Jan1 2026

会報

あすとろん

Vol.73

ástron



レモン彗星

NPO法人 花山星空ネットワーク

あすとろん　第 73 号　目次

年頭所感	西村 昌能	1
3 月 2 日のレグルスの食と 3 月 3 日の皆既月食	西村 昌能	2
天体画像　レモン彗星，M31	上杉 憲一 杉野 文昂	4
主鏡を支えるローテク!?	上杉 憲一	7
デジカメで撮影した連星と大気揺らぎ	景山 浩二	11
第 114 回花山天体観望会「名月と名曲」に出演して	京都大学叡風会	17
干支と年齢	作花 一志	20
土星の環が消えた！	森田 光治	23
第 13 回飛騨天文台自然再発見ツアー	黒河 宏企	24
雲間から見えた夏と秋の星座	安井 朗	25
初めて天の川と認識できました	加納 正博	29
太陽への興味も増した旅でした	関根 宏子	31
初めて見た鏡面真空蒸着装置	杉野 文昂	32
雨の飛騨もすばらしい体験！	西澤 誠二	33
地球と太陽は兄弟？？	菱井 雅子	35
雨中飛騨天文台また愉しからずや	清水 湧三	36
お知らせ	事務局	

表紙画像　　レモン彗星　明石市にて　ｐ４参照

裏表紙画像　　さざんか　　大津市

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。本年も、どうぞよろしくお願いいたします。

昨年は土星の環が真横から見ることになって見えなくなるという現象が起こり、多くの方が環の見えない土星の姿を楽しまれました。また、太陽活動が盛んな状態で、大きなフレアが発生し、オーロラが日本でも見えました。特に年末には巨大な黒点群が列を作って現れ、肉眼でも観察できるほどの大きさになりました。

2026 年は、1 月 7 日にレグルスの食、3 月 2 日にもレグルス食、3 月 3 日の皆既月食、5 月 23 日には昼間にレグルス食と面白い天文現象が続きます。

さて、今年 2026 年は NPO 花山星空ネットワークが創立されてから 20 年という記念すべき年となります。今から 20 年前の 2006 年 4 月、京都大学大学院理学研究科附属天文台関係者や天文台を支えようと協力してくださっていた方々が中心となって、花山天文台や飛騨天文台を公開し、一般市民の生涯学習と青少年の理科教育を推進することを目的として発足いたしました。

昨年の 9 月には、「京どねーしょん」の「ふるさとチョイス GCF」クラウドファンディングの寄附を頂ける仕組みができ、12 月末の第 2 期までにたくさんの御寄附を頂きました。誠にありがとうございました。1 月からは新たに 3 月末までの第 3 期が始まりました。古くなった望遠鏡などを更新して、子どもたちに素晴らしい宇宙の姿を見て、感じてもらいたいと願っていますが、まだまだ目標金額には達していません。NPO 創立 20 周年を控え、重ねてのお願いになりますが、是非とも、さらなるご支援をお願い申し上げる次第です。なお、京どねーしょんの御寄附は確定申告やワンストップの制度で所得税や住民税が控除されますので、ご負担が少ない状態で NPO 法人花山星空ネットワークをご支援頂けます。どうぞ、よろしくお願い申し上げます。

3 月 2 日のレグルスの食と 3 月 3 日の皆既月食について

西村昌能（NPO 法人花山星空ネットワーク）

はじめに

3 月のはじめに月がしし座α星レグルスを隠す食と地球の影にすっぽり入る皆既月食が続けて起こります。

レグルスの食

3 月 2 日のレグルスの食は国立天文台の予報によると、ほぼ全国で見られます。20 時 28 分頃に月に潜入し、21 時 24 分頃に出現します。図 1 のように京都では、潜入時の高度は 43.7°、出現時の高度は 54°と条件が良いです。3 日が満月ですので、まぶしい月に隠されるので、双眼鏡や望遠鏡で観察するのがよいでしょう。また、望遠レンズで撮影を試みるのもよいと思います。なお、5 月 23 日にもレグルスは月に隠されますが昼間になります。



図 1　3 月 2 日のレグルス食の様子　国立天文台のホームページ [1]

3 月 3 日の皆既月食

今年は 3 月 3 日に皆既月食が全国で見られます。京都では条件が良く 20 時頃から 21 時頃にかけて完全に地球の影に隠された月を観察できることになります。8 月 28 日にも部分月食がありますが、これは日本では見られません。

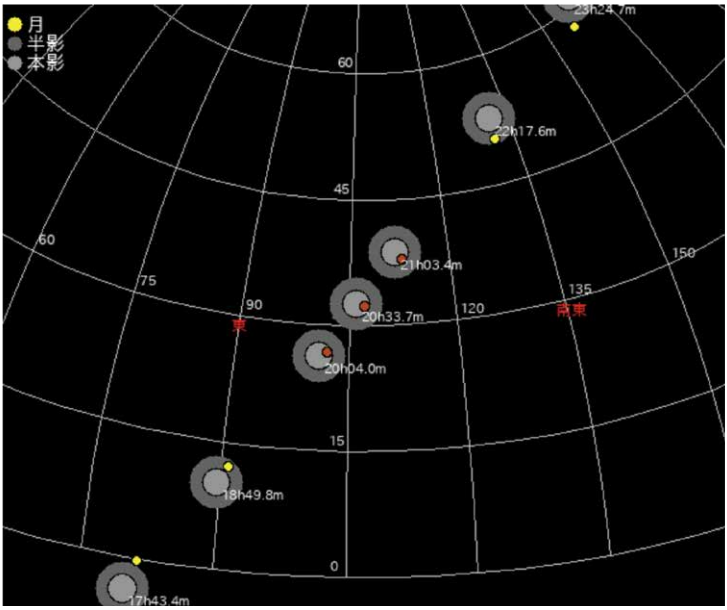


図 2　2026 年 3 月 3 日の皆既月食。京都での予報（国立天文台のホームページ[2]

月食の時、月に映る影には本影と半影があります。完全に地球の影になっているところを本影といい、地球の影には入っているが太陽の縁からの光線が入り込んで本影ほど暗くなっていないところを半影といいます。

図 2（2）を見ると皆既月食の本影食は 20 時 4 分（高度 26.7°）に始まり 21 時 3.4 分(37.9°)に終了します。食の最大時刻は 20 時 33.7 分で高度は 32.4°となります。今回の皆既月食は京都では、半影月食中に地平線から月が昇ってきます。

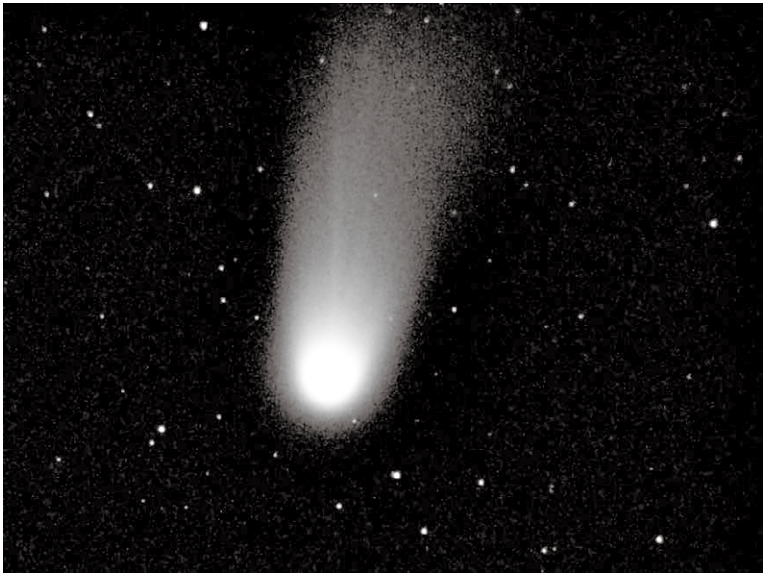
この皆既中にしし座 56 番星が月に隠されます。この星は 5.9 等星ですので双眼鏡や望遠鏡などで潜入や出現の様子が観察できると思います。

文献

[1] https://www.nao.ac.jp/astro/sky/2026/03-topics01.html

レモン彗星　　M31

レモン彗星　上杉憲一



1. 撮影日時；10 月 28 日 18 時 22-23 分
2. 撮影場所；明石市中崎展望広場
3. 機材・撮影条件；eVscope eQuinox ,4 秒*21 枚撮影
4. 画像処理；Photoshop2025
5. コメント
   左側の上方向に延びる筋は、イオンテイルかと思います。
   ただ、この日は薄雲もかかっていて、双眼鏡では見えませんでした。



M31 杉野文昂　　2025 年 10 月 29 日 19 時 06 分
SeeStarS50
露出時間　2 分
場所　大阪府羽曳野市

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116回 花山天体観望会「木星」

日時：2026年 3月28日（土）　　場所：京大大学院理学研究科　花山天文台



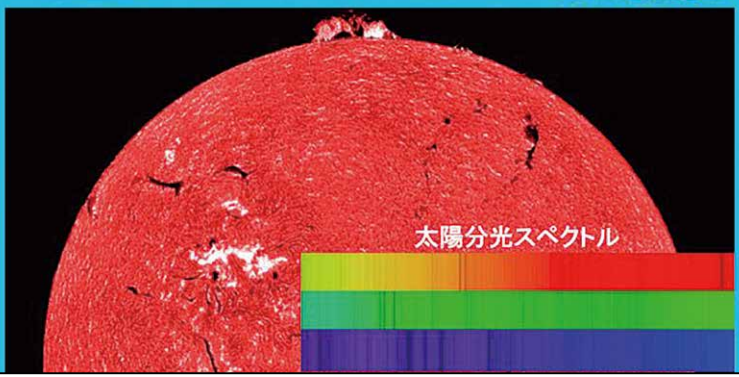




内容：（1）木星に関する講演
（2）45cm屈折望遠鏡で木星を観望
（3）小望遠鏡で木星ガリレオ衛星、月など観望
（4）冬から春へかけての星座教室

申込方法：申込フォーム（右上のQRコードから）
https://forms.gle/Nyz395YMHDFFF8d46
又は、電子メール hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp
往復はがき（〒607-8471 京都市山科区北花山大峰町花山天文台内 NPO法人花山星空ネットワーク）
申込締切：3月22日（日）

第117回 花山天体観望会「太陽」



主鏡を支えるローテク!?

上杉 憲一（NPO 法人花山星空ネットワーク）

はじめに

大型の反射望遠鏡の主鏡は重力で変形し易く多数の点で保持する必要があるが、鉄製の基盤にボルトなどで固定すると鏡面の精度が保てない。例えば、1m の鉄棒は 1℃温度が高くなると約 12μm も伸びてしまうほど鉄の熱変形量が大きいためである。

主鏡の保持方式としては、フローティングサポート、Whiffle Tree(ホイッフルツリー)サポートという方式が考案され数多く採用されている。両者共シンプルな原理 (いわゆるローテク)を巧みに使っていると知り、非常に優れた先人の知恵に感心したので報告させて頂く事にした。

フローティングサポート方式

フローティングサポートというのは、読んで字のごとく主鏡に余分な外力をかけずに浮かして保持する方式である。疑似的無重力状態で保持すると聞くと高度技術を駆使した方式とイメージされるかもしれないが、カウンターウエイトの重力を利用したローテク技術が使われている。図 1 にアキシャル方向（光軸方向）とラテラル方向（横方向）の模式図を示す。[1]

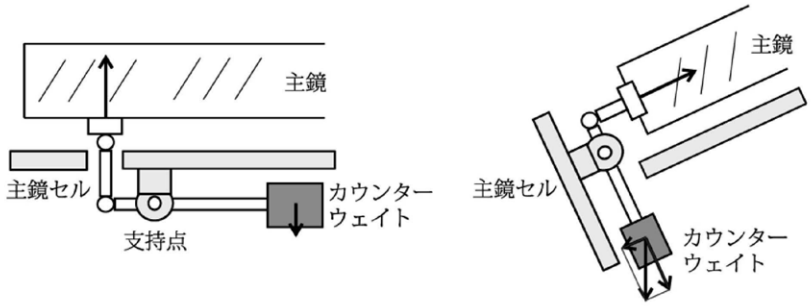


図 1　フローティングサポートの模式図

図 2 に示すように、まず保持する部分の鏡の重量 Mm とてこ比（1：n）からカウンターウエイトの重量(Mc)を決める。Mc = Mm/n である。

観測の対象星を捉えるために主鏡を傾けると錘も傾き、てこ比は変わらないためフローティングの状態を保持する事ができるというシンプルな原理が用いられている。

尚、てこを用いるのは錘を軽くし、装置全体を軽量にする為である。

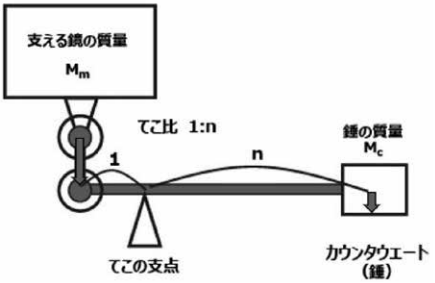


図 2　フローティングサポートの原理図[2]

1948 年に完成した米国パローマー山の口径 200 インチ（5.08m）のヘール望遠鏡はこの方式を採用しており主鏡のアキシャル方向を 36 点で保持している。レバー機構や支持ベアリングのタイプ変更等、何度も改良・改修が実施され装置をブラッシュアップした記録が残っている。[3]

しかし、時代とともにより厳格な光学性能が求められると、この方式では、サポートできる間隔がある程度は必要となるため、保持点と保持点の間でのたわみが課題となってきた。

Whiffle Tree（ホイッフルツリー）サポート方式

多くの保持点を設置して主鏡を支持する方式である。名前の由来は、複数頭の馬で人や荷物を運ぶ際に、すべての馬の力を効率よく結合するために使用される機械部品の名前から来ている。（図 3 参照）

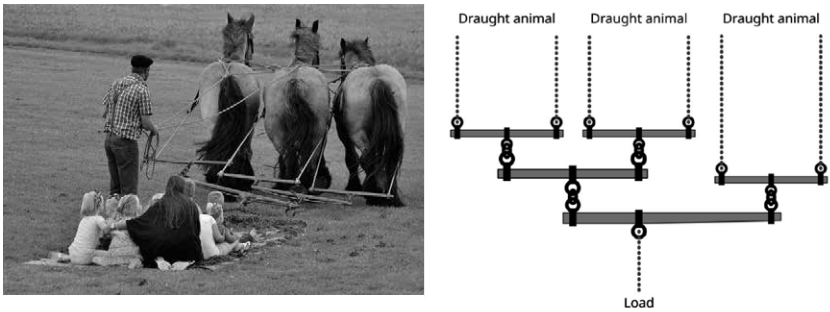


図 3　Whiffle Tree の名前の由来（英文 Wikipedia Whiffle Tree より）

本方式では、主鏡を 4 点以上で支持すると過拘束状態になり返って精度を落としてしまうので、支持点は 3 点とするが、Whiffle Tree を採用する事により 1 点の支持点に対して複数点で均等に保持できるようにして、多数の保持点を確保している。

支持点が 3 点であるのは、任意の 3 点は必ず 1 枚の平面を定義できるので安定的にサポートできるからであり、この考え方は、古代中国の金属製の器である 3 本脚の鼎（てい）や、カメラの三脚にも適用されている。

図 4 は Whiffle Tree サポートの原理図である。2 次元で書いたため支持点は 2 点（▲の点）であるが、Whiffle Tree を用いて主鏡の保持点は 2 倍の 4 点を確保している。

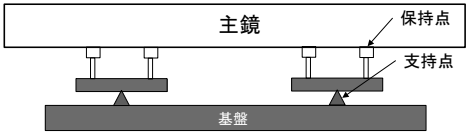


図 4　Whiffle Tree の原理図

図 5 に示す 1935 年英国グラッブ・パーソンズ社製のカナダのデビッド・ダンラップ天文台の口径 74 インチ（188cm）望遠鏡の主鏡は、この Whiffle Tree 方式を採用している。[4]

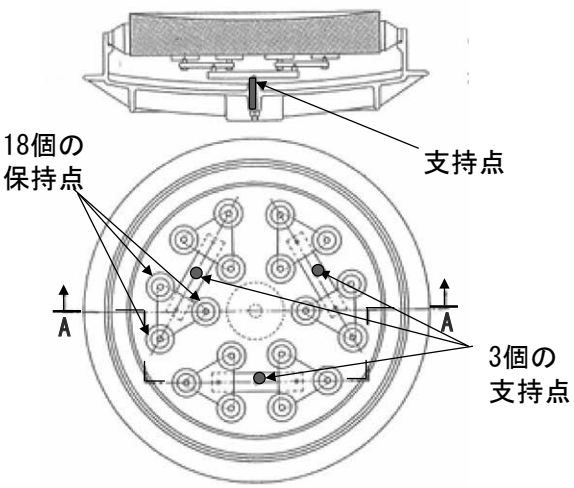


図 5　Whiffle Tree 方式の実施例

支持点は 3 点（●の点）であるが、A-A から見た断面図（図 5 の上の図）から分かるように 2 段の Whiffle Tree を採用することにより主鏡を 18 点で保持している。

口径 5.08m のヘール望遠鏡のアキシャル方向が 36 点で保持されているのに対し 1.88m のこの望遠鏡は 18 点で保持されており、単位面積当たりでは 4 倍近い保持点が確保されている事となる。

2018 年に開設された京都大学岡山天文台のせいめい望遠鏡の主鏡の保持も、この Whiffle Tree 方式を採用している。
せいめい望遠鏡の主鏡は日本で初の分割式の主鏡であり、18 枚で構成されている。分割主鏡の 1 枚が 3 点の支持点と 9 点の保持点で構成されているので口径 3.8m の主鏡全体の保持点は、9 点＊18 枚=162 点である。

尚、せいめい望遠鏡は、主鏡の保持に加えて Whiffle Tree の 54 点の各支持点の直下にステップモータ方式のアクチュエータを組み入れ逐次各分割主鏡の位置制御をしている。さらに、Whiffle Tree の保持点に力を加えて各分割主鏡の鏡面の歪みを適正化できる Warping-Harness（ワーピングハーネス）という機構をも具備しており、主鏡の形状をリアルタイムで最適に制御できる望遠鏡である。[5]

参考文献

[1]『シリーズ現代の天文学 No. 15 第 2 版』家他 P. 116
[2]『大型光学赤外線望遠鏡の系統化調査』三神 P. 39-40
[3]『200-inches Mirror Support History』2020, J. Zolkower
[4]『望遠鏡光学・反射編』吉田正太郎著　誠文堂新光社,P.78
[5] M.Kurita, et al.2020,Astronomical Society of Japan,Vol.72,No.3 48-3

デジカメで撮影した連星と大気揺らぎ

景山 浩二（NPO 法人花山星空ネットワーク）

1. はじめに

これまでデジカメで撮影した動画を処理（シフト&アド処理[1]とアンシャープマスク処理[2]など）した画像をいくつか紹介してきました[3]。今回は、連星であるふたご座のα星カストルの画像を使って大気揺らぎについて調べてみたので、その結果を紹介します。

図 1 には、デジカメで 4K 動画撮影、シフト&アド処理後にアンシャープマスク処理で高周波領域を強調して得たふたご座α星カストルの画像を示しています。カストルは離角 5.4″、光度比 2.7（主星 1.9 等、伴星 3.0 等）の連星で、口径 55mm のデジカメ（波長 550nm で分解能 2.5″）でしっかり分離できていることが分かります。

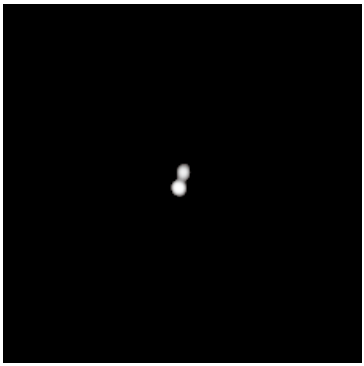


図 1 デジカメで撮影したふたご座カストル
シフト＆アド処理の後アンシャープマスク処理した画像。主星(1.9 等)と伴星(3.0 等)の離角は 5.4″で口径 55mm のデジカメの分解能 2.5″（@550nm）でしっかり分離できていることが分かる。
撮影は、2024 年 11 月 25 日 21:56 ニコン Coolpix P950(f357mm, F6.5), ISO200, 露出 1/200 秒、4K 動画（30fps）、2 倍補間のあと 400 フレームのシフト＆アド処理のあとアンシャープマスク処理。撮影地 : 神奈川県川崎市

連星の画像は、ニコン Coolpix P950（焦点距離 357mm, F6.5）の 4K（3840x2160）動画（30fps）で撮影し、シフト&アド処理ほかの画像処理と数値演算処理は、パイソン言語で作成したプログラムで行いました。

2. 大気揺らぎについて

大気揺らぎは、天体からの光が地球大気を通過するときに大気中の屈折率等が変化するためにその波面が歪むことによって観測点で生じる天体像の乱れとして観測されます。大気揺らぎによる天体像の乱れを大きく 2 つに分けて考えてみます。1 つ目は、比較的大きな大気の塊による揺らぎによ

り天体像が（全体として）上下に動いたり、左右に揺れたりする低次の大気揺らぎです。2 つ目は、より小さいスケールの局所的な空気の屈折率の不均一さが原因で生じる天体像が多数の小さな斑点（スペックル[4]）に分解されて見える高次の大気揺らぎです。低次のゆらぎ成分は、天体像が上下（ティップ）と左右（ティルト）に揺れることからティップ・ティルト成分と呼ばれています。小口径の望遠鏡では、この低次の大気揺らぎ（ティップ・ティルト成分）による天体画像の歪みが支配的だと言われています。高次のスペックル成分は、長時間露光では平均化されて像のぼやけとして画像に現れます。

地上に設置されている大口径の望遠鏡の多くは、大気揺らぎの影響を低減することで回折限界に迫る分解能を実現すべく補償光学装置を装備しています[5][6]。

3. シフト処理による大気揺らぎの補正

固定カメラで天体を動画撮影すると、地球の自転により対象天体は画面上を移動していきます。シフト処理では、対象天体の注目領域について引き続くフレーム（動画から取り出した静止画）の中で相関の高い位置を探すなどの方法でその位置と移動軌跡を特定して位置合わせを行います。今回のシフト処理では、2 倍に補間した画像を使ってサブピクセル精度の位置合わせを行っています。図 2 には、連星カストルを動画撮影したときの移動軌跡を近似した直線とその直線からの偏差を示しています。青い点群で示した各フレームのカストルの位置と移動軌跡を近似した直線からの偏差を緑の点群で表示しています。図 2 右側の軸の目盛りから、近似直線からの偏差が±10 画素（1 画素あたりの視野角が 0.93″ で 2 倍補間画像なので±5″ ）の範囲でバラついていることが分かります。

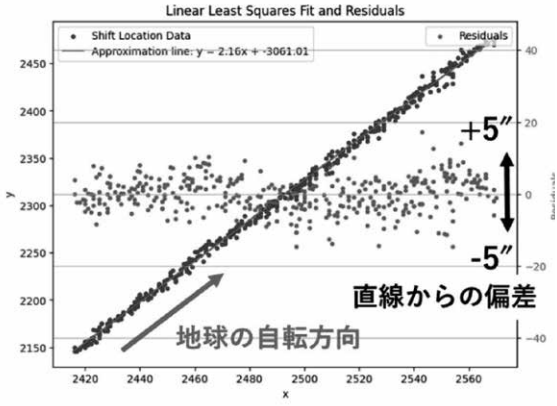
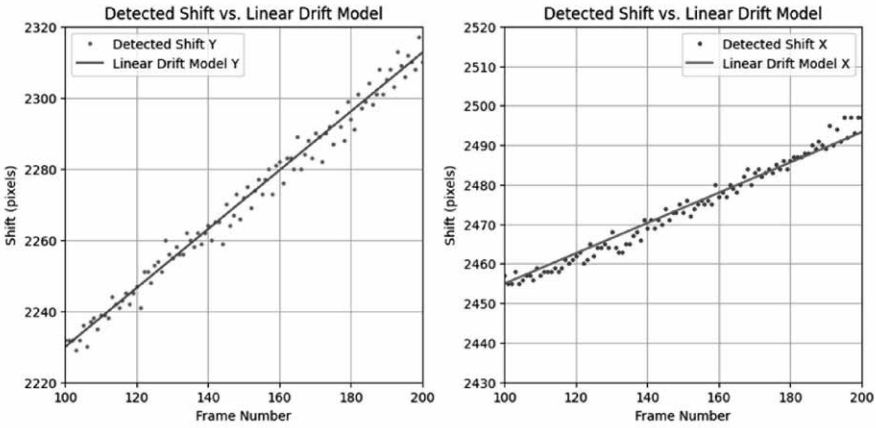


図 2 地球の自転によるカストルの移動軌跡と直線近似

地球の自転により移動するカストルの軌跡を直線で最小自乗近似し、偏差（緑、右軸）とともに示す。図の水平/（左）垂直軸は画像の水平/垂直方向を示し、右側の垂直軸は偏差の大きさを画素単位で示している。1 画素あたりの視野角が 0.93″ で 2 倍補間画像なので、近似直線からの偏差は±5″ でバラついていることが分かる。

対象天体が単一恒星の場合は、大気揺らぎによって短時間露出で得られた恒星像の重心が x-y 方向に揺らぎます。これは前節で説明したように大気揺らぎの低次の成分で、ティップ・ティルト成分と呼ばれています。地球の自転に伴う恒星像の移動軌跡を直線で近似するとき、大気揺らぎがない場合、恒星の位置は（移動軌跡を撮影する時間がそれほど長くない場合には）この直線上を移動します。大気揺らぎがあるときは、各フレームにおける恒星の（重心の）位置は近似直線からある偏差をもってバラつきます。このバラつき（偏差）は、カメラや三脚の振動などが小さいとすると、その大部分が大気揺らぎの低次の成分であるティップ・ティルト成分によって生じていると考えて良いと思います。

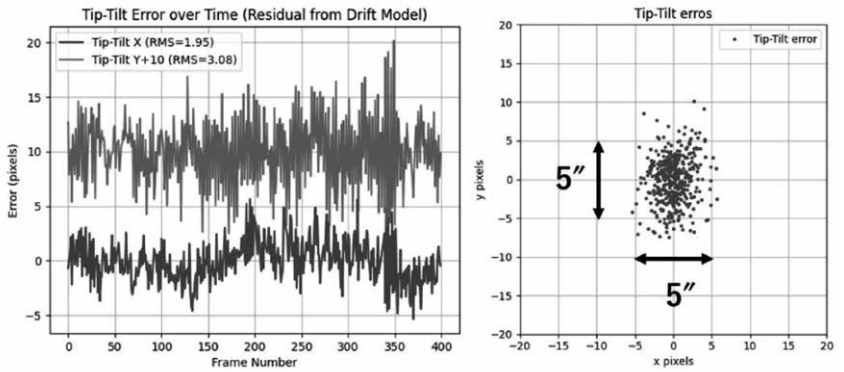
図 2 では移動軌跡を画像上で直線近似した様子を示しましたが、図 3 では水平、垂直方向を分けて撮影時刻（フレーム No.）を横軸にとり、それぞれを直線近似した様子を示しています。図 4 には水平、垂直方向の偏差即ちティップ・ティルト成分の時間変化（図 4 (a)）と偏差の空間分布（図 4 (b)）を示しています。偏差の STD（標準偏差）は水平方向で約 2″、垂直方向で約 3″です。シフト処理では、画像の位置を合わせることにより、この偏差が取り除かれています。



（a）垂直方向の移動軌跡（拡大）　　（b）水平方向の移動軌跡（拡大）

図 3 移動軌跡を水平方向、垂直方向別々に横軸を時間（フレーム No.）で表示

図 2 では移動軌跡を画像上で直線近似したが、図 3 では水平、垂直方向別々に横軸に時間（フレーム No.）を取って、移動軌跡を直線近似した様子を示す。地球の自転に対応する近似直線からの偏差は、その大部分が大気揺らぎの低次成分であるティップ・ティルト成分による誤差を示している。



（a）ティップ・ティルト成分の時間変化　（b）ティップ・ティルト成分の分布

図 4 ティップ・ティルト成分の時間変化と空間分布

（a）はティップ・ティルト成分の時間変化を示し、（b）は同成分の空間分布を示しています。（a）では、水平、垂直方向の時間変化の STD（標準偏差）はそれぞれ約 2″ と約 3″ です。（b）からはティップ・ティルト成分が縦横 10 画素（2 倍補間画像の 1 画素あたりの視野角 0.93″ /2 で 5″ ）程の領域に広がっている。シフト処理では、画像の位置合わせによりこの誤差を取り除いていることになります。

各フレームのシフト画像において、連星を 2 つのガウシアンで近似して離角を推定し、その時間変化を観察します。推定した主星、伴星のピーク位置はそれぞれの平均位置の周りでバラついていますが（図 5 の右図）、2 つのピーク間の距離（連星の離角）は、平均 11.8 画素、標準偏差 0.74 画素（2 倍補間画像の 1 画素あたりの視野角 0.93″ /2 換算で距離約 5″ 、標準偏差 0.34″ ）であり、ほぼ一定の値の周りに分布しています（図 5 の左図）。

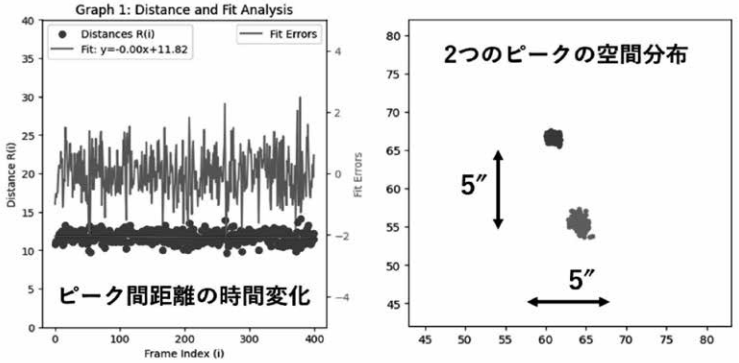


図 5 シフト画像における連星のピーク間距離の時間変化と区間分布

シフト画像各フレームにおける連星を 2 つのガウシアンで近似し 2 つのピーク間距離の時間変化（左図）と 2 つのピークの空間分布（右図）を示す。右図では各ピークが約 5″ 離れてそれぞれが高次の大気揺らぎにより広がりを持って分布している。左図ではピーク間の距離が平均 11.8 画素、標準偏差 0.74 画素（2 倍補間画像 1 画素あたりの視野角 0.93″ /2 換算で 5″ 、標準偏差 0.34″ ）で変化している。

ピーク位置座標の相関行列

```
[[ 1.          -0.07008749  0.08911488 -0.02163858]
 [-0.07008749  1.           0.01285073  0.02618014]
 [ 0.08911488  0.01285073   1.         -0.31448801]
 [-0.02163858  0.02618014  -0.31448801  1.        ]]
```

図 6　2 つのガウシアンで近似したピーク位置座標の相関行列

連星の 2 つのピークの位置の相関行列の相互共分散部分（点線枠部分）は絶対値が 0.1 未満で相関が認められない。ピーク位置が連動して変化するようなティップ・ティルト的な誤差はシフト処理でほぼ除去されていることが分かる。

ピーク位置座標の相関行列を計算してみると（図 6）、位置座標の相互共分散部分（図 6 の点線枠部分）にはほとんど相関がないことが分かります。

シフト処理画像において、連星のピーク間の距離がほぼ一定でそれらの位置座標に相関がほとんど見られないという結果は、シフト処理によって大気揺らぎによる水平、垂直方向のズレであるティップ・ティルト誤差がほぼ補正されていることを示していると思います。

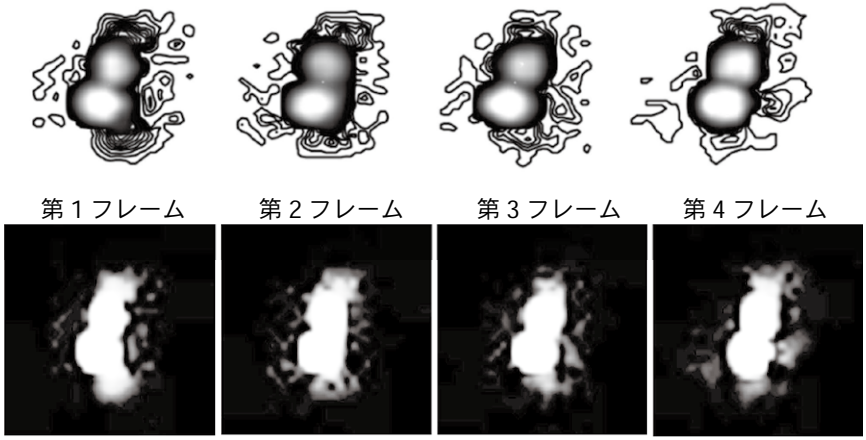


図 7 シフト処理後、連星画像に残る高次の大気揺らぎ

シフト処理した画像の各フレームに残る高次の大気揺らぎによるスペックル状の歪みを輝度レベルの低い部分を強調して等高線表示（上段）してみた。下段は輝度レベルの低い部分を強調した画像。各フレームの露出は 1/200 秒（5msec）でフレーム間隔は 33msec（30fps の動画）。このスペックルはアド処理により平均化される。

シフト処理を行ってティップ・ティルト成分を補正した後の連星の各フレーム画像には、高次の大気揺らぎによるスペックル状の歪みが残っています。図 7 にはこの高次の揺らぎを観察するために、連星画像の輝度レベルの低い部分を強調した画像（下段）とその等高線表示（上段）を示しています。各フレームの像には連星の周りにスペックル[4]状の大気揺らぎ成分が見えています。これらスペックル状の像の歪みは、シフト処理に続くアド処理によって平均化されてほとんど見えなくなっています（図 1 参照）。

3. おわりに

デジカメで撮影した動画をシフト&アド処理の後アンシャープマスク処理を施した連星ふたご座のα星カストルの画像を使って、大気揺らぎについて調べてみました。シフト&アド処理は、ランダムノイズの低減に加えて、シフト処理による位置合わせによって大気揺らぎの低次成分であるティップ・ティルト成分を補正することで解像度向上の役割を果たしていることが分かりました。

これからも種々の天体の撮影/画像処理に挑戦していきたいと思います。

参考文献

[1] シフト&アド処理
https://en.wikipedia.org/wiki/Speckle_imaging#Shift-and-add_method
[2] アンシャープマスク処理
https://en.wikipedia.org/wiki/Unsharp_masking
[3] デジカメで撮ってみた　景山浩二　あすとろん 64～68, 70～72 号
あすとろん 64 号　月を撮ってみた
65 号　月を撮ってみた　距離を測る
66 号　木星のガリレオ衛星を撮ってみた
67 号　太陽を撮ってみた
68 号　月を撮ってみた　地形観察
70 号　木星を撮ってみた
71 号　金星を撮ってみた
72 号　連星を撮ってみた
[4] スペックル　天文学辞典　https://astro-dic.jp/speckle/
[5] ゆらぎを補償した天体観測　家正則　画像ラボ　1991 年 9 月
[6] 補償光学　天文学辞典　https://astro-dic.jp/adaptive-optics/
[7] 大気揺らぎの Tip-Tilt 補正 英語版 Wikipedia　Adaptive Optics の項

第 114 回花山天体観望会「名月と名曲」に出演して

松村和佳、黒木基心、釜下史帆、齊藤奏（京都大学叡風会）

花山天文台での演奏が決まってから、私はこの演奏会を心から楽しみにしていました。素敵な天文台で月明かりの下、初秋の風を感じる曲を演奏できることに、心躍る気持ちでいっぱいでした。しかし当日はあいにくの曇り空で、本物の月を見ることは叶いませんでした。けれどそのような天候でも、天文台での時間は予想以上に充実したものとなりました。演奏を通じて参加者の方々に邦楽を知っていただき様々な交流が出来たことはもちろん、長年活躍してきた天文台の歴史を教えて頂いたり、心優しくイベントへの熱い思いを抱かれていた職員やボランティアの方々に支えていただいたりと、簡単には書ききれないほど貴重で心温まる経験を沢山貰ったからです。私たちにこのような機会を下さり、本当にありがとうございました。いつの日かもう一度花山天文台に足を運び、天体観測の魅力をさらに深めて学びたいです。

（文学部 2 回生、松村和佳）



天文台での演奏という貴重な機会をいただき、ありがとうございました。あいにくの雨で屋外での演奏は叶いませんでしたが、照明や月の映像で演出していただいた会場はとても幻想的で、普段とは違う雰囲気の中、楽しく演奏することができました。見てくださった方の中には邦楽にあまり馴染みがなかった方もいたようですが、「新鮮だった」「楽しかった」といった感想をいただけて嬉しかったです。演奏を通して、邦楽と星には少し似たところがあると感じました。

どちらも日常からは少し遠い存在のようでいて、少し目を向ければすぐそばにあるものです。今回の演奏が、聴いてくださった方々にとって邦楽を身近に感じるきっかけとなっていれば嬉しく思います。本当にありがとうございました。

(農学部 2 回生、黒木基心)

今回の演奏会において、我々はたくさんの貴重な体験をさせていただきました。まず、天文台という場所で邦楽の演奏をさせていただけることが、我々には新鮮な体験でした。皆さんは我々を温かく見守ってくださり、演奏を終えたときにはたくさんの拍手をいただきました。また、宇宙についての知識も教えてくださりました。その中でも印象に残っているのは、地球と月との距離が刻一刻と変わっているということです。考えてみればどちらも動く天体なので、距離が変わるのは当然なのですが、私にはあまりその実感がありませんでした。その距離は近い時では約 35 万キロメートル、遠い時では約 40 万キロメートルにも及び、大きく変動するというのです。授業で地球と月との距離は約 38 万キロメートル、とだけ教えられた私は、その距離がこんなに変動するものだとは知らず、衝撃を受けました。しかもその距離は、まさに今、目まぐるしく変わっていっているのです。加えて今回の体験では、驚きだけではなく、感動も味わうことができました。ご厚意で、花山天文台の屈折望遠鏡を間近で見ることができたのです。巨大な望遠鏡の中には、先人の努力の跡と、それにより築かれたこれからの学問の礎がありました。花山天文台には、教科書だけでは知ることのできない膨大な知識が、たくさん詰まっていました。今回はこのような演奏の機会を下さり、本当にありがとうございました。

(法学部 2 回生、釜下史帆)

この度は花山天文台での演奏という貴重な機会をいただき、誠にありがとうございました。残念ながら天候には恵まれず、星空の下での演奏は叶いませんでしたが、天文台のみなさまがご用意くださった照明や萩の花、美しい月の写真のおかげで、とても雰囲気のある空間の中で演奏することができました。秋の夜長を感じながら、穏やかな時間をお届けできるよう心を込めて弾かせていただきました。演奏中にみなさまが静かに耳を傾けてくださっている姿がとても印象的で、あたたかい雰囲気の中、幸せな時間を過ごすことができました。

演奏後には天文台を見学させていただき、巨大な望遠鏡やインダストリアルな建物内部の構造に圧倒されるとともに、花山天文台の長い歴史を肌で感じとることができました。

普段は邦楽を通して自然の移ろいや季節の情景を表現していますが、今回はなかなか邦楽曲で目を向けることの少ない宇宙という壮大な存在と向き合うことができ、改めて自然の美しさや、人がそれを見上げて思いを馳せることの尊さに気づかされました。音楽と天文学という一見異なる分野ですが、どちらも人間の心奥深くからの感動に根ざしているという共通点があるように感じます。今回の経験を通して、そのつながりを肌で感じることができ、本当に貴重な時間となりました。改めて、心より感謝申し上げます。



（文学部 2 回生、齊藤奏）

コラム　　**編集子**

2025 年の天文六大ニュースを独断で選んでみました（順不同）

・木星、土星に新衛星が多数発見
・土星の環の消失
・JWST による宇宙最古の銀河発見続く
・レモン彗星の出現
・太陽系外彗星 3 I/Atlas　の出現
・昨年に続き太陽フレアの頻発とオーロラ出現

干支と年齢

作花一志（京都情報大学院大学）

はじめに

源頼朝は生涯 久安 仁平 久寿 保元 平治 永暦 応保 長寛 永万 仁安 嘉応 承安 安元 治承 養和 寿永 元暦 文治 建久 と18回も元号が変わっているが自分の年はどうやって数えたのでしょうか？神武紀元？まさか西暦でもなし、頼れるのは干支進法でしょう。十干はなじみが薄いが十二支は誰でも知っていますね。これらは 10，12 を周期として繰り返されます。

今年の干支は第 1 表のように丙午で、来年は干支ともにそれぞれ 1 個進んで戊未となります。

第 1 表　干支

順	十干	十二支
0	庚(かのえ)	申(さる)
1	辛(かのと)	酉(とり)
2	壬(みずのえ)	戌(いぬ)
3	癸(みずのと)	亥(ゐ)
4	甲(きのえ)	子(ね)
5	乙(きのと)	丑(うし)
6	丙(ひのえ)	寅(とら)
7	丁(ひのと)	卯(う)
8	戊(つちのえ)	辰(たつ)
9	己(つちのと)	巳(み)
10		午(うま)
11		未(ひつじ)

これより頼朝の享年を求めてみます。

第 2 表　干支計算

	甲	乙	丙	丁	戊	己	庚	辛	壬	癸
子	1		13		25		37		49	
丑		2		14		26		38		50
寅	51		3		15		27		39	
卯		52		4		16		28		40
辰	41		53		5		17		29	
巳		42		54		6		18		30
午	31		43		55		7		19	
未		32		44		56		8		20
申	21		33		45		57		9	
酉		22		34		46		58		10
戌	11		23		35		47		59	
亥		12		24		36		48		60

1）第 1 行には甲乙丙・・・と十干を順に並べる
　第 1 列には子丑寅・・・と十二支を順に並べる
2）第 2 行第 2 列のセルは甲子でありそこに 1 とかく
3）斜め下に順に 1，2，3,・・・10 と附番する
4）最右列癸の列の次は甲の列戊の行のセルに移る。同様に最下段
　亥の次は子の行に移る」。
5）以上の操作を繰り返して最後に 60 が癸亥のセルに収まる
6）頼朝の生年の干支は丁卯（表値４）で　没年は己未（表値５６）
　であるから享年 56―4＋4＝53 である。享年は数え歳で表すから 1 を
　加えた。
7）ただし甲申（21）生まれの人は今年丙午（43）では 22 歳なのか
　82 載かはわからない、60 年の差異は生じる。

中国では干支の使用は非常に古く史記・漢書にはもちろん、紀元前 11 世紀の青銅器にも記載されています。わが国でも古墳からの出土品の文字が読み取れます。歴史的有名な事件は起こった年は〇〇年というより干支で

記載されていることがよくあります。辛亥革命(1911)、壬申の乱(672)、乙巳の変(645)など。

なお現代の私たちが干支を知るには第 1 表に従って
西暦を 10 で割った余り（下 1 桁）から十干が、また 12 で割った余りから十二支が求まります。
甲子園球場が作られた 1924 年は甲子の年でした。

十二支は方位を表すためにも使われています。12 方位の他に東北を艮（うしとら丑寅）東南を巽（たつみ辰巳）、西南を坤（ひつじさる未申）北西を乾（いぬい戌亥）と言います。地球面上や天球面上で両極を結ぶ線を子午線と言います。
また時刻の表記にも使われていました。



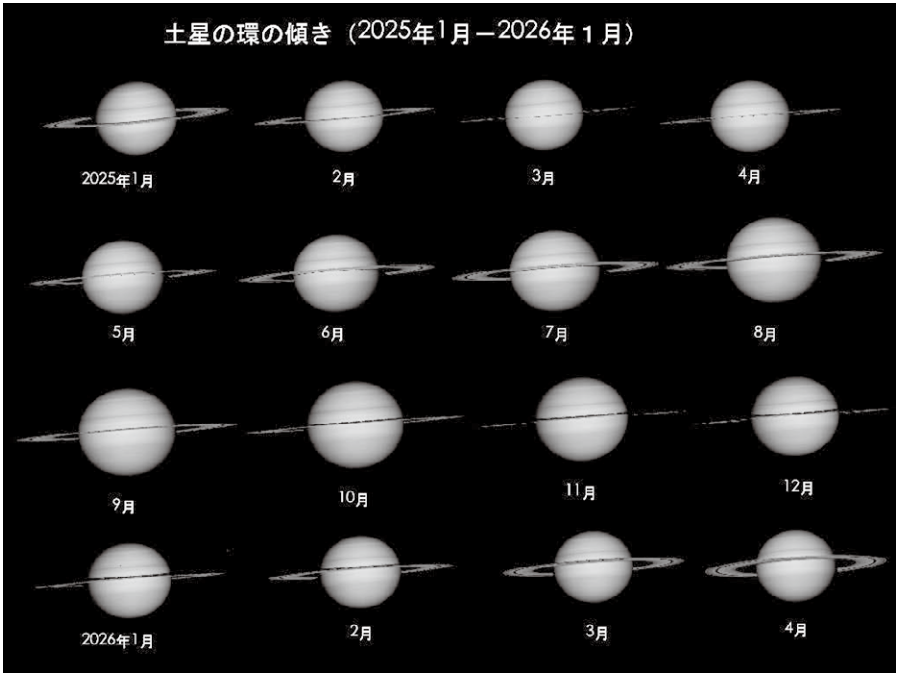
第 1 図　12 支と方位
https://ja.wikipedia.org/wiki/%E4%BA%8C%E5%8D%81%E5%9B%9B%E5%B1%B1

一方、十干は五行説に由来し木火土金水の 5 元素が宇宙を創り人間の運命を支配すると言われています。占い迷信臭くなるのでここでやめましょう。

土星の環が消えた！

森田光治（NPO 法人花山星空ネットワーク）

ステラリウムの画像を引用して、1 年間の土星の環の傾きと視直径の変化がわかる画像を作ってみました。3 月 24 日には全く見えなくなりました。15 年ぶりの珍現象です。



第 13 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）

飛騨天文台との最初の出会いは大学院に入った時で、道路建設用の敷地測量の仕事でした。

その 13 年後の 1978 年にドームレス太陽望遠鏡の建設が始まり、私も家族と共に上宝村に引っ越しました。

花山天文台勤務に戻るまでの 18 年間、冬の雪との闘いは大変でしたが、夏は天然クーラーで、5 月から 6 月に掛けての新緑の頃が最もきれいな別天地でした。特に飛騨天文台で見た満天の星空は格別で、星々からの光が体を刺すように輝いて怖いくらいでした。

この星空を都会の子供たちにも見せたいと、退職後に「子ども飛騨天文台天体観測教室」を始めたのですが、「大人も行きたい」という声が会員から出ましたので、本イベントが始まりました。

これまで飛騨天文台道路の一部崩落で一回、新型コロナウイルス感染症拡大で二回の中止を余儀なくされましたが、今年で 13 回目を無事に実施することが出来ました。天候には恵まれませんでしたが、参加者の皆さんがそれぞれに楽しみを見つけて頂いた様子を、この後に続く紀行・感想文から読み取っていただければ幸いです。



丁寧に案内して頂いた飛騨天文台の皆様にあらためてお礼申し上げます。

雲間から見えた夏と秋の星座

安井　朗（NPO 法人花山星空ネットワーク）

はじめに

「第 13 回飛騨天文台自然再発見ツアー」は 9 月 24 日（水）の出発で、例年よりも半月ばかり早く実施されました。酷暑の影響が続いているのか気温は高めで、JR 高山駅に到着したときは 25℃で、長袖の上着では汗をかくほどでした。天候は、くもりや雨で、全天に輝く星々や太陽望遠鏡による太陽の観望は諦めなければなりませんでした。しかし、学び得たことや気づいたことは数多くありました。

内容と天候

（第 1 日目）　くもり
飛騨天文台で太陽に関する講義を聴講
屋上にて星空観望
民宿「長七」に宿泊
（第 2 日目）　雨
ドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡（SMART）、蒸着室の施設見学
福地化石館、平湯大滝、飛騨・北アルプス自然文化センター見学
平湯温泉「KKR 平湯たから荘」に宿泊
（第 3 日目）　雨のち晴れ
乗鞍スカイライン経由で乗鞍岳畳平へ、悪天候のため予定を変更、飛騨大鍾乳洞を見学

飛騨天文台の見学

講義では。太陽に関する基礎的なことからドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場活動望遠鏡（SMART）で撮影された画像による詳しい解説を聴きました。

ドームレス太陽望遠鏡は地上 23mの塔屋で、先端に口径 60 ㎝の反射望遠鏡が据えられています。塔屋は銀色の冷却パネルに覆われ、鏡筒は真空にされています。西ドイツ製で入口にドイツ語表記の断面図が掲示されていました。屋内はコンピューターや観測に使用する多くの精密機器が整然と配置されていました。水平分光器で過去のデータを用いて映し出された可視光太陽スペクトルの美しさは見事です。多くの黒線（フラウンホーファー線）があります。次のような実験がありました。加熱したヨウ素の気体を封

じ込めた容器に太陽光に見立てたプロジェクターの光を通すとスペクトル上に黒線が出現しました。フラウンホーファー線を解析することで太陽大気の成分がわかるとのことです。核融合で生成できる元素よりもさらに質量の重い元素が検出されることから太陽は第 2 世代の恒星とのことです。

太陽磁場活動望遠鏡（SMART）は地上 16mのタワーに口径 20 ㎝もしくは 25 ㎝の 4 台の望遠鏡が設置されています。1 台は休止中で 3 台が稼働しています。日の出から日没まで自動で起動して太陽を追尾できるよう改修したとのことです。フレア爆発等の現象のメカニズムの解明、さらには宇宙天気予報につなげようと太陽全面のＨα線と磁場を観測し続けています。

蒸着室では、アルミ蒸着装置があります。ホコリや酸化によって汚れた反射鏡にアルミを蒸着し、反射鏡の性能を復元するものです。花山天文台のシーロスタットの 5 枚の反射鏡も定期的に飛騨天文台で蒸着されています。汚れた反射鏡を洗浄する方法やアルミを蒸着させる手順について説明していただきました。裏に三つ葉マークが刻んである中村要氏が研磨された反射鏡を見せていただきました。

65 ㎝屈折望遠鏡による観望は電気系統の故障が発生し、残念ながら中止となりました。

60 ㎝反射望遠鏡は修理調整中でした。1960 年製で、花山天文台から移設されたものです。

「科学の事典（第 3 版）」（岩波書店 1985）の口絵には、躍動する太陽表面と題して Hα フィルターによる黒点周辺の画像とともにドームレス太陽望遠鏡の外観写真が掲載されています。太陽研究の先端施設が国内にあることを初めて知るとともに太陽表面の写真の凄さに驚嘆しました。飛騨天文台を見学して太陽表面で起こる様々な現象の映像を先生方に解説していただくとは、当時は夢にも思わないことでした。

先生方や職員の方々が、研究に加え、天文台の維持管理、望遠鏡や周辺機器のハードとソフト両面での保守とアップデートにも大変な努力と労力を払われていることも窺い知ることができました。

星空の観望

天文台屋上に出てみると全天が厚い雲に覆われていました。諦めていると雲の一部が途切れ、カシオペア座、アンドロメダ座、ペガスス座、はくちょう座、わし座、こと座の星々が見え始めました。市街で見るよりは格段に輝いています。天の川も薄っすらと見えました。20 分間ばかり眺めているとカシオペア座付近に流星が 1 個出現しました。再び雲に覆われ、風が強まり寒くなってきましたので帰路につきました。

2 日目の夜、雲間から前日と同じ星々を見ることができました。宿所の屋

上では、当 NPO 法人会員の金井氏と向井氏がスマート望遠鏡を持参されており、これを用いた観望会がありました。タブレットやスマホの画面上に、M31 アンドロメダ銀河と M32、NGC205 が、はくちょう座の北アメリカ星雲や網状星雲が、こと座の M57 環状星雲が、鮮明に映し出されました。天体観測機器の進歩に驚かされました。

自然を満喫

福地温泉にある福地化石館を見学しました。約 4 億年前の海綿やハチノスサンゴなどの海生生物の化石が展示してあり、4 億 8 千年前の日本最古の化石もありました。

次に、小雨が降るなか平湯大滝に行きました。霧が立ち込めるなか轟音をたてて流れ落ちる滝の風景は幻想的でした。



霧に煙る平湯大滝

3 日目、小雨の中を乗鞍スカイライン経由で畳平（2，702m）へ向かいました。広葉樹は黄色に染まり、ナナカマドの赤い実が目立ちます。森林限界の（2，500m 付近）を超えるとハイマツだけが山腹に点々と生えています。緑色のハイマツの根本には山野草が黄色に染まり、色のコントラストが美しかったです。

畳平に到着し、外に出ると視界は 20～30m、気温は 5℃前後で風は強く舞い上がり、四方八方からミストを強く吹き付けられているようで、まるで雲の中に居るようでした。富士見岳の登山はとても無理で、下山し、飛騨大鍾乳洞に向かいました。

パンフレットによれば、標高 900mに位置し、日本一高い場所にある観光鍾乳洞です。洞窟内の気温は 12℃で寒く感じました。鍾乳石の不思議な造形美を見学しました。

２日目に訪れた飛騨・北アルプス自然文化センターでは、北アルプスを紹介するビデオが放映されており、視聴し、なぜ標高の高い場所に海生生物の化石があるのか理解できました。

民宿「長七」では高原川で獲れたおいしい鮎を食し、「KKR 平湯たから荘」では源泉かけ流しの湯で疲れを癒し、自然からの恵みをいただきました。

おわりに

雲間に輝く星々を観望したり、大自然の力強さを感じたりと日常生活では味わえない感動がありました。太陽に関する知識も深めることができたのも何よりでした。

引率いただきました黒河先生、理事長の西村先生、飛騨天文台で講義や施設案内をしていただきました一本先生、上野先生、木村氏、伊集氏に感謝申し上げます。

宿所やバスの運転手の皆様のおかげで楽しいツアーとなりました。また、ご参加の皆様とは天文の話をしたりして充実した時を過ごせました。ありがとうございました。

本ツアーの企画や事務手続きをしていただきました NPO 法人花山星空ネットワーク事務局の皆様方に厚くお礼申し上げます。

初めて天の川と認識できました

加納 正博（岐阜市）

天の川 橋渡(はしわた)せらば その上(へ)ゆも
い渡(わた)らさむを 秋(あき)にあらずとも（大伴家持）

１．天の川って秋(初秋)の季語だそうです

ちょうどその初秋の夜に初めて天の川を観ることができました。
今までも天の川は見ていたのですが、それを天の川と認識できていませんでした。

今回、第 13 回飛騨天文台自然発見ツアーに参加させて頂き、星空に詳しい方々が「天の川が見える」と指さす方向を見ると、ぼんやりとした雲のようなものが夜空を跨いでおり、初めてそれが天の川と認識できました!!

今までなんとなく天の川は「川のように星が帯状に密集している」ようなイメージを持っていました。

天の川銀河は、数千億個の恒星があっても恒星間の距離はとんでもなく離れており、スッカスカな訳で、天の川銀河の断面方向を観ても、見えるのは星よりも星雲とか星間ガスとかの方が圧倒的に多いんですよね。

星空を見慣れている方々には当たり前のことも、純粋素人の私には大発見でした(^ ^)

２．天文台の方々のお仕事

1 日目の夜に飛騨天文台に行った時は天気も悪く、65cm 望遠鏡も故障していたのですが、色々お話を伺い、所員の方々がいかに情熱をもって仕事をされているかが実感できました。

素人考えでは、天文台の人達は夜に星を観測し、昼間は寝てると思っていましたが(失礼 w-.-w)、天文台への道路の整備から電子機器・プログラムの作成、果ては鏡の蒸着までやっておられるとは知りませんでした!!

鏡製作の「伝説の職人」が居られるというのも、日本らしいですよね。
（いまだにブラウン管のモニターが多数あるのにも驚きました゜_゜）

2 日目の昼間行った時も雨模様でしたが、太陽のお話には大変興味をそそられました。

宇宙天気予報というのは知ってはいたのですが、太陽の(水素の)雲を観察してそれを行っているとは知りませんでした。

スペクトル解析とかドップラー効果って、遠くの星の距離とか組成を知るためのものと思っていましたが、すぐ近くの太陽観測にも使っているとは知りませんでした。超便利!!

３．飛騨高山地方も太古は南洋だった？

3 日目は乗鞍畳平まで行ったのですが、悪天候のため登山はできず、代わりに飛騨鍾乳洞に連れて行って頂きました。



霧に包まれた乗鞍岳畳平にて

ここの鍾乳洞は、約 2 億 5 千万年前にサンゴやフズリナなどの生物の死骸が積み重なって石灰岩になったものからできているようです。（鍾乳洞はたいていそうなのかもしれませんが）

サンゴやフズリナが積もるほど居たってことは、この地方は大昔熱帯―亜熱帯の海だったということですよね。

2 億 5 千万年前の南洋の底で８分前の太陽を観察しているって、なんかロマンですねぇ(^^)

４．感謝々々

今回初めて参加させていただきましたが、天文に全くの素人でも十分に楽しめました。

また、黒河先生ほか天文台の方々から実体験に基づいたお話が聞け、とても有意義でした。

出だしからハプニングがあり悪天候でもあったに拘わらず、色々工夫して楽しませていただき、感謝に堪えません。

本当にありがとうございました。

太陽への興味も増した旅でした

関根宏子　（横浜市）

今年は夏も湿気が多いせいなのか、首都圏では尚更、星を楽しめる夜がめっきり少なくなっているように感じており、鬱憤が溜まっておりました。年一回くらいは星空を満喫したいと「飛騨天文台自然再発見ツアー」を申し込みました。



花山天文台が太陽の研究に成果を上げていらっしゃることも存ぜずの参加でしたがご研究の一般向けの講義も楽しく、また望遠鏡の縦に、横に長い距離を要して分光していることなど興味深く、知らないことばかりでワクワクの見学でした。太陽の黒点の勢いが強まったり、弱まったりしながら太陽が自転している様子のビデオのことが印象に残っております。

望遠鏡もある宿から部屋の窓の雲間からなんとか見える星々を目に焼き付けながら眠りについたところ、先生から雲が晴れたから屋上に〜と電話で知らせていただきなんと、澄んだ空気の元で楽しめた星空、6 等星まで見える星空は、何ものにも変え難いプレゼントのようにありがたかったです。恒星を知るには太陽からだから・・・とおっしゃっておられた太陽研究に邁進された黒河先生のお言葉にも深く納得し、太陽への興味も増した旅でした。

また乗鞍に岐阜側から入って、あいにくの霧ではありましたが、ダケカンバを覚え鍾乳洞のあることも新鮮な驚きで、楽しく洞内探検させていただきました。

一般向けにこのような興味深いツアーを企画していただき、本当にありがたく心より深く御礼申し上げます。

初めて見た鏡面真空蒸着装置

杉野文昂（NPO 法人花山星空ネットワーク）

第 13 回飛騨天文台自然再発見ツァーに参加して

今回は天気が悪く、期待していた飛騨での星の観測は残念ながら、ほとんどできませんでした。その分、飛騨天文台では時間をかけてゆっくり案内していただき、とてもよくわかりました。

鏡面真空蒸着装置

鏡面真空蒸着装置を初めて見せていただきとても嬉しかったです。また勉強になりました。反射式望遠鏡では凹面鏡を使いますが、ガラスを磨いた後、鏡のようにするにはこの装置が要ります。タングステンのばねの中に、5㎜ほどのＵ字形に曲げたアルミニウムの線を上手に架けて、それをいくつも作り、真空蒸着装置に入れます。中を真空にさせてからタングステンに電流を流すとアルミニウムが蒸気となって飛び散り、ガラスにアルミニウムの薄い膜を作るという仕組みです。学生時代に、大学の物理実習で真空蒸着装置を使ったことがありますが、それよりもずっと大きい機械でした。実習用に無造作に置かれていた反射望遠鏡の鏡には中村要さんが作成した中村鏡があり、その他のほとんどの鏡は木辺成麿さんが作った木辺鏡であることを聞いて、なんと贅沢なものを実習で使っておられるのだろうと驚きました。一度実際のものを見たいとかねてから思っていましたが、今回の再発見ツァーに参加したことで実現しました。最大の収穫でした。



鏡面真空蒸着装置の片側



木村剛一先生がタングステン線にアルミニウム線を架ける説明

雨の飛騨もすばらしい体験！

西澤誠二（NPO 法人花山星空ネットワーク）

昨年に続き 2 回目の天文台自然発見ツアーに参加させていただきました。今回はあいにく雨空が多く、満天の星空というわけにはいきませんでしたが、飛騨の自然の中にどっぷり浸かった 3 日間でした。

天の川・長七

1 日目、懐かしのお宿長七に到着。夕食後、暗闇の森林の山道をゆっくりと天文台へ。今回は、65 ㎝屈折望遠鏡のドームが電気系統の故障ということで、望遠鏡での天体観測はかないませんでしたが、ドームの屋上に出て星空の観望ということになりました。雲の間に幸運にも少しの間星空が垣間見え、夏の大三角を縦断する天の川、さらにアンドロメダ銀河も肉眼で見ることができ、参加者の皆さんも大喜びでした。



今年から、翌日早朝の屋上テラスでの星空観望ができなくなったとのことですが、その分、里山の自然に囲まれた築 150 年という宿での、ゆったりと流れる時間を同室の方々と過ごすことができました。

天文台・観測機器

2 日目、天文台の望遠鏡群を見学させていただきました。
元天文台長の一本先生による太陽の基本についてのレクチャーを受けた後、2 グループに分かれて先ずドームレス望遠鏡へ。

天文台の上野さんの案内で、太陽の広い波長域の分光スペクトルや、高分解能の分光器の説明をしていただきました。

Zeeman 効果を利用した黒点の磁場 vector の測定方法など、素人にもわかりやすく説明していただきました。

次いで 60 ㎝反射望遠鏡、昨日覗けなかった 65 ㎝屈折望遠鏡の雄姿を見学し、SMART 望遠鏡では、昨日の太陽像での黒点、フィラメント、プロミネンスなどを見せていただきました。

長い連絡通路を移動中に、思いがけず鏡の蒸着装置を見学でき、技術職員の木村さんから、タングステンヒーターに棒状のアルミを乗せて鏡に飛ば

す方法、容器の中を高真空に引くのに、昔ながらのロータリーポンプ・ディフュージョンポンプを使っていることなど、興味深いお話を伺いました。

飛騨の自然～化石・滝・乗鞍・鍾乳洞

2 日目午後、福地の化石館を再訪し、サンゴ、三葉虫、ウミユリなどの化石を見学、この地域が海底だった古き時代を彷彿させられました。1970 年代にここで研究された京大の大野先生のお名前もパネルに記されていました。



その後小雨の中、平湯大滝への小径を歩き、60m の落差を落ちる滝の姿を満喫しました。

3 日目最終日は、やまない小雨の中、標高 2700m の乗鞍畳平へ。バスの車窓から、この辺に多く見られるホウバ、白樺、高度が上がるとダケカンバ、時折、オレンジの実が鮮やかなナナカマド、最後、頂上付近はハイマツと、植生の変化がよく見てとれます。

畳平の頂上はあいにくの小雨とガスで、視界が数 m の状況でした。山の天気は、最後までわからないものです。これも自然の中に身を置く一つの体験として、急遽予定を変更、下山して飛騨大鍾乳洞の見学となりました。



下界はすっかり青空に変わり、海底の名残りで形成された地下の絶景を楽しめたひと時でした。

おわりに

今回のツアーは、晴天にこそ恵まれなかったものの、澄んだ空気・水、植物、変化する壮大な大地の中に身を置き、十分に奥飛騨の自然を満喫できました。

黒河先生はじめ天文台のスタッフの方々、長七の皆さん、同行の皆さん、～格別、たから荘の最後の夜のわずかな晴れ間に、最新の CMOS 望遠鏡で素晴らしいアンドロメダ銀河やリング星雲の姿を見せてくださった～その他お世話になったすべての方々に感謝申し上げます。



地球と太陽は兄弟？？

菱井雅子　（名古屋市）

このツアーに参加して、飛騨高山に天文台があることをはじめて知りました。

広大な敷地にいくつかの天体望遠鏡の施設、精巧な機械器具の多さに驚きました。

天体知識がほとんどない私は、案内者の説明はよく理解出来ませんでしたが、一番分かった事は「地球と太陽は兄弟」というフレーズでした。

このフレーズを聞いた時私の頭は「？？」マークでした。
現在の太陽の前の太陽が爆発し現在の太陽と地球が誕生した。

なぜ兄弟だというと、太陽と地球はほぼ同じ構成成分でできているから。
これは地球に落下した隕石の分析から分かるそうです。

じゃあ、同じ太陽系の惑星は全部兄弟なのかと次の「？」がわいてきました。

残念ながら今回のツアーはスマート天体望遠鏡での観測ができなかったので、次の機会に期待します。



黒河先生やスタッフの皆様の細やかな配慮のおかげで楽しい旅になりました。

ありがとうございました。

追伸

民宿長七のご飯「食事」がとても美味しかったです。

雨中飛騨天文台また愉しからずや

清水湧三（JAXA SEL）

見慣れている事象でも時々刻々変化する自然現象、しかも一過性であることから常に新しい気付きが得られる。その恒例「自然発見ツアー」の参加記録である。メールで９月６日天体ドームへの通電不能の事故で 65cm 屈折望遠鏡は使用不可と知らせてきた。事故詳細も不明で直ぐの対応が出来ない様子からシビアインシデントに至ったと想像され、時間を要する事なので諦めるしかない。何の因果か、これで 65cm での観望、３度目も望めずかぁ～・・・、旅行前からこの先のトラブルを暗示しているかの様。

京都駅構内はインバウンド混雑で 8;15 集合にかろうじて間に合った。JR 大阪駅始発の特急列車なのにたったの２両編成で到着、当初並んだプラットホームの乗車位置には列車乗車口は無いのだ。この「ひだ号」は JR 東海が単独で開発した Hybrid Car,HC85 系気動車で、ブルーリボン賞、日本鉄道大賞を受賞している。岐阜駅で名古屋方面から来た「ひだ 5 号」4 両編成と、連結ショックも軽く 6 両編成で走行し出す。エンジン駆動、蓄電池駆動のリアルタイム運転状況を示す 4 色 LED の表示盤、駆動源の違いによる接続ショックは皆無、発車時や上り勾配時などでは、ディーゼルエンジンの吹かし音が響く、慣行運転、ブレーキ作動の充電時では音は気にはならない。発電機搭載の VVVF インバーター制御電動モーターカーで、非電化区間でも走れる車両である。

高山駅の上空は青空、スマホ・アプリの雲レーダー画像では雨雲接近中、溜息の声が周りから聞こえてくる。長七の標高 649.2m(写真 1）、外気温 23℃.16:30(写真 2)。秋のお彼岸を過ぎて日没近くでもこの高温。気温減率 0.6℃（100m毎）として平地より高いここ 649m×0.6℃/100m～4℃　低くなるが、周辺の稲穂の色、落葉広葉樹の様相は夏 8 月の終わり頃かな。



写真 1.　長七、標高 649.2mの銘盤


写真 2.　外気温 23℃（16:30）

宿の長七からの天文台取り付け道路は地主からの借用地との説明、さらに道路沿いの「落葉松（カラマツ）」は建設時に植林したものだとか、戦後の造林政策で針葉樹の杉、檜が選ばれたのは分かるが、唐松は生長が早いという理由なのか、もし赤松だったら絶滅危惧種の松茸もと思う。この落葉針葉樹の樹齢約 60 年経つ材木は強度、腐り難い、木目と艶かさの特徴を生かした建築資材として十分活用できる時代になっている。これらの伐採収益で、地元への還元、天文台への設備更新などに使えないかと単純に想像する。

今回の見学主目的の 65cm 屈折望遠鏡のあるドームに入ると、スリット部と鏡筒部先端が少しズレのある位置で停止している。(写真 3) 当初、ドーム回転駆動と鏡筒赤道儀駆動が同期して回転するシステムと思い込んでいたので、変に納得していたが、アトで説明を聞くと、それぞれが独立的に ON/OFF 操作で駆動するものであることが分かった。(写真 4)

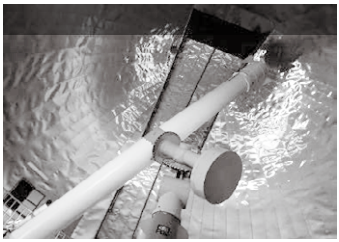


写真 3.故障停止中 65cm 屈折望遠鏡



写真 4.ドーム、スリット、駆動用制御盤

建設当時の天体観測装置(1968 年設置)にステラナビゲータ(1992 年発売)ソフトウエア等の製品もなく、またプログラムで同期運転機能などは不用のもの。元々、一般市民を対象とした観望会用望遠鏡ではない。赤道儀回転駆動系、床昇降駆動系、ドーム回転駆動系、スリット開閉駆動系の中で、駆動電動機が何がしかの過負荷で、トラブル発生で異常停止、火花が出たとするのはおよそ説明が付かない。電動モーターには負荷オーバーで過電流が発生した時点で電流トリップ回路が作動するハズ、フェイルセーフ機能のブレーカー作動で電流遮断することで大事故に至らないのが一般的な仕様である。その後の事故調査で原因究明され、即刻復旧することをひたすら願うばかりである。修理する要件として市民向け公開使用する目的の為だけでは難しいのかな、故障状況を知りたい、気がかりである。

空が少し晴れて星が見えてきたとのこと、急ぎ天文台屋上へ駆け上がる。ちょうど雲の切れ間に W のカシオペアが周辺の数多くの星を連れて見えた。

ここは北緯 36 度、いつも見ている宇治の北緯 34 度、その差 2 度は感じられるか？肉眼で見える星の多さを改めて実感した。ほんの束の間だが曇

空の窓を少し開けてくれた感じである。天文台から南の高山市方向の水平線近くは地上から雲への散乱光か、ぼんやりした明るさに見える。1968 年建設の設置条件の暗闇はもはや期待できないのかな。

下山帰途中、走行中のバスが突然エンジンストップ、しかもライトも全て一切消灯、且つ無言、暗闇の体験だと言う。かつて崖から車が転落した説明も有り、雨霧で視界も悪くガスがかった雰囲気中での車中体験は日頃無いこともあってかなり面白い。登山中のテント泊も星明り、月明かりは体験済みだが、「空も見えない森林地帯 + バス車中の密室状態」の「漆黒の闇」体験はちょっと凄すぎる。

第 2 日目、雨がぱらつく中、本命の天文台施設見学、太陽光が望めない分、説明に費やされる割合が多くなる。太陽望遠鏡による分光観測で、太陽の磁力線とスペクトルの関係で、波長方向の分裂の大きさは磁場の強さに比例するゼーマン効果による磁場測定の実際を説明してもらう。

反射望遠鏡の凹面鏡などのアルミ蒸着に使用する手工業的な蒸着装置を天文台自前で設置していた。蒸着膜厚さの制御方法などスキルを要する装置、ロータリーポンプと油拡散ポンプの組み合わせで、真空度：10^{-5}Torr オーダーの真空中でアルミ蒸着をしている。ULVAC 製の銘盤、当時の特注品だろう。今ならスパッタリング装置ターボ分子ポンプの組み合わせだが大量生産する訳でもないからタングステン線にアルミ線溶融後に蒸着膜生成はテクニックを要する方法で間に合う。（写真 5、写真 6）



写真 5. アルミニウム蒸着装置



写真 6. 前処理 W フラメントに Aℓ線を溶着

60ｃｍ反射望遠鏡（TUGAMI 製）も使用不可（写真 7）。
天文台に来てどの望遠鏡も覗けないこのもどかしさ、悔しさは幾ばくぞ！



写真 7. 60cm 反射望遠鏡



写真 8. 反射望遠鏡（銘盤 TUGAMI製）

共同利用施設で立命館備品シールのあるデジタライズされた最新精密分光観測装置、パソコンによる操作制御などの設備更新と最新機器が導入されている。一方今となっては古い記録媒体のハードデスク（3.5 インチ HDD）が、棚にギッシリと積まれている様子は圧巻である。観測記録メディアの互換整合性を保つためには電気―磁気変換の HDD が最適な選択なのであろう。SSD などの半導体素子で互換性はあるが記録媒体の技術進歩による変遷からは今も昔も相変らず逃れられない。

福地温泉化石館へ行く。地球誕生 47 億年前、生命誕生 40 億年前、ここは 4 億年前は海底であった証拠を示す生物の化石がずらり、地殻の変動の凄まじさ、変動時に超巨大地震も発生していただろう。大陸東側に同様に位置する台湾での地殻・地層変化があった事を思い出した。地震国台湾は原発エネルギー政策を変更したが、日本は新規原発に取り組むという地球太古からの地殻変動・巨大地震を無視する選択をしている。ウラン系列の核分裂反応の核施設建設には明日は無いのである。

第 3 日目　大型バスに乗り換える。開通当時から自然破壊が懸念されていた乗鞍スカイラインも無謀な造成で崖崩れが再発している。白くガスって展望は全くない。畳平では雨風も強く、登山は諦めようと言う。登山行動中の雨・風の悪天候ならば、体温低下防止、避難目的で行動もあるが、出始めから視界悪し悪天候では無謀登山であろう。さらに飛騨大鐘乳洞に行く。人手を加え過ぎに変貌、苔までも発生している、石灰岩本来の鍾乳洞を見たいものだ。ヒトの営みに拠って環境変化も元々の自然消滅進行中。

市内の蕎麦屋を求めて散策、いつものようにインバウンド相手に話しかける「何処から来たのか？」出身国の名前が返ってくるので、その国の挨拶言葉で話すと必ずニコッとした表情を返してくれる。英、独、スペイン語中国語も聞こえてくる中、「イスラエルから来た」という。ヘブライ語なんて知らないし咄嗟に言葉を返せなかった。「ガザからか？」って返答しようか、同行人から「止めとけ」と・・・、単独行なら喋っていたかも。人の賑わい混雑さ、観光客の多さは高山も京都と全く同じであった。

天文宇宙検定



第21回

試験日

2026年6月7日（日）予定

会場受験 実施エリア　※オンライン試験も実施予定

釧路・仙台・小松・郡山・東京・松本・名古屋・京都・岡山・鹿児島・名護 予定

主催　（一社）天文宇宙教育振興協会
協力　天文宇宙検定委員会・㈱恒星社厚生閣

詳細はWebで ▶ https://www.astro-test.org/

〒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.astro-test.org/

（一社）天文宇宙教育振興協会

リポD SPACE PROJECT

リポビタンD公式
宇宙応援ホームページ

**リポビタンDは宇宙開発を目指して
がんばる人々を応援しています!**



リポビタンD　指定医薬部外品　疲労回復・栄養補給

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～



事務局からのお知らせ

立春が近づいて、梅の蕾の膨らみが見られるようになってきました。

さて､昨年 9 月から始まった｢京どねーしょん｣ふるさとチョイス GCF でお世話になっておりますが、現在その第 3 期（1 月～3 月）に入っております。まだ目標額に達しておりませんので、皆さま方の更なるご支援を以下の URL か QR コードからお願い致します。

https://www.furusato-tax.jp/gcf/5080

また、振込用紙をご利用になる方は、この会報に同封しております赤色の用紙にご記入いただいて郵便局からよろしくお願い申し上げます。

彼岸を越えますと観望会シーズンとなりますので､3 月末には｢木星｣を、4 月には「太陽」をテーマに観望会を開催しますので、お誘い合わせの上、花山天体観望会へお越しください。

今後の日程

3 月 28 日（土）第 116 回花山天体観望会「木星」
4 月 29 日（水・祝）第 117 回花山天体観望会「太陽」
5 月 23 日（土）第 118 回花山天体観望会「月面クレーター」
6 月 14 日（日）第 19 回通常総会、創立 20 周年記念会、第 36 回講演会

編集後記

今回は日食・月食などは起こりませんでしたが、レモン彗星は予想以上に明るくなってその雄姿が投稿されました。また「飛騨天文台自然再発見ツアー」参加者から多数の投稿がありました。

今年は本 NPO が創立 20 周年を迎えるので、次号で特集を組む予定です。皆様の天文観測活動，新刊図書やビデオなどの視聴感想文やエッセイなども歓迎です。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くださるようお願いします。

原稿締め切り日は 3 月 15 日で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



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

2026年1月1日発行