

NPO法人

# 小さな天文学者の会 会報

# 90

Society of Small Astronomers Newsletter

2021.10.30

## Contents

- |    |  |                               |
|----|--|-------------------------------|
| 1  | 会員の皆様へご連絡                                  | 理事会                           |
| 2  | 特集<br>宇宙とつながる                              | 渡辺 つばさ                        |
| 8  | 天文学最前線<br>銀河の大きさ                           | 千葉 柁司                         |
| 15 | プラネタリウム訪問記<br>世界一レベルの迫力と美しさ！多摩六都科学館プラネタリウム | 清水 道子/木村 美奈子                  |
| 19 | 特別寄稿<br>宇宙の資源は誰のもの？                        | 藤井 慎一郎                        |
| 24 | 活動紹介<br>モンテディオ山形のホームゲームで天文イベント             | 加藤 到                          |
| 27 | 読者投稿<br>コロナ下での「望遠鏡を作って、観る」                 | 柴田 晋平/大野 寛/佐藤 友紀/高橋 正好/柴田 いくよ |
| 33 | 活動紹介<br>関東観望会グループからのお便り                    | 森出 廣行                         |
| 35 | 読者コラム<br>私の星空ライフ                           | 高橋 正好                         |
| 37 | 読者投稿<br>AK-StarCam を用いたテレビ観望               | 中山 団                          |
| 43 | 読者投稿<br>ペルセウス座流星群を撮影しました                   | 秋田 守                          |
| 45 | 読者投稿<br>総会の葉書からのお便り！                       | 会員の皆さん                        |
| 46 | グッズ紹介<br>My recommend                      | 渡辺 つばさ                        |
| 47 | 読書案内<br>天文書店店長のオススメ                        | 矢口 由紀                         |
| 49 | 会員の手引き                                     | 理事会                           |
| 52 | 賛助会員広告                                     | 株式会社ニクニ/株式会社 REHA・ツーリズム       |
| 53 | 役員名簿・編集後記                                  | 理事会/会報チーム                     |
| 54 | 会報チーム募集                                    | 会報チーム                         |

# Information 会員の皆様へご連絡

---

## 総会報告

Zoom による出席 17 名、委任状 49 名により開催され、第一号議案および第二号議案が修正の上、賛成多数で可決されました（修正箇所:会報 No.89, 48 ページ、活動計算書最終行の当期正味財産額の行を削除）。第三号議案では、監事として鈴木美喜雄さんが選任されました。

## 理事会から

6 月から 8 月までに開催された理事会は以下です。

### 7 月 4 日（日）13:30～16:00

セキュリティポリシーの策定について話し合われました。  
2020 年度の事業報告書及び収支報告書の確認を行いました。  
総会の準備について話し合われました。

### 8 月 8 日（日）13:30～15:30

2021 年度の事業計画、収支計画について話し合われました。  
総会の段取りを確認しました。

## 会報チームから

会報は前回 No.89 から会報チームが制作にあたっています。星空・宇宙が大好きな皆さんのためのユニークな情報誌を目指しています！楽しみにしてくださいね！  
ご意見・ご希望は気軽に [kaiho@sola.or.jp](mailto:kaiho@sola.or.jp) までお寄せください。

- 小さな天文学者の会に入っていてよかったねとっていただくような質の高い会報を目指しています！
- NPO 法人の社会貢献として、発刊一年後にはインターネットで一般公開し、全国の星空・宇宙が大好きな皆さんに提供します。

皆さんからの記事の投稿をお待ちしております。

会報チームメンバーを募集しています。取材活動してみたい、記事を書いてみたいというだけでなくちょっと自分のスキル(イラスト、写真撮影、Word 編集などなんでも)を活かして会報のお手伝いしてくださる方募集です。

# 宇宙とつながる

渡辺 つばさ

前回（7月号）に続き、KAGAYA さんへのインタビューをお楽しみください。

## 【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。



インタビューに答えて下さった KAGAYA さん  
撮影：木村 ちあき

## — たくさんの夢を持っていると思うのですが、今現在の夢はありますか。

まだ見たことのない地球や宇宙の姿があるので、それをとにかく一つでも多く見たいと思っています。なかなか見るのは難しいものもあるけれども、何とか工夫をしてその現場に立ち会えればなあ、というのが自分の今一番やりたいことですね。その中には宇宙に行ってみたいというのがありますね。その究極は、月面に着陸してそこから地球を眺めてみたいと思っています。子供のころからずっと月を眺めてきて、月の表面がまるで自分の庭のように感じているんです。『手の届かない、けれども身近に感じている。その月にいつか降り立ってみたい。』というのがあります。宇宙旅行は

大人になったら行けるんだろうなと子供の頃は思っていたんですけど……、なかなか進まないですね。最近、どんどん有人宇宙船の開発がされているので、これからもそういうのが進んでいったら可能性があるかなと思っています。

それには長生きしなきゃと思っています。いろんなもの、夢が叶うかどうかとか、欲しいものが手に入るかどうかというの、ほとんど時間が解決するんですね。今、いくらお金を出しても手に入らないような超高性能なカメラが数年後には普通に売られていたりするのが今の時代なので。長生きすれば、いろいろ自分が今やりたいと思っていることが叶っていくのがすごく実感としてあるんです。それを考えるとやはり、

健康に気を使って長生きを心がけるのが夢を叶えるのに一番近道なのではないかなと最近思っています。

### 一 特に印象に残っている天体ショーはな んですか。

たくさんあるのですが記憶に新しいもので、昨年隕石が落ちてくるのを見たんです。2020年の7月2日の未明、東京の空を隕石が横切って火球になったんですね。それを私、モニター越しにリアルタイムで見えて、その録画もできました。そして火球が光った2分くらい後にももの凄い大きな音が聞こえました。隕石の落下を目の当たりにできたっていうのが、今まで天文のいろいろなものを見てきた中では、もっともインパクトのある中の一つになっていますね。この隕石は習志野市周辺に落下したので「習志野隕石」という名前が付きました。隕石が落ちるところを見たいというのは、



図鑑に隕石落下の様子を描いた絵があったりして、子供の頃からの『まあ見れないだろうけど、もし見れたら凄いな』っていう、憧れの現象だったんです。2013年にニュースになったロシアの「チェリャビンスク隕石」で、ドライブレコーダーなどのビデオカメラに落下の様子が捉えられていて、衝

撃波が来る映像もあったり。それを見て、『ああ、これを見てみたい』。だけど、自分が住んでいる場所の上を隕石が通っていくのは、一生に何度あるんだろうか。と考えました。

調べたらだいたい10年に1回くらいはある。10年に1回あってそれをじゃあ、果たして本当に目撃できるだろうか。と思うと、ほとんどまず無理なんですね。その時たまたま空を見上げているなんてことは、ほとんどなくて。私、空をよく見てるほうだと思わんですけれども、1年、365日の24時間のうち、どのくらい空を見上げてるかっていったら、ずっと見てるわけではないので確率的にまず無理。落ちても見逃すんですよ。でもそれを見る、捉えるにはどうしたらいいのかなと思って。今、仕事場のベランダに隕石を捉えるためのカメラを3台設置してまして、その映像を見ながら仕事ができるようにしてあるんです。夜の間ずっと見続けるために朝まで起きてるわけです。昼夜逆転の生活にして夜明けとともに寝る。仕事のパターンをそう変えて、起きてる間は何が起こっても見逃さないぞというようにしました。隕石落下を捉えるまでにおそらく10年くらいかかるだろうなと思っていたところ、始めてわずか2年で隕石の落下が捉えられたんです。全部のカメラがちゃんと動作し続けるようにするのは難しくもあり、失敗する可能性もあったんです。ただ、その時はたまたま準備していたことが全て上手くいって。この席に座って見ることはできた。その時フラッと席を立っていたら見れなかつたらしく、そう

いう偶然も重なって。カメラの映像に動きがあった時に直ぐ録画をするように作ってあるんですけど、それもちゃんと作動して、映像が捉えられたというのは、いろいろな幸運が重なって上手くいったということなんです。

### 一 SNSで拝見しました。KAGAYAさんはどうやって撮ったのだろうかと思っていましたが、こうやって撮っていたんですね。

そうですね。自分なりに撮るにはこれが最適だろうな。という方法をとった。寝てる間に撮れてたっていうのではなくて、自分でそれを見ていたいっていうのもありましたので。リアルタイムでツイッターに直ぐ、『火球!』っていうのもつぶやけたし、音もそのまま体感できたし、よかったなと思いますね。でも、これからもっと大きいのが来るかもしれない（笑）。



あの後、カメラを良いものに変えました。もっともっと良く撮ろうと思って（笑）。

### 一 南米のウユニ塩湖に星を見にいかれたと思いますが、どうでしたか。

ウユニ塩湖で見た星空は、やはり自分の星空体験の中でも特別なものですね。最も美しかったかと言うと、世界の星空にはそ

れぞれの特徴があるのでなんとも言えないんですけど。ウユニは標高が高いので空気が澄んでいて星空が綺麗なんです。で、その標高が高い所の星空が360° 遮るものがなく見える。しかもそれが水鏡になって下にも映っている。っていうのが他では味わえないし、特別な体験でしたね。

行く前に、上手くいけばそういう状況になるぞというのを目的にももちろん行ったんですけども、実際に行ってみたらやはり現場でしかわからない特別な体験があったんですよ。自分の足元まで天の川が映ってるんですね。その上を自分が歩いているっていう体験。深さがだいたい5センチから10センチくらいの水深のところを歩いていくと自分の足から小さな波がたつんですね、そうすると下に映っている星々が揺れて。ぱあっと波紋がひろがって次々揺れていくんです。それが新鮮な初めての体験でした。南半球の星空ですので、知ってる星座も日本で見るとは向きが逆になっていたりして、まるで別世界にいるような、方向感覚がおかしくなるような感じがしました。もし星空が日本と全く同じものが見えていたら安定感があったと思いますけど、ひっくり返っているのですからさらに宇宙遊泳しているような、そういう不思議な感覚がありました。

ウユニ塩湖は行くのが大変な場所です。飛行機の乗り継ぎ回数も多いですし、時間もかかります。もしかしたら行っても天気が悪いかもしれない。雨季に行かないと水がないので、雨が降る季節に行っても星を見ないとその状態にならないためかなり難易度

が高いんです。風があったら星が水面に映らないので、もう相当難しいと思います。滞在中は晴れたけど風が強かったっていう場面もありましたし、それを見ることができたのは、やはり感激でしたね。もしもウユニ塩湖に行ったのに目的のものが見られなかった、という自分を想像すると、恐らく自分の性格からしてまたチャレンジする。翌年チャレンジするとか。それでも上手くいかなかったら、さらに翌年に2回くらい行くかもしれないとか。もうそういう、ハマった自分も想像するわけです。それを考えると1回目で見られたのはラッキーでした。

旅行になかなか行くことができない方に、私があちこちに行って上手く捉えられたものをどんどんお見せして体験を共有したいなって思っています。旅行はなにも出かけて行くことばかりが本当に良いことではなくて、行った人の記録なり話から、想像することで疑似体験をしていくのもいいなと思っています。

ドーム映像にしろVRの装置にしろ、いろいろな道具が進化していくことによって、疑似体験の質が良くなっているのです、出かけて行くリスクを減らせる。やっぱり海外旅行となるといろいろな危険もありますし、旅行代金が高いとか、行きたくても行けない方がたくさんいるので、それを疑似体験で味わっていくっていうのは、今後ますます増えていくことだと思います。私がどんどん率先して出かけて行ったものをそういった作品にして体験していただくっていうのは、自分でもやりがいのあることだ

なあと思っていますね。

### 一 写真を撮っている時、どういった気持ちですか。

まず、何より星が好きなので、見た時の『わあ！』という驚きですね。それが、まず先に立つんですね。まず自分が体験したいっていうのが先あって、写真は後から薄れていってしまう自分の記憶や気持ちを確認なものにするためのもの。そしてそれが人にも伝わる。



かつてフィルムで写真を撮っていたころは、むしろ現場の雰囲気はどうやったら上手く撮れるかな、っていう写真の撮り方だったのが、今はちょっと違うんですね。デジタルカメラの性能が凄く良くなった。最近のデジタルカメラは肉眼で見たよりも良く写るんですよ。例えば天の川を例にとりますと、肉眼で見ると天の川って白くぼんやりしたものにしか見えませんよね。どんなに目を凝らしても星々が分解したようには見えないし、色がついて見えることも私はないですね。それがわずか30秒くらいの露出で、今は天の川の色ですとか暗黒帯の様子ですとか、綺麗に写し撮ることができる。しかもそれを現場で見ることができるわけですよ。撮った瞬間に。その場で小さなフ

アインダーの中でパッと見えた時にですね、『ああ、自分は今ここに立っているんだ』と、肉眼を超えた宇宙の姿をデジタルカメラが見せてくれるんですね。これはフィルム時代には全くなかった新しい星空の楽しみ方です。目で見える限界を超えた宇宙の姿をカメラの目によってリアルタイムで見せてくれる。肉眼を超えた宇宙の体験っていうんですかね。それが今私の新しい楽しみ方です。ある意味、人間の五感を超えたものを補強するような装置としてカメラを使っている。それを使って、例えばプラネタリウムでそのカメラが捉えた世界を全天映像にしたとしたら、実は現場で見た私よりももっと凄い体験をドームの中ではできるんですよ。見えなかったものまで見えるんですから。これは嘘の世界ではなくて、ただ人間の目では見えなかったっていうだけです。現実なんだけれども人間の視力を超えた世界が体験できる。それが今は作れてしまうんですね。そして自分でも現場で体験できなかったことが、スタジオに帰ってきて動画を作ったりすることによって底上げしつつ体験できる。それが帰ってきからの楽しみの一つになっていますね。最後に一つ、私が写真を撮ったり宇宙を見ながら強く感じることは『宇宙が自分とつながっているな』ということです。例えば植物を食べたりしている自分の身体は身の回りの自然とつながっている。それをどんどん広げていくと、海の水ともつながっているし空にある雲ともつながって

る。地球全体の大気と自分はつながっているんだな。もっと広げると、その地球は太陽系の中で生まれて、その物質はどこから来たのかなっていったら昔の恒星の中で出来たものです。元々宇宙の中には水素とヘリウムしかなかったものが、星の中で生まれた新しい原子が宇宙へ散らばって、それが自分の身体を作っているんだなって。写真を撮るときに、自分の身の回りのものから遥か彼方の宇宙まで全部写し込むこと



によって、宇宙全体がひとつながりにつながっているのを表現できる。手前の木と遥か彼方の星は、別々のものを写しているのではなくて、ひとつの宇宙の流れていく時間の一瞬を切り取ってるんだっ、ていう気持ちになります。その中には自然のものだけではなくて、人間が作った街や建物が入っていたりするんです。その人間の営みも含めた全部の宇宙の今一瞬の姿、を捉えているんだなというのが写真を撮りながら星空の下で思うことですね。

(2021年3月30日 zoom インタビューにて)

## 特集

7月、10月と2回に渡りインタビューを掲載致しました。いかがでしたでしょうか。実際にお会いしたKAGAYAさんは、想像以上に素敵な方でした。インタビューの中で、『宇宙とつながっている』という言葉があります。『私は宇宙とつながっている、そして皆ともつながっている・・・』たくさんの物や人達とのつながりを感じながら、また空を眺めたくくなりました。



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・・・

KAGAYAさん、ありがとうございました。



文・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。

# 銀河の大きさ

千葉 柁司

みなさん、銀河の大きさはどのくらいだと思いますか？

試しに私達が住む銀河系の大きさをネット検索すると、「直径 105,700 光年（半径 52,850 光年）」と出てきました。今はいろいろ詳しく調べたりじっくり考えなくても、ネット検索で直ちに「何かしらの答え」が出てきます。とても便利な世の中になりました。

ではこの数値、本当だと思いますか？

この大きさは銀河系の端になるのでしょうか？

答えは、否です。

詳しくは後にして、まずは銀河とは何か、その発見の歴史から書きます。

## 銀河の発見

みなさんは既にご存じだと思いますが、天の川が星の集まりであることを発見したのは、ガリレオです。1609年のことで、自分で作った望遠鏡をはじめて天の川に向けて分かった

そうです。日本では戦国時代の真最中でしたね。

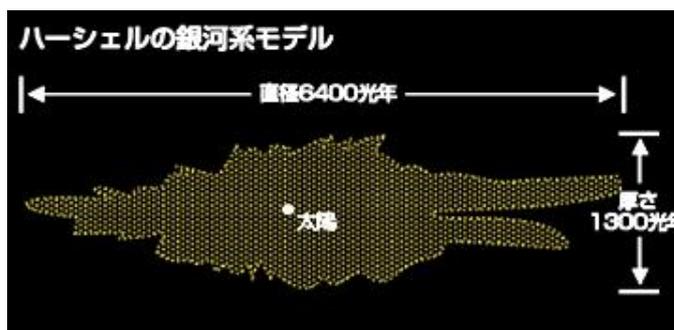


図1 ハーシェルの銀河系モデルサンプル

その後18世紀になって、ハーシェルが天の川全体の星の分布を望遠鏡で調べ、直径6,400光年、厚さ1,300光年の円盤型をしているというモデルを発表しました（図1）。20世紀に入ると、

カプタインが銀河系のレンズ状モデルを提案し、直径55,000光年、厚さ10,000光年としました。暗い星まで観測できたので、銀河系が大きくなりました。

そして1919年、二人の天文学者（シャプレーとカーチス）が銀河系の大きさについてそれぞれ全然違う主張をしました。

シャプレーは、球状星団と呼ばれる星団の空間分布から、太陽は銀河系中心から離れた位置にあることを見出すとともに、銀河系の直径は約30万光年もあって、アンドロメダ星雲のような渦巻星雲が銀河系の中にあると考えました。その当時は既に星とは違う星雲の存在は知られていましたが、どのぐらいの距離にあるのかわかりませんでした。

一方、カーチスは、銀河系の直径は約3万光年しかないと主張しました。そして、渦巻星雲は銀河系の外にあり、ぽつんぽつんと「島宇宙」になっていると考えました。

そして、1920年に米国科学アカデミーで有名な公開討論会が行われました。「The Great Debate」と呼ばれていて、試しにネット検索するとちゃんと出てきます。シャプレーとカーチス、どちらが正しいか。ここでキーとなるのは、アンドロメダ星雲（図2）のような渦



図2 アンドロメダ星雲 (M31)

巻星雲が銀河系の中にあるのか外にあるのか、ということになります。

ここでみなさんもお存じ、ハッブルの登場です。彼は、アンドロメダ星雲の中にセファイド型変光星と呼ばれる、数日から数十日の周期で光度が変わる変光星を見つけました。このタイプの変光星は、変光周期が長いほど星そのものの光度（絶対等級）が明るいという性質がありますので、見かけの光度と比較することによって、星までの距離を決めることができます。ハッブルはこのことからアンドロメダ星雲までの距離は100万光年以上の遠くにあり、銀河系の外にあるとしました。1923年のことです。（実際は約250万光年の距離にあります。）

すなわち、カーチスの勝利となり、渦巻星雲は銀河系の外にあって島宇宙となっていることがわかりました。この結果、アンドロメダ星雲は今では「アンドロメダ銀河」と呼ばれています。

## 銀河系の構造

一方で、本当にカーチスの主張のひとつ、つまり銀河系の直径が約3万光年というのは正しいのでしょうか。ハーシェルは間違っていたのでしょうか。

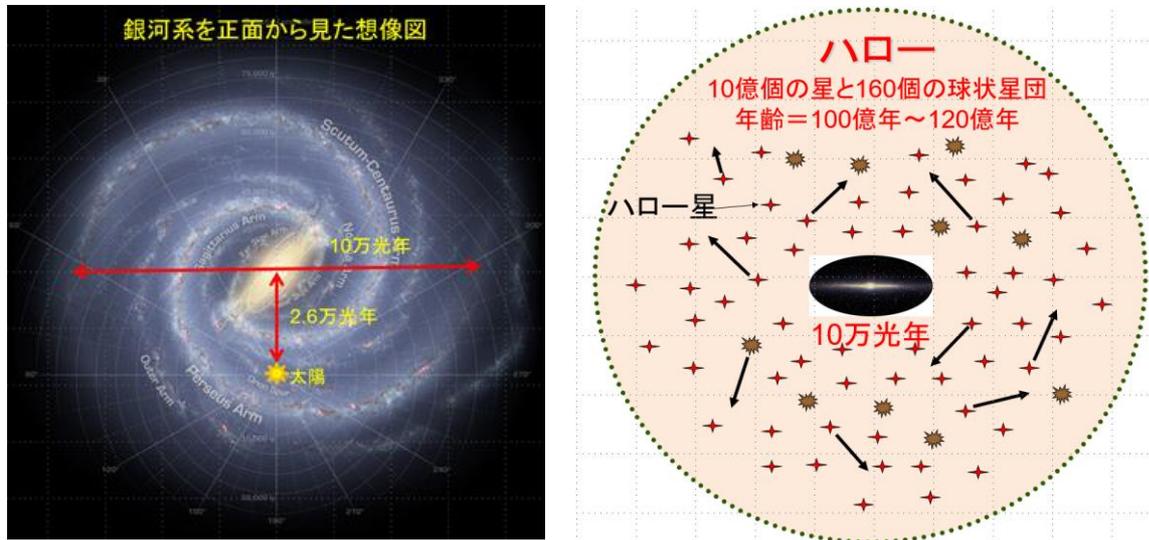


図3 銀河系の構造。左：銀河系円盤部（天の川）の正面図[1]。右：横から見た円盤部とそれを取り囲むハロー部。

答えは、どちらも正しくないと言わざるを得ません。本当の答えは、銀河とは何か、銀河の構造はどうなっているのかを見てからになります。

いわゆる天の川の平べったい部分は、星がたくさん集まっているところです。空間的には円盤状の形をしていて、おおよそ1千億個の星から構成されています。これを銀河系の円盤部とよびます。円盤の中心に近いほど星が多く、中心から離れるにしたがって星の数が少なくなります。中心から太陽までの距離はおおよそ2.6万光年、そして中心から大体5万光年までこの円盤部の星が確認されています。これが天の川の実体です（図3左）。

ところが、私達が住むいわゆる「銀河系」は、この天の川としての円盤部ばかりではないことが分かってきました。円盤部にある星は大体円運動に近いそろった運動をしていて、それが円盤状を成しています。一方、円運動から大きくずれて、円盤を横切るような速い運動をする星が多く見つかってきました。そして、このような星は銀河系円盤部を取り囲むハローと呼ばれる広大な空間の中を動き回っていることが分かってきました。このハローには約10億個の星と約160個の球状星団が分布しています（図3右）。

ここまでを整理すると、私達が住む銀河系は、星がたくさん集まって明るい円盤部分（天の川）だけでなく、星の数は少ないながらも大きく広がったハローという部分もあることが明らかになってきました。つまり、ハローの端までが銀河系の本当の大きさになります。

では、ハローは一体どこまで広がっているのでしょうか。

### 銀河系ハローの大きさ

ハローには年齢が 100 億年～120 億年と、とても古い星ばかりが存在しています。一方、銀河系円盤にある星の年齢は、幅があるものの典型的には数 10 億年となりますので、如何に古いか分かります。ちなみに、宇宙の年齢（宇宙が開闢してから現在までの年齢）は 138 億年になります。銀河系のハローには、銀河系が誕生した頃に生まれた星が広がっていて、このことから銀河系は最初大きく広がっていたことが推測されます。その頃、つまり今から 100 億年以上も前ですと、現在天の川として見られる銀河系円盤部は存在していなかったこととなります。したがって、ハローにある星を調べると、銀河系の初期の状態が分かることになり、ハローはまるで貴重な化石のような星であふれていることとなります。

さて、ではどうやってハローの大きさを決めたらいいでしょう。森の中において、森の大きさを決めるのと同じような作業で、難しさが実感できると思います。ハローにある星を全部観測するのは不可能なので、何か目印となる星で、明るくてかつ星までの距離が決めやすいものを狙い、そのような星の空間分布を調べてやると良いです。

そこで私達の研究グループでは、青色水平分枝星（Blue Horizontal-Branch 星、以下 BHB 星）と呼ばれるハロー星に注目しました。BHB 星は進化が進んだ星でハローのどこにでも存在しており、また絶対等級が約 0 等で明るいのでハローの端にあっても見つけることができます。ただ、やはり遠くにあると暗すぎて見えにくくなりますが、日本が持つ口径 8.2 メートルもあるすばる望遠鏡と超広視野主焦点カメラ（Hyper Suprime-Cam、以下 HSC）を使うと問題なく見つけることが可能です。

私たちの研究グループでは、HSC の戦略枠プログラム（通称 SSP: Subaru Strategic Program）で行われている広域測光サーベイのデータを用い、この中から BHB 星を抽出しました。このタイプの星を同定するには、まず HSC-SSP の観測データの中から点源である銀河系内の恒星を選び、さらにこの中から複数の測光バンドを組み合わせ、BHB 星の候補天体を抽出します。この方法では、他の点源天体（A型スペクトルの主系列星で通称青色はぐれ星、白色矮星、クエーサー、ならびに遠方銀河）を天体の色の情報からうまく取り除く必要があり、注意深い統計解析が必要になります。この方法では、太陽からおよそ 120 万光年の距離まで星の性質を詳しく調べることができるので、考えられる銀河系ハローの端を十分にとらえることができます。

得られた BHB 星の空間分布（銀河系中心からの距離を変数とした数分布）は図 4 のようになり、銀河系中心からの距離とともに減少する傾向を示します。さらに、半径が約 52 万光年のところで急激に数が落ちていきますので、このあたりが銀河系ハローの境界になっている可能性が高い結果となりました。

そうすると、銀河系の直径は 100 万光年を超える大きさになり、ネット検索で出てくる数字（銀河系円盤部の直径）の 10 倍以上になります。これが私達が住む銀河系の真の大きさになり、前述のハーシェルもカーチスも正しくないことが分かるでしょう。

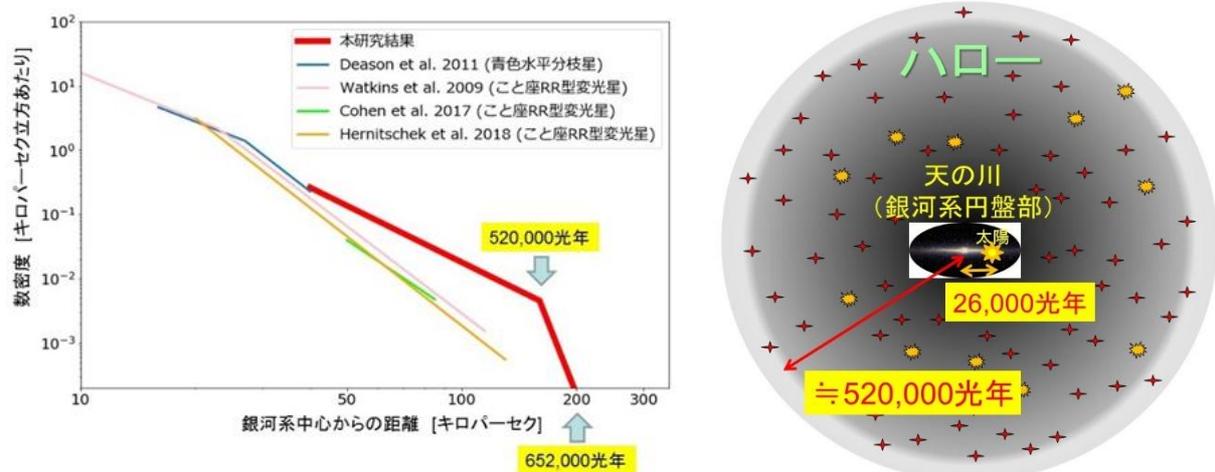


図4 左：BHB 星の密度分布（赤線）。1 キロパーセクは 3,260 光年に対応。

右：左に示す結果を基にした銀河系構造の概念図。

## アンドロメダ銀河の大きさ

では他の銀河でどうなっているかを見てみましょう。一番観測し易いのは、一番近いアンドロメダ銀河です。図5左にアンドロメダ銀河の方向にある星の分布を示します。アンドロメダ銀河にも大きなハローがあり、密度は薄いけれど古い星が広がっています。図2にあるアンドロメダ銀河の部分は、銀河全体の中心近くにある円盤部にすぎないことがわかります。アンドロメダ銀河のハローは実はかなり大きくて、これまで中心から約50万光年まで星が存在していることが確認されています。図5右に、アンドロメダ銀河の真の大きさと周辺の星座と比較しました。実はこんなに大きいのです。

他の銀河にもこのようなハローが一般に存在していることが確認されています。そして、このようなハローには古い星が図5にも見られるように特徴的な構造をしていて、これは銀河が誕生したときの名残と考えられています。

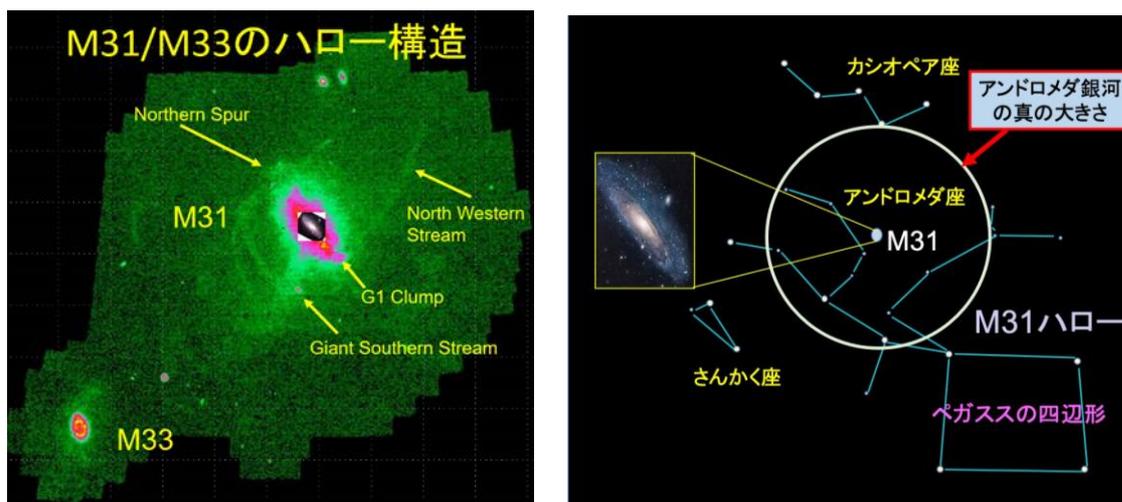


図5 左：アンドロメダ銀河とそのハローにある星の分布[2]。赤色から白色にかけて星の密度が小さくなるように表示。右：アンドロメダ銀河の真の大きさと星座の大きさとの比較（表紙写真参照）。

## 終わりに

今回の私達の研究を記者発表した際に[3]、ある新聞社の方から「ネット検索で出てくる銀河系の大きさよりもずっと大きいのは何故か？大発見か？」と質問がありました（笑）。詳しくお話ししたら納得されていました。

銀河系のような銀河は、星がたくさん集まっていて明るい円盤部だけでなく、周囲にその10倍以上の大きな空間に古い星々が広がっています。円盤部はまるで都市部で比較的若い人たちが多く、一方ハロー部は山間部で年配の方たちが多くいらっしゃる地域でしょうか。これら全体が私達が住んでいる日本列島、そしてここで述べた銀河系になります。

## 参考文献

[1] <https://apod.nasa.gov/apod/ap080606.html>

[2] McConnachie, A.W., Irwin, M.J., Venn, K.A. 2009, Nature 461, 66-69

[3]

<https://www.subarutelescope.org/jp/results/2019/06/20/2724.html>

著者：千葉 柁司（ちば まさし）

東北大学大学院理学研究科天文学専攻 教授

（柴田晋平さんの後輩です）

[chiba@astr.tohoku.ac.jp](mailto:chiba@astr.tohoku.ac.jp)



世界一レベルの迫力と美しさ！

## 多摩六都科学館プラネタリウム

清水道子・木村美奈子



プラネタリウムめぐり第2回目は、東京都西東京市にある「多摩六都科学館プラネタリウム」です。

サイエンスエッグと呼ばれるプラネタリウムドームは直径 27.5m で世界最大級。投映機「CHIRON II (ケイロン II)」は 1 億 4000 万個以上の星々を映し出し、世界一認定を受けています。大型ドームに映し出される映像は圧巻で、

土日や夏休みはチケット入手に朝から長蛇の列という人気です。

今回は天文グループリーダーの「齋藤正晴さん」にお話を伺いました。

### まずはチケットをGET！

**プラネタリウムチケットは入手が困難なほどの人気ですね。**

おかげ様で、日曜・祝日や夏休み中のプラネタリウムチケットは開館後すぐに売り切れになることが多いです。平日、午後からの一般投影が比較的入手しやすいかもしれませんが、状況にもよりますが、日曜より土曜日、季節で言えば冬の方が入手しやすいです。(現在は新型コロナの流行で座席数を減らしている影響もあります。)

### 美しく迫力のある映像

**大きなドームに映し出される映像が魅力ですが、おすすめの座席を教えてください。**

上段だと全体が見渡せ、中段の投影機の近くだと没入感が味わえます。人によっては前方で見上げるのがお好きな方も。初めての方には上段をおすすめしています。



(取材スタッフは中段で観覧しましたが、ドームが大きく臨場感があり、プラネタリウムにいることを忘れるほどでした。)

### 楽しい生解説

**生解説とても楽しかったです。解説をする時大切にしていることをお聞かせください。**

当館の解説を聞いてくださった方に、『実際の空で星を眺めてもらう事』を大切に、解説員が各々その日の内容を考えて解説します。解説員は7名で、演出や紹介する星座も変わるので、個性豊かな星空解説をお楽しみいただけます。また、星空解説だけではなく、テーマ解説も設けており、担当者が企画から制作までを担当します。テーマは2～3ヶ月に1度のペースで変わり、木星・土星に宇宙旅行に出かけたり、縄文時代にタイムスリップして当時の星空をながめたりなど、プラネタリウムの様々な機能を駆使して制作しています。

コロナ禍で控えめにはなっていますが、私の場合はお客様とのやり取りを大切にしています。「この星知っている？」などやり取りをしているとお客様との間に一体感が生まれ、それを楽しんでいただくのも生解説の楽しみ方の一つ。もちろん静かに鑑賞されたい方もいらっしゃるので、臨機応変に。私の場合、平日はクラシック音楽をメインにして、解説は少なく星と音楽をお楽しみ頂いています。

『解説を聞いて本当に星を探せたのでまた来ました。』というお声をいただけるとやはり嬉しいです。先日は私の解説中に一所懸命『北斗七星』をメモしてくれて、帰る時に見せてくれた子がいました。そういう事があると『あ、楽しんでもらえたんだな』と感じて嬉しくなります。

## 河原郁夫先生との出会い

**齋藤さんにとって良い解説員とはどんな方ですか。**

引き出しがたくさんあって、その時のお客様にあった投影ができる方はすごいと思います。コミュニケーション能力。どちらかというと発信より受信してそれに応えられる。そういう方はすごいなと思います。

影響を受けたという点では、かわさき宙と緑の科学館（川崎市青少年科学館）で1ヶ月に1度（2019年からは2ヶ月に1度）星空解説を担当されていた『河原郁夫先生』です。90歳までコンソールに立たれ、投影経験約65年の大ベテランでいらっしゃいました。『主役は星』で、音楽と星をお客様と一緒に楽しむ事を大切にされていました。更に先生ご自身の星にまつわる体験談や、野尻抱影（のじりほうえい）先生や水野良平（みずのりょうへい）先生とのエピソードは河原先生にしかできないお話で、とても魅力的でした。私自身、どういう投影をするか悩んでいた時、良く通って拝聴し個人的にも大変可愛がっていただきました。先生は今年の3月20日までプラネタリウム解説をされ、翌日ご逝去されました。生涯現役を貫き、プラネタリウムと星を愛した先生の投影はとても深く印象に残っています。



## これからの多摩六都科学館プラネタリウム

今後どのようなプラネタリウムをめざしていらっしゃいますか。

プラネタリウムは非日常を味わえる特殊な空間です。これを活用して楽しいことを行ってみたいです。これまでもキトラ古墳の石室を映したり、11世紀から18世紀に作られた天球儀の絵を星空に重ねて映写する演出を行うなど天文分野だけでなく、考古学や天球儀・地球儀の歴史についての講演会も開催してきました。これからも様々な分野や専門家とコラボしてプラネタリウムの可能性を広げるような取り組みをしていけるといいなと思っています。天文グループリーダー 齋藤正晴さん 広報担当 石山彩さん 取材にご協力いただき、ありがとうございました。

### 多摩六都科学館メモ

プラネタリウムチケットがGETできなかった時も・・・色々な楽しみ方があります！

### 食事・休憩



館内にある「カフェ六都なおきち」  
地域でとれた旬の食材を使ったヘルシーな  
食事とスイーツです♪



食事、飲み物持ち込みOKの広い休憩室も  
あります。疲れたらちょっと一休み。

### 展示室



多摩六都科学館は体験型の科学館です。  
「チャレンジの部屋」「からだの部屋」  
「しくみの部屋」「自然の部屋」「地球の部屋」  
の5つのテーマに分かれた展示室があり、大人も子供も楽しめます

### お土産



多摩六都科学館オリジナルグッズもあるミュージアムショップ。種類が豊富です。

★おすすめポイント★

巨大ドームに映し出される、美しく迫力のある映像と、楽しい生解説が魅力です。解説者さんやスタッフの皆さんに質問すれば、投映機などの話も詳しく聞かせてくださいます。科学館の展示室も充実していて一日楽しめます。

【多摩六都科学館（プラネタリウム）】

東京都西東京市芝久保町 5-10-64

電話：042-469-6100

<https://www.tamarokuto.or.jp>

【齋藤正晴（さいとう まさはる）さんプロフィール】



1980年 静岡県富士市生まれ。

幼い頃より星座や天体に興味を持ち、2012年より東京都西東京市にある多摩六都科学館の天文グループスタッフとして勤務。プラネタリウムの解説や天体観望会の運営など、天文に関わる業務を担当している。

【文・インタビュー・写真】（一部写真は多摩六都科学館様よりご提供いただきました）

★清水道子（しみず みちこ）



たのしい宇宙講座9期生 星空準案内人取得（2020年）

多摩六都科学館の合言葉「Doサイエンス」の通り、実際見て触れて体験し知識を深めていくコーナーが多く楽しいです。欲を言えばプラネタリウムチケットをネット等で予約できれば嬉しいのですが・・・。

★木村美奈子（きむら みなこ）



たのしい宇宙講座9期生 星空準案内人取得（2020年）

会報チームに入り初めての取材。齋藤様とお会いして最初に「キトラ古墳」の天文図を見せて頂き、北極星や北斗七星、オリオン座を確認しながらすっかり齋藤様の星の世界に引き込まれました。「発信より受信」私も目標にします。科学館は多摩川流域で化石収集できる場所を展示していただきまさに体験型。多摩六都科学館ホームページ、高柳雄一館長のコラムは星ネタが多く必見です。

# 宇宙の資源は誰のもの？

藤井慎一郎

皆さん、こんにちは。

私は以前、2015年4月発行の会報No.64で「ISS殺人事件－宇宙人は見ていた－」と題して、国際宇宙法に関する文章を投稿しました。それから年月が過ぎ、ここ数年は、民間企業がロケットを飛ばしたり、宇宙での資源開発が取り沙汰されるなど、宇宙での活動に関するルール作りがめざましく進み、関心を集めるようになってきています。

今年2021年6月、国会で「宇宙資源法<sup>1</sup>」が成立しましたので、今回はこの法律について、若干の解説をしてみたいと思います。」

なお、文章中の意見にわたる部分は元より私見です。

## 第1 宇宙資源法にはどんなことが書かれているの？

宇宙資源法は、「宇宙資源の探査及び開発に関し…宇宙資源の所有権の取得その他必要な事項を定める」法律です(1条)。要するに「**宇宙探査や開発で手に入った資源は誰のものか？**」を定めた法律となっています。

ここで「宇宙資源」とは「月その他の天体を含む宇宙空間に存在する水、鉱物その他の天然資源」のことを言います(2条)。

宇宙資源の探査及び開発を行うには、内閣総理大臣の許可を得る必要がありますが、許可を受けた事業計画に沿って探査や開発を行って得た宇宙資源については、これらの探査や開発を行った者が所有権を取得する(5条)というのが、この法律の趣旨です。

この法律のポイントは、「**宇宙探査や開発で得られた水や鉱物などの天然資源は、『国のもの』**とか『**みんなのもの**』ではなく、『**探査や開発をした者のもの**』になる」というところにあります。

## 第2 宇宙条約の原則 – 天体や宇宙は一体誰のもの？

---

<sup>1</sup> 正式名称は「宇宙資源の探査及び開発に関する事業活動の促進に関する法律」

どうしてこのような法律ができたのでしょうか？

まず、宇宙資源のある「天体や宇宙は一体誰のものか？」について、国際法の観点から考えてみましょう。

この点、1967年に発効し、日本も批准している「宇宙条約<sup>2</sup>」では、月その他の天体を含む宇宙空間について、「全ての国が…自由に探査し及び利用できるものとし…」(1条)、「主権の主張、使用若しくは占拠又はその他のいかなる手段によっても国家による取得の対象とはならない」(2条)と定められています。

要するに、「**天体などの宇宙探査や開発はどここの国でもできるし、宇宙はどここの国の領土でもない**」というのが**国際的なルール**となっています(宇宙活動自由の原則、宇宙空間領有禁止の原則)。

しかし、ここには、**宇宙探査や開発で得られた天然資源について、これを個人や民間企業が所有することができるかについては、何も書かれていません<sup>3</sup>**。民間企業等の資源の所有については、「できる」とも「できない」とも何も決められていないのです。

昔は、民間企業等が宇宙を探査、開発して資源を得るなんてことはSF映画の世界の話だったのでしょう。したがって、民間企業等が宇宙探査や開発で得た天然資源の所有権の話など、まだ真剣に考える必要性に乏しかったのです。

### 第3 宇宙活動法 - 民間企業等が宇宙に出る時代に！

しかし、その後の技術開発はめざましく、先進国はこぞって宇宙に進出して、探査や開発を行える力を持ってきました。そして、**このような宇宙の探査や開発について、国の機関だけではなく、民間企業等が行うという時代が現実にはやってきたのです**。

我が国では、2008年に「宇宙基本法」が制定され、2018年には「宇宙活動法<sup>4</sup>」が制定され、それまでJAXAなどが行っていた**宇宙の探査や開発につき、民間企業等にも門戸が広がる**ことになりました。

<sup>2</sup> 正式名称は「月その他の天体を含む宇宙空間の探査及び利用における国家活動を律する原則に関する条約」

<sup>3</sup> 1979年採択の月協定には、「月及びその天然資源は人類の共同財産」、「月の…天然資源は、いかなる…非政府団体若しくは自然人の所有にも帰属しない。」(11条)という規定がありますが、この月協定は、日本を含む多くの先進国は批准していません。

<sup>4</sup> 正式名称は「人工衛星等の打上げ及び人工衛星の管理に関する法律」

そこで、民間企業等が宇宙探査や開発の過程で得た天然資源について誰のものになるのか、きちんとしたルールを作る必要が出てきました。

一般に民間企業等は、営利を追求して発展、継続する点に本質がありますので、宇宙開発の門戸を民間企業等に広げるのみならず、その過程で得られた**宇宙資源の所有権の所在もきちんと定めておかなければ、民間企業等が宇宙探査や開発に積極的に参入しにくい**という面があります。また、**水などの資源は、生命維持の上でも使えないと不安**です。

宇宙資源法では、内閣総理大臣の許可を受けて民間企業等が探査や開発（採掘など）を行った場合、その過程で得られた宇宙資源について、その探査や開発を行った民間企業等の所有物になると認めました。これにより、「**宇宙を探査、開発して、宇宙資源を得て利益を得たい!**」と考える民間企業等が、**積極的に技術を開発して宇宙へと飛び立つことを後押し**することになると期待されます。



#### 第4 解決していない問題 — 探査・開発権のバッティングの紛争処理

しかし、まだこの法律で解決していない問題があります。

そもそも、この法律は日本の法律であり、あくまで日本の立場として宇宙資源の所有権を認めるものですが、その**前提として、ある民間企業等が探査や開発（採掘など）を行う権利について「ほかの人はこれを邪魔してはいけない」という排他的地位（独占権）まで与えるような内容にはなっていません。**

例えば、ある日本の民間企業等が「月にロケットを飛ばして開発をしたい」と申請した場合、内閣総理大臣は、その計画が宇宙条約に反していないかなどを審査し、問題がなければ

許可を与えることとなります。しかし、月の同じ場所を別の国の企業が開発したいと考えていた場合、当然、そこにはバッティングが生じます。

これが地球上の土地の開発の話であれば、国ごとに領土も決まっていますし、土地の所有者も存在しますので、複数の民間企業等が勝手に同じ土地を開発しようとしてバッティングするということはまずありません（あったとしても、例えば土地の所有者ときちんと契約を締結した者とか、開発の申請をしてその国の許可を得た者など、必ず正当な開発権を持った人が定まるので、裁判で決着が付きます。）。

しかし、**宇宙空間は、どこの国の領土でもなく、元々誰の所有物でもなく、国籍問わず誰でも自由に開発ができてしまうことから、例えば、月の同じ土地を別々の国籍の複数の企業が開発しようとしたとき、どちらも自由にできることになってしまいます。**これでは当然紛争になり、下手をすれば開発権を巡って宇宙戦争（？）になってしまいます。



これを解決するためには、**国際的なルール作りが必要なのですが、合意には至っていない**のが現状です。実は、宇宙資源法の国会審議の中では、「法律を作る前に国際ルールを定めるのが先ではないか」との議論もあったのですが、まずは国内法を定めて、国際ルールの取り決めにも尽力するというので、先に法律ができました。

今、宇宙の開発権などの国際ルールについては、国連宇宙空間平和利用委員会（COPUOS<sup>5</sup>）の法律小委員会で議論が始まっており、今は慶應義塾大学の青木節子教授（国際法）

<sup>5</sup> COPUOS : Committee on the Peaceful Uses of Outer Space

が議長を務められているのですが、**宇宙開発を進めて天然資源を得たい国々と、そこまでの技術がなく「宇宙資源はみんなのものだ」と主張したい国々との利害の対立**もあり、なかなか難しい舵取りを求められています。



## 第5 終わりに — 宇宙の平和利用に向けて

宇宙開発はまだまだ始まったばかりであり、SF映画みたいな内容の部分もありますが、それが現実となるのは思ったより早いかもしれません。

各国ごとの技術には差があり、利害対立にも根深いものもあると思いますが、宇宙条約にもあるように、まずは**平和が一番**です。

星のソムリエ®としては、観望会や天文教室などで戦争の話はしたくありませんので、ぜひ未来を担う子供たちには、平和に宇宙を利用することを伝えていきたいと思います。

### 参考文献等

「宇宙法ハンドブック」(慶應義塾大学宇宙法センター監修)

第204回衆議院内閣委員会議事録(2021年6月9日)

第204回参議院内閣委員会議事録(2021年6月14日)

著者：藤井慎一郎(ふじい しんいちろう)

たのしい宇宙講座3期生 2015年に星空案内人を取得

本職は法律専門家、群馬県在住



# モンテディオ山形のホームゲームで 天文イベント

加藤 到

2021年8月9日月曜日(振替休日)サッカーJ2モンテディオ山形のホームスタジアムで「望遠鏡を作って観よう」のワークショップが行われた。新監督就任以来破竹の6連勝を続けるモンテディオ応援の前後に、夏休みの小学生対象の特別無料サービス企画となるイベントだったが、2つの台風が続けて接近する微妙な雲行きの中で、はたして？

そもそも、モンテディオ山形との関係は「悠創の丘」での星空観望会の歴史とつながっている。私が勤める東北芸術工科大学の裏山にある悠創の丘は山形県が整備した緑地公園でオープン当初、その管理は県庁の担当部署が行っていた。その後、指定管理者制度によって(株)モンテディオ山形が管理を委託されるようになり、毎年夏にモンテ主催の観望会が行われていた。

ところが近年、熊の出没や、コロナ禍の影響で、しばらく観望会は中止されていて、それに代わる新しいイベントを何か企画できないものかとの相談が寄せられていた。特にホームゲーム終了後にスタジアムのピッチから星空観望できないかとのアイデアが検討された。

夏休みのペルセウス座流星群を、広いピッチの芝生に寝転んで見上げるなんて最高の企画になりそうなものだが、大きな障害が照明設備だった。試合終了後すぐに消灯出来れば良いのだが、観客の退場や、会場整備の都合から、完全に照明が落ちるのは11時過ぎになってしまうというのだ。



『スタジアム de 天体観測だモン!!』 イベント様子

## 活動紹介

そこで、試合前の時間を使って「望遠鏡を作って、」試合終了後に、多少の照明が残っていても観望可能な月や惑星を観測して「観る。」という企画が浮上したわけである。当日のスタッフは、私以外に、中森理事長はじめ、井上、大森、富樫、の最強メンバー。観戦用に雨合羽持参で会場へ向かった。スタジアムの向かい側の建物の広い会議室にソーシャル・ディスタンスを注意しながら3人掛けの長テーブルを30台程並べた。15時に私の司会でスタッフの自己紹介、5分で出来る星座早見盤キットの制作からスタート、中森先生による、今夜の星空解説、井上先生の指導で望遠鏡制作へと順調に進んだ。参加者は、小学生が23名とその保護者合わせて35名程、子供二人の付き添いの親御さんもいて、コルキット二台無料というのは本当にお得、モンテ太っ腹。

17時、無事に予定通り望遠鏡制作は完了し、その時点では青空もちらほらと見える曇り空、何とかかなりそうだと期待を胸に試合終了後の待ち合わせ場所を確認していったん解散。

私たちの観戦チケットを受け取って、無料のTシャツ配布の列に並ぶが、大サイズは品切れで、後日交換の引換券配布。大森さんだけ小サイズをゲットして観戦スタイルに衣替え、山形牛のハンバーガーだの、牛丼だの、なんとらジェラードだの、山形グルメの屋台で食事を



モンテディオ山形 vs ジェフ千葉

を済ましていざキックオフ。対戦相手はジェフ千葉。前半、モンテが1点取ったと思ったらすぐに取り返され、同点でハーフタイムへ、この頃から雨が降り出し、ハーフタイムショーの花笠踊りもびしょ濡れ状態。我々も雨合羽を羽織って後半に備えるが、飛

沫感染防止対策として配布される、声を出さないための応援用のボール紙のハリセンもしつとりと水分を吸って前半のような威勢のいい音が出なくなってしまった。モンテ7連勝も雨に流れるかと思いきや、なんと後半2得点、見事チーム初の連勝記録を更に伸ばすことに成功した。

試合終了後には、雨は小降りになったものの、厚い雲に覆われた状態で星は見えそうになく、雨雲レーダー確認の上、残念ながら「観る。」は中止。集合場所に集まった人たちには、作った望遠鏡を三脚にとり付けて、スタジアムの大モニターに再生される映像を覗いてもらうだけに留まった。それでも、自分で作った望遠鏡でモンテ選手のみだけの超アップの映像を見ることの出来た家族は大盛り上がりで、夏休みの良い思い出になったようだった。我々スタッフも観戦を思いっきり楽しませていただき、久しぶりの天文イベントに充実感を味わった。

というわけで、今回は、観望は出来なかったのが特別にスタジアムでやる意味はなかったとも言えるわけだが、一方、モンテ側の担当者は満員大盛況だったことを受けて、今後こういった子供たちにサービスする企画を続けていきたいそうで、さらにグレードアップした企画が出来ませんかと積極的だった。読者の方で、何かいいアイデアを思いついた方は是非ご一報ください。予算は充分にあるそうです。モンテ太っ腹。



試合終了後のスタジアム

著者：加藤 到（かとう いたる）

星空案内人

東北芸術工科大学映像学科教授

認定 NPO 法人山形国際ドキュメンタリー映画祭副理事長

# コロナ下での「望遠鏡を作って、観る」

柴田晋平、大野寛、佐藤友紀、高橋正好、柴田いくよ

概要：コロナ感染の拡大のなかで対面でのイベントはほとんど中止になってしまいました。実施できた数少ないイベントの一つに、2021年6月5日に山形市少年自然の家において開催した望遠鏡キット製作の出前授業があります。(昔から小天では「望遠鏡を作って、観る」と呼んでいる事業です。) どのように対策して実施したかを記録する意義は大きいと思いますので報告します。

## 行事の概要

開催場所は山形駅から西に9kmの県民の森にある山形市少年自然の家です(写真1)。望遠鏡作りのイベントを実施するにはとて



少年自然の家全景

もいい場所です。星はとてもよく見えます。コロナ感染がなければ夕食も提供いただけるので、望遠鏡製作→夕食→観察会という流れができますが、今回は後半部分を断念し、望遠鏡作りだけになりました。

## プログラム

- 15:00- 開会行事
- 15:20- マイ望遠鏡作り
- 17:20- プラネタリウム  
+バイオリン生演奏付き
- 18:20 閉会

## 背景と状況

この事業は当会の自主事業ではなく依頼による出前授業です。主催者は山形市少年自然の家ですので、感染対策のやり方や中止等の判断は山形市の基準に従うことになります。当会と依頼主が実施計画書を作成し相互に承認してから実施することが出前事業のルールになっていますので、まずは実施計画書を作成しました。実施計画書では、急な感染拡大の場合、市の判断が遅れ

る場合もあることを想定して「市の方針が出ていなくても当会から提案して中止することができる」という内容にしました。実はこれには先行事例がありました。「まん延防止等重点措置区域に指定されたら開催中止」というルールを立てて星空案内人講座を計画している団体がありました。ところが講座開講日直前に、まん延防止等重点措置区域に近日指定することになったと報道されました。事前に作ったルールに従うと、まん延防止等重点措置がまだ発令されていないので「講座は開催」という判断になりますが、明らかにこのタイミングで開くべきではないということになり、事前に作ったルールを変更して中止決定したのです。このように政府や自治体からの発表がまだだけれど、やめたほうがよいという判断ができる場合は、やめられるように計画することは大切と思います。

実際の状況はこんなでした：山形市は前の週まで Level 4（もし、Level 5 になったら山形市の施設の行事は全て中止です）。山形県(人口 108 万人)の感染者数は

6月1日	2日	3日	4日	5日(当日)
3	7	7	5	7

といった具合でした。

プラネタリウム一般公開①  
参加票

ふりがな			
参加者氏名			
2週間以内の旅行歴 ※ない場合は「なし」と記入ください。			
今朝の体温			
風邪の症状など ※ない場合は「なし」と記入ください。			

※ 参加する全員の参加票の記入・提出をお願いいたします。  
 ※ 当日はマスクの着用をお願いします。  
 ※ プランターをお持ちでない方は、当日受付にてご記入いただきます。  
 ※ 当日、37.5℃以上の発熱がある場合は参加することができません。  
 ※ 参加者が4人以上の場合は、複写してご記入ください。

図1 提出する健康チェックシート

## 事前準備

少年自然の家の基準に従い図1のような健康チェックシートを参加者も私たちスタッフも記入し提出することが義務となります。当日の健康状態、体温、過去1週間の旅行経歴です。今回は全員問題無しでした。

募集は10組でしたが競争率3倍という人気でした。子供たちの活動への需要はかなりあることがわかります。

当日の状況は、(1)お子さんに風邪の症状がみられるので辞退した家族が1組、(2)通っている学校が感染者の発生のため休校になり、辞退した家族が1組、(3)結局8組が参加することになりました。来られなかったお子さんには少年自然の家のスタッフが後日個別に対応したそうです(すばらしい!)

当会では、事前準備として化学実験などに使う防護メガネ(ゴーグル)をスタッフ分

準備しました。これは、ピント合わせなどのときにスタッフが使用するためです。

## 当日の対策

少年自然の家のスタッフの皆さんが対策を十分にしてくださり実施計画書どおりの対策で臨みました。対策は以下です。

密を避けるため、工作室を2部屋を増やして、一部屋あたり4家族で、これにスタッフが3名程度ですので、一部屋あたり18名程度いる状態でした。季節もよかったので窓は全開で部屋の換気は申し分ありませんでした。



図2 広い部屋で

図2のように、家族ごとに別れて作業しました。





図3 1家族1テーブル

マスク着用は参加者全員必須で、消毒液は自由に使える状況で、こまめに消毒できました。

工作用品(セメダイン、ハサミ、テープ、濡れティッシュなど)は、参加者が入室するまえに家族ごとのテーブルに、配付を済ませました。望遠鏡キットは会計のこともあるので受付にて配付しました。

大きな声を出さずに説明できるようにピンマイク/ヘッドセット・スピーカーを利用しました。教室に備え付けのオーディオ設備、および、ガイドツアー用の拡声器の両方を使用しました。



図4 星空案内用のヘッドセットで小声でもok

遠隔指導(離れた位置で説明する)を心がけました。望遠鏡作りのスタッフは手袋着用を義務としました。

ゴーグルをつけて、望遠鏡を覗くことにしました。(ゴーグルを付けていても支障なく望遠鏡は覗くことができます)



図5 マスクと手袋で遠隔指導を心がける。

消毒してから梱包しました。望遠鏡作りが終了したら、参加者はプラネタリウムへ移動し、スタッフはそのまま工作の会場に残り、貸し出し三脚、ハサミなど消毒してから梱包しました。(その後、スタッフは解散。)

プラネタリウム終了後、参加者からの質問コーナーがありましたがこれは柴田が一人で対応しました。

イベントは無事終了し参加者にはとても楽しんでいただきました。また、この行事における感染報告はありませんでした。



図6 終了後記念撮影！

## 観察会の試み

望遠鏡作りのイベントでは月面の観測がハイライトです。今回、これができないのは大変悲しいことです。そこで、別に日を設けてインターネットで繋ぐ観望会を実験してみました。2家族から申し込みがあり、6月18日に実施しました。

Zoomというオンライン会議のシステムを利用して、二つの家族、柴田の自宅、高橋の自宅、そして、少年自然の家のスタッフを結んで観望会を行いました。雲の合間から時々、月が覗くというワクワク感がある観望会になりました。オンライン会議には慣れていない方がほとんどと予想されたので、事前に3日ほど日時を設定してZoomの練習会を開いて当日に備えました。参加者の端末は、PCとiPadでした。当日は自宅から接続していただき、説明の後、お庭などに出て観察することを想定したのですが、実際は、家を出て近くの公園など

観察しやすい場所に移動して、移動先からオンライン会議に参加されました。

まず、望遠鏡などの設置を確認して観測を始めたのですが、こちらの指示などはほとんど聞いてもらえず、各家族の中で盛り上がってしまいました。観望会の雰囲気としては大成功なのですが、主催者側としては、ピント合わせがうまくいっているか？クレータの観察のポイントなどお話がしたかったのですが、それらはうまく伝わったのか伝わらなかったのかよくわかりませんでした。なので、主催者としては改善の余地が残るものになってしまいました。それくらい、家族内では盛り上がったということで良かったとも言えます。

高橋は自宅ではコルキットにスマホを接続して、こんな感じに見えるはずというのを画面共有で見せて効果的でした。しかし、安定して見せることができなかつたので今後改善が必要です。

オンラインでの観望会でもかなり楽しく実施できることが分かったのですが、スタッフ側の練習、会の進め方の研究が必要でそれらは課題として残りました。

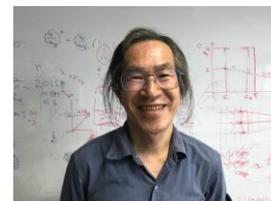
**謝辞：**少年自然の家のスタッフの皆さんには貴重なイベント開催の機会をいただいたこと、また実施に際し大きな努力を払っていただいたことこの場を借りて感謝申し上げます。

著者：

柴田 晋平 (しばた しんぺい)

教材グループで

活動中です。



shibata.shimpei@gmail.com

大野 寛 (おおの ひろし)

小さな天文学者の会

佐藤 友紀 (さとう ともり)

星を見るのが趣味ですが、仕事が夜勤です。



kooriyanohatimaki@gmail.com

高橋 正好 (たかはし まさよし)

天文台グループ理事を担当

現在はコロナ禍のため活動休止中



柴田 いくよ (しばた いくよ)

久しぶりの活動でした。参加の子供たちとドキドキワクワクを共有するのはやっぱり素晴らしい。



# 関東観望会グループからのお便り

森出 廣行

天の川が西に傾いて、夜空が少し寂しいですが、夏の頃より湿度が下がって澄んだ星空を楽しめる季節です。宵のうちには、南天に木星と土星が並び、今月末に東方最大離角となる金星が南西の空で美しく輝いています。従来のような大勢での観望会は難しいですが、過ぎやすいこの季節、感染防止の工夫の上で秋の夜長を楽しみたいです。関東観望会グループからは6月～8月のコルキット工作会とオンライン勉強会の活動報告です。

## ★観望会・工作会

### ☆6月19日（土）中野・哲学堂公園コルキット工作会（協力事業）

関東地方の梅雨入りから最初の土曜日、あいにくの天候でしたが、未就学のお子さんご両親の組を含む6組のご家族が参加されました。感染防止策として公園内の宇宙館（講堂）と鬼神窟（集会所）の2会場に分かれての工作会です。アイピースが筒から外れなくなったり、小さなお子さん達の工作時間が足りなかったり、とアクシデントもありましたが、参加者全員が無事完成させることが出来ました。お子さん達が早速、室内のものを覗いてみたりする中、保護者の方たちからは星の導入方法や三脚の選び方など熱心な質問も頂きました。



宇宙館での工作風景

### ☆7月17日（土）中野・哲学堂公園コルキット工作会（協力事業）

成人の1組を含む6組のご家族が参加され、2会場で作業を実施しました。多くのイベントが中止になるなか、人数限定とはいえ、このような機会があることについて感



2つの会場での工作風景

謝の声を頂きました。当日は梅雨明け直後の真夏日で、小さな部品が吹き飛ばされないよう注意しつつ、換気用の扇風機はフル回転です。全員が順調に工作を完了しましたが、残念ながら観望会はお預けなので、時間に余裕があるとき用の望遠鏡の詳しい説明や星空案内などの教材も今後は用意しておく方が良さそうです。

☆7月24日（土）天王洲公園コルキット工作会（協力事業）

緊急事態宣言発出のため10月23日（土）に延期。

☆8月7日（土）東品川海上公園観望会（協力事業）

緊急事態宣言発出のため10月30日（土）に延期。

☆8月21日（土）中野・哲学堂公園観望会（協力事業）

緊急事態宣言発出のため中止。

## ★オンライン勉強会

☆6月6日（土）20:00～「星検講座」 講師：坂中二郎さん

星空宇宙天文検定（通称「星検」）の受験予定者、特に2級、3級の受験予定者向けに、検定試験の概要や出題傾向、合格のためのノウハウについて紹介して頂きました。5級4級の公式問題集に掲載されている、おもな星座や恒星、銀河・星雲・星団をまとめた表は、3級や2級の受験者の学習にも役立つことや、過去の問題から星座や神話、恒星やメシエ天体などの分類ごとに出題頻度を分析した結果など、学習の効率化に役立つ情報が盛りだくさんでした。遊んでいるうちに星座の位置関係を覚えられるスマートフォンアプリも楽しい学習ツールとしてご紹介いただきました。新型コロナウイルスの影響で6月20日に予定されていた第19回検定が10月31日に延期されてしまいましたが、合格に向けて頑張っている皆さんの学習に大いに役立つオンライン勉強会になりました。

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)



# 私の星空ライフ

高橋 正好

読者コラム 2 番星として投稿いたします。

私が案内人になった経緯とその後の活動や自前の機材などについて、思いつくままお話ししたいと思います。

## 星空案内人になるまで

小学生の頃の私の夢は宇宙飛行士になることでした。しかし、乗り物酔いがひどく、高学年になっても回復見込みがないので、あっさり断念しました。

その代わり、自作キットの望遠鏡で月を観望したりして星空を楽しんでいました。

しかし、中学生以降は定年退職まで星への関心が薄らいでいました。定年後、山形へ帰郷、新居を建てたところ（山形市みはらしの丘）が、星空がきれいなところでした。いいところに来たなと星・宇宙への関心が再び高まりました。早速、もっとよく見ようと奮発して双眼鏡（Canon BINOCULARS 10x42LIS）を購入しました。ところが見えすぎて何がなんだかかわからず知識不足を痛感しておりました。勉強が必要だなと思っていた折り、たまたま柴田先生のところでパート募集があり、ダメ元で募集したところ採用されました。

その時初めて、柴田先生が天文学者であることと小さな天文学者の会の存在を知りました。これは私にとって運命的出会いでした。すぐに「やさしい宇宙講座」を

受講、ラッキーが続き 4 ヶ月後（2013 年 12 月）には案内人の認定をいただきました。

## 星空案内人としての活動

2014 年 2 月に山形天文台案内デビュー以後 5 年間はほぼ毎月案内を担当。

自分の案内スタイルは、自宅周辺で自撮りした星空や惑星、星雲、星団等の写真と当日見られる星座の解説、ギリシャ神話・最新の話題などでお持ち帰り資料(写真 1)を毎回作成し案内しました。まだ駆け出しの写真でしたが結構喜んでいただけたようでした。

案内で心掛けたことは、なるべく易しく、



双方向の会話を多く、なにより自分が楽しんで行うことでした。

しかし、小学生が強敵でしたね。想定外の質問に苦慮したこともありました。

その他、夏の蔵王サマーナイトクルーズでの星空案内も大きな楽しみでしたね。

初めて天の川をはっきりとみることができた時の感動は言葉になりませんでした。

感動のあまり涙ぐんでいるお客さんもおられ「Happy 2 乗！ Happy 2 乗！」理屈はいりませんね。

ただ、新型コロナ禍で2年続けて中止になったのは残念です。早く再開できることを祈っています。

## 私の機材紹介

### 1 星空撮影モード付コンデジ

コンデジで星空が撮影でき、その写真をもとに星座を覚えました。これが案内人取得には非常に有効でした。お勧めです。

### 2 望遠鏡

コルキットスピカからのスタートです。金は掛けないつもりでいましたが、欲望に負けて15cm 反射(中古)、8cm 屈折、18cm 反射(高橋製 M-180C)へとバージョンアップ購入。これで打ち止めにする予定。

◎次号の読者コラムは、遠藤 重明さんです。

著者：高橋 正好(たかはし まさよし) 第47号星空案内人(山形)

最近、パンデミック下での街角電視観望向けに、コルキット用の赤道儀とスマホ取付装置(写真2)を自作しました。太陽や月をスマホ画面で拡大すると見応えがあります。



## 望遠鏡による自撮り写真

まだまだ未熟ですが、M-180C で昨年撮影した惑星(写真3)をご覧ください。



## 謝辞

柴田先生をはじめいろいろご指導・ご協力をいただいた山形の星空案内人の方々や、TWOSの学生の皆様に感謝申し上げます。



# AK-StarCam を用いた電視観望

中山 団

コロナ禍の影響により仕事や学習を支援する取り組みが急速に進む時代となりました。

天体観望においても来場者がアイピースに接眼しなくて済むよう CCD カメラを使った電視観望が各所で導入され始めました。電視観望ではさらにその性能を生かし、写真に撮って画像処理するまで目にすることができない星雲や星団のような淡い天体をほぼリアルタイムに観察できるものもあります。

望遠鏡で観察する天体が電視観望の主な対象になりますが、握りこぶし数個分(角距離 20~30 度程度)の星座を電視観望を使って案内することができないか常日頃模索していたところ、教材グループ(山形)の研究会で秋田様(たのしい宇宙講座 3 期生)より自作のアプリケーション(AK-StarCam)を紹介していただきました。

今回秋田様のご好意により AK-StarCam を試用させていただく機会を得まして、手持ちの機材と組み合わせてみたところ、街中の観望会で星座の解説を行う際に役立つことを実感しましたので、新たな観望会の事例として報告いたします。

## 目標

やりたいことを以下の 3 つに絞りました。

- ・ ソーシャルディスタンスを保ちながらも心理的には近くなる観望会を行いたい。
- ・ 空に浮かぶ星座をレンズに接眼することなくモニター越しにライブで観察したい。
- ・ 星空解説や観客の誘導に集中できるよう機材の操作や調整は簡単なものにしたい。

## 機材

手持ちの以下の機材を使用しました。

- ・ レンズ SAMYANG MF 14mm F2.8 MK2  
単焦点 広角マニュアル
- ・ カメラ Celestron SKYRIS 274C  
1.25" CCD Eyepiece Camera  
1600×1200pix 8.50 mm×6.80 mm
- ・ PC TabletPC TripodWorks C109S  
Atom x5-Z8350(1.44GHz) 4GB
- ・ アプリ AK-StarCam v1.2.0

視野角をできる限り広くしたいのとアプリの使用に集中したいので、今回は広角レンズと撮像素子 1.25" CCD の組み合わせを粗動のジンバルに固定して撮影に臨みました。



図1 機材構成

AK-StarCam を起動したらカメラ名を選択し表示開始ボタンを押すと撮影した映像が DisplayForm に映し出されます。カメラ詳細設定から露出やゲインなどを調整します。

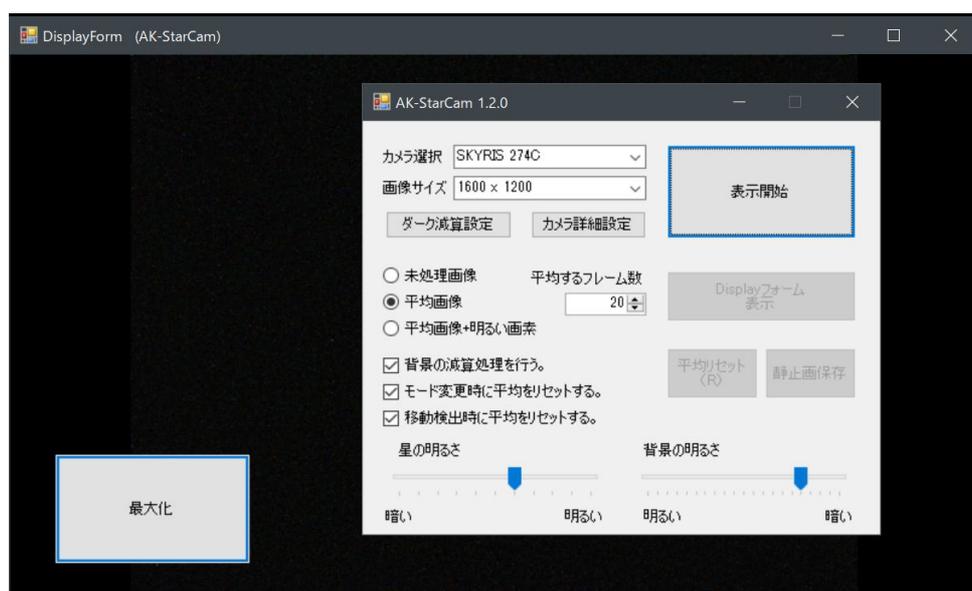


図2 AK-StarCam 画面構成

## 郊外の暗い空で撮影

街中の明るい空と郊外の暗い空では天体の映り方に差が出るので、比較としてまずは条件の良い環境(箱根の小涌園)で8月28日3時頃にぎよしゃ座をライブ撮影しました。



図3 ぎよしゃ座(箱根小涌園で撮影)

“平均するフレーム数”の数だけ恒星に特化したコンポジット(加算平均合成)処理を行ってノイズを低減させるので、恒星がくっきりと浮かび上がります。

紙面では見え辛いかもしれませんが、モニター画面では5角形の周りに散らばっている4~5等級の恒星もはっきり見えます。

恒星の色の再現性もよく3等級の $\eta$ 星が青白いB型であることが確認できます。

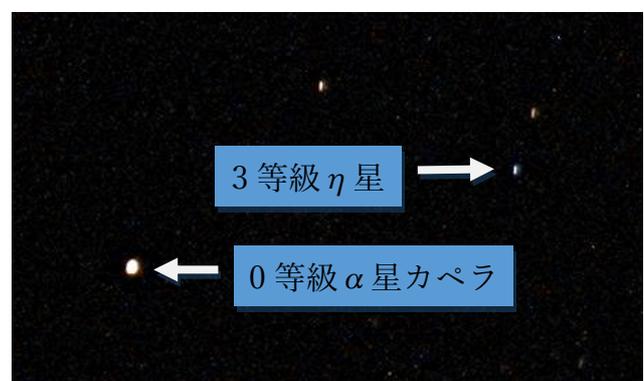


図4 拡大：カペラ付近

## 都内の明るい空で撮影

さて、深夜でも空が明るい自宅(東京都大田区)のベランダではどうでしょうか。

翌日の8月29日4時頃にほぼ同じ方角のぎょしゃ座をライブ撮影しました。



図5 ゃょしゃ座(東京都大田区で撮影)

肉眼で2等級が僅かに見える環境で4等級の恒星がかろうじてモニターに映ります。星座の形は判りますが、微恒星がノイズにかき消されるので、レンズを覗くような醍醐味を堪能できないのが少々残念です。

この時は夜明けが近づいていたので画面の下半分が白みかけていますが、空の条件が多少良くても図の上端部分( $\eta$ 星周辺)の映り方が都内では限界のようです。

限界の一因は、レンズを固定して映像を複数枚合成する仕組み上、平均するフレーム数=8枚、露出=8秒 辺りから設定値を増やすと星の日周運動で画像がブレだすことが挙げられます。(点でなく長細く映る)

対策として感度が高くノイズが少ないカメラが利用できればよいのですが値段が高いため、恒星を自動追尾する架台を使えば一気にノイズを減らすことができる筈です。

## スマホアプリの表示

参考に、私がよく使っている SkySafari(スマホアプリ)のぎょしゃ座を載せておきます。

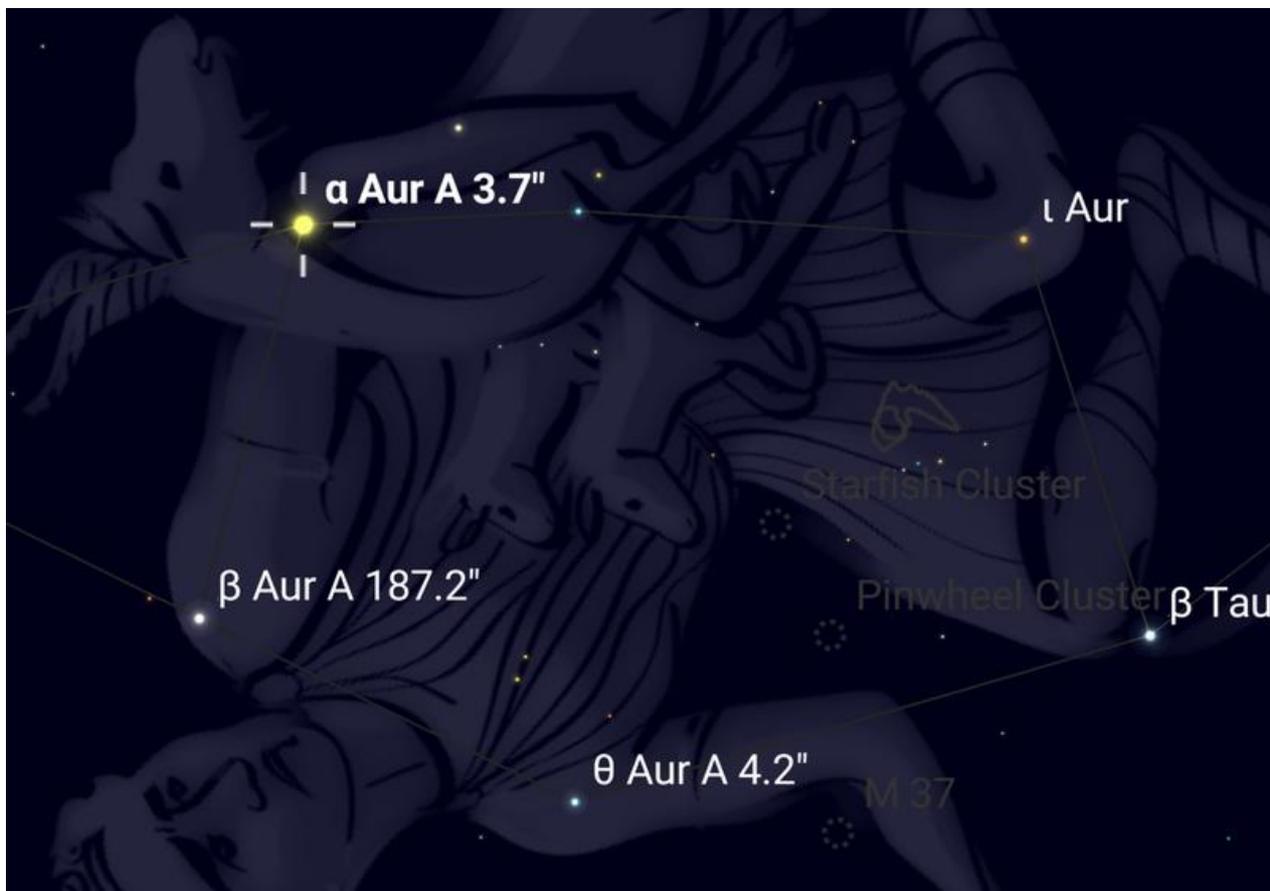


図6 ゃょしゃ座 (SkySafari のスクリーンショット)

SkySafari は恒星の位置を正確に表示しますし、設定を変えれば暗い星まで表示させることができるので星を探す時に役立ちます。ですが実際に双眼鏡で眺めると微恒星の見え方がこれとは異なり、むしろもっと綺麗に見えることに気づきます。

空の状態やカメラの性能によって見え方に違いがあるようなので、そうした違いを比較して楽しむのもおもしろいと思います。

観望会でいきなりモニターに映した星座をお客さんに見せても、星座を見つけられない方が殆どなので、最初に SkySafari の映像をモニターに投影するか印刷して配布するなどして、事前に当日の時間に合わせた星座を見てもらい、そのイメージでモニターを覗き込んでもらう方が、より星座が印象に残りますし、なにより星座を自分で見つけたときの感動も味わえると思います。

## まとめ

モニター越しにぎょしゃ座を眺めていたら木立の合間からオリオン座が昇ってきました。



図7 オリオン座（箱根小涌園で撮影）

いつまでもモニター越しに星を眺めていたら、時間を忘れてついつい明け方近くまで過ごしてしまいました。そう、これは望遠鏡や双眼鏡で朝まで星を眺めていた時と同じ状況です。ただ違うのは、この星のイベントを遠方の人にもライブで共有できて興奮を分かち合えるということです。皆さんもこのすてきな星座のテレビ観望を始めてみてはいかがでしょうか？

## 謝辞

教材グループの研究会でご指導いただきました柴田先生をはじめ、AK-StarCam を提供して下さいました秋田様に心より感謝申し上げます。

著者：中山 団（なかやま まどか）

たのしい宇宙講座

関東 5期生



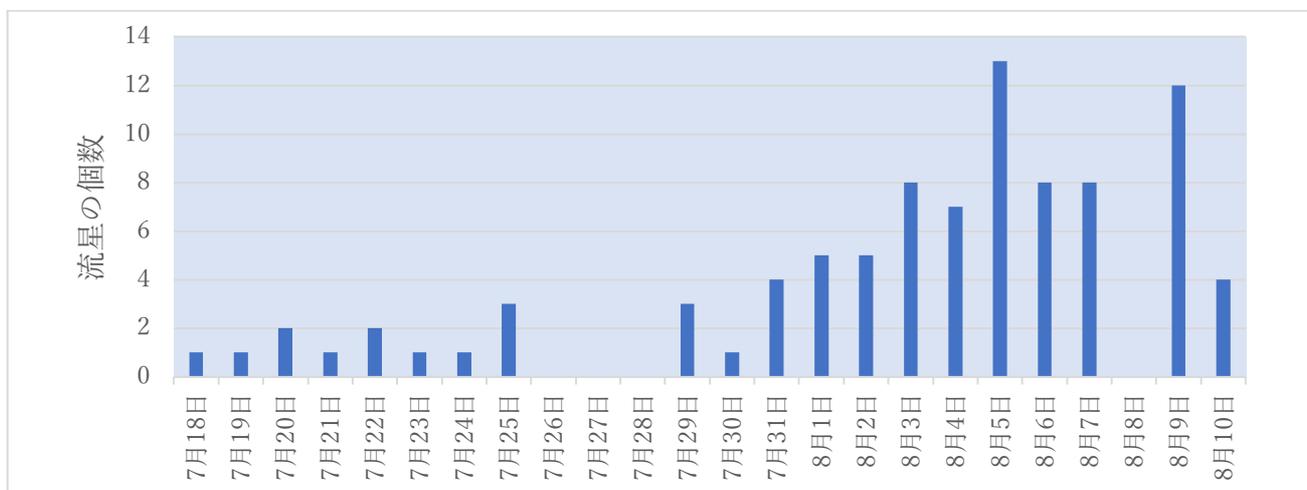
# ペルセウス座流星群を撮影しました

秋田 守

広島県廿日市市から撮影したペルセウス座流星群の流星です。昨年末より流星用カメラを自宅ベランダに設置し、毎晩撮影しています。悪天候で極大の頃は撮影できませんでしたが、撮影できたペルセウス座流星群の中から特に明るかったものを選んで投稿します。



7月23日0時21分撮影です。これを見て「もうペルセウス座流星群が飛び始めている。」と気が付きました。



合計 90 個のペルセウス座流星群の流星を撮影できました。



8月6日2時38分



8月8日1時49分



8月8日1時58分

著者：秋田 守 (あきた まもる)

たのしい宇宙講座3期生です。現在は、広島県廿日市市(はつかいちし)在住。

広島天文協会にも参加しています。

# 総会の葉書からのお便り！

会員の皆さん

総会の出欠の葉書で会報掲載「可」に○をしてくださった方の一言をまとめました。

(会報チーム編集委員)

非公開

【会報チームからのお知らせ】 会報 No.89 より、当会の社会貢献の一つとして会報を出版から一年後よりインターネットで一般公開することになりました。このことについてはまだ会員の中に周知されていないので、このページについては今年は印刷版の会報だけの掲載にしてインターネットでは非公開の扱いといたします。

# My recommend

渡辺 つばさ

私のお気に入りを紹介します☆彡

## グローブパズルキーリング

球体の立体パズル。

地球（ブルー、アンティーク）、夜空の3種類の中から、今回はこちらをご紹介します。24ピースのパズルは裏に番号が書いてある為、誰でも簡単に作れます。接着も不要！私は文具店にて購入しましたが、もちろんネットでも購入できます。完成後にキーリングとしてお使いいただけます。ミニチュアの星空をぜひ。



24ピース/858円税込



H75×φ（直径）40

## 黒糖カヌレ ほうき星

沖縄初！黒糖カヌレ専門店。

外はカリッ、中はもっちり。地元の美味しい食材を使用。約2~3週間冷凍保存可。一般的なカヌレに比べて砂糖、ラム酒の量を半分に抑え、保存料、着色料不使用の為、安心して食べられます。箱を開けると・・・

『KAFU-ARASHIMI-SORI（カフーアラシミソーリ）』の言葉が。これは沖縄の言葉で『幸せが訪れますように』

という意味があるそうです。店名の『ほうき星』も可愛いですよ。ぜひ、沖縄気分も一緒に味わってみてください。 サイトはこちら <https://www.houkiboshi.jp/>



箱や袋のデザインが可愛い



8個セット 1,320円税込



☆皆さまの投稿も募集しております。よろしくお祈いします☆彡

著者：渡辺 つばさ

2020年/星空案内人（準案内人）取得。

# 天文書店 店長のオススメ

矢口 由紀

今回は天体観測について書かれた2冊をご紹介します。

## 科学の古典

### 星界の報告 他一篇 岩波文庫

著者 ガリレオ・ガリレイ

訳者 山田 慶児・谷 泰

出版社 岩波書店 価格 560円＋税

発行年 1976年 ISBN 4-00-339065-2

**おすすめポイント**＊ガリレオ・ガリレイは言わずと知れた16世紀イタリアの科学者で、初めて望遠鏡を空に向けて天体観測した人です。

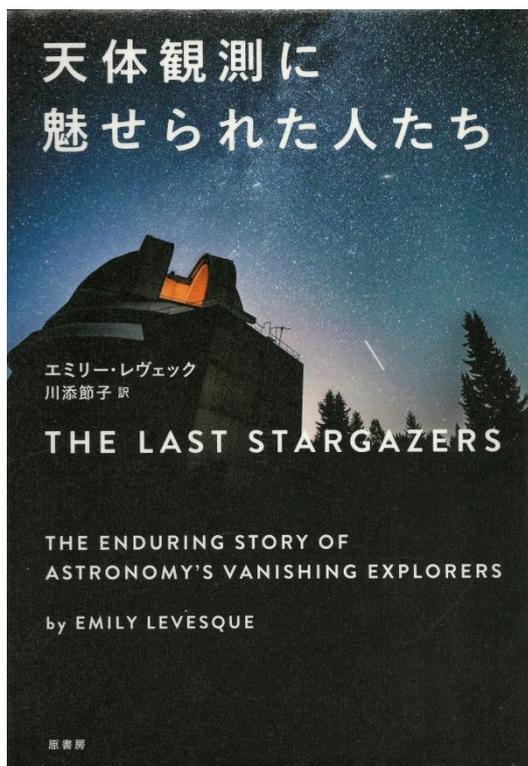
この本はガリレオのパトロンであったフィレンツェのトスカナ公メディチ家のコジモ二世への書簡です。オランダで発明された望遠鏡の噂を聞きつけたガリレオは、自分で設計図を引き、1609年倍率30倍の望遠鏡を完成させました。それを使って、月のクレーター、木星の4つの衛星、太陽の黒点などを発見し、観察しました。いままでつるりとした表面と思われていた月の表面にでこぼこ（クレーター）があること、それが計算によって地球の山より起伏が激しいこと、木星の周りに4つの天体（ガリレオはこれをメディチ星と名付けた）が毎日位置を変えながら回っていること、完璧な球体と信じられていた太陽に黒いキズ（黒点）があり毎日太陽の表面を左から右にずれていくことなど、短い期間に次々と大きな発見をしました。

ガリレオの望遠鏡のレプリカは色々な科学館などで見ることができますが、あんなにも狭い視野で観察してこれだけの詳細な観察ができたのかと驚いてしまいます。

岩波文庫版の他に「講談社学術文庫」等でも読むことができます。



## ドキュメンタリー



## 天体観測に魅せられた人たち

著者 エミリー・レヴェック

訳者 川添 節子

出版社 原書房 発行年 2021年

価格 2,800円+税

ISBN 978-4-562-05903-4

**おすすめポイント\*** 天文学者がどういう仕事をしているかは、あまり知られていません。世間ではまだ、夜な夜な丸いドームの中で大きな天体望遠鏡の後ろに陣取り、夜空を見つめて新発見を探していると思っているのでしょうか。

現在の天文学者は望遠鏡の後ろに座っていることもなければ、毎日昼夜逆転の生活をしている訳でもありません。新発見につながるような大きな望遠鏡はコンピュータで制御され、画像はデジタルで撮影され保存されます。しかし、著者はMIT（マサチューセッツ工科大学）を卒業した新進気鋭の女性天文学者ですが、世界に一台しかない望遠鏡（すばるやケック望遠鏡）を使おうとすれば何十枚もの観測計画書を申請し、厳しい審査を経てようやく一夜の使用許可を得るのです。その日が曇りだろうと機材の調子が悪くて観測できなかりと権利はその一夜だけ。そんな仕事を続ける天文学者の実態を垣間見ることができます。ガリレオが望遠鏡で観測を始めてから400年。その間には観測に関する色々なエピソードが。望遠鏡が落ちた？望遠鏡が撃たれた？噴火で観測不能？気軽に読めて星の話をする時のネタにもなりそうです。

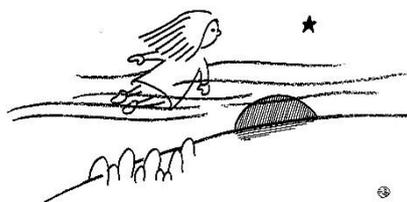
筆者紹介：矢口 由紀 2006年度のやさしい星空案内人講座で準案内人になりました。時々小さな観望会をやっています。



# 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、お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き登録して頂きます。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>



# オンライン勉強会で「プラネタリウムでの音楽ライブ企画～運営実例」をご紹介させていただきました！



★8月29日のオンライン勉強会では、活動にご協力いただいているピアニスト田口理恵さんとともに、「星空ライブ」の運営についてお話しをさせていただきました。ご視聴下さった皆様ありがとうございました。



## ～田口さんから皆さんへのメッセージ♡～

こんにちは! 田口理恵です。オンライン勉強会に参加させていただきありがとうございました。楽しかったです。星空ライブはjazzファンの皆様にも大変好評をいただいております。jazzファンのかたには星空の魅力を、星空ファンのかたには生演奏の魅力を感じて楽しんでいただける素敵な企画です。ライブで皆様にお目にかかれるのを楽しみにしております。



★事例紹介の中で特に皆様にご興味を頂けた「プラネターリウム銀河座」の魅惑のライブ!! 再演を計画中ですよ。

**日時:11月14日(日)14:00-15:00**  
**場所:プラネターリウム銀河座 (證願寺内)**  
**出演:田口理恵 (ピアニスト&ジャズシンガー)**

★イベント詳細はこちらへ

<https://rehat.net>

★お問合せはこちらへ

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

株式会社 R E H A ・ ツーリズム



## 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。

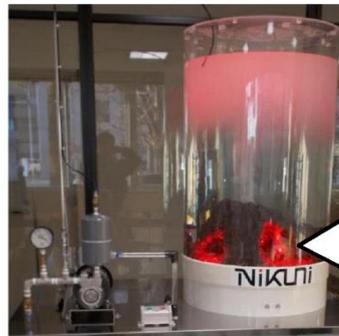
ニクニのポンプは工業用だけでなく、食品・医療・エネルギー・環境・健康施設から天文関係施設に至るまで様々な分野で使用されています。



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。



## 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 高橋園絵 富樫拓海 中山団 矢口由紀 渡辺つばさ

## Editorial Note 編集後記

- 今回、2つの記事を書かせていただきました。まだまだ勉強することはたくさんありますが、皆さんと一緒に楽しく会報を作っていけたらと思います。(渡辺)
- 今回から原稿ファイルの結合作業や修正を主に担当しました。編集用の Corei3 の NotePC の HDD を SSD に交換したらメモリ 4GB なのに MS-Office がサクサクに！昨日の自分より確実に強い自分になれた気がしてやる気が倍増！(中山)
- 徐々に会報作りが上達しているように思いますが、ますますやるべき事も増えてきています。楽しくて仕方ありません。来月号も面白いですよ。(柴田)
- だいぶ日が短くなってきました。アツという間に年末になる気がします。気が早いですが、会報次号はもう新年なのですね。楽しい記事になりますように。(清水)
- 旅行ガイドの JTB から“宇宙るるぶ”が刊行されました。旅行案内というよりは宇宙ミニ知識の MOOK です。こんな本も売れる時代になりました。(矢口)
- 日程に追われてしまいましたが、楽しく書かせていただきました。ありがとうございました。まだまだ学ぶことが沢山ありますがさらに良いものを作りたいと思います。よろしく願いいたします。(美奈子)
- ようやく首都圏の緊急事態宣言が解除され、少しずつ外出自粛を緩和しています。次号発刊の際は、コロナ禍終焉で自由に取材や撮影ができますように祈っています。(小林)
- 会報チームでの会報発行も2回目の発行となりました。お楽しみいただけているでしょうか。会員の皆様のご協力で会報が作られていきますので、是非様々なお声を頂けると幸いです。(富樫)

# 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でお願いします。

## 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。

## 投稿内容についてのお願い

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。

# Why not Join Us? 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



### 表紙

「ハローを含めたアンドロメダ銀河の真の大きさ」

「銀河の大きさ」千葉 柁司、13 ページ参照

表紙を引用の際は以下の様をお願いします。

監修：千葉 柁司

撮影：小林 幹也、NPO 法人小さな天文学者の会会報 No.90, 2021

### 裏表紙

「流星用カメラ」

撮影：秋田 守

ベランダに設置して毎晩撮影し、  
ペルセウス座流星群を撮影しました。

## NPO 法人小さな天文学者の会 会報 No.90

発行日 2021 年 10 月 30 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 山形大学理学部 NPO 法人小さな天文学者の会

電話 ニクニドームやまがた: 023-628-4050 中森研究室: 023-628-4633

ホームページ sola.or.jp

お問い合わせ contact.sola.or.jp

PDF 版会報 No.90

Password luna2217

