Mar31 2026

会報

あすとろん

Vol.74

ástron



八重の紅枝垂れ桜

NPO法人 花山星空ネットワーク

あすとろん　第 74 号　目次

最新研究から見えてきた火星のお天気	小郷原一智	1
第 35 回講演会	上善恒雄	7
デジカメで撮影した連星とフリンジ（縞模様）	景山浩二	11
小惑星 Idamiyoshi の衛星の発見	山村秀人	17
茶木さん、受賞おめでとうございます。	西村昌能	21
望遠鏡及び観測装置の視野に関する一考察	上杉憲一	22
土星の環があわや消失	森田光治	27
サングレーザー彗星 MAPS	作花一志	28
太陽に棲む烏	西村昌能	33
ご寄附をお願いいたします	事務局	39
お知らせ	事務局	

表紙画像　　八重の紅枝垂れ桜　鴨川沿い半木の道にて
辻井輝幸氏提供

裏表紙画像　　北アメリカ星雲とペリカン星雲　茨城県土浦市にて
中山公彦氏提供

最新研究から見えてきた火星のお天気

小郷原一智（京都産業大学）

はじめに

近年の火星探査機による観測データの蓄積により、火星の気象や気候に対する理解は飛躍的に進展している。かつて火星は「赤く乾いた死の惑星」という単純なイメージで語られることが多かったが、現在では、その大気循環、季節変化、さらには大規模な砂嵐に至るまで、地球と異なる点を持ちながら根本的には同一の気象システムを有する惑星であることが明らかになってきた。

本稿では、最新の研究成果に基づき、火星の基本的な惑星特性から大気・気温・気圧の特徴、さらに「もし火星の京都に住んだらどうなるか」という仮想的視点を交えながら、火星の“お天気”について概説する。

地球型惑星としての火星

太陽系内惑星は、大きくガス惑星と地球型惑星に分類される。水星、金星、地球、火星はいずれも岩石を主成分とする地球型惑星であり、半径や質量は大きく異なるものの、基本的な構造は類似している。火星の半径は約 3396 km で地球のおよそ半分、質量は地球の約 1 割である。一方、公転周期は約 687 地球日と地球の約 1.9 倍であり、火星にも明確な「一年」が存在する。軌道離心率は 0.093 と地球（0.017）よりも大きく、これが火星特有の強い季節変化をもたらす重要な要因となっている。

火星の大気と環境

火星の大気主成分は二酸化炭素であり、地球のように窒素や酸素が豊富に存在するわけではない。平均地表気圧は約 5〜6 hPa で、地球の平均気圧（約 1013 hPa）のおよそ 200 分の 1 程度である。これは地球の成層圏、あるいは富士山山頂付近よりもさらに低い気圧に相当する。この低気圧環境では、液体の水は存在できない。火星の平均表面温度は約−60℃と非常に低い。しかし、常に極寒というわけではなく、昼夜や季節、緯度によって大きく変動する。太陽光がよく当たる低緯度地域の日中には、比較的「暖かい」と感じられる温度に達することもある。

一方、極夜の期間には二酸化炭素が凍結し、ドライアイスとして極冠に堆積するほどの低温となる。火星では四季そのものは存在するが、大気が薄く

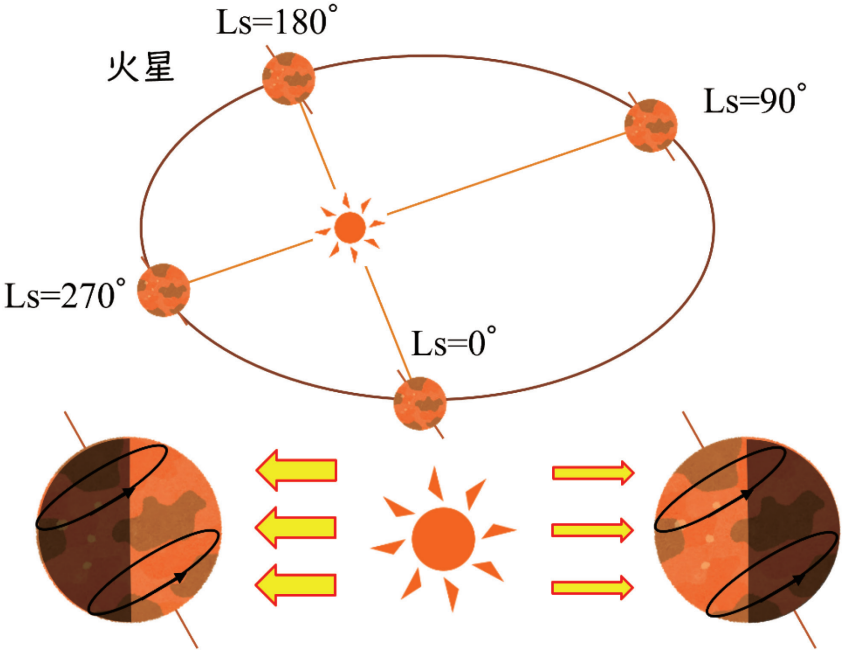


図 1　Solar Longitude (Ls) と、北半球夏至（Ls=90°）および北半球冬至（Ls=270°）における日照面の概念図。

乾燥している、すなわち熱容量が極めて小さいことにより寒暖差は地球よりもはるかに激しく、特に日較差が非常に大きいことが特徴である。

火星の季節と火星年

火星の季節を議論する際には、Solar Longitude（Ls）と呼ばれる指標が用いられる（図 1）。Ls は火星の公転位置に基づく季節指標であり、Ls=0° が北半球の春分に相当する。また、火星の年は Mars Year（MY）として定義され、1955 年 4 月 11 日（Ls=0°）が MY1 の元日とされている。このような共通の基準を設けることで、異なる探査機による観測結果を同一の時間軸で比較することが可能となる。

火星では、北半球の夏（南半球の冬）が長く、北半球の冬（南半球の夏）は短い。これは火星軌道の離心率が大きく、近日点付近と遠日点付近で太陽から受け取るエネルギー量が大きく異なるためである。

火星の砂嵐という「災害」

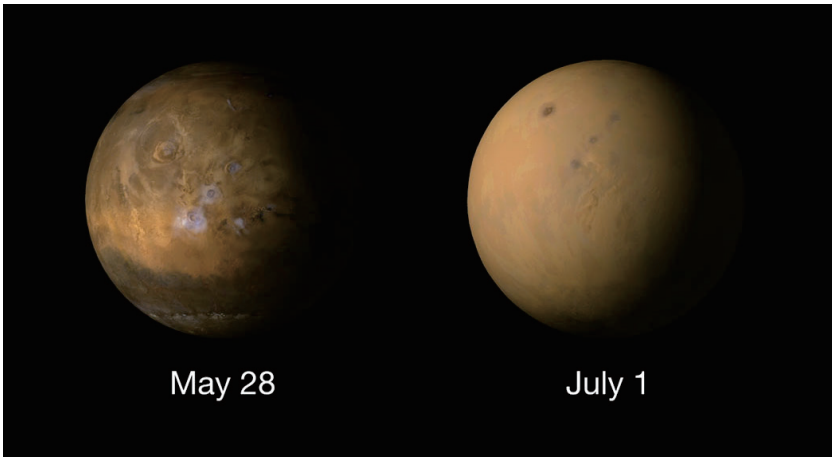


図 2　2018 年に発生した全球規模の砂嵐
（NASA/JPL-Caltech/University of Arizona）

火星の気象現象で最もよく知られているのが砂嵐である。火星では、数 10 km 規模の砂嵐から、惑星全体を覆い尽くす全球規模の砂嵐（図 2）まで発生することがある。火星の重力は地球の約 38%、大気密度は約 1/200 と極めて小さい。そのため、風速が 100 m/s に達する場合でも、火星地表面に立つ人間が受ける力そのものは地球の強風ほど大きくはない。しかし、直径約 1 μm の微細なダストが高速で吹き付けるため、機械や観測装置にとっては深刻な障害となる。

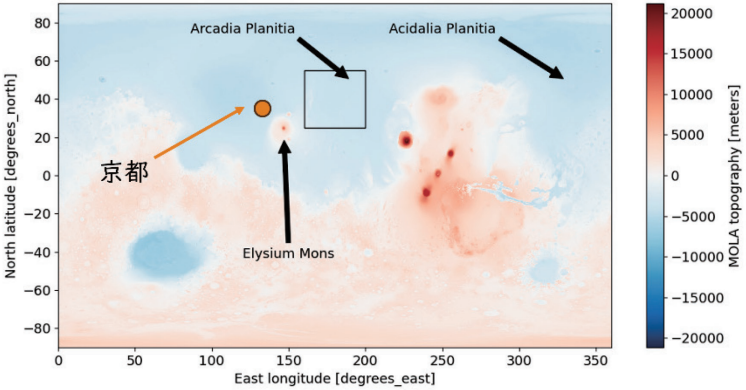


図 3　火星の地形図と火星の京都

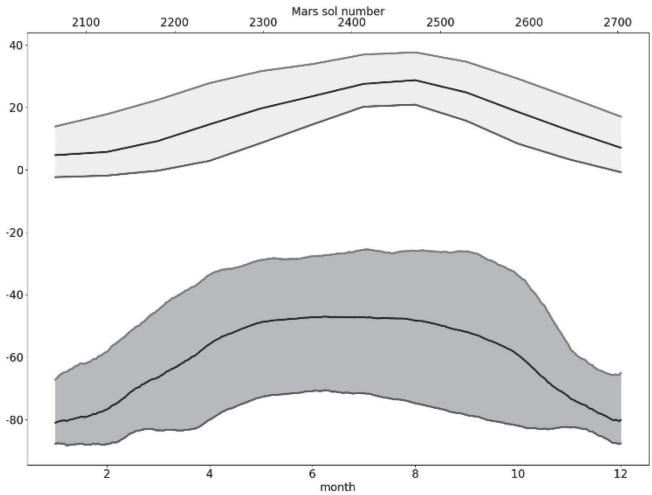


図 4　地球の京都（黄色）における月平均最高気温（赤線）、月平均最低気温（青線）、および月平均気温（黒線）と、火星の京都（緑）における月平均最高気温（赤線）、月平均最低気温（青線）、および月平均気温（黒線）。縦軸は気温（℃）、横軸は月。

火星の京都に住んだら

仮に京都と同じ緯度経度に「火星の京都」が存在したとすると、火星の中緯度帯に位置することになる（図 3）。この地域は、よりによって砂嵐の多発地帯であり、特に春分前後および秋分後の季節には頻繁に砂嵐に見舞われる。図 4 に示されているように，火星の京都の夏は、日中と夜間の寒暖差が非常に激しい。一方、冬は短いものの極寒で、最低気温は−80℃程度にまで下がる。屋外活動が可能なのは、事実上「真夏」の限られた期間のみであり、春と秋は砂嵐、冬は低温という過酷な環境が続く。さらに、浮遊ダストの粒径は PM2.5 よりも小さく、呼吸器系への影響も懸念されるため、「火星ダスト用マスク」は必須装備となるだろう。

まとめ

火星の気象環境は、地球と共通する物理法則に支配されながらも、低圧・低温・大きな日変化と季節変化といった特徴によって、独特な様相を呈している。

火星大気は全体として地球の成層圏に近く、気温は極端な日変化・季節変

化を示す。砂嵐は火星を代表する気象災害であり、将来の有人探査や長期滞在を考える上で、最も重要な研究対象の一つである。

「火星の京都」という仮想的な視点は、火星環境の厳しさを直感的に理解する手助けとなる。今後の探査と研究の進展により、火星の気象理解がさらに深まり、人類の火星進出に向けた現実的な議論が可能になることが期待される。

コラム　　**編集子**

わが国の初めての天文記録は飛鳥時代 7 世紀初頭に集中しています。オーロラ出現（620）日食（628）彗星出現（634）。多分遣隋使、遣唐使により天文知識記録が輸入されたためでしょう。中でも興味あるのはで 628 年 04 月 10 日（推古天皇 36 年 03 月 02 日）皆既日食で、わずか 6 文字からは日本列島が皆既帯に入っていたかどうかは不明です。皆既食か部分食かはさておき太陽の 9 割が欠ける大日食がわが国最初の女帝である推古天皇崩御の 5 日前に起っていのです。この時人々は「かつて太陽が欠けて女王が亡くなった」という古い伝承を思い出したのではないか、それがいつのことか女王の名前も解らなくなったけど。やっと漢書・魏志のなかでそれを見つけた。女王の名前は邪馬台国のヒミコ、ところがその話を記紀の作者は天の岩戸屋物語に作り変えました。女王が亡くなって（日食が起こって）この世は真っ暗になった。しかし翌年の日食で若い女王トヨが現れて再び光が戻った。

こうしてアマテラス伝説が生まれたのではないでしょうか。

「天変の解読者たち」より

株式会社　西村製作所

代表取締役　　西村　光史

〒520-0357

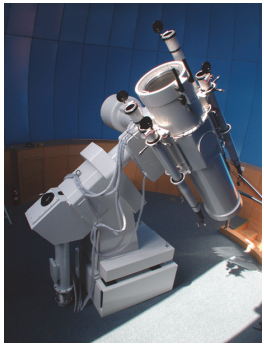
滋賀県大津市山百合の丘 10 番 39 号

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118回 花山天体観望会「月面クレーター」

日時：2026年 5月23日（土）　　場所：京大大学院理学研究科　花山天文台









内容：（1）月に関する講演
（2）45cm屈折望遠鏡で月面を観望
（3）小望遠鏡による観望、星座教室

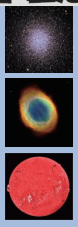
申込方法：申込フォーム（右上のQRコードから）
又は、電子メールhosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp
往復はがき（〒607-8471 京都市山科区北花山大峰町花山天文台内
NPO法人花山星空ネットワーク）
申込締切：5月17日（日）

第18回 こども 2026年8月3日（月）～ 8月5日（水）

飛騨天文台天体観測教室









●対象：　小学高学年、中学生、高校生、保護者
●定員：　20名　（保護者は2名まで）
●集合場所：JR京都駅またはJR高山駅
●問い合わせ：電子メール：hosizora@kwasan.kyoto-u.ac.jp
電話：　075-581-1461

●申込方法：　右のQRコードから、
又は電子メール或は往復はがき
●申込締切：　7月18日（木）
但し、定員に達し次第締めります

第 35 回講演会

上善恒雄（NPO 法人花山星空ネットワーク）

昨年 2025 年 12 月 7 日に第 35 回講演会が京都大学理学研究科セミナーハウスでの対面形式と ZOOM のハイブリッドで行われた。最初に西村理事長から開会挨拶と NPO の活動概要、年 6 回の天体観望会、子ども飛騨天文台天体観測教室、飛騨天文台自然再発見ツアー、会誌「あすとろん」について紹介、青木先生から京都千年天文学街道ツアーの告知があった。

1. 最新研究から見えてきた火星のお天気

講演会第一部は京都情報大学院大学教授の作花一志先生により進められた。ご講演者は京都産業大学理学部宇宙物理・気象学科の小郷原一智教授。京都大学大学院理学研究科地球惑星科学専攻博士後期課程を修了後、宇宙航空研究開発機構で金星探査機「あかつき」プロジェクトに従事、滋賀県立大学工学部を経て現職。本講演について詳しい記事を小郷原先生より寄稿いただいているので、本稿では質疑応答の部分だけまとめておく。



質問：花山天文台では宮本正太郎博士が 1950 年代から 20 年間火星のスケッチ観測をしていて偏東風という大規模な大気の流れを世界で初めて発見されたが、そのあたりのメカニズムを教えてほしい。
小郷原：偏東風は夏半球で吹いている。地球では南北両方の半球の中緯度で偏西風が吹いているが、火星では冬半球でしか偏西風が吹かない。砂嵐が起きると望遠鏡で東から西に流れていく黄色い流れが見える。南北半球を跨ぐ夏から冬に向かう風でハドレー循環というもので地球でも見られるが、地球よりも大きな現象。火星には地球と違って海がないので温度差が激しく 100 度以上ある。温度をならそうと極端に動くところが地球とちがう。
質問：仮に火星の大気を地球と同じにできれば火星に住めますか。
小郷原： 住めると思う。火星が寒いのは大気が薄いから。1000hPa ぐらいあれば住みやすくなるでしょう。
質問：二酸化炭素は霰や霙のように地上に降ってきますか。
小郷原：気体から直接固体になるから霙のようには降らない。一番冷たいのは地表なので霜が成長する。

質問：苔を火星で育てることはできるのでしょうか。
小郷原：ジャガイモを育てる SF 映画もあるくらいで、地下の氷を融かした水で苔を育てるのはあり得ると思う。
質問：地球への大接近は何か影響がありますか。
小郷原：大接近というのは地球から見たものなので、太陽からの距離は変わらないので毎年同じような季節になる。
質問：地球の温暖化が太陽のせいであるという仮説があるが、それだと火星も温暖化しているのでしょうか。
小郷原：それは聞いたことはありません。

2. 月面基地建設に向けた挑戦　～宇宙探査は冒険から開拓の時代へ～



第二部が一本潔京都大学名誉教授の司会で進められた。ご講演者は立命館大学理工学部教授（宇宙地球探査研究センター副センター長）の小林泰三先生。立命館大学理工学研究科で博士(工学)取得後、九州大学、コロラド鉱山大学、福井大学をへて 2017 年より現職、専門は土木工学（地盤工学）、テラメカニクス。宇宙戦略基金「月面インフラ構築に資する要素技術」の研究代表者でもある。

1961 年から 1972 年までアメリカ合衆国のアポロ計画があり人を月に送った。1959 年から 1976 年にはソビエト連邦がルナ計画を進めて無人探査機を送った。そのあとは月探査がピタッと止まっていたが 1990 年の終わり頃からまた動き始めた。2007 年からの「かぐや」計画で 100km まで近づいたが、2010 年ぐらいからは各国で月面着陸計画が増えてきた。2024 年には中国の嫦娥 6 号が月の裏側のサンプルリターンにも成功している。日本も 2024 年 1 月に SLIM 計画で成功している。インド、ヨーロッパでも活性化している。米国では民間企業の計画も進んでいる。

月の重力が小さいため月には大気がほぼないので熱伝導や対流による熱の移動がないため輻射のみが熱の移流になる。月面で使ったエネルギーの排熱対策が必要になる、ライフルの 10 倍 20 倍もの高速の隕石もたくさん降ってくる。地球のバンアレン帯のようなものも無いので宇宙放射線、太陽風も直接降り注ぐ。このように火星よりも人間が住むための条件としては厳しいものがある。重力は地球の 6 分の 1 と小さい。骨や筋力も衰え、脳の萎縮や視神経への悪影響も予想される。建設構造物については断面を小さくできるし基礎構造も簡素化できる反面、建設機械に反力不足になるので工夫が必要になる。極端な温度差もある。昼と夜の周期が 14 日間もあり、

日照時は低緯度でも摂氏 100 度以上になるが夜やクレーターの中はマイナス 200 度にもなる。低温でロボットや機械が故障してしまうので温める必要もあるため、夜のための越夜技術として蓄電も必要になる。潮汐ロックで月が地球に向けて同じ面を向けており月の裏はずっと見えなくて月の裏側のことはよくわかってない。また月の公転周期は 27.3 日で月の 1 日は地球の 27.3 日ということになる。月の地形で一番高いところは 10km ぐらいで低いところは 0.9km。黒いところは玄武岩で重い。明るいところは斜長石でできている。表面はレゴリスといい隕石など微小天体で岩が砕かれた非常に細かい砂で、深いところでは 30m もあって全球が覆われている。様々な鉱物資源も観測されている。中性子分光装置で大量の水素が検出された。極域や万年日陰のクレータでは水が凍った形で残っていると推測される。水はロケットの燃料と酸化剤の原料にもなり得る。

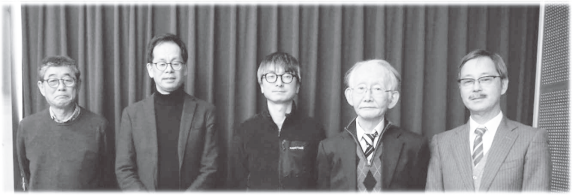
建設資材を地球から運ぶコストは 1 億円/kg なので ISRU (In-Situ Resource Utilization)という現地で建設材料を作り出すという考え方がある。レゴリスは斜長石、輝石、かんらん石、チタン鉄鉱が主要素で、還元法（熱還元）、電解還元法、プラズマ還元法、水電解法などで SiO_2, Fe_2O_3, TiO_2, Al_2O_3 などの酸化鉱物から酸素製造が可能で、副産物の金属を抽出できる。レゴリスそのものでブロックやコンクリートを作る研究もある。同位体 ^3He は核融合の原料になる。地球よりも多く分布しているが ppb (per billion)単位で 1kg の ^3He を得るのに 10 万トンのレゴリスが必要だと推定される。

月探索が盛り上がる原因になった NASA の Artemis Program が 2022 年から始まった。火星への足がかりとして月面基地を整備する計画である。JAXA でも月面基地構想として 2035 年ごろに四人が 500 日間月面に滞在できるのが目標。月面のレゴリスがどういう状態か、柔らかいか硬いかも諸説あった中で、かなり幅を持たせた設計で月面着陸船が開発された。

レゴリスの粒は 70 ミクロンぐらいで小麦粉程度の大きさだが水がないので表面は滑らかになっていない。本物のレゴリスはコストが高すぎるため、レゴリスシミュラントというもので模擬的な実験を行う。アメリカではシミュラントでビジネスを立ち上げている会社もある。日本では清水建設などが開発している。化学組成、比重などの特性を似せたものだが、偽物には違いない。そこで NASA に頼みこんで本物のサンプルをもらったがわずか 5g だけだった。実験にはコーヒ缶ぐらいの量が通常必要だが、アポロ 17 号の最後のミッションで採取された貴重なもの。仕方ないので 5g で同様の基礎実験ができるように実験器具を学生と一緒に開発した。さらにマイクロフォーカス X 線 CT や Spring−8 に持ち込んで内部まで可視化しようという実験をした。これら本物を使った実験から土木屋にとって一番大事な強度定数 c, ϕ が求められた。

飛行機を使って重力環境を調整したローバー走行の実験もやってみた。ちゃんと地盤を含めた環境で実験しなければ正しいことはわからない。水や放射線などと並んで月面で調査すべき 11 の項目の中にレゴリスの土質特性を入れてもらった。月面の地図は既存のものは 10m ピッチだが、建設のためには 10cm ピッチの詳細度が必要になる。地図と地面の中を調べるロボットを今考えている。宇宙戦略基金は 10 年間で 1 兆円を投じることになっている。2 期続けて立命館も採択を受けた。1 期はボーリングで 7 年、2 期は地下の可視化で 5 年のプロジェクトである。測量・測位システムの開発から、地下構造の探索、さらには構築方法までを研究する計画である。宇宙を発見することから利用する宇宙での新しい価値を求める時代になった。

質問：何を目指して月に基地を作るのか。
小林：火星に行くには月からロケットの方が効率は良い。月の資源をかき集めるための費用対効果は未知数。人間の本能として外に出ていくというのもあると思う。企業は別の考え方があるかもしれない。
質問：将来的にビジネスに関連したルールづくりなどはあるのか。
小林：新しいルールは宇宙法などを考えなければ進まない。調印している国でしか効果がない。競争は始まっている。
質問：地下構造はボーリング調査からでしょうか。
小林：地震探査から推定しているのだと思う。
質問：飛行機の実験ではどのくらいの金額が必要でしたか。
小林：二日飛ばして二千万円取られた。
質問：複数のプロジェクトが動いているようだが連携はされているか。
小林：スターダストプログラムという大元は内閣府のもので、そこから国交省、農水省、経産省が各テーマで宇宙探査シナリオを作っている。これから計画にするためには月の情報が足りなさすぎて具体化ができていない。
質問：月のどこに行くかの候補地があるのか。
小林：南極域で発電ができる丘の上が想定されている。水の近くでなくてはならなくて、十箇所ぐらいが想定されている。
質問：実験で走っているのは金属製円盤ですか？
小林：理論的な検証のため円筒で摩擦が取れるよう加工している。



デジカメで撮影した連星とフリンジ（縞模様）

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 73 号（2026 年 1 月）では、デジカメで撮影した連星と大気揺らぎについて紹介しました[1]。今号ではデジカメで撮影した連星の画像を周波数領域に変換して[*]観察し、シミュレーションした結果と比べて大気揺らぎを評価してみたので紹介します。

連星の撮影には Nikon Coolpix P950（焦点距離 357mm, F6.5）を三脚に固定して 4K（3840 x 2160）動画を撮影し、画像処理（シフト＆アド処理[3]）を施しました。画像処理/計算処理等には自作したパイソン言語のプログラムを用いました。

2. デジカメで撮影した連星の画像を周波数領域で観察する

ふたご座のα星カストル[2]をデジカメで動画撮影、画像処理した画像を図 1 (a)に示します。カストルは離角 5.4″（1.9 等と 3.0 等、光度比 2.7）の連星です。撮影に用いたデジカメの口径は 5.5cm で波長 550nm における分解能は 2.5″なのでカストルが分離できています。図 1(a)では、後続のシミュレーション結果との比較を見易くするために、離角方向が水平方向になるように真上が北の画像を 40° 回転した画像を表示しています。

この連星の画像を周波数領域に変換[*]して振幅特性を見ると、図 1(b)に示すように連星の離角 5.4″に対応した周期 1/5.4″のフリンジ（縞模様）が見えます。



（a）撮影した連星のシフト＆アド画像　（b）周波数領域でのフリンジ（縞模様）

図 1 ふたご座α星カストルのシフト＆アド画像と周波数領域でのフリンジ

（a）はシフト＆アド画像を回転して離角方向を水平にしたもの。(b）は（a）を周波数領域に変換した振幅特性。(b）には連星カストルの離角（観測値は 5.5″）に対応したフリンジ（縞模様）が確認できる。後述するように、大気揺らぎ、回折の効果とイメージセンサーの空間サンプリングによってフリンジ（縞模様）の高周波成分が減衰して周辺領域のフリンジが見え難くなっている。

2024 年 11 月 25 日 03:46 ニコン Coolpix P950（f=357mm, F6.5）, ISO400
露出 1/200 秒, 200 フレーム, シフト＆アド処理　撮影地: 神奈川県川崎市

図 1(a)のように奇麗に分離した連星の画像は美しいものですが、図 1(b)に示す周波数領域で見る連星のフリンジ（縞模様）も大変美しく興味深いものです。

3. 連星の画像を周波数領域でシミュレーションしてみる

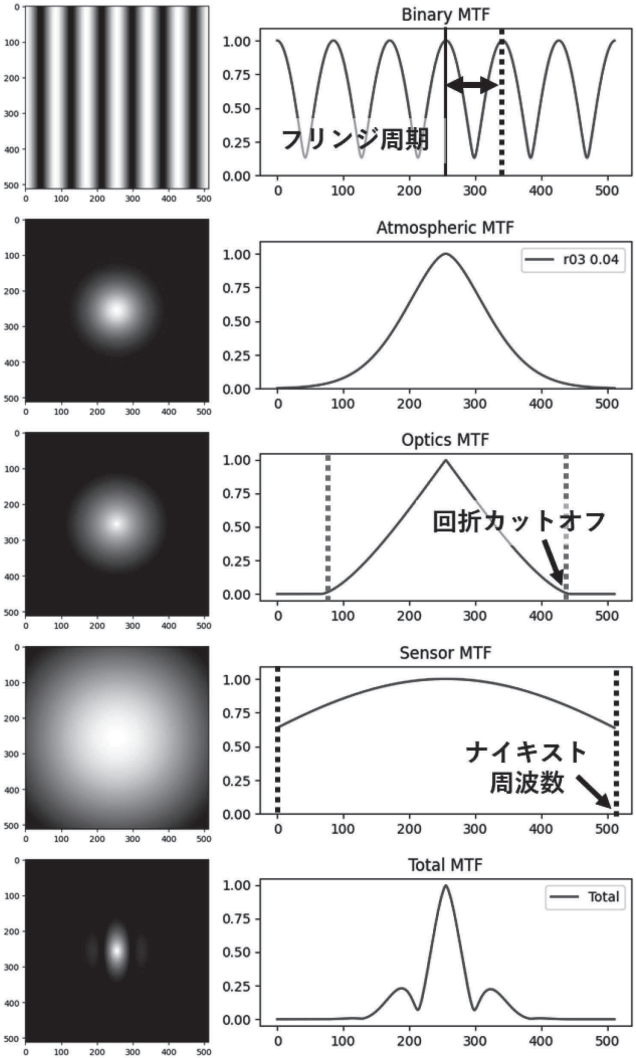
連星の画像を周波数領域に変換[*]すると図 1(b)のようなフリンジ（縞模様）が現れる様子をシミュレーションで再現してみます。

恒星は点光源と見做すことができるので、大気揺らぎや光学系の回折を考えない理想的な系で、水平方向に角度 θ 離れた連星（光度比 1.3）の画像を周波数領域でその振幅特性を計算すると 1/θ の周期を持つフリンジ（縞模様）が現れます（図 2(a)）。以降の計算では、撮影画像から得た光度比 1.3 を用いています。望遠鏡で観測すると大気揺らぎ[4]（図 2(b)）と光学系の回折効果[5]（図 2(c)）により高周波領域が減衰します。加えてイメージセンサーの画素による空間サンプリングの周波数振幅特性[6]（図 2(d)）によって影響をうけます。最終的に撮影したときに得られる連星の画像を周波数領域で見ると、その周波数振幅特性は図 2(a)、(b)、(c)と(d)を掛け合わせたもので図 2(e)のようなフリンジ（縞模様）が見えます。大気揺らぎ、回折の効果とイメージセンサーの空間サンプリングによって高周波領域が減衰していることが分かります。図 2 に示すシミュレーションでは、イメージセンサーの空間サンプリングの周波数の 1/2 であるナイキスト周波数[7]を 1 に規格化して周波数（-1.0, +1.0）の範囲を表示しています。

大気揺らぎを特徴づけるのはフリードパラメーター[4]と呼ばれる値です。フリードパラメーターr0 は、空間分解能が r0 を口径とする望遠鏡の回折限界に等しい大気の状態を表します。望遠鏡の口径が r0 より小さい場合は望遠鏡の回折限界に近い分解能が得られますが、r0 より大きい場合は望遠鏡の分解能が口径 r0 の回折限界で制限されて性能を十分発揮できません。日本国内では、大気揺らぎが小さい（シーイングが良い）場合で r0=8～10cm 程度といわれています。

図 2(b)はフリードパラメーター4cm に対応する大気揺らぎの周波数振幅特性[4]です。ここで使っている大気揺らぎの式 exp[-3.44*(f*λ/r0)**5/3]（f:空間周波数、λ:光の波長、r0:フリードパラメーター）は長時間露光をモデル

化したもので、実撮影時の 30fps、200 フレーム（露出 1/200 秒）のシフト&アド処理[3]を長時間露光であると見做して用いています。



(a)理想の連星
離角　5.4″
光度比 1.3

(b)大気揺らぎ
フリード長
4cm

(c)光学系回折
口径 5.5cm

(d)センサー
縦横 1.34 μm

(e)撮影画像

図 2 連星の周波数振幅特性シミュレーション
(a)理想の連星　水平方向の離角 5.4″、光度比 1.3 の連星の周波数振幅特性。
周期 1/5.4″（図中の←→）のフリンジが見える。

(b)大気揺らぎ　長時間露光の周波数振幅特性[4]　exp[-3.44*(f*λ/r0)**5/3]
f:周波数，λ:光の波長, r0:フリードパラメーター
(c)光学系回折　口径 5.5cm の光学系の回折の周波数振幅特性[5]
2/π[arccos(f/fc)-(f/fc)*sqrt[1-(f/fc)**2]], f:周波数
fc:カットオフ周波数, fc=D/λ, D:口径，λ:光の波長
(d)センサー　縦横 1.34μm（推定値）のセンサー画素の周波数特性[6]
sinc(πfP), f:周波数, P:画素ピッチ
(e)撮影画像　撮影される連星画像の周波数振幅特性は、(a), (b), (c), (d)
の積。(a)と比べて高周波領域が減衰したフリンジが見える。

左列(a)～(e)はそれぞれの 2 次元周波数領域での振幅特性を示す。
右列は、左列の垂直方向中心の水平 1 ラインの 1 次元周波数振幅特性を示す。
周波数はセンサーのナイキスト周波数[7]で規格化して(-1.0, 1.0)の範囲を示す。

図 2(c)は、口径 5.5cm のデジカメの光学系による回折効果[5]の振幅特性で、2/π[arccos(f/fc)-(f/fc)*sqrt[1-(f/fc)**2]]（f:空間周波数、fc:カットオフ周波数、fc=D/λ、D:口径、λ:光の波長）で表されます。回折限界の周波数 fc（図中の点線）に向けて急激に減衰していき、それより高い周波数では振幅がゼロになっていることが分かります。

図 2(d)は、デジカメのイメージセンサーを構成する縦横 1.34μm（推定値）の画素による画像の空間サンプリング[6]を表す 2 次元の sinc(πfP)型（f:空間周波数、P:画素間隔 1.34μm）の周波数振幅特性です。

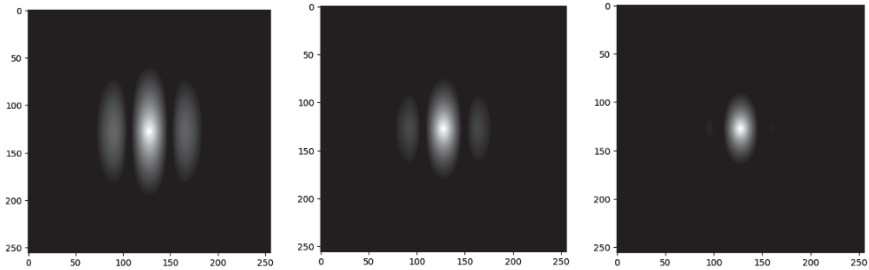
撮影される連星の画像を周波数領域で見たときの振幅特性は、図 2(e)に示すように図(a)～(d)の特性の積の形をしています。図 2(a)のフリンジ（縞模様）が、(b)大気揺らぎ、(c)光学系の回折、(d)イメージセンサーによる空間サンプリングによって高周波領域が減衰して図 2(e)のようなフリンジ（縞模様）になっています。

4.　撮影された連星画像とシミュレーションの比較

図 3 は、カストルを模した離角 θ=5.4″ の連星（光度比 1.3）を口径 5.5cm の光学系で観測したときに周波数領域で観察されるフリンジ（縞模様）と大気揺らぎを表すフリードパラメーターr0 の関係をシミュレートした結果です。図 3 からは、(a) r0=20cm から(c) r0=3cm へ大気揺らぎが大きくなる（フリードパラメーターr0 が小さくなる）と連星のフリンジ（縞模様）が見えにくくなっていくことが分かります。撮影された連星画像から得たフリンジ（図 1(b)）と比較すると、図 3(b)のフリードパラメーターr0=4cm の時のフリンジ（縞模様）が良く似ています。

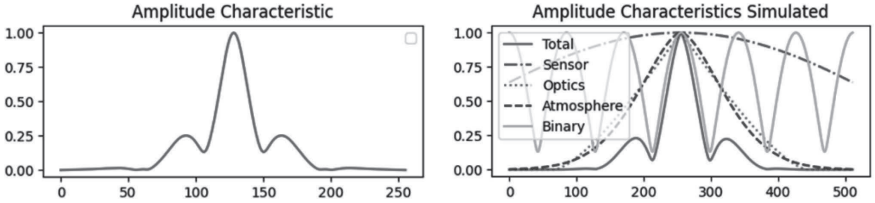
図 4(a)には、撮影画像から得られたフリンジ（図 1(b)）の中心 1 ラインを示しています。図 4(b)には、フリードパラメーターr0=4cm, 離角 5.4″、光度比 1.3 の連星の周波数領域でのフリンジ（縞模様）のシミュレーション結果の中心 1 ラインを示しています。図 4(b)中の Binary のグラフは、連星

を 2 つの点光源と見做したときに現れるフリンジです。Optics のグラフは口径 5.5cm の光学系の回折効果を表す振幅特性で、Atmosphere のグラフはフリードパラメーターr0=4cm のときの大気揺らぎの振幅特性、Sensor のグラフはイメージセンサーで画像が空間サンプルされるときの振幅特性です。そして Total のグラフ（実線）は、前記 4 者を掛け合わせた観測される連星の振幅特性をシミュレートしたグラフです。図 4(a)の実際の撮影画像から得た連星カストルのフリンジ（縞模様）の振幅特性と比べると、良く似ていることが分かります。



（a）r0=20cm　　（b）r0=4cm　　（c）r0=3cm

図 3 連星のフリンジ（縞模様）とフリードパラメーターのシミュレーション
口径 5.5cm でカストル（離角 5.4″、光度比 1.3）をデジカメの動画モードで撮影してシフト＆アド処理したときに周波数領域の振幅特性として観察されるフリンジ（縞模様）のシミュレーション。大気揺らぎをフリードパラメーター[4]で表し（a）r0=20cm から（c）r0=3cm まで大気揺らぎが大きくなっていくにつれて連星のフリンジが消失していくことが確認できる。図 1 の実撮影データから導かれたフリンジと比較して、観測時の大気揺らぎは、図 3（b）r0=4cm の場合が似ている。



（a）撮影画像のフリンジシフト＆アド画像のフリンジの垂直方向の中心 1 ライン

（b）シミュレーションによるフリンジ r0=4cm，離角 5.4″，光度比 1.3 で計算したフリンジの垂直方向の中心 1 ライン

図 4 撮影画像とシミュレーションによるフリンジ（縞模様）の比較

（b）中の Binary は連星を 2 つの点光源と見做したときに現れるフリンジ。Optics(点線)は口径 5.5cm の光学系の回折効果を表し Atmosphere(破線)はフリードパラメーターr0=4cm のときの大気揺らぎの振幅特性を表し、Sensor(1 点鎖線)はイメージセンサーによる空間サンプリングの振幅特性を示している。Total（実線）は前記 4 者

を掛け算したトータルの振幅特性で、撮影される振幅特性をシミュレートしたもの。撮影画像から導かれたフリンジの形（a）がフリードパラメーターr0=4cm のシミュレーションで得られたフリンジの形（b）によく似ていることが分かる。

図 3、図 4 で示したように、実画像とシミュレーションのフリンジ（縞模様）の形の比較から、撮影時の大気揺らぎの大きさはフリードパラメーター r0=4cm 程度であったのではないかと思います。

前回の報告[1]（あすとろん 73 号「デジカメで撮影した連星画像と大気揺らぎ」）で述べたように、動画像のシフト＆アド処理において大気揺らぎの低次成分であるティップ・ティルト成分がほぼ補正されていることを考えると、ここで評価したフリードパラメーターは、大気揺らぎの高次成分に対応するものだと思います。

5. おわりに

デジカメで撮影/画像処理した連星ふたご座 α カストルの画像を周波数領域に変換[*]して観察し、連星の離角に対応するフリンジ（縞模様）について考察してみました。綺麗に分離した連星画像は美しいものですが、周波数領域で見るフリンジ（縞模様）もまた別の趣きがあり興味深く感じます。

シフト＆アド処理した連星画像から得られたフリンジ（縞模様）が高周波領域に向けて減衰している様子をシミュレーション結果と比較して、大気揺らぎを表すフリードパラメーター[4]を見積もってみました。

これからも様々な天体を撮影＆画像処理していきたいと思います。

参考文献

[1] デジカメで撮影した連星と大気揺らぎ　景山浩二　あすとろん 73 号
[2] 連星 ふたご座 α 星カストル　天文年鑑 2025
[3] シフト&アド処理　景山浩二　あすとろん 70 号
[4] 大気揺らぎの伝達関数、フリードパラメーター
Fried, D.L. Optical Resolution Through a Randomly Inhomogeneous Medium for Very Long and Very Short Exposures. J. Opt. Soc. Am. 1966, 56, 1372–1379
[5] 回折効果の伝達関数
https://en.wikipedia.org/wiki/Optical_transfer_function
[6] センサーのサンプリング特性
Gerald C. Holst　CMOS/CCD Sensors and Camera Systems, 2007
[7] ナイキスト周波数
井澤 裕司『ビジュアルでわかる信号処理入門』技術評論社 2023 年
[*] 画像を周波数領域に変換するにはフーリエ変換を用います。フーリエ変換は大学 1〜2 年次に「物理数学」等の科目の中で教わります。

日本天文学会天文功労賞（短期）

小惑星 Idamiyoshi の衛星の発見

山村秀人（NPO 法人花山星空ネットワーク）

１．はじめに

この度、日本天文学会天文功労賞（短期的な業績）の受賞という光栄に浴しました。受賞対象は「掩蔽観測による小惑星の衛星の日本初の発見」です。小惑星が恒星を隠す掩蔽（Occultation）現象を精密観測して解析することにより、その光度変化から小惑星の衛星を見出した観測に、日本で初めて成功したことが評価されました。私を含む受賞者（共同）は 6 人で、石田正行さん、井狩康一さん（ともに滋賀県守山市）は小惑星(100624) 1997 TR28 の衛星を、私と渡部勇人さん（三重県員弁町）、真砂礼宏さん（和歌山県上富田町、本 NPO 会員）の 3 人が小惑星（6326）Idamiyoshi の衛星を偶然にも見つけることが出来ました。また、宮下和久さん（長野県安曇野町）はこれらの観測の詳細解析と整約、また、IAU（世界天文学連合）電子回報への報告（CBET 5512*[1]）、MPB（小惑星紀要）への論文*[2] 掲載に尽力していただきました。

２．小惑星 Idamiyoshi

2024 年 8 月 22 日 03:45（日本時間）に小惑星（6326）Idamiyoshi による恒星の掩蔽現象を観測しました。この小惑星はその発見から衛星発見まで、全て日本人が関わってきました。1991 年 3 月に滋賀県多賀町にあるダイニックアストロパーク天究館の杉江　淳さんにより、25cm シュミット望遠鏡で発見されました。そして、その名前「Idamiyoshi」は、井田三良さん（滋賀県東近江



図 1.日本列島を通る掩蔽帯（Occult4 の掩蔽図）

市）が日本で最初に小惑星による恒星の掩蔽現象（星食）による減光の観測に成功（1983 年）したことを記念して名付けられました。

2024 年の 8 月の私の掩蔽観測計画を立てるために、OCCULT4（Herald 氏作成ソフト）*3 を用いて予報を導出した際、その中に Idamiyoshi の名を見つけました。幅 7km の掩蔽帯が紀伊半島の先端に近い、和歌山県の勝浦付近から白浜方面にかけて通っていました。（図 1）12.4 等級の恒星の前をこの小惑星が通り、その影がこの掩蔽帯を通過します。

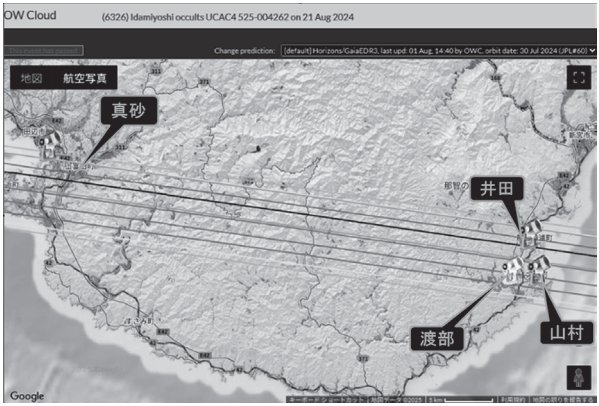


図 2.　掩蔽帯と観測地点（GoogleMap 白黒反転）

自宅からは 260km（車で 4 時間ほど）と遠く離れていましたが、井田さんの名前がついた小惑星なので、ぜひとも観測したいと思い、クジラで有名な太地町の多目的センターの駐車場に移動して観測することにしました。その他にも、井田さんを含めて、渡部さん、真砂さん、私の 4 人で、掩蔽帯内にできるだけ、均等に観測場所を設定しました。（図 2）

小惑星 Idamiyoshi による掩蔽現象は、日本では 2011 年秋に 10 等星が隠される現象がありました。井田さんはじめ、16 地点で観測を計画して 8 地点で観測に成功しました（その他は曇り）が、減光（小惑星の

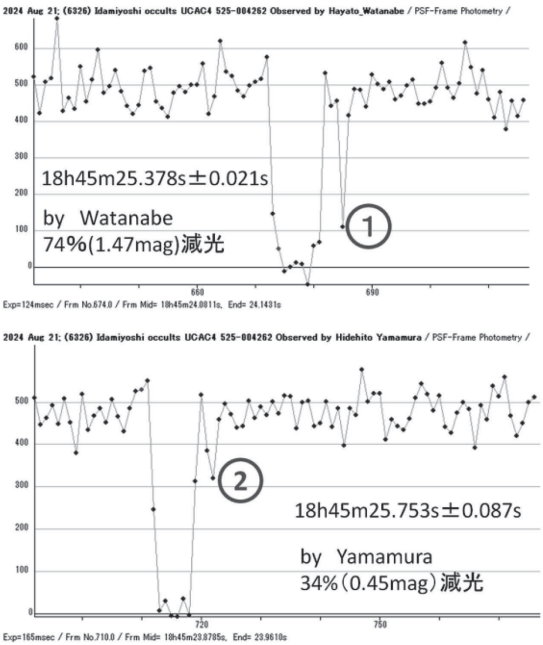


図 3.　観測された光度曲線（Limovieni による解析）

影）は観測できませんでした。今回はそのリベンジの機会になりました。
しかし、井田さんはご家庭の都合で、残念ながら実際の観測には参加していただけませんでした。

２．観測と解析の結果

観測当日は本州の南や日本海に熱低・低気圧がいくつかあり、不安定な天気でした。雲は徐々に消えて観測時には、薄い雲がありましたが、対象星も明るく十分観測可能な状態になりました。観測後すぐに測光して、ライトカーブを見てみると、1 回大きく減光して復光した後、再び 1/3 程度 1 フレームだけ減光していました。（図 3，②部分）

不思議に思っていましたが、渡部さんから、LINE でライトカーブが送られてきて、やはり 2 回目の短い減光（図 3，①部分）が記録されていて、これは空気の揺らぎなどによる光量の上下ではなく、本物の減光だと確信しました。渡部さんと「衛星かな？？」と LINE を送りあいました。

Limovie（光の回折理論を基にした、掩蔽観測動画解析ソフト）での解析では、2 回目の減光は 2 ヶ所の観測で、ほぼ同時におこっており、衛星の可能性が充分あることがわかり、宮下さんに詳細の解析をお願いしました。

宮下さんの開発による微小惑星によるフレネル回折シミュレーションソフトによる解析が行われました。小惑星が非常に小さいため、光の回折によりその影は周りが少しぼやけたようになります(図 4 の左下図)。そのため減光は緩やかに暗くなり、復光もゆっくりになります。そのシミュレーションによる光量変化と 2 回目の減光のライトカーブは見事に一致していました。

このシミュレーションにより、両観測者の 2 回目の減光の深さが、直径 1.3km の天体のフレネル回折モデルと一致していて、観測当時 Idamiyoshi が 6.1×8.7km の大きさに見えて、中心から

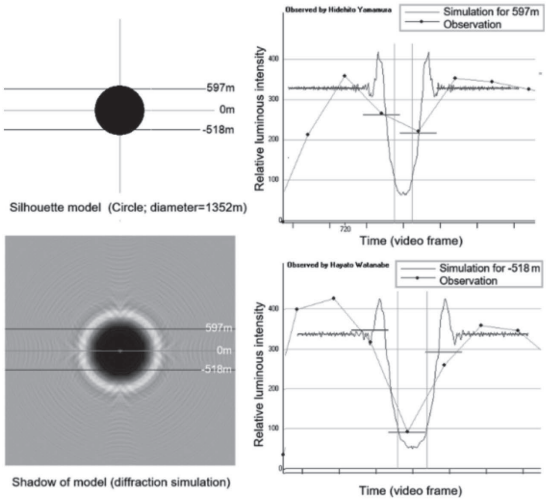


図 4.フレネル回折シミュレーションと観測光度曲線との比較（作図：宮下さん）

7.7km の所に 1.3km の衛星があったことが見出されました。

図 5 はその整約図で、破線は各観測地点から見た小惑星に対する恒星の見かけの動きです。実際には小惑星が西から東（図では右から左）へ移動しています。観測者は北（上）から、真砂さん、渡部さん、山村の順です。掩蔽帯が予測より少し南にずれて、真砂さんの観測では減光はありませんでしたが、Idamiyoshi が楕円体で南北方向につぶれている形を決める上で重要な観測になっています。

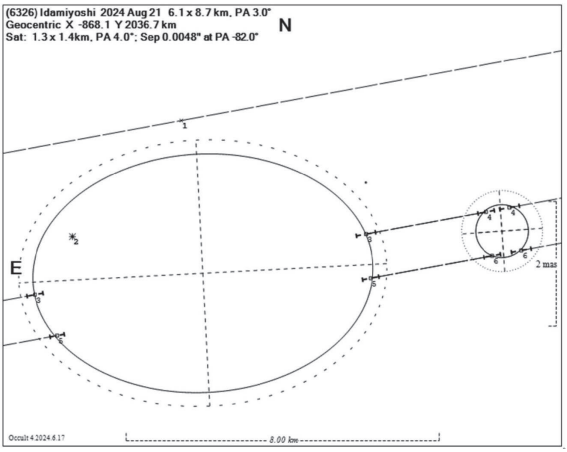


図 5.　整約で求められた衛星の大きさと位置

近年は、Gaia 衛星の観測により恒星の位置（座標）精度が上がり、掩蔽の予測精度が非常に高くなりました。これまでに小惑星の衛星が掩蔽観測からだけでも 25 個発見されており、サイズの小さな小惑星にも衛星が見つかっています。また、衛星の存在を示すと考えられる複数回の減光が見られる掩蔽観測結果もいくつか報告されています。これからも衛星の発見や確認観測がなされることで、小惑星についての研究や知見が更に深まっていくのではないかと期待されています。

これからも引き続き、小惑星の掩蔽現象を観測して行きたいと思っています。

＜参考文献＞

*1：“(6326) IDAMIYOSHI” Electronic Telegram No. 5512
Central Bureau for Astronomical Telegrams,　2025 February 26
(http://www.cbat.eps.harvard.edu/iau/cbet/005500/CBET005512.txt)

*2：K. Miyashita、et al,　“A NEW SATELLITE OF ASTEROID (6326) IDAMIYOSHI DISCOVERED FROM OCCULTATION OBSERVATION”
Minor Planet Blletin Vol.52 , pp. 267, (2025)
(https://mpbulletin.org/issues/MPB_52-3.pdf)

*3：D. Herald,　“Occult v4.2024.x.x, Occultation Prediction Software”
(http://www.lunar-occultations.com/iota/occult4.htm)

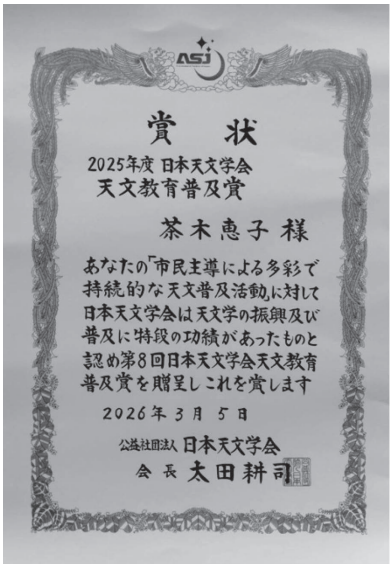
茶木さん、受賞おめでとうございます。

西村昌能（NPO 法人花山星空ネットワーク）

さる 3 月 5 日、京都産業大学で開催された日本天文学会 2026 年春季年会で本会会員の茶木恵子さんが 2025 年度日本天文学会天文教育普及賞を受賞されました。

私たちの仲間が栄えある賞を受賞されましたことは私たちにとってもたいへん喜ばしく、誇りとなるものですので、ご紹介いたします。

茶木さんの受賞題目は「市民主導による多彩で持続的な天文普及活動」でした。


賞　状

2025年度 日本天文学会
天文教育普及賞

茶木恵子 様

あなたの「市民主導による多彩で持続的な天文普及活動」に対して日本天文学会は天文学の振興及び普及に特段の功績があったものと認め第8回日本天文学会天文教育普及賞を贈呈しこれを賞します

2026年3月5日

公益社団法人 日本天文学会
会長 太田耕司

今回のご受賞は科学を愛する市民という立場から、30 年以上もの継続的で多様な天文教育普及活動を活発に実践され、地域や全国規模での天文普及の発展に多大な貢献を果たされてきたことが高く評価されたものです。

1993 年に「こども達に星を観せる会」の前身となるグループを設立し、現在も代表として活動されておられます。2003 年より、個人でホームページ「今月の星空案内」を開設し、以後 20 年以上にわたり毎月欠かさず星空情報の発信を継続されています。2010 年には、市民主体によるサイエンス・カフェ「理カフェ」を設立し年 2〜3 回の開催を 15 年以上にわたり開催されてきました。さらに「星なかまの集い〜天文楽サミット〜」の立ち上げ・実行委員、日本天文愛好者連絡会（JAAA）の事務局および全国ミーティング実行委員長、会員数 2 万人の FB グループ「ほしぞら」の管理など、全国規模の活動を精力的に行われてきています。現在、ご体調が悪い中でも、オンラインでの活動を続けられています。

今後のご活動のますますのご発展をお祈り申し上げますとともに、どうかご無理なさらず、ご自愛くださいますよう心よりお願い申し上げます。

望遠鏡及び観測装置の視野に関する一考察

上杉 憲一（ｱｽﾄﾛ・ｱｶﾃﾞﾐｱ、NPO 法人花山星空ﾈｯﾄﾜｰｸ）

眼視用望遠鏡の視野

15 年程前に、初めて口径 8cm の屈折望遠鏡を購入した際、45 倍の倍率にすると満月がすっぽりと綺麗に入り感激したが、倍率を 144 倍にするとクレータは大きくなったが月の一部しか見えず、月全体が（広い視野で）見られたら良いのにと思った事がある。

視野の求め方を教えて貰うと、接眼レンズのみかけの視野を拡大倍率で割れば求められる。との事で計算したところ、望遠鏡の焦点距離が 910 ㎜で焦点距離 20㎜の接眼レンズを使用すると、拡大倍率は 910/20≒45 倍率、接眼レンズの見かけの視野は 50° と記載されていたので実視野は、50/45≒1.1° と求められた。満月の直径は約 0.5° なので、全体が綺麗に視野内に入った理由が良く分かった。

また、焦点距離 6.3 ㎜接眼レンズ（見かけの視野 50° ）で同じく計算すると実視野は 0.35° となり月の一部しか見えない事も分かった。

後に、フィールドストップ（有効絞環径）が記載されている広視野の接眼レンズでは、フィールドストップで視野が決まり、フィールドストップ直径を望遠鏡の焦点距離で割り、57.3 を乗じて rad を° に換算した角度が実視野となる事も知った。[1]

望遠鏡の口径と視野

一般に望遠鏡は、口径が大きくなればなるほど視野が狭くなるので、小型の望遠鏡でも小口径で視野の広いファインダーが同架されている。

望遠鏡に手動で星を導入する際に、まず、ファインダーに目標とする星を入れ、星が望遠鏡の視野内に入ったら微調整をして望遠鏡の視野の真ん中に星を追い込むという方法が一般的である。そのため私の小型望遠鏡にも口径 3cm の 6 倍率で実視野 7° のファインダーが付いている。

観測用の大望遠鏡では、口径が桁違いに大きいので、非常に視野が狭いのだろうと思ったが、日本の望遠鏡で最大の口径 8.2m のすばる望遠鏡に設置されている HSC(Hyper Suprime-Cam)は 1.5° の広視野に渡り撮像が可能と知った。1.5° といえば、最初に紹介した私の小型望遠鏡で 45 倍率（20 ㎜の接眼レンズを使用）の視野 1.1° より広視野である。

そこで、接眼レンズを使用しない観測用大望遠鏡の視野はどのようにして決められ、また、実際にどの程度の視野の観測装置が設置されているのか調べてみた。

焦点スケール

観測用大望遠鏡の視野を考える上でまず、望遠鏡の焦点面 1 ㎜に投影される天球上の角度、秒角/mm(arcsec/mm)を知る必要がある。この秒角/mm を焦点スケールという。

視野角を θ(rad)、焦点距離を f(mm)、焦点面での有効直径を d（mm）とすると $f * \theta = d$ となる。

d=1mm の時の θ が焦点スケール σ なので $\sigma = 1 / f$ となり、rad を秒角に換算すると、$\sigma = (1 / f) * 206{,}265$　となる。

主な観測用大望遠鏡の合成 F 比と主鏡の有効口径から焦点距離を計算し、焦点スケールを求め表 1 に整理した。

望遠鏡	合成F比	主鏡の有効口径(m)	焦点距離(m)	焦点スケール("/mm)	備考
せいめい	6.0	3.78	22.7	9.09	
なゆた	12.0	2.00	24.0	8.59	
かなた	12.2	1.50	18.3	11.27	
ピリカ	12.6	1.60	20.2	10.23	
すばる	2.0	8.20	16.4	12.58	主焦点
	12.7	8.20	104.1	1.98	可視ナスミス
	12.2	8.20	100.0	2.06	可視カセグレン
	13.5	8.20	110.7	1.86	赤外ナスミス
	12.2	8.20	100.0	2.06	赤外カセグレン
TAO	12.2	6.48	79.1	2.61	

表 1　観測用大望遠鏡の焦点スケール

表 1 を見ると焦点スケールが約 10” /mm と約 2” /mm の 2 つのグループに分けられるようである。焦点スケールが小さいとより微細な観測ができるが、広視野の観測をするには焦点スケールが小さいと焦点面における観測装置への入力光線の有効寸法が大きくなってしまう。

しかし、各望遠鏡の観測装置の設置スペースにはそれぞれ限りがあるため、必然的に観測装置はその制約寸法以下にしなければならないという制約がある。

観測装置の視野と焦点面の有効寸法

各望遠鏡の各焦点位置に設置されている観測装置の観測範囲（視野）を調べ、焦点面における観測装置への入力光線の有効寸法を計算した。（有効寸法は、視野を焦点スケールで割り求めた。）

有効寸法の計算に際しては、焦点位置に複数の観測装置が設置されている場合は最も視野の広い観測装置を代表とし、狭い視野で使用されているすばるのナスミス焦点の観測装置は除外した。また、観測装置の空間分解能の指標となるピクセルスケール(1 ピクセル当たりの視野)も記載した。

注）φ；直径

望遠鏡	主鏡の有効口径(m)	焦点スケール("/mm)	観測装置の視野（'）	焦点面有効寸法（mm）	pixelスケール（"/px)	装置名	備考
せいめい	3.78	9.09	12.6*7.5	83*49	0.35	TriCCS	
なゆた	2.00	8.59	6.76*6.81	47*48	0.20	NIC	
かなた	1.50	11.27	15*1	80*5	0.294	HOWPol	
ピリカ	1.60	10.23	8.4*4.5	49*26	0.247	NaCS	
すばる	8.20	12.58	φ90	φ429	0.168	HSC	主焦点
	8.20	2.06	φ6	φ175	0.104	FOCAS	可視ｶｾｸﾞﾚﾝ
	8.20	2.06	7*4	204*116	0.12	MOIRCS	赤外ｶｾｸﾞﾚﾝ
TAO	6.48	2.61	φ9.6	φ221	0.126	SWIMS	

表 2　観測用大望遠鏡の焦点面の有効寸法、ピクセルスケール

すばる望遠鏡 HSC の視野φ1.5°

表 2 の観測装置の中ですばるの HSC(Hyper Suprime-Cam)の視野φ90’は他の装置に比べ圧倒的に広視野である。表 2 の中では、最も焦点スケールが大きいが、それでもφ90’という非常に広い視野を実現するため、焦点面の有効最大寸法はφ429 ㎜と表 2 の中で突出した大きさになっている。HSC は補正光学系を通した上で、この寸法に見合う 116 枚の CCD の受光素子を並べ、計 8 億 7 千万画素を持つ撮像装置である（ピクセルサイズは 15μm）。[2]

また、東京大学アタカマ天文台の TAO 望遠鏡の SWIMS（近赤外 2 色同時多天体分光撮像装置）は、焦点面スケールが小さいため視野は広くはないが焦点面有効寸法が 2 番目に大きくなっている。[3]

HSC は 2014 年にφ1.5° という他の口径 8m クラスの望遠鏡ではできない広視野観測を開始した。また、0.168″ /px の高分解能であり、補正光学系は、Wide Field Corrector で像質を最適化し FWHM（半値全幅）で 0.2″ 以下の星像サイズを達成している。[4]

HSC は主焦点に設置されているため F 比は 2.0 と他の観測装置に比べて非常に小さい（表 1 参照）。このため焦点深度が浅くなり、必然的に CCD の取り付け精度に高い平坦度（±30μm）が要求されたが、精密計測の実施に加えて、高さ調整用のブロックの接着等を工夫し±17μm の設置精度を達成したと報告されている。[5]

尚、HSC の開発に際しては、後述する LSST の計画等も鑑み当初視野φ2° として計画され焦点面有効寸法を満足する装置が計画されたが、各種素材を検討しても装置重量が約 5ton となってしまい、望遠鏡の指向精度を維持できない可能性が指摘され視野φ1.5° にしたと報告されており[6]、すばるの主焦点に広視野撮像装置を設置する際の一つの限界が示されている。

視野φ3.5° の LSST プロジェクト

2025 年にチリにある米国の Vera C.Rubin 天文台で口径 8.4m（有効口径 6.7m）望遠鏡の大規模撮像探査プロジェクト（LSST）が始まり、189 枚の CCD の受光素子、32 億個の画素、高分解能（0.2″ /px）、視野φ3.5° の広視野観測が始まった。

LSST の望遠鏡は M1(8.4m,F1.18),M2(3.4m,F1.00),M3(5.0m,F0.83)の 3 枚構成の光学系で合成 F 比は 1.23 と非常に小さく焦点面有効寸法はφ640 ㎜である。[4]

但し、星像サイズは補正光学系で収差補正を行っているが FWHM（半値全幅）で約 0.7″ であり[7]、すばる HSC の 0.2″ 以下より劣る。

広視野観測の性能評価

広視野の観測性能を望遠鏡の主鏡の有効面積 A（m^2）と視野角Ω（deg^2）の積で評価する方法があり、観測のスピードの目安となる。[8]

視野角とは観測装置により見える範囲を角度（deg^2）で表したものであり、例えば、すばるの HSC の視野はφ1.5° であるので視野の面積である視野角は、$1.5^2 * \pi/4 = 1.8$（deg^2）となる。

この指標に基づいて世界の広視野望遠鏡を比較した。

望遠鏡名	有効口径（m）	有効面積 A（m^2）	視野角 Ω（deg^2）	AΩ	備考
LSST	6.7	35.3	9.6	338	掃天観測に特化
すばる	8.2	52.8	1.8	95	HSC
ｱﾊﾟｯﾁﾎﾟｲﾝﾄ2.5m	2.5	4.9	4.9	24	SDSS7ﾌﾟﾛｼﾞｪｸﾄ
Pan-STARRS1	1.8	2.5	7	18	PS2も稼働
木曽シュミット	1.05	0.9	20	17	Tomo-e Gozen

表 3　広視野望遠鏡の性能比較

表 3 において、AΩの値が最も大きい LSST は、望遠鏡の光学系自体を広視野サーベイ用に構成し設計されており、専用機としての優位性を示している。LSST に対して、すばる HSC は高精度(星像サイズの最小化)と広視野の両立をした望遠鏡と言える。

また、東京大学の木曽シュミット望遠鏡は口径が 1.05m と表 3 の中では最も小型の望遠鏡であるが、Tomo-e Gozen と名付けられた撮像装置は視野角 20（deg^2）と表 3 の中では最も大きく、米国の SDSS（スローンデジタルスカイサーベイ）や Pan - STARRS にほぼ匹敵する AΩを達成し広視野観測の分野で活躍している。

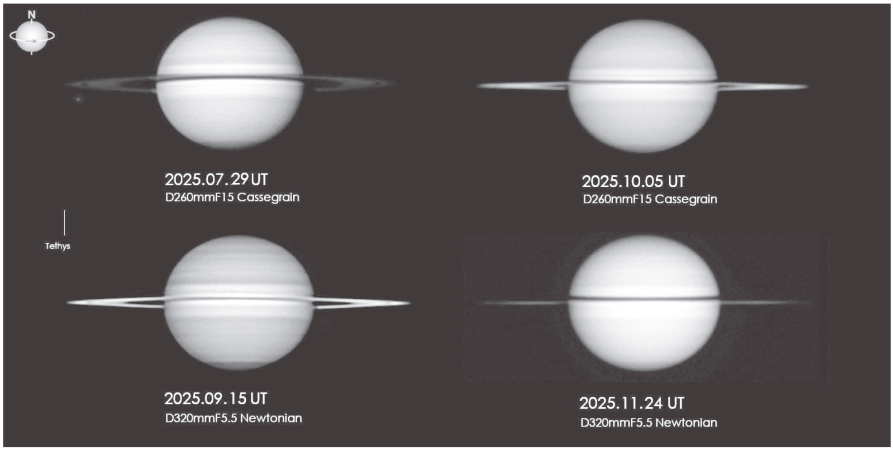
参考文献

[1]テレビュー・ジャパン　アイピースの選び方
[2]国立天文台　すばる望遠鏡ホームページ
[3] TAO プロジェクトブック第 2 版　付録（2012 年 3 月発行）
[4]広視野撮像と HSC　宮崎聡　ダークマター秋の学校
[5] Hyper Suprime-Cam ホームページ
[6]Hyper Suprime-Cam の結像性能 宮崎聡 天文月報 2019 年 2 月 P.80-88
[7]VERA　C.RUBIN 天文台サイエンスブック　3.5 章 P.67
[8]Suprime-Cam から Hyper Suprime-Cam へ,そしてその先へ　宮崎聡　天文月報 2018 年 3 月 P.168

土星の環があわや消失

森田光治（NPO 法人花山星空ネットワーク）

土星の赤道面は公転面に対して約 25.3 度傾いており，その傾きを維持したまま約 29.5 年で太陽の周りを公転している。そのため約 15 年に一度，見かけ上，環が真横になる。土星の環の厚さは数 10m～数 100m と非常に薄いため，その時は見かけ上，地球からはまるで消失したように見える。別の言い方をすれば，土星の赤道面を地球が通過する瞬間に土星の環が消失することになる。2025 年はまさにその時期であり，地球が土星の赤道面を通過したのは 3 月 24 日と 11 月 25 日であった。厳密にいうと，11 月 25 日は地球の位置が土星の赤道面からわずかに南に位置していたため，完全に真横にならずにあわや消失という状態であった。ちなみにこの時の環の最小視短径は 0.27 秒角であった。望遠鏡の分解能からすれば理論的には見えないと思われたが，30 ㎝クラスの望遠鏡で観察すると針のように鋭く輝く環が土星本体に突き刺さっているかのような光景で見ごたえがあった。さらに，この日の太陽の位置は赤道面の南に位置していたため，土星本体にゆるく湾曲した環の影が北半球に投影されているのが 3 月 24 日と違うところであった。画像の記録としては，11 月 25 日は天気がよくない予報だったので，シーイングはよくないものの前日の 24 日に何とか 1 画像分撮影することができた。以下，7 月末からの 4 画像を掲載した。



サングレーザー彗星 MAPS

作花一志（京都情報大学院大学）

マップス彗星

4 月 4 日の日没後、西の空に雄大な彗星が見られるはずだった。その名は”C/2026 A1” (MAPS) 。第 1 図は JST4 月 5 日の火星までの惑星配置である。やや太い凹型のカーブが MAPS 彗星の軌道でこの日は太陽と重なって描かれている。その後左線に沿って遠ざかっていくはずだった。

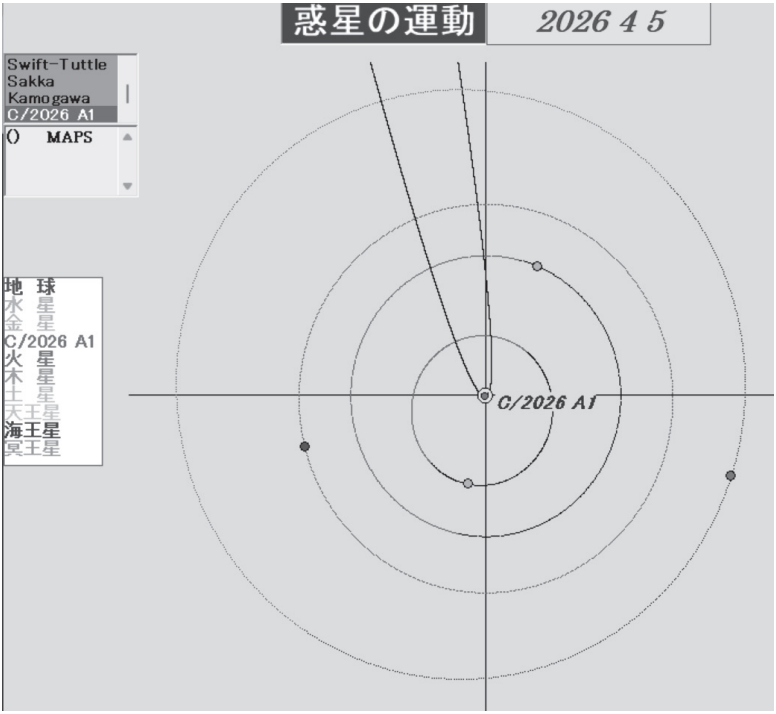


図 1
惑星軌道図
筆者作成

実はこの近日点通過時で彗星は太陽の背後にいた。拡大された詳細は次ページの第 2 図（国立天文台[１]）に描かれている。UT0 時には太陽表面からわずか 16.2 万㎞の近日点を通過するはずだった。しかし近日点到達前に蒸発消滅してまった。コロナグラフに動画（図 3[2]）によると彗星は左から太陽めがけてまっしぐらに落下していく。嗚呼残念。

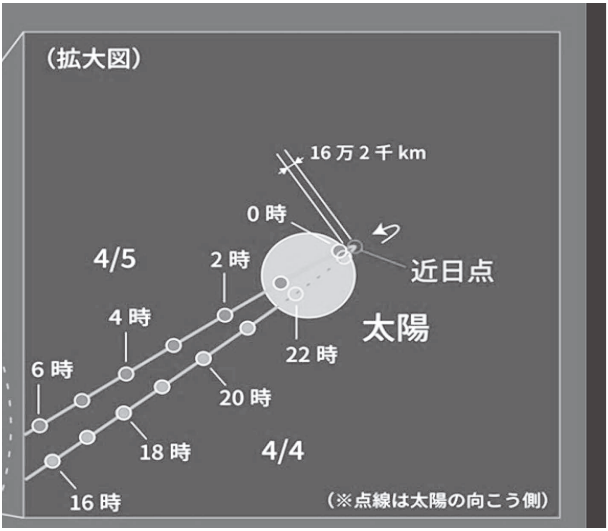


図 2

近日点付近の
軌道
[1]

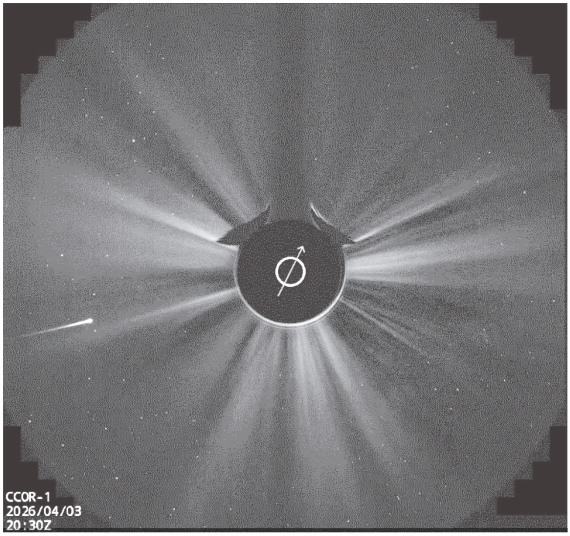


図 3

コロナグラフに
映った彗星
[2]

JPLnasa [3]によると離心率＝0.9999626 で超扁平な楕円軌道で、周期は 1899.82 年となるが 1900 年前に現れたかどうか不明である。また軌道傾斜

射角が 144.493 度なので紙面の背後を時計回りに公転していたことになる。

太陽の極めて近くをかすめるように通る彗星はサングレーザー彗星といわれる。太陽の表面から数千 km 以内のところを通過する場合もある。大きなものは何回も近日点通過しても生き残る。また小さなものでは、太陽の至近距離に近づいた際に完全に蒸発してしまうものもある。このような彗星は強い潮汐力のために小さな破片に分裂することが多い。最近では太陽探査衛星 SOHO が多数発見しており、実際には気付かれなかった彗星がもっとたくさんあるはずだ。

過去に太陽の至近距離にまで接近し明るく観測された 1843 年の大彗星やペレイラ彗星（C/1963 R1)と軌道が似ている。このことから、C/2026 A1 (MAPS) はこれらの彗星の破片か、非常によく似た軌道を持つ彗星のグループであるに属する彗星であるとみられている。1843 年の大彗星とペレイラ彗星は共に 1106 年の大彗星、さらにはアリストテレスが見たといわれる紀元前 371 年の大彗星もそれらの仲間かもしれない。[4]

C/1882 R1(1882)

9 月 17 日に近日点に達し太陽表面からわずか 46 万 km、金星よりも明るくなり推定－17 等級。その後数個に分裂したが翌年 2 月まで眼視可能でその後数個に分裂したが翌年 2 月まで眼視可能だったと言われる。彗星片は 660 年～950 年後に戻ってくる。早いものでは 2551 年 9 月に回帰する。[5]

池谷・関彗星（1965）

10 月 21 日に太陽表面からわずか約 45 万 km（太陽の直径の約 1/3）のところを通過し、推定-17 等級に達し 3 分裂したという。逆に池谷・関彗星自体がかつてのサングレーザー彗星の破片ではない。読者の中にその雄姿に記憶がある方はぜひ次号でコメントをいただきたい。

ラブジョイ彗星(2011)

太陽表面からわずか 13 万 km という極めて近い距離を通過したにもかかわらず、蒸発や衝突せずに奇跡的に生き残った。近日点通過後南天で眺められた。[6]



アイソン彗星（2013）

愛 SON　愛孫と愛称で親しまれ 11 月末の近日点通過を期待した人は多かっただろう。明るさは―17 等に、尾の長さは 90 度に達するという予報も出た。その動きは毎日報道されていたが近日点通過直前に突然消滅してしまった。

離心率は 1 を超え双曲線軌道の可能性がかなり高い。今回の接近が太陽系の内側に入り込む最初で最後の機会であり、二度と太陽の近くには戻ってこない。



サングレーザーではないがティコブラーエが 1577 年にプラハで見たという彗星の絵はなんぼなんでもオーバーだ。望遠鏡のない時代だからこそ印象が強すぎたのだろう。[7]

日本でも同じ彗星を見たという記録がある。絵はないが松永弾正が織田信長に反抗し信貴山城で爆死した時にこの大彗星が現れたという。

ウエスト彗星（1976）も百武すい星（1996）も想定外に大きく明るくなった。大彗星出現を期待しよう。

参考文献

[1]https://www.nao.ac.jp/news/blog/2026/20260402-maps.html

[2]ESA & NASA / SOHO / LASCO

[3]https://ssd.jpl.nasa.gov/tools/sbdb_lookup.html#/?des=2026%20A1

[4]https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%82%B5%E3%83%B3%E3%82%B0%E3%83%AC%E3%83%BC%E3%82%B6%E3%83%BC

[5]https://ja.wikipedia.org/wiki/1882%E5%B9%B4%E3%81%AE%E5%A4%A7%E5%BD%97%E6%98%9F

[6]https://ja.wikipedia.org/wiki/%E3%83%A9%E3%83%B4%E3%82%B8%E3%83%A7%E3%82%A4%E5%BD%97%E6%98%9F_(C/2011_W3)

[7] https://astronoo.com/ja/articles/grande-comete-de-tycho-brahe.html

太陽に棲む烏

西村昌能（NPO 法人花山星空ネットワーク）

はじめに

天文では太陽を表す「日」という漢字は太陽に黒点が見えたのでそれを表す象形文字⊙が起源だと考えをよく目にします。また、その黒丸を古代の人は烏と見立てたという考えもあります。それらは本当なのでしょうか。また、そうならば、どのようにして太陽黒点を観測したのでしょうか。気になったので、ちょっと調べてみました。

まず、漢字から

「説文解字」という古代の漢字の字典があります。Wikipedia で説文解字を引くと「最古の漢字字典。略して説文（せつもん）ともいう。後漢の許慎（きょしん）の作で、約九千の文字に対して、その一つ一つに文字の成り立ちを説き、文字の本来の意味を究明し、現在も使われている「部首法」という原則で文字をグループごとに分類した。漢字を客観的な考察の対象としてとらえ、全面的な考察を加えた初めての試みであり、初の漢字研究書ともいえる。現在となっては、甲骨文や金文といった豊富な古代文字資料の発掘により、『説文解字』の解説が的外れとなっているケースも多々あるが、当時において秦時代の文字を基礎に字の成り立ちの解説を試みた『説文解字』の業績の価値は今なお衰えないとされる。（一部改変）」とあり、現在でも引用される重要な漢字字典です。



さて、説文解字第七篇[1]の「日」には、「實也。（以曇韵爲訓。月令正義引春秋元命包云。日之爲言實也。釋名曰。日、實也。光明盛也。）大易之精不虧。（故曰實。）从〇一。象形。（〇象其輪郭。一象其中不虧。人質切。十二部。）凡日之屬皆从日。」とあります。

説文解字は難解なため、注釈があって、括弧内は江蘇省金壇の清代の文字学者、段玉裁（1735-1815）の注です。「从」はしたがうと読みます。

これを訳すと、「日 これは実体である。（同じ韻の言葉を重ねて意味を説明している。『月陵正儀』は『春秋円明報』を引用して「『日』という字の意味は実（満ちる）とする。」と述べている。『釋名（という辞書）』は「太陽は実であり、光明が盛んである。」と述べていている。）大易（太陽）の精気は決して欠けない。（ゆえに「実」という。）〇と一から成り、象形文字であ

る。(○はその輪郭を表し、一は内側が欠けていないことを表している。「ジツ」と発音する。十二部に属する。) 太陽に関連するすべての文字はこの部首に従う。」となります。

また、「日」の別字に「」がありますが、これについては、「古文。象形。(蓋象中有烏。武后乃竟作■。誤矣。)」とあり、古い字で象形文字。像の中に烏がいるとする。則天武后の鏡にあるが、誤りであろう。」
としています。(■は欠字)

説文解字をまとめると「」は実体を表す字で、外側の円は太陽の外形を表し、横棒は内側が満たされていることを示しています。また、「」という別字の中にある乙字は鳥を表す、となります。

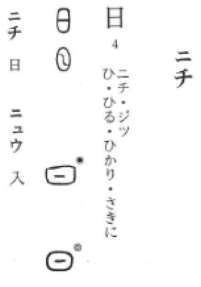


図1　字統にみえる「日」

また、字統[2] (図1) では、「『』は太陽の形。中に小点を加えて、実体のあることを示す。小点には意味はない」としています。さらに、白川[3]は星や月の字形にも同じような小点が加えられており、日の中にある点 (横棒) は、(太陽) 黒点や踆烏 (しゅんう) とは関係がないとしています。踆烏は古事記にある八咫烏 (やたがらす) につながる太陽に棲んでいる三足の烏です。つまり、漢字学者は「日」の横棒は黒点ではなく、太陽は実体であることを表す記号と考えているのです。

「日」中の小点を烏 (烏) とみる背景

ところで、古代中国では、なぜ日の横棒つまり小点を烏 (烏) に見立てる考えがあったのでしょうか。

『淮南子 (えなんじ)』[4]という前漢の思想書の巻第七「精神」に「日中に踆烏あり」とあります。

また、屈原は、前漢末の詩集『楚辞』[5]の「天問」で、羿 (げい) が日を射て烏をうち落とした神話を取り込んだ詩を作っています。

同じような事が戦国時代から漢代の少し怪しげな地理書『山海経』[6]の「大荒東経」に「大荒の山上に扶木 (扶桑) あり。高さ三百里。温源の谷あり、その湯の谷の上に扶木あり。十の太陽が水あびをする。水中に木がある。九個の太陽は下の枝にあり一個の太陽が上の枝にいる。一個の太陽がやってくると一個の太陽が出ていく。太陽はみな烏を載せている。」とあります。はるか東の温泉の谷にある扶桑の木の枝から10コの太陽が毎日ひとつずつ上がり (はるか西方の松の木にしずんでゆく) としているのです。ただし、何れも前漢時代の記述です。

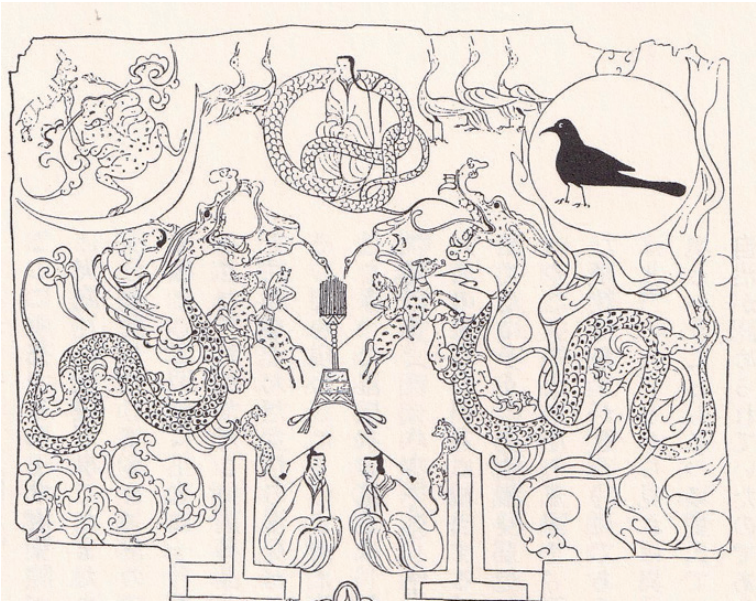


図 2　長沙馬王堆一号前漢墓出土帛画（部分）[7]による

図 2 は長沙馬王堆一号漢墓から出土した帛（葬列の最前列に掲げる絹の垂れ幕状のもの、実際は彩色されている）の部分模写です。二本足の烏のいる太陽の下に扶桑の木と 8 個の太陽が見え、この木にたどり着いていない太陽とで 10 個の太陽となります。ちなみに太陽と反対側に月があり、そこには毒をはくガマガエル（蟾蜍）と仙薬を搗く兎が描かれています。



図 3 玉製猪形翼を持つ猛禽類[8]

もっと古い時代、たとえば崧沢文化（紀元前 3900 年から前 3200 年に揚子江下流に存在した新石器文化）の遺跡からは猪形翼を持つ猛禽類の遺物（図 3）がいくつも出土します。中央に太陽があり古代エジプトの有翼日輪を想定させます。紀元頃には太陽と関係する鳥は烏ですが、もっと古い時代は猛禽類が太陽と関係していたと思います。

斉藤尚生[9]は、古代エジプト人は太陽活動の極小期のコロナの形を有翼日輪とみたて、古代メソポタミアでの有翼日輪は、極大期と極小期の中間形、



図 4　古代アッシリの有翼円盤©WIKI

前漢代に中国では大黒点をみて烏とした、としました。

図 4 はイラン北部にある古代アッシリアの遺跡ニムルドで発見された有翼円盤のレリーフで中央の人物はアッシリアの神アシュールとされます。これは古代エジプトの有翼日論と同じ系統だと思います。紀元前 9 世紀から前 8 世紀のものだそうです。

古代人は雄大で不思議な皆既日食を見て恐れおののいたと思います。そして太陽活動の極小期に見られる赤道方向に伸びるコロナを皆既日食の時に見て、鳥とりわけ猛禽類の翼を想像したのでしょう。極小期のコロナの形も太陽と鳥を結ぶつけるものだったのです。

なぜ、太陽と鳥が結びつくのでしょうか。それは鳥が空を舞うことにあると思います。古代では鳥は大地と天を繋ぐものとされていたのです。

太陽に黒点がみえた

さて、古代中国では、太陽黒点は見えたのでしょうか。中国では王朝が交代する毎に後の王朝が前の王朝の記録を正史として残すことで、王朝の正当性を保っていました。その正史には、当時の天文記録も含まれます。その中で天文記録がもっとも充実しているは「晋書（しんじょ）」だといわれています。晋書は唐の太宗の命で作られました。

例えば、晋書 史傳事驗·日蝕 [10]には、

38　惠帝元康元年十一月甲申，日暈，再重，青赤有光。九(299) 年正月，日中有若飛燕者，數日乃消。王隱以為愍懷廢死之徵。

とあり、「西暦 299 年正月、太陽にツバメが現れ、数日後に消えた。王隠は、これを愍懐が廃されて死ぬ前兆であると考えた。」と読めます。

53　海西公太和三（368）年九月戊辰夜，二虹見東方。四（369）年四月戊辰，日暈，厚密，白虹貫日中。十月乙未，日中有黑子。五（370）年二月辛酉，日中有黑子，大如李。六年三月辛未，白虹貫日，日暈，五重。十一月，桓溫廢帝，即簡文咸安元年也。

「西暦 369 年 10 月太陽に黒子（黒点）が見えた。370 年 2 月太陽に黒点が見えた。大きさは桃のようだった。」とあります。晋書天文志では、黒点を黒子と書き、黒の象徴であるツバメや三足烏とし、大きさは桃と同じくらいであったとしています。また、気象光学現象にも注目して、黒点の出現をそれらと共に皇帝の死や廃帝、反乱と結びつけています。

太陽に黒点を見ていたのは確かです。西暦 299 年から 400 年のおよそ 100 年間に 20 回の記録が見つかりました。日付と結びつけるとおよそ 10 年ごとに大黒点が現れたようです。

黒点をどのように観察したか

太陽活動の盛んなときには、巨大な黒点が出現し肉眼でも見えることがあります（図 5）。

肉眼の分解能は視力 1.2 で角度にして 50″です。これは、太陽面上はでは、4 万 km=地球の 3 倍となります。図 5 の黒点は、東西方向が約 15 万 km、南北方向では約 4 万 km で、肉眼で見える大きさだったのです。



図 5　2026 年 2 月 4 日に見えた肉眼黒点（著者撮影）

次の問題は太陽が明るすぎることです。太陽はまぶしすぎて、太陽像を暗くしないと円形にもみえません。

太陽の明るさは−26.7 等級です。満月のおよそ 40 万倍です。満月の明るさなら表面の模様は見えますので、40 万の一の明るさにしないと太陽の模様つまり黒点は見えないことになります。現在では、太陽めがねで、肉眼黒点を観察することができます。古代中国の天文官僚は熱心に太陽などの天文観測をしていました。天の変化は地上の政治を占うことになると信じられていたからです。そのため、古代の中国人は太陽の明るさを減らす工夫をして観察していたと考えられます。

・早朝や日没前など、太陽面が減光するころに観察をする。白川[3]によれば、「卜辞によると王は日の出入りを祀った。」とあります。
・黄砂や薄雲を通して観察する。
・水面に映る太陽を観察する（墨汁を垂らすとなお良い）。

などの方法があったのではないかと指摘されています。

私はもう一つ、ピンホールカメラで観察した可能性もあると考えています。ピンホールカメラとは簡単に言うと針穴写真で、すでに紀元前 450 年から 390 年に活躍した墨子がその原理を述べているといわれています。

墨子巻十[11]に

經下:景到，在午有端與景長，說在端。

經說下:景 : 光之人煦若射。下者之人也高，高者之人也下。足蔽下光，故成景

於上。首敝上光，故成景於下。在遠近有端，與於光，故景亹內也。

わかりにくい文章ですが、「入射した光景は端（小さな穴）を通ると上下逆さまに見える・・。」と読めます。藪内清[12]は「(墨子は）特に光学についての記述はすぐれたもので、ピンホールカメラの原理(中略）について正しい見解を述べている。」としています。

今村と中野[13]は口径 1mm 焦点距離 4.5m のピンホールカメラで月のクレーターを撮影しましたので、ピンホールで太陽面上の数万 km の太陽黒点が観察できた可能性があると考えられます。現在のところ、ピンホールのような遺跡は発見されていません。しかし、元の郭守敬（1231〜1316）は太陽の二至二分の時刻測定精度を上げるため高さ 12mの表（ノーモン）の上端に横梁を付け、横梁の影を景符（ピンホールを利用した装置で針穴を開けた小さなスクリーン）を用いてシャープな像で観測精度を上げた記録が残っています[14]。このことから古代中国の人々がピンホールを利用して太陽の観察ができたことは否定できないと考えています。

文献

[1] 漢字データベースプロジェクト　說文解字第七篇
https://kanji-database.sourceforge.net/dict/swjz/v13.html
[2] 白川静　「字統」　1984 年 平凡社
[3] 白川静　「漢字の世界 1」東洋文庫　昭和 51 年 p.123
[4] 池田和久「訳注 淮南子」学術文庫 2012 年 p.162
[5] 楚辞 橋本循訳注　岩波文庫 2013 年 p.171
[6]「山海経 中国古代の神話世界」高馬三良訳 2017 年
平凡社ライブラリー　p.22
[7] 渡部武「画像が語る中国の古代」1991 年 平凡社 p.26
[8] 林巳奈夫「中国古代の神々新装版」2020 年 吉川弘文館　口絵 p.2
[9] 斉藤尚生「有翼日輪の謎 太陽磁気圏と古代日食」1982 年
中公新書 p.91
[10] 「晋書」中國哲學書電子化計劃
https://ctext.org/wiki.pl?if=gb&chapter=569972）
[11] 「墨子」中國哲學書電子化計劃 https://ctext.org/mozi/zh）
[12] 藪内清「中国の科学と日本」昭和 47 年 朝日新聞社 p.211
[13] 今村智陽・中野英之　2018 年　日本写真学会誌 81 巻　p .48
[14] 橋本敬造 p.202 宮島一彦 p.251 現代天文学講座 15「天文学」1982 年
恒星社

ご寄附をお願いいたします

NPO 法人花山星空ネットワーク事務局

当法人はお陰様で今年創立 20 周年を迎えます。会費と皆様方からのご寄付に支えられて、ここまで活動を発展させることができましたので、皆様方のご協力とご支援にあらためて厚くお礼を申し上げます。

当法人の活動は京都府にも認められまして、昨年 9 月から京都府が始めました「ふるさと×NPO 京どねーしょん」制度の対象団体に選定されました。

この制度は、寄附額の 2,000 円を超える部分について、お住まいの地域の住民税減税（控除）や税務署からの所得税払い戻し（還付）を受けられますので、返礼品はございませんが、少ないご負担で私たち NPO 法人花山星空ネットワークを更にご支援頂くことができます。

また、京都府民の方でも、この制度で当法人にご寄付頂くことによって、住民税・所得税の控除・還付を受けて頂けます。

このクラウドファンディングの具体的な内容は下記のホームページに

https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora/

記載しておりますが、頂いたご寄付は「天体観望会・天体観測教室・天体観測指導者養成講座に使う各種天体望遠鏡の更新」に主として使わせていただきます。

目標額の 500 万円に対して、現在（2026 年 3 月末）までに延べ 76 名の方々から 160 万円近いご寄附を頂いておりまして、京都府の事務費を差し引いた後、約 120 万円が当法人に振り込まれることになっております。

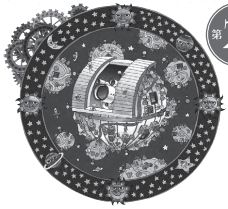
その結果、2026 年 4～6 月期では、380 万円を目指して募集を開始しておりますので、以下の URL か右の QR コードから皆さま方の更なるご支援をお願い致します。

https://www.furusato-tax.jp/gcf/5245

また、上記ネットからではなく、この会報誌に同封しております赤色の振込用紙で郵便局からご寄付もいただけますので、どうぞよろしくお願い致します。

なお、同封しております青色の振込用紙は、会費のご納入と当法人向け直接寄付のお振込み用としてお使い下さるようにお願いいい申し上げます。

天文宇宙検定



第21回

試験日

2026年6月7日(日)

会場受験 実施エリア　※オンライン試験も実施

釧路・仙台・小松・郡山・東京・松本・名古屋・京都・岡山・鹿児島・名護

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
協賛　京都産業大学・千葉工業大学・㈱ピクセン・丸善出版㈱
後援　㈱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

AES 株式会社　エイ・イー・エス

株式会社エイ・イー・エスは、航空宇宙で培った高品質・高信頼性技術を基に、お客様のニーズにあった製品、技術サービスを提供いたします。

〒305-0032　茨城県つくば市竹園1-6-1
TEL:029-855-2001　FAX:029-855-9815
HP:https://www.aes.co.jp/



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

出そろった新緑の若葉が風にそよぐさわやかな季節となりました。

さて、昨年から「ふるさとチョイス GCF：京どねーしょん」でお世話になっておりますが、本号 39 ページでもお願いしておりますように、4 月より新しい募集を開始しておりますので、以下の URL か右の QR コードから、https://www.furusato-tax.jp/gcf/5245 よろしくお願い致します。又は、同封しております赤色振込用紙にご記入頂いて、郵便局からよろしくお願い致します。

天体観望に適した季節となりまして、3 月末の第 116 回花山天体観望会「木星とガリレオ衛星」では、木星表面の筋模様や大赤斑、衛星イオの黒い影を見て頂きました。また、4 月末の第 117 回「太陽」では、我々にとって最も大切な恒星の素顔と周期的な活動の激しさを見て頂きました。

これから開催する直近のイベントは以下のようになっておりますので、是非皆様方の更なるご参加をお願い致します。

今後の日程

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 36 回講演会、第 19 回通常総会、創立 20 周年記念懇親会
8 月 3 日（月）〜5 日（水）第 18 回子ども飛騨天文台天体観測教室

編集後記

今回は発行が非常に遅れて申し訳ありません。「今日九重に にほひぬるかな」をはるかに超えて「しづ心なく花の散るらん」の季節になってしまいました。今年は本 NPO が創立 20 周年を迎えますが、これから 1 年にわたって関連記事を載せていく予定です。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 6 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

北アメリカ星雲とペリカン星雲



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3月31日発行