

会報

Vol.49

あそびん

astron



月木金土の南斗六星



NPO法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第 49 号 目次

年頭所感	西村昌能	1
チャンドラセカール賞受賞報告	柴田一成	2
第 24 回講演会	上善恒雄	4
月の満ち欠けはなぜ難しいか	富田晃彦	11
日食で探る太陽コロナの謎	花岡庸一郎	15
第 9 回飛騨天文台自然再発見ツアー	黒河宏企	19
人生に 1 ページ増えました	藤原さつ紀	20
65 cm 屈折望遠鏡恐るべし	南 勝彦	21
満天の星と黄道光を求めて～三度目の正直となるか～	高橋浩一	22
輝く京都大学飛騨天文台	内山里海	25
飛騨の空の下で過ごした 3 日間	梅沢 英	32
ここでしか会えない	吉本康二郎	35
花山天体観測会「土星と名曲」に出演して	京都大学観風会	39
皆既時間 8 分 27 秒の大飛行	茶木恵子	43
オリオン大星雲	中川 均	48
NPO 会員が選んだ 2019 年の天文十大ニュース	編集子	49
オランダ便り	野津翔太	50
お知らせ	事務局	

表紙画像 月木金土の南斗六星
 茶木恵子氏提供
 2019/11/29 18:06:10 ～1 秒
 Canon EOS Kiss X5
 シグマ 18-250mm ズームレンズ 焦点距離 31mm
 f/5.6 ISO 1600

裏表紙画像 飛騨大鍾乳洞 夢の宮殿
 吉本康二郎氏提供 p35 の記事参照

年頭所感

西村昌能 (NPO 法人花山星空ネットワーク理事長)

みなさま、新年明けましておめでとうございます。
ことしもよろしく願いいたします。

さて、今年天文現象で注目を浴びるのは、やはり 6 月 21 日の夏至の日の部分日食でしょう。昨年末 12 月 26 日にあった部分日食と同様、国外で金環日食となります。6 月 21 日の日食を逃がしますと次に京都で日食がみられるのは北海道で金環日食になる 2030 年 6 月 1 日まで待たなければなりません。

日食というのは、太陽・月・地球が一直線に並び、太陽が月に隠されるだけではありません。太陽がちょうど月に隠される皆既日食は太陽の大きさ、太陽と地球までの距離、月の大きさ、月と地球距離がすべて“ちょうど良い”絶妙な関係にあるために起こるのです。月が地球に近いときは皆既日食になります。一方、月が遠い時には、金環日食になります。かつて月は地球にたいへん近い軌道を公転していましたが、現在月は私たちから 1 年に 3.6 cm の割合で遠ざかっています。そうすると、今後何年かの後には金環日食しか見られなくなることになります。つまり現在の私たちは、太陽・月の存在という空間的に、そして宇宙の歴史的にも絶妙の位置にいるのです。自然の不思議さを感じてしまいます。

NPO の活動を通じてこの自然の不思議さを皆様と共有できることは無上の喜びです。昨年 12 月に続き、今年 6 月の部分日食でも、花山天文台での天体観望会を予定しています。ぜひ、みなさまのご参加をお待ちしております。

また、今年は「京都千年天文学街道」の 10 周年にもあたります。千年の都京都には天文学上の発見の舞台となった「名所」があります。平安時代以来の天文道・暦道・陰陽道と当時の最先端科学が京都には残っていて、天文学街歩きが楽しめます。こちらも、どうぞよろしくお願いいたします。

チャンドラセカール賞受賞報告

柴田一成（花山天文台）



チャンドラセカール賞メダル。表と裏。

みなさんのご支援のおかげで、2019年11月20日、「チャンドラセカール賞」という名の国際賞を受賞しましたので、その報告をさせていただきます。

「チャンドラセカール賞」とは、アジア太平洋物理学連合（AAPPS = Association of Asia-Pacific Physical Societies）のプラ

ズマ物理学分科会（Division of Plasma Physics）が、プラズマ物理学の分野で顕著な功績をあげた研究者を表彰する賞で、2014年に創設されました。今回は第6回で、私の授賞理由は「太陽及び宇宙磁気流体力学における先駆的かつ独創的な貢献」というものです。また、私と同時に、中国の Liu Chen（陳留）博士（浙江大学）も「磁場核融合及び宇宙空間プラズマ物理に関する氏の先駆的かつ独創性に富んだ理論的貢献」という理由で授賞されています[1]。

チャンドラセカールとは、天文学の教科書には必ず出てくる「チャンドラセカール限界」（白色矮星の限界質量）（1931）で良く知られたインド出身の宇宙物理学者の名前です。インドから英国に来たばかりの若きチャンドラセカールが師事した英国の天文学者エディントンは、この発見がブラックホールの存在を予言するものであることを見抜き、こんな異常な天体は宇宙に存在してはならない、という理由から、英国天文学会におけるチャンドラセカールの発表直後の講演で（事前に彼に何も言っていなかったのに）チャンドラセカールの理論を即座に否定しました。チャンドラセカールの結論は正しかったのですが、天文学の権威エディントンが否定したものですから、当時の英国天文学界ではチャンドラセカールの理論を誰も信用しませんでした。結局、彼は英国で職を見つけることができなくなり、米国に渡りました。しかも研究分野も星の内部構造の研究から、全く異なる分野（放射輸送、プラズマ物理学、流体力学・電磁流体力学安定性など）に変えてしまいました。変えざるを得なかった、という方が正確かもしれません。その結果、チャンドラセカールはプラズマ物理学分野においてもパイオニアの一人と見なされるようになり、今回の賞の名前に採用されることになったわけですから、歴史とは皮肉なものです。

ちなみに世界の天文学界で、チャンドラセカール限界の理論とその帰結としてのブラックホールの存在（予言）が疑いないものと認められるようになったのは、X線天文学の発展によってブラックホール候補が続々と発見されるようになった1970年代以後のことです。そして1983年、ついにチャンドラセカールはノーベル賞を受賞しました。チャンドラセカール限界の発見から半世紀以上たっていました。

チャンドラセカールは宇宙物理学の理論を勉強するとどんな分野にも名前が出てくるといふその業績の広さにまず圧倒されるのですが、自信作を世界的権威によって完璧なまでに否定されるというどん底を経験したにもかかわらず、それを乗り越え地道な研究を長年にわたって続けてきたという不屈の研究人生にも昔から感銘を受けてきました。私にとっては 40 年ほど前の学生時代からスーパーヒーローともいえる憧れの宇宙物理学者です。そういう研究者の名前がついた賞をいただけるというのは、本当に嬉しく光栄なことです。



左図 授賞式でのスピーチ 右図 受賞講演の様子、チャンドラセカールの伝記の漫画を紹介している。

11 月 20 日、マレーシアのクチンで開催されたアジア太平洋物理学連合の総会での受賞講演では、最初に少年ジャンプに掲載されたチャンドラセカールの伝記漫画を使って彼の波乱万丈の人生を説明し（右図参照）、私にとっては憧れの研究者だったことを述べました。そして、「この漫画は教科書より勉強になります。これは日本の漫画のレベルがいかに高いかを示す良い証拠です」と言いましたら、拍手喝さいでした。

今回の私の授賞理由の中身は、宇宙ジェット、太陽フレア・ジェット、太陽型星スーパーフレア、フレアのメカニズムとしての磁気リコネクション、など多くの理論的・観測的研究を含みます。天体現象としては多岐にわたっていますが、物理学としては比較的シンプルな磁気流体力学として統一的に理解できる、というのが私の 30 数年来の主張で、それが認められたというわけで、大変嬉しい限りです。これらの研究は、私の研究を多方面からサポートしてくださった研究室や天文台のみなさん、その他多くの方々のご支援の賜物です。とりわけ長年にわたり一緒に研究を進めてきた（私より）若い共同研究者やポスドク、院生、学生諸君のみなさんの活躍は大きなものがありました。これらの支援者、共同研究者の皆さんに心から感謝したいと思います。

[1] http://sci.kyoto-u.ac.jp/ja/_upimg/kce/6D10hA/files/S.Chandrasekhar_prize_jp.pdf

第 24 回講演会

上善恒雄（NPO 花山星空ネットワーク）

第 24 回講演会が 12 月 7 日土曜日に「太陽・月・地球の織りなす天体ショー（日食と月の満ち欠け）」というテーマで京都大学大学院理学研究科 6 号館 301 号室において開催されました。

1. 黒河先生ご挨拶

最初に黒河宏企先生から講演会のテーマについてと、日食の仕組みについてお話がありました。2019 年 12 月 26 日と 2020 年 6 月 21 日に日本では部分日食が観測されますが、その後は 10 年間、日本の本州では日食が見られません。また、初等教育の教育内容では月の満ち欠けと日食も扱われるけれど教え方が難しいとされています。そこで日食についておさらいをしておきましょう。地球から見た月と太陽の見かけの大きさはほぼ同じなのですが、少しだけ大きくなったり小さくなったりします。このことについては宿題として皆さん考えておいてください。

太陽と月と地球が並ぶというのは、日食の時だけでなく新月の時もいつも並んでいるのに何故日食は滅多に起きないのでしょうか？それは月の公転面（白道面）と地球の公転面（黄道面）に対して 5.1 度傾いているので丁度重なるチャンスが年に 2 度ほどしかなく、世界のどこかで年に 2 回ぐらいは日食がおきていても、日本で見られるチャンスが少ないのは月の影が日本を通る時だけになるからです。月については、文化的にも我々の日常に馴染んでいて、多くの有名な俳句や童謡、歌謡曲にも月がうたわれています。



2. なぜ月の満ち欠けはそんなに難しいのか…

富田晃彦先生は和歌山大学教職大学院教授で、1996年に京都大学宇宙物理学教室で銀河の研究により学位を取得されています。富田先生には、京大に入学して最初に花山天文台に自転車で駆け上がって犬に吠えられたという思い出があるそうです。1967生まれで、2歳の時にアメリカが月面着陸に成功し、カールセーガンに影響を受け、宇宙戦艦ヤマト、銀河鉄道999、小松左京の日本沈没などを見て天文に親しんできたといった自己紹介がありました。在学中は軽音楽部で西部講堂が居場所だったそうで、お話しのリズムもとても軽快でした。

教職大学院というのは学校の先生の教育が仕事になりますが、世界中で学校の先生が教えにくくて嫌がられているのは天文分野だそうです。とても楽しい分野なのに教えるのは大変で世界の学校の先生は苦勞しているのだそうです。地学教育の研究のために、月の満ち欠けが小学生にどう認識されているのかをアンケートしてみると、雲や惑星が月を隠しているとか、太陽や地球が月を隠していると考えている人もいます。

地球による月食説は小中学生だけでなく大学生や大人でも結構多くの人が信じていて驚きますが、これは月の満ち欠けの説明のときにライトを使って説明するときに（地球役の）説明者の影が月にかかってしまうところからそう認識されているらしい。よくある説明図から月が8つあるという理解さえあるのだとか。これらの誤解（？）は国を問わずに共通で、様々な発想の誤解を楽しく紹介して頂きました。

それでも学校の教育課程では、ゆとり教育と言われた時代でさえ月のみならず金星も扱われています。誰の頭の上にもある天文は科学教育に最適な題材であると富田先生はおっしゃいます。人は昔から科学的知識の断片をバラバラに保持していて、その理解を大人になっても沢山保留しているようです。その理解の保留というのも大事なこと。よく見て、よく経験する。歳をとってからでもよく見て、よく経験しましょう。

月は地球の直径の30倍のところにあります。建築図面などの展開図を見ただけで立体を認識できるような空間の認識能力が高い人は月の満ち欠けに関して問題を出した時の得点率も高くなります。日食・月食のように他の天体が落とす「影」ではなくて月自身の「陰」が月の満ち欠けになります。同じ影でも皆既日食は地球に落とされた影を追いかけることになるけれど、月食は月に落ちた地球の影を見るので、日食ツアーがあっても月食ツアーというものはありません。地球も月も含めてすべての照らされている天体は常に半球が照らされているので、天体自体が半月になるのではなくてそれを見ている方が半月と認識することになります。



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 40 回アストロトーク

3 月 6 日 13:00~16:30

京都大学総合博物館

講演 作花一志氏

冬の満月はなぜ高い

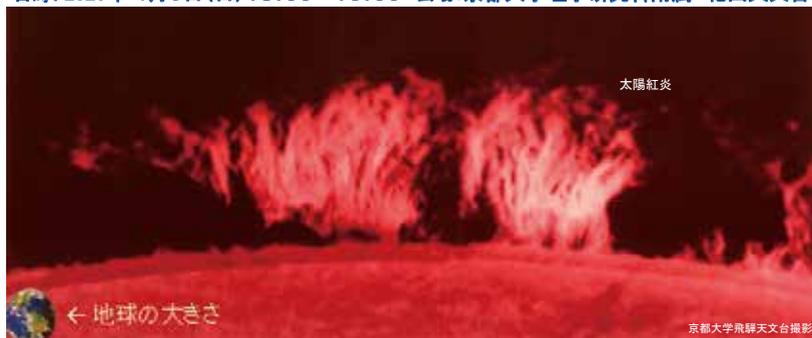
4D シアター 青木成一郎氏

3D メガネで見る宇宙の姿

詳細は// <http://www.tenmon.org/>

第83回 花山天体観望会「太陽」

日時: 2020年 4月5日(日) 13:00~16:00 会場: 京都大学理学研究科附属 花山天文台





質疑応答

Q: 2年ぐらい前に花山天文台の観望会で、3、4歳ぐらいの子供に、太陽と月は昼と夜に交互に出てくるのに、一緒にでてくるのは何故か聞かれて困った。模範回答を教えてください。

A: 二十歳になってはじめて青空の中の月を発見した大学生もいる。月と太陽の色が似ていることが気になった子供もい

た。ユニークな質問が出来る人は喋る側に回ると面白い人だと思うので、いずれ講演する側に立って欲しいと思う。観察とモデルの問題は面白い。

Q: 高等学校の授業で、空って地球のものでしょ？だからそこに現れる天体は地球のものでしょ？と訊かれて唖然としたのだけど…

A: 太古の天文観で、そこから数千年かけて人類は現在の天文観を得た。サイエンスは地球のすべての文明が協力して作り上げた素晴らしいものであるということを知ってほしい。

Q: 学校の教育現場は確かに大変で、ご苦労を共感しました。先生たちのお話の中で本物を見続けることが大切だと思いました。

A: 学校の先生をもっと元気づけたい。天文以外にも、プログラミング教育や英語までやらされるので先生は大変。こういう時代なのでコンピュータを活用するのが良いと思う。

3. 西村理事長から太陽めがねについての注意

太陽はマイナス 27 等星で、1 等星の 1200 億倍の明るさになります。満月と比べて 46 万倍もあるので直接太陽をみても日食網膜症になってしまいます。NPO でも日食観察用太陽めがねを作っていますが、望遠鏡メーカーからも製品化されています。太陽めがねの代わりに太陽投影版を使う方法もありますが、太陽めがねのほうが直接観察しているリアリティが感じられます。板ガラスにススをつけたものや下敷き、カラーフィルムの黒い部分、さらにはカメラ撮影用の ND フィルターも使ってしまいそうになりますが、赤外線を通してしまうので使ってはいけません。ちゃんと透過スペクトルの検査をして安全であることが確認されたものを使用してください。古い太陽めがねは傷が入っている可能性もあるので新しいものを使って欲しいです。

今、新しく太陽眼鏡を買っても、最近起きる 2 回の日食後は 10 年日本では観測できないので勿体ないと思われるかもしれませんが、日食以外にも色々使えます。手をいっぱい伸ばしたときに目と手の先の距離はだい

第 24 回講演会

たい 60cm で、60cm 先にある 1cm は視野角 1 度になるので、手の先にもった 1cm のものは 1 度角に相当します。5 円玉の穴は 5mm ですから 0.5 度ということになります。太陽めがねと組み合わせて 1 億 5 千万 km 先の太陽の大きさを測ってみるのもいいし、黒点が増えてくれば黒点観測にも使えます。

- ・ 太陽を見るときは必ず太陽めがねを使うこと。
- ・ 子供が使うときには大人が必ず一緒に使い方を指導する。
- ・ 太陽めがねも望遠鏡や双眼鏡を通すと光が強くなるので併用しない。
- ・ 太陽めがねは立ち止まって使用する。

4. 日食で探る太陽コロナの謎

次は国立天文台の花岡庸一郎先生からのご講演です。作花先生からご紹介がありました。花岡先生は三鷹で太陽面の長期観測をされています。

今年 2019 年 7 月 2 日に南米で皆既日食が観測されました。皆既



日食のわずかな時間だけコロナが見えます。コロナの正体は 100 万度以上の高温のプラズマで太陽に属していますが、昔はどこで見えているのかわかっていませんでした。19 世紀になってはじめて太陽のものだということがわかりました。太陽の爆発はコロナで起きている現象で、太陽コロナが爆発を支配しています。太陽コロナは太陽の周りから地球にまで広がっています。コロナ質量放出で地球にまでやってきたコロナはオーロラとして地上でも観測されます。現在では人工衛星により様々な波長での観測が可能になりましたが、太陽のごく近くしか観測できなくて、コロナグラフは太陽から離れたところの映像を捉えていて、その中間的な場所はいまでも皆既日食の時でないとは観測ができません。

7 月の皆既日食では南米ラ・セレナ地域の標高 2200 メートルにあるセロ・トロロ天文台で花岡先生のチームを含む 5 チームが観測を行ないました。高温コロナの明るさを正しく測るための多点偏光観測のうちの一ヶ所としての観測になります。他のチームでは、ハワイ大学がコロナ輝線といわれるスペクトルでコロナの温度を測る観測をしていました。皆既日食前後に観測されるフラッシュスペクトルから特有の温度を意味する部分を取り出すことができます。太陽の爆発を引き起こしているコロナの中の磁場をとらえる観測をしていたチームもあります。日食でないときにコロナの磁場を測定するにはコロナグラフが使われますが、一枚の磁場を捉えるの

に 2 時間以上かかります。今回は余っていたスペースシャトル監視用飛行機を飛ばして皆既日食を迫いけることで皆既日食の状態を引き伸ばしながら赤外線観測が行われていました。

11 年周期で増減する黒点が今は一番少ない時期ですが、前回の極小期と同様に黒点数が極端に少なくなっています。2019 年にはほとんど見えていません。ヘール・ニコルソンの法則とって、11 年周期ごとに黒点にある磁場が逆転する現象がありますが、2018 年 4 月に現れた黒点の磁場はすでに次の周期が始まっていることを示しています。人工衛星で観測した 2017 年のコロナの温度は 2019 年よりも高温(180 万度の成分)でした。人工衛星の綺麗な写真を見ているとよその世界のここのように思えるかもしれませんが、スペクトルを通して肉眼で確認することができるのが皆既日食観測の面白いところです。2020 年の 12 月にも皆既日食がありますが、その頃には黒点も増えてコロナも高温になっているかもしれません。日食というのは最先端の科学を肉眼で確認できるという貴重な機会です。

質疑応答

Q: コロナが 19 世紀になってから太陽に属することがわかったというのは意外でしたが、それがわかった直接の証拠は何だったのでしょうか。

A: 19 世紀に地球上の複数の観測場所で同じ現象として記録されていたので地球大気のせいではないことは明らかになりました。月と太陽の関係で月の現象ではあり得ないこともわかりました。また、温度が高いのはもっと後になってわかりました。

Q: コロナが 100 万度以上であることを初めて発見したのは日本人だという話を聞いたが詳しいことを聞きたい。

A: 太陽本体にはフランフォファー線という吸収線があるけれど、コロナのスペクトルには吸収線が無いので温度が高いことがわかります。その上コロナの中にしか無い輝線が見つかりました。その輝線がどのイオンから出ているのかわからなかったけれど、1930 年代末に鉄の高階電離と言って鉄の原子から電子が沢山剥がされたものがコロナの輝線であることがわかりました。これは 100 万度以上の温度でないと起きない現象なので、コロナは 100 万とか 200 万度じゃないかと推測されたわけです。宮本先生の論文は日本語で発表されたために、後から英語で発表した研究者の発見とされたけれど、最近になって宮本正太郎先生が世界初だったという功績が見直されているというお話だと思います。黒河さんから補足をお願いします。

A(黒河先生): 実験室では馴染みのない輝線でどんな元素かわからずコロナウムと呼ばれていましたが、9 階、13 階電離の鉄の輝線であることがエドレンとグロトリアンの研究からわかりました。これらの高階電離輝線を出

第 24 回講演会

しているコロナは約 150 万度という高温であることを、しっかりした計算で最初(1943 年)に示したのは宮本先生だったのです。ところがこれを英語で出版したのが戦後(1948 年)だったので世界に知られるのが遅くなったのです。

ところで今回、セロ・トロロの他にどこで観測されたのですか？

A: 同じ街の近く、アルゼンチンでも観測していて、チリでは同じ偏光観測に成功しています。多点観測に今回も成功しています。2017 年は長時間観測ができたので面白い結果が得られたとおもうが今回 3 カ所でデータが得られています。

Q: 分解能の良い写真と多点観測で細かい変化を地上観測でも得られる？

A: デジタルカメラで撮ったデータは昔の写真より優れています。2、3 分の観測でも定量的で大量なので非常に良いデータになります。

Q: セロ・トロロ天文台で重力レンズの観測をしてみたということだが。

A: 2017 年にもやった人がいて、検出できたと主張しているらしい。エディントンが正しいかどうか最近疑問視されてもいます。難しい観測なので日食の写真乾板による観測によってそこまでわかるのかは疑問です。

Q: 鉄以外に他の元素も高階電離は観測されているのですか。

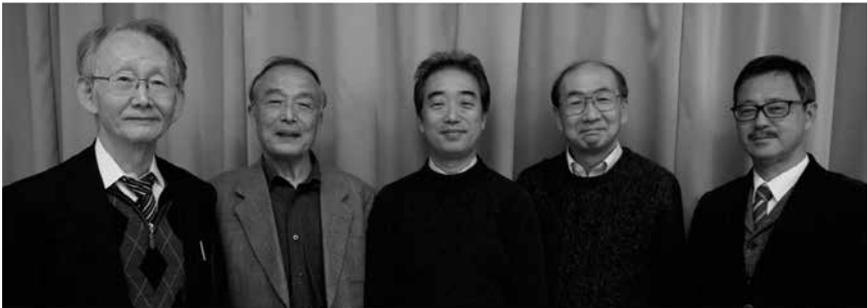
A: 精密にフラッシュスペクトルを見るとカルシウム、シリコン、ネオンの高階電離も見えます。人工衛星からの観測では極端紫外線では非常に沢山の輝線、シリコン、硫黄とか、いろんな元素の輝線が見えています。

Q: コロナの質量放出で太陽自身に位置などの影響はないのでしょうか？

A: 質量の違いが大きいのでほぼ影響はありません。

Q: 活動周期で磁極が変わるメカニズムを教えてください。

A: 太陽の 3 割ぐらいの対流層があるが、太陽内部のダイナモで磁場が作られて表面に出てきた時に活動周期として見えていて、それが入れ替わっています。



月の満ち欠けはなぜ難しいか

富田晃彦（和歌山大学教職大学院）

1. 視点移動能力の問題

月は太陽の光に照らされ、半球が光り、半球が陰になる。月が地球の周りを公転するにつれ、その光と陰の半球が、地球からどのような割合で見えるかという変化が月の満ち欠けである。ということは、あすとろんの読者のみなさまには釈迦に説法のお話です。しかし、月の満ち欠けは小中学校の理科の授業ではもっとも難しい単元の一つとなっています。上の説明をあらためてご覧いただくと、地球から見る視点と、太陽・月・地球を俯瞰する視点の両方の視点が必要で、しかも両者をしっかりつなぐ必要があることがわかります。この視点移動能力を駆使する必要があることが、月の満ち欠けの理解の難しさとされてきました。日本国内では、1980 年代ころから松森靖夫や岡田大爾らが児童・生徒の実態をもとにこの問題を論じてきました。その後、天文教育の難しい研究課題として多くの学校教員や研究者が挑戦してきました。縣秀彦、鴈野重之、寺菌淳也、松本直記とともに筆者が 2007 年以降の天文教育研究の査読論文の内容を調査しました（富田ほか 2019 日本天文学会 2019 年秋季年会 Y02a）。105 編の論文のうち、月の満ち欠けを扱ったものは 34 編、これに金星の満ち欠け、日食・月食を扱ったものを含めると、46 編にもなります。海外でも月の満ち欠けに悪戦苦闘しています。

天文教育研究の主要雑誌の一つ、ブラジルから発行の *Latin American Journal of Astronomy Education* では 27% が、科学教育研究の主要な国際誌でも天文教育の分野の 3 分の 1 以上が *Sun-Moon-Earth system* を扱ったものになっています（Lelliott and Rollnic 2010 など）。

2. 教材開発、あの手この手

視点移動を「心的」にできる場合はそれでいいのですが、簡単にできない場合は、それを助ける「具体物」が必要です。バーチャルリアリティーなどを駆使した「半具体的あるいは仮想的」な教材も考えられます。また、地上からの視点に重心を置くものや、見え方そのものに重心を置く「受動的」な教材の場合と、いろいろな視点で確認できることに重心を置くものや、自身が移動して見え方を確認する工夫をした「能動的」な教材場合があります。

満ち欠けの教材開発ではこの位置づけがよく使われます。松本・松本（2011）の図 1 から引用しましょう（図 1）。

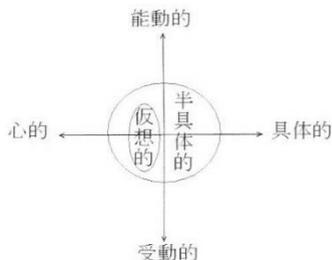


図1. 松本・松本 (2011) による、視点移動能力を育成するための教材の類型を考えるための図。

具体的、半具体的・仮想的、その組み合わせ、また、受動的、能動的、その組み合わせ、それらをすべてここで紹介できません。多種多様な教材が開発されています。少し補足しますと、仮想的教材のひとつが国立天文台 4 次元デジタル宇宙 (4D2U) プロジェクトによる Mitaka の活用です。よく、決定打はどれだ、と質問されます。4 章の内容とも関連しますが、子ども (実は大人も) の「誤解」(かっこ付きにした意図も 4 章に) は個別性が高いこと、また、心的な理解の能力が人それぞれであることから、その人に応じて教材を使い分けの方がいいという意見があります。その点から、万人向けの汎用の決定打はない、といえます (2017 年 7 月、オランダ・ユトレヒト大学で開催された研究会 The International Symposium on Education in Astronomy and Astrobiology での議論でも、このような意見が出てきました)。世界中で月の満ち欠けの研究論文が時代を問わず出版され続けていることから、決定打は出ようがない、ともいえます。

3. 天文が好きでも月の満ち欠けは苦手

天文分野は人気なのに、なぜ学校の理科の授業の天文分野は不人気なのか。不思議に思ったことはありませんか。ブラックホールや地球外生命を扱えばいいのに。子どもたちの興味と学習指導要領の内容が乖離している。こういう批判はよく聞きます。学習指導要領には確かに占星術や宇宙人は出てきません。しかし、物理的には地球上からの視点しか持ちえない私たちが、非常に制限された、しかも断片的な情報から、学習指導要領の言葉を借りれば、科学的な見方・考え方を最大限駆使して、大きなモデルを試行錯誤で作り上げ、天文学として体系化してきたのです。ですから、月の満ち欠けとして見えているものは、あれはいったい何だ、というのは天文学としての見方・考え方を鍛えるひとつのいい課題であることは間違いありません。

今の教育課程では小学 4 年生で月は満ち欠けすることを観測させ、小学 6 年生で月が満ち欠けする理由を考察し、中学 3 年生で、月の満ち欠けの考

えを応用して金星の満ち欠けを考え、満ち欠けという現象を統一的に理解することになっています。賛否両論あった、いわゆるゆとり教育といわれた時期でも、満ち欠けの問題は扱われ続けてきたのです(益田 2007)。世界的にも、初等教育で月の満ち欠けの理由の理解を取り上げています。

天文の単元の理解度は、理科という教科の好感度や天文分野への興味関心より、算数や数学の成績とより相関しているという研究結果もあります(小野寺 2017 など)。視点移動能力は、展開図を見て立体が頭の中で組みあがったりする能力とよくつながっています。地図を読む能力にも関係しています。天文という分野は、さまざまな基礎的な能力や技能を必要とするところがここでも見えています。多種多様な経験をしてこそ天文学を楽しめる、と表現すると前向きですよ。

4. 児童・生徒の創造性の評価を

月の満ち欠けはどのようにして起こるのか、児童・生徒の考え方の類型が研究されています。これは世界的に行われていて、日本では例えば宮脇・吉村(2009)の図3でも見ることができます(図2)。荒唐無稽な考え方のように思えますが、何らかの観測経験や、生活上、それなりに理屈のある解釈を通して組み上げたものと考えられます。たとえば4番目にある「地球の影が月にかかる」というのは、よくある考え方です。大人でもこの考え方で納得している人が少なくありません。この考えを取る子どもに聞いてみますと、なかなか面白い返事が返ってきます。手を伸ばし、月に見立てたボールを持ち、電灯から光を当ててボールの光と陰のようすを見る。満月の時、自分の頭の影が満月にかかる。なるほど、月が欠ける...これは月食ですよ。このモデルが甘い、というより、子どもたちの創造性ある目で、こちらの想定を越えて見てしまうのだとも言えます。「誤解」と切り捨てるより、何を見たのか、いや、見たと思っっているのか、そしてそれをどう解釈したのか、それを調査し、仮に作り上げたそのモデルを揺さぶる教材を与えるというやり方が有効でしょう。月食説なら、月の満ち欠けの一周期のほとんどが満月で、一時期に急に深く欠けることになります(なにしろ月食説ですから)。7番の、地球の自転に伴って月の光と陰の見える割合が変わる、という見方も、かなり多くの人が採用しています。月の出の時と月の入りの時で、本当に満ち欠けは変わっているのでしょうか。見たと思っっているものは、ちゃんと見ていなかったり、勘違いだったりするのでしょうか。今一度、しっかり観測しようではありませんか。せっかくなので、仮に持っているモデルに挑戦する(揺さぶる)ような、その人にとってびっくりする観測を案内しようではありませんか。

月の満ち欠けはなぜ難しいか

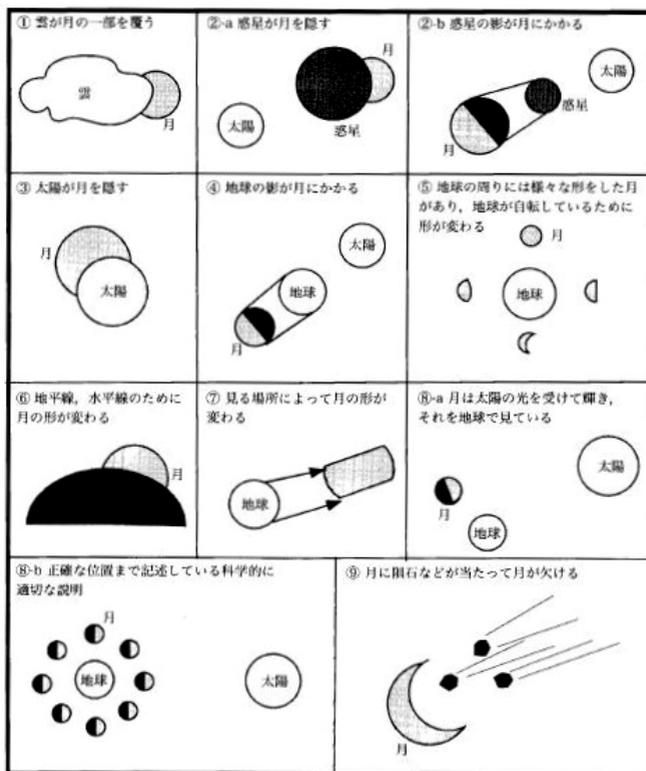


図 2. 宮脇・吉村（2009）による、月の満ち欠けの子どもの考え方の類型。

参考文献

Lelliott, A. and Rollnic, M. (2010) International Journal of Science Education **32** (13), 1771-1799

小野寺正己 (2017) 理科教育学研究 **58** (2), 175-182

富田晃彦、縣秀彦、鴈野重之、寺藺淳也、松本直記 (2019) 日本天文学会 2019 年秋季年会 Y02a、熊本大学

益田裕充 (2007) 科学教育研究 **31** (1), 3-10

松本榮次、松本伸示 (2011) 理科教育学研究 **52** (1), 57-64

宮脇亮介、吉村未希 (2009) 地学教育 **62** (4), 115-126

日食で探る太陽コロナの謎

花岡庸一郎（国立天文台）

はじめに

2019年7月2日、皆既日食が起きました。太陽コロナの謎に迫るため、多くの天文学者がこの日食が見えた南米などに出かけ、観測を行いました。コロナは目で見て美しいというだけでなく、太陽の研究の上で重要な存在です。コロナは、太陽表面に現れた磁場に、100万度以上という高温プラズマが支配されている世界です。そのために、磁場のエネルギーの急激な解放である太陽フレアのような爆発がコロナで起こり、コロナプラズマは惑星間空間へ流れ出し、地球にも届いてオーロラなどを起こします。このようなコロナにおける様々な現象の過程のそれぞれが興味深い研究テーマになっています。

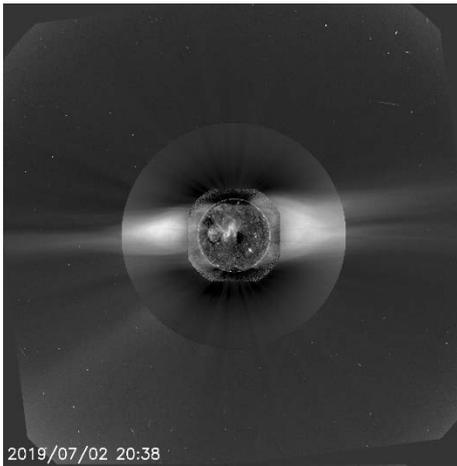


図1 2019年7月2日のコロナの姿。内側から、SDO衛星AIA装置による極端紫外線像(NASA)、皆既日食による観測(国立天文台)、SOHO宇宙機LASCO装置による可視連続光像(ESA/NASA)。

このようなコロナの重要性ゆえに、現在では人工衛星で常時コロナは観測されています。日食観測は必要ないようにも思えますが、実は人工衛星の観測には弱点があり、図1のように太陽に近い低空、太陽から離れた上空は見えるものの、その間が見えないので、そこを見ることが出来る日食の観測は、コロナの全体像を知るには今でも不可欠です。

2019年7月2日の日食では、注目すべき点が2つありました。ひとつは、チリのいくつかの天文台で皆既日食が見えたことです。夜間の観測のための天文台とはいえ、設備の整ったところで観測ができるということは、科学的な日食観測を行う上で大きな利点でした。そのうちのひとつであるセ

日食で探る太陽コロナの謎

ロ・トロロ天文台では、公募による科学観測が行われ、私たちが参加しています。もうひとつは、太陽活動の極小の時期に日食が起こったことです。今は黒点が大変少ない時期にあっており、そのような時のコロナの姿をとらえる機会となりました。これら2点について、紹介したいと思います。

セロ・トロロ天文台での科学観測

セロ・トロロ天文台のあるラ・セレナ地域は、現在 8m 級望遠鏡が設置・建設中である他、次世代の口径 24.5m とか 39m の巨大望遠鏡が建設中の、天体観測の最先端の場所です。セロ・トロロ天文台はアメリカの大学連合が運用する天文台で、標高 2200m の砂漠のような山の上であり、4m 望遠鏡を始め、多数の装置が設置されています。今回の日食ではここで観測を行う提案の募集が出され、コロナの輝線での観測を行う Williams College (米)、Solar Wind Sherpas (米他)、高高度天文台他 (米)のグループ、地球大気・電離層への日食の影響を観測するカナリア天体物理研究所(スペイン)、そして私たち国立天文台(日本)、の 5 チームの提案が採択されました。

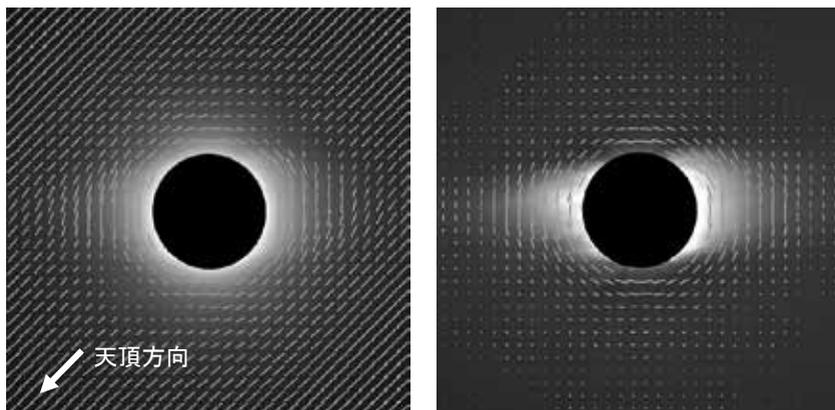


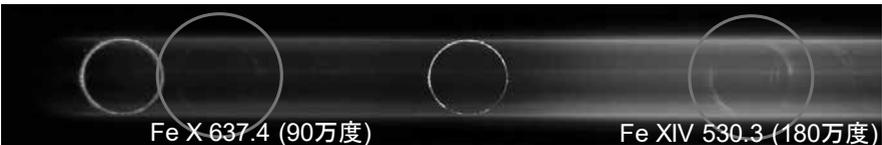
図2 2019年日食での偏光観測結果。白色矢印が、直線偏光の方向と大きさを示している。左は空の偏光を含む生の観測結果、右は空の偏光を除いたコロナの偏光信号(国立天文台)。

私たちの観測は、高温コロナの明るさを正しくとらえるための偏光観測を行う、というものです。同様の偏光観測を試みたアマチュアの観測者と共同して、多点での偏光観測を行いました。日食で見えているコロナには、実は太陽の一部である高温のコロナからの光(K コロナ)以外に、惑星間空間ダ

スト由来の成分(F コロナ)もあります。偏光という光の波の振動方向の偏りを利用して F コロナを除いて K コロナだけを取り出すことによって、太陽起源の高温コロナの正しい量・分布を知ることができます。

さて、2019 年日食での実際の偏光観測結果は、図 2 左のようなものでした。天頂方向に平行に見えている偏光信号は、実は空の偏光です。皆既中には、普段の青空と異なる上下方向の偏光が見えることが知られていますが、コロナの偏光より目立っていたのは意外でした。今回は太陽高度が約 13 度と低かったせいかもしれません。この、皆既時の空の偏光を研究対象としている人もいますが、私たちはコロナの偏光を撮るのが目的です。空の偏光を除いた結果として、図 2 右のような、同心円状のコロナの偏光分布の結果が得られています。

私たちの観測はコロナが太陽本体の光を散乱して輝く連続光を使ったものでしたが、コロナには輝線という、特定のイオンが出す光も見られます。目で見える光の範囲でも、図 3 に示した右側の緑(波長 530.3nm)と左側の赤(波長 637.4nm)の輝線が見えます。図 3 はフラッシュスペクトルと言って日食時にスリットを使わずに撮影されたスペクトルで、明るくはっきりした光はコロナではなく彩層からのものですが、その中にぼんやりとしたコロナの光も見えています。これらの光を出しているのは共に鉄のイオンで、Fe XIV、Fe X というもので、それぞれ 180 万度と 90 万度のプラズマに多く存在するイオンです。赤の線の方が低温のコロナの分布を示してい



るわけです。

図 3 2013 年の皆既日食で、塩田和生さんが撮影したフラッシュスペクトルの一部。円で囲ってあるのがコロナ輝線。

人工衛星が紫外線で観測しているのも、やはり輝線(波長は違いますが)ですが、皆既日食では、衛星観測よりずっと外側まで輝線をとらえることができます。このことを利用して、輝線だけを通すフィルターを使ってコロナを撮影し、惑星間空間へ流れ出す太陽コロナの温度分布をとらえる観測も行われました(Williams College、Solar Wind Sherpas)。

さらに、この輝線の偏光の観測も試みられました(高高度天文台他)。こちらは赤外線輝線で、目的はコロナ中の磁場測定でした。前述のように、磁場はコロナ中の現象を解明する鍵です。この磁場の作る偏光を赤外線と

日食で探る太陽コロナの謎

らえようという試みです。ただ、今回の観測対象の1~4 μ という波長では大気による吸収も大きいので、地上に加え吸収の少ない上空で観測する飛行機での観測との連携で観測が行われました。2017年北米日食でも同様の観測が試みられ、今回が2回目だそうです。

太陽活動極小期に起こった皆既日食

今回の日食は、黒点の少ない太陽活動極小期に起こりました。黒点は約11年の周期で増減しており、ちょうどその谷底のあたりです。最近の30年ほどは全体として黒点は減少気味で、極大時の黒点数が減っているだけでなく、極小の時の黒点の少なさもより顕著になってきています。このような深い極小は、およそ100年前に起こって以来です。

11年周期で変化するのは黒点の数だけではありません。コロナの明るさも同様で、今回のコロナは深い極小におけるコロナの姿を示していると考えられます。その姿を、観測に行かれた方は通常の白色光で眺めていたと思いますが、私は今回の日食では、フラッシュスペクトルを眼視で眺めるということをやってみました。すると、図3のように通常明るく見える右端の輝線がほとんど見えなかった一方、左端の輝線は見えていました。実は2017年の北米日食でも同様のフラッシュスペクトル眼視を試みたのですが、その時は緑色の輝線ははっきり見えていました。

11年周期でのコロナの明るさの変化に伴って、コロナの全体的な温度も変化しており、極小期には低温のコロナが優勢になります。2017年日食の時も既に黒点はかなり少なくなりましたが、それでも日食の2週間後には非常に活発な黒点が現れ、11年ぶりの規模の大フレアを起こしました。しかし2019年では6月以降ほとんど黒点が現れておらず、日食はそのような中で起こっており、2017年と比べてもかなり太陽活動は衰えていました。

コロナの温度が2017年に比べて2019年には低くなっていること自体は、日食の観測が無くても、人工衛星の観測でわかります。しかし、人工衛星のような手の届かない装置で得られたデータで見るのではなく、自分の目でコロナの温度の変化が分かる、というのは、興味深いことではないでしょうか。フラッシュスペクトルの眼視は専用の装置が要りますが、普通に日食でのコロナを見るだけでも、時には太陽面爆発で惑星間空間へプラズマが放出されるのが見られることもあります。

現在の先端的な天文観測では、天文学者もデータをコンピューター上で見るだけで、自分の経験として天文現象を目にすることはほとんどありません。しかし、皆既日食では、そのようなことが今でも可能です。日食は、変動する太陽の姿を、コロナを通じて肉眼で見ることができると貴重な機会なのです。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

第 9 回飛騨天文台自然再発見ツアー

黒河宏企 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

豊かな自然に囲まれた京都大学飛騨天文台を訪ねて、「美味しい空気と水」、「満天の星空や天の川」など、都会では味わえない本物の自然を再発見。世界第一級の太陽望遠鏡で「黒点」、「紅炎」、「七色のスペクトル」を観望。アジア最大の屈折望遠鏡で「月」や「惑星」を観望。3000m 級の山に上がって雲の上の自然を再発見。このような楽しみを求めて毎年山奥に分け入っているツアーです。



今年 は満天の星空を見ることは出来ませんが、月・木星・土星・太陽はなんとか見ることができました。特に 65 cm 屈折望遠鏡では複数

の接眼鏡で倍率を変えて、月と土星をゆっくり見て頂けたのが良かったと思います。乗鞍岳は 2700m の昼平までバスで上がりましたが、視界約 20 メートルの濃霧のため、富士見岳登山は中止して、その代わりに丹生川町の「飛騨大鍾乳洞」の自然を再発見して頂きました。

このように今回も天候の変化に一喜一憂した旅となりましたが、参加して頂いた 24 名の皆さんに感謝すると共に、土日にもかかわらず早朝から夜遅くまで案内して頂いた飛騨天文台のスタッフの方々にあらためてお礼を申し上げます。また、参加者の皆さんからさまざまな感想をお寄せいただきましたので、以下に紹介させていただきます。

人生に1ページ増えました

藤原さつ紀 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

とても充実した二泊三日の旅でした。天文台に入ったのは初めてで、特大の望遠鏡や精密機械の空間に身を置く体験をさせていただいたこと感謝しております。そこで働いておられる研究員の皆様のご苦勞を知ることもできました。(急な階段を何度も上ったり下りたり、冬は冷凍庫のような廊下を行きしたり...頭が下がります)

残念ながら『満点の星空と黄道光』は見られませんでした。月、土星、木星ははっきり見られ、特に木星の衛星4個が見られときは真実を見た！という思いになり感動いたしました。

乗鞍岳は雨嵐になり残念でしたが山岳ガイド柴田さんのバスの中での話は興味深く聞かせてもらいました。



黒河先生は豊富な知識や高山市に在住しておられたということで、惜しみなく話してくださりました。心のこもったお話を気持ちよく聞かせていただきました。ありがとうございました。

ございました。全てに気を配っていただき(私の帰りの列車まで心配していただき恐縮しております)ました。黒河先生、お疲れになったことと思います。同行の皆様も良い方たちで楽しい旅になりました。60歳を過ぎてからの私の1つの目標は何度でも思い出したくなる人生のページを増やしていくことです。このツアーでまた1ページ増えました。ありがとうございました。

65 cm 屈折望遠鏡恐るべし

南 勝彦 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

我が家から約 5 時間半の長時間の旅。新幹線のぞみだと 2 時間半で東京一大阪間を行き来できるのに、やはり山奥でないと本格的な天体観測は出来ないんじゃないかと思いました。

それから、民宿の長七さんは由緒ある家のように見受けられました。大変親切にして頂きました。

飛騨天文台では、アジアの大ききの 65 cm 屈折望遠鏡を見せていただき、又それで土星のカッシーニの間隙の幅を見て驚きました。65 cm 屈折恐るべし。通常、私たちは同じ口径なら反射より屈折が良く見えると言いますが、色収差は別ですが、それは筒内気流が発生しにくいからなんでしょうか？しかし、大口径になれば反射になる傾向で、日本の公開天文台の多くはカセグレン式らしい。大型屈折は、その自らのレンズの重量を支えることが出来なくなる上に、鏡筒全体の大きさも大きくなり、ドームに収まらないし、像を覗く位置も難しいし、そんなこんなで、大型望遠鏡は屈折から反射へ変わっていった様です。飛騨天文台の望遠鏡を見れば、ドームギリギリのところまで望遠鏡が設置されていたり、床の上下動で観る高さを調整していたり、工夫をされているなと思いました。



それから、太陽磁場活動の研究も分光器観測から始まるのだなあと思直しました。最近、新聞で、電圧をかければレンズの度数が変わる等の記事が載っているのを読んで、将来、眼鏡も望遠鏡のレンズも変わって行くのかな？又大型屈折の復活もあるのか？と考えてしまいました。

最後に今回の飛騨天文台自然再発見ツアーで、私たちが未知の素晴らしい世界へ導いていただいた関係者の皆様方並びに一緒に参加された方々に感謝を申し上げます。

満天の星と黄道光を求めて

～ 三度目の正直となるか ～

高橋 浩一 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

昨年は台風の大雨で土砂崩れが発生し、中止となったので二年ぶりのツアーである。今年も直前に台風 15 号がやって来て心配したが、早めに通過したため、初日は気持ち良い快晴となった。今度こそ満天の星と黄道光を満喫できると期待しながら、飛騨天文台のある大雨見山の麓、民宿長七に到着した。ところが天文台は雲の中とのこと、心配だ。

夕食後、いよいよ出発。天文台への山道は町道から入り、途中から私有地となって、最後は国有地を通って行く。国には通行料を支払っているが私有地は無料だそうだ。天文台に到着すると、雲が切れ間から半月が顔を出していた。

早速、65センチ望遠鏡のドームへと案内された。望遠鏡を覗きやすいように、床全体が昇降する仕組みになっている。巨大な鏡筒が静かに月に向いて行く。自動導入の操作盤には星座早見のような画面が表示されていた。



操作盤は意外とシンプルだ



カルツァイスの銘板がかっこいい！

月、木星、土星を順番に観察。雲が流れていて、シーイングはあまり良くなかったが、迫力ある月面の山々、木星の縞模様やガリレオ衛星、土星の輪とカッシーニ空隙をじっくりと観察することができた。

ふと見上げると、ドームのスリットの間から白鳥座が見えていた。明日の早朝観望に向けて期待が膨らんだ。

翌朝三時半、早起きしてふたたび天文台に向かった。

山道の途中でバスが停車した。すると、照明を消して下さいと黒河先生がおっしゃった。何かなと思っていると、暗闇の体験とのこと。最近はどこも明るくなってしまったが、ここでは正真正銘の暗闇を体験することができた。

天文台に到着すると昨晚と違って完全な雲の中。とりあえず屋上に出てみたが、濡れている上に、冷たい風が吹いていた。流れる雲間からオリオン座が姿を見せたものの、ほんの一瞬であった。

やむを得ず中に戻って天候回復を待つことになった。窓の外を見てみると、おおいぬ座のシリウスと思しき星がぼんやりと見えかくれしている。屋上で残っていた人にはオリオン座をカメラに収めることができた人もいたようだ。しかし、結局天気は回復せず、下山した。

二日目の午前中は再び天文台に登って観測施設の見学だ。三つのグループに分かれて、ドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡、60cm 反射望遠鏡を案内していただいた。幸運にも途中から太陽が顔を出し始め、プロミネンスや綺麗なスペクトルを観察することが出来たのはとても良かった。



フィルムで観測していたころの
機材が展示されていた



美しく映し出されたスペクトル
に魅入る。

午後からはまず福地化石館に立ち寄った。この辺り一帯が大昔に海だった頃の化石を見学した。次の平湯大滝では紅葉はまだだったが、おいしい空気をいっぱい吸えた。そして夕刻にはホテルに到着し、ゆっくりと温泉でくつろいだ。

あいにく曇っていたので夕食後は皆さんとロビーで星談義。大いに盛り上がった。翌朝知ったことだが、夜半前後には星空が見えていたようだ。

満天の星と黄道光を求めて

最終日は乗鞍岳だ。前回参加した時は、富士見岳から絶景を見ることが出来た。今回は雨交じりの強風。危険なため登山は中止し、飛騨大鍾乳洞を訪れることとなった。

鍾乳洞は1965年になって発見されたもの。何万年もの間、人の目に触れることなく出来上がった自然の造形はとても美しいものだった。

また、洞内の温度が一定であることを利用し、地酒が低温貯蔵されていた。



飛騨高山の地酒が並んでいた

鍾乳洞を後にして高山駅へ戻ればもう解散だ。今回も三日間があっという間に過ぎ、思うことはこのツアーには不思議な魅力があるということだ。

私が天文好きになったのは中学生の頃だ。飛騨天文台に一度行ってみたいと当時から思っていた。今こうして訪問し、多くの方々と出会うことができ、とても幸せだ。来年こそは満天の星と黄道光を見られるのではないかと楽しみにしている。皆さん、どうもありがとうございました。

輝く京都大学飛騨天文台

内山里海（NPO 法人 SPERA 森里海・理事長）

2019 年 10 月 5 日京都大学花山天文台に想いを寄せる 24 名の夢をのせて第 9 回飛騨天文台観測ツアーは京都大学名誉教授の黒河宏企先生からのご挨拶とキュートな女性達の笑顔から始まりました。

岐阜県に降り立つのは初めての経験、テレビの画像などで見ていた飛騨高山の澄み切った空気感と参加者の皆様の熱気が、これから始まる大好きな月、天体の観測にわくわくドキドキしている私を更に興奮させていました。その心地よい私の瞳に飛び込んできたのは、森林が放つ壮大なエネルギーの光と優しさ、楽しみにしていた今日のお宿長七の外観、それに何より嬉しい『京都大学飛騨天文台』の看板文字でした。



さあ京都駅出発



飛騨天文台登り口の看板

自己紹介とお食事を済ませ飛騨天文台に向かうため外に出ると、もうテンション Max！空を見上げると『愛する月』がくっきりと私の中に飛び込んできました。山を登る事 30 分、公道から私有地へと変わり砂利道が続く京都大学飛騨天文台への敷地へとバスに揺られて進んでいきました。

アジア最大級の 65cm 屈折望遠鏡にての観測開始、参加者の皆さんは“天体 LOVE”の方ばかりであちらこちらで情報交換や感想のお声が聞こえはじ

輝く京都大学飛騨天文台

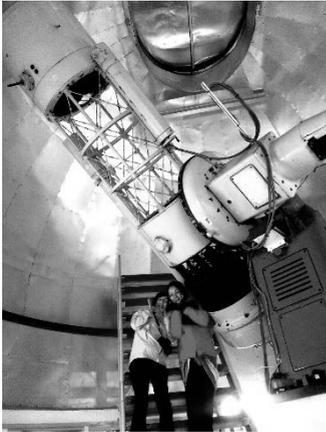
めとても嬉しく充実した時間でした。

大好きな月に想いを馳せて望遠鏡を覗き、写真を撮り、ジュピターがレンガ色に輝き、いつもは図鑑で見ていた土星の球体のまわりの輪っかが現実化し、感動の連続でした。心の中で大好きな歌をうたい、大好きな家族に写真を贈り飛騨天文台時空間を静かに楽しみました。有難うございます。



月・土星・木星を見た後、65cm 屈折望遠鏡と記念撮影

二日目は 2 : 30 分起床わくわく気分で飛騨天文台へ。ガスが多く星空に逢えるかなあ〜との期待感の中、霧の中にいる自分が浄化されているようで心も身体も喜びに満ち溢れていました。ずっと屋上にいて日の出を待っていると一瞬ですが星が観えます。大きさの違う惑星たちがキラキラ光り、ここでもまた幸せ気分を満喫しました。「お二人のジャンパー色が良いですね！」とお声かけを頂き記念写真も出来ました。有難うございます。



60 cm 反射望遠鏡と共に



ドームの外に出て

宿に戻り美味しい心のこもった長七の朝食を食べエネルギー補給、真っ白なお米はご主人の自信作とお聞きし美味しさ嬉しさ倍増です。

私の中で今回ツアーのメインイベントとなる『太陽観察』への出発の時間が迫るわくわく感の中、偏光レンズにて太陽を観た時の胸のときめきと水平分光器を通して観えた『光彩響宴』には強烈な感動を憶えました。と同時に今ツアーの最大の収穫『太陽を愛おしく想うエネルギー』が私の中に生まれました。次の太陽観察会企画 12 月 26 日花山天文台へと心は向かっています。



愛おしい太陽



ドームレス太陽望遠鏡の入り口



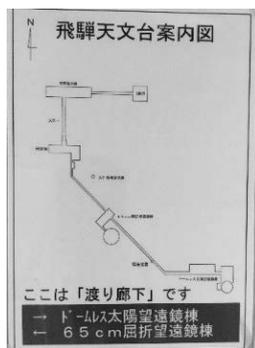
太陽望遠鏡の1階観測室



2階観測室の光影響宴



研究棟・65 cm
屈折望遠鏡・
ドームレス
太陽望遠鏡
をつなぐ渡
り廊下
(研究棟か
ら撮影)



ドームレス太陽望遠鏡の前で記念撮影



お宿長七の囲炉裏



お宿長七のご主人と娘さん

6日午後、長七の皆さんの笑顔に手を振り、大自然の中を福地化石館へ、自分色のちょっぴり紫色がかった石に惹かれたのち、大自然水の力を求めて「平湯大滝」へ、白樺の山道を抜け、大小さまざまな石を観ながら進む道、見上げるとそこには吸い込まれそうな神聖で力強い滝のアクアが私をとらえてくれました。秋の飛騨高山の景色を満喫しながら二日目のお宿へと進みます。雄大な大自然の景色とバスの窓から入ってくる爽快な風に後押しされ詩も詠みました。感謝です。

ホテル穂高では空を見上げて露天風呂、ナンバーリングの飛騨牛、参加者の皆さんとの交流会と贅沢三昧。

“星のソムリエ”と呼ばれている向井さん、高橋さんともお友達になり、グループライン『星のソムリエ』を立ち上げて頂き、天体のお写真を載せて頂いたりして、話は尽きません。ツアーから1か月経過した今では、9名が参加されています。

観測会を重ねるごとに宇宙や星、太陽や月好きのメンバーさんが増えグループが盛り上がれば嬉しいですね。夢が膨らみます。

睡眠欲のない私は、3:30に起き露天風呂～早朝散歩に出て星の観察、癒しの石探し、水の調べを聴きながら歌の練習と、とにかく嬉しい時間を過ごすことが出来ました。偶然にもエレベーターの前で合い、外に出た時も再会した木下さんとご一緒した時間でした。

輝く京都大学飛騨天文台

乗鞍岳への登山は天候不良のためできませんでしたが柴田力夫先生のお話と深霧に忘れられない体感と思い出になっています。



濃霧に包まれた乗鞍岳畳平

飛騨大鍾乳洞へ向かうときいて、～心は天へ宇宙へ～と思っていたらカメラがトラブリ記録写真が取れない状態に陥りましたが、逆に観ることに集中でき、吉本さんにお写真も撮って頂き嬉しい時間を過ごすことが出来ました。鍾乳洞の中の各ブースにお泊りしたい私がいって満喫させて頂きました。

宇宙と繋がり、自然と繋がり、人と繋がり、『私は独りではない』と想えることが私の生きる原動力です。50歳から3年間の鬱病で死のうと思っていた私に、生きていて良かったと心から思える時間を過ごさせて頂いたことに感謝です。有難うございました。



飛騨大鍾乳洞の前で記念撮影

出会いと繋がる喜びを胸に、これからも花山星空ネットワークと一緒に天体体感の道を邁進していきたいと思えます。

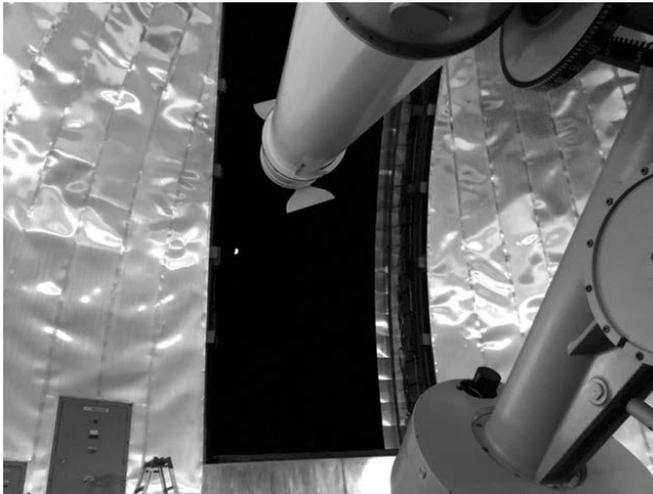
参加者の皆さんの笑顔集合写真が今日の私を笑顔にしてくれます！

飛驒の空の下で過ごした3日間

梅沢英（NPO 法人花山星空ネットワーク）

銀の弧が、突然、闇に浮かび上がった。飛驒天文台だ。森をくぐり抜けてバスでやってきた私たちを、ドームが口を開けて待っている。天文台のフォルムを目にするだけでも嬉しい私は、もうドキドキだ。初日の夜、65cm 屈折望遠鏡から、月面や土星の環、木星を観察した。フラフープのように環を携えた土星は、いつ見ても愛らしい。

ドーム天井の隙間から、少しだけ覗いた星を、双眼鏡で追った。思い返せば、このとき屋外に出て、全天を見ることができたならよかったな。月が沈んだ午前4時ごろに、改めて天の川や黄道を眺めましょう...ということだったが、再び訪れたとき、空はほとんど雲に覆われていた。2日目の午後は飛驒天文台で太陽光を観察し、夜は自由行動。観光気分で作来たおばちゃん（私）は、曇り空を見て星のことが頭から消えてしまった。ホテルのテレビでバレーボール中継に心奪われ、「日本が難敵アルゼンチンに勝った、ばんざい」と満足して早々に就寝。3日目の朝は、乗鞍の富士見岳に登るべく豊平まで行ったが、ガスに包まれ、お土産購入タイムに。その後、予定を変えて飛驒鍾乳洞を訪れた。



月を望む飛驒天文台の望遠鏡

この日程は、初日の夜中に星空を満喫することを前提に組まれたものだ。しかし、それがかなわなかったら、2日目の夜も星観察のプログラムや、それも無理なら屋内で上映会や講演会などを開催していただけたら嬉しかったなー、と思う。せっかくの機会なのだから、星を愛している方々の言葉や映像に触れ、いろいろな情報を吸収して、みなさんと過ごしたかった。今回は、新聞でツアーの告知を見て来た方もおられたようなので、花山天文台のことを改めて説明してもよかったかもしれない。

また、3日目の午前中は、乗鞍行きのために、「0度以下に対応できる防寒具が必携」だが、「できるだけ荷物は小さく」というアンビバレントなお達しに、安物の厚手の冬服しか持っていない私は悩んだ。乗鞍に行かなければ、3日目に早起きする必要もないし、荷物も少なくて済んだかも…。それで想像したのが、2日目の夜も星関連のイベントを楽しんで、翌朝はゆくり出発し、ホテルの目の前の新穂高ロープウェイで、景色のいいところまで往復して、高山へ向かう、というプラン。実現可能かわからないが、とにかく「星の観察」が目的のツアーだから、一般旅行で体験できることは、さほど重視しなくてもえーんとちゃう？…と、こっそり思った。と、まあ、忌憚なく書いてしまったが、実際はとても楽しい旅だった。



見学を終えて帰るバスを見送る天文台職員（上野さん撮影）

飛騨天文台でご案内いただいた、上野悟さん、木村剛一さん、石井貴子さん、大辻賢一さんたちが、生き生きと自分の研究を語る姿に触れられた

飛驒の空の下で過ごした3日間

からだ。穏やかで優しく、おおらかな雰囲気を感じるのは、壮大な宇宙と共に生き、好きなことに知力を注いでおられるからかな。

黒河宏企先生にお会いできたのも貴重な体験だった。飛驒赴任時代の興味深いお話から、飛驒への親愛の気持ち、「この自然の素晴らしさを、多くの人に知ってほしい」という願いを感じた。また、2日目の夕食時、私は先生の向かいの列に座っていて、黒河先生方面に、日本酒とおぼしきグラスがじゃんじゃん運ばれていくのを、目の端でとらえていた（真実は定かでないが）。大半の参加者の食事が済み、やおら立ち上がろうかというとき、黒河先生は酩酊の兆しも見せず、悠揚迫らぬ物腰でお蕎麦とデザートを召し上がっていた。噂によると、「民宿長七でも、カレーを3杯食べてはったで一」とのこと。しかも、翌日、「夜中の3時ごろ、星を見に行きましたよ」とにっこり。アルコールに負けず、夜中に目覚める宇宙の研究者体質。なるほど、自然と相対するときには、「チャンスを狙って、粘り強く待ち、ダメならすぐに気持ちを切替えて」というパワフルな気持ちが必要で、それはふだんの先生の暮らしぶりにも一貫しているのだ。



平湯大滝をバックに記念撮影

みなさん、ツアー参加者のみなさん、美味しい食事とホスピタリティに感激の連続だった民宿長七さん&ホテル穂高さん、いつも笑顔でてきぱきと指示してくださった添乗員の西田さん、険しい山道も安全に運転してくださった高山交通さん。みなさんのおかげで楽しい3日間を過ごすことができました。どうもありがとうございました。

帰路は、私もみなさんと同じ電車に乗ったが、大阪まで帰るので、個人で切符を手配した。一人で高山駅の改札を通るとき、そこに黒河先生の姿が。「これで乗れないというのは、余りにも気の毒だと思うんですね」という言葉が聞こえてきた。後で聞くと、トラブルに見舞われた参加者さんのために、駅員さんに交渉されていたようだ。最後まで私たちが気持ちよく過ごせるようにとの思いから、先生が自ら掛け合われたのだろう。結局は、事がうまく運んで無事に全員が乗車できたそうで本当によかった。

旅は、訪れた場所や見たものだけでなく、共に行動した人の言葉ひとつでも、印象が決まる。黒河先生、飛驒天文台の

ここでしか会えない

吉本康二郎 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

3年ぶりにお会いする上野先生。あの時と変わらずこの場所でお出迎えてくださいました。太陽フレアの観察の仕方、太陽光のスペクトル検出の仕方を丁寧に教えてくださり、その他にも興味深いお話をうかがいました。



ドームレス太陽望遠鏡 (最南端)



1階観測室、垂直分光器のH α 太陽像

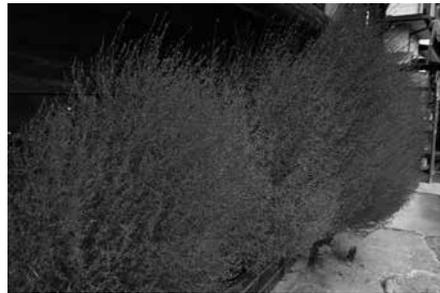
それは今の太陽系は二度目の太陽系だということでした。つまり、一度太陽が超新星爆発を起こしている、そう聞いてとてもびっくりしました。

検出する太陽や太陽系の惑星の原子の構成がほとんど同じということから、そのように説明ができるということでした。

今の太陽系に存在する物質はすべて、例えるなら「ひとつの卵」から



民宿長七の玄関



軒下のコキア (ホウキ草)

ここでしか会えない

生まれたということになります。当然、上野先生もこのツアーに参加した人たちもみんなもれなく「きょうだい」なわけで、その話をうかがってから、みなさんのことを他人のように思えなくなりました（笑）。

そう考え出すと、想像はどんどん膨らみます。これらの滝や植物たちも「きょうだい」なわけで、ツアーの間、ちょっとの間、哲学を楽しみました。



福地化石館



福地化石館敷地内のテーブル



平湯大滝



大滝までの遊歩道沿いのブナ林



ミズゴケ(?)



さるのこしかけ(?)

飛騨大鍾乳洞。この地下宇宙をご覧ください。鍾乳洞は好きで、あればだいたい見に入る「川口浩探検隊世代」ですが、ここは「大」がつくだけあって、すごくダイナミックでスピリチュアル。これだけの造形ができるまでに一体どれだけの時間、ぽたりぽたりと滴を落としたんでしょう。人間には動いていないように見えても、遥かに大きなスケールで激動している地球。感動。



『夢の宮殿』



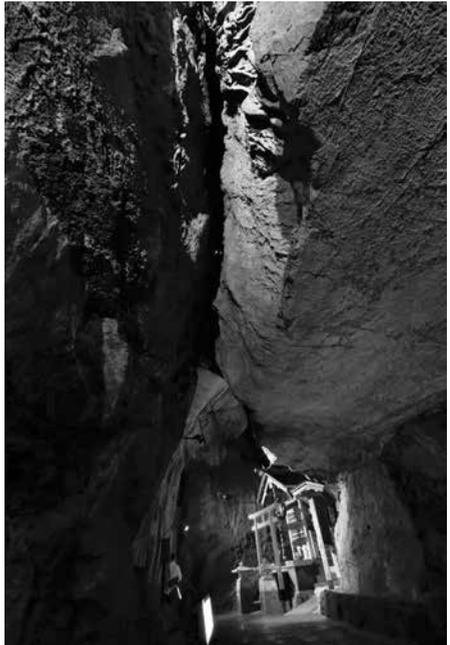
人間の臓器の一部のようにも見える...



溶岩のよう...



『洞穴シールド』



神秘的

ここでしか会えない

<番外編>

今回、小6の息子の運動会とダブルブッキングしたため夕方まで応援をした後、奈良から車を飛ばしての参加となりました。車で参加することになり、ある計画を考えました。それは、せっかく飛騨高山まで車で行くのだから、遅ればせながら、映画『君の名は。』の“聖地巡礼”をするということ。

大ヒットから3年。今年は『天気の子』もヒットし、新海誠監督が描く、流星や自然の美しい風景、神秘的で、淡い恋心を呼び起こす青春ストーリー。

おかげさまで本当に楽しい自然体験ツアーになりました！



飛騨市宮川町落合地区のバス停



バス停内の巡礼帳にコメント残す



宮水神社のモデルのひとつと言われる飛騨山王宮日枝神社

花山天体観測会「土星と名曲」に出演して

中村陸、湯浅花、金野純卓、橋本直希（京都大学観風会）

この度は名月を眺めながらの演奏会という貴重な機会をいただきありがとうございました。当日は天気に恵まれまして眼を見張るほど美しい満月を、いらっしゃった皆様と一緒に楽しめたことを大変嬉しく思います。

野外の演奏は初めての経験で、演奏会が始まる前は緊張しておりましたが、秋の夜長の心地良い涼しさや周りから聴こえてくる虫たちの鳴き声が緊張を和らげてくれ、リラックスして演奏に臨むことができました。風や虫のハプニングもあり演奏中ヒヤヒヤする場面もありましたが、皆様温かく見守ってくださいました。



吸い込まれるような満月や、望遠鏡で見せていただいた荘厳な土星を眺めていると、星や宇宙の美しさ、壮大さに心惹かれて図鑑で星雲や惑星などの写真を夢中で眺めていた少年時代を思い出して、とても懐かしく温かい気持ちになりました。

私は大学で教育学を学んでおりますが、美しい自然や心を動かす音楽に親しむ機会というものは、やはり子どもにとってかけがえのないものであると一層感じましたし、また大人にとっても日々の喧騒から抜け出して心を休め、明日への力を養う良い契機になるだろうと思いました。聴いていただいた皆様にとって私たちの演奏がそのような機会になっていれば幸いです。

単なる知識や社会規範の伝達でない、まさに「人間形成の学としての教育」を体現しているようなプログラムに参加させていただいて大変光栄でした。ありがとうございました。

（教育学部 3 回生 中村陸）

花山天体観測会「土星と名曲」に出演して

花山天文台での「土星と名曲」にお招きいただき、ありがとうございます。演奏会が始まる前は空が曇っていましたが、演奏会が近づくと雲が晴れ、大きく輝く月を背景に三味線を演奏するという素敵な経験が出来ました。

演奏したステージはお客様との距離が近く緊張しましたが、演奏中にお客様の表情が感じられて、楽しく演奏することが出来ました。夜の野外で演奏することは初めての経験で、戸惑うことも多くありました。暗い中でライトをつけて演奏したので、虫たちが集まってきたり、風が吹いて楽譜がとんだりしてしまうこともありました。しかし、風で楽譜が何度も飛ばされてしまったので、お客様もそのトラブルを笑って楽しんでくださり、良かったです。日頃は、室内で練習しているのでなかなか出来ない体験ができて、良い経験になったと思います。この経験を生かして、これからも精進していきます。



演奏会終了後には、天文台の大きな望遠鏡でくっきりとした土星を見せていただき、また天文台から星空と京都のきれいな夜景もを見せていただきありがとうございました。あんなに大きな望遠鏡を使って星を見たのは初めてで、遠くにある土星をはっきりと見られてとても面白かったです。また、天文台からは京都の街並みが広く見渡せて、キラキラしていてとてもきれいでした。

この度、貴重な体験ができる素敵なイベントに招待していただき、ありがとうございました。

(農学部2回生 湯浅花)

花山天文台という場で演奏をさせていただき、とても貴重な体験ができました。

当日は雲も少なく、夜の空がとても青々とした日でした。演奏会が始まる前に、美しい満月が顔を出して、思わず声が漏れるほどの感動を覚えました。満月の夜、空の下で楽器を演奏するというのはこうも清々しい気分なのかと実感しました。

秋らしい澄んだ風が会場を吹き抜け、演奏をより美しく彩ってくれたように思います。箏や三味線、尺八の音色が虫の音と合わさり絶妙なハーモニーを奏でていました。どんなに練習をしてもうまいかないことはあり、演奏が終わると少し気落ちしたりすることもありました。しかし、その度に空を見上げると目一杯明るいお月様と普段より綺麗な星々が眼前に広がり、自分を慰めてくれるような気がしました。

私はこの演奏会で数回出演しましたが、その都度その都度、月と星のおかげで違った音色を奏でられたのかな、と思います。



演奏会が終わった後、少しの間望遠鏡を使わせていただくことができました。想像よりもはるかに大きな望遠鏡を覗くと、そこには図鑑でしかみたことのない土星がすっぽりと埋まっていました。広大な宇宙の中の一惑星である地球からずっと距離の離れた土星が見える、という壮大さに興奮

が抑えられませんでした。

この演奏会では演奏の経験だけではなく、宇宙に触れるという貴重な経験ができました。演奏に携わっていただいた全ての関係者の方々にとっても感謝しています。機会があれば是非また演奏させていただきたく思います。それまでに練習を重ね、日々研鑽していきたいです。

(文学部 2 回生 金野純卓)

花山天体観測会「土星と名曲」に出演して

「土星と名曲」にお招きいただき誠にありがとうございました。

日中は雲も厚く名月の鑑賞ができるか怪しかったのですが、幸いなことに演奏時には見事な名月を堪能でき恭悦の次第です。演奏会も多くのお客様に身近に箏の音色を楽しんでいただくことができ幸甚の至りでございます。

演奏会が始まるまでは、屋外での演奏ということで、音が響くか、うまく弾けるかなど様々な不安がありました。本番では無事弾き切ることができました（たくさんの小さい友人達との共演にはなりましたが笑）。

やはり箏や三味線といいますものは室内楽器であり、あのように身近に演奏を聴いていただけることが最上であるため、このような貴重なご縁というものは大切にしていきたい次第です。

やはり天文台であるというだけあって人工光も少なく、日ごろ目にする月とは違った夜空にひときわ輝く月を見ることができました。

演奏会後にお見せいただいた望遠鏡も非常に壮大で、胸が躍りました。望遠鏡を通して土星を見せていただきましたが、いままでは紙の上の存在であった惑星がとても身近に感じる事ができ、本当に貴重な体験でした。

天文台から見た夜景も格別で、人々の生活の輝かしさを体感することができました。

このような素晴らしいイベントに参加させていただいたことを心から感謝します。ありがとうございました。

(理学部2回生 橋本直希)



皆既時間 8 分 27 秒の大飛行

茶木恵子(NPO 法人花山星空ネットワーク)

7 月 2 日（日本時間 7 月 3 日）に南太平洋から南米大陸にかけて、皆既日食がありました。皆既帯の殆どが、アクセスの悪い海上だったので、陸上で見るのが現実的と思い、チリ・アタカマ山地の南西の町（皆既帯内）に宿を確保していました。ただ、地上は日没間近なので、どうしても皆既時間が短くなってしまうのが残念でした。

そんな時、アメリカの友人達から日食フライトを飛ばすから、乗らないかとお誘いが来ました。『うーん、飛行機、故障しないだろうか・・・』と、一抹の不安を感じました。というのも、2010 年の南米日食の際、フランスの友人から飛行機のお誘いがあり、乗る事になっていたのですが、機体が故障で飛ばなかったのです。チャーター機の発着が皆既帯内だったので、結果的には、パタゴニアの地上で素晴らしい皆既日食を見る事ができましたが、今回は、発着が皆既帯外なので、もしも故障した場合、部分日食しか見られない事になります。それだけは回避しなければなりません。

ただ、今回のフライトは、皆既時間 8 分～9 分の特別なフライトとの事。BC 4 千年から AD 6 千年の 1 万年間での最長でも 7 分 29 秒で、月が地球から遠ざかっているの、これを超える日食は、その後ももう起こらないようです。（ちなみに今世紀最長は 2009 年の 6 分 39 秒でした。）

8 分超えというのは、自然界では起こり得ない長さで、月の影の移動を飛行機で追いかけてこそ実現する、自然の摂理を超えた皆既時間です。これは凄いと思いました。こんなに長い皆既を経験できるチャンスは、今後もないだろうと思いました。

一方、今年に入って、強度の羽毛アレルギーで肺炎になり既に肺が縮んでいると言われました。肺年齢 95 歳などという、余命を考えてしまうほどのひどいレベルでした。元来、羽毛や鳥が大好きで、羽毛布団やダウンジャケットを長年愛用して来たので、限界を超えてしまったのかもしれませんが、家じゅうの羽毛製品を全て捨てても、見えないほど小さな、鳥の微粒子が浮遊していて、掃除すると吸い込むので、掃除もできません。医師から、『2 週間ぐらい、自宅を離れる治療法もある』と言われました。私は恐る恐る、旅行はどうかと尋ねたところ、何と OK が出たのです！歩く事は体力低下を防ぐ意味でも有効なのだそうで、旅行も良いとの事でした。

こうなれば、皆既時間 8 分超えを体験しない手はないと思いました。

皆既時間 8 分 27 秒の大飛行

今回の日食飛行機はイースター島発着ですが、日食用のチャーター機も、バックアップ用の飛行機もサンチャゴに用意されていた為、集合も説明会もサンチャゴでした。300名も乗れるチャーター機（乗客？は数十名）の、バックアップ用機体まで用意されているのには、大変驚きました。一台故障しても大丈夫。もう2010年のような機体故障によるキャンセルの心配はありません。しかもLATAM航空は同機種を13機も持っていて、その中で一番ピカピカの機体を用意してくれたと言います。また、機長もクルーも、選り抜きの精鋭達だそうです。航空会社も肝入りでした。

日食前日夕方、ホテルの説明会で皆と合流しました。世界各国から、日食病患者が集まる中、日本人は私一人でしたが、顔なじみのメンバーも居て、懐かしい気がしました。

日食前夜23時にホテルをチェックアウトし、深夜、チャーターバスでサンチャゴ空港に到着。飛行機は真夜中にサンチャゴを立ち、イースター島に向かいました。サンチャゴからイースター島までの飛行距離は約4000kmもあります。東京グアム間が2500kmだそうです、これより遥かに長いのです。遠いから大きな飛行機が必要になるという事ようです。この5時間半のフライトの間に、三脚をどう固定させるのか、試しておく必要がありました。三脚を出し、出発直前に買ったばかりのコンデジのレンズを伸ばして、窓の上隅を視野に入れましたが、機内でその態勢を保つのは大変でした。座席やアームが邪魔して、三脚を立てられないのです。睡魔と闘いながら、何とか固定方法を見つけたのは数時間後の事でした。片付けて眠りにつきましたが、ほどなくイースター島に到着。給油・点検・清掃等の為、全員が降り、荷物を受取り、椅子のない小さな空港で待たされました。

小一時間が経って、チェックイン、ようやく待合室で座る事ができました。夜が明け、日食飛行機が薄雲越しの朝陽に照らされました。

選ばれしクルーの精鋭達が記念撮影をしたり、マスコミ対応をしながら、乗り込んで行きました。それから、乗客の番が来ました。時間はたっぷりあり、急ぐ必要はありません。三々五々飛行機へと向かいました。皆既は左側の窓でしか見られない為、一列9席貸切り状態で、右窓側や中央座席などは完全空席でした。家族2-3名でシェアする列もありましたが、私は一人で窓を独占しましたが、このスカスカのチャーター機に、大きなカメラを抱



えた人達が沢山乗り込んで来ました。報道陣でした。その数、数十人は居ます。全く使われる事のない空席が山ほどあるので、報道陣も自由に座る事ができました。彼らのお目当ては皆既時間が 8 分越えという特別さや、世界中からわざわざ日食を見に来る物好き達でした。

そして、遂に日食に向けてテイクオフをしました。皆既まで 4 時間近くもありました。薄雲や厚い雲を抜けて、あっという間に、雲上に出ました。コンデジカメラをセットしましたが、たっぷり時間があつたので、あろうことか、ここで爆睡してしまいました。(笑)。

飛行機は北西へと向かい直線コースに入るも、早すぎたようで、ぐるっと一周旋回。カメラが倒れそうになり、ようやく目が覚めました。John から「日食直前に爆睡してる奴、初めて見たなあ。このまま皆既中も寝てるんじゃないかと心配になったよ。」と笑われました。ハハハ、危ない危ない。

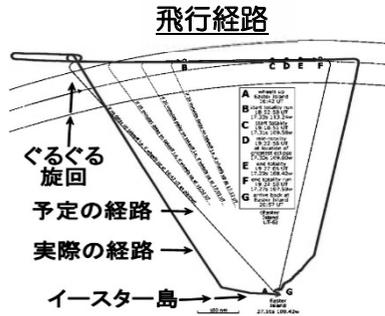
飛行機は、一周旋回では、まだ時間が余り、再度旋回して、なんと西へ直進。ええ！どこ行くの？と思いました。その後、暇つぶし？をして、U ターンし、直線コースに入りました。

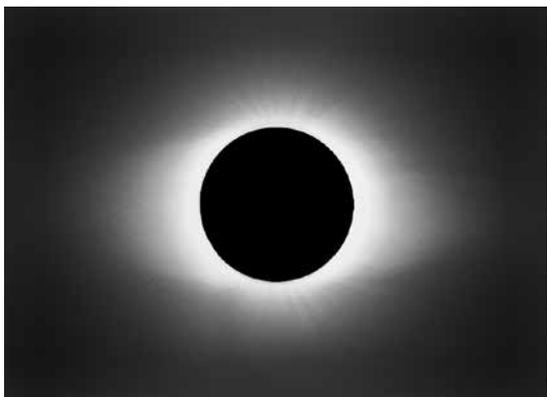
部分日食が始まったので、コンデジで写真を撮りました。皆既までは、まだまだ時間がありましたが、また眠ってしまうといけないので、機内を歩き回ってインタビューを受けたり、ピンホール投影を見せて遊びました。

眼下には一面を覆う薄雲と、ポコポコと立ち上がる厚い雲とが交じり合う風景が広がっていました。上空はもちろん快晴です。コンデジで部分食を適当に撮り、単眼鏡でもフィルター越しに食の確認をしました。細くなって行く太陽から視線を後ろに広げると、月の影が忍び寄って来るのが見えました。

来た来た！皆既がやって来た！地上では疾風のようにやって来のですが、雲上ではスロー再生しているかのように、ゆっくりと近づいて来ます。

細い細い太陽を写し、光が収束していく頃、フィルターを外し、第二接触を撮りました。光は小さくすぼみ、消えて行きました。長い皆既の始まりでした。単眼鏡で太陽を見ると真っ赤な彩層とプロミネンスが見えまし





コンデジ撮影のコロナ ワンショット

撮れませんでした。まあ、飛行機を選んだ時点で、撮影は証拠写真だけで良いと決めた訳で、こんなものだと思います。

飛行機は見事に計算どおり、皆既の中心を皆既最大の位置で迎えました。太陽は高い所にあり、決して見易いとは言えませんでした。コロナは地上で見るより、ずっと明るく、神々しく輝いていました。単眼鏡で見ると、流線状に大きく広がる両翼の均整が取れていて、さながら美しい天使のようでした。そしてその背景の空は太陽から離れると真っ黒で、漆黒の空に星々が見えていました。

眼下の闇と空の闇に挟まれて、地平線の彼方に、ほんのりオレンジ色の空も見えていました。皆既になっていないトワイライトゾーンです。反対側の窓にも、ぐるり夕焼け色の地平線が広がっていました。窓からこの壮大な光景を眺めていると、まるで宇宙から見ているような気分でした。

皆既は8分27秒も続きましたが、いつまでも見飽きる事はありませんでした。そんな長い皆既も終わりごろになると、後ろの方から、皆既外の日の当たる部分が見えて来ました。ああ、もう皆既が終わるんだなあ・・・と思うと、惜しくてたまりません。やがて太陽の淵のプロミネンスや彩層が見え、月の淵から、

た。彩層の見える時間も通常より長く感じました。すかさずコンデジで連射し20枚以上も撮れたのですが、ボケぶれゴーストの画像ばかりでした。泣！

機体は殆ど揺れませんが、それでも、コロナなどの拡大撮影は、三脚だけでは、厳しいものがありました。また、外部コロナを撮ろうとすると、ゴーストがひどくなって、うまく



ダイヤモンドリング

かすかな光が漏れて来ました。ダイヤモンドリングです。

あのキラリ感が大好きなのですが、今回のダイヤモンドリングは、飛行機で追いかけているのと、たまたま深い谷間に当たった事で、特別長く、キラキラキラキラキララーンと輝き続けました。



飛行機の前方に去って行く大きな月の影と、橙色のトワイライトゾーン

長い長いダイヤモンドリングの後、飛行機は月の影を追いかけて、前方に巨大な影が去って行くのが見えました。海上から見える水平線は、わずか4.5kmなのに対して、11500m以上の上空からは、約380km先まで見えるそうです。これは皆既帯の向こうまで見えるという事です。その上、追いかけている為、月の影が、いつまでも見えているのでした。

その後、飛行機は大きく旋回し、月の影に別れを告げ、私達のビッグフライトは終了しました。こうして、8分27秒という、地上ではあり得ない長い皆既と、至福の長いダイヤモンドリングを堪能する事ができました。このフライトを企画してくださった Glenn Schneider や John Beattie、Tim Todd には、心から感謝しています。

なお、観光は、イースター島でモアイ像巡りをしたり、ペルーでナスカの地上絵遊覧飛行などを楽しみました。(画像は135mもあるコンドル)



イースター島のモアイ像達



ナスカの地上絵

おしまい。

画像データ：コロナ、ダイヤモンドリング画像共通：

Canon Power Shot SX70 (コンデジ) f6.3, 切取

コロナ：Zoom162mm 1/80s, ISO800 2019/7/2/ 19:22:03 UT

ダイヤモンドリング：Zoom70mm 1/2000s, ISO200 19:28:18 UT

オリオン大星雲

中川均（豊中天文協会、NPO 法人花山星空ネットワーク）

また M42 が澄んだ夜空に見える季節となりました。
小望遠鏡でも大望遠鏡でも双眼鏡でもそれぞれの姿を見せてくれます。
星雲の中のトラペジウムも仲良く輝いています。



(撮影データ)

平成 31 年 1 月 27 日 21 : 06

セレストロン C8、Or18mm で縮小コリメート（トラペジウムは 2000mm 直
焦点）、ペンタックス Q7、露出 30 秒、ISO640、画質調整

撮影地 豊中市

NPO 会員が選んだ 2019 年の天文十大ニュース

編集子

今年の天文十大ニュースは会員皆さんからの応募によって決めました。12月7日に行われた天文講演会およびその後のNPO メーリングリストにおいて84件の応募をいただきありがとうございました。そのうち2票以上の天文イベントは以下の通りでした。

19票 ブラックホールの直接撮像

やはり何といてもコレですね。詳細は47号p1をご覧ください。

16票 はやぶさ2の活躍

様々な貴重な実験結果を携えて一路地球に向かっていきます。

5票 南米で皆既日食

茶木さんの貴重な観望記p43をご覧ください。

4票 2回の部分日食

1月6日の午前、12月26日の夕方はご覧になりましたか？

3票 せいめい望遠鏡完成式典

待望の3.5m鏡の完成式典が行われました。詳しくは46号p2参照。

3票 柴田教授がチャンドラセカル賞を受賞

おめでとうございます。詳細はp2をご覧ください。

2票 アポロ11号の月面着陸から50年

7月21日は初めて人類が他天体に降り立った日です。

2票 またもや小惑星のニアミス 2019MO 2019OK

6月7月に続けて起こり、しかも後者のサイズは100mもありました。

2票 恒星間を放浪するボリソフ彗星の出現

2個目の飛来者は12月に近日点通過し宇宙の彼方へ去っていきました。

2票 ノーベル物理学賞に天文研究者が3人

ピーブルスさんはビッグバンの理論的考察に対し、マイヨールさんとケローさんは太陽系外惑星の発見に対しノーベル賞が贈られました。

他に1票が26件ありましたが紙面の都合上割愛します

さて今年はどうな新天体・新現象が発見され、新装置が稼働し、また新学説が発表されるのでしょうか？

オランダ便り

野津翔太（オランダ・ライデン大学）

2018 年度まで京都大学理学研究科宇宙物理学教室に所属していました、野津翔太です。2019 年 3 月に無事理学博士号を取得し、延べ 9 年に渡り在籍した京都大学を卒業しました。学部生の頃から花山天文台での天体観望会、4 次元デジタル宇宙シアター上映、京都千年天文学街道、更には 2012 年金環日食観望会など NPO 花山星空ネットワークの様々な活動に参加させて頂き、貴重な経験をさせて頂きました。お世話になった皆さんに感謝しますと共に、今後ともどうぞよろしくお願い致します。

さて、2019 年 4 月からは日本学術振興会 海外特別研究員として、オランダ・ライデン大学・ライデン天文台にて受け入れ教員の Ewine van Dishoeck 教授の元、研究活動を進めています。主な研究対象は京大時代に引き続き、地球や木星の様な惑星の形成現場である原始惑星系円盤です。主に水や一酸化炭素、有機物といった分子に着目し、その化学進化の過程を理論計算と ALMA 望遠鏡などを用いた観測を通じ、調べています。

因みにオランダでは英語が街中でも問題なく通じるという事もあり、ライデン大学でも世界各国から研究員や大学院生の方々が集まり研究を進めていて、日々のセミナーや研究議論などもとても充実した環境です。(逆にオランダ語に関しては、日々の生活で使用する必要がないので、自分で意識的に勉強しない限り全く身に付かないといった側面もあります...)

また、オランダはチューリップ畑や運河、風車といった風景、フェルメールやレンブラント、ゴッホらに代表される歴史的な絵画、さらには江戸時代から数百年に至る日本との関係、といった側面があります。以下ではオランダで私が撮影した写真を元に、その自然や街並みの一部を紹介します。



左：ライデン大学
右：ライデン市内
の風景 日本庭園
もあります



左：キューケンホフ公園のチューリップ畑

右：首都アムステルダム風景。上から中央駅・国立美術館・王宮



レンブラント・フェルメール・ゴッホ等の絵画

博物館や美術館の数が多いのも印象的です

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

TEL (03) 5985-1711

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

TEL (06) 6110-0570

東海事業所 〒442-8558 愛知県豊川市金屋西町1-8

TEL (0533) 89-3570

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

Astronomy-
Space Test
2020 CALENDAR

★ 好評発売中 ★

A4判 (使用時A3判)・壁掛けタイプ
価格 (本体1,700円+税)



〒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

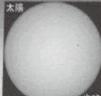
・技術者派遣 (流通分野、SNS 分野に特化)

・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～



日食を太陽めがねで安全に楽しみましょう

太陽めがね



太陽



地球



京大花山天文台

このめがねを通して見ると
太陽光球が満月のようにきれいに見えます

注意：長い間見続けなように！

NPO法人花山星空ネットワーク
hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp

(標準価格) 1枚500円+送料(84円)

NPO法人花山星空ネットワークへ電子メールまたはファックスでお申し込み下さい。

事務局からのお知らせ

昨年の12月前半は冬とは思えない暖かさでしたが、天文台本館横の楓が美しく色づき、しばらくの間は赤いモミジの絨毯が楽しめました。

一方、インフルエンザが早くも流行期に入り、また大きな寒暖差のためか風邪が流行っているようです。皆様には、いかがお過ごしでしょうか。

また去年は、日本で部分日食が1月と12月に観察できました。7月には南米チリ・アルゼンチンで皆既日食が見られ、観測に出かけられた方もおられると思います。第24回講演会では、この日食や月の満ち欠けに関係する講演をしていただきましたので、この号でも紹介しています。

来年度の花山天体観望会は、4月上旬に「太陽」を、5月上旬に「月」を、そして6月21日の夏至の日「部分日食」を、それぞれテーマにして開催する予定です。また、秋には木星と土星が観測でき、火星は10月6日に準大接近をします。2年前の大接近に劣らず、大きな火星がみられます。観望会の詳細が決まりましたら、皆様にお知らせいたしますので、ご参加の程お願い申し上げます。

編集後記

昨年もいろいろな天文ニュースがあり、みなさま方もさまざまな天文イベントに参加されたと思います。今回は10月の飛騨自然体験ツアーと12月の天文講演会に関する記事を載せました。

今年も引き続き、会員の皆様の活動も含め、最新天文ニュース、普及活動報告、思い出の星空、天文書・ソフト、和歌・俳句・川柳、天体写真・イラストなど投稿、また掲載された記事へのご意見などをお寄せくださるようお願いいたします。次号の原稿締め切り日は3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て作成してください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。 編集子

飛騨大鍾乳洞 夢の宮殿



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> をご覧ください。

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1月1日発行

定価: 400円