

会報

Vol.68

あそびん

astron



鴨川デルタで水遊び



NPO法人 花山星空ネットワーク

あすとろん 第 68 号 目次

日本から南十字星 ☆†☆	中川 均	1
今年のペルセウス座流星	上杉憲一	4
デジカメで月を撮ってみた	景山浩二	7
太陽活動データベースを利用した地球の公転軌道についての一考察	伊藤直人	12
奇跡的に切れた雲、見えた！みごとなコロナ・プロミネンス	森村康子	18
大河ドラマ「光る君へ」の中の日食	作花一志	19
第 16 回子ども飛驒天文台天体観測教室	黒河宏企	20
今までで一番良い体験ができました	村上聖夏	22
星ってこんなにきれいなんだなあ	大江真桜	25
『満天の星空』ってこういうことをいうんだな	新庄ひより	26
今までで一番良い体験ができました	山口明穂	29
私の宝物となりました	濱田怜那	30
星空は一生の思い出になりました	中村さち	32
はじめて見た天の川にびっくり！	飛松瑤太	34
太陽黒点の半暗部がはっきり見えた	吉田恵風	36
星々の輝きが最も心に残りました	山口瑞穂	38
満足度 1000%の子ども飛驒紀行	白戸春日	39
幸運に恵まれた子ども飛驒天体観測 <紀行文>	鈴木海渡	44
お知らせ	事務局	

表紙画像 鴨川デルタの水遊び
2024 年 5 月 3 日 京都市鴨川デルタにて
辻井輝幸氏提供

裏表紙画像 待望の紫金山アトラス彗星
2024 年 10 月 1 日 4 時 32 分 志賀高原にて
大西浩次氏提供

日本から南十字星 ☆†☆

中川均（豊中天文協会、NPO 法人花山星空ネットワーク）

南十字星と言えば南半球から見える代表的な星のイメージです。オーストラリアなどから見られた方も多くいらっしゃると思います。私は見たことはなかったのですが、明るい星があり星座面積が 88 星座中で一番小さいという星座というくらいの印象をもっていました。

日本から見てみようと思ったきっかけは、何となくネットを見ていたら LCC のセールをやっていて、運賃が安いな～と思い見ていたところ、石垣島の路線があったので、石垣島なら南十字星が見えるような気がして調べると、石垣島天文台やその他の写真がネットに上がっていました。

いったいどれくらいの南中高度なのか調べてみると、一番南の α 星アクルクスの赤緯が -63 度で石垣市は北緯 24 度なので南中高度は 3 度に大気の浮き上がりで 4 度くらいか？と推定しました。

だいたい大阪から見るカノープスもそれくらいで何度も見ているし、南十字星も 1 等星など明るい星があるので結構見えそうと勝手に思いチケットをポチったのはまだまだ寒い 2 月のことでした。

行程は GW 後で 2 泊 3 日とし、2 泊は晴れていればどうせ宿はいらないうと思いきやレンタカーで寝るといふ年齢のわりには強行な行程を考えました。

そんな行程なので家族に同行する？の返事はノーでひとりで行くことになりました。まあ、気楽でいいかと良いほうに考えました。

心配は石垣島の天気が GW を過ぎると、梅雨の走りが早い時期に来る時があるようです。見る場所は地図とネット情報で、石垣島天文台は見晴らしはいいが石垣市の光がかなり明るくじゃまになるようなので、空港から北上した場所の展望台に決めました。

ここは真南が海なので光や陸地にじゃまされないと思いネット情報でもおすすめで島内ではわりと有名な場所でした。

出発当日の石垣島の天候は曇り時々晴れて風が強いとの予報でした。行きの飛行機から外を見ると沖縄を過ぎてから雲が多くなり、到着したら曇り空でちょっと残念な気持ちでした。

夕方着便だったのでレンタカーを借りて食料を買い目的地の展望台に向かいました。場所は想定どおり見晴らしが良く街灯も少なくトイレも駐車場もありいい場所でした。

ひと晩目は風が強く雲は流れていましたが、南の地平線はずっと雲がありω星団くらいまでは確認できましたが、南十字はひとつも見えませんでした。

ふた晩目はわりと晴れていたの期待して見ていると、カラス座の下にわりと明るい星が見え、γ星ガクルックスかと思えばらくすると、もうひとつふたつ見え、双眼鏡で見て星図と照らし合わせ、これは南十字の上の三角だとひとり興奮しました。一番南のα星アクルックスが見えるように願っていると、ついに見え「南十字星だ！」と心の中で叫びました。見え隠れしてトータル5分くらいは十字が見えていたという結構ぎりぎりの結果でしたが目的達成でほっとしました。

大きさはカラス座を少し小振りにしたくらいの大きさと感じました。



【撮影データ】

2024年5月9日
21:08
ペンタックスQ7
8.5mmF1.9(F2.5)
25秒露出 ISO400
固定撮影

※右側は石垣市街の光です

その他にω星団の高度の高さや双眼鏡で見た大きさに驚き、太陽系に一番近い恒星αケンタウリやβ星も初めて見ました。

今回は夜半から明け方にかけて晴れましたので、いて座から白鳥座に流れる最高の天の川が見られたり、初めてスターリンクトレイン（10個くらい連続）や暗い空に異様に明るいISSも見れたり、朝焼けの中で海を見ながらの優雅？な朝食など楽しんで、さらに日中には石垣島天文台から島内一周し南国ムードを楽しみ、島の最北端に行き青い蒼いサングの海を見て気分爽快になったりと大々満足の旅行でした。



【撮影データ】
2024年5月9日
03:32
ペンタックスQ10
5mmF2.8開放
30秒露出ISO800
ポタ赤追尾

※素晴らしい
天の川でした

ただ、少し失敗というかLCCなので安くいこうと思ったことと1回目で見える確率は低いだろうという私のマイナー思考により、持っていく機材を手荷物の範囲にしたためカメラがコンデジとスマホという機材になってしまいました。手荷物代を払ってでも一眼を持って行ってたらとちょっと後悔しています。再度チャレンジするか、いや、いっそのこと南半球に見に行くかなどと勝手に思っております。



最北端 平久保崎
右が太平洋、左が東シナ海です
ここの星空は島内一暗いようです
次はここで星空を見たい！



この風景を見ながら朝食
食事に飲んだコーヒーと共にパチリ

今年のペルセウス座流星

上杉 憲一（NPO 法人花山星空ネットワーク）

今年のペルセウス座流星群は、昨年と同様月の条件も良かったので、兵庫県佐用郡の西はりま天文台で観望会のお手伝い（19時から24時迄）をした後、写真を撮りながら一人でゆっくり観察しました。

8月13日AM2時15分から3時55分までの100分間に流星を19個見たので、平均すると約5分に1個流星が見れた事になります。（群流星ではなさそうな流星も含まれています。）

昨年も同じ場所で8月13日の夜明け前に観察し平均約5分に1個でした。

写真1は、天の川を左上から右下にかけて入れ、右上にすばる（M45）更に中央の上にアンドロメダ銀河（M31）を入れました。

すばるの左下がペルセウス座なので写っている流星はペルセウス座方向が放射点となっています。

尚、写真下部のドームは口径2mのなゆた望遠鏡のある北館ドームです。



写真1.左方下部にペルセウス座流星（8月13日AM2時53分）

写真 2 は、100 分間の流星観察の後東の空に木星と火星が綺麗に並んでいたのので、中央に明るい木星、その上に赤い火星を入れ、中央の上にはすばる (M45) を入れました。

ペルセウス座は左上方なので写っている流星はペルセウス座方向が放射点となっています。4 時を過ぎたばかりですが、もう薄明がはじまり、写真の下部が明るくなっています。



写真 2. 中央下部にペルセウス座流星 (8 月 13 日 AM4 時 3 分)

写真 1、写真 2 の撮影条件は下記です。

カメラ：SONY α7C II (ILCE - 7CM2、レンズ：SONY FE20 mm F1.8G

撮影条件：固定撮影 20mm,F/2.0,20sec,ISO2500

画像処理：Photoshop2024

この日約 300 枚の写真撮影をしたのですが、人工衛星や飛行機といった人工の飛翔体が結構な数写り込んでいました。写真 1、写真 2 にも写っています。人工物は、我々の暮らしを豊かにするものではありませんが、自然な夜空を楽しむ上では、少し目障りになってきているくらい最近増えてきたように思います。



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

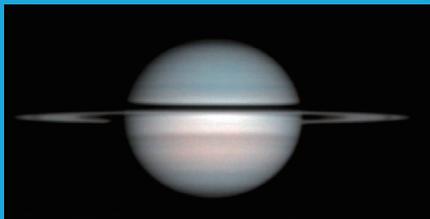
<http://www.nishimura-opt.co.jp>

【事業内容】望遠鏡・天体観測機器製造



第109回 花山天体観望会 「土星」

日時: 2024年 10月26日(土) 場所: 京大大学院理学研究科 花山天文台



内容: (1) 土星に関する講演

(2) 45cm屈折望遠鏡で土星を観望

(3) 小望遠鏡で土星、天王星、海王星など観望

(4) 秋の星座教室

申込方法: 申込フォーム (右上のQRコードから)

<https://forms.gle/X9LLrwR3UdNzcai9>

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)

申込締切: 10月16日(水) NPO法人花山星空ネットワーク

第11回天体観測指導者養成講座



小望遠鏡の設置実習



太陽紅雲の観測



太陽黒点の観測

日時: 2024年11月10日(日)9:45~17:45

- 対象 18歳以上(天体観測の経験や基礎知識は必要としません)
- 定員 12名(先着順)

会場: 京大理学研究科附属 花山天文台

- 参加料 3,000円(資料代・保険代を含む)
- 申込先 hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp
- 申込締め切り 10月31日(木)
(但し、定員に達し次第締め切らせて頂きます)

デジカメで月を撮ってみた
月齢9~11の地形・クレーターを観察する
景山 浩二 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

1. はじめに

「デジカメで月を撮ってみた」[1][2]の続編として、デジカメで月齢9~11の月を撮影してクレーターなどを観察してみました。



図1 デジカメで撮った月齢10の月

2023年7月28日20時11分(JST)に撮影した月齢10の月
動画像をオートスタッカー[3]とアンシャープマスク処理[4]

Nikon Coolpix P950、焦点距離357mm、F6.5、動画30fps

撮影はNikon Coolpix P950(焦点距離357mm, F6.5)を三脚に固定して
動画像を撮影(画像サイズ1920 x 1080、30フレーム/秒)し、オートスタ
ック[3]とアンシャープマスク処理[4]を施しました。

2. 画像のアンシャープマスク処理

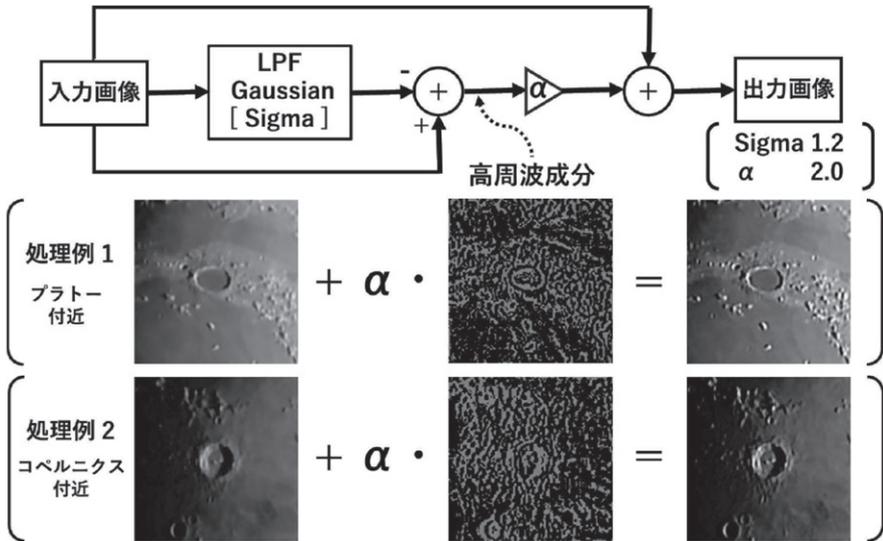


図 2 画像のアンシャープマスク処理

入力画像にローパスフィルタ（ガウシアンフィルタ、パラメーター: Sigma）をかけた画像を入力画像から引き算して高周波成分を抽出し、係数（パラメーター: α ）をかけて入力画像に加えることによって高周波成分を持ち上げた（強調した）画像を得る。この処理例 1 と 2 では、Sigma=1.2, α =2.0

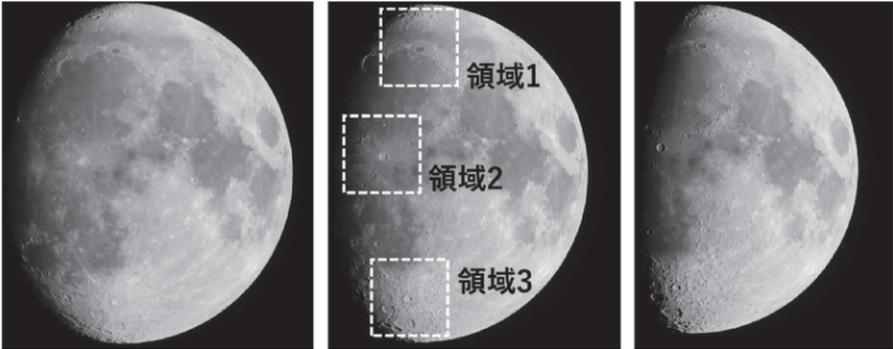
今回紹介する月面画像には、デジカメの動画モード（1920 x 1080, 30 フレーム/秒）で撮影した画像をオートスタックソフト[3]で重ねた後でアンシャープマスク処理[4]を施してあります。アンシャープマスク処理は銀塩写真の頃から用いられてきた古典的な画像強調の手法で、そのデジタル版を用いました。図 2 にアンシャープマスク処理の過程を示します。アンシャープマスク処理は、図 2 に示すように大気揺らぎによる画像の高周波成分の減少（減衰）を持ち上げることで画像を強調する処理です。入力画像にローパスフィルタ（低域通過フィルタであるガウシアンフィルタ、パラメーター: Sigma）をかけた画像を入力画像から引き算して高周波成分を抽出し、係数（パラメーター: α ）をかけて入力画像に加えることによって高周波成分を持ち上げた（強調した）画像を得ます。パラメーター Sigma は 0.6~1.2 の範囲で、パラメーター α は 0.5~2.0 の範囲で適切な値を選びます。図 2 の処理例は、Sigma=1.2, α =2.0 のときの結果です。今回の画像のアンシャープマスク処理は、プログラミング言語 Python で記述・実行しました。

3. 月齢 9～11 の月面の地形・クレーターを観察する

2023 年 7 月 29 日

2023 年 7 月 28 日

2023 年 7 月 27 日



月齢 11
領域 1 プラトー中心、領域 2 コペルニクス中心、領域 3 ティコ中心

図 3 月齢 9～11 の月と注目する領域 1～3

図 3 に示すように、月齢 9 から月齢 11 までの 3 日間の画像について、3 つの領域のなかの地形・クレーターの見え方を観察します。領域 1 は、月面北部のプラトー火口を中心とする領域。領域 2 は、月面中部のコペルニクス火口を中心とする領域。領域 3 は、月面南部のティコ火口を中心とする領域です。それぞれの領域はオートスタック[3]+アンシャープマスク[4]処理後の画像から 256 x 256 画素を切り出して、次頁の図 4～図 6 に示すように右から左へ月齢の順に並べています。

図 4 には、直径 101km で中央部が平坦なプラトーを中心に、その南南東の方角にのびるアルプス山脈を横切るアルプス谷、その南に淡くカッシーニが見え、プラトーの北北西にフォントネル、南の雨の海に浮かぶピコ山が確認できます。図 5 には、直径 95km で中央に複数の丘があるコペルニクスを中心に、その東北東にエラトステネス、北方の雨の海の南部にエッジのはっきりしたビアテス、コペルニクスの南南西の方向にはラインホルトとランスベルクがあります。図 6 には、南部の山岳地帯に直径 85km で満月のときには明るく目立つ光条(明るい筋)を放つティコを中心に、南西にロンゴモンタヌス(157km)、南東にマギヌス(194km)、南の方角にクラブウス(225km)とその南西壁際にブランギヌス(105km)と大きなクレーターが見えています。(クレーター情報は、月の地形観察ガイド[5]による)

図 4～図 6 とともに、月齢 9 から月齢 11 に向けてクレーター内外の影の長さが短くなり輝度が上がっていくのが分かります。そして図 5 のコペルニクスと図 6 のティコでは、月齢とともに光条が徐々に目立つようになっていきます。

デジカメで月を撮ってみた

2023年7月29日



月齢 11

2023年7月28日



月齢 10

2023年7月27日

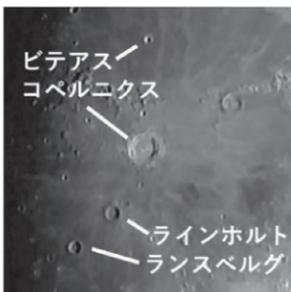


月齢 9

図4 領域1 月面北部 プラトールを中心に



月齢 11



月齢 10



月齢 9

図5 領域2 月面中部 コペルニクスを中心に



月齢 11



月齢 10



月齢 9

図6 領域3 月面南部 ティコを中心に

図4～図6に共通して月齢9から月齢11（右から左）に向けて、クレーター内外の影の長さが短くなり輝度が上がっていくのが分かる。図5のコペルニクス、図6のティコでは月齢とともに光条（明るい筋）が徐々に目立つようになっていく。

4. おわりに

デジカメで月齢 9 から月齢 11 の月を撮影し、クレーターの様子を観察してみました。口径 55mm（分解能は約 2.5"）のデジカメによる画像なのでクレーターや地形の微細な構造は確認できませんが、月齢によって表情を変えていくクレーターの様子を観察することができました。

本記事で紹介した月齢 10 の月は、2024 年 5 月 18 日に行われた花山星空ネットワークの第 106 回観望会「月面クレーター」（図 7）で観望した月の月齢とほぼ同じです。観望会の夜は薄雲がかかっている、花山天文台の 45cm 屈折望遠鏡で迫力あるクレーター像を満喫するところまではいきませんでした。本記事をまとめながら観望会での月の様子を復習することができました。

これからもデジカメを使った各種天体の観望・観測に挑戦したいと考えています。



図 7 第 106 回花山天体観望会「月面クレーター」2024 年 5 月 18 日

参考文献

- [1] デジカメで月を撮ってみた 景山浩二 あすとろん 64 号
- [2] デジカメで月を撮ってみた 続編 景山浩二 あすとろん 65 号
- [3] スタッキングソフト オートスタッカー Autostakkert!3
<https://www.autostakkert.com/>
- [4] アンシャープマスキング 画像強調処理 Wikipedia
https://en.wikipedia.org/wiki/Unsharp_masking
- [5] 月の地形観察ガイド 白尾元理 誠文堂新光社 2018 年

太陽活動データベースを利用した地球の公転軌道 についての一考察

伊藤直人 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

1. はじめに

古代ギリシャの時代より 2000 年の間、惑星の軌道は円であると信じられてきました。しかし 400 年前ケプラーがカッシーニの観測データをもとに惑星の軌道は楕円であることを発見しました。その後ニュートンによって惑星は楕円軌道であることが力学的、数学的に証明されました。現代の天体観測はケプラーの時代よりはるかに高い精度です。太陽の情報は日々国立天文台(三鷹)の太陽活動データベースに蓄積されています。一般公開されているその情報を利用して地球の公転軌道について考察しました。

2. 太陽の視半径 R_p にもとづく太陽地球間距離 $r(t)$ の算出

地球から見た太陽の見かけの大きさは太陽と地球との距離に反比例します。太陽が近いと地球から太陽は大きく見えます。太陽が地球から遠ざかると小さく見えます。1 年の間に約 3%太陽の見かけの大きさは変化します。太陽活動データベース/10cm 黒点望遠鏡/白色太陽全面画像(JPEG 形式)に太陽の見かけの大きさである視半径のピクセル表示 R_p が掲載されています。 R_p はおおよそ 873pix から 844pix の範囲で増減します。 R_p にもとづいて 1 年間の太陽地球間距離 $r(t)$ を算出します。

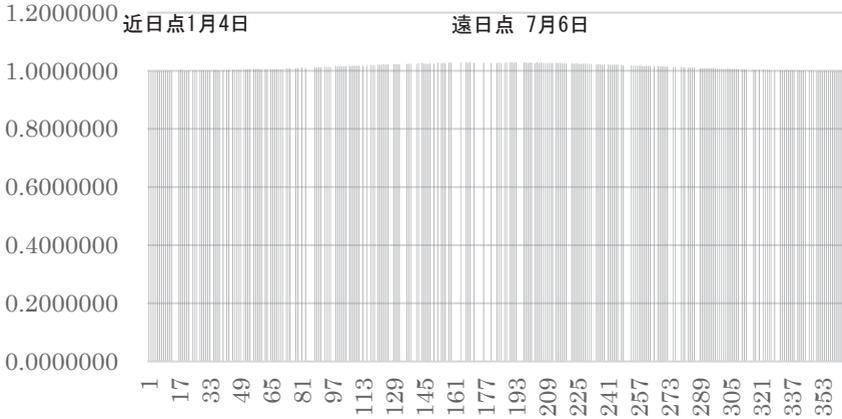
(1)白色太陽全面画像(JPEG 形式)を参照して EXCEL に日時(UT)と R_p を入力します。画像のない日は日付だけの空白行にします。天象の近日点、遠日点と日時(UT)が一致する画像データはありません。前後の画像の R_p から線形補間して近日点、遠日点の R_p を推定します。

(2)近日点を基準、日時 $t=0$ 、 $r(0)=1$ にします。近日点の $R_p(0)$ とある日時の $R_p(t)$ の逆比をとって日時 t の $r(t)=R_p(0)/R_p(t)$ を求めます。

2023 年 1 月 1 日から 12 月 31 日まで 365 日 $r(t)$ を EXCEL で計算してグラフ 1 を描きました。画像ありは 270 日、画像なしは 95 日です。近日点から遠日点までだんだん $r(t)$ が長くなります。遠日点から翌年の近日点に戻るにつれ $r(t)$ は短くなります。

近日点 1 月 4 日 16 時 17 分 0 秒 $R_p=871.7\text{pix}$ $r(t)=1.0000000$

遠日点 7 月 6 日 20 時 7 分 0 秒 $R_p=848.5\text{pix}$ $r(t)=1.0273424$

2023年 $r(t)$ の変化 横軸：通算日、縦軸： $r(t)$ グラフ 1 2023 年 $r(t)$ の変化

3. $r(t)$ の軌道が楕円であることの確認

図 1 を参照願います。太陽の存在する位置 F を原点とする極座標を用いて公転軌道上の任意の点を $P(r, \theta)$ で表します。始線は長半径方向にとります。公転軌道の中心 O から太陽の位置 F までの距離を c とします。同じ距離 c の反対側の点を F' とします。 $c = (\text{遠日点の } r - 1) / 2$ 、長半径 $a = 1 + c$ です。 θ は惑星の日心座標を参照して同一日時の視黄経を適用します。近日点を基準 $\theta = 0$ にします。三角形 $PF'F'$ について余弦定理を用います。 $0 \leq \theta \leq 2\pi$ の範囲で $r' = (r^2 + 4c^2 + 4c r \cos \theta)^{1/2}$ が成り立ちます。

楕円の定義は二つ焦点から楕円上の任意の点までの距離の和が常に一定 ($= 2a$) であることです。2023 年について $r + r'$ を計算してグラフ 2 を描きました。1 年間ほぼ一定です。差分 $\Delta 2a = 2a - (r + r')$ を計算してグラフ 3 を描きました。 $r + r'$ の平均は 2.0269073、標準偏差は 0.0024981 でした。約 0.1% のばらつきです。画像撮影時の seeing の影響により R_p は平均して $\pm 1 \text{ pix} (= 0.1\%)$ 程度の誤差を含みます。そのため $r + r'$ は $\pm 0.1\%$ 程度の誤差があります。それを考慮すると地球から見た $r(t)$ の軌道は楕円であると考えられます。

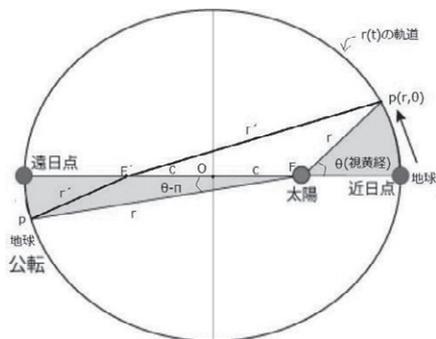
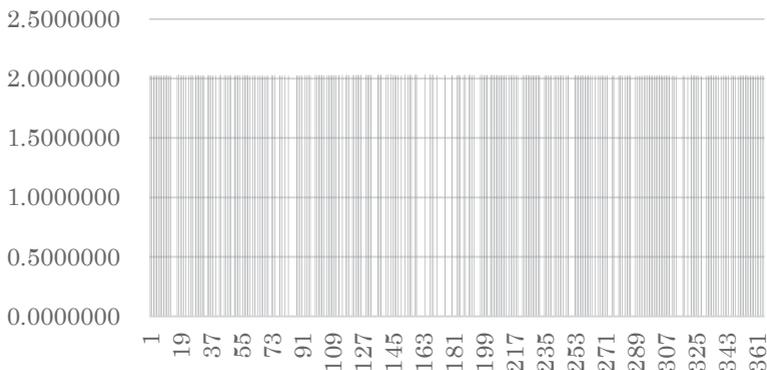


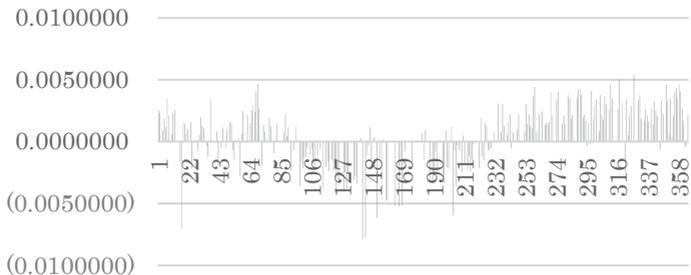
図 1 地球の公転軌道概念図

2023年 $r+r'$ の変化 横軸：通算日、縦軸： $r+r'$



グラフ 2 2023年 $r+r'$ の変化

2023年 差分 $\Delta 2a=2a-(r+r')$ 横軸：通算日、縦軸： $\Delta 2a$



グラフ 3 2023年 $\Delta 2a=2a-(r+r')$

$r(t)$ 楕円軌道の離心率を計算しました。 $\xi=(\text{遠日点の } r)/(\text{近日点の } r)$ とおくと離心率は $e=(\xi-1)/(\xi+1)$ で求められます。2023 年について計算したところ $e=0.0134868$ でした。知られている地球の離心率 $e=0.0167$ より小さい値です。同じ楕円であっても形が異なります。 $r(t)$ の軌道はもっと円に近い楕円です。

4. $r(t)$ 軌道と動径軌道 $r^*(t)$ の対比

観測値である $r(t)$ 軌道と理論値である動径軌道 $r^*(t)$ を比較します。惑星の日心座標の動径は月、木星、金星など様々な天体の影響を考慮して精緻に計算されています。

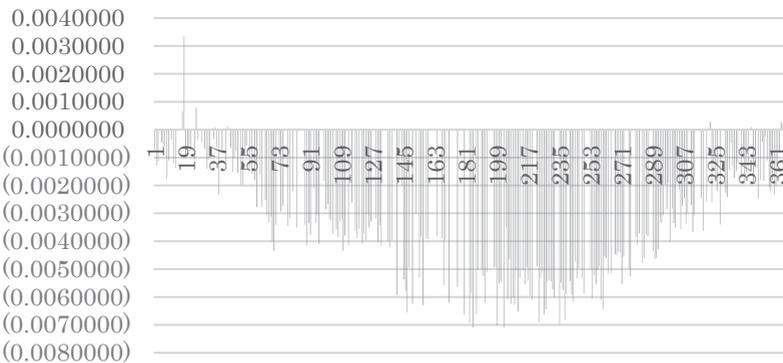
(1)ある日時の $r(t)$ と同一日時(UT)の惑星の日心座標を参照して動径 au を EXCEL にコピーします。

(2) 近日点の動径を基準 $r^*(0)=1$ にします。

動径の相対比 $r^*(t)=(\text{日時 } t \text{ の動径})/(\text{近日点の動径})$ を計算します。

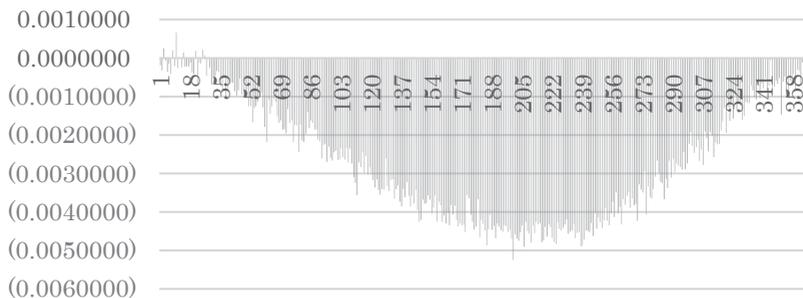
2023 年から 2009 年まで遡って 15 年間、差分 $\Delta r(t)=r(t)-r^*(t)$ を調べました。2023 年をグラフ 4 に、15 年間の日別の平均値をグラフ 5 に描きました。 Δr は近日点から遠日点に近づくにつれて大きくなります。 $r(t)$ は $r^*(t)$ より太陽に近い軌道を通過しています。15 年間同じ傾向が見られます。観測値である $r(t)$ 軌道と理論値である $r^*(t)$ 軌道は一致していません。その乖離は単なる測定誤差ではなく構造的な原因に由来すると思われる。図 2 に $r(t)$ 軌道と $r^*(t)$ 軌道の対比概念図を描きました。また 15 年間の $r(t)$ 軌道と $r^*(t)$ 軌道の離心率の対比を表 1 にしました。

2023年 $\Delta r=r-r^*$ の変化 横軸:通算日、縦軸: Δr



グラフ 4 2023 年 $\Delta r=r-r^*$ の変化

2023年～2009年15年間の日別平均値 $\Delta r=r-r^*$ の変化
 横軸: 通算日、縦軸: Δr



グラフ 5 2023年～2009年15年間の日別平均値 $\Delta r=r-r^*$ の変化

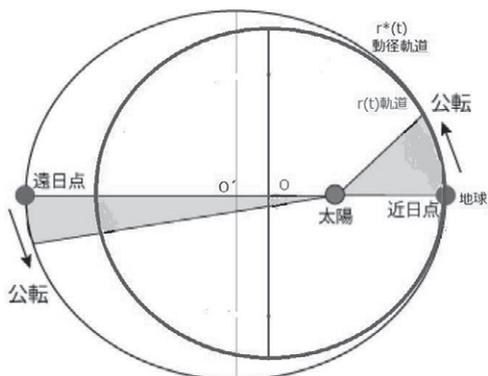


図 2 $r(t)$ 軌道と動径軌道の対比概念図

【集計表1 2023年～2009年 15年間】									
うるう年									
						r(t)軌道		動径軌道r*(t)	
年	画像あり	画像なし	画像あり%	Rp平均値	離心距離c	離心率	扁平率	離心率	扁平率
2023	270	95	74.0%	860.8	0.0136712	0.0134868	0.9999090	0.0166927	0.9998607
2022	247	118	67.7%	860.8	0.0149421	0.0147221	0.9998916	0.0166890	0.9998607
2021	248	117	67.9%	860.8	0.0146451	0.0144337	0.9998958	0.0167362	0.9998599
2020	241	125	65.8%	860.4	0.0152995	0.0150690	0.9998865	0.0167259	0.9998601
2019	240	125	65.8%	860.2	0.0147094	0.0144961	0.9998949	0.0167068	0.9998604
2018	248	117	67.9%	859.8	0.0147094	0.0144961	0.9998949	0.0167061	0.9998604
2017	266	99	72.9%	859.9	0.0143498	0.0141468	0.9998999	0.0166832	0.9998608
2016	232	134	63.4%	859.6	0.0148328	0.0146160	0.9998932	0.0167230	0.9998602
2015	242	123	66.3%	859.0	0.0153164	0.0150853	0.9998862	0.0167027	0.9998605
2014	262	103	71.8%	858.3	0.0149563	0.0147359	0.9998914	0.0166733	0.9998610
2013	268	97	73.4%	858.3	0.0153254	0.0150941	0.9998861	0.0167090	0.9998604
2012	258	108	70.5%	857.4	0.0149811	0.0147599	0.9998911	0.0166958	0.9998606
2011	243	122	66.6%	858.7	0.0151443	0.0149184	0.9998887	0.0166989	0.9998606
2010	246	119	67.4%	857.8	0.0148052	0.0145892	0.9998936	0.0167062	0.9998604
2009	217	148	59.5%	859.0	0.0143668	0.0141633	0.9998997	0.0166972	0.9998606
平均値	249	117	68.1%	859.4	0.0148036	0.0145875	0.9998935	0.0167031	0.9998605
標準偏差	13.9	14.0	3.8%	1.1	0.0004238	0.0004117	0.0000059	0.0000159	0.0000003

表1 集計表1 2023年～2009年 15年間

～参考文献～

[1] PAOFITS WG 文献 実習「地球軌道の離心率をもとめよう」
 <教師用ガイド>

https://paofits.nao.ac.jp/Materials/Eorbit/Ee_tg.pdf

[2] 国立天文台 太陽科学観測プロジェクト 三鷹太陽地上観測
 太陽活動データベース

https://solarwww.mtk.nao.ac.jp/jp/db_wl2.html

[3] 国立天文台 > 暦計算室 > 暦象年表 > 天象

https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/cande/phenomena_f.cgi

[4] 国立天文台 > 暦計算室 > 暦象年表 > 惑星の日心座標

https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/cande/planet_ecliptic.cgi

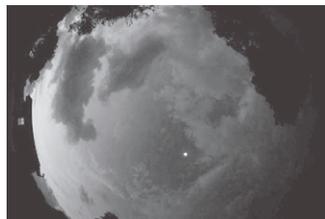
[5] 物理学講義 I 紀木和男編 学術図書出版社

奇跡的に切れた雲、見えた！みごとなコロナ・プロミネンス

森村 康子 (NPO 法人花山星空ネットワーク会員)

日本天文同好会企画の「皆既日食と NASA ヒューストンツアー」に参加し、テキサス州キャンプウッド（北緯 29 度 36 分 18.2 秒、西経 100 度 00 分 17.4 秒）で皆既の瞬間を待ちました。ここではほぼ南中する頃に 67.8 度の高度で皆既食を見ることができます。しかも広いリゾートでコテージ周辺に自由に場所取りできる快適な環境です。しかし残念ながら当日は朝からの曇天。部分食が雲を通して見え隠れる状況で日食がスタートしました。

今回、私は「記録より記憶」をモットーに写真撮影は追求せず双眼鏡を通しての観望最優先で臨みました。ただ、「月の影が迫りくる様子」は撮りたくて魚眼レンズでの全天撮影を試みました。これなら三脚不要で、寝転んで日食を観望しながら、放置したカメラをリモートシャッターで操作できます。ところが全天を覆う雲の下では真っ白な空が写るだけで、「月の影」は判明不可能な残念な状況になってしまいました。



徐々に暗くなる空

雲間に進む部分食、双眼鏡では太陽面に大きな黒点が見え、活動の活発さがかがえます。しかし分厚い雲がかかると、あちらこちらから「あかん〜」の声。いよいよ第 2 接触という 10 秒前にちょうど雲の切れ、みごとなダイヤモンドリングに続いて全円に近い大きなコロナが広がりました。第 3 接触までの皆既時間は 4 分 23 秒、途中何度か分厚い雲がかかりましたが、みごとなプロミネンスが帯状に連なる様子も見えました。そして第 3 接触のダイヤモンドリングまで、途切れ途切れながら全容を見ることができました。



写真提供 磯部健氏
(日本天文同好会)

皆既中の空は、雲の影響もあって思ったほど暗くなかったというのが私の印象です。一方皆既直前にたくさんの鳥の鳴き声が聞こえたり、風が冷たくなったりと、五感で日食を味わうことができました。

今回は「写真は他力本願」を決め込んでの参加でしたので、他の参加者から美しいコロナとプロミネンスの写真を提供していただきました。

大河ドラマ「光る君へ」の中の日食

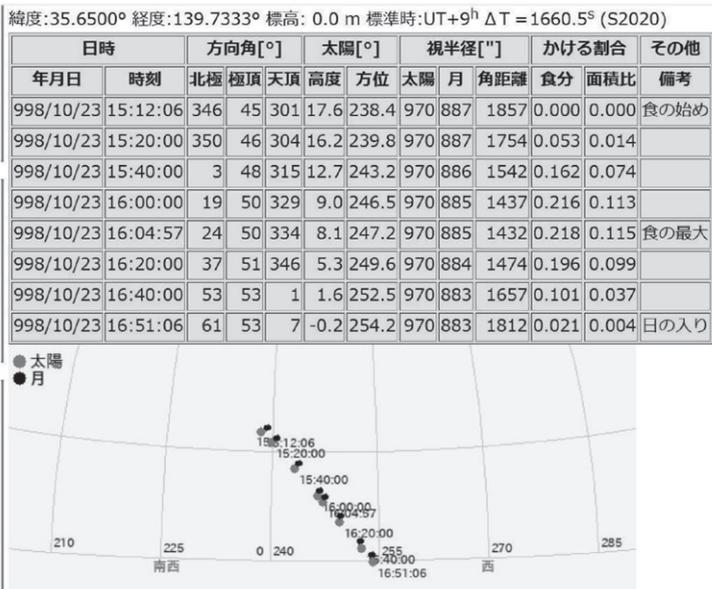
作花一志（京都情報大学院大学）

大河ドラマ「光る君へ」では紫式部と藤原宣孝が結婚した日に日食が起こったと放映されたがそれはいつのことだろうか？

国立天文台暦計算室で娘賢子の誕生（999年）の前年から宣孝没年（1001年）までの間の日食を検索すると

998/10/23 部分日食
 999/10/12 金環日食
 1000/04/07 皆既日食

が見つかるが、最初の日食が最適値である。京都から食の最大は 16:05 高度は 8.1°方位は 247.2°で西南西 食分は 0.2 である。



https://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/eclipsey_s.cgi

西天に低い空にわずかに欠けた太陽に気づいたでしょうか？でもこの日食は当時の暦である宣明暦では予告されていた。

https://wagoyomi.info/sennmyou_nissyokuhyou_v2.html

第16回子ども飛騨天文台天体観測教室

黒河宏企（NPO 法人花山星空ネットワーク）

北アルプスを眺望する豊かな自然に恵まれた京都大学飛騨天文台を訪ねて「本物の自然の心地良さを感じてほしい。科学への夢と宇宙の不思議を見つけしてほしい」との思いで始めたこの天体観測教室ですが、今回はきれいな満天の星空と天の川が姿を現わして、子供達を魅了してくれました。

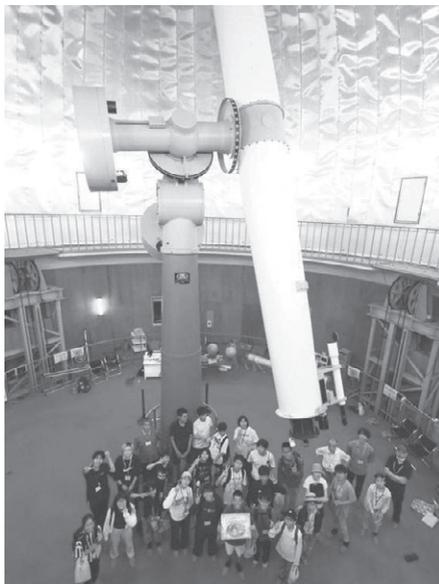
この活動では、天体や植物を自分の目で見てスケッチする体験を重視して、スマホやカメラの持参を禁止しており、観察・学習した内容は学習ノートに順次書き込むようにしてもらっています。

これらのノートから、子ども達の心のこもったスケッチ、実習メモや感想文などを選んでこの後に紹介しています。またそれらに続いて、引率のお兄さんとお姉さんにも紀行文を書いて頂きましたので、今回の天体観測教室の成果についてより詳しく知って頂けると幸いです。

まずは、今回の記念となる数枚の写真を以下に掲載しておきます。



上：65cm 屈折望遠鏡の主鏡と案内鏡で、それぞれ星雲を観察。
右：観測を終わって皆で記念撮影。





左上：ソーラープロジェクターでの太陽観測
左下：SMART 望遠鏡前で記念撮影
右：ドームレス太陽望遠鏡前で記念撮影



西穂高岳への登山口。この子たちの中から、将来ここから先に入って登山する子が現れることでしょう。



高山市の古い町並で買い物。ちょうど旧暦の七夕祭りの真っ最中でした。

今回も途中で少し体調を崩す子もいましたが、引率の西村さん、鈴木さん、白戸さんのお蔭で皆笑顔で帰って来ました。飛騨天文台でお世話になった一本さん、上野さん、伊集さん、大変有難うございました。

今までで一番良い体験ができました

村上聖夏（ノートルダム女学院高校2年）

星空の観察

今回満天の星空を見ることができて、天の川や人工衛星も見ることができたので良かったです。満天で無数にある星々を見てみると星座って星が見えすぎると分からないものだなと思いました。

天の川を実際に見てみて、星空の中にある雲のようだったけれど、本当の雲とは違って薄くモヤッとしていました。天の川の雲のような部分の他に真っ暗な部分があって、その黒は星空の中にある何もない部分よりももっと真っ暗でした。

天の川を見ていると、自分は今日の川銀河の中にいるんだなという実感がわいてきて感動しました。銀河を横から見ているのに真っ暗な部分があり、星の集まりなのに黒い部分があることに対して疑問を持ちました。

すごく天の川について興味を持ったので、これからもっと調べてみたいと思います。

65 cm屈折望遠鏡で見た M57 星雲と球状星団 M13

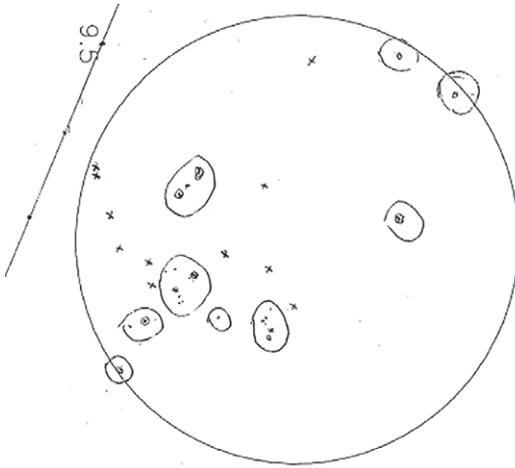


M57: 今までで一番はっきり見えた。
中心の穴が空いているように
見える所の形は円形だった。

M13: とても明るい点の集まり。
特に中心部が明るかった。
一つ一つの星が大きく見
えた。

ソーラープロジェクターによる黒点のスケッチ

今年は黒点がたくさんあってすごく見るのが楽しかったです。大きな黒点のまわりに良く見るとすごく小さな黒点がたくさんあって、それらを見つけるのも楽しかったですし、見つけた黒点が後からドームレス太陽望遠鏡で見た黒点の位置と一致していて、よく見ればたくさんの黒点が見つけれられたことが嬉しかったです。



半暗部まで見れて、活動が活発だということを改めて感じました。

ドームレス太陽望遠鏡での観察

大きなスクリーンで太陽像を見て、ソーラープロジェクターの時よりも細部まで黒点を見ることができて、ドームレスで見た黒点もスケッチしたかったなと思った。

垂直分光器では、いろいろな高度の太陽表面を見ることができると聞いたので、動いている光球や磁場を見る時に、どのようにして見る高度を変えているのか疑問に思いました。

全体の感想

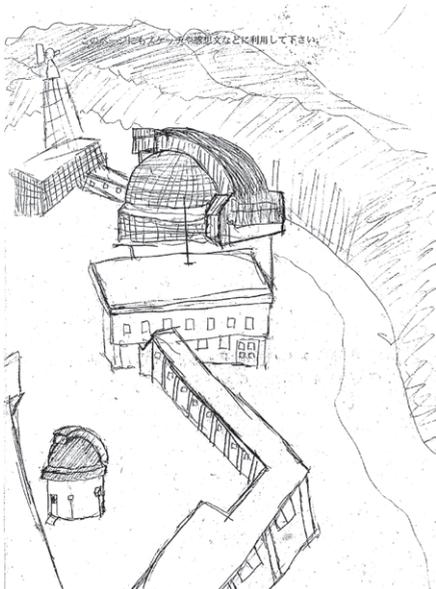
今回飛驒に行って今までにない体験をすることができました。私は過去に3回ほどこのツアーに参加しましたが、今までで一番いい経験になりました。

今年は黒点がすごく多くて観測がとても楽しかったです。SMART 望遠鏡を見に行ったときはプロミネンスやフィラメントも見ることができて最高の経験でした。

1日目の夜は今まで見たことのない程きれいな星空をみることができました。天の川は白いモヤッとした部分と黒い部分がはっきりと見えました。特に、黒い部分は夜空の黒よりもっと真っ黒で驚いたし感動しました。星が数えきれない程あり、いくつかしか星座を見つけることができないくらいでした。

今までで一番良い体験ができました

他に驚いたことは、M57 と M13 をいままでにないくらいはっきりと見ることができたことです。特に M57 はいつもはうっすらと見えてしっかりと形まで見えることはなかったのですが、形もはっきり見えて、今までで一番きれいに見えました。このような星空を見る機会はなかったので、すごく記憶に残りましたし、感じたことを忘れないようにしたいと思いました。



飛騨天文台研究棟屋上でのスケッチ

を乗り越して寒いくらいで景色のことを忘れるくらい感動しました。その時の温度は 18℃ でした。湿度も高く霧も出ていました。展望台へ行ったときも雲で、ロープウエーしか見えませんでした。自分たちがいる場所まで雲が来ていて、少し前までしか見えなくなり、面白かったです。3000m の山が見えたときは一瞬で、雲の間からはるか上空にあるように見えて、とても幻想的で、まるで仙人がいそうな様子に見えました。その様子は今でもはっきり思い出すことができるくらいきれいで、また見に行きたいと思いました。

今回はすごく楽しかったですし、今までで一番良い経験をさせてもらったと思っています。ぜひ来年も参加できたらと思います。

今回お世話になった黒河先生、西村先生、鈴木先生、白戸先生、一本さん、上野さん、木村さんに感謝しています。ありがとうございました！

四十八滝に行ったとき、驚いたことは気温です。去年はもう少し涼しかった記憶があるのですが、今年はすごく暑く感じました。上のほうに上がって行くほど涼しくなっていくのですが、今年は暑い分、滝のそばがより涼しく思えました。

羽が茶色で体が緑のきれいなトンボや川床の色に擬態する茶色のカエルや、たくさんのキノコを見ることができて、とても自然を楽しめたと思います。

新徳高ロープウエーで標高 2000m の場所へ行った時も驚いたことは気温です。ロープウエーに乗っているときは雲が多く、外の景色を見ることができませんでしたが、ロープウエーから降りた時に、温度が涼しい

星空ってこんなにきれいなんだなあ

大江真桜（大久保小学校5年）

(1日目)

宇津江四十八滝に行きました。すべて徒歩で、歩くのがすこしつらかったです。滝にもいろいろ高さがあって、高さが10m以上の滝もあってびっくりしました。足がぼろになりそうでした。

宿についてお風呂に入りました。温泉じゃなかったのがっかりしました。夕ご飯はハンバーグでした。おいしかったです。夜は飛騨天文台にいきました。夜はアジア最大の65cm屈折望遠鏡でM57ということ座のリング星雲とM13というヘルクレス座の球状星団を観測しました。そのあとは肉眼で京都ではめったに見られない満天の星空や天の川も見えました。自分でも「星空ってこんなにきれいなんだなあ」と思いました。

(2日目)

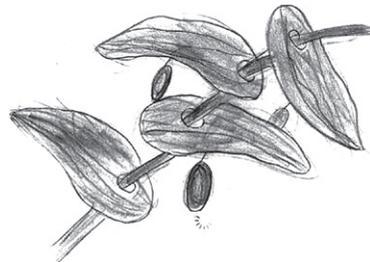
朝早くから天文台に行きました。飛騨天文台の中をぐるぐると歩いたり、太陽の黒点のスケッチをしたりしました。夜はくもっていて1日目の星よりぐっと少なく、雲があるかないかで星の数がかわることにびっくりしました。

(3日目)

しんほ高ロープウエーに乗りました。思ったより高くてこわかったです。鉄とうをつつかするときゆれて、ジェットコースターに乗った気分でした。来年もいきたいです。



電車のまどから見た犬山城

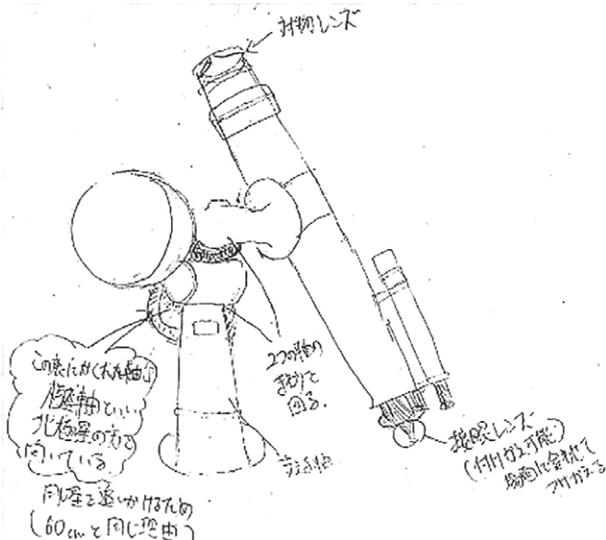


しんほ高ロープウエーの上で見た植物

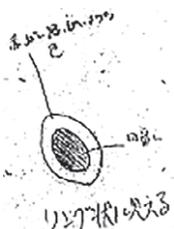
『満天の星空』ってこういうことをいうんだな

新庄ひより（北宇治中学2年）

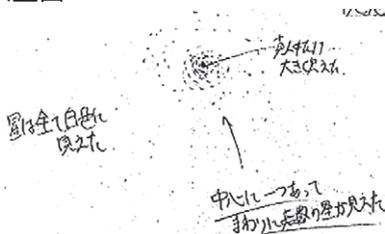
65 cm屈折望遠鏡のスケッチ



65 cm屈折望遠鏡で見た M57 星雲と球状星団 M13



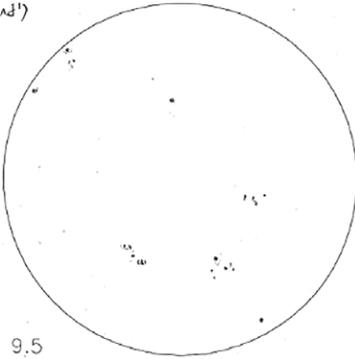
M57 星雲：ぼんやりと、しかし確かにリング状に見えたことに、本当にこんな風に見えるのだと思い驚きだった。望遠鏡で星を見るのは初めてで、星は写真でしか見たことがなかったので感動だった。



球状星団 M13: 想像以上に星がたくさん集合していて驚いた。自分はプラネタリウムにはかなり行くのだが、実際の星はこんな風に輝くのだということが知れて、とても良かった。

ソーラープロジェクターによる観察

8/11:00
新庄(山)

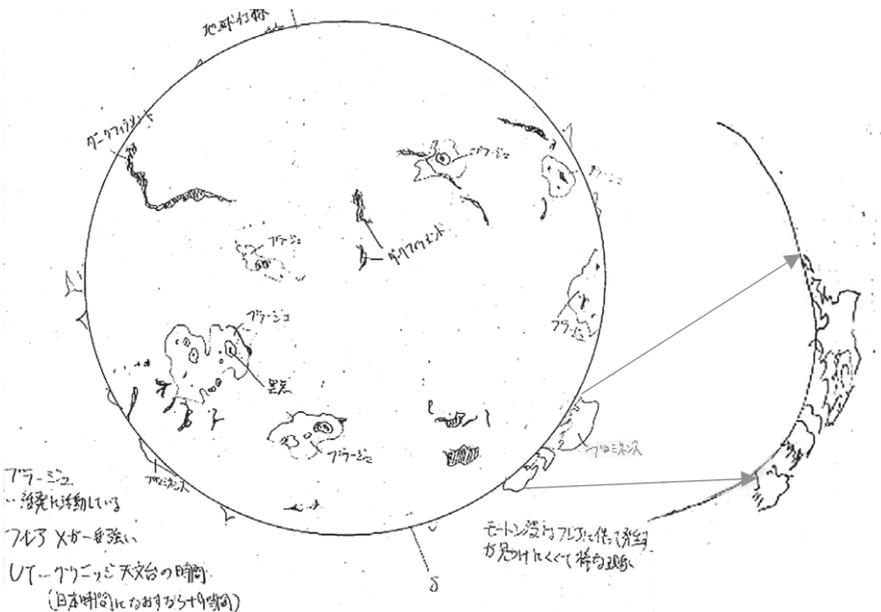


9.5

普段太陽の動きをじっと見るのがなかったもので、2分ほどで円から出てしまったのには驚いた。黒点はグループになったり、単独だったり大きさもバラバラで面白かった。黒点は世界中で観測が続けられているが、どうしてもスケッチだと目分量になってしまうため、それも考えて値の調整を行っているということを知って、ますます黒点に興味をわいた。

屋上にトンボがたくさんいて、ソーラープロジェクターに何匹かとり、帽子にとまったりして人間がたくさんいるにもかかわらずに飛んできたことが不思議に思った。

SMART 望遠鏡でプロミネンスをスケッチ



全体の感想

今回の「子ども飛騨天文台天体観測教室」に参加したのは、新聞の記事で見たのがきっかけでした。私が住む宇治市槇島町の周辺は田畑に囲まれた場所ですが、街灯や民家のあかりも少なからずあるため、一等星、二等星くらいが見えるくらいです。それで本物の星空を見たいと思い応募しました。

実は私は理系ではなく文系で化学などは少し苦手です。天体も仕組みがイマイチ分かっておらず、上手く皆となじめないかもしれないと思っていました。ところが、実際に京都駅で集合して話しかけてみると、皆明るく柔らかい雰囲気です、本当に安心しました。電車でも隣の席の今回 4 回目だという大先輩が車窓の見るべきスポットを教えてください、先生方が声をかけてくださったりして、楽しく時間を過ごせました。金の信長像や岐阜城は周りの人が教えてくれなかったら気付かず見逃していたと思うので本当に感謝です。

宇津江四十八滝では、先生のガイドを聞きながら透きとおった水の流れる小川や滝を眺めたり、水辺まで下りて行って、水の冷たさにグループ皆ではしゃいだりして、山の急な階段も気にならないほど楽しかったです。グループの人と仲良くなり、様々な生物や自然についての話を聞かせてもらい、初めて知ること見ることばかりの新鮮さにワクワクしました。オレンジ色の羽のきれいな色のトンボや怪しいキノコなどが見られました。

旅館に向かう道中も、だんだん標高が上がって耳が変になる感覚すら新鮮で、天文台に向かう道はととも暗く、バスの電気も消した後は、異世界に来たような不思議な感覚でした。

ワクワクしながら入った天文台で、65 cm屈折望遠鏡を見たときの驚きは今年一番くらいです。その大きさもさることながら、ドーム全体が動く時の迫力はものすごく。想像以上で興奮しました。

M13、M57 が写真で見たような形にこれだけはっきり見えるというのは人生で一度あるかないかくらいだと思うので、本当に貴重な体験をさせてもらえたと感じます。

そして本命の星空は奇跡的に晴れており、『満天の星空』ってこういうことをいうんだなとはっきり感じました。天の川が見えました。さそり座やいて座、いるか座、わし座、勿論夏の大三角も。とにかくたくさんの星座が見られました。今までの人生の中で一番すばらしい景色を見たと思うし、参加できて本当に良かったです。

来年は受験ですが、機会があればまた参加したいです。

今までで一番良い体験ができました

山口明穂（紫明小学校 5 年）

ぼくは沢山の星が見たくて参加しました。この教室はぼくのそうぞう以上に星がキレイでたのしく、参加してよかったと思います。特に 1 日目の星空はすごくキレイで心がかんどうでいっぱいになりました。

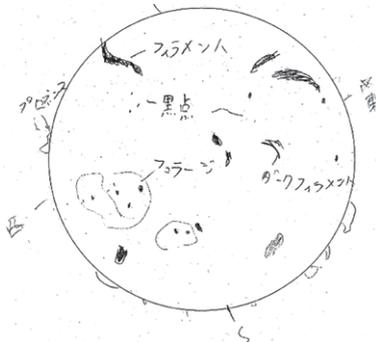
また、飛騨天文台の「65 cm 屈折望遠鏡」や「SMART（スマート）望遠鏡 (Solar Magnetic Activity Research Telescope : 太陽磁場活動研究望遠鏡)」、「ドームレス太陽望遠鏡」や「60 cm 反射望遠鏡」などたくさんの望遠鏡もカッコよかったです。



ぼくが見た星の中で、
琴座の M57 星雲や天の川
などがとくに気に入りました。
とてもふわふわしてそうで、
キレイだった。

ほかにも、星だけでなく、宇津江四十八滝や、新穂高ロープウエーで上がった 2000m 以上の山々の自然も美しかったです。

さらに、ソーラープロジェクターを作って観察した黒点や「SMART 望遠鏡」で見たプロミネンス、フィラメント、プラージュ、「ドームレス望遠鏡」分光した太陽スペクトルなどもとてもすごかったです。



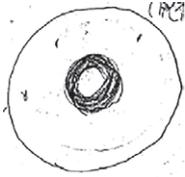
SMART 望遠鏡で見た
太陽のスケッチ

あらためて、NPO 法人花山星空ネットワークのみなさん、京都大学大学院理学研究科附属天文台の方、民宿「長七」のみなさんも有難うございました。

私の宝物となりました

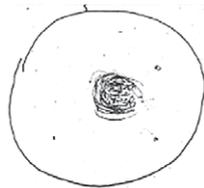
濱田怜那（横浜雙葉中学2年）

65 cm屈折望遠鏡で見た M57 星雲



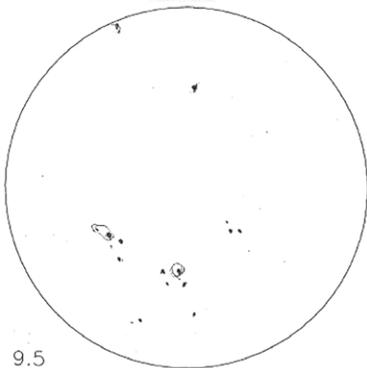
小さい星がたくさん集まっているように見えました。遠くにある星でもはっきり見えました。これはある星が爆発したあとらしい！何故星は爆発するのか？

65 cm屈折望遠鏡で見た球状星団 M13



きれいな球状星団が見えました。色は白やオレンジ色が確認できました。球状星団は名前に「球状」とあるように丸いのか？

ソーラープロジェクターによる黒点のスケッチ



思ったよりも簡単に組み立てられて、材料も身近にありそうな物だったので、頑張れば家でも組み立てられるのではないかなと思いました。

屋上を持って上がって太陽像を記録用紙にうつしましたが、地球が周っているからか、太陽の位置がずれてしまうので難しかったです。とても簡単に太陽が見れて驚きました。

こんなにも黒点がかっきり分かりやすく出ていて驚きました。太陽を観察している途中に雲がかかってきて、その雲の形がとてもふわ

ふわしていて面白かったです。

不思議に思ったのは（この観察には関係ないですが）いつどこで、どうやって太陽ができたかです。あれほど光っていてエネルギーを出している太陽が今後どうなっていくのかも気になりました。

観察の場所はとても見晴らしが良く、のどかでした。
またトンボが何匹もいてとても楽しかったです。

全体の感想

初めて「子ども飛騨天文台天体観測教室」に参加し、たくさんの経験をし、色々な知識を得て、それらは私の宝物となりました。

初日は、不安な気持ちでいっぱいでしたが、宇津江四十八滝がその気持ちを包み込んでくれました。滝のすんだ流れる音や沢山の動植物は、都会では味わえないような自然の豊かさを教えてくれました。山を登るのが少し大変だったので、もっと体力をつけたいと思います。（将来の夢が宇宙飛行士なので!）。

私は一日目の飛騨天文台で見た M13 がとても印象に残りました。まぶしく光る星々がきれいでした！

二日目は友達もできてとても楽しい 1 日でした。太陽の解説はとても分かりやすく、これまで疑問に思っていたところも理解ができました。また、今まで知らなかった知識も得ることができて良かったです。太陽の観察をしたり、色々な望遠鏡を見せてもらうのは、とても貴重な経験でした。私は望遠鏡の中で、特にドームレス太陽望遠鏡に興味を持ちました。思っていた望遠鏡の形とまったく違う形で驚きました。特に光をそのまま入れて 2 階で観察する仕組みが面白いと思いました。色の帯の中にある黒い線は元素があるからということに興味を持ちました。また色々な星を観察し、黒い線の量を比較してみると面白いと思いました。

三日目はロープウエーに乗り、3000m級の大きな山々を見ることができました。ここでも、自然とふれあうことができたので良かったです。高山植物についても興味を持ちました。

天体観測教室は、2泊3日という短い期間でしたが、様々な貴重な体験をすることができました。

私は一日目の夜に、飛騨天文台で見たあの満天の星空を、大人になっても忘れないと思います。将来、宇宙飛行士になって、あのきれいな星空を間近で見たいと思いました。そのためにも、今後勉強や運動をもっと頑張りたいです。

この合宿に参加できて本当に嬉しかったです。来年もできたら参加したいと思います。

星空は一生の思い出になりました

中村さち（大久保小学校 6年）

電車の窓から見た景色

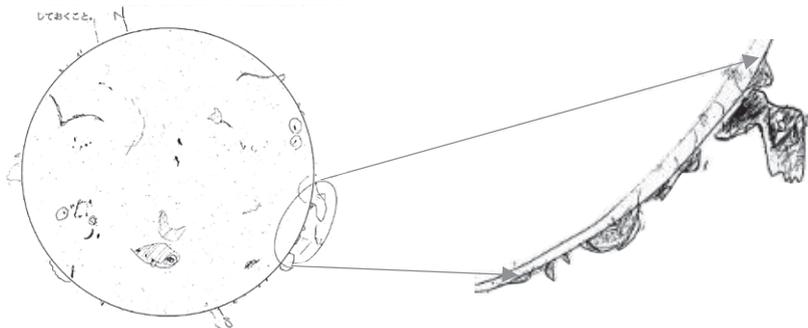


犬山城 山の上にお城があるのが かつよかったです。山の上の一つ だけあるから迫力がすごかったです。



飛水峡 この地形が自然の力だけで つくられたのがすごいと思いまし た。水がとうめいできれいだから 入りたくなりました。

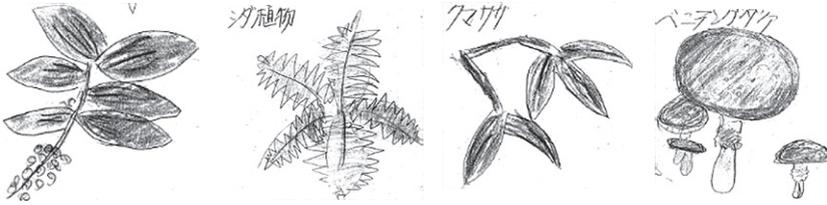
SMART 望遠鏡で見たプロミネンス



一つのところに望遠鏡が 4 つついているのに、見える太陽がそれぞれちがうのは、どういう仕組みなのか疑問に思いました。とても遠くに太陽があるのに、細かい位置や大きさのフィラメントや黒点プロミネンスが見えるのがすごいと思いました。

太陽は何で見るかによって見え方が全然ちがうことにおどろきました。カメラによって太陽の色がそれぞれちがうから本当の太陽の色が知りたいと思いました。宇宙には酸素がないのに、どうして太陽は燃えているのか不思議に思いました。

新穂高ロープウエーで上って考えたこと



山の上のほうへ行けば行くほど雲が多くなることを初めて知りました。また、ロープウエーは重力で下がったりするのではなく、ワイヤーの力で動いていることに驚きました。どうして高くなると気温が低くなるのか気になりました。なぜなら上に行くと太陽が近くなるはずなのに寒くなるからです。クマザサは、どうして他の植物より多いのか知りたいです。

全体の感想

この3日間沢山見たり聞いたりできてとても楽しかったので来てよかったと思いました。

1日目の山に登って宇津江四十八滝を見た時、とても自然が豊かで感動しました。これが全て自然の力でできているのがすごいと思いました。

夜の星空は見たこともないくらいきれいで、一生の思い出になりました。星空を自分の目でしっかり観察できたこともうれしかったです。

とても大きな望遠鏡で細かい星を見たことも楽しかったです。暗いところでしか見れないこともあることを学びました。

宿での関わりで新しい友達も多くなりました。みんなで助け合った生活できました。わからないところがあっても先生が詳しく教えてくれたのでよくわかるようになりました。

2日目の太陽の学習で、プラージュや黒点、プロミネンス、フィラメント、フレアーについて詳しく知れたので、太陽に興味をもちました。自分たちが実際に組み立てたから、構造や使い方が分かりやすかったです。分光器の仕組みが難しかったです。

3日目のロープウエーは少しこわかったけど、上から見る山のはくりよくすごかったです。もっと他の種類の高山植物を調べたいです。

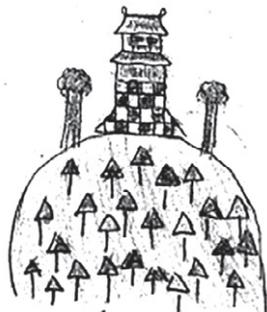
市内見学で気づいたことは、木の製品が多いということです。林業が盛んだからだと思います。さるぼぼが色によって役わりがちがうことを初めて知りました。町を歩いているとその町の伝統や歴史が見えてきました。

星や植物や町を知れるとても良い経験をしたと思います。いろんな人とふれ合える機会でもありました。

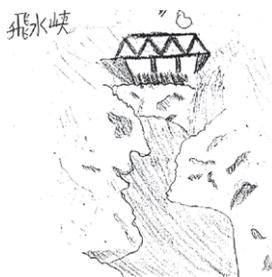
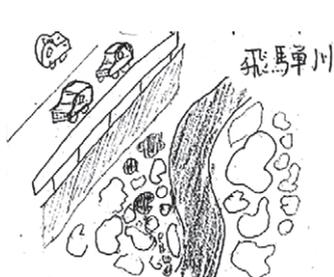
はじめて見た天の川にびっくり！

飛松瑶太（洛星中学校 1年）

電車の窓から見た景色



岐阜城。
彦根城も見えた!!
途中の大垣に大垣城がある
のでそれも見たかった。



白い大きな岩がたくさんあり、
きれいだった。また、川もすき
通っていてきれいだった。

65 cm屈折望遠鏡で見た M57 星雲と球状星団 M13



M57 星雲：とても有名な星雲を
みられて感動した。
色はよく見えなかった
けど、環がすごくきれい
に見えた。



球状星団 M13：とにかく星がたく
さん集まっている星団
だった。こんなに星を
見たのは初めてで、
きれいだった。

ドームレス太陽望遠鏡で不思議に思ったこと

地下まで作ったのは、ただたんに高くなってしまいうので、地下に作ったのかな？分光するのになぜ真空状態を保たなければいけないのか？真空にするための技術に興味を持った。コンピューターがたくさんあるところはどうしても熱くなってしまいうので、それでコンピューターが誤作動しないようにエアコンが必要ということが分かった。

分光した光は色が大切なのではなく、黒い線が大切ということを知った。また、黒い線の位置だけで大気の成分が分かるのはびっくりしました。

全体の感想

僕は、今回の「子ども飛騨天文台天体観測教室」で初めて飛騨天文台に行きました。一日目の夜では天気にも恵まれてM13・M57を望遠鏡で見ました。どちらもとてもきれいに見えてとても感動しました。外に出てみると肉眼で天の川が見えました。初めて天の川をくっきりと、本当に川のように星がたくさん見られて感動しました。他にも、夏の大三角形、北斗七星、カシオペア座、さそり座などたくさん見られました。

二日目の夜ではたくさん雲が出ていたけれども、二重星を見ることが出来ました。肉眼で見ると一つの星に見えるけど、望遠鏡で見ると赤と青の星が二つ近い位置で見られてとてもきれいでした。その後は雲が全面を覆い、見られなくなってしまったけれど、とても貴重な体験が出来てうれしかったです。

天体観測だけでなく、宇津江四十八滝、新穂高ロープウエー、高山観光もしました。宇津江四十八滝は歩くのが少し大変だったけれども、沢山の種類の滝を見たり、さわったりしてとても気持ち良かったです。また、登り終わった後に広場で川遊びしたり、友達や先生とおしゃべりが出来てとても楽しかったです。

新穂高ロープウエーは少し雲が出ていたけれども、時々ゴツゴツとした高い山々が見えて圧巻でした。そこでは”頂ソフトクリーム”が売っていて、友達が食べていてとても美味しそうだったので、次行ったときは食べたいです!!

高山観光では、古い町並みを楽しみながらご飯を食べたり、お土産を買ったりしてとても楽しかったです。さらに季節はずれの七夕祭りが行われていて、町並みに華々しいかざりがされていてとてもきれいでした。

また、この合宿で泊まった長七では、ご飯はとても美味しいし、お店の人はとても優しい人で、楽しく充実した三日間を送ることが出来ました。

来年度の合宿も行きたいなと思いました!!

太陽黒点の半暗部がはっきり見えた

吉田恵風（東山中学校 3年）

星空観察

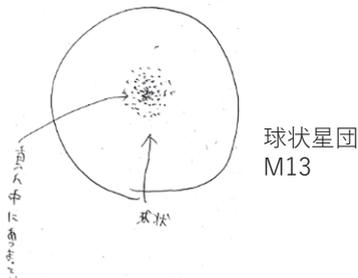
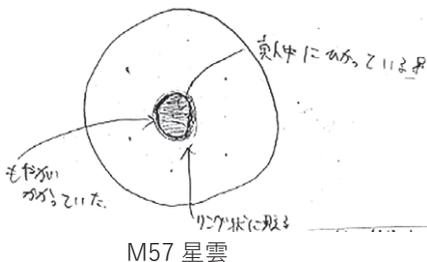
1日目の夜空はとてもきれいで、都会で見えてきた一等星ぐらいの星がたくさんあり、星座を見つけるのは難しかったです。けれども、夏の大三角である琴座、わし座、白鳥座が見えたり、さそり座はアンタレスだけでなく、サソリの手や、しっぽの先まで見えました。はじめて知ったのは、キリン座という星座で、そのような星座があると知らなくておどろきました。天の川も見えてとても幻想的でした。

全体の感想

僕はこの飛騨高山の天体観測には自分から行きたいと思ったわけではなく、以前参加した兄が僕にも勧めてくれたので、その流れで行くことを決めました。けれどもいざ行って見ると、星もたくさん見ることができ、友達もたくさんできて楽しかったです。僕がこの二泊三日の旅行で学んだことはたくさんあります。

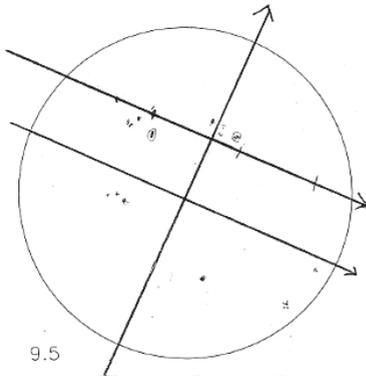
一日目には宇津江四十八滝に行きました。初めからスケールの大きい滝が続いていました。しかもその一つ一つに名前とその意味が書かれていておどろきました。山の頂上には、登っている時には想像もできないほど開けた場所があり、小川が流れていて、魚やカエルなどの水生生物や、バッタやカマキリなどの昆虫もいて自然豊かでした。なかでも一番おどろいたのは、かなり蒸し暑かったにもかかわらず、蚊が一匹もいなかったことです。

一日目の天体観測では、65 cm屈折望遠鏡で琴座の M57 星雲やヘルクレス座の球状星団 M13 を見ました。二つともすごく暗かったけれど、この望遠鏡を使うと、どんな違いがあるのかがすべて分かりました。



また空に雲がほとんどかかっていなかったのので、屋上に出て夜空を見ると、今までに見たことのないほどの星が空をうめつくしていて、星座を探すのに一苦労しました。

二日目は朝から夕方まで飛騨天文台にいて、午前中は一本先生と黒河先生の二人が、太陽の磁場の周期についてや黒点のできかたなどいろいろなことを教えてくれました。また、二人一組になって望遠鏡を自作して、それで太陽を見ました。



太陽の黒点だけでなく半暗帯まで、思ったよりはっきり見ることができてよかったです。

ソーラープロジェクターによる太陽黒点のスケッチ

太陽が動いているように見えるのは知っていましたが、この望遠鏡の影を見ていると、思ったより早く動いていることを見ることができてうれしかったです。

午後からは 60 cm 反射望遠鏡、ドームレス望遠鏡、SMART 望遠鏡を見ました。ドームレス望遠鏡と SMART 望遠鏡では同じ太陽をそれぞれ見るのですが、見方や見え方が違っておもしろかったです。中でも一番おどろいたのが、ドームレス望遠鏡で、分光器の黒いすじから太陽大気の成分を見たりすることでした。

夜の飛騨では 1 日目ほど晴れてなくて、天文台では星がよく見えなかったのですが、民宿である「長七」にもどるときれいに見えていました。

三日目は朝から新穂高ロープウエーに乗りました。頂上は思ったよりすずしかったです。頂上には雲がかかっていて他の山はあまり見えませんでした。けれども都市部には見られない植物や木を見ることができました。

高山観光では飛騨ラーメンを食べたあと高山陣屋に行きました。高山陣屋はとても広くて今の市役所みたいでした。

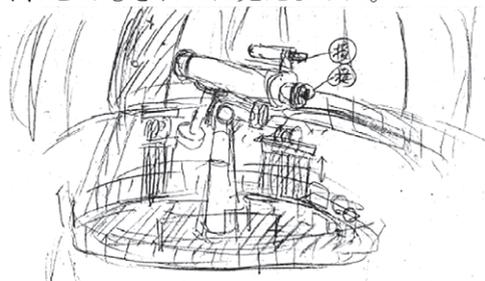
最近黒点の周期がいい時期らしいので、また来年も参加して観察したいです。

星々の輝きが最も心に残りました

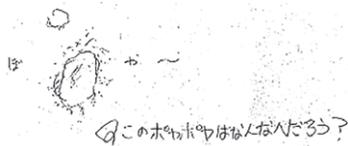
山口瑞穂（洛北高校附属中学校 3年）

一日目は滝と星を見ました。激しい水しぶきを立てる滝は、大自然の力を感じさせてくれました。

夜は晴れていたなので、満天の星を見ることができました。月のない日を選んでいたらしく、とてもきれいに見えました。



65 cm屈折望遠鏡とドーム



琴座の M57 星雲



ヘルクレス座の球状星団 M13

二日目は太陽を見ました。途中空がくもってしまうときもありましたが、黒点やプロミネンスを観察することができました。

望遠鏡も見ました。

三日目はロープウエーに乗りました。残念ながら雲がいて遠くの景色を見ることはできませんでしたが、雲と同じ高さに行くというきちょうな体験ができました。

また、宿泊させていただいた宿「長七」では、おいしいごはんをいただきました。サービスがすばらしかったです。

私が三日間で最も心に残っているのは、一日目の夜、暗い空に広がった星々の輝きです。天の川をあんなにもはっきりと見れたのははじめてで、ほんとうに感動しました。楽しかったです。

満足度 1000%の子ども飛騨紀行

白戸春日（京都大学理学研究科 D3）

自己紹介

あすとろんの購読者の皆様、こんにちは。京都大学理学研究科太陽物理学研究室博士課程 3 年の白戸春日と申します。この度、8 月 3 日—5 日に開催されました第 16 回子ども飛騨天文台天体観測教室で、先生方とともに子供達を引率させて頂きました。その際の楽しかった出来事などを、紀行文として共有させて頂きたいと思います。

一日目（京都から飛騨へ、宇津江四十八滝と満天の星空）

朝早く京都駅を出発し、特急で高山駅まで向かいました。車窓から見える景色が徐々に街から大自然へと変化していく様子は、何度も飛騨天文台に観測に行っている私自身も毎度感動するところです。子供達も、目の前に迫る大きな山や飛沫をあげて流れる河、両手では抱えられないような岩が見えてくると歓声を上げていました。4K テレビで見ているのとはまた違う、生で見る良さを実感します。

高山に着いて最初に向かったのは宇津江四十八滝です。引率者 4 名に合わせて 4 グループに分かれ、大小様々な滝を見ながら急斜面の山道を登り、頂上の草原を目指します。四十八滝というだけあって、様々なところで少しずつたくさんの水流が、合流したり分岐したりを繰り返し、見るものを飽きさせない景色とバリエーションを創り出していました。中でも最大の滝「王滝」では自然のミストによってとても涼しく、水の透明度も高く、流れ落ちるところのそばには不動明王の祠もあり、非常に神聖な場所を感じられました。14 時頃だったことと太陽との位置関係の都合により太陽光が直接降り注ぐ様子は見られませんでした。時間帯を選べばきっと、そのミストで太陽光が分散しそれはそれは美しい虹がかかることでしょう。頂上の草原に着くと、疲れと一旦の安堵から日陰などで休む引率者を尻目に、子供達は尚も大はしゃぎ。川で笹舟を流したり、ヤゴやアメンボを観察したり、野苺を見つけて食べてみたり。今の時代に忘れられがちな、そして私自身も過ごしたことの無い、どこかノスタルジックな幻想風景の一部になったような気がしました。

宿に到着し、入浴と夕食を済ませれば、次の舞台は飛騨天文台です。天候が非常に良かったため、65 cm 屈折望遠鏡で星空を観察しました。この日の

ターゲットは琴座の M57 星雲（惑星状星雲）とヘラクレス座の M13（球状星団）。望遠鏡の準備が整い、列に並んで順番に望遠鏡を覗き込んだ子供達からは次々と歓声が上がっていました。そして今見たものを忘れるまいと、すぐさま学習ノートに書き留める。その姿はまさに天文学者でした。

一頻り望遠鏡で観測し、天文台を後にしました。最後バスに乗り込む際、ふと上を見上げるとそこには満天の星空が。しばらく眺めていると瞳孔が開き、どんどんと見える星の数が増えていきます。時には流れ星が見えることも。「この星々は実は地球からの距離が全然違うんだって」、「あの星空の中を泳いでみたい」、「夏の大三角を見つけた!」、「さっき望遠鏡で見た星はどこにあるんだろう?」…。周囲に灯りが無いからこそその絶景でした。

二日目（飛騨天文台で太陽ざんまい、満天の星空その2）

朝は 6 時起床。子供達は朝から元気いっぱい。この日は朝から晩まで飛騨天文台で太陽や星の勉強です。まずは大講義室で一本潔先生（京都大学名誉教授）に太陽の講義をして頂きました。太陽といえば、ただ「明るい」「眩しい」「エネルギーのもと」と思うだけかも知れませんが、実はたくさんの謎を抱えているのです。世界の名だたる研究者が寄ってたかって知恵を絞っても理解できないような深い謎が。深く知れば知るほど面白く難しい太陽を、子供達には少しでも知ってもらえたでしょうか？（図 1）



図 1 一本先生の講義を聞きながらメモを取る真剣な表情

講義の後は 2 人ずつペアを組んで、ソーラープロジェクターの製作に取り組みました。目的は、手元の紙に太陽を投影し、黒点の様子を観察することです。写真付きの説明書と睨めっこして、ああでもないこうでもないと言いつつも手を動かし、着々と装置を完成させていきました。出来上がった

プロジェクターを持って今度は屋上へ。時々厚い雲が太陽を覆うため何度か小休憩を挟みながらにはなりましたが、最終的には無事に黒点のスケッチを終えることができました。

このままでは終わりません。「自分たちが描いたスケッチを使って、測定した太陽が直径分移動するのにかかる時間を知ろう、今日の黒点数を数えよう」のコーナーです。大講義室に戻って、グループごとに時間を発表して比較しました。次に、計算式にしたがって黒点数を計算し、グループごとに発表し、最後に答え合わせを行いました。移動時間はすべてのグループがほぼ同じ答えになった一方、黒点数はまちまちになりました。どれだけ小さなものにも気付けたか、複数の黒点が集まったものをどれだけ分解して認識したかで大きな差が生まれたようです。最終的に提示された答えとの違いに驚愕の声がたくさん上がっていました。(図 2)



図 2 太陽の直径分移動するのにかかる時間はどれくらいだった？

昼食後は 4 グループに分かれて天文台内を見学です。2 時間かけて、ドームレス太陽望遠鏡で分光スペクトルの観察、太陽磁場活動望遠鏡でプロミネンスのスケッチ、60cm 反射望遠鏡の見学をしました。説明して下さるスタッフの方々にとっては慣れた用語でも、子供達は普段聞きなれない言葉の荒波に揉まれて大変だったことでしょう。それでも時間は有限、次の見学場所への移動が迫る中、一心不乱にペンを走らせていました。(図 3)



図3 (左) ドームレス太陽望遠鏡の下の分光装置が置かれている部屋にて。リアルタイムの太陽光を虹色に分けている。(右) 太陽磁場活動望遠鏡によるリアルタイムの太陽像がモニターに表示されている。左が白色光、右がH α 線を見た太陽。

あっという間の2時間がすぎ、宿へ帰還。入浴と夕食を済ませ、再び天文台へ。65cm 屈折望遠鏡で星空観測です。昨日ほどではないにしても好天に恵まれ、この日ははくちょう座の先端にあるアルビレオを観察しました。金色と銀色に見えることから金星銀星という別名で知られるこの二つの星は、実は地球との距離が全く異なります。望遠鏡を覗いてその美しさに歓声を上げ、距離が異なることを知って驚嘆の声を上げる。その様子に、かつての自分の姿を思い出しました。最後にバスに乗る前、もう一度空を見上げればほぼ満天の星空。流れ星を見つけた子もいて、そばにいる人に一所懸命に報告する姿が微笑ましかったです。

三日目（新穂高ロープウェイ、高山散策、京都へ帰還）

この日も6時起床。朝食後荷物をまとめて宿の方にお礼を言い、新穂高ロープウェイに向かいました。ゴンドラは2階建てで、上下に分かれて乗り込みました。快晴だったおかげで登っている間も景色は最高でした。頂上の展望台に着く頃には少々雲や霧が出ていて部分的に真っ白でしたが、少し降りて高山植物などを観察する分には問題なく、非対称な葉や変わったキノコなどを見つけてはノートに書き綴っていました。



図4 ロープウェイを使って辿り着いた山頂にある、360度見渡せる展望台。

空の旅を満喫した後は高山駅付近の古い街並みを自由散策しました。多少構成メンバーは変わりつつも、基本的には初日に四十八滝で山登りしたメンバーで、地図を片手に冒険です。この頃にはもうみんなが仲良しになっていて、改めてメンバー構成でグループ分けしても良かったかも知れません。子供達の順応性の高さには本当に驚かされます。通りでは旧暦の七夕が近かったようで色とりどりの七夕飾りが何本も飾られ、伝統工芸品や和食洋食店、土産物店などが所狭しと軒を連ねていました。子供達は「あれがいい」「これもいい」と狩猟本能全開で駆け回っていました。そんな子供達の意見をひとつにまとめるのに、ひとりっこの私は一苦勞。親御様の凄さを実感するばかりでした。

全員集まったかを確認しバスに乗り込み、高山駅へと向かいました。帰りの道中も子供達は静かすぎず騒がしすぎず、散策の間に自分のグループであったことを共有したりお土産を眺めたり、学習ノートの完成に勤しんだり...旅行の思い出を共有する相手がいれば、楽しさも倍増するというものですね。

おわりに

総じて大きな事故や怪我もなく、また非常に素晴らしい天候に恵まれ、個性豊かな子供達とともに飛驒の自然を満喫させて頂きました。この会を企画して下さった黒河様、西村様、同じく引率者として同行した後輩の鈴木くん、飛驒天文台の方々、大人数の宿泊を支えて下さった長七の方々、そして、子供達にこの機会を与えて下さった保護者の皆様に、この場を借りて心から感謝を申し上げます。

幸運に恵まれた子ども飛騨天体観測 〈紀行文〉

鈴木海渡（京都大学大学院）

はじめに

今年は8月3日から二泊三日で天体観測教室を実施しました。夜間の天候に恵まれなかった去年に比べ、幸運にも昼も夜も晴れ、太陽と星の両方の観測を行うことができました。天体観測以外にも自然と触れ合う様々な活動を通して、子どもたちに大きな学びと感動がもたらされました。以下に当日の記録を記述します。

一日目

8時10分にJR京都駅に集合し、特急ワイドビューひだ25号に乗車して飛騨高山へ向けて出発しました。車内で子どもたちは窓からの景色の変化を楽しみ、名所に差し掛かった時には目に焼き付けた景色やアナウンスを忘れぬよう懸命に記録する様子が見られました。車内で昼食を済ませ、高山に到着。バスに乗って目的地へ向かいました。

最初の目的地は宇津江四十八滝でした。4班にわかれて山道を登り、合わせて13本もの滝を見ることができました。特に大きな滝のふもとでは滝つぼからの水飛沫が感じられ、迫力のある記念写真を撮ることができました。道中には展望台もあり、山登りのご褒美のような北アルプスの大パノラマは息を呑むほどの美しさでした。頂上には広場があり、疲れ知らずの子どもたちは自然を活かして思い思いに遊んでいました。



滝を眺めている様子

下山して移動し、民宿「長七」へ到着。ここには3日間を通してお世話になり、毎食のようにシャキシャキの新鮮な野菜を食べることができました。入浴や夕食、自己紹介を終えると、またバスに乗り飛騨天文台に出発しました。



65cm 屈折望遠鏡をのぞく様子

険しい山道を登り、天文台に到着しました。この日の夜はよく晴れていて、リング状星雲や夏の夜空の観察を行うことができました。65cm 屈折望遠鏡では、職員の木村さんの解説のもと、リング状星雲の観測を行いました。子どもたちは大きな望遠鏡が動く様子に驚いたり、望遠鏡をのぞいて見えた星雲に感動したりしていました。屋上に出てみる

と満点の星空や天の川がはっきりと見え、時には人工衛星が横切る様子も見ることができました。子どもたちは夜空に指をさして星座をなぞったり、広い空を見まわしたりして星と同じくらい目を輝かせて観察していました。

二日目

二日目は時折曇りながらも、比較的晴れの時間が多く観測を行うことができました。お互いに見ず知らずがほとんどのはずの子どもたちですが、この日の朝にはもうすっかり打ち解けていた様子でした。朝食を摂り天文台へ上がると、午前中のイベントである太陽の観測が始まります。一本先生のクイズを交えた講義を受けて楽しく太陽への理解



一本先生による講義

を深めたのち、太陽の黒点を観測するためのソーラープロジェクターを二人一組で組み立てました。組み立てた装置を用いて、黒点のスケッチをとったり、太陽が直径分動く時間を測定したりしました。太陽の日差しをジリジリと浴びながらも、実習中は子どもたちが互いに協力して作業や観測を行う姿が見られました。

昼食のお弁当をいただいた後、午後は4班にわかれドームレス太陽望遠鏡、太陽磁場望遠鏡 (SMART 望遠鏡)、60cm 反射望遠鏡の説明を受けました。



太陽黒点の観測の様子

説明を受けました。

ドームレス太陽望遠鏡では、上野先生の案内で太陽のスペクトルを観察しました。2階の水平分光器室にて、赤から紫の光の帯や紫外線、赤外線の話、スペクトルの中にある暗線からどのようなことが分かるかを解説していただきながら、子供たちは色鉛筆を用いてメモやスケッチを懸命にとっていました。

を懸命にとっていました。

SMART 望遠鏡では、天文台職員の伊集さんの解説のもと、太陽全面の観測を行いました。この日はフィラメントやプロミネンスが良く見え、ほぼリアルタイムの太陽の様子をスケッチすることができました。



60cm 反射望遠鏡をスケッチする様子



SMART 望遠鏡の説明を受けている様子

60cm 反射望遠鏡では、前日に観察した屈折望遠鏡との違いを意識したり、望遠鏡の中をのぞいたりしながら注意深くスケッチを行っていました。望遠鏡が星を追い続ける仕組みを理解して深く頷いている様子が印象的でした。

記念写真を撮って宿に戻り、入浴と夕食を済ませると、星空観察のために再度天文台へ向かいました。2 日目の夜は初日ほど気持ちよく晴れたわけはありませんでしたが、雲の隙間を狙って 65cm 屈折望遠鏡で天体を観測することができました。

三日目

朝食の後宿舎を出発し、バスで新穂高ロープウェーへ向かいました。時折大きく揺れるロープウェーに驚きつつも、周辺の山々の絶景を楽しみながら一気に穂高の山を登りました。西穂高口駅に着くと、少し肌寒く感じるほど涼しい高山の空気に出迎えられました。子どもたちは標高 2000m の空気の中で深呼吸をしながら、展望台からの景色や高山植物のスケッチをとっていました。

ロープウェーで下山すると、いくつかの班にわかれ高山市の観光をしました。各々が食べ物から記念のおもちゃまで、さまざまなお土産を購入して楽しんでいました。

3 日間のプログラムを終え、再び列車に乗って京都・名古屋への帰路につきました。車内では 3 日間の実習をまとめたり、感想を書いたりしたのち、すっかり仲良くなった様子でお菓子を分け合いながら談笑していました。京都駅に到着すると、簡単な挨拶をしたのちに解散となりましたが、子どもたちはお互いに別れを惜んでいる様子でした。



展望台からの景色を眺める様子

宇宙の水を求めて 水探査から始まる宇宙大航海

長谷部信行・内藤雅之・清水創太 著
A5判 / 204頁 / 定価3,190円 (税込)

水探査の歴史と成果についてのさまざまな疑問をQ&A形式でやさしく解説。



彗星の科学 改訂版

知る・撮る・探る

鈴木文二・秋澤宏樹・菅原 賢 著
B5判 / 174頁 / 定価3,520円 (税込)

この一冊で彗星の全てがわかる! 最新の彗星像と観測技術に対応した決定版。



Astronomy-Space Test 2025 CALENDAR

A4判 (使用時A3判)・価格2,200円 (税込)

美しい天体写真を中心に綴った天文宇宙検定カレンダー。各月にはフラムステッド星図、月の満ち欠け、主な天文現象や宇宙開発史に残る数々の記念日、天文宇宙ミニテストを掲載。



〒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

リポD SPACE PROJECT

リポビタミン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!

リポビタミンD 指定医薬部外品 疲労回復・栄養補給

リポビタミンD公式
宇宙応援ホームページ



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~



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!

彗星あおぞら印刷

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

事務局からのお知らせ

今年の夏は昨年にもまして異常な暑さでしたが、皆様にはご健康にござされておられると存じます。10月になると昼間はまだまだ暑いものの、朝夕は幾分涼しくなりました。天文台では、夕刻になると秋の虫たちが鳴き出し、秋らしくなってきました。

さて、夏休みに実施しました子ども飛騨天文台天体観測教室が天候にも恵まれ、大成功に終わりました。その報告がこの号に掲載されていますので是非ご覧ください。花山天体観望会では、天候が優れない時間帯もありましたが7月に「星雲と星団」、9月に「名曲と土星」を皆様に楽しんで頂けました。

今後とも、花山星空ネットワークが開催いたします観望会などへ、たくさんのご参加をお待ちしております。

今後の日程

- 10月26日（土）第109回花山天体観望会「土星」
- 12月8日（日）第33回講演会（ハイブリッドを予定）
- 3月30日（日）第110回花山天体観望会「木星」

編集後記

今回は夏休み恒例の子ども飛騨天文台天体観測教室の参加文集となりましたが、編集中に待望の紫金山アトラス彗星が到来しました。その画像が本誌を飾るのは次号になるでしょう。みなさまからの多数の投稿をお待ちしています。天変の多い2024年の最大のイベントになることを期待しています。原稿締め切り日は12月15日に、新刊図書やビデオなどの視聴感想文も歓迎です。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。

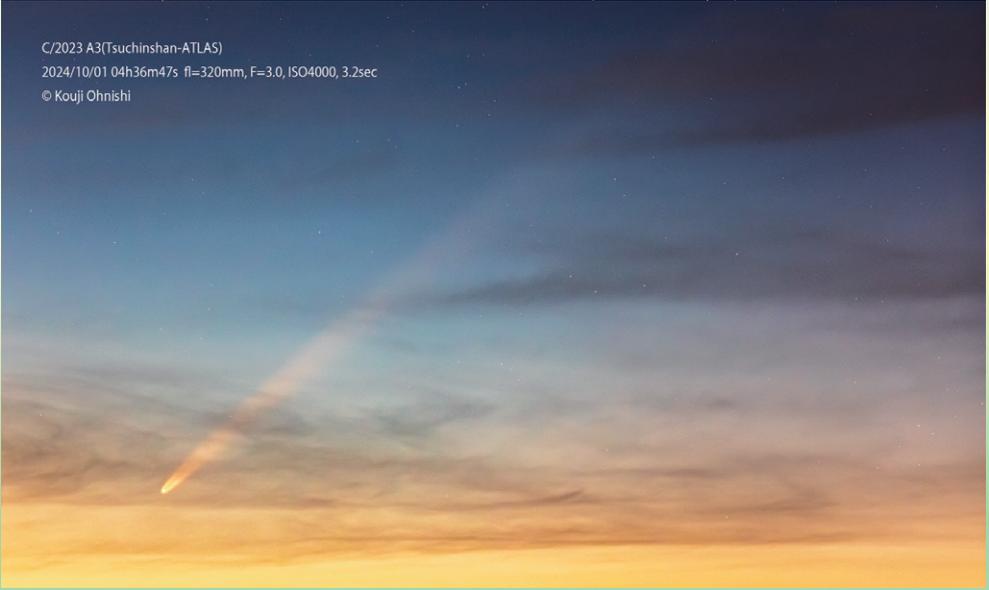
編集子

待望の紫金山アトラス彗星

C/2023 A3(Tsuchinshan-ATLAS)

2024/10/01 04h36m47s fl=320mm, F=3.0, ISO4000, 3.2sec

© Kouji Ohnishi



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

2024年9月30日発行