射とは放射機構が明らかに異なることがわかっており、また放射が起こる領域も一般に異なります。よって、電波放射の発生には具体的にどのような条件が必要であるかについては、限られた狭い範囲である電波帯域の情報のみで推測する必要があり、理解を困難にしています。

## 巨大電波パルスと高速電波バースト

「かにパルサー」を含む 10 天体ほどに対して、通常のほぼ一定の明るさの電波パルスとは別に 10 倍以上の強度を持ち散発的に発生する「巨大電波パルス」が見つかっています。散発的ではあるものの、非常に明るいことから多くの情報が得られます。例えば、「かにパルサー」からの巨大電波パルスからは 0.2 ナノ秒(100 億分の 2 秒)以下という非常に短い時間変動が検出されており、これは 6500 光年も離れた「かにパルサー」での 6cm 以下の構造の情報をもたらします。

巨大電波パルスは、最近になって報告された新しい謎の電波突発現象「高速電波バースト」の有力候補としても注目されています。高速電波バーストは電波帯域でたったミリ秒程度しか光りませんが、我々の銀河系の外で発生してもわかるほど非常に明るいバーストです。典型的な明るさのバーストであれば、1 秒に 100 回程度宇宙のどこかで発生しています。一部のバーストは同じ方向から繰り返

し発生していることがわかっており(リピーター)、これは例えば超新星爆発や星の合体といった 1 回限りの現象に伴うバーストではないことを意味します[1]。観測的な類似性から、散発的な巨大電波パルスが若くて高いエネルギー放出率のパルサーで起きていれば、高速電波バーストとして見えている可能性が考えられています(図 3)。このことから、巨大電波パルスを理解することはパルサーの電波放射機構だけでなく、高速電波バーストの正体を明らかにする上でも重要です。

かにパルサーに対して可視光と電波の同時観測を行い、巨大電波パルスが発生したときとそうでないときの可視光を比較したところ、巨大電波パルスが発生した際には可視光放射も 3%ではあるものの増光していることが報告されました[2]。これは、電波放射が生じる現象を他の波長で初めて捉えたことになり、電波放射の機構を明らかにする上で非常に重要な成果です。また、高速電波バーストの正体を探る上でも他の波長でも検出できる可能性を示唆しています。この可視光の増光率はたった 3%程度ですが、増光部分の明るさ自体は巨大電波パルスの明るさと同程度であることがわかりました。問題は、この増光が可視光帯域だけで起こるかどうかです。この発見を受け、可視光以外の波長でも増光が起きている可能性を探るべく多くの観測グループが同様の観測を行いました。増光は発見されませんでした。

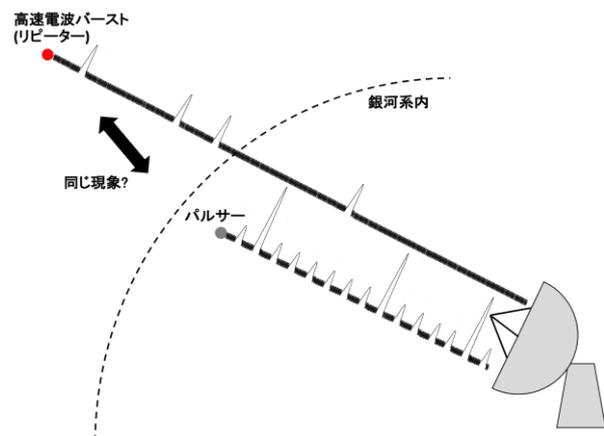


図 3 パルサーの巨大電波パルスと高速電波バーストのリピーター。

## 国際宇宙ステーションのX線望遠鏡で観測に挑戦

2017年、国際宇宙ステーションに新しいX線望遠鏡が取り付けられました。ナイサー (Neutron star Interior Composition Explorer) と呼ばれ、1立方メートルほどの箱の中には、

X線を集めることのできる特殊な望遠鏡が52個並んでいて、国際宇宙ステーションの上から天体を観測します。新しく稼働し始めたX線望遠鏡は、明るさが一定していて規則的に明滅を繰り返す「かにパルサー」を標準光源のひとつとして観測して、検出器が正しく動くかを確認します。私達は、その機会をとらえて、「巨大電波パルス」の瞬間にX線でも明るくなっているかを調べることにしました。ナイサーは、中性子星の表面からの放射が最も強くなる1.5 keV(キロ電子ボルト)付近で、過去最高の集光性能を誇っていて、この目的のためには、うってつけの観測装置でした。

### かにパルサーを見るNICERと臼田・鹿島さん

NICER, Usuda, and Kashima are watching the Crab Pulsar



図4 今回の発見を4コマ漫画 (credit) ひっぐすたん

で表されています。

2017年から2年間にわたって、合計15回の同時観測を実施し、丁寧な解析を行った結果、図5に示すように、巨大電波パルスの瞬間に同期してX線もわずか4%ほどですが、増光していることが明らかになってきました! たった4%と思う人がいるかもしれませんが、この数パーセントを確実に検出するために、多くの研究者が装置を調整し、観測スケ

しかし、巨大電波パルスを調べるには、性能のよいX線望遠鏡だけでは十分ではなく、電波による同時観測が必須です。そこで、日本の臼田にあるJAXAの64mのパラボラアンテナと、NICT(情報通信研究機構)が運用する鹿島の34mパラボラアンテナと連携した観測を行うことにしました。図4には、この観測の様子が、かわいい4コマのマンガ

ジュールを企画し、データを解析して、理論とも矛盾がないかなどの議論を重ねてきたのです。その努力が実を結んだ発見でした。

巨大電波パルスの瞬間のX線の増光はわずか4%ほどですが、X線はエネルギーが大きく、天体から運ばれるエネルギーの量も大きいいため、X線で増光が見つかったことは、実際には巨大電波パルスで放出されるエネルギーが、これまで考えられていたよりも、10-100倍も大きいことを意味しています。これまで知られていなかった大部分のエネルギーがX線に出ていたのです。

天文学では、電波や可視光、X線での各波長で観測技術が発達し、それぞれの分野での観測が行われてきました。しかし最近では、複数の波長を組み合わせる「多波長天文学」が盛んになってきました。今回の「かにパルサー」の観測も、国際宇宙ステーションと地上の電波望遠鏡を組み合わせる国際連携観測で、多波長天文学の一例といえるでしょう。

この観測キャンペーンに参加した鹿島の34mパラボラアンテナは、2019年の台風15号により甚大な被害を受け、運用を終了することになりました。今回の成果は、鹿島のパラボラアンテナが最後に残した遺産のひとつとなりました。この結果は、2021年4月に米国の科学雑誌サイエンスに掲載され、プレスリリースも行いました[3]。

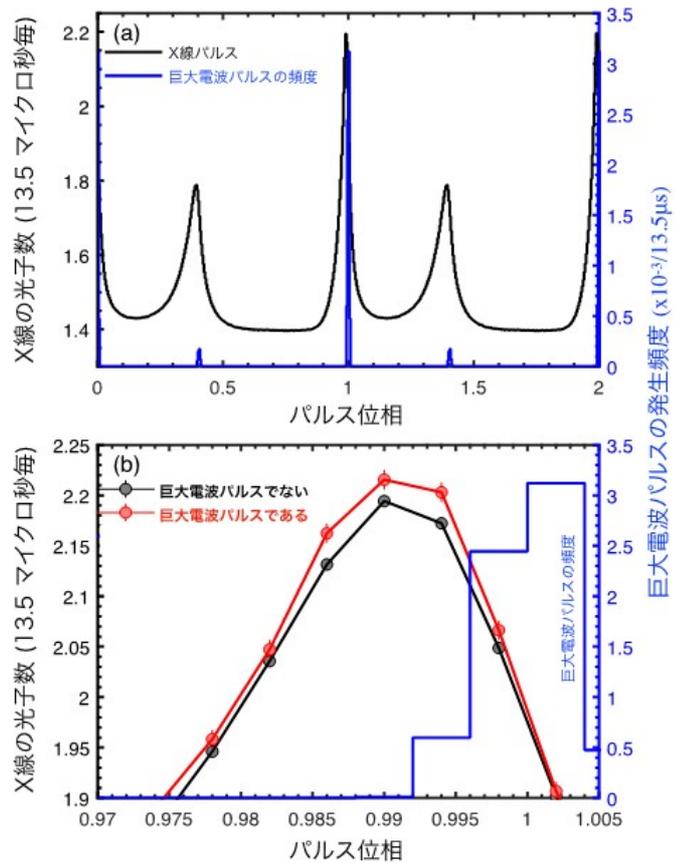


図5 (上図) かにパルサーのX線パルス波形(黒)と巨大電波パルスの発生するパルス位相(青)。(下図)メインパルス付近の拡大図。赤は巨大電波パルスと同期したX線で、黒は同期しない場合。(理化学研究所プレスリリースより引用)

## 大電波パルスに同期したX線増光が意味すること

X線との同時観測の結果、巨大電波パルス発生時にはX線が4%ほど増光することがわかりました。この増光率は可視光とは同程度ですが、普通の電波パルスに対する巨大電波パルスの1000倍の増光に比べると非常に小さいです。この違いはどこからくるものでしょうか？一つの可能性として、電波の放射領域がX線や可視光の放射領域に比べて小さいこ

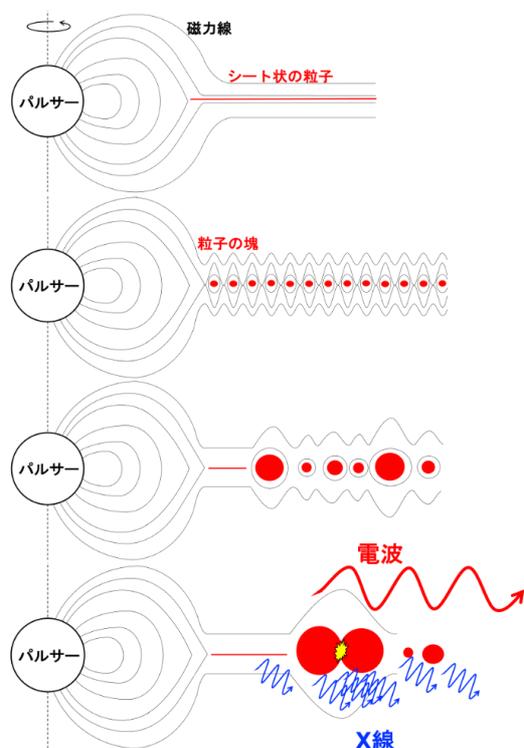


図6 巨大電波パルスとX線増光に対する粒子の塊の衝突モデル。

とが考えられます。この場合、電波と同じ放射領域だけを見ると電波の増光に対応する程度の増光がX線や可視光で起きますが、電波の放射領域以外からのX線と可視光の放射も同時に検出するため、増光率でみると可視光とX線は小さくなるという考えです。

X線の増光の原因は为什么呢？ 今回の結果だけではまだ決定打は得られていませんが、ひとつのアイデアをここで紹介します。パルサーの外側では、粒子が集まった塊がたくさん形成すると考えられています(図6)。この粒子の塊は衝突を繰り返すことで成長し、運が良ければ非常に多くの粒子を捉えるところまで成長します。このような塊同士が衝突を起こすと、その影響によって周囲に電場と磁場の大きな波が立ちます。この大きな波が巨大電波パルスとして観測されているの

かもしれません。波を立てると同時に、塊の中の粒子はX線や可視光などを放射すると期待されます。塊が大きいほど粒子数も多いため、巨大電波パルスを出すような塊の時に初めてX線などの増光を同時に検出できると考えると、今回の観測結果を説明できます。これらのアイデアはまだ可能性の一つであり、今後の詳細な観測などを通して明らかになると期待されます。

今回の結果は、高速電波バーストに対しても重要な示唆を与えます。巨大電波パルスに伴うX線の増光成分の明るさは、電波よりもおよそ100倍も明るいという結果でした。このことは、巨大電波パルスを起こす現象全体のエネルギーは電波だけで考えていた時よりも100倍大きいことを意味します。高速電波バーストが若いパルサーからの巨大電波パルスかつ今回のようなX線の増光も伴う場合、エネルギー消費がこれまでの予想より大きいことを適用すると、高速電波バーストを放出できる期間が非常に短くなってしまいます。

これは典型的にはたった1年程度です。しかし、すでに10年近く高速電波バーストを放出し続けている天体が存在するため、矛盾が生じます。よって、高速電波バーストの正体として若いパルサーからの巨大電波パルスという考えは否定されることがわかりました。これは重要な進展であり、もうひとつの候補である非常に強い磁場を持つ中性子星が起こすフレアに伴って電波バーストが起こるという考えがより有力になりました。ただし、非常に明るい電波放射という共通点から、巨大電波パルスの発生機構の理解の進展自体は、高速電波バーストの解明に引き続き重要な寄与を与えると期待しています。

## 謝辞

本稿は論文[3]の内容に基づいています。寺澤敏夫氏をはじめとする共著者の方々に深く感謝申し上げます。また、共著者でもあり本稿を執筆する機会をいただいた柴田晋平氏に併せて御礼申し上げます。

## 参考文献

- [1] L.G. Spitler, P. Scholz, J.W.T. Hessels, S. Bogdanov, et al., “A repeating fast radio burst”, Nature 531, 7593, 202-205 (2016) [DOI: 10.1038/nature17168]
- [2] A. Shearer, B. Stappers, P. O’Connor, A. Golden, et al., “Enhanced optical emission during Crab giant radio pulses”, Science 301, 5632, 493-495 (2003) [DOI: 10.1126/science.1084919]
- [3] T. Enoto, T. Terasawa, S. Kisaka, C.P. Hu, et al., “Enhanced x-ray emission coinciding with giant radio pulses from the Crab Pulsar”, Science 372, 6538, 187-190 (2021) [DOI: 10.1126/science.abd4659]

著者：木坂 将大 (きさか しょうた)

広島大学大学院先進理工系科学研究科 物理学プログラム  
数値シミュレーションなどを通して中性子星やブラックホールの理論研究を行なっている。最近では中性子星で起こる物理過程に対する地上実験による検証を画策中。

kisaka@hiroshima-u.ac.jp



著者：榎戸 輝揚 (えのと てるあき)

理化学研究所 榎戸極限自然現象理研白眉研究チーム  
宇宙X線の観測を通して、中性子星や、その中でも磁場の強いマグネターの研究を行っている。最近では、宇宙放射線の観測技術を使い、雷や雷雲からのガンマ線の地上観測にも挑戦している。

teruaki.enoto@riken.jp



## 渋谷で宇宙をひとりじめ

清水道子

日本は世界で2番目にプラネタリウム施設の多い国。特徴も楽しみ方もたくさんあると思います。皆さんはどんな時にプラネタリウムに行きますか？

今回は2010年11月渋谷区が設立し生解説の充実している「コスモプラネタリウム渋谷」を訪問しました。

渋谷駅西口から桜並木の坂をのぼって徒歩5分、屋上に大きなドームが目印の渋谷区文化センター大和田が見えてきます。「コスモプラネタリウム渋谷」は建物の最上階12階です。コンセプトは「渋谷で宇宙をひとりじめ」。

宇宙講座でお世話になっている、永田美絵さん（コスモプラネタリウムチーフ解説員）にお話を聞かせていただきました。



### コスモプラネタリウム渋谷について

【清水】まず「コスモプラネタリウム渋谷」の特徴を教えてください。

【永田さん（以下敬称略）】

ドームは直径17m、座席数は120席あります。ドームの大きさに対して、空間がゆったり

とれるよう座席数が少なくなっています。その空間をいかして、ファッションショーや演劇など、さまざまな企画ができるようになっています。渋谷区のコンセプトとして「区民の文化向上」という目的があります。しかし、渋谷区以外のお客も多く、特に平日は比較的大人のお客が多く来館されます。

### 解説員について

【清水】入口に解説員の詳しい紹介がありますが、どんなねらいからでしょうか？

【永田】まずは、「コスモプラネタリウム渋谷」にこれだけの解説員がいるという事を、皆さんに知って頂きたいということです。オートナレーションという所も多いと思いますが、当館は最初から最後まで解説員がお話をする事が多く、それがこのプラネタリウム

の特徴になっています。解説員の一人一人がとても個性的なので、同じ番組でもぜひ聞き比べをして欲しいと思います。

【清水】「コスモ星空散歩」という生解説番組を別々な解説員で視聴し、それぞれ独自の工夫がされていてとても感動しました。



癒しの星空解説員 永田さん

【永田】当館には現在7名の解説員がいて、生解説番組はそれぞれが工夫して、解説を行っています。その都度、解説にあった音楽を選曲して流したり、天文現象や演出で使う映像を選んだりします。ちなみに本日映した天の川の映像も、リアルタイムで操作し、解説に合わせてながら投影しました。私自身なるべく毎回、状況に合わせて内容を変えるようしています。

【清水】かなり慣れないとむずかしそうですね。

【永田】そうですね。やはりお金をいただいて皆さんに楽しんでいただくからには、ちゃんと勉強している解説員がやっていくようにと思っています。解説員デビューまで長い人で1年かかります。最終的デビューまでにどのくらいかかるかは、その人の努力次第。いかにお客様の前でちゃんと話せるかが最終テストです。

【清水】それぞれ個性的で趣味も経験も違う解説員なのですね。

【永田】自己紹介にもありますが一人一人趣味や個性も違う。そこが面白い所。大切なのは、知識とかテクニックより、まずは星が好きで何か伝えたい事をもっているか。当館の解説員にも、「自分の『ミッション』をしっかりと考えて。」と伝えています。

【清水】自分の『ミッション』とはなんですか？

【永田】私の場合は、地球の素晴らしさを語ること。地球ってすごいんだよってことを伝えることが一つミッションなのですが、当館の解説員には旅する星空解説員もいて、世界を旅してそこで思ったことを伝えています。

「ミッション」が決まると自分の中で色々なことがシンプルになりました。色々考えると訳が分からなくなってしまうことも、自分の「ミッション」に合っているかどうかだけを考えて選ぶと、迷いがなくなりました。



ロビーには展示物もたくさんあります



好評だった熊のぬいぐるみとバルーン

【清水】永田さんの思う理想の解説員とはどんな方ですか

【永田】理想というのは、人それぞれかと思いますが、私が良いとする解説員は「感動力の高い人」。何かを見た時にそれを人に伝えるのが解説員の仕事。ただ知識だけを伝えるのであれば 本だけでも十分ですが、そこに自分の思いをのせて、いかに感動を伝えることができるかがよし悪しだと思います。

大切なのは実際体験すること。月の話一つとっても実際月を見て「昨日の月は、〇〇でとてもきれいでしたね。」と伝えるのと、知識的に「月齢〇〇の月が見えてい

て。」というのでは、お客様の受け取り方も違うと思います。新人もベテランでも同じで、どうやって相手に伝える

か。昔ながらの言葉ですが一生懸命になることで、とにかくクリアになると思います。

### 多彩なイベントについて

【清水】星や宇宙と直接関係のないジャンルのイベントもたくさんありますね。

【永田】色々な企業やアーティストとコラボすることで、ニュースやHP、企業の広報等から、この場所を多くの方に知って頂きたいと思います。今まで「カリスマ塾講師」や「シンガーソングライター」、「落語家」や「お笑い芸人」など多くの方とコラボしました。企業コラボの中で喜ばれたのは、英国の玩具会社とコラボをし、「熊のぬいぐるみ、当館のネーム入りバルーン、カップル席」をセットで販売したものです。その時は展示ホールもぬいぐるみだらけでしたので、お客様から大変喜ばれました。その他 11月23日前後に行う、熟睡プラネタリウムという企画があります。スタッフは全員パジャマ姿。ゆっくりした解説で、限定席ですがマッサージ施術付きシートもあり、熟睡率は抜群です（笑）。

今、力を入れて進めているのが、「宇宙桜プロジェクト」若田宇宙飛行士がISSに持って行った種から育った桜の苗木を、渋谷の再開発に合わせ、ここ桜丘地区に育てようというプロジェクトです。最初は夢のような話でしたが、少しずつ現実のものとなっています。ゆくゆくは渋谷が『桜と星の街』みたいになっていくといいなと思っています。

## プラネタリウムの楽しみ方

永田解説員おすすめプラネタリウムの楽しみ方をお聞きしてきました。

★おすすめの席・・・一般的に（南を向いて）一番奥側の真ん中の席。端になるほど、どうしてもゆがんで見えてしまいます。一番お勧めは解説台の近く（解説員は空の見ずらい場所からは解説しません。）

★双眼鏡、オペラグラスを持ち込む・・・当館は26万5千個の星を投影しています。双眼鏡などで好きな星や星団を探してみましょう。

★解説員さんに話しかけましょう・・・投影後、解説員さんに話かけてぜひ仲良くなってみましょう。

『永田美絵さん取材にご協力いただき、ありがとうございました。』

### 【コスモプラネタリウム渋谷】

東京都渋谷区桜丘町23-21

渋谷区文化総合センター大和田12階

電話：03-3464-2131

HP：<https://www.shibu-cul.jp/planetarium>



### 【永田美恵さんプロフィール】

コスモプラネタリウム渋谷チーフ解説員。

大学卒業後、天文博物館五島プラネタリウム、東急まちだスターホール、五島光学研究所などを経て、現在株式会社東急コミュニティーコスモプラネタリウム渋谷にて「癒しの解説員」として活躍。

NHK ラジオ第一「子ども科学電話相談」の天文・宇宙関連を担当。

東京新聞連載「星の物語」を執筆。著書に「星座のを見つけ方と神話ができる 星空図鑑」（成美堂出版）、「星は友だち！はじめよう星空観察」（NHK出版）、「太陽系のふしぎ109」（偕成社）、「カリスマ解説員の楽しい星空入門」（ちくま新書）など。

【文・インタビューアール】：清水道子(しみず みちこ)

たのしい宇宙講座9期生 星空準案内人（2020年）



## 特集 ペルセウス座流星群って何？

会員の皆さんの中には観望会で、プラネタリウムで、天文施設で天体の解説をしている方がいらっしゃるでしょう。また、星好きキャラとして友だちから星に関する質問を受けることもあるかもしれませんね。でも一般に使わないことばも多い天文現象を解りやすく説明するのはなかなか難しいことです。このコーナーでは解説の仕方を知りたい方向けに、ベテランの方に天文現象解説のキモを書いていただきます。

今年のペルセウス座流星群は8月13日頃に極大を迎えます。”なぜ流星群というのがあるのか？”そして、”なぜペルセウス座から降って来るように見えるか？”のポイントを中心に、それぞれ工夫した説明を披露していただきました。

天文台グループの松江さん、関東グループの宮坂さん、そして会報チームの小林さんに原稿を依頼し、こころよく寄稿していただきました。

それぞれの工夫の勘どころをご覧ください。そしてぜひ星好き仲間を増やしましょう。

---

## ペルセウス座流星群

小林 幹也

### 流れ星

皆さんは、流れ星をご覧になったことがありますか？流れ星を見るのは難しいと思われがちですが、実は毎晩たくさんの流れ星が流れています。星空が見えるところで、根気よく空を見上げていれば流れ星に出会えるチャンスがあります。

流れ星のものは、およそ 0.1mm～数 cm の砂粒(宇宙をただようチリ)です。それが、宇宙から毎晩たくさん地球に飛び込んできます。その砂粒のほとんどは、彗星が太陽の近くを通るときに落としていったものです。



明るい流れ星「火球」

この砂粒が地球の大気に飛び込んできたときに光りだしたものが流れ星なのです。地上100kmぐらいのところで光っているので、もし地上400kmで飛んでいる国際宇宙ステーションから流れ星を見ようとする、地球に近い、ずっと下の方を探さなくてはなりません。宇宙規模で見たら大変身近な天文現象なのです。

### 流星群

こうした流れ星には2つのタイプがあります。普段の夜に見られる流れ星の大部分は「散在流星(さんざいりゅうせい)」と呼ばれ、いろいろな方向からとんできます。また、毎年決まった期間に流れる流れ星を「流星群」といいます。

流星群のもとには、「ほうき星」と呼ばれる「彗星」からやってきます。彗星は、氷と砂粒からできています。よく「汚れた雪だるま」にたとえられます。雪だるまです



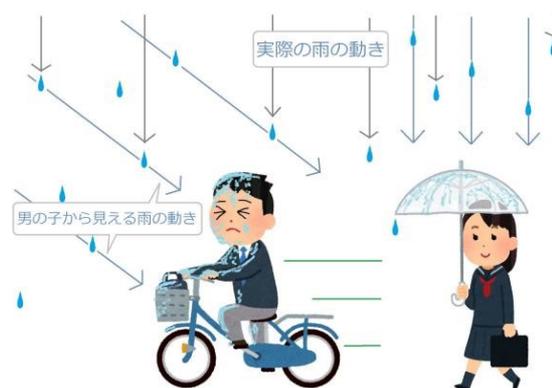
砂粒の通り道(ダスト・トレイル)と地球の公転

から、彗星が太陽に近づくたびに表面がとけだして、たくさんの流れ星の元となる砂粒をまき散らします。

このまき散らした砂粒の通り道(※1)を地球が横切ると砂粒が地球に落ちてきます。その落ちてきた砂粒が地球の大気と衝突して光りだし、その光が流れ星として見えるのです。

特に多くの流れ星をもたらす流星群を「3大流星群」とよんでいます。1月初めに見られる「しぶんぎ座流星群」(※2)、8月中旬前に見られる「ペルセウス座流星群」、12月中旬前に見られる「ふたご座流星群」です。この頃は、たくさんの流れ星を見るチャンスになります。

### 放射点



流星群の名前には、流れ星が飛び出す方向「放射点」のある星座名がつけられています。放射点は見かけ上の流れ星が飛び出す場所なので、実際に流星のもととなる砂粒の流れてくる方向にある星座とは違って

います。地球が太陽をものすごいスピードで回っているの、実際に流れ星のものと砂粒が流れてくる星座の方向と地球から見た流れ星が流れてくる方向の星座は違ってきます。それは、雨の日に実際には真上から降ってくる雨が、自転車に乗ると雨が前から当たってくるのと同じです。

### 今年のペルセウス座流星群

夏休みの真っ最中の8月13日未明に「ペルセウス座流星群」が極大になります。「ペルセウス座流星群」は、1年を通して一番活発な流星群です。この流星群のもととなる彗星「母天体」は、1862年に発見された公転周期133年の「スワフトタートル彗星」(※3)です。現在は、地球から大きく離れています。今年の「ペルセウス座流星群」は、極大時刻が13日午前4時頃と予想されており、月明かりの影響がなく、流星群の観察に大変条件がよくなっています。極大の頃、街灯の無い空の暗い野山や海などに出かけると、1時間に30個ほどの流れ星が見ることができるでしょう。流れ星の数を数えるのを夏休みの自由課題にしてはいかがでしょうか。

著者：小林 幹也(こばやし みきや)

山形大学30期生の準案内人、地元の科学館でプラネタリウム解説をする傍らで、spitzchuのネームでYouTubeに星景タイムラプス動画をアップしています。



さて、流れ星が流れたときに願い事を言うと、願いが叶うと言われます。ある地方でのお話です。地上を創った神様が、たまに天の窓を開けて地上の様子をのぞくそうです。そのときに天の窓から光が漏れて流れ星になります。そこで、流れ星が流れたときは、ちょうど神様が地上をのぞいているときなので、目立つように大きな声で願い事を言うと神様に届きやすいということです。8月13日とその前後の夜は、いつもよりたくさんの流れ星が見られます。叶えたい願い事を準備して観察してはいかがでしょうか。

※1 2001年の「しし座流星群」の際に、イギリス人のアッシャー博士は、砂粒の通り道(ダストの軌道)の中心をもとに流星雨を予想して的中させました。

※2 現在、「しぶんぎ座流星群」が冠している「しぶんぎ座」という星座は、昔よばれていた星座です。今は、ありません。現在は、りゅう座の一部となっています。

※3 その後行方不明になり1992年に再発見されました。次回は2126年に戻ってきます。

# 私の星空案内

ペルセウス座流星群

松江 哲

「星空解説の方法を紹介する」という記事に、恐れ多くも御指名をいただきました。テーマは「ペルセウス座流星群」。自分ならこういう話をするかなーという内容をお届けします。

やまがた天文台での一般公開のつもりで自分が話しそうな項目と内容を書いています。が、気を配る点としては

- ・一般的ではなさそうな言葉には説明も加える(「極大」は「一番多く流れるとき」など)
- ・ハードルが下がるような情報も話す(極大の数日前からチャンスがあるとか、深夜まで頑張らなくても観られるとか)
- ・毎年通用する情報と今年の情報話す(極大日は大体何日、今年はこの日、とか)
- ・予備知識は多めに蓄えておく(質問された時に困らないように、というのがありますが、同じ内容を話しても予備知識の有無で説得力は不思議と変わってきたりします)

あたりでしょうか。

また、やまがた天文台では屋内で説明してから屋上にのぼる方式でしたが、天気良ければ説明を短く切り上げて早めに星を見に行くのも良いのではないのでしょうか。

それでは、以下自分が話しそうな項目と内容です。



図1 ペルセウス座と放射点

## ・ペルセウス座流星群の時期

ペルセウス座流星群は、毎年8月13日頃に極大日、つまり一番多く流れ星が現れる日を迎えます。今年の極大は8月13日の午前4時頃で、12日の夜遅くから13日の明け方にかけて沢山流れると予想されています。

ただし、その日のその時間でなければ観測できないというものでもありません。極大日の何日か前から流れ星が増えるため、天気が良さそうなら外に出て眺めてみると良いでしょう。今年は月が目立たない時期に当たっているのでよく見えそうです。



図2 ほうき星の例

## ・流星のもとと彗星

流れ星の正体は、宇宙から降ってくる小さなチリです。細かい砂粒みたいなものが地球に飛び込んで、空気との摩擦で光るのが流れ星です。

そのチリのもとがほうき星。尾を引く星です。砂粒と氷のかたまりのようなもので、太陽系の果ての方から太陽の近くまで飛んできて、また太陽系の果てに帰っていく天体です。ほうき星が太陽の方へやって来ると、融けてチリを放出するようになります。これがほうき星の尾になるわけですが、ほうき星が通ったあとにチリが残ります。チリが溜まったところを地球が通ると、多くのチリが地球に飛び込む流星群となります。(Mitakaなどで彗星の軌道と地球の軌道が交差する様子を見せられると説明しやすいと思います)

## ・なぜペルセウス座から流れるように見えるのか

流れ星の正体は小さなチリであり、そのチリが溜まったところを地球が通過する時が流星群となります。この時、チリが地球に突入する様子を地上の一点から見上げると、流れ星が一点から飛び出して来るように見えます。雨が降って来るの見上げる感じに近いかもしれません。この「飛び出して来る点」を輻射点とか放射点と呼びます。この放射点がある星座があるからペルセウス座流星群、という風に、ほとんどの場合放射点がある星座の名前が流星群に付けられています。

## 謝辞

ということで、この度記事を寄稿させていただきました。  
体裁を修正し、取りまとめてくださった編集部の皆様、  
また今回私を推薦してくれた方に謹んで感謝の意を表します。  
ありがとうございました。



著者近影

著者：松江 哲（まつえ さとし）

何年か前に数年の間やまがた天文台で星空案内などしていました。最近札幌で暮らしています。

---

## 流星 Q&A

宮坂 憲央

概要：何も機材等の必要がなく、気軽に肉眼で観察できる天文現象の一つに流星があげられます。また観望会の時に、たまたま流れ星が現れると、盛り上がりますよね。今回、観望会時に聞かれるであろう流星に関する主な質問を Q&A 方式でまとめました。この夏の『ペルセウス座流星群』をはじめ今後の流星群で、星空案内に役立ていただければと思います。

### Q. 流星とは？

A. 宇宙空間にはたくさんの塵や小石等が漂っていて、地球上には年間数万トン、宇宙からの物質が落ちてきていると見積もられています。そのほとんどが塵です。それらが地球の上空 100km 程度の大気に秒速 20~70km で飛び込むと、大気の子との衝突で熱エネルギーが生じ、この熱でガス化した塵やそのまわりの大気の子が発光します。この発光現象が流星です。ちなみに、流星の素となる宇宙の塵や小石の大きさは数ミリ程度です。

### Q. 流星群とは？

A. 流星群の素は彗星の塵です。この彗星のことを「母彗星」といいます。つまり、母彗星がまき散らした、たくさんの塵が彗星の軌道上を漂い、この軌道上をちょうど地球が通過するときに、一度にたくさんの彗星由来の塵が地球の大気に突入します。それが、毎年決まった時期に、空の一点(放射点という)から放射状に降り注ぐように見えるのが流星群です。例えば、ペルセウス座に放射点があれば、『ペルセウス座流星群』と呼びます。『ペルセウス座流星群』は8月ですが、1月の『しぶんぎ座流星群』、12月の『ふたご座流星群』を合わせて「三大流星群」といい、毎年安定して数多くの流星を見ることができます。また、母彗星が回帰した時にしばしば「流星雨」と呼ばれる、おびただしい数の流星を出現させることがあります。一般に1時間あたり1000個以上の流星を流星雨と呼ぶ場合が多いようです。特に、約33年周期で回っている「テンペル・タートル彗星」が母彗星の『しし座流星群』は前回2001年には流星雨をもたらしました。次回2034年も流星雨が期待されます。ちなみに、全く規則性もなく気まぐれに出現するものを「散在流星」といいます。

### Q. 火球や隕石とは？

A. 普段目にする流星よりすごく明るい流星を一般に「火球」といいますが、正式な定義はありません。国際天文連合では「100km 離れて見た場合に換算して-4等星よりも明るいもの」、国際流星機構では「真上に見えたと換算して-3等星よりも明るいもの」とそれぞれ異なります。それが、地上まで落下してきたものが隕石です。もとより、流星は彗星の残した塵が素ですが、隕石は小惑星などのかけらが素です。

### Q. 流星の和名

A. 「流れ星」の他に、「夜這い星(婚星とも書く)」、「走り星」、「飛び星」、「落ち星」、「星の嫁入り」、「縁切り星」とたくさん名前があります。特に、夜這い星は、清少納言の『枕草子』の一節にも出てきますが、紙面の都合上、このことに関してはまたの機会ということで。

Q. 流れ星にお願いごとをすると叶うの？

A. 西洋でも日本でも昔から流れ星に願いごとをすると叶うという言い伝えがあります。西洋の言い伝えは、天にいる神さまが地上の様子を見るときに、天の窓を一瞬だけ開くその瞬間、天の光が少しだけ漏れてそれが流れ星として見えるのです。なので、神様が見ているその瞬間にお願いごとをしようというわけです。日本では、流れ星が見えている間に3回願い事を唱えるとなっています。やはり、流れ星はロマンを感じますね。

Q. 実際、流星を見るには？

- A. ① 星が良く見え、空が開けた場所で空全体を見渡すように観察しよう。  
 ② 目が暗さに慣れるまで、最低でも15分、できれば1時間観察してほしい。  
 ③ 事前に流星の出現ピーク（極大という）時間を調べておこう。

以上この3つのポイントを抑えれば、見られるはずですが。ここで大事なものは、身の安全には十分注意した上で、季節ごとに快適な服装や装備をして、楽しんで観察してください。

著者：宮坂 憲央（みやさか のりお）

2011年に星空案内人を山形で取得。品川区立五反田文化センタープラネタリウムで、2003年から解説員ならびに天体観望会を担当。



撮影 小林幹也



企画担当

会報チーム 矢口由紀

# 関東観望会グループからのお便り

森出 廣行

薄暮の西の空で金星が美しく輝き、夏の星座も高度を増して、いよいよ夏本番です。長引く新型コロナウイルスの影響で、観望会イベントのみならず講座、実技試験なども思うに任せない状況が続いていますが、テレビ観望やオンライン勉強会など、今できる活動に磨きを掛けて、通常の活動が戻った時のレベルアップにつなげて行ければと思います。関東観望会グループから4月～5月の活動報告です。

## ★観望会・工作会

☆4月24日（土）中野・哲学堂公園観望会（協力事業）

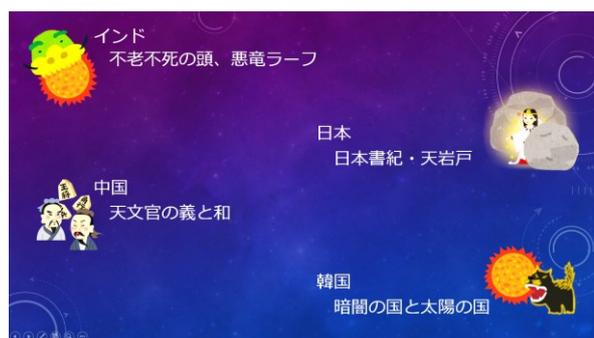
まん延防止等重点措置の東京都への適用に伴い、残念ながら開催中止となりました。

## ★オンライン勉強会

☆4月3日（土）20:00～「日食月食と言い伝え」

講師：吉倉久美子さん

世界各地に伝わる日食、月食に関する様々な伝承についてお話しいただきました。日食や月食が神や怪物・動物のせいで起きると考え、太陽や月の復活を祈るのは、登場するキャラクターや復活の儀式は異なるものの、万国共通のようです。総じて日食や月食を不吉



アジア各国の日食の言い伝え

なことと捉えることが多い中、食の最中に植えた花は美しく咲くとのイタリアの言い伝えや、食は太陽と月が二人？だけの時間を過ごしているというアフリカ、アラスカ、オーストラリア先住民の伝承は面白いお話でした。欧米の歴史的な出来事などに関連した過去の日食、月食の様子を確認できる NASA のサイトについても紹介いただきました。

☆5月30日（日）20:00～「天の川をきれいに写そう」

講師：小林幹也さん（星空写真家）

天の川や星々と美しい風景を組み合わせてご自身が撮影された多数の星景写真を題材として、撮影に必要な機材の種類や仕様、ピント合わせと構図合わせなどについて具体的に示して頂きました。季節ごとの天の川の濃淡に応じて、美しく映すためのソフトフィルターの使い分けや、星像を損なわないためのフィルターの取り付け方の裏技、必ずしも高価なレンズでなくとも良いなど、普段なかなか聞けない細かいノウハウも教えてきました。美しい星景写真の撮影に関心の高い多くの参加者から質問が寄せられ、予定の時間を過ぎるほどの活発な質疑応答になりました。



撮影に必要な機材やその設定の紹介



星景写真

ご紹介いただいた星景写真の一例

報告者：森出 廣行（もりで ひろゆき）

たのしい宇宙講座・5期生、関東観望会事務局を担当しています。

[h-moride@kra.biglobe.ne.jp](mailto:h-moride@kra.biglobe.ne.jp)

## My recommend .....

木村 ちあき

私のおすすめを紹介しますね。

### 遊星商會のスタンプ、紙グッズ

アンティークな雰囲気の魅力の、天体や理科系グッズをたくさん揃えている創作雑貨屋さん。会員の皆さまの中には、コルキットのカスタマイズに使っていらっしゃる方も多いかもかもしれませんね。私はスタンプが好きなので、ついつい集めてしまいます。無地のカードやレターセットなども、ひと押しすればとってもおしゃれに！ 写真下のノート2種は、以前こちらの用紙を使って手帳のカバーにしたものです。そのときによって品揃えが少しちがうので、ぜひサイトを覗いてみてくださいね。



### ドリームクラフトの星空彫刻ワイン

様々なものへ名入れ加工を行っている、ギフト商品屋さん。こちら(写真)の星座彫刻ボトルがとってもきれいです。こちら、誕生日や記念日などの年月日をお伝えすると、その日の星空を印字してくれるのです。写真は甘口のドイツ白ワインで、女性にも飲みやすいと思います(4,849円)。星空でなく、星座で作ることもできます。ワインの他にジンもあり、またタンブラー、コースターなどのグッズも。どれも澄んだブルーが素敵です。名前



やひと言メッセージも入れられるので、大切な人へのプレゼントにしたら喜ばれることまちがいなし！ もちろん、自分へのご褒美にも満足度大。

著者：木村 ちあき(きむら ちあき) 2013年星空案内人(準案内人)取得。本業は占術家。

# 天文書店 店長のオススメ



矢口 由紀

本の世界は深淵です。古今東西の名作、声高に語られることなくとも読み継がれてきた心に残る本、子どもたちに読んであげたい絵本など、まだまだ知らない本がたくさんあるでしょう。宇宙の最前線の話や研究はネットや雑誌の方が伝播力が高く情報がすぐ得られます。このコーナーは宇宙に関する本を取り上げますが、科学の本だけではありません。文学・随筆・古典となった科学の本・絵本などさまざまなジャンルから選びたいと思います。皆様からも読んで感動した本の投稿をお待ちしています。

## 子どもの本

### 宇宙 そのひろがりをしろう

書いた人 かこ さとし (加古里子)

東京大学工学部卒業。セツルメント運動・児童文化運動に関わり、たくさんの絵本・科学の本の著作がある。(本の著者紹介より抜粋)

出版社 福音館書店

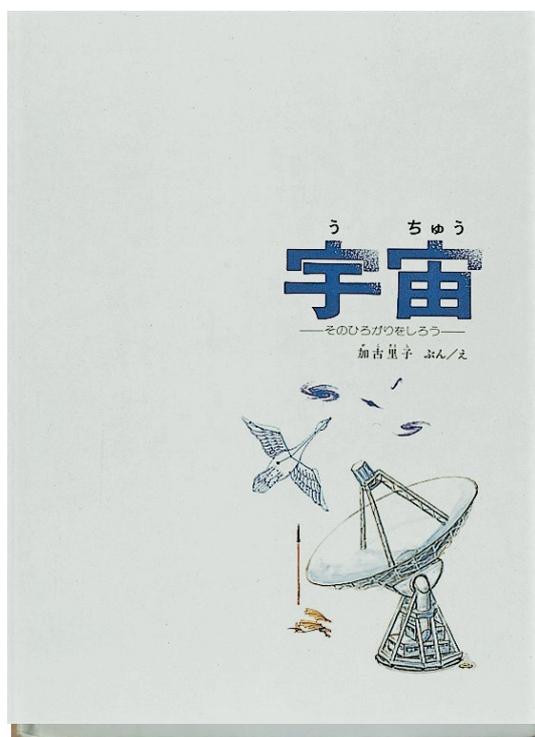
発行年 1978年 価格 1,400円+税

ISBN 4-8340-0736-7

**おすすめポイント** \*かこさんといえば『だるまち

ゃんとてんぐちゃん』『からすのぱんやさん』などを子どもの頃読んだ、読んでもらった方も多いと思います。ものがたりや科学の絵本など生涯で200冊以上の著作があります。宇宙に関する本もたくさん書いていますが、この本は『地球』に続く科学の初期の作品です。一見絵本のように見えますが、読んでみるととても内容の濃い本であることがわかります。

最初の文はこうです。「ノミというむしをしっていますか?」・・・宇宙の本なのにノミ?ノミの話からどうやって広大な宇宙の話に持っていくのか、図書館には必ず置いていますのでぜひ読んでみてください。



小説



## SIGNAL シグナル

著者 山田 宗樹 (やまだ むねき)

1965年愛知県生まれ。製薬会社で農業の研究開発に従事した後『直線の死角』で横溝正史賞を受賞し作家デビュー。『百年法』『代体』『人は、永遠に輝く星にはなれない』『人類滅亡小説』等

(本の著者紹介より抜粋)

出版社 角川書店 発行年 2020年

価格 1,700+税

ISBN 978-4-04-109790-8

**おすすめポイント\*** 電波天文台が300万光年離れたM33さんかく座銀河からの人工電波を捉えた。史上初めて地球外知的生命体からのアクションが確認されたのだ。中学2年の芦川翔はこの感動・興奮を分かち合いたいと、高等部理系コースの秀才・朱鷺丘昂に接近しようと試みる。しかし朱鷺丘は人とのコミュニケーションを嫌うかなりの変人だった。一方、宇宙からの『声』を感知する人々が現れる。彼らは集まってある試みを始める。17年後、翔は科学系のライターとなり、昂は電波天文学者となり宇宙からの電波信号の解析に成功する。その内容は……。

300万年前、宇宙人は何のためにメッセージを発信したのか。それは地球に向けて発信されたものだったのか。人々は未知の宇宙人に対してどう行動したのか。近い未来にあるかもしれない宇宙からの電波を題材に、納得感のあるエンターテインメントになっています。

筆者紹介：矢口 由紀

平成18年度のやさしい星空案内人講座で準案内人になりました。時々小さな観望会をやっています。臨時職員で図書館に勤めています。



# 星景写真ってなに!?

小林 幹也

今号からの新企画「読者コラム」です。会員個人の宇宙や星空との出会いや体験・星空案内の実際や得意分野の紹介等を会員から会員へとバトンでつないでいきます。まずは、言い出しっぺの編集メンバーからスタートします。

「星景写真(せいけいしゃしん)」とは、天文雑誌「スカイウォッチャー」1988年4月号でこの雑誌の編集長が提唱した「星空のある風景写真」です。時の天文現象や旅の思い出を星空のある美しい景色と一っしょに映し込めたらどんなに素敵でしょう。1980年代からの現在まで、天体写真からの推移とともに「星景写真」の話をすすめてまいります。

## 天体写真から星景写真へ

大きな天文現象の度に、マスコミの影響を受けて天文ブームが訪れます。それとともに天体写真ブームとなります。ハレー彗星が回帰した1986年当時も大きな天体写真ブームとなりました。

その頃のアマチュアの人々の天体写真は、天文台が撮るような画像に近づけることが大きな目標となっていました。そのためには、より高価で大きな機材を使い、高い技術で撮影することが必要でした。自宅や星空の美しい場所に私設天文台をつくることも流行りました。星空の撮影には、たくさんの資金と時間、労力を必要としていました。

立派な尾をひく南半球で撮影されたハレー彗星がメディアで紹介されました。しかし、最接近の日が近づいても尾が大きくならず、国内のわか天文ファンの期待を大きく裏切ってしまいました。ハレー彗星とともにやってきた「天体写真ブーム」も一部の超マニア化とは逆に、多くの人たちが天体写真の趣味から離れてしまう結果となりました。そのような中で、提唱されたの

が、望遠鏡を使わず、カメラと三脚だけで固定撮影をする「星景写真」でした。

## 星景写真の難易度

提唱された1988年頃の星空撮影の中心は、フィルムカメラでした。長い時間露出をかけることで、暗い景色を浮かび上がらせました。そのために、星は点像になりません。当時は、星をいかに小さい点像に撮影するかが求められていた時代なので、簡単な機材を使った固定撮影による「星景写真」は、初心者の撮影方法とみなされていました。



固定撮影による星景写真(長野県小川村)

しかし、実際に星景写真を撮り始めると、星座の位置と景色のバランス、風景写

真としてのクオリティー等、クリアする課題が天体写真とは別次元で存在することが分かってきます。つまり、天体写真に求められる技術とは違い、撮影のセンスが高く求められています。天体写真とは別次元の難易度の高い作品づくりだったのです。

### フィルムからデジタルの時代へ

中判カメラでの撮影などマニアの機材の高額化が進む中、2003年に登場したのが、kissシリーズという安価なデジタル一眼レフカメラです。多くの人が手にしましたが、ノイズや色彩等の多くの課題が残されたままでした。2008年を過ぎた頃、高感度化が大きく進み、星景写真の世界でもフィルムカメラに変わってデジタル一眼レフカメラが主流となりました。当時、個人ブログが盛んで、比較的安価でカメラが購入できることで、撮った作品をネット上に公開する人が多くなりました。

その後、Facebook・Instagram等の画像投稿サイトの登場により、盛んに星景写真を目にするようになりました。



星空写真を撮る人たち(栃木県奥日光)

◎次号の読者コラムは、高橋正好さんです。

著者：小林 幹也(こばやし みきや)

学生時代に始めた天体写真から40年、月山・鳥海山の星空を多く撮っています。



天の川が濃く写った星景写真は、多くの人々の目を惹き、空前の星景写真ブームとなりました。今は、そうした画像投稿サイトがこの星景写真ブームを支えていると言っても過言ではありません。ブームの中心となっているのが20~30代の男女です。作品へ取り組むエネルギーとアイデアが溢れています。

### これからの星景写真

星景写真に、複数枚の写真を撮ってマスク処理やコンポジット処理などの天体写真の技法を取り込んだ「新星景写真」や、連続撮影した画像を高速で再生する星景タイムラプスなど、新しい技法や表現方法が多く見られるようになりました。

<https://youtu.be/uoAsCq09ta4>



星景タイムラプス(山形県鶴岡市)

しかし、どんなに技術を上げて、そのクオリティーは、一枚一枚の星景写真のクオリティー=感性に依存します。

機材や技術より、情熱や自然を愛護する気持ちがその作品のクオリティーに大きく左右します。そういった意味で、「星景写真」は、自然写真というより「心象写真」というべきでしょう。

# 2020 年度事業報告書

事業期間 令和2年(2020年)7月1日から令和3年(2021年)6月30日まで

特定非営利活動法人 小さな天文学者の会

2021年7月4日理事会決定

## [G] 総論

### [G1] 会員数

正会員 254 人、賛助会員 3 人

### [G2] 事業成果概要

新型コロナウイルス感染拡大の影響を多大に受けた1年となり、対面活動のほとんどすべてが停止した。ネット会議システムを利用したリモート活動の模索や、ポストコロナを見据えた星空案内様式の開発が立ち上がり、大きく進展した。会員数は前年度比9%減、受益者数は活動の縮小を反映して約810人であり、前年の1/7となった。

## [A] 活動方針(本年度事業計画より)

### [A1] 活動のスローガン

宇宙を見て、感じて、楽しもう

宇宙を題材に、こころ豊かな生活を市民の手に

宇宙を題材に、自然科学を市民の手に

学んでハッピー、伝えてハッピー(ハッピー二乗の法則)を実践

### [A2] 本会の目的と目標

(目的) 「宇宙を見て、感じて、楽しむ」ことのできる環境を地域社会に提供することによって、豊かな生活を地域社会に実現する。同時に、市民の科学への興味・知識を増進し、次世代の日本の科学を担う子供たちを育てる。上記の目的を達成するために以下の目標を設ける。

(目標1) やまがた天文台・4次元宇宙シアターを運営し、出前授業を提供し、市民のための講演会・やさしい宇宙講座・たのしい宇宙講座・星空観察会などを開催する。

## 運営記事

(目標 2) 宇宙の姿や宇宙の法則を容易に誰でも理解できるような方法を研究・創造する。

(目標 3) 科学教育に関する調査、提言を行う。

(活動を補足する事業) 目標達成を促進するために会員の相互交流・研修・研究活動を行い、また、広報を積極的におこなう。

### [B] 事業

活動方針に従って、以下の各事業[B1]～[B10]を実施した。(事業担当は[B1]にあっては理事会、それ以外は該当する各サブグループであった。)

#### [B1] 企画イベント

以下の企画事業が計画された。

##### (1) 企画名 ゆかたで天文台

新型コロナウイルスの感染拡大により、開催できなかった。

##### (2) 企画名 最前線宇宙講演会

新型コロナウイルスの感染拡大により、開催できなかった。

##### (3) 第 14 回星空案内人 (星のソムリエ®) シンポジウムの開催

昨年度から順延されていたが、新型コロナウイルスの感染拡大に従い開催が見送られた。

#### [B2] やまがた天文台

従事者の数 37 名、受益者数 171 名

#### (事業)

(1) やまがた天文台ガイドツアー (毎週土曜日) 従事者の数 24 名、受益者数 66 名

11 月 7 日から天文台ガイドツアーを再開した。また、ツアー再開のためにインフォメーションセンターへ再開の通達、天文台 HP トップページへの更新、山形新聞と twitter へのお知らせ掲載、消耗品類の一斉購入、シフト募集を行った。

ガイドツアー開催日は以下の通りで、2021 年 1 月以降は休止中。

2020/11/7, 11/14, 11/21, 12/12, 12/19, 12/26

(2) 観望会等の実施

第1回天文台 Zoom 中継（皆既月食） 5/26 実施1人、準備片付け計5人 受益者75名以上

第2回天文台 Zoom 中継（月面X） 6/17 従事者の数1名 受益者数20名

(3) 会員、案内人の技術向上や活動の活性化を図る活動 従事者の数1名、受益者数（発行部数）名

1 星空案内人勉強会☆R より、内部誌「星空案内☆閑話休題」発行 8/25

(4) 参考資料 出前事業協力（詳細は[B8]）

(5) その他、天文台グループ内部の改善のための活動内容

1 天文台ミーティング 10/10

2 yao 限定公開天文台 10/24,31

3 FM 山形の取材・出演 12月

4 はやぶさ2 関連 （12/5 地球帰還実況ライブ 従事者数5名 受益者数10名）

5 スライドルーフ機能喪失事故 1月

6 サイエンスプロムナードのニクニ展示メンテナンス 2月

[B3] 関東エリアにおける観望会

関東観望会グループにて以下の活動を行った。新型コロナウイルス対策のため、全面的にオンライン活動に移行し、望遠鏡試験・練習は実施しなかった。

実施日	内容	場所	従事者数	受益者数
2020/7/23	勉強会「SkySafari の使い方(入門編)」	オンライン会議	2	18
2020/8/16	勉強会「SkySafari の使い方(応用編)」	オンライン会議	2	12
2020/9/13	勉強会「コルキットを使った電視観望」	オンライン会議	3	12
2020/10/11	勉強会「天球座標と天体の位置」	オンライン会議	2	10
2020/11/23	勉強会「観測機器」	オンライン会議	3	19

運営記事

2020/12/6	勉強会「冬の星空散歩」	オンライン会議	3	15
2021/1/31	勉強会「暦のお話」	オンライン会議	3	22
2021/2/23	勉強会「南半球の星空案内」	オンライン会議	3	16
2021/4/3	勉強会「日食月食と言い伝え」	オンライン会議	3	14
2021/5/30	勉強会「天の川をきれいに写そう」	オンライン会議	3	16
2021/6/6	勉強会「星検直前講座」	オンライン会議	2	13

協力観望会に関しては、[C1]協力、協賛事業等の項に記載する。

以下の人数が実技試験に合格した。

- 星座をみつけよう 1名
- 星空案内の実際 1名

従事者の数 29名、受益者数 169名

[B4] 4次元宇宙シアター

・6月20日

4次元の配信用の動画(試作品)を作成

・7月5日

サンプル動画のチラシを作成し、会報に同封

・10月15日～17日、24日

新入生に向けてのプレゼンを天文台と抱き合わせで実施。新入生に向けては、20分程度の本編のような動画、また、一般のお客様に向けてはサンプル動画のQRコードをお渡しした。

・2月

会報用の動画作成

※COVID-19の感染予防の為、月末定例上映は実施しなかった。

従事者の数 3名、受益者数 34名

[B5] やさしい宇宙講座および星空案内人養成

1.実施イベント

新型コロナウイルス感染防止のため、2020年度は以下の活動を実施しなかった。

- ・やさしい宇宙講座
- ・懇親会&授与式

2021年2月上旬 講座実施検討についての相談を実施

2021年5月6日(木) 講座実施検討についての相談を実施

2020年5月5日(水) 機構主催のコロナ感染対応情報交換会参加

2. 資格認定人数

- ・認定なし

従事者の数 5名、受益者数 0名

[B6] たのしい宇宙講座および星空案内人養成

1. COVID-19(新型コロナウイルス)の影響を考慮し今年度は講座を実施しなかった。
2. 講座レポートのデジタル化について検討を開始した。
3. たのしい宇宙講座のHPをリニューアルし公開した。
4. グーグルドライブ内の講座関係データの整理を行った。

【たのしい宇宙講座】

▶講座における各人数

- ・受講生 0名

講座期間中ののべ受講生数 0名

- ・今年度認定者数

星空案内人 2名 準案内人 1名

これまでの累積認定者数

星空案内人 39名 準案内人 223名

## 運営記事

### ▶たのしい宇宙講座日程

・中止

### ▶会場

・中止

### ▶スタッフ数

・たのしい宇宙講座グループ 24名

2020.9.6 (土) ミーティング (オンライン) 参加者 13名

その他の各種コミュニケーションはメールベースで実施した。

従事者の数 4名、受益者数 3名

### [B7] 宮城

特筆すべき活動はなかった。

従事者の数 0名、受益者数 0名

### [B8] 出前授業等

2020年度(2020.7.1-2021.6.30)に実施した出前は以下の通りである。

・望遠鏡を作って観る 1件

依頼(団体)	内容	実施日	場所	従事者数	受益者数
山形市少年自然の家	望遠鏡を作って観る	6月12日	山形市少年自然の家	5名	8家族25名

従事者の数 5名、受益者数 25名

### [B9] TWOS

従事者の数 78人、受益者数 60人

2020年10月12日(月)16日(金)17日(土)17:00-18:00

新歓説明会 従事者の数 不明、受益者数 33名

2020年11月4日(水)

望遠鏡組み立て練習 従事者の数 20名、受益者数 0名

2020年11月11日(水)

クイズ&望遠鏡組み立て練習 従事者の数 11名、受益者数 0名

2020年11月18日(水)

クイズ大会 従事者の数 13名、受益者数 0名

2020年11月25日(水)

TWOS内観望会 従事者の数 10名、受益者数 0名

2020年12月9日(水)

曇りメニュー鑑賞会 従事者の数 11名、受益者数 0名

2020年12月16日(水)

NPO講習会 従事者の数 10名、受益者数 0名

2021年4月10日(土)11:00-17:30

第55回山形大学新入生歓迎フェスティバル 従事者の数 3名、受益者数 24名

2021年4月25日(日)13:00-15:30

小さな天文学者の会オンライン新歓イベント 従事者の数 不明、受益者数 3名

[B10] 教材研究グループ

[B10a](関東地区) 職人グループ

特筆すべき活動はなかった。

従事者の数 0 名、受益者数 0 名

[B10b](山形地区) 教材研究サブグループ

2019 年度はサブグループの活動がほとんど出来なかったため、あらためてメンバーを募集し、新しいメーリングリスト [meister-yamagata@sola.or.jp](mailto:meister-yamagata@sola.or.jp) にて活動を再開した。

活動(天文工作、星座神話の調査、宇宙に因んだお菓子作り)はコロナ感染のこともあり、難しいと判断し、実施しなかった。一方、コロナの中でも行える活動の方法を見つけるべく、デジタル機器を用いた星空案内の手法の研究がテーマと上がってきた。また、2020 年春より会報制作に興味のある方がいるか募集したところ、7 人集まったので、会報チームを立ち上げて、2021 年度の会報から担えるように準備を始めた。その後、理事会で会報制作を会報チームに委託することが決まった。

1. デジタル機器を用いた星空案内の方法の研究

コロナ禍の中での星空案内のノウハウを開発することを目標とした。勉強会を以下の日程でネットワーク会議の形式で行った。参加者は会の ML で募集した。

日時 2020 年 10 月 24 日土曜日 11:00-12:00

日時 2020 年 4 月 17 日 11:00-12:00

日時 2020 年 5 月 15 日(土曜日) 11:00-12:00

研究会とメール交換による種々の実験や体験を以下のホームページに集積している。

<https://www.shibatashinpei.jp/lib/2020Oct03-0000.html>

<https://www.shibatashinpei.jp/lib/2020Nov15-0000.html>

<https://www.shibatashinpei.jp/lib/2021Jan24-0000.html>

## 1.2

Zoom による遠隔観望会(複数家庭とスタッフ接続)の実験を行った。

日時：2021年6月18日 19:30-20:15

2. 会報編集会議は以下のように開催した

2020年10月27日、2021年2月23日、3月21日、4月6日、5月29日、6月29日

対外的な発表

秋田 守, 「小型カメラでのリアルタイム画像処理の試み」,

2021.3.7, 研究会「パンデミックの中での星空案内について考える」,

主催；星空案内人制度運営機構, zoom 開催

柴田晋平, 「コロナ時代の新型星空案内の探究」,

2021.3.8, 研究会「パンデミックの中での星空案内について考える」,

主催；星空案内人制度運営機構, zoom 開催

従事者の数 9 名、受益者数 6 名

[C] その他の事業

[C1] 協力、協賛事業等

(1) (大船渡市の活動への協力)

宙詠みサークル朔主催の星空案内人養成講座の今年度開催はなかった(柴田)。交流は続いている。

従事者の数 0 名、受益者数 0 名

(2) (河北町サハトベに花への協力)

\* 『どんがホール de 星を見る会』

8月23日(日)

河北町の中心街にある「どんがホール」で行われた屋外イベント会場で観望会

## 運営記事

を行った。

従事者の数 3名、受益者数 14名

\* 『サッパリとしたところで 星を見る会』

9月20日(日)

河北町の温泉施設「べに花温泉ひなの湯」の正面エントランス前で入浴者対象に観望会を行った。

従事者の数 3名 受益者数 35名

\* 『クリスマス特別 プラネタリウム』

12月23日(日)

プラネタリウム解説

従事者の数 2名 受益者数 53名

\* 『スーパームーン の皆既月食観察会 』

5月26日(水)

サハトべに花で皆既月食の観察会を行った。

従事者の数 3名 受益者数 45名

(3) (日本体育施設への協力)

関東観望会グループにて以下の活動を行った。

新型コロナ対応のため、観望会においては電子観望を主とし、コルキット工作教室は少人数制で実施された。

実施日	内容	場所	従事者数	受益者数
2020/7/25	観望会 (悪天のため中止)	東品川海上公園	0	0
2020/8/1	観望会	中野区哲学堂公園	11	31
2020/8/15	コルキット工作教室	荏原第五区民集会所	9	20

2020/8/22	観望会	しながわ中央公園	13	100
2020/9/26	コルキット工作教室	中野区哲学堂公園	6	6
2020/10/3	観望会（悪天のため中止）	中野区哲学堂公園	0	0
2020/10/24	コルキット工作教室	中野区哲学堂公園	3	2
2020/11/28	コルキット工作教室	中野区哲学堂公園	5	3
2021/1/23	観望会 (新型コロナのため中止)	しながわ中央公園	0	0
2021/2/27	観望会	中野区哲学堂公園	7	20
2021/4/24	観望会 (新型コロナのため中止)	中野区哲学堂公園	0	0
2021/6/19	コルキット工作教室	中野区哲学堂公園	6	6

従事者の数 60 名、受益者数 195 名

#### (4) (東急コミュニティへの協力)

新型コロナのため今年度は東急コミュニティへの協力の活動はなかった

従事者の数 0 名、受益者数 0 名

#### (5) (東京都公園協会への協力)

関東観望会グループにて以下の活動の予定があったが全て中止となった

実施日	内容	場所	従事者数	受益者数
2020/8/30	観望会 (新型コロナのため中止)	都立芝公園 18 号地	0	0
2020/10/2	観望会 (10/17 に日程変更 の後、悪天のため中止)	都立日比谷公園	0	0

従事者の数 0 名、受益者数 0 名

## 運営記事

### [C2] 受託、依頼事業等

(事業)

#### (1) (蔵王ロープウェイ星空案内)

蔵王ロープウェイサマーナイトクルージングは開催が見送られたため、受託事業は実施されなかった。

#### (2) (飯豊町 4 次元シアター保守点検)

本年度は依頼がなかった。

### [D] 運営

#### [D1] 会の活動の活性化を図る活動

##### (1) (会の運営のネットワーク化)

(Web サイトでの情報発信)

昨年度リニューアルした <https://sola.or.jp> の充実を図っている。

特に、旧サイトから移行した「月食を楽しもう」は多くの流入につながっており（「月の直径」「地球と月の距離 求め方」といったキーワードでの Google 検索では top 10 に入る状態）、当会が発信する内容が有用であることが伺える。

- 「月食を楽しもう」を移行 <https://sola.or.jp/publications/articles/lunar-eclipse>
- 2013 年度以前のイベントの記録ページを移行
- 2014 年度以降のイベントの記録ページを事業報告書から書き起こし（新規作成）
- トップページにメニューを設置。ほか軽微なデザイン修正
- 会報チームの依頼に基づき、ファイルの配信システムを検討、作成

(定型業務自動化)

これまでに作成されたツール等のメンテナンスを中心におこなった。

新たな仕組みの導入、自動化は実施していない。

(プライバシーポリシー策定)

プライバシーポリシーを策定し、公開した。実際の業務に適用するための内規を作成中である。

(会報制作)

会報の発行の方針、投稿の手引き(著作権等関するルールを含む)を定めた。

(総会のネット開催)

新型コロナウイルス対策として Zoom で開催した。遠方の会員が増えていることから、次年度以降も継続する見込みである。

(2) (会報)

会報を4回発行した。発行日は7月31日、10月31日、2月25日、4月25日であった。なお、すべて印刷・製本を外部委託した。

(3) (活動の活性化)

NPO 勉強会を関東地区で以下のように実施した。

▼日時：2020年12月16日(水)18:00-19:00

▼場所：Zoom+山形大学14番教室

▼内容：第1部『NPOについて』

小さな天文学者の会・理事長：柴田晋平

▼参加者数：10人

(4) (広報・宣伝)

広報・宣伝に関する次の活動を行った。

(a) Twitter を使った天文台一般公開、四次元宇宙シアター月末上映、イベントなどの宣伝を行った。

## 運営記事

(b) 会全体のパンフレットを外注でデザイン起こしから製作した。4000部印刷した。

(c) 2021年4月24日『宙への扉 -全国宇宙系合同新歓-』に参加し、会の広報活動を行った。

### [D2] 運営業務に関する特記事項

理事長の交代からまだ日が浅く、様々な業務の引き継ぎが必要となっている。

### [D3] 財務

概ね健全な財務状況と考えている。それは、会の管理費（通信費、保険、会報作製等々）が会員会費（約80万円）と同等であるからである。（若干の赤字決算となっているが、これは未収益金が反映されていないためである。）

新型コロナウイルスの影響で自主事業活動がほとんど行われなかったことも関係してか会員数の減少が懸念される。減少が続くと管理費も賄えない状況に陥る可能性もあり注視したい。

### [E] 将来計画

#### [E1] 2020年以降を見通した運営計画の策定

具体的な計画の策定には至らなかった。

特定非営利活動法人 小さな天文学者の会 決算報告

貸借対照表  
2021年6月30日現在

単位:円

I 資産の部 科目		II 負債の部 科目	
(1)流動資産		1. 流動負債	
現金・預貯金	4,200,901	仮受金	535,703
在庫	146,338	前受金	360,000
		2. 固定負債	
		設備等更新引当金	2,627,741
		負債の部合計	3,523,444
		III 正味財産の部	
		前期繰越正味財産額	830,711
		当期正味財産増加額	-6,916
		当期正味財産額	823,795
資産の部合計	4,347,239	負債および正味財産の部合計	4,347,239

2020年度(令和2年度)活動計算書  
2020年7月1日から2021年6月30日まで

(単位:円)

I 経常利益					
1.受取会費					
	正会員受取会費		756,000		
	賛助会員受取会費		30,000	786,000	
2.受取寄付金				0	
3.事業収益					
	自主事業収益		31,100	31,100	
4.その他の収益					
	雑収入		24,283	24,283	
	経常収益計				841,383
II 経常費用					
1.事業費					
	(1)人件費				
		人件費計		0	
	(2)その他の経費				
		消耗品等	14,360		
		運営雑費	48,480		
		その他	19,490		
		その他の経費計		82,330	
		事業費計			82,330
2.管理費					
	(1)人件費				
	(2)その他の経費				
		設備更新等引当金	274,082		
		通信費	91,451		
		消耗品・雑費	28,691		
		運営雑費	48,600		
		保険料	80,850		
		活動活性化費	238,060		
		その他の経費	1,155		
		雑支出	3,080		
		その他の経費計		765,969	
		管理費計			765,969
	経常経常計				848,299
	当期収支差額				-6,916
III 正味財産の部					
	当期正味財産増加額				-6,916
	前期正味財産額				830,711
	当期正味財産額				823,795
	当期正味財産額				830,711

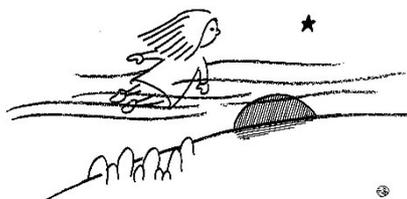
2. 事業別費用の内訳

事業名	人件費	経費	費用合計	粗収入	次期繰り越し (前受金扱)	事業収益	当期経常増減額
やまがた天文台	0	26,800	26,800	2,600	0	2,600	-24,200
四次元宇宙シアター	0	6,000	6,000	0	0	0	-6,000
星空レストラン	0	0	0	0	0	0	0
TWOS	0	484	484	0	0	0	-484
関東支部	0	20,480	20,480	0	0	0	-20,480
やさしい宇宙講座	0	0	0	0	0	0	0
ゆかたで天文台	0	0	0	0	0	0	0
事前講習会	0	0	0	0	0	0	0
最前線宇宙講演会	0	0	0	0	0	0	0
街角で星空観測会	0	0	0	0	0	0	0
出前事業	0	28,566	28,566	28,500	0	28,500	-66
合計	0	82,330	82,330	31,100	0	31,100	-51,230

# Member's Guide 会員の手引き

## 合言葉

「宇宙を見て、感じて、楽しもう！」



当会は、星空や宇宙を中心として自然を見て感じて楽しみ、NPO 法人として、その楽しみを市民に伝えるとともに、自然科学の心と目を広げられるように啓蒙・普及する社会貢献活動を行っております。そのために必要な自然科学教材開発および学校教育・社会教育の発展のための調査研究提言も行っております。



## 会員特典

■**メーリングリストの利用**([astro@sola.or.jp](mailto:astro@sola.or.jp))  
会に関する重要なお知らせや、講演会、観望会などのイベント案内を受け取ることが出来ます。また、メーリングリストを通じて会員同士の情報交換に参加することができます。申し込み方法は「お問い合わせ受付窓口」で説明します。

## ■各種利用料割引

当会主催の有料イベントでの参加料が 200 円引きになります。

### やまがた天文台

未就学児 無料  
小学生以上 200 円 → 無料

### 4次元宇宙シアター

小中学生 300 円 → 100 円  
高校生以上 500 円 → 300 円

## ■ボランティア活動保険の加入

希望する会員は会の負担でボランティア活動保険に加入できます。

## ■星空案内人資格所得のための実技科目の指導

星空案内人(準案内人)の資格を取った会員は星空案内人養成コース(通称「二段ロケット」)に参加して、実技科目の指導を受け、星空案内人の資格取得をめざす事ができます。

## ■会報

年 4 回、通常 1・4・7・10 月の月末に発行されます。会報をお楽しみください。そのなかで紹介されているイベントなどに参加してみましよう。記事を投稿して、皆さんの貴重な知恵を伝えたり、会員と交流したりしましょう。電子版(pdf 形式)が会のホームページからダウンロードできます。こちらもお試しく下さい。必要なパスワードは印刷版の会報に掲載されています。

## ◆特典を受ける際の注意事項

天文台やイベントなどで特典を受ける時は必ず会員証を提示ください。会員証は会報とともに送付します。会員証到着までは会費納入の領収書が会員証の代わりをしますので大事にお持ちください。

## お問い合わせ受付窓口

<https://contact.sola.or.jp> の、問い合わせフォームからお願いします。



困ったとき、分からないことの問い合わせなどどんな場合も、上記 URL に接続し目的にあった項目を選んで、必要事項を記入して[送信]ボタンを押せば完了です。事務局の担当者に対応いたします。特に、メーリングリストへの参加希望、ボランティア保険加入申し込み、住所変更などの時は、上記受付窓口で「**会員情報の変更**」を選んでその中にある選択肢から目的の依頼・問い合わせをしてください。どんな時も、内容確認のメールがご自身に送られます。

## ◆会員証の再発行

会員証の再発行は受付窓口から「その他」を選択して申し込んでください。(費用 500 円がかかります)

## 運営

運営は、理事および事務局メンバーより構成される理事会が中心となって行なっています。現在のメンバーは会報裏表紙に記載されています。運営規則は **定款** に定められています。定款は当会ウェブサイトで公開されています。

## 活動に参加しましょう

当会は、下記のサブグループ・係単位で活動を行っています。参加することにより、自分も楽しみ、また楽しんでいただくことで更に喜びが倍増する Happy 2 乗効果が体感でき、より豊かな天文ライフを送れることでしょう。いつでもお好みのグループに参加できます。お待ちしております。

各サブグループ・係はそれぞれのメーリングリストを持っています。そのメーリングリストへの登録によってサブグループ・係のメンバーになったことが確定します。どこに入りたいか決まったら、入りたいサブグループ・係を指定して、上記受付窓口の「**会員情報の変更**」を選んで、「メーリングリストへの登録・変更・退会」の案内に従って申し込んでください。

以下ではサブグループ・係を説明します。( )の中はメーリングリストの名称です。

## サブグループ一覧

### ■天文台グループ (yao-support)

本物の星空観察をする活動が好きな会員が集まったグループです。やまがた天文台の運営を行っています。市民向けの野外での観望会を開催します。活動を通して星空案内人の養成に協力します。

### ■関東観望会グループ (kanto-kanboukai)

関東地方に住む会員を中心に、星空案内、出前事業、観望会など実際の星空に触れることを中心に活動するグループです。

### ■やさしい宇宙講座 (yuk)

山形で開講している「やさしい宇宙講座」を運営しながら、星空を愛でる文化を社会に広げる活動をします。(主に東北地方在住の方が参加)

### ■たのしい宇宙講座

東京で開講している「たのしい宇宙講座」を運営しながら、星空を愛でる文化を社会に広げる活動をします。(主に関東地方在住の方が参加)

### ■劇団四次元 (astronaut)

立体視で宇宙を巡覧できる Mitaka というソフトを利用しながら、4次元宇宙シアターの定期上映、出前上映、番組開発、技術開発をするグループです。

### ■スタディールーム (studyroom)

特定の講師役を置かず教材の読み合わせ形式で進める勉強会です。勉強会後に各自が自分のペースで深掘りした結果も共有し、天文・宇宙の知識深化や星空案内スキルの向上を目指します。

### ■教材研究グループ

星空案内のネタや教材を開発し、だれでも使える形にしたものを会員の皆さんに提供します。地域ごとにサブグループがあります。

関東地区：職人グループ

山形地区：愛称未定

### ■TWOS (twos)

主に学生メンバーを中心に、自由に宇宙を見て感じる活動するグループです。新入生が他のサブグループに入るためのエントリーグループでもあります

### ■仙台・宮城地区 (sendai)

宮城県に住む会員を中心に、星空案内、出前事業、観望会など実際の星空に触れることを中心に活動するグループです。

サブグループの下に少人数のチームと呼ばれる小さなグループも作られています。

## 事務局内「係」一覧

### ■出前係

いろいろなところから当会宛に出前授業の要請があります。各出前がスムーズに進むように、世話人決定、計画、実施、報告など全体の流れを作る係です。

### ■総務係・会計係

理事長、副理事長、事務局総務メンバーよりなるグループで、会全体の運営・理事会運営、など縁の下の力持ちの係です。山形地区、関東地区にそれぞれメンバーが居て運営に当たっています。

その他、やりたいことを自分で見つけて立候補すれば色々な係やチームを自分で作ることができます。



## 活動の情報源としてのウェブサイト

小さな天文学者の会

<https://sola.or.jp>

小さな天文学者の会・関東地区活動

<https://sites.google.com/site/tanoshikozaunei>

小さな天文学者の会・SNS

<https://sola.or.jp/sns>

## ボランティア活動保険について

万一の事故等に備えてのボランティア保険への加入は必要なことだと当会は考えています。当会の活動への参加、例えば、やまがた天文台の案内やそのお手伝い、観望会、出前講座の実施、街角観望会などへのスタッフとしての参加、あるいは案内人の実技講座の練習や実技試験などへの参加には、ボランティア保険加入を義務付けております。これらの活動に参加する方は必ず保険加入申し込みをしてください。**保険に加入していない方は活動参加できません。**ボランティア保険未加入の方は会員であっても当会主催イベントでは一般参加者として取り扱います。

### ■保険費用について

保険費用はみなさまの会費より当会が支払います。

### ■加入している保険

加入している保険は社会福祉協議会のボランティア活動保険です。社会福祉協議会のホームページで保証内容や条件などがご覧頂けます。

### ■保険加入の確認方法

会報が送付されたときの宛名シールに御自分が保険に加入しているかどうか記載されています。

### ■保険加入の方法

受付窓口で会員情報の変更を指定し、保険加入欄から申し込みください。保険加入を中止する場合も同じ窓口から手続きできます。以下の年4回、本会事務局でまとめて保険加入手続きを行います。それ以外の急な加入については御自分で社会福祉協議会に行って登録して頂きます。詳細は受付窓口でご相談ください。

### ■保険加入手続きの時期

1. 入会キャンペーン(4月末日まで)
2. 「望遠鏡を作って、観る」出前スタッフ講習会后(5月末日頃)
3. 春の宇宙講座の案内人養成コース募集時(二段ロケット搭乗)(8月末日頃)

4. 秋の宇宙講座の案内人養成コース募集時(12月末-翌年1月頃)

### ■保険の有効期限

保険は4月から翌3月末日まで有効です。翌年の、保険加入継続しない時は、2月末日までに受付窓口中止の連絡を入れてください。経費節約のため、継続しない時は是非連絡してください。

### ■事故等が発生し保険の適用を受ける時

- ・社会福祉協議会ボランティアセンター  
023-645-9233

- ・当会の受付窓口(その他の項目)

の2箇所に1週間以内に連絡してください。

### ■別の保険に既に加わっている時

二重に加入の必要はありませんので、受付窓口にて会員情報の変更を選択し、その他保険に関する問い合わせの欄を利用して「別保険に加入済み」と、お知らせいただくと嬉しいです。

## 会員の継続

当会の年度は「七夕」年度という愛称で呼ばれていて、7月1日始まりで、翌年の6月30日に終了します。4月会報に会費納入の振込用紙が同封されます。**毎年6月末日まで**に年会費を納入いただくことで継続となります。振り込み用紙が無い場合でも下記の郵便振替口座に、氏名、住所、連絡電話番号を記載の上、振り込みいただけます。

郵便振替 口座番号 **02270=7=99074**  
加入者名 **小さな天文学者の会**  
年会費 **3,000円**

## 自動退会

新年度の始まり(7月1日)までに会費の納入がない場合、定款7条3項の規定により、9月末日をもって自動退会となります。自動退会後も会費の納入があり次第、会員となります。新規入会扱いとなりますのでメーリングリストなどは再度受付窓口より申請してください。

## 山形大学との関係について

当会と山形大学とは覚書を交わし、地域の科学教育の振興の為に協力し合って事業を行なうこととしています。

## プライバシーポリシー

<https://sola.or.jp/privacy>



## 株式会社 **ニクニ**

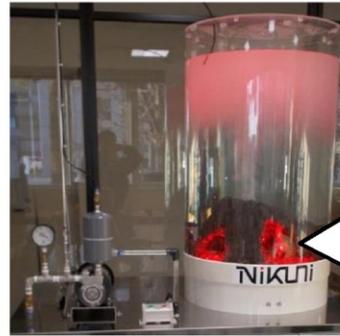


株式会社ニクニは、産業用渦流ポンプの国内トップメーカーです。

ニクニのポンプは工業用だけでなく、食品・医療・エネルギー・環境・健康施設から天文関係施設に至るまで様々な分野で使用されています。



2018年4月より、ニクニは天文台ドームのネーミングスポンサーとなりました。



理学部1階にある展示物もぜひ見て触ってください！四次元シアターに向かう途中にあります。

株式会社ニクニと一緒に夢を実現する仲間を募集しています。詳しくは弊社ホームページまで。

<http://www.nikuni.co.jp/> または「ニクニ」で検索！

株式会社ニクニはNPO 法人小さな天文学者の会の活動を応援しています。



## リハット星空企画、今度は「アーカイブ配信」 REHAat 弾き語り映像と”共演”する「星空写真」を大募集!!



山深くに囲まれた柳谷観音楊谷寺

★REHAat (リハット) の主催で6月6日に京都柳谷観音で開催予定だったプロ棋士を招いての特棋イベントは昨今の情勢により延期。更にこのお寺で8月に開催予定の田口理恵さんの星空ライブも開催危ぶまれる状況。でもこんな時こそ飛躍の好機!! 開催方式を大胆に変更することにしました。



四季の彩りを添える楊谷寺の花手水(ちょうず)

★今回は無観客で、しかもライブ配信ではなくアーカイブ配信(後日収録映像をオンデマンドで鑑賞できる方式)にトライしてみます。この撮影のため、京都にロケにいったまいります。せっかくなので演奏画像だけでなく風光明媚な京都の景色もちりばめ、旅番組風に仕上げてみるつもりです。夜の境内で星空ガイドをするシーンもぜひ取り入れたい!!

★そこで小天の皆様にご覧いただけます。この収録ビデオ編集の際に、星空の写真(特に京都にはこだわりませんよ)を何枚か組み込みたいと思っています。星空だけの写真、星景写真、何でもかまいません。ご自慢の一枚をぜひ使わせていただければ嬉しいです。下記アドレスあてにお送りください。



★ちなみに、田口理恵さんのオリジナル曲「星屑パラダイス」にはベガとアルタイルが登場するんですよ! 京都ロケは8月中旬、収録ビデオ映像のアーカイブ配信(公開)は9~10月頃を予定しています。完成をどうぞお楽しみに~

★星空写真のご応募はこちらへ

<https://rehat.net/contact/>  
メールアドレス: [info@rehat.net](mailto:info@rehat.net)

株式会社REHA・ツーリズム



## Staff 理事会メンバー/会報チーム

### 理事会

中森 健之	理事長（総括）		
大野 寛	副理事長（総括・総務・会計）		
山口 康広	副理事長（総括）		
福島 良介	事務局（総務 IT）	坂中 二郎	理事（観望会）
瓜生 こずえ	事務局（総務関東）	高木 功治	事務局（観望会）
中森 健之	兼任（天文台）	森出 廣行	事務局（観望会）
大野 寛	兼任（天文台）	大野 寛	兼任（出前）
大森 春菜	理事（天文台）	一甲 愛美子	理事（TWOS）
高橋 正好	理事（天文台）	藤原 弘人	理事（TWOS）
神 秀人	理事（四次元）	柴田 晋平	理事（教材）
寺島 政伸	理事（や宇講座）	矢口 由紀	理事（教材）
多田 英起	理事（や宇講座）	中山 団	理事（職人）
大場 美由紀	理事（た宇講座）	富樫 拓海	理事（宮城(仮称)）
小田 晴信	理事（た宇講座）	山口 康広	兼任（河北町）
渡邊(勝間) 瑛里	事務局（た宇講座）	奥山 裕	事務局（河北町）

### 会報チーム

木村 ちあき 木村 美奈子 小林 幹也 柴田 晋平 清水 道子 富樫 拓海 矢口 由紀 渡辺 つばさ

## Editorial Note 編集後記

◆今回から会報の制作が理事会から会報チームに移行しました。星・宇宙が大好きなみなさんに喜んでいただけるジャーナルに成長したいと一同意気込んでおります。苦情・提案・感想なんでも、お便りくださいね。[kaiho@sola.or.jp](mailto:kaiho@sola.or.jp) (会報チーム一同)

■今月より会報チームに入りました。まだまだ勉強中ですが何か一つ心に残るものを紹介していきたいと思っております。どうぞよろしく願いいたします。(美奈子)

■リニューアルした会報も、会員のみなさんが傍に置きたくなるような、楽しくて役にたつ会報であることを願っています。(小林)

■会報チームによる会報作りを提案したところまでは良かったのですが、始めてみたらとんでもなくハードワークだと悟り、でもやるしかない！(柴田)

■会報作成のすべてが初めてで不安でしたが、皆様にご協力いただき無事発行に至りました。今後ともより多くの方にご参加いただき、皆様と一緒に楽しい会報作りができれば嬉しいです。(清水)

■いくつかのページのデザインを主に担当しました。まだまだ試行錯誤していますが、デザインで詳しい方がいましたら是非アドバイスをいただくと嬉しいです。(富樫)

■初めての会報作成はとても難しく刺激的でした。今回の記事のひとつでも皆様の役に立つものでありますように。次回は少し楽になるのかな？(矢口)

■たくさんの方の手を借り今回の会報発行まで辿り着きました。素敵な経験をありがとうございます。これからも皆さんに楽しんでいただけるものを作っていきます。(渡辺)

## Ask for Submission 会報記事募集

### 会報への投稿を募集します

会報チームでは下記の原稿を募集しております。会報が有意義な場となりますよう活発な投稿をお待ちしております。

① 研究報告、調査報告、観察・観察結果のレポートなど。

(刷り上がり 6-8 ページ程度)

② 星空・宇宙を楽しむための様々な情報、体験、提案などを自由に表現したもの。

(刷り上がり 2 ページ程度)

例えば、観望・観測スタイルや使用機材、ご自身のブログや参加している SNS などの紹介、星や天文・宇宙にかかわる食べ物、飲み物、愛読書、愛用の雑貨、便利グッズ、100均商品、それらを扱うお店やサイトなどの紹介、科学館・博物館の展示やプラネタリウム番組、観望会、星まつりなどのイベント、写真展、講演会、教室・学習会など情報や体験談、天体写真や星景写真、イラスト、ポエム、短歌など。

③ 読者からのお便り

近況報告など短い文章や写真。

④ 表紙の写真/イラスト

400字以内の説明を添えてください。1920×1080ピクセル以上の大きな画像をお願いします。

### 投稿方法

投稿及びお問い合わせは [kaiho@sola.or.jp](mailto:kaiho@sola.or.jp) までお願いします。

原稿は、原則として、<https://sola.or.jp/publications/kaiho> または右の QR コードから「Microsoft Word」テンプレートファイルをダウンロードして作成してください。「③読者からのお便り」及び Microsoft Word が使えない方はメール本文に文字データで投稿ください。画像などはメールに添付してください。



◆各号の締切は、発行の2ヵ月前、2月、5月、8月、11月の末日です。

### 投稿内容についてお願い

記事はオリジナルなものであることを原則としています。

2021年7月31日発行 No.89 の会報より発行後1年を経過した会報は当会のホームページで公開することになりました。NPO 法人としての社会貢献に資するためです。ご協力をお願い申し上げます。特定の記事を非公開にすることもできますので、著者には会報発行時にその選択をして頂きます。著作権や剽窃などに関して注意が必要になりますので、著者の心得や、公開のルールについてはホームページに掲載の「会報記事の著者のみなさんへ」を読んでご確認をお願い申し上げます。

## Let's Join Them 会報チームメンバー募集

会報はこれまで理事会が制作していましたが、2021年度会報 No.89 より、会員有志からなる会報チームで制作することになりました。楽しい会報を目指して活動を始めましたが、目標実現のためにはできるだけたくさんの会員の方に参加して頂きたいと思っています！！

そこで、会報チームメンバーを募集します。会報を読んで「おもしろい」と思った方、自分も制作に参加したいと思った方は [kaiho@sola.or.jp](mailto:kaiho@sola.or.jp) までご連絡をお願いします。

会報チーム一同



2021.05.26  
19:32  
山形みはらしの丘より蔵王上空



### 2021.5.29 月食写真

お名前は写真の並び順です  
敬称略

### 表紙

中森健之  
高橋正好  
長岡芳弘

鈴木修  
山口康広  
清木幸治

### 裏表紙

柴田晋平  
菅野瑞花  
中森健之

高橋正好  
佐藤友紀  
長岡芳弘

## NPO 法人小さな天文学者の会 会報 No.89



発行日 2021年7月31日  
発行 NPO 法人小さな天文学者の会  
企画編集 教材サブグループ会報チーム  
住所 〒990-8560 山形県山形市小白川町 1-4-12  
電話 ニクニドームやまがた: 023-628-4050  
ホームページ sola.or.jp  
お問い合わせ contact.sola.or.jp

山形大学理学部 NPO 法人小さな天文学者の会  
中森研究室: 023-628-4633

PDF 版会報 No.89

Password luna0526