

会報

Vol.70

あそびん astron



♉ 花山天文台の桜 満開近し



NPO法人 花山星空ネットワーク

## あすとろん 第70号 目次

花山天文台が日本天文遺産に認定されました	石井 貴子	1
太陽活動の近況	森田 光治	2
変形型月面ロボット SORA-Q について	渡辺 公貴	7
スーパーコンピュータ「富岳」で解き明かす高速電波バースト	岩本 昌倫	10
第33回講演会	上善 恒雄	12
デジカメで木星を撮ってみた	景山 浩二	18
花山天文台今昔【14】花山天文臺日誌（3）	黒河 宏企	23
最大光度の金星	中川 均	29
内合の日の金星	上杉 憲一	30
ホントは怖いギリシア神話の星座物語（春夏編）	作花 一志	31
お知らせ	事務局	

表紙画像 もうじき満開

2025年4月4日 花山天文台にて

裏表紙画像 春を告げるおおくま座のM81

2017年1月20日 茨城県土浦市にて

中山公彦氏提供

## 花山天文台が日本天文遺産に認定されました

石井貴子（京大・理・天文台）

日本天文学会は、日本における天文学的な視点で歴史的意義のある史跡・事物を日本天文遺産として認定しています[1]。この度、2024 年度(第 7 回)日本天文遺産として、花山天文台（本館、別館、子午線館）が認定されました。認定理由[2]の結論を以下に引用します。

「花山天文台本館、別館、子午線館は日本の黎明期の観測天体物理学の礎を築いた天文学史上、極めて重要な施設であり、望遠鏡は改善された箇所もあるが、各館は設立当初の状態を可能な限り保持した形で研究、教育、普及に活用されており、貴重な動態展示史料ともなっている。」

花山星空ネットワークの皆さんと実施している花山天体観望会をはじめとしたアウトリーチ活動も評価いただいています。いつも、ご協力とご支援をありがとうございます。

認定の決定は、2025 年 1 月 14 日の日本天文学会の代議員総会の時でしたが、春の学会の初日(3 月 17 日)までは部外秘でと伝えられたため、嬉しいニュースをなかなか皆さまにお知らせできない日が続きました。報道解禁日時を過ぎ、お知らせするメールを送信すると、多くの方から、お祝いと喜びの返信をいただきました。花山天文台を応援して下さる方が多いことを改めて実感しました。

認定盾は、歴史館(旧子午線館)で「京都を彩る建物や庭園」の認定銘板の隣に飾って見学者の皆さんにも見ていただく予定です。

花山天文台の望遠鏡は、いずれも古く故障も多いですが、今後も丁寧に使用・メンテナンスすることにより、少しでも長く見学者にリアルタイムの太陽や月・惑星をみていただけるように維持していきたいと思えます。



認定盾

[1] <https://www.asj.or.jp/jp/activities/designation/>

[2] <https://www.asj.or.jp/jp/news/item/heritage2024.pdf#page=6>

## 太陽活動の近況

森田作弘 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

### 1 はじめに

2024 年が太陽活動の極大だったように言われており、今年に入り黒点数は減少傾向にあります。小さな黒点群が目立つ期間が増え始めていますが、3 月末に比較的大きな黒点群 AR (AR : 活動領域番号) 14046 が北東縁から現れ、続いて南東縁からも複雑な構造の黒点群 AR14048 が現れました。また、2 月にはたくさんの黒点群が集まった太陽面が見られましたので、これらの状況を紹介します。

### 2. 2025 年 3 月 31 日 (JST)

#### (1) 全体画像

白色光では、東縁近く (左側) 2 か所に比較的大きな黒点群があり、他は小さなものばかりでした。H $\alpha$  画像では、AR14048 群に M クラス (中規模) フレアが発生していました。また、他の黒点群付近では活動域に伴ったプラージュ (白い部分) が見られます。プロミネンスは北東縁の低緯度に小さなものが出ていました。

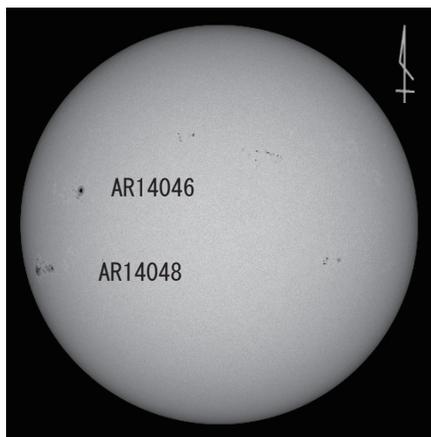


図 1 白色光 03.30 23:30(UT)

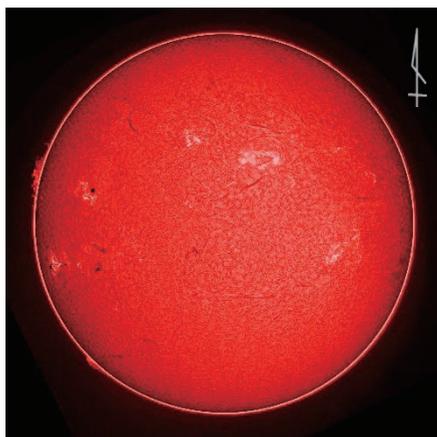
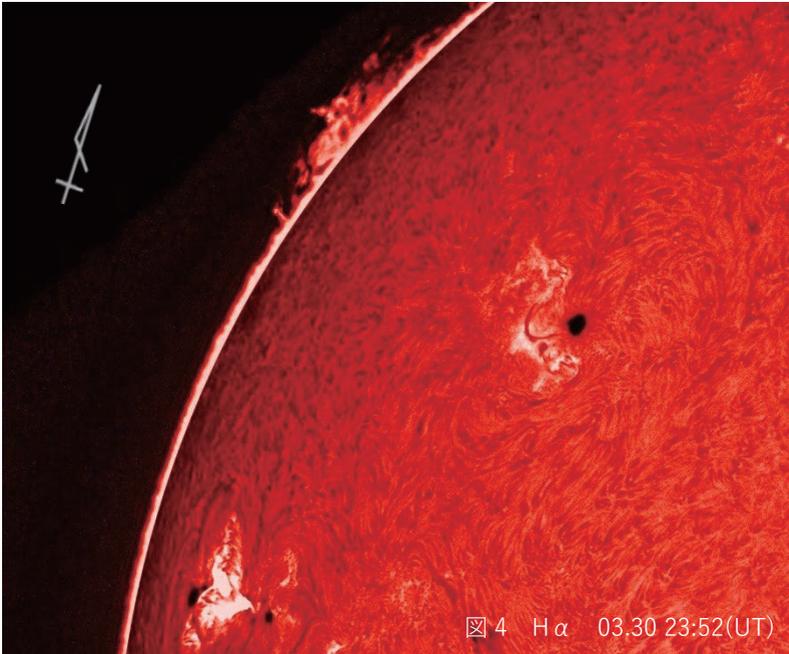


図 2 H $\alpha$  03.30 23:42(UT)

(2) 拡大画像

図 1・図 2 の黒点群付近を拡大撮影したものです。H $\alpha$  画像では、AR14048 群がフレアで明るく写っています。



### 3. 2025年2月3日(JST)

北半球に5つの黒点群が集まって、大きなかたまりとなった様子が見られました。図7は黒点群付近の同じ領域を拡大したもので、 $10^\circ$ の経緯度線を入れています。全体で東西に約 $40^\circ$ あり、AR13981群ではCクラス(小規模)フレアが発生して明るく見えていました。

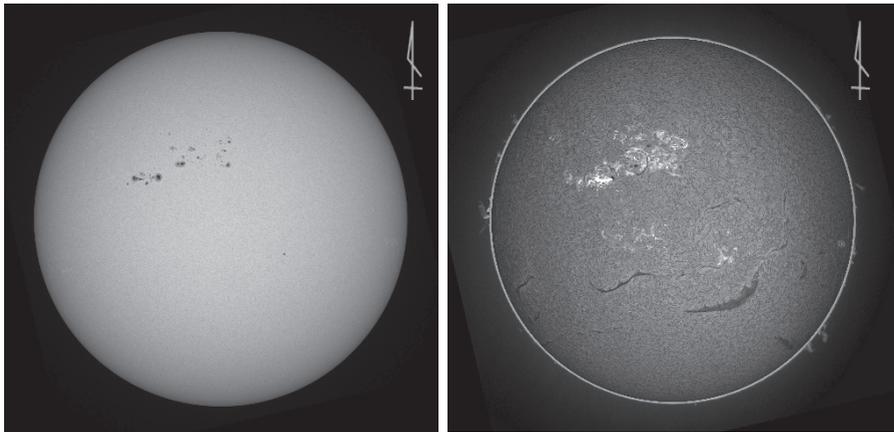


図5 白色光 02.03 01:04(UT)

図6 H $\alpha$  02.03 00:56(UT)

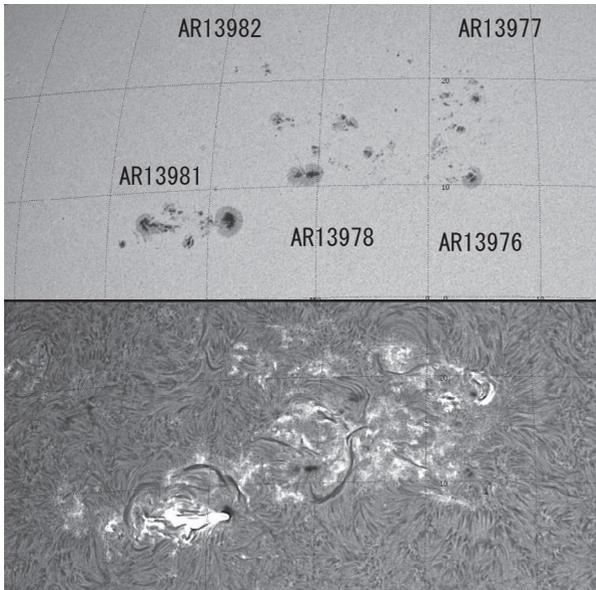


図7

図5・図6の黒点群付近  
同じ領域で拡大

#### 4. おわりに

第 25 期の極大期もピークを過ぎたようですが、まだまだ大きな黒点群やフレアの発生なども続いており、太陽観測が面白い状況が続いています。H $\alpha$ で見る太陽は白色光と違って、黒点が無くてもダークフィラメントやプロミネンスを見ることができ、ダイナミックな変化を楽しめます。

2月18日に濃くて大きなダークフィラメントが見られましたが、翌日には大部分が吹き飛んで小さくなっていました。図8は、18日に撮影した白色光とH $\alpha$ 画像の同じ領域を対比したものです。

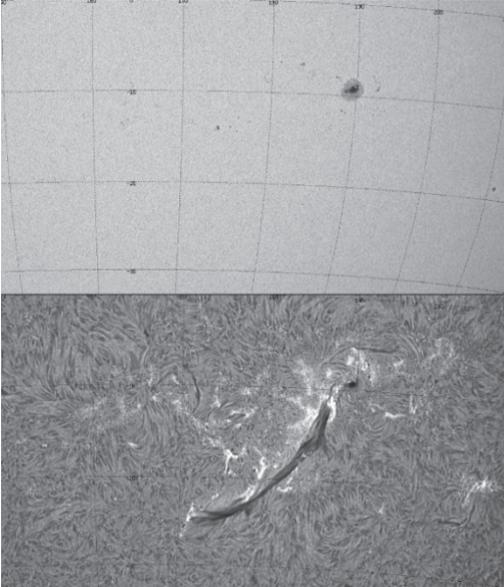


図8 (全体画像の切り抜き)

上 白色光  
02.18 00:40(UT)

下 H $\alpha$   
02.18 00:49(UT)

#### [図1～図8の主な撮影データ]

- ◇撮影時刻 月.日 時:分(UT) ビデオ撮影時刻の中央値を記載
- ◇撮影場所 滋賀県守山市(自宅)
- ◇望遠鏡
  - 全体(白色) TSA102 f816mm・ハーシェルプリズム・ND3.0 フィルター
  - 全体(H $\alpha$ ) SM90 II DS f800mm (彩層とプロミネンスを合成)
- 拡大画像 上記に2倍パローレンズを使用
- ◇ビデオカメラと画像処理
  - 全体(白色・H $\alpha$ ) ZWO ASI1600MM 400 フレーム×25%スタック
  - 拡大(白色・H $\alpha$ ) ZWO ASI1600MM 1000 フレーム×10%スタック
- ◇画像処理ソフト
  - AutoStakkert3.0・ステライメージ・Photoshop



# 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>

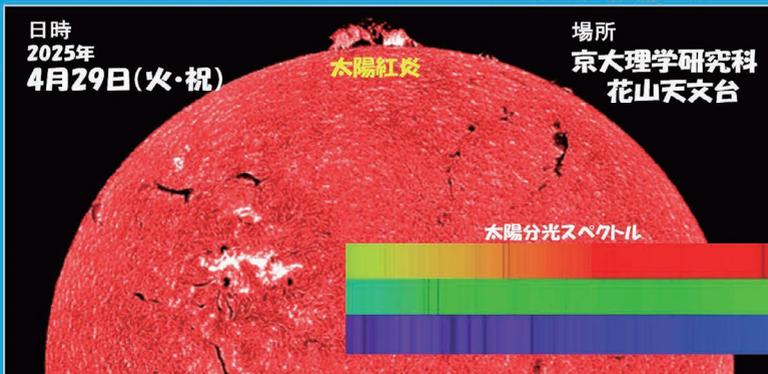
【事業内容】望遠鏡・天体観測機器製造



## 第111回 花山天体観望会「太陽」

日時  
2025年  
4月29日(火・祝)

場所  
京大理学研究科  
花山天文台



## 第112回 花山天体観望会「星雲と星団」

日時: 2025年 5月24日(土)

場所: 京大大学院理学研究科 花山天文台



M57



M13



- 内容: (1) 星雲と銀河に関する講演  
 (2) 45cm屈折望遠鏡でM13星雲を観望  
 (3) 小望遠鏡によるM57など観望、  
 春から夏へかけての星座教室

申込方法: NPO法人花山星空ネットワーク  
のホームページをご覧ください

申込締切: 5月18日(日)

## 変形型月面ロボット SORA-Q について

渡辺公貴（同志社大学）

### はじめに

2024 年 1 月 25 日、世界初となる月面へのピンポイント着陸に成功した小型月着陸実証機 SLIM の月面着陸姿勢をとらえた写真が公開されました。この歴史的な一枚を撮影したのは、変形型月面ロボット「LEV-2（愛称：SORA-Q）」です。



図 1

本ロボットは、JAXA、タカラトミー、ソニーグループ、同志社大学の共同開発によるものです。LEV-2 は、野球のボールほどのサイズながら、地球から月面までの 4 カ月半に及ぶ長い旅を経て、月面探査という重要なミッションを達成しました。世界初の完全自律による月面探査を成功させた点でも注目されています。図 1 に LEV-2 が SLIM を写した写真を示す。

### LEV-2 の開発経緯

LEV-2 の開発は、2016 年にタカラトミーが JAXA 宇宙探査イノベーションハブの公募テーマ「昆虫ロボットの研究開発／広域未踏峰探査技術」に応募し、採択されたことから始まりました。

「昆虫型ロボットの研究開発」というテーマは、玩具メーカーにとって非常に適したものでした。その後、2019 年にソニーグループ、2021 年に同志社大学が加わり、4 者による本格的な共同開発がスタートしました。共同研究における各機関の主な役割は次のとおりです。

- ・ JAXA：宇宙仕様のロボットの製作
- ・ タカラトミー／同志社大学：ロボットの企画・デザイン・設計、および走行モデルを使用した動作検証
- ・ ソニーグループ：ロボットの制御および画像処理系の開発

LEV-2 は、SLIM の着陸直前に高さ 5m から月面に向けて放出されました。放出時は球形（野球ボールサイズ）でサイズは約直径 78mm、質量は 228g です。

部品点数を約 60 点に抑え、軽量化と故障リスクの低減を図りました。



月面着陸後、LEV-2 は球体の外殻を変形させて車輪を形成し、自律走行を実現しました。また、前後のカメラを用いて SLIM および周囲の撮影を行い、最も映りの良い写真を自動選択。走行データとともに、小型ロボット LEV-1 を経由して地球に送信しました。図 2 に LEV-2 の写真を示す。

図 2

### 開発における技術的課題と克服

LEV-2 の開発では、20 回を超える試作と 30 回の設計改定を経て、SLIM 搭載用のフライトモデルが完成しました。開発過程では、以下の 3 つの主要な課題に直面しました。

#### 1. 月面の地形への対応

月面は「レゴリス」と呼ばれる細かい砂に覆われており、LEV-2 のような 2 輪探査機にとって厳しい環境です。特に、SLIM の着陸予定地は 15 度の傾斜地であり、場合によってはそれ以上の斜面を登る必要がありました。

2016 年度の共同研究により、LEV-2 のような小型ロボットの車輪では 5 度程度の傾斜が限界であることが判明していました。しかし、SLIM 搭載の条件として、LEV-2 の質量は 300g 以下、サイズは野球ボールサイズに制限されました。

そこで、砂漠や海岸に生息する生物の動きを参考にしました。特に、ウミガメの赤ちゃんが砂の急斜面を這い上がる様子や、有明海のムツゴロウが干潟を移動する動きに着想を得て、車輪の中心軸をずらすことで 30 度の傾斜を登ることを可能にしました。

#### 2. 格納と展開の工夫

SLIM に搭載される際は小型の球体でありながら、月面では安定して走行できる構造が求められました。この課題を解決するため、変形玩具や生物を模倣した玩具の技術を応用し、球体の外殻を展開して車輪とする設計を採用しました。

#### 3. 横転時の復帰

LEV-2 は月面の起伏によって横転する可能性があるため、転倒時に自力で元の走行姿勢に戻る必要がありました。これを実現するため、スタビライザー（尾）に折り畳み可能な突起を設け、横転時に砂に引っかけて起き上がる仕組みを採用しました。

## 月面環境下での試験と課題

開発段階では、振動試験、熱真空試験、放射線試験、着陸環境での撮影試験、レゴリスの代替砂を用いた走行試験など、さまざまな検証が行われました。しかし唯一地上で再現できなかったのが 1/6G（月面重力）環境下での走行試験です。

月面のレゴリスは、隕石の衝突により形成された細かい粒子であり、1/6G 環境では新雪のようにふかふかしている可能性が指摘されました。このため、LEV-2 の走行性能には未知の要素が残りしました。

## 月面探査の成功と意義

LEV-2 は、数度の延期を経て 2023 年 9 月 7 日に種子島宇宙センターから H-2A ロケット 47 号機で打ち上げられました。打ち上げの瞬間は感動的であり、私は「SORA-Q、元気に行ってこいよ」と祈るような気持ちでした。

2024 年 1 月 20 日 0 時 20 分、SLIM は予定通り月面のクレーター「SHIOLI」にピンポイント着陸を果たし、日本初世界で 5 カ国目となる偉業を達成しました。

LEV-2 は LEV-1 とともに、次の歴史的成果を達成しました。

1. 日本初の月面探査ロボット
2. 世界初の完全自律ロボットによる月面探査
3. 世界初の複数ロボットによる同時月面探査
4. 世界初の月面ロボット間通信

また、LEV-2 は「世界最小・最軽量の月面探査ロボット」の称号を得ました。

LEV-2 の成功は、今後の宇宙探査技術の発展に大きく寄与すると期待されます。多数の小型ロボットを用いた広域探査や、崖や堅穴といった通常のローバーが近づけない領域の調査にも応用されるでしょう。

LEV-2 がレゴリスに埋もれるまでには約 2000 万年かかると考えられます。月を見上げるたびに、SORA-Q が「月のウサギの耳」の近くで存在し続けることを想像し、このプロジェクトに関わられたことを誇りに思います。

最後に、この小さな一粒が日本の宇宙開発に貢献できることを願っています。

## 参考文献

- [1] D. R. Lorimer, M. Bailes, M. A. McLaughlin, D. J. Narkevic, & F. Crawford, *Science* 318, 777 (2007).
- [2] The CHIME/FRB Collaboration, *Nature* 587,54 (2020).
- [3] M. Iwamoto, Y. Matsumoto, T. Amano, S. Matsukiyo, & M. Hoshino, *Physical Review Letters*, 132, 3, 035201 (2024).

## スーパーコンピュータ「富岳」で解き明かす高速電波バースト

岩本昌倫（京都大学基礎物理学研究所）

### 背景

高速電波バーストは、突如として非常に強力な電波(1 ギガヘルツ)がごく短時間(1 ミリ秒)だけ放射される、宇宙最大の電波爆発です。2007 年に初めて発見されて以来[1]、2025 年時点で 700 件以上が報告されていますが、その起源ははっきりしていません。高速電波バーストが 1 ミリ秒で放射するエネルギーは太陽の 3 日分にもおよぶため、太陽より非常に重たい星が寿命を迎えて爆発したあとにできる中性子星やブラックホールのような極めて高エネルギーの天体が起源だと理論的に推測されていました。実際、2020 年にマグネターと呼ばれる宇宙最強の磁場(太陽の 1 兆倍以上)を持つ中性子星から高速電波バーストが発生していることが報告され[2]、2025 年現在もこの 1 例だけしか見つかっていませんが、今のところマグネター起源というのが通説になっています。具体的な電波放射機構も未解明ですが、マグネターはその莫大な磁場エネルギーを爆発により解放しており、この爆発の際に吹き出した超音速のプラズマが衝撃波を形成して電波を放射するという説が有力候補の 1 つです。しかしながら、この衝撃波からの電波放射が具体的にどのような特性を持っているかはわかっておらず、高速電波バーストの放射強度や偏光といった観測値を本当に再現できるかは不明のままでした。そのため、放射特性の理論的推定が望まれていましたが、実証には超大規模シミュレーションを実施する必要があり未解決のままでした。

### 「富岳」によるシミュレーション

上記の問題を解決するため、理化学研究所のスーパーコンピュータ「富岳」上で超大規模シミュレーションを行い、衝撃波からの電波放射の特性を世界で初めて明らかにしました(図 1)。このシミュレーションは 63 万個の演算コアおよび 400 テラバイトの物理メモリを使用して、10 兆個のプラズマ粒子の運動を解きました。「富岳」の計算能力に加えて、「富岳」に特別に最適化された私たち独自の計算コードをもちいることで、この世界最大級のシミュレーションが実現可能になりました。シミュレーションから、電波の放射強度および周波数は観測と整合的であることがわかりました。特に偏光に対しては、これまでのシミュレーション研究とは異なり、観測研究で広

く使われている手法を使って定量的に評価しました。その結果、電波は強い直線偏光をしていること、また偏光面が時間とともに変動することを発見し、これらもまた矛盾なく観測を説明できることがわかりました。今回のシミュレーションは高速電波バーストを正しく再現できており、衝撃波からの電波放射が高速電波バーストの起源であることを裏付ける成果が得られました。

## 波及効果

高速電波バーストの電波信号には地球に到達するまでに通過してきた宇宙の情報が刻まれており、宇宙の進化や構造を探る道具として利用できると考えられています。そのためには高速電波バーストがどこでどのようにして発生しているかを理解することが重要ですが、本研究はその解明に大きく迫りました。宇宙の進化や構造を探る学問を宇宙論と呼びますが、今回の成果は宇宙論にも大きな波及効果をもたらすと期待されます。

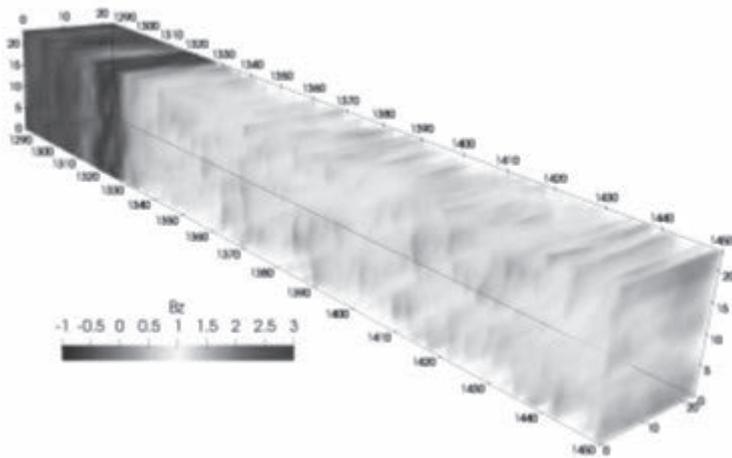


図 1 富岳による高速電波バーストのシミュレーション[3]

## 参考文献

- [1] D. R. Lorimer, M. Bailes, M. A. McLaughlin, D. J. Narkevic, & F. Crawford, *Science* 318, 777 (2007).
- [2] The CHIME/FRB Collaboration, *Nature* 587,54 (2020).
- [3] M. Iwamoto, Y. Matsumoto, T. Amano, S. Matsukiyo, & M. Hoshino, *Physical Review Letters*, 132, 3, 035201 (2024).

## 第 33 回講演会

上善恒雄（NPO 法人花山星空ネットワーク）

2024 年 12 月 8 日に開催された第 33 回講演会について報告します。講演会に先立ち、西村理事長から開会の挨拶の後、青木成一郎先生から京都千年天文学街道ツアーの最新情報について紹介もありました。



### 1. 変形型月面ロボット SORA-Q について

講演会第一部は一本潔京都大学名誉教授の司会で、同志社大学生命医科学部医工学科の渡辺公貴先生よりご講演を頂いた。渡辺先生は精工舎、タカラトミーなどメーカーでの開発を経て現職。



SORA-Q（ソラキュー）は JAXA 宇宙探査イノベーションハブ、タカラトミー、ソニーグループ、同志社大学の 4 者共同で開発された小型の探査ロボットである。JAXA が発表論文で名付けた英語名は”Transformable Nano Rover for Space Exploration”。親機の LEV-1 の子機の位置付けなので LEV-2 と

も呼ばれる。月面は砂で覆われているので、砂の上で探査がスムーズに行え

るような構造を目指した。

この開発プロジェクトは 2016 年に JAXA が公募した「昆虫ロボットの研究開発」にタカラトミー社も提案して採択されたことがきっかけになった。2019 年にはソニーグループが加わり 2021 年に同志社大学が加わった。

SONY SPRESENSE をコントローラとして使用し、慣性センサ (IMU) とエンコーダを搭載し、Bluetooth で親機である LEV-1 と通信し、本体の前後の 2 台のカメラで周辺を撮影する。部品点数は 40 点ほどで部品のほとんどは市販品で構成されている。

最低限の開発目標としては SLIM(Smart Lander for Investigating Moon) 探査機に載せられる 80mm, 300g 以下のサイズと質量であることと月面の砂の上を走行することに加えて、放射線、振動、落下、熱、真空、登坂、起き上がりなどの走行、通信、撮影などの各種試験に合格することだった。

2016 年から試作を繰り返し、さまざまなパターンの形状と駆動系を工夫したが、車輪の軸を中心軸とずらすことによって砂地走行と登坂が可能になった。砂地走行で一般的とされるキャタピラだと 30 度の砂地傾斜は登れないことも実証した。

2023 年の LUMPE(Lunar surface data Acquisition Mission for Pressurized rover Exploration)での月面搬送は月面着陸に失敗したが、2024 年 1 月に打ち上げられた SLIM で着陸に成功した。実際には 5m の高度で緊急放出された。

日本初の月面探査ロボットで、完全自律ロボットによる月面探査としては世界初で、複数ロボットが同時に月面探査を行ったことも世界初だが、世界最小・最軽量の月面探査ロボットであることが素晴らしく、今後さまざまな探査に応用されることが期待される。民間企業の宇宙進出の影響もあり、今後、宇宙開発にかかるコストは劇的に低減できることが期待されている。

現在は蟻のようなロボット群が連なって行動するロボットの研究も進めている。SORA-Q は 2024 年 9 月には第 11 回ロボット大賞で文部科学大臣賞を受賞した。タカラトミーとしては 2008 年に二足歩行の i-SOBOT で経済大臣賞も得ている。



## 質疑応答

質問:砂への耐性、SLIM から放出した後の制御などはどうなっていますか。

渡辺:時計会社での技術が生きている。固体潤滑だけ。ミッションの時間内だけの最適設計を行なっている。真空中低重力であることは利用していない。地球上での実験も繰り返していたが月面なら 20m から落下しても耐えるだろう。SORA-Q は二つのモーターで両輪が独立に作動する。

質問:なぜ生命医学部に所属されているのですか。

渡辺:医工学で 11 人のうち医師は二人だけで他は機械系の教員で、実務教員としてご縁があった。

質問:どのように SLIM の位置を見つけたのですか。

渡辺:SLIM からは地球に送られてきている。

質問:電池の持ちはどの程度ですか。

渡辺:公表では 2 時間。LEV-1 は 107 分動いたが、十三夜の月で温度条件は良かったので SORA-Q の電池は 2 時間以上持ったと思う。

質問:中心をずらす着想を得たのはどの種類のウミガメの泳ぎ方ですか。

渡辺:クロールの方が動きやすく消費電力が少ない。

質問:今後のバージョンアップのご予定はありますか。

渡辺:修士の学生が取り組んでいる。今の SORA-Q もよくできていて玩具として購入できる。天文台で子供向けに展示することもある。

質問:今 SORA-Q をずっと動かすことはできないのですか。

渡辺:SLIM でも充電を繰り返して 4 ヶ月程度しか動かなかった。中国などでは原子力を使ったりしているが、日本の一次電池しか使っていないものは数時間程度しか動かない。

## 2. スーパーコンピュータ「富岳」で解き明かす高速電波バースト

2 件目のご講演として、京都大学基礎物理学研究所特任助教の岩本昌倫先生より高速電波バーストの計算機シミュレーションについてお話を頂いた。

高速電波バーストは 0.001 秒程度の非常に短くて強い電波を放射する天体現象で、2007 年に初めて観測されてから 700 件ほどの観測事例があるが、その原理などはわかっていない。

高速電波バーストが 0.001 秒で放射するエネルギーは太陽の 3 日分に相当する。2020 年にマグネターからの高速電波バーストが見つかり、その起源の一つの可能性として注目されている。マグネターは太陽の 1 兆倍以上の強い磁場を持った中性子星のことで、太陽フレア現象と同様の現象で高

速電波バーストが起きている可能性がある。



宇宙はプラズマで満ちており、目にみえる物質の 99%はプラズマである。

太陽はプラズマを磁気で閉じ込めたようなものとも言える。宇宙はほとんど真空中でプラズマも  $1\text{cm}^3$  あたり 1 個の粒子ぐらいしかないほど密度が低い。荷電粒子のためお互いに力を及ぼし合っている。

磁場があると変面が回転する現象をファラデー回転という。高速電波バーストでもファラデー回転

が見つかったので、この現象は磁場があるところで作られていることがわかる。プラズマは光を放射するが、そのスピードによって光の周波数が変化し、速度も変化する。プラズマからの光が長い距離を経ると光の周波数が分散するので、発生源からの距離を推定することができる。

重たい星が爆発するとプラズマが衝撃波を作る。巨大ブラックホールが吹き出しているプラズマも衝撃波を作り、強い光を作る。マグネターはこの衝撃波で起きているかもしれない。

プラズマのシミュレーションは運動方程式とマクスウェル方程式を解く必要がある。この計算のために「富岳」を使う。富岳は 2021 年まで世界最速、2024 年現在で世界 4 位の性能がある。

384 個の CPU を積んだラックが 400 基接続されている。10 兆個のプラズマ粒子を計算するのに富岳の 1 万個の CPU を 1 週間走らせて、衝撃波の発生から強い光の発生が確認できた。

## 質疑応答

質問: 高速電波バーストはどこで観測するのですか。

岩本: 人工衛星で観測することが多いです。

質問: マグネターが原因であることはどうやってわかるのですか。

岩本: マグネターのフレアで出た X 線が観測されて続いて高速電波バーストが観測された。X 線と電波の相関を見ている。

質問: 衝撃波というのは流れがあるものだと思うがどのよう起きるのですか。

岩本: プラズマは吹き出すのだが、周りの星間空間にもプラズマがあり、そこでも衝撃波ができる。プラズマでも音速のようなものがある。磁場が圧力

のような振る舞いをするので磁気音波というものが定義できる。この粒子でできるシンクロトロン放射が大事。個々の粒子をマクロに扱うとその要素が潰れてしまうために粒子として扱う必要がある。

質問:「高速」は「短い」とは違うが、英語ではどういう言い方をするのか。

岩本:FAST だが誤訳したのだと思う。英語の FAST は ミリ秒の意味だと思うが高速という言葉だけ残ってしまったようだ。

質問:バーストの波長はどのくらいですか。

岩本:GHz でミリ秒ぐらいの話になる。高速電波バーストの偏光はほとんど直線でシミュレーションでも整合する結果が出ている。

質問:また観測はどんな望遠鏡で行うのですか。

岩本:宇宙をサーベイする電波望遠鏡がたくさん打ち上がっている。

質問:電波バーストのエネルギーと爆発のエネルギーはずいぶん違う?

岩本:GHz です。最初のエネルギーが変化して電波になっている。太陽 3 分というのはその電波のエネルギーで、元の爆発のエネルギーは千倍以上のエネルギーがあるはず。

質問:大きな爆発がなぜ 1ms という短い時間で収束するのですか。

岩本:説明しようと皆頑張っているものによくわかっていない。

質問:マグネターの中に太陽のようなループ構造があるということですか。

岩本:マグネターでは地震が起きていると言われていて、やはり磁場が引きちぎれて爆発を起こしていると思われる。

質問:中性子が圧縮されてなぜ磁場が発生するのですか。

岩本:中性子星直径数万キロという星はもともと磁場を持っていて、それが圧縮されて磁束密度が圧縮されて強い磁場になる。

質問:マグネターというのは中性子星の一種なのですか。

岩本:はい。パルサーなども中性子星だが、大事なのは強い磁場があるかどうか。まだ一例しか発見されていないがずっと観測しているわけにもいかずまだ見つかっていない。中性子星はブラックホールになることは無い。

質問:高速電波バーストは宇宙膨張で光が電波になったものですか。

岩本:はい。パルサーなども中性子星だが、大事なのは強い磁場があるか。

質問:中性子星は電氣的に中性ということなのになぜ磁場があるのですか。

岩本:量子論的な効果が入っている。結局クォークで出来ていて磁場を持っててもおかしくない。

質問:700 件も高速電波バーストが観測されているのなら、そのデータは使えないのか。

岩本:一つをずっと見続けていられたら何かわかるのでしょうか。

質問:シミュレーションではプラズマの密度に条件があるのですか。

岩本:富岳の利用にはコストがかかるので多くの条件設定ができなかった

のですがプラズマの密度に依存するものはあるとは思う。

質問:10兆個の粒子は必要なのですか。1億個ではダメなのでしょうか。

岩本:本当はもっと増やしたいが富岳の計算時間を確保できない。

質問:チェレンコフ光ですか？

岩本:プラズマの流れの速度は光を超えてないのでチェレンコフ光は出ません。シンクロトロンによる光です。

質問:シミュレーションでは相対論的な効果は考慮していますか。

岩本:特殊相対論は考慮しているが一般相対論は考慮していない。中性子星に近いところでは必要だと思うが、今回は中性子星から離れたところでのシミュレーションなので特殊相対論だけで良いと思っている。

質問:シミュレーションの図の単位を教えてください。

岩本:特徴的な長さを単位にしていて、プラズマ密度に依存するので説明は難しい。無理矢理解釈するとしたら km ぐらいの雰囲気だと思ってもらったらよい。



左から、一本潔先生、渡辺公貴先生、岩本昌倫先生、西村昌能理事長、作花一志先生

## デジカメで木星を撮ってみた

景山 浩二（NPO 法人花山星空ネットワーク）

### 1. はじめに

「あすとろん」掲載の「デジカメで月を撮ってみた」[1][2][5]、「木星のガリレオ衛星を撮ってみた」[3]、「太陽を撮ってみた」[4]に続き、デジカメで木星を撮影したので紹介します。

Nikon Coolpix P950（焦点距離 357mm, F6.5）を三脚に固定して動画（3840 x 2160、30 フレーム/秒）撮影を行い、画像処理を施しました。

### 2. 木星の縞模様を観察する（1）シフト&アド処理 [7]

今回紹介する木星の画像は、2024年11月09日に撮影したものです。その日の木星は、衝を12月8日にひかえて視直径（赤道方向）が約46.8"となり、デジカメの動画モード（3840 x 2160画素）での1画素あたりの視野角が約0.93"なので、その直径が約50画素として撮影されています。図1は撮影動画から1フレーム抜き出した静止画から木星部分を切り出して2倍に補間[6]したものです（ISO400, 露出1/500秒）。大気揺らぎによって木星像が歪んでおり、さらにノイズレベルが高く木星表面の縞模様の識別が難しい状態です。図2は、動画像から抜き出した静止画600枚をシフト&アド処理[7]した画像です。2倍補間画像を使うことでシフト量をサブピクセル精度で求めて加算（アド）しています。



図1 動画像から抜き出した静止画 露出 1/500 秒、木星を切り出し 2 倍補間 大気揺らぎによる像の歪みとノイズにより表面の縞模様の識別が難しい。



図2 シフト&アド処理画像 木星の位置を合わせて静止画 600 枚を重ねることでノイズが低減し中央部に縞模様 2 本（南北赤道縞）が識別できる。

図 2 のシフト&アド処理画像を見ると、同処理によりランダムノイズが低減されるとともに大気揺らぎによる波面の揺らぎが平均化されて木星表面の中央部を横に走る 2 本の大きな縞模様（南北赤道縞）が識別できます。

図 3 では、地球の自転に伴い移動する木星を正規化相互相関を使って移動量（シフト量）を特定する様子を説明しています。図 4 には、木星の移動軌跡を直線で最小自乗近似した結果を示します。図 4 で求めた直線の傾きは地球の自転方向を示しており、この方向が水平方向になるように画像を回転して（木星自転軸の傾き角補正を加えて）上が北になる木星画像を得ています。今回のシフト&アド処理は、パイソン言語で作成したプログラムで実行しました。アド（加算）処理に際しては、各フレームの局所的なコントラストなどを使ってその品質を判定して画像の選別を行うことがありますが、今回は選別を行わず全フレームを使って処理しています。

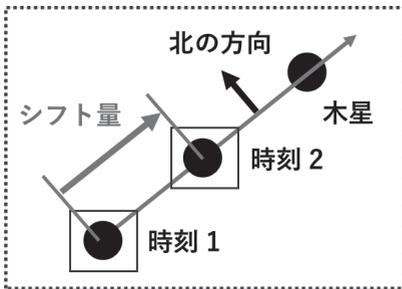


図 3 木星のシフト（移動）量を特定  
地球の自転により移動する木星を相関の最も高い位置へシフトして重ね合わせる（シフト&アド処理）。

### 3. 木星の縞模様を観察する (2) アンシャープマスク処理 [8]

シフト&アド処理の後、大気揺らぎやアド処理（集合平均）等によって生じた高周波数成分の減衰を補正するために、高周波成分の強調処理を施します。高周波成分の強調処理には、デジカメを用いた月の地形観察[5]で紹介したアンシャープマスク処理を用いました。

アンシャープマスク処理は、図 5 に示すように、処理に用いるローパス（低域通過）フィルタ（LPF）のパラメータ（Sigma）により強調する周波数領域（帯域）を選択し、重み（ $\alpha$ ）を設定して加算（強調）する方式です。

図 6 にはアンシャープマスク処理で高域を強調した木星画像を示します。アンシャープマスク処理による高周波数成分の強調は、パイソン言語で作成したプログラムで行いました。

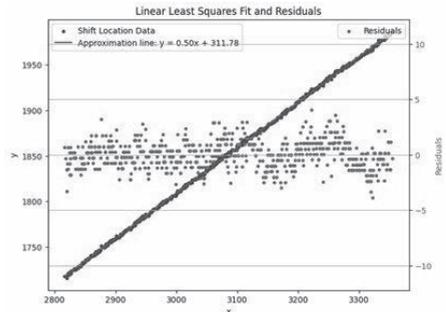
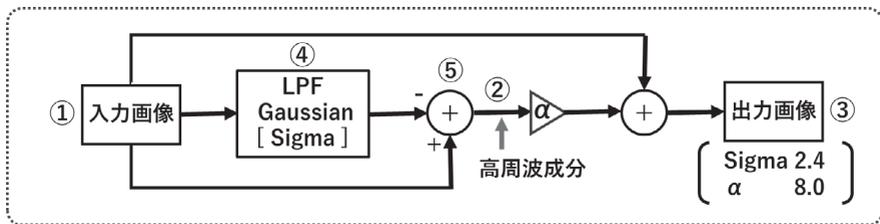


図 4 木星の移動の軌跡を直線近似  
木星の移動の軌跡を最小自乗近似した直線と近似誤差。直線の傾き角を回転補正して上が北の木星画像を得る。

# デジカメで木星を撮ってみた

(a) アンシャープマスク処理



(b) 入力画像、高周波成分と出力画像



(c) Gaussian フィルタ(LPF)と1-Gaussian(HPF)の周波数振幅特性

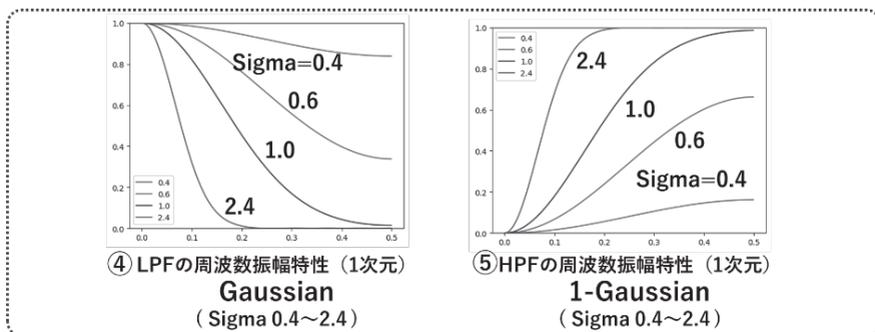


図5 アンシャープマスク処理

上図 (a) : 入力画像①にローパスフィルタ (LPF) ④ (ガウシアンフィルタ、パラメータ: Sigma) をかけた画像を入力画像から引き算⑤して高周波成分を抽出②し、係数 (パラメータ:  $\alpha$ ) をかけて入力画像に加えることによって高周波成分を強調した出力画像③を得る。

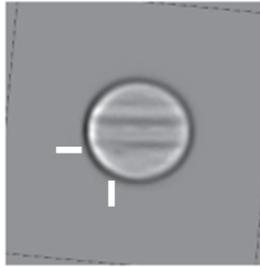
中図 (b) : 入力画像①に係数  $\alpha$  をかけた高周波成分②を加えて出力画像③を得る。この処理例では、Sigma=2.4,  $\alpha=8.0$ 。

下図 (c) : ④の周波数振幅特性 (横軸は規格化周波数) で示すように、Sigma を 0.4 ~ 2.4 のように変えることで高周波成分抽出処理の前段でかけるガウシアンフィルタ (LPF) の帯域を選択する。対応する高周波成分抽出フィルタ (HPF, 1-Gaussian) の周波数振幅特性を下図 (c) の右⑤に示す。これらの周波数振幅特性から、Sigma を大きくすると、より低い周波数成分を強調することになることが分かる。

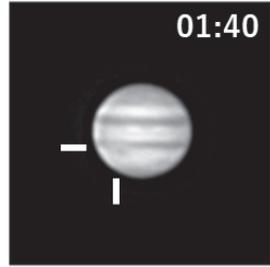
2024 年 11 月 9 日 01:40



シフト&amp;アド処理画像

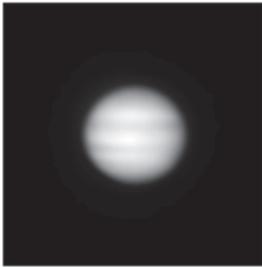


高周波成分画像

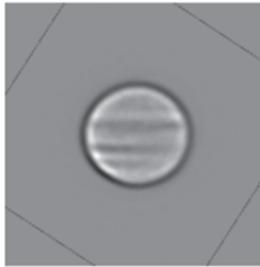


アンシャープマスク処理画像

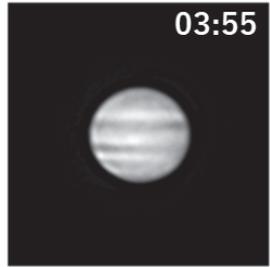
2024 年 11 月 9 日 03:55



シフト&amp;アド処理画像



高周波成分画像



アンシャープマスク処理画像

図 6 アンシャープマスク処理による木星画像

シフト&アド処理画像（左列）、抽出した高周波成分画像（中央列）（周辺の黒い直細線は画像回転前の画像端）とアンシャープマスク処理画像（右列）。アンシャープマスク処理のパラメータは、 $\text{Sigma}=2.4$ 、 $\alpha=16$ 。Nikon Coolpix P950  $f=357\text{mm}$ 、 $F6.5$ 、 $\text{ISO}400$ 、露出  $1/500$  秒、動画（ $3840 \times 2160$ ）600 フレームをシフト&アド処理の後アンシャープマスク処理。高周波成分画像（上段中央）とアンシャープマスク処理画像（上段右端）には南赤道縞の中心の少し左に大赤斑が確認できる。

アンシャープマスク処理は、シフト&アド処理によって長時間露出相当の画像になり高域成分が減衰した画像の高域成分を補正（して強調）する処理です。高域成分強調のための係数  $\alpha$  を大きくし過ぎると特定の周波数帯域の構造を過度に強調することがあるので注意が必要です。

アンシャープマスク処理の結果、図 6 左列のシフト&アド処理画像に比べて、木星の縞模様の構造がより識別しやすくなりました。図 6 上段右側 2 つの画像では、南赤道縞の中央から少し左に大赤斑が確認できます。

図 7 には、約 30 分間隔の時系列画像 5 枚を使って大赤斑が木星表面を移動する様子を示しています。

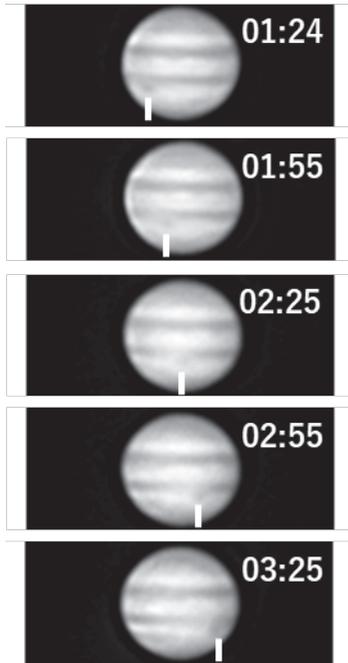


図7 大赤斑が移動する様子

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。

#### 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] デジカメでガリレオ衛星を撮ってみた 景山浩二 あすとろん 66号
- [4] デジカメで太陽を撮ってみた 景山浩二 あすとろん 67号
- [5] デジカメで月を撮ってみた 地形観察 景山浩二 あすとろん 68号
- [6] Bi-Cubic (バイキュービック) 補間処理

[https://en.wikipedia.org/wiki/Bicubic\\_interpolation](https://en.wikipedia.org/wiki/Bicubic_interpolation)

- [7] シフト&アド処理 (スプレックルイメーシングの一部として)

[https://en.wikipedia.org/wiki/Speckle\\_imaging#Shift-and-add\\_method](https://en.wikipedia.org/wiki/Speckle_imaging#Shift-and-add_method)

- [8] アンシャープマスク処理

[https://en.wikipedia.org/wiki/Unsharp\\_masking](https://en.wikipedia.org/wiki/Unsharp_masking)

2024年11月9日01:24~03:25の約2時間の間に大赤斑が木星表面を西から東へ移動していることが分かります。木星の自転周期は約10時間で、大きさ(赤道半径)が地球の約11倍であることを考えると大変な高速で自転していることになります。

大口径望遠鏡による撮影・処理画像には比ぶべくもありませんが、口径55mmのデジカメの動画モードで撮影した画像を処理することにより木星の大赤斑が移動する様子を観察することが出来ました。

#### 4. おわりに

デジカメで木星を撮影してみました。動画像から抜き出した静止画をシフト&アド処理[7]のあとアンシャープマスク処理[8]を施した画像を作成して木星表面を観察しました。縞模様の詳細な構造は識別できませんでしたが、大赤斑が移動する様子が確認できました。

## 花山天文台今昔【14】花山天文臺日誌（3）

黒河宏企（NPO 法人花山星空ネットワーク）

花山天文台の創立は1929年で、今年は創立96年目となります。

私が最初大学院生としてここに上がって来たのは1965年で、創立36年後でしたが、以来この天文台との関わりはいつのまにやら60年目を迎えました。

この間私が直接関わったことや諸先輩方から聞いた話を織り交ぜて、花山天文台の施設・設備の変遷とその舞台で活躍された方々のことを書き始めたのが、この「花山今昔」シリーズです。

創立当時活躍された皆さんは既に他界されて直接お話を聞くことは出来ませんが、宮本正太郎先生が保管されていた花山天文臺日誌から、創立当初にどのような方々が花山天文台に出入りされて、どのような活躍をされていたのかの一端を知ることが出来ます。

前回は、1933年4月に宮本先生が京都大学理学部宇宙物理学教室に入学すると同時に、天文台に1室をもらって、夜は観測に昼は講義にと花山天文台と教室を往復しておられたことや、その夏にムカデを退治しようとして強アンモニア水を目に浴びて負傷、入院された記録を紹介しました。

今回も引き続き 1933 年から 1934 年にかけての花山天文臺日誌の記事を紹介します。

### （イ） 花山天文台創立当初の西村繁次郎さん

宮本先生が花山天文台にデビューされた同じ 1933 年には西村繁次郎さんもこの日誌に登場するようになりました。

西村製作所は繁次郎さんのお祖父さんの頃から理学機器の製造販売をしていたようですが、昭和の初め頃からは、京大宇宙物理学教室の中村要さんなどから頼まれて、望遠鏡の製作も開始していたようです。

このような中で、繁次郎さんは志願副手として花山天文台に上がって来られ、その時の体験を生かして国産望遠鏡製作の草分けとなりました。特に戦後は、西村製作所を我が国の代表的な望遠鏡製作専門の株式会社に発展させ、花山天文台スタッフから「繁さん」「繁さん」と頼られることになりました。





四月一日 土晴  
 人少  
 上島十山 稲草 山へ  
 登 上島 十山 稲草 山へ 兼井 三之次 宿中 宿中 宿中  
 大田氏 車山 宿舎ニ 泊ル 今 宿中 宿中 宿中 宿中 宿中  
 西村 繁次郎 東山 宿舎 宿舎 宿舎 宿舎 宿舎

四月十七日 人少  
 月曇 土晴  
 登 上島 宿中 十山 稲草 兼井 西村 宿中 山へ  
 三之次 大田 西村 宿中 宿中  
 本日 西村 山へ 宿中

西村 元 祖父 昨日 死去 理由

図6：4月1日の記事

図7：4月17日の記事

図8：6月5日の記事

6月5日には、お祖父さんが亡くなられたことも書かれています(図8)。いずれにせよ、このようにして、西村繁次郎さんは1933年(昭和8年)4月から花山天文台でも活動されていたのですが、1934年4月14日以後の花山天文臺日誌には名前が出て来なくなりましたので、約一年間で退職されたようです。

## (ロ) 西村繁次郎さん製作のコロナ撮像 4 連望遠鏡

国産望遠鏡製作の草分けとして、戦後我が国の代表的な望遠鏡会社を立ち上げた西村繁次郎さんは、花山天文台でも色々な望遠鏡の製作を請け負って貢献されました。

花山天文台で今も活躍している日本最大の 70 cm シーロスタット水平式太陽望遠鏡（1961 年完成）や、クック 30 cm 屈折望遠鏡を改造した 45 cm 屈折望遠鏡の鏡筒（1968 年完成）は西村繁次郎さんの手によるものです。

ところで実は、私も繁次郎さんに作ってもらった望遠鏡があります。

1976 年のオーストラリア日食観測に京大隊が持参したコロナ撮像 4 連望遠鏡です（図 9）。この日食は私にとって、1970 年メキシコ日食、1973 年アフリカ日食に続いて三度目の遠征でしたが、この時は内部コロナを高空間分解能で撮影するために、コロナ輝線フィルターを内蔵した望遠鏡を新しく設計したのでした。

この望遠鏡はその後 1980 年ケニア日食、1983 年インドネシア日食、1991 年メキシコ日食でも活躍しました。



図 9：1976 年オーストラリア国マウントガンビアでのコロナ 4 連望遠鏡

繁次郎さん製作のこの望遠鏡は4本の15cm屈折望遠鏡を束ねた大きなものでしたので、観測地に三叉を持って行って望遠鏡を組み立てました。図10は1980年ケニア日食で組み立てている写真です。

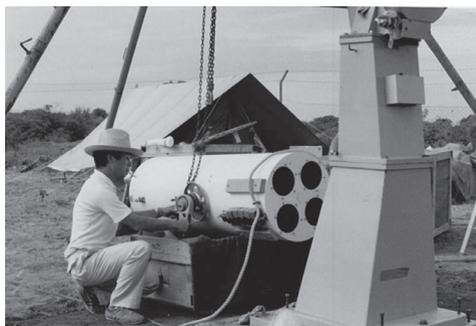


図10：1980年ケニア日食でのコロナ撮像4連望遠鏡  
組み立てているのは筆者



図11（右）：1991年メキシコ日食での4連望遠鏡

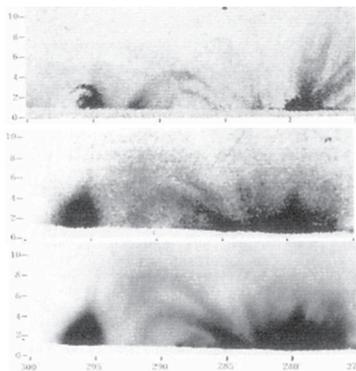


図12（左）：1980年ケニア日食  
で撮影されたコロナループ

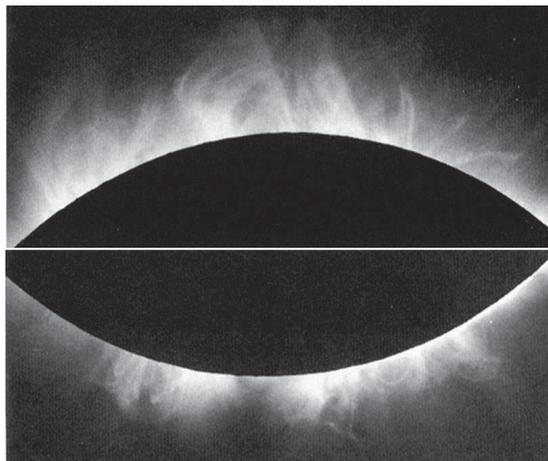


図13（右）：1991年メキシコ日食で撮影されたコロナループ

この繁次郎さんの望遠鏡での観測は、1976年オーストラリアでは曇りましたが、1980年ケニア日食と1991年メキシコ日食では快晴に恵まれて、コロナループの微細構造の撮影に成功しました。これらの観測データは、花岡庸一郎さん（現国立天文台）と武田秋さん（現米国モンタナ大学）によって解析されて、それぞれお二人の博士論文として結実しました。

## 最大光度の金星

中川均（豊中天文協会、NPO 法人花山星空ネットワーク）

夕空の一番星と言えは金星がまず思いつきます。

最近では 2 月 15 日に最大光度を迎え、天文年鑑によると-4.9 等です。

これぐらい明るいと言われ、実際に何回か見たことがあります。

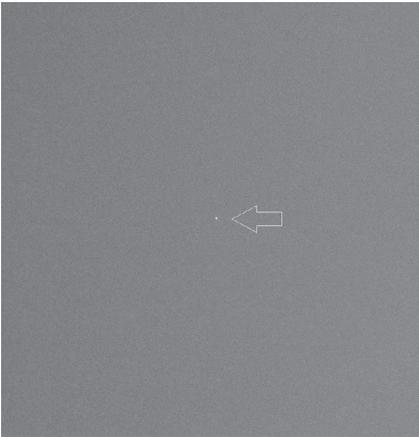
ただ、今回の最大光度では晴れてはいましたが、水蒸気が多いのか、あるいは私の視力の衰えか、太陽を見えないようにして頑張りましたが見えませんでした。たぶん視力のいい人なら見えたと思います。

最初は双眼鏡で見つけてからファインダーで導入しました。

双眼鏡やファインダーでは余裕で見えました。

望遠鏡では昼間なので金星と背景の明るさの差が少なく見やすく感じました。夜のように背景が暗いとかかなりまぶしく見えます。

これぐらいの金星を観望会で見てもらおうと「小さい月みたい！」との声があったいあります。



2025 年 2 月 15 日 12 : 45  
ペンタックス Q7 ズーム (200mm相当)  
オートで撮影  
フォトショップ EL9 で画像処理



2025 年 2 月 15 日 12 : 36  
タカハシ FC76、アイピース拡大撮影  
ペンタックス Q10 ボデー  
20 秒動画を Rejistax、フォトショップ  
EL9 で画像処理

## 内合の日の金星

上杉 憲一（NPO 法人花山星空ネットワーク）

金星は3月23日10時08分に内合を迎えた。（国立天文台の暦計算室の公開サイトより）この時の太陽と金星の離角をステラナビゲータで調べると8° 24' 30"であった。

友人からこのくらいの離角があれば写真も撮れるのではとの提案があり、また明石市立天文科学館の望遠鏡を使わせて頂けることになったのでトライしてみたところ、淡いニコちゃんマークのような金星が撮れました。



2025年3月23日15時06分の金星

D150mm F8 屈折望遠鏡,NIKON D5100 ISO100 1/1,250秒で撮影した11枚をStellalImage8とPhotoshop2025で画像処理

## ホントは怖いギリシア神話の星座物語（春夏編）

作花一志（京都情報大学院大学）

星座とは天球上の区画であり、あらゆる天体は 88 個のどこかの星座に属しています。その考案者はバビロニアの羊飼いたちと言われていますが、ヘレニズム時代にアレキサンドリアのプトレマイオスが 48 個に設定し、16 世紀の大航海時代以降、南天の星座が加わりました。個数も境界も乱立していましたが、1928 年の国際天文連合総会において現在のように決まりました。

星座の物語は現在では子供向きに書き換えられていますが、もとはずいぶん怖〜い物語が多く、その中に古の人々の宇宙観を見ることができます。この小文では下記の図書を参照してギリシア神話の中の代表的な星座のお話を紹介しますが、随所に筆者の偏見とこだわりが入り交じっています。秋冬の星座については第 72 号でお話しします。

なおイラストはパブリックドメインで特記がない限り中西久崇氏の遺作です。

### 参考文献

- |              |           |            |      |
|--------------|-----------|------------|------|
| 『星をみつめて』     | 柴田一成他     | 京都新聞出版センター | 2020 |
| 『天文学入門』      | 作花一志・中西久崇 | オーム社       | 2001 |
| 『ギリシア・ローマ神話』 | 野上弥生子     | 岩波文庫       | 1978 |
| 『ギリシア神話』     | 高津春繁・久美子  | 偕成社文庫      | 1977 |

## 卵から生まれたふたご

早春の代表的な星座であるふたご座は12星座の中では最も北にあるため非常に見やすく、ギリシアや日本ではほぼ天頂を通ります。名前の由来はカストルとポルックスという2つの明るい星が並んでいるためで、ポルックスのほうがやや赤みがかって見えます。この2つの星は同じ方向に見えているだけで、もちろんお互いの関係はありません。

ギリシア神話ではこの2星は双子の兄弟とされていますが、なんとこの二人は卵から生まれました。でも鳥や魚の子ではなく、大神ゼウスと人間スパルタの王妃レダの間に生まれたのです。

ある日ゼウスは水浴びしているレダに魅せられて白鳥の姿になって、この美女に近づき誘惑しました。月満ちてレダは、大きな卵を2つ産みます。その1つから双子の兄弟カストルとポルックスが生まれました。二人は仲のいい兄弟で、長じてカストルは剣のポルックスはボクシングの名手になりました。一緒にさまざまな冒険をした中にはイアソンのコルキス遠征の参加も含まれます（後述）。カストルはケンタウロスのケイロンから乗馬も習っています。

ところがある日、獲物の取り合いでいとこ達と争い、カストルは命を落してしまいました。ポルックスは兄の亡骸をかき抱いて非常に悲しみ、いっそ一緒に死のうと剣や矢で自分の胸を刺しますが、どうしても死ねません。カストルは人間である母レダの血を、ポルックスは神である父ゼウスの血を引いているからです。ポルックスは苦しみに耐えかねて、父神に自分の命を奪ってくれるよう訴えます。ここでゼウスはカストルを蘇らせるべきなのに、なんとポルックスの願いをそのまま聞き届



レダと白鳥と4人の子（ダ・ヴィンチの絵画に基づく）チェザーレ・ダ・セスト作

けてしまうのです。嗚呼！なんという父親でしょうね！結局 2 人とも天に昇って星になったというお話です。

さてもう一方の卵からは双子の姉妹ヘレネとクリュタイムネストラが生まれました。一つの卵からカストルとクリュタイムネストラが、もう一つの卵からポルックスとヘレネが生まれたという話もあります。長じて絶世の美女となったヘレネはスパルタの王妃になるのですが、3 女神の気まぐれコンテストからビーナスによってトロイに連れ去られてしまいました。妃を拉致され怒り狂ったスパルタ王メネラーオスと兄アガメムノンはヘレネを奪還するため全ギリシア連合軍を率いてトロイを攻めます。戦いはダラダラと 10 年間も空しく続きますが、最後はオデッセウスの木馬の機略で終結します。（トロイ戦争：紀元前 13 世紀？）この時のギリシア連合軍の総大将アガメムノンの妻がクリュタイムネストラです。このお騒がせの大神である白鳥は夏から初秋の夜空を飾るはくちょう座です。この物語の原典は古代ギリシアの詩人ホメーロスの叙事詩『イーリアス』、『オデュッセイア』ですが、この話をもとに描いた文学、絵画、音楽、映画など文芸作品は無数にあります。

## 母神の嘆き

かつて、まだ神々と人々が一緒に暮らしていたころの話です。この世のすべての穀物や果実の生育、収穫はデーメテル(別名ケレス) という女神がつかさどっていました。彼女にはペルセポネ(別名プロセルピナ) という愛娘がいました。ある日ペルセポネが仲間のニンフと一緒に花摘みをしていたところ、いきなり大地が裂けてそこから黒い馬車に乗った死の国の神ハデスが現れ、あっという間にペルセポネをさらっていきました。ペルセポネは地下の死の国のお妃にされてしまったのです。娘を略奪されたデーメテルは悲しみのあまり谷間の洞穴に閉じこもってしまい、誰とも会わなくなりました。

さあ大変、大地は荒れて、草木は育たず、穀物は実らず、生きとし生けるもの飢えに苦しみました。人々は、女神の苦しみを取り除くため、何とかペルセポネを地上に返してもらおうよう、大神ゼウスに訴えました。ゼウ

スは使者としてヘルメスを死の国へ派遣しますが、ハデスはなかなか命令には従いません。ヘルメスも手ぶらで帰るわけにもいかず、辛抱強く交渉した結果、何とか合意が成立しました。

彼女は死の国のざくろを4粒食べたので、1年のうち4ヶ月は地下の国で暮らすことという条件で、ハデスはしぶしぶ妻を返すことを認めました。

ペルセポネが地上に戻って来ると、デーメテルは喜んで洞穴から飛び出して来ます。すると大地は蘇り、草木はすくすくと育ち、鳥は伴侶を求めて歌います。春が来たのです。ところが8ヶ月後にはペルセポネは地下の国へ行ってしまのでデーメテルはまた洞穴に閉じこもってしまい、この世は4ヶ月間、冬になってしまうのです。



ペルセポネ(右下)を迎えるデーメテル  
(左上)

中央の男性はヘルメス      レイトン

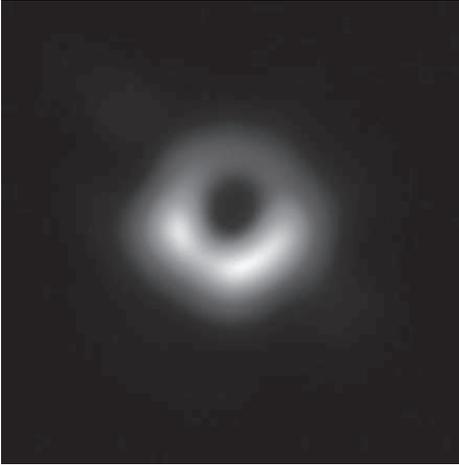
ハデスとはプルトの別名で実はずeusやデーメテルと兄弟の間柄です。つまりペルセポネは叔父(伯父?)に略奪されたこととなります。名前からして清楚な物語を期待していた読者には申し訳ないけど、ギリシア神話にはドロドロした場面がたくさん出てきます。この物語を題材にした絵画は多数ありますが、

レイトン (1830-1896) の『ペルセポネの帰還』は最も有名なものでしょう。

母親なのにおとめとはおかしいですが、まあ、あまり気にせずに。麦の穂先に当たるところに青く輝く星スピカはギリシアのみならずエジプトでもバビロンでもインドでも女神を表す星とされてきました。春の大曲線の終点であるこの星は、麦秋のころ南の空に美しく輝いています。スピカ

とはスパイクと同じく「尖ったもの」と言う意味です。

おとめ座銀河団は数千個の銀河がひしめきあってその中心部には巨大楕円銀河 M87 があります。1950 年代からおとめ座 A という名で有名な電波源でしたが、2019 年に太陽の 60 億倍の質量をもつ超巨大ブラックホールが検出され世界中のビッグニュースになりました。



[https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black\\_hole\\_-\\_Messier\\_87\\_crop\\_max\\_res.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Black_hole_-_Messier_87_crop_max_res.jpg)

### 正義度の秤

かつてこの地上は、山には穀物や果物が実り、川にはミルクや酒が流れ、人間は農作しなくてもいつも満ち足りて、何不自由なく暮らしていました。また正義と信仰がいきわたり、権力を振り回す者もなく、法律なんてものも不要でした。神々はこの世で人々と一緒に暮らしていました。このような平和で平等な時代は「金の時代」といわれています。ところが時はうつり「銀の時代」「銅の時代」となるにつれ、人間は互いに武器を持って、大地を取り合う醜い争いを繰り返すようになりました。

## ホントは怖いギリシア神話の星座物語（春夏編）

これを見てうんざりした神々は次第に天へ引き上げてしまいましたが、ただひとりこの世に留まった神がいました。その名はアストリア（またはアストライア）、ゼウスの娘、正義の女神です。彼女は人々に正義を説き、悪を退け、悩めるものを救ってまわりました。そのとき人間の正義を測るため使われた道具が天秤です。しかし、そのアストレアさえもついに人間社会の悪にあいそをつかして天に去って行ってしまいました。ちなみに現代は「鉄の時代」で、人間は最後の神さえ追い出してしまい、この大地をわがもの顔で私物化しています。このアストレアこそおとめ座の正体という説もあります。裁判所では天秤を持つ彼女の彫刻をよく見かけますね。



ピエール・スプレイラス  
(1699 - 1749)

## 半人半馬の哲人ケイロン いて



夏の夜空には天の川が南北に流れ・・・というのは昔話になってしまいました。南の空、天の川が最も濃いところにいて座が、その北にはへびつかい座がさらにヘルクレス座と続きますが、1等星のないこれらの星座を近畿で見ること

はもはや絶望的です。せめてこの物語を読んで天空の師弟の姿を思い浮かべてください。

そのむかし、ギリシアの北の山々の洞窟にはケンタウロス族といわれる上半身は人間で、下半身は馬という化け物が住んでいました。ケンタウロス族は野蛮でしばしばギリシアを襲い、人々は恐れていました。しかしその中でケイロンだけは文武両道に秀でたケンタウロスとして、神々からも人々からも尊敬されていました。彼はヘルクレス、アスクレピウス（へびつかい座）、カストル（ふたご座）、イアソン（アルゴ船）、アキレウスなどの優れた若者を育てました。ケイロンは弓が得意で名射手といわれていましたが、ヘルクレスと他のケンタウロスとの争いに巻き込まれ、毒矢に当たって命を落してしまいました。

実は天にはもう一人（一頭？）ケンタウロスがいます。それはフェロスと言う名で、ケンタウロス座になっています。さそり座を挟んで、いて座と向き合っていますが、南天にあるため現在は日本やギリシアからは見えません。

この半人半馬の怪物は恐怖と軽蔑の目で書かれています。馬を知らなかった頃のギリシア人は、北方騎馬民族を怖がってこんな化け物を想像した

のでしょう。ギリシアで馬は利用されなかったようで、ヘラクレスやオリオンなどの英雄も馬に乗らず歩いて旅をしています。馬が出てくる物語は「トロイの木馬」くらいですね。



いて座には一等星はありませんがλ星-φ星-σ星-τ星-ζ星-μ星を連ねると、枡を伏せた柄杓に見え、北斗七星に対して南斗六星といわれています。また天の川の最も濃いところにあり星雲星団もたくさんあります。銀河中心にはSgrA\*と言われる電波源がありその中に太陽質量の400万倍という巨大ブラックホールが検出され2020年ノーベル賞受賞となりました。おとめ座のM87に次いで2番目に検出された銀河中心ブラックホールです

夏の南天　こと座　ヘルクレス座  
へびつかい座　いて座　さそり座  
ステラナビゲーターより作成

## 医者 of 祖へびつかい

へびつかいといっ  
てもインドの蛇使い  
とは大違いで、ギリシ  
アでは医師を表しま  
す。なぜなら再生不死  
の象徴である蛇を扱  
うからです。蛇を掴む  
へびつかいは医師の  
祖アスクレピウスの  
姿です。彼はアポロン  
の子で、実は生まれる  
前に一度死んでいる



のです。アポロンは何番目かの妻コロニスの不貞を許すことが出来ず（なんと身勝手な！）、彼女を弓で射殺してしまいますが、コロニスのおなかの中には彼らの赤ん坊がいたのです。アポロンはその子だけは助けたいと思ひ、ケンタウロス族のケイロンに託しました。

ケイロンはその胎児を蘇生させ、養育し、そして学問特に医術を授けました。やがて成人したアスクレピウスはギリシア随一の名医になりました。彼に治せない病はなく、戦いで大怪我をした兵士や不治の病に倒れた瀕死の病人をたくさん救います。彼の医院はいつも満員でした。ところがやがてこの名医は死者をも蘇らせる治療をするようになりました。しかしこれは自然の摂理に違ふことで、人間がしてはならないことだったので。死者が来なくなった死の国の王ハデスは激怒し、ゼウスに訴えます。ゼウスもアスクレピウスを許しておくわけにはいかず、しかたなく彼の頭上に雷を落して命を奪ってしまうのです。さすがの名医も自分自身を治すことはできませんでした。これは筆者の好きなギリシア星物語のひとつです。

なお、アスクレピウスの息子や娘たちはいずれも医術に関わっており、その子孫には医学の父と称されるヒポクラテス（紀元前 400 年ころ実在）がいるそうです。

## ホントは怖いギリシア神話の星座物語（春夏編）

へびつかい座は黄道上に位置していますが、黄道十二星座には含まれていません。1604年10月初旬にへびつかい座、さそり座、いて座の境あたりに木星火星土星が集っていたが9日に突然新たな明るい星が現われました。現在SN1604と呼ばれる超新星の出現です。超新星とは星の最期を飾る大爆発で一夜にして10等級(=1万倍)以上明るくなり、可視光・電波・赤外線・紫外線・X線・γ線、ニュートリノ...などあらゆるエネルギーを発します。現在高速で膨張していることが観測されています。ケプラーはその詳しい光度変化を観測しました。毎年1000個以上発見されていますが、裸眼で観測された例は下記の8件だけです。

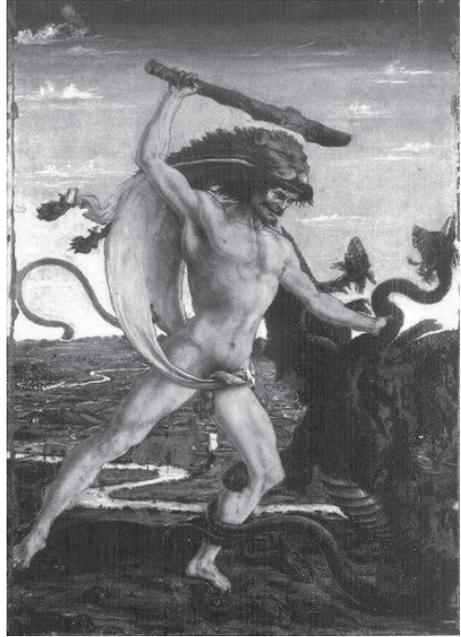
年	出現星座	最輝等級	型	備考
185	ケンタウルス	-8	II	RCW86
393	さそり	-1	?	?
<b>1006</b>	<b>おおかみ</b>	<b>-9</b>	<b>I</b>	<b>史上最輝星</b>
<b>1054</b>	<b>おうし</b>	<b>-5</b>	<b>II</b>	<b>かに星雲</b>
<b>1181</b>	<b>カシオペア</b>	<b>0</b>	<b>?</b>	
1572	カシオペア	-4	I	ティコ超新星
1604	へびつかい	-2.5	I	ケプラー超新星
1987	かじき	2.9	II	大マゼラン雲中

SN1006 SN1054 SN1181 の出現記録は藤原定家の日記『明月記』に載っています。観測したのは平安の陰陽師です。

## 悲劇の英雄ヘルクレス

ヘルクレスといえばギリシア最大最強の英雄ですが、その一生は生まれてから死ぬまで不幸不運の連続でした。彼の父はオリンポスの主神ゼウスですが、母はペルセウス（ペルセウスもまたゼウスの子；ああややこしい）の孫アンビュトリオンの妻アルクメーネでした。この複雑な出生のためゼウスの正妻ヘラに恨まれる運命を負っていました。生まれた直後にヘラが差し向けた蛇に襲われますが、赤ん坊の彼はこれをいともたやすく握り殺してしまいます。ケイロンのもとで武芸百般を修め長じてギリシア一の英雄となりますが、ヘラの呪いがつきまとい発狂して妻と子を殺してしまいます。その償いのためミュケナイ王エウリュステウスに仕え、人食いライオン退治（しし座）や毒蛇退治（うみへび座）地獄の番犬の生け捕り（おおいぬ座）などの 12 の難題を命がけでこなします。ギリシアにライオンはいないのに・・・しかしかつてヨーロッパライオンが棲息していたそうです。絶滅したのはローマ人によるしし狩のためようです。

旅の途中コーカサスの山頂では、鎖に繋がれ大鷲に襲われているプロメテウスを救います。彼は人間に火を教えたためゼウスの怒りをかき、この荒山で毎日大鷲に肝を食いちぎられるという拷罰を受けているのです。プロメテウスは神なので死ぬことができず、翌日には傷は癒えてまた大鷲が



ポライウオーロ(1429-1498)

やって来るといふ永遠の刑罰はヘラクレスによって消滅したのでした。

その他にもギガントマキアといわれる神々と巨人族の宇宙の支配権をめぐる大戦争でも活躍し巨人族を撃退します。それらの難題をやっとし終えた頃、ケンタウルス族の悪者ネッソスの計略にかかりヒュドラの猛毒に当たってしまうのです。毒が回ってきて自分の最期が近いことを知ったヘラクレスは自分自身の火葬の準備を始めます。オイタ山に登り山頂に薪を積んでその上に横たわり、友人ピポクテテスに火をつけるよう頼みます。ピポクテテスはためらいながらもヘラクレスの苦しみを見かねてやっとの思いで火をつけた時、稲妻雷鳴とともに空から4頭立ての馬車が現れ、彼を天に運んでいきました。ゼウスは最後になって初めて父親らしいことをしたわけです.....でも遅すぎましたね。

ヘルクレス座には1等星も2等星もなく最も有名な天体は球状星団M13です。約100万個の赤色巨星の大集団で望遠鏡で眺めると見事な姿を見せてくれます。

### オルフェウスの琴

光と音楽の神アポロンと文芸の女神カリオペとの間に生まれたオルフェウスは生まれながらの音楽の天才でした。父から贈られた亀の甲から出来たハーブ(堅琴)を奏でると、神や人はもちろん鳥獣も聞きほれ、草木も枝を垂れるほどでした。オルフェウスは妻エウリデケと幸福に暮らしていました。

ところがある日エウリデケが蛇にかまれて毒がまわりたちまち死んでしまったのです。オルフェウスは嘆き悲しみ、妻を追って死の国へやってきました。獐猛な番犬ケルベロス（おおいぬ座）もやさしく悲しい琴





コロー(1796 - 1875)

の調べにおとなしくなり、死の国の役人も心を動かされました。彼は死の国の王ハデスに妻を返してくれるよう必死に奏で懇願します。王妃ペルセポネも涙で訴えたので、ハデスもついに「地上に戻るまで決してエウリデケを見てはいけない。」という条件付でオルフェウスの願いを聞き

届けました。彼は妻を従えこの世へ戻る暗くて長い道を歩きましたが、あと一歩で地上に着くというところでどうしても妻の顔が見たくなり、後ろを振り返ってしまったのです。その瞬間、エウリデケは死の国へ連れ戻されてしまい、二人は永遠に別れ別れになってしまいました。(この部分は『古事記』に載っているイザナギ・イザナミの話とそっくりですね)。

地上に戻ってからのオルフェウスは一切の女性を近づけず、狂人のように野山をさまようようになりました。彼に惚れ込んだトラキアの娘は彼につれなくふられたのを恨み、仲間と一緒にオルフェウスをズタズタに切り刻んで川に流してしまいました(おおこわっ!)。琴は悲しいメロディーを奏でながら、川を下り海を漂い、やがてエーゲ海東北のレスボス島に着きました。島の人々は彼の死を悼み遺体をアポロンの神殿に捧げました。

こと座の主星ベガは東洋では七夕の主役である織姫星です。この星は0.0等星で明るさの標準星となりました。

# 天文宇宙検定



1・2・3・4級試験日

## 2025年6月8日(日)

[申込締切日]会場受験:4月24日(木)、オンライン受験:4月21日(月)

会場受験 実施エリア

釧路・仙台・小松・郡山・東京・  
松本・名古屋・京都・岡山・  
松山・鹿児島 ※オンライン試験も実施

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・(株)恒星社厚生閣

協賛 京都産業大学・千葉工業大学・(株)ビケン・丸善出版(株)

後援 (株)セガ フェイブ・(公財)日本宇宙少年団・(一財)日本宇宙フォーラム

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

<https://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～



日本最大級の環境試験設備

◀ 筑波宇宙センター 環境試験設備等の運営・利用拡大事業 ▶

ものづくり産業の発展を支援

筑波宇宙センターの環境試験設備(18 設備)、  
建屋(10 建屋)および敷地を使用して、  
宇宙分野に限らず様々な分野の環境試験、  
機能・性能試験および検証試験を行います。

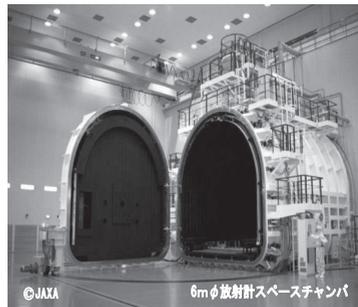
**AES** 株式会社 エイ・イー・エス



〒305-0032 茨城県つくば市竹園 1-6-1

TEL 029-855-2001 FAX 029-855-9815

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



© JAXA

6mφ放射計スペースチャンバ

# 事務局からのお知らせ

今年の春は、寒暖差が激しく、厳しい日が続きましたが、みなさまには、いかがお過ごしでしたでしょうか。4月になって、この気候の中でも天文台の桜は元気よく花を咲かせていました。

さて、3月には第110回花山天体観望会「木星」を開催いたしました。春休み中で、定員を上回る応募があり、たくさんの小学生をはじめ多くの方々に木星の姿を楽しんで頂けました。

今後も、4月29日の花山天体観望会「太陽」をはじめ、様々な天体の姿をご覧頂けるよう計画をしております。詳細が決まり次第お知らせいたしますので、ぜひお誘い合わせの上、ご参加ください。どうぞよろしくお願い申し上げます。

なお、ご存知の通り郵便料金が大幅に値上げされたことを受け、経費削減のため配送業者を変更しております。そのため、親書規制が厳しくなり、「あすとろん」に「会費納入のお願い」を同封することができなくなりましたので、メールでお願いさせていただくこととしております。ご納入の際には、同封の払込取扱票をご利用いただくか、ホームページまたは同封の寄付金申込書に記載の銀行口座へお振り込みいただきますようお願い申し上げます。

## 今後の日程

4月29日(火・祝) 第111回花山天体観望会「太陽」

5月24日(土) 第112回花山天体観望会「星雲と星団」

6月8日(日) 第18回通常総会、第34回講演会

## 編集後記

花山天文台が日本天文遺産に認定されるという吉報が舞い込んできて冒頭に速報記事を書きました。また12月に行われた天文講演会の記事を3編載せました。今年は大きな天文現象は予告されていませんが太陽の活動がやや不気味ですね。みなさまからの多数の投稿をお待ちしています。次回原稿締め切り日は6月15日で、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](mailto:astron@kwasan.kyoto-u.ac.jp) です。

編集子

## 春を告げるおおくま座のM81



### 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](mailto: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

2025年3月31日発行