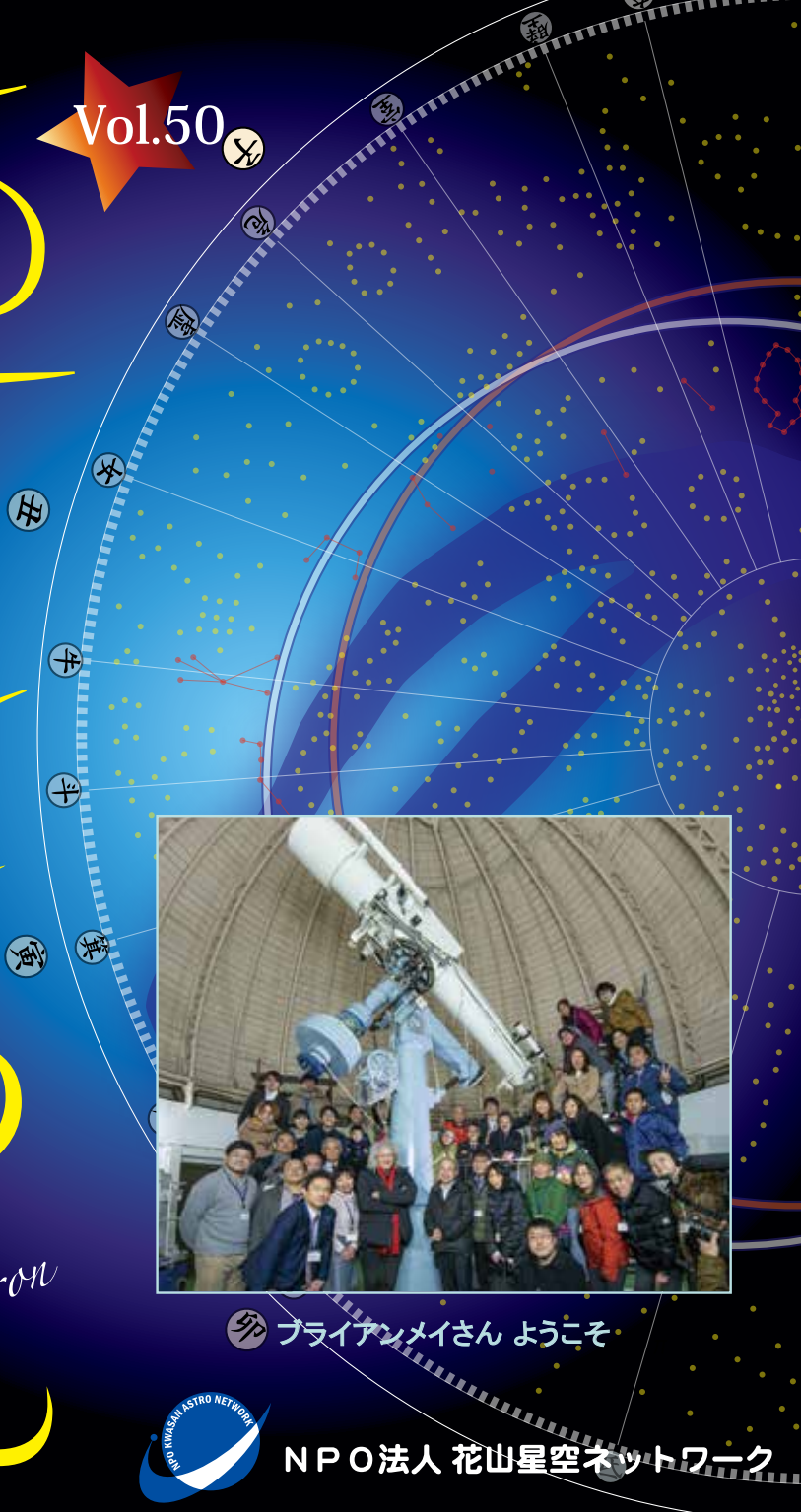


会報

Vol.50

astron



卯 ブライアンメイさん ようこそ



NPO 法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第50号 目次

| | | |
|-----------------------|--------------|----|
| あすとろん第50号刊行 | 編集子 | 1 |
| ブライアンメイさん花山天文台に来る！ | 柴田一成 | 2 |
| ブライアンメイさん花山来台の裏話 | 磯部洋明 | 9 |
| 記紀神話に見られる星の神上（6）ツツ再び | 西村昌能 | 13 |
| 誤解しやすい潮汐力 | 藤原隆男 | 21 |
| 金曜天文講話 運営サイドから見た姿 | 北川聡一 | 29 |
| ヘール賞について | 柴田一成 | 33 |
| 地震予兆いろはカルタ | 鈴木美好 梅辻 諄 | 37 |
| 花山天文台今昔【6】 創立当時 ーその3ー | 黒河宏企 | 40 |
| 最近の天文現象 | 秋田 勲 | 48 |
| 北の宝石箱 | 中川 均 | 49 |
| 大彗星現る（?） | 作花一志 | 50 |
| 2019年日食の観測 | 仲谷善一 | 52 |
| お知らせ | 事務局 | |

表紙画像 ブライアンメイさん ようこそ（花山天文台本館ドームにて）
柴田一成氏提供 p2の記事参照

裏表紙画像 本満寺の枝垂れ桜
辻井輝幸氏提供 3月25日 満開だが人はまばら

あすとろん第 50 号刊行

編集子

2007 年 1 月に本 NPO が発足し、その会報である「あすとろん」創刊号は同年 8 月に発行されました。その本文は 27 ページで目次は下表のようでした

その翌年から年間 4 回発行となり、ページ数も 2 倍近くになり、この度第 50 号発行を迎えました。

この 13 年間、3 回の
大日食（2009 年、2012 年、2017 年）、大彗星（2013 年：残念ながら消滅してしまいました）が）、などの天変記録、最近の天文宇宙トピックス解説、観望会・講演会・飛騨天体観測教室など本 NPO が行った各種イベント記事、また会員各位の天文体験記などを寄稿していただきました。

| | |
|------------------|------|
| 花山星空ネットワークの目指すもの | 黒河宏企 |
| 花山星空ネットワークに期待する | 尾池和夫 |
| 宇宙天気予報 | 柴田一成 |
| 京都の天文学[1] 平安京の方位 | 臼井 正 |
| 花山天体観望会 | 石井貴子 |
| 高校生観測実習 | 西村昌能 |
| 京都天文史跡めぐり[1] | 有本淳一 |
| 星空プロムナード | 作花一志 |
| 会員便り | |
| おしらせ | 事務局 |

この数年間で情報技術が飛躍的に進歩し、多種多様な天文ソフト・アプリの開発普及が進んでいます。だれもが自分のスマホやタブレットで容易に検索でき、また複雑な画像やシミュレーションが楽しめるようになりました。20 世紀末からペーパーレス化が叫ばれ、紙媒体よりもデジタル媒体による刊行が主流になるだろうとも言われてきました。しかし両者は共に長所短所があり両立していくものと思います。やはり紙媒体の情報は大切にしたいものですね。

「あすとろん」は本 NPO の活動を記録し紹介するものであり、また会員間の理解を深めるものです。今後、さらに内容を充実していくためには会員各位のご理解ご協力が必要で、みなさまからの投稿をよろしく願います。

ブライアンメイさん花山天文台に来る！

柴田一成（花山星空ネットワーク）

今年の1月27日に、突如、英国のロックバンド、クイーンのブライアンメイさんが花山天文台に来られ、天文台を見学されるとともに、天文台への応援メッセージを世界に向けて発信してくださいました。本稿では、なぜ、ブライアンメイさんが花山天文台に来られることになったのか、その経緯について少し詳しく書こうと思います。



図1 花山天文台でブライアンメイさん記者会見のとき(2020年1月27日)

話の始まりは、3年ほど前、2017年の7月に私の古い友人の一人、岡村勝さんから送られてきたメールでした。岡村勝さんは、京大理学部一回生のときの同じクラスで麻雀友達の一人です。理学部数学科、数理工学修士を経た後、ソフト開発のベンチャー企業を立ち上げ、その関係で、私が教授として京大に戻ってきてからは、しょっちゅう京大卒業生のリクルートに来ていたのです。そうこうしているうちに、花山天文台の見学会や天体観望会にも参加し、手伝ってくれるようになりました。こちらとしてはお金も人もないので、大助かりです。

花山天文台は創立1929年の大学天文台としては日本に2番目に古い天文台で、これまで太陽や太陽系の観測で世界的な活躍をしてきました。しかし、それ以上に重要なのが、ここは日本のアマチュア天文学の発祥の地と言える歴史があることです。

かつて花山天文台は日本中から星好きの人々が集まるアマチュア天文学の聖地だったのですが、私の学生時代1973年ごろは、市民向け観望会も行

われなくなり、長らく休眠状態でした。「折角これだけの素晴らしい望遠鏡群があるのに使わないのはもったいない、教育アウトリーチ用に活用すべき」というのが、教授に着任したときの第一印象でした。岡村勝さんもこの意見に賛同してくださり、ほどなくして、花山天文台周辺の学校の先生や関係者が集まって、NPO 花山星空ネットワークができました。岡村さんはこの NPO の理事を務めてくれました。それ以後、年に 6 回くらい定期的に天体観望会ができるようになったのですが、岡村さんは色々アイデアを出してくれ、宇宙落語会という企画を提案してくれました。これは最新の宇宙研究の成果を元に新作落語をプロの落語家に作っていただき、披露していただく、という企画です。宇宙に興味のない人も落語を通して最新宇宙研究の成果を知らず知らずのうちに知ることができる、という、京大ならではの企画です。上方落語の重鎮の林家染二師匠と京大法学部出身の落語家、桂福丸さんらの協力で 10 年前に始まりました。



図 2 ブライアンメイさん花山天文台ゼートリウス望遠鏡を見学中

そういう宇宙落語会の打ち合わせの際に、岡村勝さんが花山天文台を盛り上げる企画として「ブライアンメイさん招聘プロジェクト」という企画を提案してくれたのです。それが 2017 年 7 月 3 日のことでした。そのときの説明に

によると、英国のロックバンド「クイーン」のギタリスト・ブライアンメイさんは天体物理学の博士号を持っており、日本、とくに京都が好きだと聞く、ブライアンメイさんを花山天文台に招聘すれば花山天文台の認知度アップに大きな役割を果たすのではないかといいものでした。岡村さんが書き残した文書によれば、花山天文台とグリニッジ天文台の橋渡しをお願いし姉妹博物館にしよう、とか、岡山天文台の完成記念にお招きしてロックコンサートを開くとか、夢が語られています。このとき、実は私はクイーンのこと、ブライアンメイさんのことも、ほとんど知らなかったのです。(クイーンファンの皆様、申し訳ありません。)

岡村さんは熱くこの企画を語ってくださったのですが、申し訳ないことに、私の心には全く届かず、月日だけが流れました。それが 2018 年になって少し変わります。クイーンの映画「ボヘミアンラプソディ」が 2018 年の

ブライアンメイさん花山天文台に来たる！

11月に公開され、日本でも大ヒットしました。ついに私の家内も映画館に行き感動して帰宅するまでになりました。そういえば岡村さんが言っていたブライアンメイさんとはこのクイーンのメンバーである、というところまで理解が進みました。

幸いだったのは、2019年1月2日に、「ブライアン・メイ、NASAの無人探査機「ニューホライズン」のテーマ曲を公開」というニュースを見つけたことです。YouTubeを見て、「これはいい！」といたく感動し、珍しくツイッターに書きました。

これで岡村さんのアイデアを深く理解できるようになり、ブライアンメイさんを花山天文台に招聘する可能性を真剣に検討し始めました。しかし何とんでも最初はクイーンがどんな音楽を作っているのか、知るところから始めないといけません。早速、アマゾンで、クイーンのCD「グレイテストヒッツ」を購入したのが3月2日。これまでは毎日通勤の車の中では喜多郎さんの音楽を聴くのが日課だったのですが、このときからクイーンのアルバムに浮気するようになりました。たちまち、クイーンの大ファンになりました。

映画のタイトルになったボヘミアンラブソディが大ヒットした年を調べると、1975年10月。このとき私は大学の三回生だったので、知っていてもおかしくはないのですが、恥ずかしながら全く知りませんでした。でも岡村さんは知っていたのです。当時私は完全に世の中から落ちこぼれていて、下宿にはテレビがない、新聞もない、という状態でした。結婚する1984年まで、世の中の動きをほとんど認識しない（ひきこもりに近い状態の）空白の10年間を送っていたからでした。（したがって喜多郎さんのことも知らなかったのです。）



図3 ブライアンメイさんが花山天文台本館の45cm屈折望遠鏡の架台に描いたサイン

さて44年遅れでクイーンの大ファンになったからには、ぜひブライアンメイさんを花山天文台に招聘しようと思うに至り、色々調べていたところ、2020年の1月にブライアンメイさんがコンサートのために日本に来られる、ということを知りました。これは素晴らしい！というわけで、

9月はじめに東京で太陽物理+プラズマ物理の国際会議が開かれた際に、英国の太陽物理学者で古い知人の Luise Harra さん（長らく英国の大学の教授だったが、最近スイスの研究所の所長に就任したばかり）に久しぶりにお会いしたときに、「ちょっとブライアンメイさんとなつないでくれませんか」と頼んだのです。国際会議は二日しか出席せず、Harra さんとは数年ぶりの再会だったにもかかわらず、わずか 5 分くらい立ち話でこのことをお願いしただけだったのですが、持つべきものは友というべきでしょうか、Harra さんは花山天文台の現状や私の立場も良く理解してくださり、彼女の知人でブライアンメイさんと交流のある Matt Taylor さんにメールを送ってくださったのです。Matt Taylor さんという人はどういう人か全く知らなかったのですが、ロゼッタ・ミッション（彗星探査ミッション）のプロジェクトサイエンティストという肩書から、太陽系探査のリーダーの一人であることがわかります。ブライアンメイさんは黄道光（地球公転軌道上の塵）の研究で博士号を取られたので、太陽系探査ミッションを応援されています。

さて、Matt Taylor さんに詳しい情報を送ってほしいとのことだったので、すぐさま、花山天文台の歴史と教育アウトリーチ上の価値、閉鎖の危機の現状、将来計画（宇宙科学館構想など―目指せグリニッジ天文台）をまとめた PDF ファイルを添付して送りました。喜多郎さんが応援コンサートをしてくださっているので、ブライアンメイさんにも花山天文台で応援コンサートをしていただければ嬉しい、などということも大胆にも書きました。それが 9 月 14 日。実はその前日に、2020 年 1 月 28 日の京セラドーム大阪におけるクイーンコンサートのチケットが予約できたので、そのことも書いて、コンサートの前後に会場付近で少しでもお会いできたら嬉しい、もし翌 29 日名古屋に移動する途中、京都駅で途中下車して花山天文台を見学していただければ嬉しい、というようなことも書きました。（このコンサートのチケットが予約できたのは、家内のヘルプのおかげです。購入したばかりで使い方がほとんどわからない私に代わって、スマホを縦横無尽に操作して、チケットを予約してくれたのでした。）

そしたら、9 月 17 日に、ブライアンメイさんからから返事が来たのです！「応援コンサートは今できる状況ではないが、何等かの形で応援したい、今後も連絡を取り合いましょう」、という内容でした。これには感激し、早速周りの人にも伝え、翌日 9 月 18 日の宇宙落語会@神戸喜楽館のトークショーで披露しましたら、岡村勝さんも桂福丸さんもびっくり仰天でトークショーが盛り上がったのは言うまでもありません。



株式会社 西村製作所

代表取締役 西村 光史

〒520-0357

滋賀県大津市山百合の丘 10 番 39 号

TEL 077-598-3100

FAX 077-598-3101

<http://www.nishimura-opt.co.jp>

【事業内容】望遠鏡・天体観測機器製造



第13回 つども

2020年8月8日(土)~10日(月)

飛騨天文台天体観測教室



自作の望遠鏡で太陽黒点観測

●対象/定員: 小学高学年、中学生、高校生
25名(先着順)



アジア最大の屈折望遠鏡で
土星と木星の観測

詳細はホームページをご覧ください
<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/>



満天の星と天の川の観察

●集合場所: JR京都駅またはJR高山駅

第10回

2020年10月10日(土)~12日(月)

飛騨天文台自然再発見ツアー



アジア最大の100口径望遠鏡で
土星と木星を観望

●対象/定員: 大人/25名(先着順)



京都大学飛騨天文台

詳細はホームページをご覧ください
<http://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/>



出発第一歩の100口径望遠鏡
で土星観望などを体験

●集合場所: JR高山駅またはJR京都駅

印刷の特急便

印刷のことならなんでもご相談ください!

- 冊子
- パンフレット
- ホームページ
- 看板
- Tシャツ などなど

社内一貫作業で、早く・安く・きれいに仕上げます!

株式会社 **あおぞら印刷**

tel: **075-813-3350**

京都市中京区西大路通御池上ル二筋目東入ル80m

www.aozorasha.co.jp あおぞら印刷 検索





図4 京セラドーム大阪でのコンサート(1月28日)の直前に楽屋に招待されたときの記念写真(ブライアンメイさんの右隣は、西靖雄さん、宇佐美悟さん、右端が岡村勝さん)

その後、ブライアンメイさんから何の音沙汰もなく、焦っていました。だんだん1月28日の大阪コンサートが近づいてきて、これは早く連絡しないと、というわけで、年末の12月26

日、年末の Greeting mail という形で再度、「コンサートの前後お会いできませんか？ もし時間があれば花山天文台にお越しください」、というメールを送りました。

しかしこのメールにも返事はなく、半ばあきらめていたのですが、勇気を奮って、1月19日に3度目のメールを書きました。今度は以前よりも詳しく、「大阪コンサートの前後に10分の時間がいただきたい。そこで私と一緒に写真を撮らせていただき、花山天文台を残すための応援メッセージをいただけると嬉しい。さらに翌29日にもし時間があれば、30分でも花山天文台をご案内したい。花山天文台の初代天文台長山本一清博士はアマチュア天文学の父と呼ばれ、日本人として初めて国際天文学連合の委員会の委員長になったのですが、その委員会の分野は黄道光で、それはブライアンメイさんの研究分野と同じでした！」

この最後の一文が効いたのかどうかわかりませんが、ついに1月23日の午前10時に、ブライアンメイさんのアシスタントの Sharon Ashley さんから、「Dr. May は花山天文台への訪問に興味を持っています、1月27日はどうでしょうか？」という返事が来ました。さらに「28日のコンサートには来ますか？ もし来るなら、pre show で Brian さんに会えるように招待します」とのことで、大感激。この時にいたって、ようやく、ブライアンメイさんは確かに花山天文台に来てくださる可能性がある、ということを確認したのです。正確な訪問時間は24日(金)の夜にようやく決まり、1月27日(月)夕方5時となりました。それからがまた、大変でした。見学案内の準備とメディア対応のため、土日のほとんどの時間はメールと電話でつぶれました。でも、みなさんびっくり仰天、ぜひ手伝わせてくださいと、連絡してられました。一番驚いたのは、花山天文台に来たことのない京大の大学院生がぜひ手伝わせてください、ということをやってきたことです。

ブライアンメイさん花山天文台に来たる！

ブライアンメイ効果で、身近な人々に対しても、花山天文台をよりよく知っていただくのに大変良い機会となりました。

ブライアンメイさんは素晴らしい人柄の人で、私の下手な英語も辛抱強く聞いてくださり、また、当日は冬の嵐で冷たい強風が荒れて、最悪の見学環境だったのですが、全部で2時間、見学と応援メッセージの発信、取材につきあってくださいました。本館の45cm屈折望遠鏡の架台にはサインをお願いしました。その理由は、メイさんがサインを書いたら大学当局は花山天文台を取り壊せなくなるので、と言ったら大笑いして描いてくださいました。なんとその後、ご自身のインスタグラムでもサインを描いた理由を書き、**Keep Kwasan Alive!**とクイーンの名曲のタイトルになぞらえて、素晴らしい応援メッセージを全世界に向けて発信してくださいました。



図5 ブライアンメイさん花山天文台見学時の最後、手伝いに来てくださったみなさんとの集合写真（2020年1月27日）

ブライアン・メイさん花山来台の裏話

磯部洋明（京都市立芸術大学）

クイーンのリギターリスト、ブライアン・メイさんが花山天文台に来られたニュースは、多くの方に驚きを持って受けとめられました。メイさん来台の経緯は本号の柴田先生の記事に詳しく書いてありますので、そこからこぼれた裏話を少し書いておこうと思います。なお筆者は 1999 年に柴田先生が京大に教授として着任された時の最初の弟子で、学生時代はずっと花山天文台に通って研究していました。私にとって花山天文台はもっとも大切な場所の一つです。

柴田先生の記事にあるように、今回メイさんがこられたきっかけは、「宇宙落語会」の打ち合わせでの柴田先生と、盟友・岡村勝さんのやりとりにあります。宇宙落語会の桂福丸さんも facebook に書いておられますが、岡村さんが「ブライアン・メイさんを花山に呼ぼう！」と言い出したとき、その場にいた宇宙落語会のメンバーは「またそんな...来るわけないやろ」と内心思っていました。私もその打ち合わせの場で「超 VIP にいきなりメール送りつけるのもどうなんですかねえ...」と言ったのですが、それに対して柴田先生は「いきなり送る以外にどうやってメールすんねん」と。確かに...。そして、実際に起きたことは皆さんご存知の通りです。

実は私自身は高校生の頃からクイーンファンで、クイーンアルバムはほとんど全部もっていますし、ブライアン・メイのソロアルバムまで持っていたほどでした。天文学者になってからは、いつかこのご縁で会えたりしないものだろうかとか密かに考えていたりしたものです。でも密かに妄想していただけの私と違って、にわかファンの柴田先生はいきなりメールを送りつけ、メイさんはそれに応えてくれました。行動力は大事ですね。

さて、次に私が目撃した当日の様子を少し書き残しておこうと思います。柴田先生の記事にあるように、メイさんが花山にこられたのは 2020 年の 1 月 27 日の夕方、そしてそのことが確定したのが 24 日の夜のことでした。そこから怒濤の調整が始まります。メイさん側とのやりとりは、基本的に柴田先生とメイさんのマネージャー役の方がメールでされていたのですが、メイさんは翌日にコンサートを控えていたこともあり、マスコミが集まる大々的な取材になることをマネージャーさんは警戒されていたようでした。あくまでもプライベートな訪問であり、天文台見学中のメディア取材は NG、

ただし広報のために天文台スタッフが写真を撮ること、そして天文台訪問後にメディアからの質問にいくつか答える程度の取材はOK、というのが事前にメイさん側から伝えられていた内容です。

一方天文台側としては、メイさんの来台は天文台広報の千載一遇のチャンスであり、できれば支援につながるような応援メッセージを頂きたいと当然考えます。写真を取らせて頂くことはもちろん、声をかけた新聞社やNHKなどのメディアも来ていましたし、ちょうど大阪電気通信大のいしげき先生のチームが花山天文台のPRビデオを制作して下さっていましたので、できればそのビデオにメイさんからの応援メッセージを頂きたいという狙いもありました。もちろんサインもして頂きたいし、どこからそのアイディアが出てきたのかまるで力士のように手形を取る用意までしてありました。

しかし事前の準備時間は余りに短く、当日までにメイさん側と合意できていたのは先ほど書いたことが全てでした。ビデオメッセージを取らせてもらえるか？メディアの取材にどこまで対応してもらえるか？(特にNHKは映像が撮れなければ放送は難しいとのことでした。そりゃそうだ。)これらのこと全てを、当日柴田先生が案内をしている間にメイさん側と交渉することになりました。

そして、事前に情報が漏れないようにごく限られた範囲にしか知らされていなかったとはいえ、当日は天文台スタッフやお手伝いのボランティア合わせて総勢30名以上！これは実際に必要な人数よりは明らかに多く、もちろんとてもありがたいことではあるのですが、この方々もメイさんを一目でも見たいという思いはあるでしょう。30人以上のスタッフ・関係者をうまく配置してメイさんに気持ちよく天文台を見て頂きつつ、ちょっとでも取材をしたいメディアの方を説得して待機して頂きながら、ビデオ撮影や取材の交渉を行うという、綱渡りのようなミッションの始まりです。

当日、柴田先生はメイさんにずっとアテンドしなくてはなりません。このため、私が柴田先生不在時の責任者に任命されました。スタッフの配置と見学のロジスティクスは石井さん、鴨部さんを始め花山を知り尽くした天文台職員が担い、一番メインとなる本館45cmの案内は西村昌能先生、岡和田さん、薦本さん、山村さんの基金観望会ボランティアメンバーが、そしてメイさん側との取材交渉には花山宇宙文化財団でお世話になっている西弁護士が入って下さることになりました。このような調整がギリギリまで続き、正直、スターに会えるわくわく感よりもトラブルが起きないかの不安の方が圧倒的に大きかったです。

さて、いよいよメイさん一行の到着です。メイさんご本人の他、マネージャー役、セキュリティ担当、通訳の3名のスタッフがタクシーでいらっ

しゃいました。まずは本館の図書室へご案内です。私はメイさんが見学に回る間アテンドする予定ではなかったのですが、到着時に柴田先生が紹介して下さったので、ひそかに持参していたクイーンとメイさんのCDを見せて、天文学者を志していた高校生の頃からファンだったことをお話しし、“My passion in Queen is as old as my passion in astronomy.”（私のクイーンへの情熱は天文学への情熱を同じくらい古いのです）と、心の中で用意していた言葉を伝えたところ、メイさんがにっこりして“Me, too!”と言って下さいました。（ご存知のように、メイさんはインペリアル・カレッジ・ロンドンの天文学の博士課程で大学院生をしていたときにクイーンを結成しています。）当日は色々大変でしたがこの一言で全て吹っ飛びました。天文学者になってよかった。



図1 メイさんのサイン入りとなった筆者のCD。上がメイさんのソロアルバム。

メイさんは本当に素晴らしい人柄の方で、終始笑顔を絶やさず、ボランティアスタッフにも自分から声をかけて握手されていました。特に印象に残っているのは別館のザートリウス望遠鏡を見学されたときのことです。別館には花山職員の鴨部さんを中心にして続けられている「みんなで作るバタフライダイアグラム」が貼り出されています。これは子どもたちを中心に花山に見学に来た人たちが、見学の日前後の黒点の緯度を記録してゆくことで、黒点の緯度分布の時間変化を示す「バタフライ

ダイアグラム」ができるというものです。地元の子もたちがみんなで作っているということにメイさんはいたく感心されて、ご自身のスマホで鴨部さんとバタフライダイアグラムの写真を撮って、インスタグラムにも投稿されています(<https://www.instagram.com/p/B72USzxBkuA/>)。天文学を子どもたちに伝えたいという思いを本当に共有されているのを感じました。そんなわけで見学は一件順調に進んでいたのですが、実は取材交渉の方はやや難航していました。西弁護士との交渉により最後に本館ドームでビデオメッセージを頂くことで一旦合意はできていたのですが、一通り見学が終わった本館図書室に戻ってきた段階で、メイさんにもお疲れの様子が見られ、翌日にコンサートを控えていることからもうビデオ撮影はナシ、という話に一旦なりかけたのです。そこで図書室で簡単にメディアからの質問をということになったのですが、取材を受けながら柴田先生とメイさんの話



図2 ブライアン・メイさんの靴を履いて「一生の思い出です」と喜ぶ角谷先生

が盛り上がり、いつ OK になったのか私も把握できていないのですがいつのまにか TV カメラも回り、すっかり雰囲気はメイさんと柴田先生の記者会見に。帰りの時間が迫っていたので打ち切らなくてはという段になってもメイさんがお話を続けられるのとめられないといった具合でした。

そして結局本館ドームでメッセージも撮影しようということになったのです。柴田先生の記事にある 45 屈折望遠鏡を囲んだ写真はその時に撮られたものです。天文学を愛するメイさんの人柄と柴田先生の人柄が共鳴したように思えました。

予定よりもずいぶん長いこと滞在された後、メイさん一行はタクシーで慌ただしく帰って行かれました。大スターの訪問という一大イベントをなんとか無事にこなしスタッフ一同が一息ついた時、

ドラマはまだ終わっていませんでした。なんと、メイさんが宇宙落語制作委員会の角谷先生の靴を間違えて履いて帰ってしまったのでした。



図3
メイさんの靴（左）
と角谷先生の靴
（右）比較

角谷先生によると靴紐が微妙に違うだけでほとんど同じ靴だったそうです。急いでマネージャーの方に連絡を取り、角谷先生がメイさんの靴を履いて無事ホテルまでお届けしたそうです。そんなお茶目なところもあるメイさんでした。

最後にこれまであまりクイーンを聞いたことがなかったという天文ファンの方へ。メイさんが作詞作曲した、宇宙旅行をテーマにした名曲があります。'39 というのがその曲名で、ボヘミアンラプソディと同じ「オペラ座の夜」に収録されています。ぜひ聴いてみて下さい。

記紀神話に見られる星の神々（6）ツツ再び

西村 昌能（NPO 花山星空ネットワーク）

はじめに

私はこの論考の最初に、古事記・日本書紀に見られる「筒（つつ）」は星の神様であるという説を紹介しました[1]。それは住吉大神、すみの文のみまのおおかみ 墨江之三前大神の表筒男命・うわつつのをのみこと 中筒男命・なかつつのをのみこと 底筒男命のことでした。また、第 2 回では、磐筒男神、磐筒女神というツツが惑星であるとする文献まで見つけました[2]。今回は、記紀におけるツツの神の活躍を紹介し、記紀での神とはどのようなものなのかを考えて見たいと思います。

ツツ

ツツの神様として、墨江之三前大神（住吉三神）が有名です。この神は日本書紀巻第九の神功皇后のところに出てきます。仲哀天皇が熊襲を討ちに九州へ神功皇后を伴って出されましたが、途中で亡くなられました。そこで神事で神託をした神を問うたところ何人もの神が出たあと、「日向国の橘小門の水底に所居て、水葉も稚に出で居る神、名は表筒男・中筒男・底筒男の神有す。」と出て、これらの神々を祀りました。そのようにして熊襲を討ち、土蜘蛛をも討ったのです。さらに新羅に出兵して平らげました（[3]p138）。そして、軍に従った表筒男・中筒男・底筒男は皇后に告げて「我があらみたま荒魂をば、穴門の山田邑に祭はしめよ。」と言われました（[3]p. 156）。これが山口県下関市一の宮、住吉神社の起源です。元々住吉三神は、古事記・日本書紀で黄泉国から帰ったイザナギが穢れ祓いのため筑紫日向の橘の小門の阿波岐原で禊をすると、綿津見三神（海三神）とともにこれら住吉三神が誕生したとあります。「因りて生める神を、号けて八十柱津日神・・・号けて底津少童命と曰す。次に底筒男命。次に中筒男命、・・・表筒男命・・・是即ち住吉大神なり。・・・是阿曇連等が所祭る神なり。」とあります[4] (p48)。阿曇連は、全国各地の海部を管理する伴造です[4]（補注 p345）。つまりツツの神々は海部つまり海民の神だったのです。

特に『日本書紀』では朝鮮からの帰還に際して神託があったとし、住吉神の荒魂を祀る祠を穴門山田邑に、和魂を祀る祠を大津淳中倉長峽に設けたとしています。一般にはそれぞれ下関の住吉神社、大阪の住吉大社に比定されています[3]（補注 p. 408, p. 410）。

記紀神話に見られる星の神々 (6) ツツ再び

このことから、墨江之三前大神は朝鮮半島と瀬戸内海を通して畿内とを結ぶ航路を守る軍団、つまり水軍集団だった可能性がかなり高いということです。そのような水軍の神が墨江之三前大神であったのです。また、この水軍は海民集団で古く縄文時代から我が国で活躍していた可能性があります。

住吉を名乗る神社は、西日本から中部地方にまでたくさん存在します。また、東北と関東には、それぞれ福島県いわき市小名浜と、東京都中央区佃にあります。小名浜の住吉神社では、由緒に「第12代景行天皇の御代に、時の大臣（おおおみ）建内宿禰（たけのうちのすくね）が勅命を奉じて東北地方を巡視したことがありました。その時、この住吉が陸と海との要害の地であり、東北の関門にもあたるので、武内宿弥により当社は航海安全と国家鎮護のため東北総鎮守として祀られました。」とあります[5]。

佃の住吉神社は徳川家康が大阪の佃村・大和田村の漁民を江戸に呼んだことに始まります。彼らは幕府の命を受け、西日本の海上隠密行為を行ったとされています[6]。また、由緒には「家康公が関東下降の際、摂津国佃の漁夫33人と住吉の社の神職平岡権大夫好次が分神霊を奉載し江戸へ下り、寛永年間に幕府より鐵砲洲向かいの干潟を賜り築島しました。そして故郷の名をとり佃島とし、この地に社地を定め、正保3年(1646)6月29日住吉三神、神功皇后、徳川家康の御神霊を奉遷祭祀しました。これが佃住吉神社の起源です。」とあります[7]。

両者とも、時代は異なりますが、海上交通の要の役と強力な軍事力の側面を有していると考えられます。

天皇家と海民集団

ほかにも住吉三神と同じような神々があります。それが宗像神社に祀られる神々で、住吉三神と相似形なのです。

「宗像大社は天照大神の三柱の御子神をおまつりしています。三女神のお名前は 田心姫神（たごりひめのかみ）、湍津姫神（たぎつひめのかみ）、市杵島姫神（いちきしまひめのかみ）と申し上げ、田心姫神は 沖津宮（おきつぐう）、湍津姫神は 中津宮（なかつぐう）、市杵島姫神は 辺津宮（へつぐう）におまつりされており、この三宮を総称して「宗像大社」と申します。」[8]

宗像神社の神々が鎮座する島々は、朝鮮半島・大陸との中継点として重要な地点です。一番北の沖ノ島は弥生時代から祭祀が続き、たくさんの宝物が奉納されていて、「海の正倉院」とも言われています。その多くが国宝となっています。



図 1 (左) 宗像大社辺津宮の高台にある高宮の様子。古代ではここで祭祀が行われていた。樹木がなければ、海が見渡せる場所に位置する。

図 2 大島にある中津宮拝殿 辺津宮から 11km 沖合 ここから 49km 沖合に沖津宮はある。額には、天照大神が宗像三女神を 高天原(たかまがはら)から筑紫の国にお降しになった時に授けられた神勅が書かれている。

さて、壬申の乱(672年)に勝利し天武天皇となった大海人皇子は即位の後、古事記・日本書紀の編纂を命じたのですが、彼の大海人という名前は、彼が海部の一族の凡海氏に養育され、海部族との関係が大変深かった証だといわれています。さらに律令時代には豪族宗形氏おおあまが宗像大社の神主を務め、また宗形徳善は娘の尼子娘を天武天皇の後宮に入れて、白雉5(654)年に二人の間に生まれた第一皇子高市皇子は壬申の乱で父を助けて大功を挙げ、のちに太政大臣に任ぜられました[9]。このように当時の天皇家と海部族の結びつきは相当深かったと考えられます。

塩土老翁神

ツツの神には墨江之三前大神、磐筒男神・磐筒女神の他に塩土老翁神という神様がいます。

日本書紀神代下巻第二「葦原中国の平定」の一書第四に天から降りてきたににぎのみこと 瓊瓊杵尊ことかつこくかつかみに事勝国勝神、別名塩土老翁がしおつつのおじ良い土地があると教えています。またこの神は、十段の本文・一書第一から第四と古事記で山幸彦に海宮のありかを教え、神武天皇即位前紀では、天皇に東に良い国があると教えています[3](p. 345)。

「良い場所のあることを教える役割を持つ。」「古事記では塩椎神、日本書紀では塩土老翁・塩筒老翁と書いてある。シホは、潮。ツツは助詞のノにあたる。チはイカツチやヲロチのチで潮の霊を意味するとしている。ただし、筒はツツとだけ訓むのが普通。ツツは、粒の意味から火花・星粒の意であろうから、シホツツと訓めば、潮と星の神となる。」[4] (p151 注)

記紀神話に見られる星の神々（6）ツツ再び

また、ヲヂ（老翁）は老練な知識を持つ老人、つまりシホツツのヲヂとは、星を目印に航海する神だということになります。

さて、宮城県塩竈市の^{しおがま}鹽竈神社の社伝には「武甕槌神（茨城県鹿島神宮主祭神）・経津主神（千葉県香取神宮主祭神）は共に高天の原随一の武の神として国譲りに登場し、国土平定の業をなした神です。社伝によれば、東北地方を平定する役目を担った鹿島・香取の神を道案内されたのが鹽土老翁神の神であり、一説には神々は海路を亘り、七ヶ浜町花渕浜（現在の鼻節神社付近）からこの地の上陸されたと言われ、又鹽土老翁神はシャチに乗って海路を渡ってきたと言う伝えもあります。やがて鹿島・香取の神は役目を果たし元の宮へ戻りましたが、鹽土老翁神は塩釜の地に残り、人々に製塩法を教えたとされています。塩釜の地名の起こりともなっております[10]。

^{しわひこ}志波彦神社・鹽竈神社は、宮城県塩竈市にある神社（二社が同一境内に鎮座）。志波彦神社は式内社（名神大社）。鹽竈神社は式外社、陸奥国一宮。両社合わせて旧社格は国幣中社で、現在は神社本庁の別表神社。神紋は「塩竈桜」。鹽竈神社は、全国にある鹽竈（鹽竈・塩竈・塩竈・塩釜・塩釜）神社の総本社である。[11]とあります。また、「志波彦神社は冠川（七北田川の別名）河畔に降臨されたとする志波彦神を祭る神社である。中世までの詳細な所在地は不明だが、東山道から多賀城へ通じる交通の要所で、軍事的にも岩切城などの重要な城がおかれた、宮城郡岩切村（現在の仙台市宮城野区岩切）の冠川左岸に位置していたと見られる。[11]」ともあり、どちらの神社も朝廷の東北経営に果たした役割は大きいといえます。



図3 鹿島御児神社（左）



図4 日和山からみた塩釜港と太平洋（両方とも柴山元彦氏撮影）

なお、鹽竈神社の近くに、鹿島御児神社があります。この神社の祭神は鹿島神社の祭神武御雷です。この神社は遠く太平洋が見渡せる日和山にあります[12]。

東北大震災の大津波に時には塩釜の人たちはこの日和山に避難したと言われています。日和山は海上交通の監視所としての役割も果たしていたと考えられます。この丘から航海の日和をみたのですね。これらのことから、利根川河口の兩岸に陣取る鹿島・香取神社から、武甕槌命・経津主神が東北進出した際に塩土老翁神が案内した（船を出した）と考えられます。

塩竈と猿田彦

記紀神話で、この塩土翁と同じ役割をするのが猿田彦です。同神だともいわれています。天孫降臨のとき道案内をします。書紀卷第二、一書第二には、大己貴神が岐神を経津主神・武甕槌命に勧めて「経津主神、岐神を以て郷導として、周流きつつ削平ぐ。・・・[4]p138」とあります。この岐神は、伊弉諾尊が逃げ道を教えてもらった神、塩筒老翁です。また、猿田彦の本拠地は伊勢神宮近くの「伊勢の狭長田（さながた）五十鈴の川上」で、海に潜って比羅夫貝に挟まれて溺れ死んだといえますから海の神、つまり海部族の神だといえましょう。

さて、京都府八幡市には、塩釜という町名（バス停も）があります。海から遠いのに不思議だなあと思っていました。この論考を書いている、ハタと思い出しました。すぐ近くに「猿田彦神社」があるのです。もともと石清水八幡宮への参拝の経路は大山崎から淀川にかかる橋を渡り、橋本の船着き場で八幡に上がっていました。そこから猿田彦神社、狩尾神社を経由して南から八幡宮に参る習わしだったようです。



図5 石清水八幡宮末社 三女神社（左）

図6 三女神社の祭神は宗像三女神であり、運輸の神様とある。

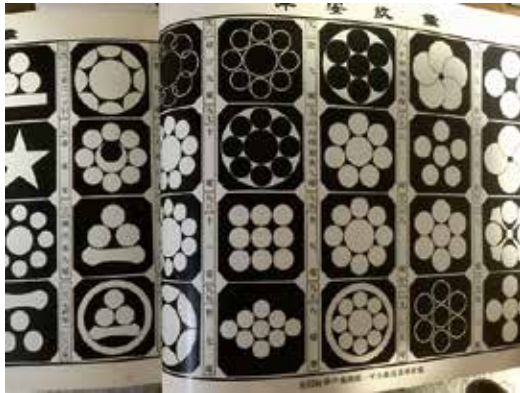
記紀神話に見られる星の神々 (6) ツツ再び

徒然草の第 52 段の仁和寺僧侶の石清水参拝の様子からは 14 世紀には、現在の参道、つまり、八幡市駅からになっていたことはわかります。(石清水祭という 3 大勅祭では、古くから八幡市駅からの参道を利用していました。)

石清水八幡宮の祭神は応神天皇、神功皇后、宗像三女神であり、これらの神と海部族の関係が忍ばせます。石清水八幡宮は平安時代から王権によって、水運の神として篤く崇敬されてきました。大阪湾から淀川から北上して平安京へ上る経路の結節点大山崎地峡の南側に城のように石清水八幡宮があり、都の裏鬼門(東南)を抑える役割をしたと言われているのを考えると、当時の物流・人の移動について水運の重要性を認識せざるをえません。

海部族と星形紋

星がどのようにして、海民のシンボルになったのでしょうか。北尾浩一氏は「日本の星名事典」で、夏の夜明け前、東の空に、すばる、ヒアデス、オリオンの三ツ星、シリウスが次々と登ってきて、時刻を知らせ、これを漁民が伝えているとまとめています[13]。しかも、東西の方位もわかるのです。これら生活に根差した星々を自らのシンボルにするのは、当然だと思われるます。



さて、家紋の中には星をかたどったものがあります。この場合星形というのは、☆ではありません。○や●のような形をいいます。

図 7 は平安紋鑑[14]にある星の紋の一部のページをあげたものですが、さまざまな星の紋があります。その中に三ツ星の紋がいくつかあるのに気がつかれるでしょう。

図 7 日本の紋章には星をかたどったものがある。星は○で表される。
☆の紋は陸軍星と言われ、近代になってからのものである。

この三ツ星のなかに渡辺星というのがあります。地球儀や天球儀・星座早見盤で有名な渡辺教具製作所のマークはこの三ツ星です。会社のホームページには、「これは地球、月、太陽のシンボルでもあります、オリオ

ンの三つ星からのデザインともいわれております。」と書かれています[15]。この三つ星は渡辺星（図 8）と呼ばれています。



図 8（左）は、渡辺教具製作所の会社マーク。これを渡辺星と呼んでいる。

図 9 坐摩神社 秀吉が大坂城を構築するまでは天満にあったという。当時は梅田界隈まで海が入っていたようだ。

大阪府中央区久太郎町 4 丁目渡辺にある坐摩（いかすり）神社（図 9）の御由緒には、「当社の創祀には諸説がありますが、神功皇后が新羅より御帰還の折、淀川南岸の大江、田蓑島のちの渡辺の地（現在の天満橋京町の南隣、石町附近）に奉祀されたのが始まりとされています。平安時代の「延喜式」には攝津國西成郡の唯一の大社と記され、産土神として今日に至っています。また朱雀天皇の御代、天慶 2（939）年以来祈雨 11 社中に列し、以後たびたび祈雨〔雨乞い〕のご祈請・奉幣に預かりました。」[16]

のちに平安時代に大阪湾を起点とする水軍となった渡辺党が「瀬戸内海の水軍の棟梁となった。」とあります。有名な松浦党も渡辺党が出ているとする説もあります[17]。

つまり、縄文時代からつながる古代から近世にわたり、水軍、水運としての大きな力を持つ海部族の系譜がその道しるべ（航海・漁労）に用いた星々を彼らの旗印（家紋）にし、記紀神話当時の大和王権では、彼らの功績を「星の神」に例えて記紀に残したと私は考えています。（終わり）

引用文献

- [1]西村昌能 2018 あすとろん Vol.42 p.15 NPO 法人花山星空ネットワーク発行
- [2] 西村昌能 2018 同 Vol.43 p.10
- [3] 坂本太郎・家永三郎・井上貞光・大野晋校注「日本書紀(二)」1994年 岩波文庫
- [4] 坂本太郎・家永三郎・井上貞光・大野晋校注「日本書紀(一)」p.345 1994年 岩波文庫
- [5] 福島県いわき市小名浜鎮座 延喜式内 東北一社 住吉神社 由緒 <http://www.sumiyosi-jinja.jp/yuisyo.htm>
- [6] <https://ja.wikipedia.org/wiki/住吉神社> (東京都中央区)
- [7]住吉神社 東京都中央区佃 1-1-14 由緒 <https://sumiyoshijinja.or.jp/about.html>
- [8]宗像神社の御祭神と由緒 <http://www.munakata-taisha.or.jp/html/gosaijin-yuisyo.html>
- [9]<https://ja.wikipedia.org/wiki/宗像大社>
- [10] 鹽竈神社御由来 <http://www.shiogamajinja.jp/about/index.html>
- [11] <https://ja.wikipedia.org/wiki/鹽竈神社>
- [12]鹿島御子神社 由緒 <https://www.kashimamiko.org/index.html>
- [15]<http://blue-terra.jp/campany.html>
- [13]日本の星名事典 北尾浩一 例えば p.158 2018年 原書房
- [14]平安紋鑑 昭和49年 京都紋章工芸協同組合平安紋鑑刊行部
- [16]坐摩神社由緒 <http://www.ikasuri.or.jp/yuisho.html>
- [17] <https://ja.wikipedia.org/wiki/渡辺氏>

誤解しやすい潮汐力

藤原隆男（京都情報大学院大学）

はじめに

作花先生の勧めで入会したばかりの藤原です。柴田先生と同じ世代（本当はちょっと上）です。小学生のころからの天文少年で、高校生のころは天体写真に凝っていました。明石市立天文科学館「星の友の会」のツアーで花山天文台の見学に来たこともあります。大学に入って天文学の勉強をしているうちに理論天文学が面白くなり銀河力学や宇宙論を研究するようになりました。その後、定年退職まで京都芸大で美術の学生相手に数学・物理や天文の話をしていました。宇宙の端はどうなってるの？とよく訊かれるので、宇宙論の話を書こうと思ったりもしたのですが、どうも長くなりそうなので、今回は潮汐力の話にします。

潮の満ち引きの説明として「潮汐はおもに月の引力と地球の公転による遠心力の合力によって起こる。この力を潮汐力という」のような表現がよく使われます。じっさい、ネットで検索してみると、気象庁の「潮汐の仕組み」や、JAXA 宇宙情報センターの「月の満ち欠け」では潮汐力をこのように説明しています。ところが、「遠心力」ということばを使うのはまずいことなのです。

潮汐力の説明に遠心力を使うことの問題点は、10 年以上も前から多くの人に指摘されていて、松田卓也先生も書籍²⁾や論文³⁾や講演で注意を喚起しておられます。私も、学生時代から遠心力を使うのはまずいのではないかと漠然と思っていたのですが、数年前に松田先生の記事を読んで問題点がわかってきました。そこで、この稿では潮汐力の正しい説明を試みます。天文愛好家のみなさんには、ぜひ潮汐力を正しく理解して、世にあふれている誤った説明を正していただきたいと思います。

潮汐力と慣性力

日本天文学会の天文学辞典⁴⁾では「潮汐力」はつぎのように説明されています。「天体の各部分に働く重力と天体の重心に働く重力との差のことを潮汐力と呼ぶ。」じつに明快です。潮汐力の対象は天体でなくてもかまいません。たとえば、地球の重力に引かれて自由落下するエレベータにも潮汐力は働きます。これは、重力の大きさや向きが場所によって異なるからです。重

誤解しやすい潮汐力

力は、地球に近い側では強く、遠い側では弱くなります。また重力は地球の中心に向かうので、エレベータの横側では重力が斜め向きになります。そこで重心に働く重力との差をとると、図1の黒い矢印のように、地球の方向にはエレベータを上下に引き伸ばそうとする力が、それと垂直な方向にはエレベータを押し力が働きます。これが潮汐力です。図では強調して描いていますが、実際の潮汐力は弱いものです。それでも無視できない力です。たとえば、国際宇宙ステーションもエレベータと同じように地球に向かって自由落下しています（ただし、地球にぶつからないよう、秒速7.7kmで横へ逃げつつけています）ので、潮汐力が働いています。国際宇宙ステーションは100メートルほどの大きさがありますので、端の方にいるとそれなりの潮汐力を受けます。計算してみると、静止状態で浮かんでいても、10分後には10mほど移動していることがわかります。

しかし、なぜ重心に働く重力との差をとるのでしょう。これには、高校の物理で出てくる「慣性力」を思い出す必要があります。物体には、運動状態を続けようとする性質＝慣性があります。慣性力は、加速度運動をするものに乗ったときに現れる、物体の慣性に起因する見かけの力のことです。たとえばバスが急停車すると、バスに乗っている乗客は慣性があるのでそのまま前へ進み続けようとし、これをバスの中で見ると、とつぜん謎の力が現れて乗客が前へ引っ張られるように見えます。慣性力は、慣性系（静止系と等速直線運動する座標系をまとめて慣性系といいます）では見えず、バスに乗ったときだけ現れる見かけの力ですが、運動の原因になるのでちゃんとした力です。上下運動のときも同様で、たとえばエレベータが降下を始めると、上向きの慣性力が現れて一瞬からだが軽くなります（最近のエレベータは、加速や減速がスムーズなので慣性力があまり感じられなくなりました。理科教育のためには残念なことです）。とくに、重力に身を任せて落ちると、重心での重力と同じ大きさで逆向きの一様な慣性力がエレベータ全体に現れ、重心では力がちょうど打ち消しあって無重力になります。このように、重心に働く重力とは逆向きの慣性力を加えること、つまり重心に働く重力との差をとることが、エレベータに乗ったときに見える力を知るため

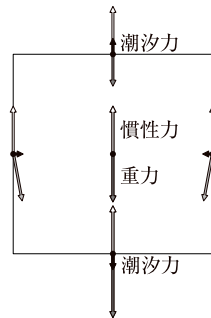


図1 自由落下するエレベータ。重心では重力と慣性力が打ち消し合うが、それ以外の場所では潮汐力が現れる。

には自然なことなのです。そのとき、わずかに残った力を潮汐力と呼んでいるのです。

じつは、重力に身を任せて運動すると重力が消えることに目を付けたのがアインシュタインです。重力が消えると、力を全く受けない空間つまり慣性系になる—自由落下するエレベータの中は地球から遠く離れた空間と同じだ、というわけです。アインシュタインは、このように重力を消すことができるのは、重力と慣性力の根源が同じであるためだと考え、一般相対性理論を作りました。また、重力に身を任せた空間を局所慣性系と呼びました。局所ということばが付いているのは、重力が消せるのは 1 点だけで、まわりに潮汐力が残ってしまうためです。ちなみに、国際宇宙ステーションの環境も、無視できない潮汐力があるので、無重力環境ではなく微小重力環境といえます。

月に向かって落ちる地球

自由落下するエレベータを、月に向かって落下する地球で置き換えたのが図 2 です。地球に乗ると、月に向かう加速度運動のため地球全体に一樣な慣性力が働きます。慣性力の大きさは地球の重心での月による重力と等しく、向きは重力と逆です。90° 回せば図 1 とほとんど同じになります。エレベータとの違いのひとつは、落ちていく方向にある月の質量が地球の 81 分の 1 しかないため、相手の方がもっと大きい加速度で地球に向かっていくことです。

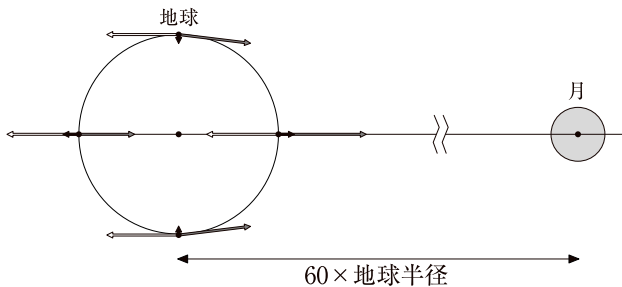


図 2 地球の各点に働く月の重力（グレーの矢印）と地球全体に一樣に働く慣性力（白い矢印）を足すと、潮汐力（黒い矢印）が残る。地球の重心では重力と慣性力が打ち消し合う（図ではスペースの都合で矢印を省略している）。

エレベータとのもうひとつの違いは、地球と月がぶつからないよう、互いに横によける運動をしていることです。いわゆる公転です。質量の比から計

誤解しやすい潮汐力

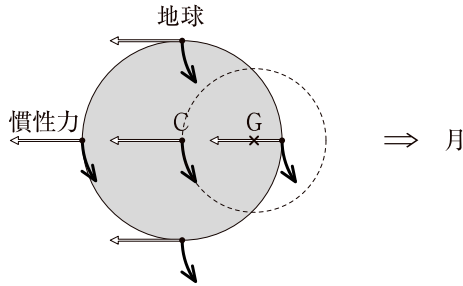


図3 共通重心のまわりの地球の運動を北側から見たもの。点線は地球の中心が描く地球の公転軌道。やはり、地球全体に一樣な慣性力が働く。

算すると、地球と月の共通重心は地球の内部にあり、地球と月はこの共通重心のまわりを回っていることになります。地球の公転運動を入れて描き直したのが図3です。簡単のため円軌道を仮定しています。地球の中心は点線の円に沿って動いていますが、地球の向きは変わらないこと、つまり円に沿って平行移動していることに注意してください。地球が直進せず円に沿って徐々に月の方へ曲がるのは、もちろん月による重力のためです。このように、図2と比べて横へよけながら落ちているという違いはありますが、地球が月に向かって加速運動することによって、地球に乗って見ると一樣な慣性力が現れることに変わりはありません。なお、ここでは図2と同様に地球の自転を止めて考えています。

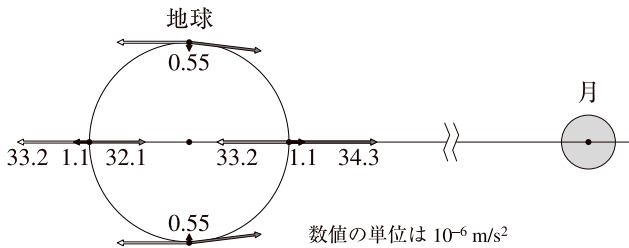


図4 地球の各点に働く力の大きさ。潮汐力は、重力や慣性力に比べてずいぶん小さいことがわかる。

ところで、潮汐力の大きさはどれくらいあるのでしょうか。計算してみたのが図4の数値です。地表での重力加速度 9.8 m/s^2 と比べると、月の方向

での潮汐加速度はその約 1 千万分の 1, 月と垂直な方向での潮汐加速度はさらのその半分であることがわかります。これを等ポテンシャル面 (位置エネルギーが一定の面) の高さに換算すると, 月の方向では $+0.72 \text{ m}$, 月と垂直な方向では -0.36 m になります。これが, 潮の満ち引きを起こしているおもな力です。「おもな」と書いたのは, 太陽も月の 0.46 倍ほどの潮汐力を地球に及ぼしているからですが, いまは考えないようにしましょう。図の数値から, 月による潮汐力に比べて, 月からの重力や慣性力の大きさは 30 倍ほど大きいこともわかります。

遠心力は回転系に現れる力

以上で見てきたように, 潮汐力の説明に遠心力は必要ありません。では, なぜ遠心力を使ってしまうのでしょうか。その原因は, 地球全体に働くような慣性力を求めるときに, 共通重心を中心とする遠心力の公式を使うからかもしれません。それで, つい遠心力ということばを使ってしまう?

じつは, 遠心力は慣性系では見えません。回転する座標系に乗って初めて見える力です。見かけの力なので, 遠心力も慣性力の一種です。ただし, 落下運動に伴って現れるような慣性力と違って, 遠心力は中心力, つまり中心から放射状に働く力で, その大きさは中心からの距離に比例します (正確には, 回転軸と垂直方向に働く 2 次元的な中心力です)。どちらも慣性力ですが, 一様な慣性力と遠心力では力の現れ方が全然違うのです。

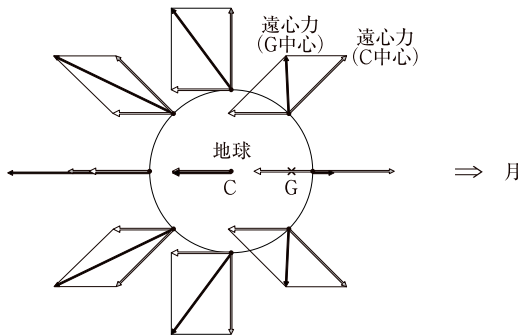


図5 回転する地球-月系に乗ったときに現れる遠心力は, 共通重心 G を中心とする黒い矢印のようになる。これは, 一様な慣性力 (白い矢印) と, 地球の中心 C を中心とする遠心力 (グレーの矢印) に分けることができる。地球の中心では, G 中心の遠心力と慣性力は一致する。

誤解しやすい潮汐力

また、遠心力は、回転系にしか現れない力です。ですから、遠心力ということばを使うと、回転系に乗っていることを宣言したことになります。そうすると、共通重心を中心とする、図 5 の黒い矢印のような遠心力が現れてしまいます。また、回転系に乗っているので、地球も回転系に乗ってじっとしている、つまり月の公転（周期 27.3 日）に同期した自転をしていると暗に仮定したことになっています。このことは、共通重心 G のまわりの遠心力を、一様な慣性力と、地球の中心 C のまわりの遠心力に分解するとよくわかります。分解した力のうち、一様な慣性力と月による重力から潮汐力が出てきます。いっぽう C のまわりの遠心力はそのまま残ります。こうして、遠心力ということばを使うと、回転系に乗ったことになり、潮汐力は説明できるのですが、それ以外に地球を中心とする遠心力が必然的に現れてしまうのです。この遠心力は赤道方向に同じ大きさで働くので潮汐には関係ありませんが、大きさは潮汐力の何十倍もあります。

潮汐力の説明に遠心力を使ってしまうのは、 G 中心の遠心力が月と反対側に現れる潮汐力を説明するのに都合がよさそうに見えるからかもしれません。じっさい、気象庁の説明図では月と反対側の矢印に「遠心力」と書いてあります。しかし、反対側に外向きの潮汐力が現れる原因は、一様な慣性力が月の重力よりも強いからです。遠心力ではありません。

遠心カクイズ

遠心力ということばは子供でも知っていますが、遠心力が慣性系では見えないこと、回転系では必ず現れることは案外知られていないようです。たとえば、濡れた傘を回して水滴を飛ばすとき水滴がどのような運動するか、大学生に訊いても正答率はあまり高くないそうです。答えは図 6 のとおり

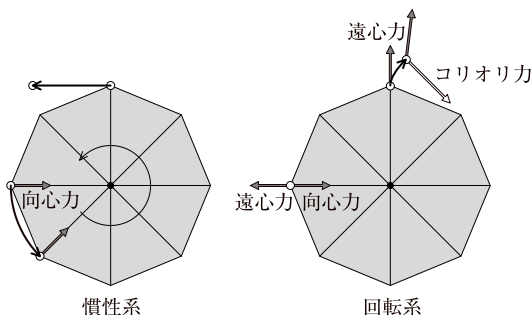


図 6 回転する傘にくっついてる水滴と傘から離れる水滴を、(左) 慣性系から見たとき、(右) 回転する傘に乗って見たとき。

です。外から見ると、水滴は接線方向にまっすぐ飛んでいきます。

向心力と遠心力との関係も混乱している人が多いようです。たとえば、傘にかろうじてしがみついている水滴を考えてみます。慣性系で見たとき、水滴が円運動を続けられるのは、傘との間の表面張力が向心力として水滴を内側へ引っ張っているためです。遠心力は関係ありません。というか、慣性系では遠心力は見えません。これを傘に乗って見ると、水滴は外向きに引っ張る遠心力と内向きの向心力がつり合って静止していることとなります。また、力尽きて離れていく水滴を傘に乗って見ると、遠心力によって徐々に傘から離れ、速度に比例した横向きの力（コリオリ力）が現れてしだいに曲がっていくように見えます。このように、回転系では、遠心力と、速度に比例して働くコリオリ力が現れます。これらの力は、慣性系にはありません。先ほどの大学生への質問に対していちばん多い回答は、水滴は接線方向に飛び始め、しだいに曲がっていくというものだそうです。気持ちというか、目の動きが傘に引きずられて、慣性系と回転系の間のような動きになると思ってしまうようです。

もう少しむずかしいのが、回転する傘の上で転がるボールです。お染ブラザースがよくやっていた傘芸のひとつです（え？知らん？）。ボールは同じ場所で転がり続けます。これを慣性系で見ると、力が働かないので静止しているように見えます（摩擦は無視します）。これを傘に乗った回転系で見ると、ボールは一定の半径で円運動をします。その原因は、回転系に現れる外向きの遠心力とボールの運動に伴って現れる進行方向に対して横向きのコリオリ力（遠心力のちょうど 2 倍の大きさがあります）の合力としての向心力です。その力によって回転運動が維持します。ややこしいですね。

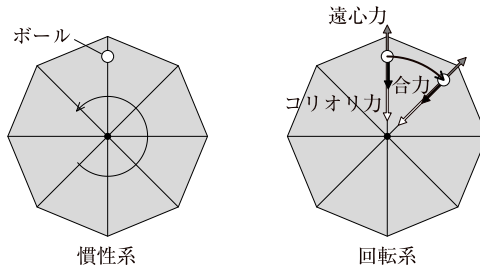


図7 回転する傘に乗って同じ場所を転がり続けるボールを、(左)慣性系で見たとき、(右)回転する傘に乗って見たとき。

なぜ、こんなクイズを出したかというと、回転する地球-月系に乗ると図5の遠心力（グレーの矢印）が現れるのは、地球が回転系といっしょに自転

誤解しやすい潮汐力

していることを仮定しているためではないか？地球が慣性系に対して自転しないよう、公転方向とは逆向きに回転させたら遠心力が消えるのではないか？という議論に反論するためです。傘の上のボールの例で示したように、回転系に乗るかぎり遠心力は必ず現れます。消えません。それだけでなく、地球を逆向きに回転させるとコリオリ力まで現れます。逆向きの回転が維持できることは説明できますが、話が余計にややこしくなるだけです。

なお、現実には地球は月の公転の 27.3 倍もの角速度で自転しています。その遠心力のため、赤道方向の半径は 7 km 長く、極方向の半径は 14 km 短くなっています。

まとめ

けっきょく、天文学事典のように潮汐力を「天体の各部分に働く重力と天体の重心に働く重力との差」と説明するのが簡潔でよいと思います。ただし、これではなぜ差をとるのかわかりません。「天体の各部分に働く重力と、天体の加速度運動によって天体全体に一樣に働く慣性力との合力」と説明するほうが、慣性力を習った高校生などにはわかりやすいかもしれません。いずれにせよ、「遠心力」は NG です。

高校の地学では、図 2 や図 3 のような図を使って潮汐力を説明しています。一樣な慣性力を使うのはよいのですが、その一樣な慣性力をなんと遠心力と呼んでいるようです。中心力でないものを遠心力と言ってはいけません。潮汐力の誤った説明の元凶は、教育現場で起こっている一樣な慣性力と遠心力の混同なのかもしれません。だいじょうぶか？日本の地学教育！

今回は潮汐力の話をしました。この潮汐力によって天体に現れる潮汐現象は、惑星や衛星の運動に多大な影響を与えます。たとえば月は地球から遠ざかり、地球の自転は徐々に遅くなります。次回は現象としての潮汐の話を紹介したいと思います。

参考文献

[1] 「潮汐の仕組み」 気象庁

<https://www.data.jma.go.jp/gmd/kaiyou/db/tide/knowledge/tide/choseki.html>

[2] 「違いだらけの物理学」 松田卓也著 学研, 2014

[3] 「潮汐力と潮汐」 松田卓也, 猪坂弘 http://www2.yukawa.kyoto-u.ac.jp/~hiroshi.kunitomo/090413_tyoseki.pdf, 2009

[4] 日本天文学会 天文学辞典 <https://astro-dic.jp/>

金曜天文講話、運営サイドから見た姿

北川聡一 (NPO 花山星空ネットワーク、花山宇宙文化財団)

○金曜天文講話のスタート(2017 年 4 月)

19 世紀の偉大な科学者であるマイケル・ファラデー(1791-1867 年)は金曜日の夜、一般市民向けに「金曜講話」と名付けた講演会をしていました。金曜天文講話は花山天文台の運営費を賄うため、ファラデーの故事に倣い、柴田京都大学名誉教授(当時、理学研究科附属天文台台長)と長田京都大学教授(理学研究科宇宙物理学教室)が 2017 年 4 月から始めたものです。当

写真 1 最近の講演会(2020 年 2 月)



初は柴田名誉教授と長田教授が交代で講演者を務め、10 回の開催を重ねました。2017 年度の途中からは若手の教員が参加し、初年度は 22 回の講演会を行いました。運営組織としては、京都大学大学院理学研究科附属天文台が主催、同宇宙物理学教室が共催し、花山宇宙文化財団が共催者の一員として運営のサポートに当たっています。

○NPO 花山星空ネットワーク、(一財)花山宇宙文化財団と花山天文台

花山天文台を取り巻く団体として、NPO 法人花山星空ネットワーク、一般財団法人 花山宇宙文化財団、財団内の会員組織として京都花山天文台の将来を考える会があります。これが複雑であるのご指摘を受けることが多々あります。この点は将来改善していくべきですが、現状を理解するためのモデルを提案します(図 1)。

まず、天文台の運営はもちろん京都大学の統制下にあるわけですが、極論することを許して頂き、天文台を一つの事業体と想定すると、諸団体の役割が非常に理解し易くなります。事業体の要素には「ヒト・モノ・カネ」が必要ですが、モノは天文台とそこに残された歴史的な設備や建造物と言えます。これが魅力的でないともそもそも事業は成り立ちません。次にヒトですが、設備を扱い、次に続くヒトを教育するという観点からは、NPO 花山

金曜天文講話、運営サイドから見た姿

星空ネットワークがその人材の宝庫といえると思います。そして事業を動かすカネですが、NPOは法令上、資金の扱いに厳しい制限を受けるため、一般財団法人である花山宇宙文化財団が必要です。花山宇宙文化財団は世界的企業の株式会社タダノ（多田野宏一社長、本社高松市）の寄付により

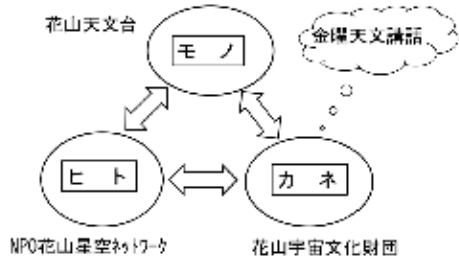


図1. 事業構造

2019年4月に設立されました。財団が資金を集める機関として企業や団体からの貴重な寄付を受け入れ、自身も収益事業を含む事業運営機能を持ちます。その機能や活動を京都花山天文台の将来を考える会の会員組織が支える構図となっています。その事業体のなかで、金曜天文講話は社会に出したアンテナと言えます。

○参加者数の推移と講演内容(2017年4月～2020年2月)

さて、金曜天文講話は当初は一年で終了という計画でしたが、参加者から同じ内容であっても続けてほしいという要望を受け、2018・2019年度とも16回の講演会を開催しました。講演内容の骨子を変えない場合でも、できるだけ最新の情報を講演者が織り込むため、同じテーマでも興味深く聴講できます。また最先端の研究成果に触れる機会は、学内外を含めてもそうありません。それが根強い人気の秘密になっていると思います。

3年間の参加者数の推移を図2に示します。第3回からは講演場所を京都大学北部構内から京都駅前のキャンパスプラザ京都に移しました。このため遠方から参加する方にとって少し便利になりました。それでも片道2時間近くかけて参加する方が少なからずいることには頭が下がります。



図2. 参加者数の推移(2017年4月～2020年2月)

また、その時期の世間の話題である「日食」「ブラックホール」などに関する講演では参加人数が際立って増加していることをみると、天文学が文化トレンドになっていると感じます。表 1 にこれまでの講演の内容で件数の多いものをリストアップしました。この表から講演会の傾向をある程度理解頂けるとと思います。

表 1. 講演内容・件数
(2017 年 4 月～2020 年 2 月の 54 件の講演中、4 件以上をリストアップ)

| 講演内容 | 件数 |
|---------|----|
| ブラックホール | 8 |
| 太陽 | 7 |
| 天体望遠鏡 | 5 |
| 超新星 | 5 |
| 太陽系 | 4 |
| 銀河 | 4 |

○参加者の構成

金曜天文講話は数多くのリピーターによって運営が支えられています。2019 年度の参加者に占めるリピーター(2 回以上参加している方)の比率は平均約 80% になります。

では、初めて参加した方は何をきっかけに参加しているかということですが、図 2 は「何を見て参加したか」というアンケートをまとめたものです(2019 年度の 16 回の講演に初めて参加した人の回答、アンケート回収率 80%)。主なものはチラシや知人・先生からの紹介です。知人や先生からの紹介は一年を通して安定していて、人のつながりが講演会を支えています。

参加者の年齢分布を図 3 に示します。比較的時間が自由になる 60 代以降の方が多くですが、一定数の中高生や小学生が参加していることは特筆すべきことです。

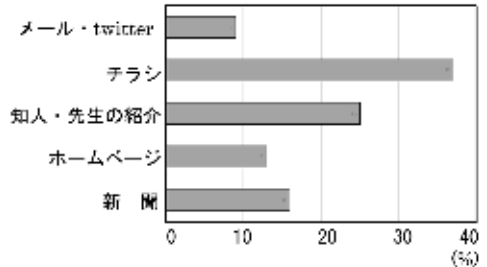


図 2. 何を見て参加したか (2019 年度)

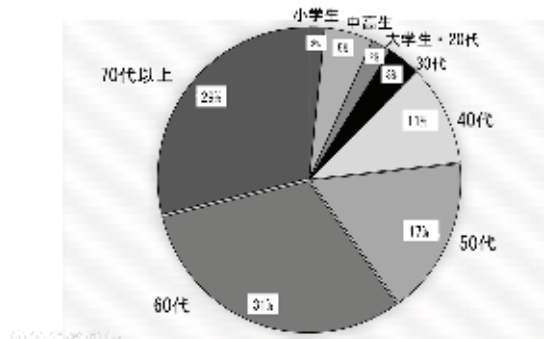


図 3. 参加者の年齢別構成 (2019 年度)

金曜天文講話、運営サイドから見た姿

最近のアンケートからいくつか生の声を紹介します。

「難しい式の出てくる宇宙論を分かりやすく聞けるなんて素晴らしい。」

「最新の話題も紹介されて興味深かった。」

「来年度も是非とも本講座を継続して欲しい。」

「私のような一般人にも分かりやすく平易に話して頂いたので、理解出来たような気がして、面白く聞いた。」

「自分は学校で学ぶたびに、宇宙における人類の夢へある種幻滅を感じていた。天文学者という高度な識者の方々にはあくなき探求心と想像力と夢を持っておられる事に驚いた。」

「天文講話を聞いて、花山天文台に興味を持った。ただ行き方が判らない。」

○2020 年度も開催！

参加者の方の熱い要望に励まされ、2020 年度も継続することが決まり、前期の日程と講演内容を表 2 のように予定しています。参加費や講演時間も 2019 年度を踏襲することに決まりました。

今後も花山天文台の維持と発展のため多数のご参加をお願いします。

表 2. 2020 年度上期の講演テーマ・日程・実施要項(予定)

- 第 1 回 5 月 8 日(金) 浅井歩「太陽活動と地球」
- 第 2 回 5 月 22 日(金) 嶺重慎「複雑な宇宙--カオス・フラクタル・べき分布」
- 第 3 回 6 月 5 日(金) 長田哲也「岡山 3.8m せいめい望遠鏡」
- 第 4 回 6 月 19 日(金) 佐々木貴教「生命を宿す惑星の条件」
- 第 5 回 7 月 10 日(金) 前田啓一「せいめい望遠鏡で超新星の正体に迫る」
- 第 6 回 7 月 17 日(金) 細川隆史「宇宙の始まりと最初のブラックホール誕生」
- 第 7 回 8 月 21 日(金) 川中宣太「宇宙線の謎」
- 第 8 回 8 月 28 日(金) 柴田一成「明月記と超新星」

対象：中学生以上(推奨)、小学生可

日時：金曜日(原則) 午後 6 時半～8 時(講義および質疑応答)

場所：キャンパスプラザ京都

参加申込：不要、定員 100 人 (先着順)

参加費：各回 1000 円 (高校生以下 500 円)

<http://kwasan.kyoto/friday2020.html>

ヘール賞について

柴田一成（京都大学）

2020 年 2 月 14 日の金曜にアメリカ天文学会の重要人物から Skype で直接口頭で話をしたいという連絡が来て、メールに書けない悪い話かとドキドキしながら出たら、**Congratulations!**と言われてホッとすると同時に驚いた次第です。今年の 6 月の米国天文学会全体の年会で受賞講演をすることと、8 月には同じく米国天文学会の太陽物理学分科会でも受賞講演をするのが受賞者の義務だそうで、6 月と 8 月に渡米が可能かどうかという確認でした。

その後、写真を送れというメールが来たので、未使用の花山の研究室の書類の山と一緒に写真（図 1）を送りましたら、早速 2 月 25 日に公表されました。そのアメリカ天文学会のヘール賞サイト

<https://spd.aas.org/prizes/hale/previous>

を見ますと、今回のヘール賞受賞理由は以下のようになっています：

Dr. Kazunari Shibata of Kyoto University, Japan, is awarded the 2020 George Ellery Hale Prize for his outstanding work on the properties and behavior of magnetized solar and astrophysical plasmas. Dr. Shibata's prodigious work over his distinguished career includes the discovery of jets in the solar atmosphere; the development of original theories and numerical simulations of solar jets, spicules, and mass ejections; and the discovery of super-flares on distant stars. Dr. Shibata's research embodies more than solar physics and has included studies of stellar magnetic activity and its impact on exoplanets. Dr. Shibata has played a significant role in the Japanese Yohkoh and Hinode solar observing satellites.

（2020 年度のジョージ・セラリー・ヘール賞は京都大学の柴田一成教授に与えられることになりました。その受賞理由は、「太陽や天体磁気プラズマの性質や振る舞いの解明への貢献」です。柴田博士の生涯における主要な功績には、太陽大気中のジェットの見つけ、太陽ジェット・スピキュール・質量噴出の独自の理論や数値シミュレーション、遠方の星におけるスーパーフレアの発見、などがあります。柴田博士の研究は太陽物理学にとどまらず、恒星磁気活動やその系外惑星への影響などにも及んでいま

ヘール賞について

す。また柴田博士は日本の「ようこう」衛星や「ひので」衛星の研究でも重要な役割を果たされました。)

ヘール賞は私が大学院に入ったころに創設された世界で最初の太陽物理学分野の賞で、40年を超える歴史があります。1978年の第一回受賞者は、京都賞受賞者(2003)でもあるパーカー先生でした。先生は、太陽風の予言で有名ですが、最近、太陽に最も近づく探査機の名前パーカー・プローブの名前で知られていますね。(ご存命中に探査機に名前がついた最初の研究者でもあります)。また太陽宇宙電磁流体力学のパイオニアでもあります。そういうわけで、憧れのパーカー先生に恐れ多くもちょっと近づけたという感じで、チャンドラセカール賞とはまた違った感激にひたっています。

ちなみにパーカー先生の太陽風論文(1958年)がレフェリーにリジェクトされたとき、それを救ったのが当時の *Astrophysical Journal* 編集長のチャンドラセカール先生でした(「科学論文出版の戦術」(E. N. パーカー著)天文月報 vol. 91, No. 8, pp 370-375 (1998))。インド出身のチャンドラセカール先生は若いころ(1930年代)に、英国留学中に今でいうブラックホールの発見につながる世界的な大発見をしたのですが、当時の世界的権威・大天文学者エディントン教授にリジェクトされ、苦難の研究人生を歩んだ方です。にもかかわらず、それにめげず、米国に渡って分野も変え、数多くの素晴らしい業績を成し遂げた研究者で、私が最も尊敬する宇宙物理学者の一人です。

ところで、ヘール賞のヘール(図2)は、ご存じのように、パロマ山のヘール天文台の5m望遠鏡を作った人です。しかし専門は太陽物理学でした。黒点磁場の発見や、太陽観測のためのスペクトロヘリオグラフの発明で、天文学の歴史に残る研究者です。太陽物理学が専門なのに、世界の天文学(特に遠方の恒星や銀河、宇宙の研究)の発展のためには大口径の光学望遠鏡を作らなければいけないと使命感を感じて、生涯4回世界最大の光学望遠鏡を作ったことでも有名です。その建設費はすべて米国の大富豪からの寄付によるものでした。

ヘールの伝記(「パロマの巨人望遠鏡」 岩波文庫、2002年)によると、大望遠鏡建設のための寄付集めにかかる情熱もすごかったそうです。ここまで書くと何やら、私と藤原洋さんとの関係を思い浮かべる方もおられると思いますが、台長になってからの15年は、まさに「目指せヘール博士!」でした。

ヘール賞は太陽分野では世界最高の賞なので、受賞のニュースが公開されるやいなや、世界中の著名な太陽物理学者から続々とお祝いメールが届

き、驚くやら感激するやらの日々です。また、今回のヘール賞受賞は日本人としては最初の受賞というのも嬉しいですね。

昨年のチャンドラセカール賞受賞のときも書きましたが、今回の受賞は、決して私一人の努力によるものではなく、共同研究に参加して下さった多くの人々、とりわけ、学部生・大学院生・ポスドクなど多くの若者たちの絶大な貢献のおかげです。また、普段の研究・教育・アウトリーチに関わる様々な仕事をサポートして下さった花山・飛驒・岡山天文台・分室・宇宙物理教室・京大理学部（国立天文台、愛知教育大）や周辺

（NPO、将来の会/花山宇宙文化財団）のみなさまのご支援・応援のたまものです。これらすべてのみなさまに心から感謝申し上げたいと思います。

最後に、昨年チャンドラセカール賞の受賞が報じられたときの、ある人の感想が、私にとって最大の誉め言葉に聞こえたので、その一言を紹介して、本稿を閉じたいと思います。

その一言とは、「柴田先生は研究もされていたのですね、、、」。



図1 花山天文台で撮影した写真



図2 George Ellery Hale
Wikipediaより

コラム

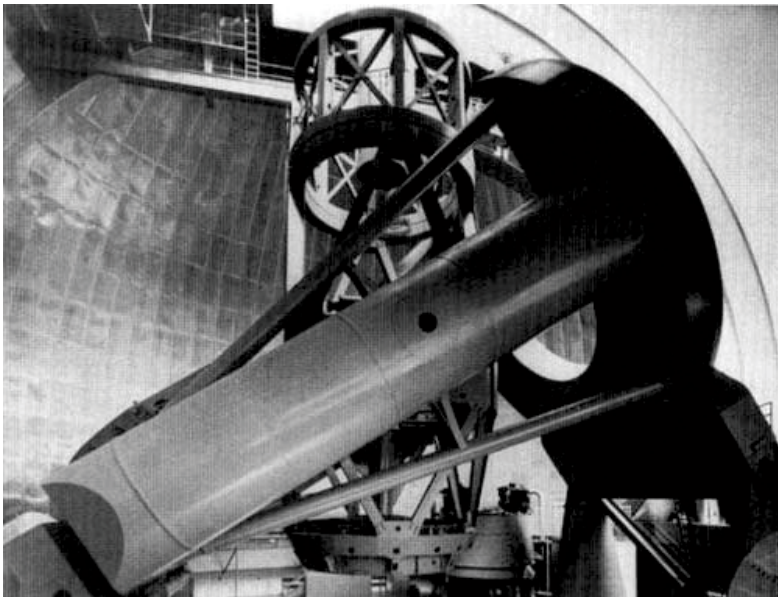
ヘール望遠鏡

編集子

ヘール望遠鏡は口径 200 インチ (5.08m) を持つ大反射望遠鏡でカリフォルニア州のパロマ山頂 (標高 1713m) に設置されている。1936 年に製造が始まり 1948 年に完成した。主焦点(F3.3)、カセグレン焦点(F16)、クーデ焦点(F30)をもつ。

ヘール望遠鏡は宇宙の彼方を観測しようという目的で作られ、実際銀河中心の活動、深宇宙の姿はこの望遠鏡観測によって明らかになった。1990 年代になってからケック (米)、すばる (日) などより大きな反射望遠鏡が建設され稼働しているが、それまではヘール望遠鏡の独走だった。

ヘールはロックフェラー財団から寄付を受け、パロマー山天文台の建設に着手するが、その完成を見ることなく亡くなった。



<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%98%E3%83%BC%E3%83%AB%E6%9C%9B%E9%81%A0%E9%8F%A1>

地震予兆いろはカルタ

鈴木美好・梅辻諄（NPO 花山星空ネットワーク）

近頃、地震についての新刊書を何冊か読みました。日本国中、海底にまで置かれた沢山の地震計によって、大きい地震が起こるたびに膨大なデータが得られて、地殻とプレートの動きはますます明らかになってきました。地下の構造はますます複雑になり、専門家たちは地震波のデータ解析を通じて、地球内部の構造の研究に熱中しています。忙しくて、いつ、どこで起こるかも知れない地震の予知などに力を注ぐ余裕などないようです。

しかし、われわれは何とかして予兆があれば、それを知りたいと思うので、昔の諺に立ち帰って、それをもう一度検討するのも一策かと思えます、先日、我が家の大掃除をしているときに、古い（多分、七十年前くらいの）地震の言い伝えのいろはカルタを発見したので、皆様に紹介します。

| | | | |
|---|-----------------|---|---------------|
| い | イワシの大群が川をさかのぼる | ゐ | 井戸が鳴るのは真下の地震 |
| ろ | ろくろく食わずに犬ほえる | の | 呑めなくなった井戸水濁る |
| は | 花が咲き出す時期はずれ | お | 温泉吹いて大地震 |
| に | 虹で予知する椋平さん | く | 狂った満ち潮引き潮だ |
| ほ | 砲台もないのに大砲の音 | や | 山から聞こえる山鳴り地鳴り |
| へ | へビの様に朝日とりまく嫌な雲 | ま | 毎夜毎夜の稲光 |
| と | 冬眠のへビや蛙もとびだした | け | けたたましいキジの鳴き声 |
| ち | 地鳴りが聞こえて大きい地震 | ふ | 増えたり減ったり井戸の水 |
| り | 陸地へぞろぞろ海のカニ | こ | こんな大漁はじめてだ |
| ぬ | ぬるま湯になる井戸や川 | え | 得体の知れない稲光 |
| る | るいるいと魚の死骸が波打ち際に | て | 天気もうろう大地震 |
| を | 沖に浮かぶは深海魚 | あ | アワビもエビも浅瀬に集まる |
| わ | 湧き水にごり泉涸れる | さ | サザエも見えず海濁る |
| か | カラス飛び交い啼き騒ぐ | き | 金魚や鯉が浮き上がる |
| よ | 酔っ払いタコが浮き上がる | ゆ | 雪が融けて地面がほてる |
| た | ただならぬ犬の遠吠えあちこちで | め | メダカやハゼが異常に増える |
| れ | 列を作ってネズミが逃げる | み | 見上げる太陽真っ赤だ大きい |
| そ | 空低く星が大きく見える夜 | し | 深海魚網にかかって大騒ぎ |
| つ | 月が真っ赤で火の玉だ | え | 餌も食わずに鶏おどおど |

地震予兆いろはカルタ

| | | | |
|---|--------------------------------|---|----------------------------|
| ね | ネズミもネコも仲良く逃げる | ひ | 干 ^{ひがた} 潟になった潮引いた |
| な | ナマズが暴れる飛び跳ねる | も | もくもく吹き出る入道雲が |
| ら | らくらくと鰻 ^{うなぎ} も鯉も手づかみに | せ | 蟬 ^{せみ} が地面にうずくまる |
| む | むしむし暑い頭が重い | す | すごい火柱沖に立つ |
| う | ウシ ^{おび} が怯えて奇妙な叫び | ん | うんと異常続出大地震 |

昔の人の自然観察眼には驚きます。しかし、われわれの生活環境は以前と随分変わってしまったので、これらの諺がそのまま現在でも役立つとも思えません。例えば、井戸は現在どんな田舎に行っても残っていないし、かつては身近に居た小動物（例えばネズミ）も近頃あまり見かけなくなりました。カラスはいやと云うほど沢山いますが。

しかし、いくつかは現在でも注目すべきものがあります。阪神大震災の時、発生約30分前に明石大橋の橋脚附近で巨大な火柱が立ち上ったことが多くの人々によって目撃されています。その時、西はりま天文台の天体観測用ラジオアンテナが強い電波バーストを受信しています。これはカルタの「す」に当てはまるでしょう。

また、昭和21年の南海大地震（M8.0）の時、前兆と云うのか、南の空が曇ってもいないのに稲^{いな}光^{ひかり}が連日、何回も起こって、不思議に思いました。

昭和5年、棕^{むくひら}平さんと云う丹後の人が特別な色の虹を空に見て、地震の予兆として、山本一清先生に電報で報告しました。その地震（北伊豆地震M7.3）が確かに起こったので先生も不思議に思われ、引き続き観察を続けるよう激励されました。「棕平虹」として一頃有名でした。

30年ほど前ですが、奈良市市長の鍵^{かぎ}田氏は毎日、夕方の空を観察して、地震の予兆として「地震雲」と云う特殊な雲が見えることがあると公表され、実際に奈良にいて北九州方面の地震を予言されたことがありました。これも「棕平虹」と同じものかもしれません。大層評判になりましたが、一方中傷もあったので、鍵田さんは「今後、奈良に被害がおよびそうときだけ公表する」として一切の公表を止められました。地震が発生する前に地電流が発生することが知られています。地面に電流が流れると、当然、空中に磁場が発生するでしょう。その磁場が高層雲を作り出す可能性もあります。

「群発地震」も大地震の予兆となることがあります。関東大震災（1923年9月1日、M7.9）の8年前、1915年11月13日から5日間、65回の小さい地震が関東地方で観測されました。これが大地震の予兆ではないかと、当時議論があったことが記録されています。また、阪神大震災の場合も、数年前に伊丹方面で群発地震があったことが、まだ皆の記憶に残っています。し

かし、それがなくていきなり大地震がおこること（鳥取西部地震）も、反対に群発だけで本震の無い場合もあって、よく分かりません。

このカルタに取り上げられていない予兆も沢山あるでしょう。日常、自然をより細かく観察することが必要ですが、現代は「鱈」や「雉」の行動を監視するだけでなく、もっと生活に身近な現象で予兆を察知することが必要だと思います。例えばFMラジオ電波の異常などです。その点で、新しいカルタが必要であり、皆様の議論をお待ちしています。



安政2年(1855)の地震直後の瓦版(鯨絵)

<https://ja.wikipedia.org/wiki/%E5%A4%A7%E9%AF%B0>

花山天文台今昔【6】 創立当時 —その3—

黒河宏企 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

あすとろん 31号と 57号でも触れましたが、1921年に宇宙物理学科を新設し、1925年に京大本部構内に9mドームをもつ新館を完成させた新城新蔵は、理学部長という重責に就きながらも更に休む間もなく、1929年には花山天文台を完成させるとともに京都帝国大学第八代総長となりました。

あすとろん 31号 18ページの威風堂々たる銅像を見るまでもなく、スケールの大きな方であったと思われますが、実際、天文月報31巻第10号(1938年)に掲載されている平山清次(東京帝大)の追悼文には「新城博士は特に信義を重んじた人で同時に又、意思の極めて強固な人で・・・武士の精神の強かった事は言うまでもない」と書かれています。

東京帝大星学科教室(東大天文学教室の前身)を卒業して京都帝大助教授に就任した新城が、その7年後の1907年に物理学教室の第4講座教授となり、更に物理学教室の中に宇宙物理学講座を新設したのは1918年でした。当時の日本は日露戦争(1904年～1905年)に勝利した高揚期にあって、1908年に東大の星学科教室と東京天文台を中心として日本天文学会が発足したり、天文月報が創刊されていることからもうかがえるように、天文学分野の活動も盛んになってきていたようです。そのような中で、1918年に京都帝大助教授に就任した山本一清が、1920年に天文同好会(後の東亜天文協会)を創立しており、続いて1922年と1924年に助教授になった上田譲、荒木俊馬などを初めとして、多くの向学の士が新城の周りに集まって花山天文台の創立を実現しました。

新城自身は花山天文台創立の年に京大総長になって理学部を離れたため、この花山天文台初代台長には山本一清が就任しました。

その山本台長は、天界第9巻第109号(1929年10月)と Publications of the Kwasan Observatory Vol.1 N0.1(Nov. 1929)で新天文台の施設・設備を紹介していますので、現状と較べながら往時を偲んでみましょう。

(1) 山科から見た花山山

まずは花山山の敷地については、「西隣には海拔242メートルの清水山があって、これがあたかも屏風の役割をしてくれて・・・將軍塚一帯の連丘が上京方面の光を遮っている。・・・比叡、生駒、愛宕の三峰を除けば、ここから見える山々は・・・何れの方角にもほとんど地平線上の天体観測を妨げていない。」とあり、清水山から將軍塚に至る山並みが西側に広が



写真 1 創立前の山科から見た花山山

る京都市内の光を遮断して、東から南の山科から宇治のほとんどは田畑であったので、「天文台の敷地として絶好の地勢」とであると誇らしげに書かれています。

写真 1 が当時の山科から眺めた花山山ですが、都市化した現在の山科から天文台はどのように見えるでしょうか？ 新幹線からはよく見えますが、平地からじっく

りと見較べてみるために、山科市街へ出かけてみることにしました。まず三条通に沿った京都薬科大学本部の辺りから見上げてみましたが、全く見えないので、少し南に入って、ぐるぐる建物の間を探して、やっと白いドームを発見したのが写真 2 です。右の茶色のビルは、薬大南館の最西端の建物です。



写真 2 京薬大南館西側から見た天文台

ただここでは余りに近すぎて、花山山全体は見えないので、思いきって東南東にどんどん移動して、五条バイパス（国道 1 号線）を越え、名神高速道路の下をくぐった山裾に格好の撮影場所を見つけました。ここまで離れると、やっと花山山や清水山などの山並み全体と山科盆地を埋め尽くした近代建築群を一望できるのです。



写真 3 名神高速南側の山裾から見た山科市街と花山山

写真3の一番手前は名神高速道路です。花山山の頂上の小さく白い点は天文台本館の45cm屈折望遠鏡ドームですが、その左に見える饅頭型の山は清水山で、花山山の右側のなだらかな稜線は、東山ドライブウエーに沿ったもので、その足元は蹴上に続いています。またその稜線の向こうには、うっすらと愛宕山を含む西北の山々も遠望できます。なお、清水山の左側の山に見える建物は東本願寺の東山浄苑です。

写真3の天文台周辺を下のように拡大してみると、本館ドームの左に別館ドームとそのやや左下に太陽館の塔を確認することが出来ます。それにしても写真1に対して写真3、4の山科盆地の変わりようには今更ながら驚嘆するばかりです。田と畑が100年足らずの間にこうも見事に鉄筋コンクリートのビル群に変貌してしまうとは！



写真4 写真3の中心部を拡大 花山山の左は清水山

ところで写真1は山科盆地の何処から撮影したものでしょうか？写真3では花山山と清水山は明らかに別の山に見えますが、写真1では一つの山のように見えるのが不思議です。写真が古くなって見づらいこともありますが、恐らく見る方向が違っている為でしょう。写真3は天文台のほぼ東南東から撮影したのですが、写真1はもっと東の方から撮影したために二つの山が重なって見えていると思われます。東となると、山科駅の方ですが、名神京都東インターチェンジの辺りかも知れません。という訳で、別の日を選んで出直すことにしました。

再挑戦の日も晴天で、最初は蹴上・九条山から三条通を南下しましたが、途中で思い立って、まずは花山山の東に相對する御陵の山から天文台を探してみることにしました。日ノ岡交差点から東に入り、山手に広がる住宅街の間を縫って、花山山が見える隙間を探しましたが、やっと天智天皇御陵の境界で、ちらっと天文台ドームのてっぺんが見えただけでした。

あきらめて三条通りへ戻りましたが、このまま JR のガード下をくぐってしまうと、いよいよビル街に入って山を見失いそうなので、もうひと踏ん張りして、線路の手前の住宅街を再度上がってみました。「犬も歩けば棒に当たる」とはこのことでしょうか、琵琶湖疎水の堤防に到達したところで、思いがけない視界が開けたのです（写真5）。ここから見ると花山山は、こんもりとして確かに立派な山です。右側の稜線の端には東山ドライブウエーのガードレールの一部が白く光って見え、写真左端には東本願寺浄苑も写っています。拡大すると、頂上の真ん中に白亜の本館ドームがはっきりと確認できます（写真6）。



写真5 ほぼ真東から見た花山山（御陵別所町の疎水から）



写真6 写真5の中央部を拡大すると、本館45cm屈折望遠鏡ドームがはっきりと見える

さてこれで御陵の山から天文台がきれいに見えることが判りましたので、いよいよ本来の目的である写真1の撮影地点を探さねばなりません。

JR の高架線路をくぐって、旧東海道に入り、山科駅前を過ぎて更に東進してみることにしました。

国道143号線（三条通の続き）と1号線（五条バイパス）が合流する辺りまで来て、143号線から1号線の方に移ろうと、名神高速道路の高架下

に入った時でした。またもや思いがけず花山山の方の視界が急に開けたのです。さっそく自転車に積んだ鞆から写真1を取り出して較べてみると、



写真7 国道1号線と143号線の合流点の名神高速高架下から見た花山山と清水山

なかなか良いではないですか！ 天文台左側の清水山の見え方はほぼ同じと云えませんか？ でも、写真1では花山山と清水山がひと続きに見えるのはどうして？ これは天文台建設前の写真だからでしょう。天文台建設時に、花山山頂の木が大量に伐採されたので、写真7の天体ドーム周辺に窪みが見えるようになったと考えたらどうでしょう？ ドームとその周りを高い木で置き換えると、写真1とそっくりに見えませんか？ 一方、花山山の右側の稜線とその向こうに見える東山ドライブウエーの山並みとの重なり具合は、写真1に非常に良く似ていますね！



写真8 花山天文台太陽館の塔上から見た山科盆地東部

ということで、今回の探索はこれで打ち切り、この後すぐ天文台に帰り、太陽館塔上から山科盆地を見渡して、上記の撮影場所を確認してみました。それが写真8で、①の矢印は写真4を撮影した地点であり、②が写真7の撮影地点です。

「①と②の間くらいから、写真1は撮影されたのではないか」というのが、私の今回の探索で得た結論です。

(2) 創立当初の建物

天界第9巻第109号の山本台長の記事に戻しましょう。「天文台の建物としては、本館、別館、太陽館、子午線館、および宿舍の五つが既に出来上がり、・・・」と書かれて、下のような敷地略図が添えられています。

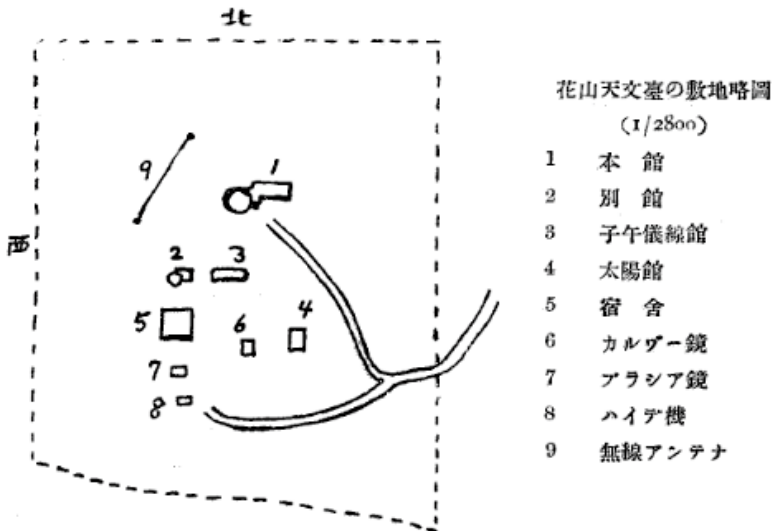


図1 創立当初の建物配置図（天界第109号より）

1、2、3は現在も健在ですが、その他の建物は今は存在していません。4の太陽館は1980年に取り壊されて、代わりに現在の新館が建設されましたが、その時同時に5の宿舍も取り壊されたのです。6、7、8では望遠鏡を置く仮設の箱が置かれていたようですが、私が大学院生として花山天文台に上がってきた1965年には既に存在してはいませんでした。

さて、現存している1、2、3が同時に写っているめずらしい写真がありましたので（写真9）、これと同じアングルを再現して現状と比較してみました。最初、本館ドームの回廊に出て撮影しようとしたのですが、同

じアングルは得られません。見渡すと、どうも回廊の外に突き出ている高架水槽から撮影したようです。落ちると笑われるだけでは済まないので、しばし思案しましたが、思い切ってその上によじ登って撮影したのが写真10です。別館ドームがほぼ同じ向きに開いているのは偶然ですが、全体として、91年間の変遷をはっきりと見ることができます。



写真9 創立時の本館から見た別館、子午線館及び宿舍



写真10 本館横の高架水槽の上から撮影した現状 (2020April.3)

大きな変化は、木造の宿舎が消えていることと、別館の手前に蒲鉾型の小屋が加わっていることです。この蒲鉾小屋は 1960 年に新設された 60 cm 反射望遠鏡の観測小屋として、子午線館の南側で月面の写真観測に活躍していましたが、1968 年の飛騨天文台創設時に望遠鏡が移設されて、お役御免となり、1980 年の新館建設工事の際に現在の位置に移されたものです。

一方、取り壊された宿舎ですが、大小の畳部屋が 5 室、ベッドの部屋が 1 室、10 人位が会食できる食堂と風呂場もありました。私もここで 5 年間くらいお世話になりましたので、なにかこの建物が写っている写真はないかと探してみたら、古いアルバム帳から出て来たのが下のようなものでした。1967 年頃の写真ですが、この当時、食事を作ってくれた稲田藤



写真 1 1 宿舎前での餅つき (1967 年頃)

四郎技能補佐員（通称‘稲田のおっちゃん’）を含めて常時 4～5 人くらいがここで寝起きしており、時にはこのような餅つきに興じたこともありました。齋藤澄三郎先生の掛け声に、研究員と大学院生が呼応して順番に杵を振り上げている一コマです。

なお、この餅つきの後ろに写っている左側の太い木は宿舎解体時に伐採されましたが、その右側の桜の木だけは大切に残されたので、写真 1 0 に見られますように、現在では大きく高く枝を広げて、毎春花を楽しませてくれています。

ありし日の 宿舎偲びて 桜木の
苔むす幹は 逞しきかな

最近の天文現象

秋田 勲（城陽天文台）

ベテルギウスの明るさの変化



左

2019年1月27日

右

2020年1月5日

C14 (f=3919mm)

Canon6D

15s ISO1600

半影月食



2020年1月11日

4時26分

1/500 s

FL102 (f=900mm)

CanonKISSX6i

ISO400

北の宝石箱

中川均（豊中天文協会、NPO 花山星空ネットワーク）

おおいぬ座の散開星団 NGC2362 は「北の宝石箱」や「線香花火星団」との愛称で呼ばれています。

中心の τ （タウ）星周りに星々が散らばっていて、大きめの望遠鏡であれば美しい宝石箱、小さめの望遠鏡なら τ 星の周りの星々がちらちらと輝くので線香花火のように見えます。

ただ、南中高度が高くないため光害を受けやすいのですが、明るい空でも澄んでいれば以外に良く見え場所も探しやすいです。

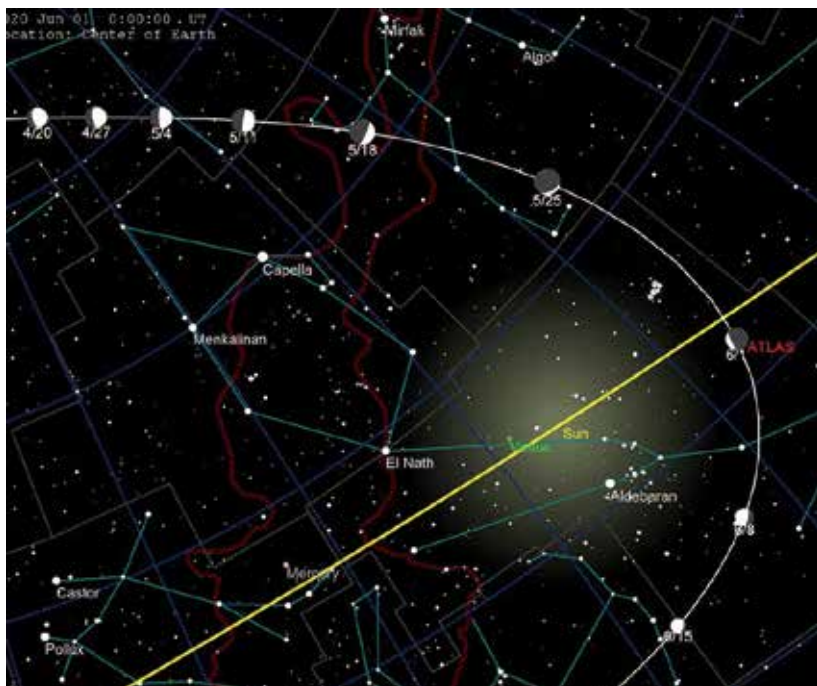


（撮影データ）2020 年 1 月 1 日 23:34 タカハシ F C 7 6 直焦点 (600mm)、
ペンタックス Q 7、露出 8 秒、10 秒、2 枚コンポジット、ISO1600、画質調整・トリミング、撮影地 豊中市

大彗星現る（？）

作花一志（京都情報大学院大学）

久々に大彗星が現れそうです。その名はアトラス彗星（C/2019 Y4）。4月中は北天のきりん座を移動し、周極星としてほぼ一晩中見ることができます。宵のころ北西の空を星図とよく見比べて双眼鏡で探してみましょう。明るさは6等前後と予想され、増光のペースが落ちなければもっと明るくなる可能性もあり、肉眼でも見えるようになるでしょう。8日が満月、15日が下弦、23日が新月なので、彗星自体も明るくなる4月の後半からが観察好機となりそうです。



アトラス彗星の軌跡（SKY&TELESCOPE より図の一部を拡大）

<https://skyandtelescope.org/astronomy-news/comet-atlas-will-it-become-a-naked-eye-object/>

アトラス彗星は今後、5月23日に地球と最接近、31日に太陽と最接近し、この前後のころに最も明るくなります。最大等級はマイナス5等級に達する可能性も指摘され、期待が大いに高まっていますがホントかな？

前頁の図において直線は黄道で、彗星は左から右へ進み、5月中旬にはカペラの北に、5月31日には太陽と同じくすばるの近くに来ます。その後は日の出前の東天に回り6月上旬にはアルデバランの西に達します。近日点通過時の距離は0.25au（太陽・水星間距離の約2/3）なので、アイソン彗星のように太陽に落下消滅することはありません。離心率0.99923からすると公転周期は約6000年となりますが、この彗星は1844年の大彗星（C/1844 Y1）と似た軌道を持っているため、C/1844 Y1のかけらの再来ではないかとも考えられています。さてさて5月末が楽しみです。



ヘール・ボップ彗星

<https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Halebopp031197.jpg?uselang=ja>



マックノート彗星

藤井旭氏提供

大彗星は約10年ごとにやってきます。思えば1965年の池谷・関彗星、1970年のベネット彗星、1976年のウェスト彗星、1986年のハレー彗星、1996年の百武彗星、1997年のヘール・ボップ彗星、2007年のマックノート彗星、2013年のアイソン彗星……。しかしこの中で予報通り大彗星になったのはヘール・ボップ彗星だけ、ほとんどは期待外れで天文ファンをがっかりさせたものです。逆にウェスト彗星と百武彗星は予想をはるかに超えたすばらしい大彗星になりました。特にウェスト彗星の雄姿は今も筆者の網膜に焼き付いています。

彗星は期待され過ぎると恥ずかしがって姿をくらましてしまうそうですからご注意ください。

日食報告

2019 年日食の観測

仲谷 善一（京大理附属岡山天文台）

はじめに

2019 年は 7 月 2 日に南米で皆既日食、12 月 26 日には中東から太平洋にかけて金環日食が起りました。

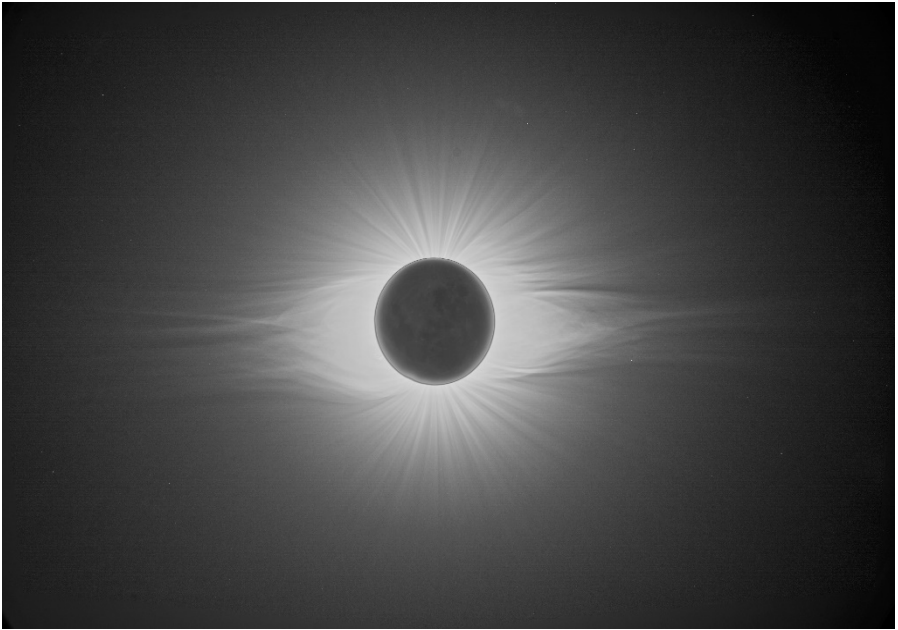
7 月の皆既日食はチリへ出掛けてきました。この皆既日食のために約 2 年前に皆既帯の中にホテル（ラ・セレナ）を予約していましたが、現地に到着してからより良い条件で観測を行いたいと考え、車で約 2 時間移動して皆既帯の北限であるアタカマ砂漠の南端で観測を行いました。

12 月の金環日食はグアムへ出掛けてきました。金環帯中心のホテルから観測を行いました。どちらの日食も快晴の中でみることができました。

7 月チリ皆既日食

観測地を皆既帯北限付近のアタカマ砂漠の南端としたことで皆既継続時間は短くなったが、湿度が 7 パーセント前後ととても乾燥しており、雲の発生などの心配が無く準備を進め快晴の中で観測を行うことができました。





太陽活動極小期の典型である、東西に広がるコロナが印象的でした。

12月グアム金環日食

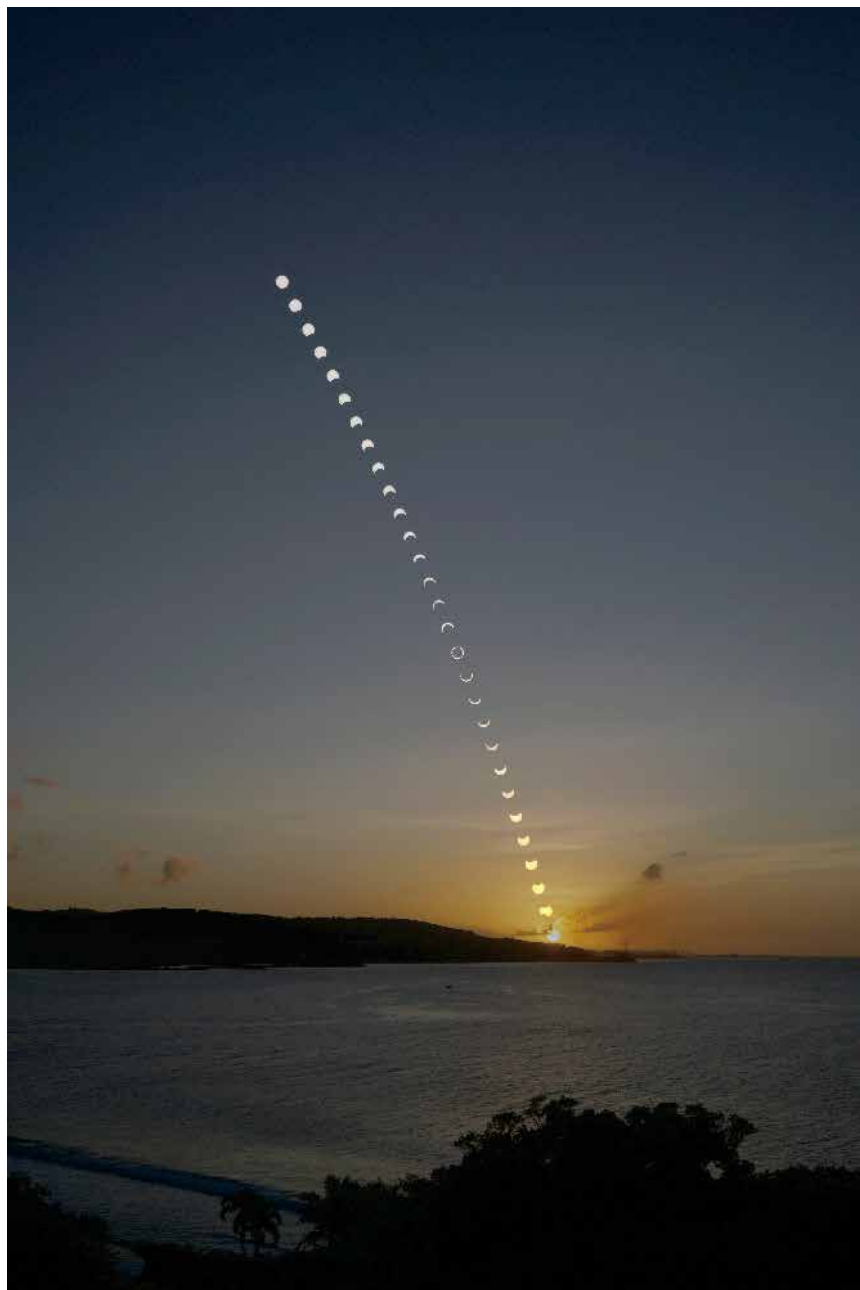
グアムでの金環日食は、ホテルから移動することなく観測することを出発前から決めていました。

そこで金環帯中心付近の南東向きのホテルを web 地図から探して予約するという形でした。

様々な問題や事件も聞かれますが、使い方によってはとても便利な世の中になりました。

金環日食はお昼過ぎからだったのですが、当日お昼頃まで雲の多い天気です。少々不安がありましたが、第一接触が近づくにつれて雲が無くなり、快晴の中で金環日食を観測することができました。

グアムでは日食の全工程が見えたわけではなく、欠けたまま沈んでいたのですが、この時欠けた太陽のグリーンフラッシュを見ることができました。





グリーンフラッシュ

まとめ

2019年は南米チリとグアムで皆既日食と金環日食を快晴の中で観測することができました。

特に皆既日食はコロナの形など毎回異なることから何度見ても飽きることはありません。

2020年は6月に金環日食、12月に皆既日食が起りますが、できる限り観測を行いたいと考えています。

プラネタリウムのなかでは、
おおきな宇宙への夢が
育っています。

コニカミノルタ プラネタリウム株式会社

東京事業所 〒170-8630 東京都豊島区東池袋3-1-3

大阪事業所 〒550-0005 大阪府大阪市西区西本町2-3-10 西本町インテス

東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8

URL : <https://www.konicaminolta.jp/planetarium/>

TEL(03)5985-1711

TEL(06)6110-0570

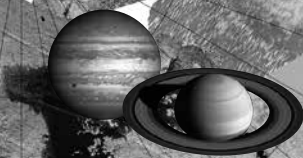
TEL(0533)89-3570

木星・土星 ガイドブック

鷹 宏道 著

A5判・206頁
定価(本体3,000円+税)

20年ぶりに大接近する
木星と土星の魅力を
オールカラーで解説!



〒160-0008 東京都新宿区四谷三栄町3-14

TEL 03-3359-7371 FAX 03-3359-7375 <http://www.kouseisha.com/>

恒星社厚生閣

HERO

ソフトウェア開発で社会に貢献しています。

株式会社ヒーロー

代表取締役 岡村 勝

〒532-0011 大阪市淀川区西中島6丁目6-6 NLC 新大阪 11 号館 7 階

【事業紹介】

・ソフトウェア開発

制御・組込系：家電・情報端末分野の身近な機器を最新技術でより便利に
情報統合系：コンサルテーションから設計開発、運用、保守まで提供

アミューズメント系：開発サポートツールからアミューズメントプログラムまで

・技術者派遣（流通分野、SNS 分野に特化）

・製品販売 ～京都大学花山天文台 星座早見盤、クリアファイル～



さまざまなフィールドから

宇宙開発
を支える

お客様のニーズに合わせた小型衛星の
開発を提供しております。
・小型衛星の設計/製造/運用
・小型衛星用コンポーネントの開発/製造

AES 株式会社 エイ・イー・エス

〒305-0032 茨城県つくば市竹園1-6-1 TEL 029-855-2001 FAX 029-855-9815

<http://www.aes.co.jp/>



事務局からのお知らせ

今年は例年になく暖かい冬となりました。とはいえ、寒暖差が大きく体調管理に気を付けられた方も多かったのではないのでしょうか。花山天文台では3月中頃にメジロが可愛い姿を見せるようになりました。同じころ新館前の桜が満開になり、3月末には天文台は桜の花盛りになりました。まだまだ寒い日もありますが、天文台も春を迎えつつあります。

一方、新型コロナウイルス感染症は私たちの活動にも影響をおよぼしています。4月5日と5月2日に予定していました花山天体観望会は新型コロナウイルス感染症拡大を考えて中止とさせていただきます。今後、私たちの活動にどのような影響を与えるか、想像もつきません。予定の変更などにつきましてはメールなどで随時お知らせいたしたいと考えています。

さて、このあすとろんが、今回で第50号となりました。年間4回の発行に携わっていただいた編集者のみなさん、記事を書いてくださった方々、愛読してくださった会員の皆様に感謝を申し上げます。

今後の予定

- 5月31日(日) 第13回通常総会、第25回講演会
- 6月21日(日) 第83回花山天体観望会「部分日食」
- 7月25日(土) 第84回花山天体観望会「木星とガリレオ衛星」

編集後記

世界中が未曾有の大事件に見舞われていますが、みなさまお変わりありませんか。種々のイベントが中止・延期になったのは寂しい限りですが、あすとろんは第50号記念号として全ページをカラーとしました。さらに49号に引き続き、おめでたいニュースをp33に載せました。

次号の原稿締め切り日は6月15日で、投稿に関しては、なるべくテンプレート(Word)を本NPOのホームページからダウンロードして、エディタに書いたテキスト文をそこにコピー貼り付けして作成して下さるようお願いいたします。原稿作成のお問い合わせや送付先は astron@kwasan.kyoto-u.ac.jp です。

お詫びと訂正 あすとろん49号18ページの最終行(太字部分)が削除されていたことをお詫びし訂正いたします。

なのです。また逆に、日食で見られるコロナは、現在でも様々な先端的手法を通じて観測される、研究対象であることも知って頂けたら幸いです。

本満寺の枝垂れ桜



NPO法人花山星空ネットワークへの入会方法:

ホームページ <https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/join.html> をご覧下さい。

住所・氏名・連絡先電話番号を電子メール または電話でお知らせ下されば、
(電子メール: hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp 電話: 075-581-1461)

入会申込書と会費の振込用紙を郵送いたします。

- (1) 正会員 (一般) ・入会金 2,000円 ・年会費 4,000円
(学生) ・入会金 1,000円 ・年会費 3,000円
- (2) 準会員 ・入会金 1,000円 ・年会費 3,000円
- (3) 賛助会員 年額1口以上 (1口30,000円)

発行人 認定NPO法人花山星空ネットワーク

〒607-8471 京都市山科区北花山大峰町 京都大学花山天文台内

Tel 075-581-1461 URL <https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora>

印刷所 株式会社あおぞら印刷

〒604-8431 京都市中京区西ノ京原町15

2020年3月31日発行