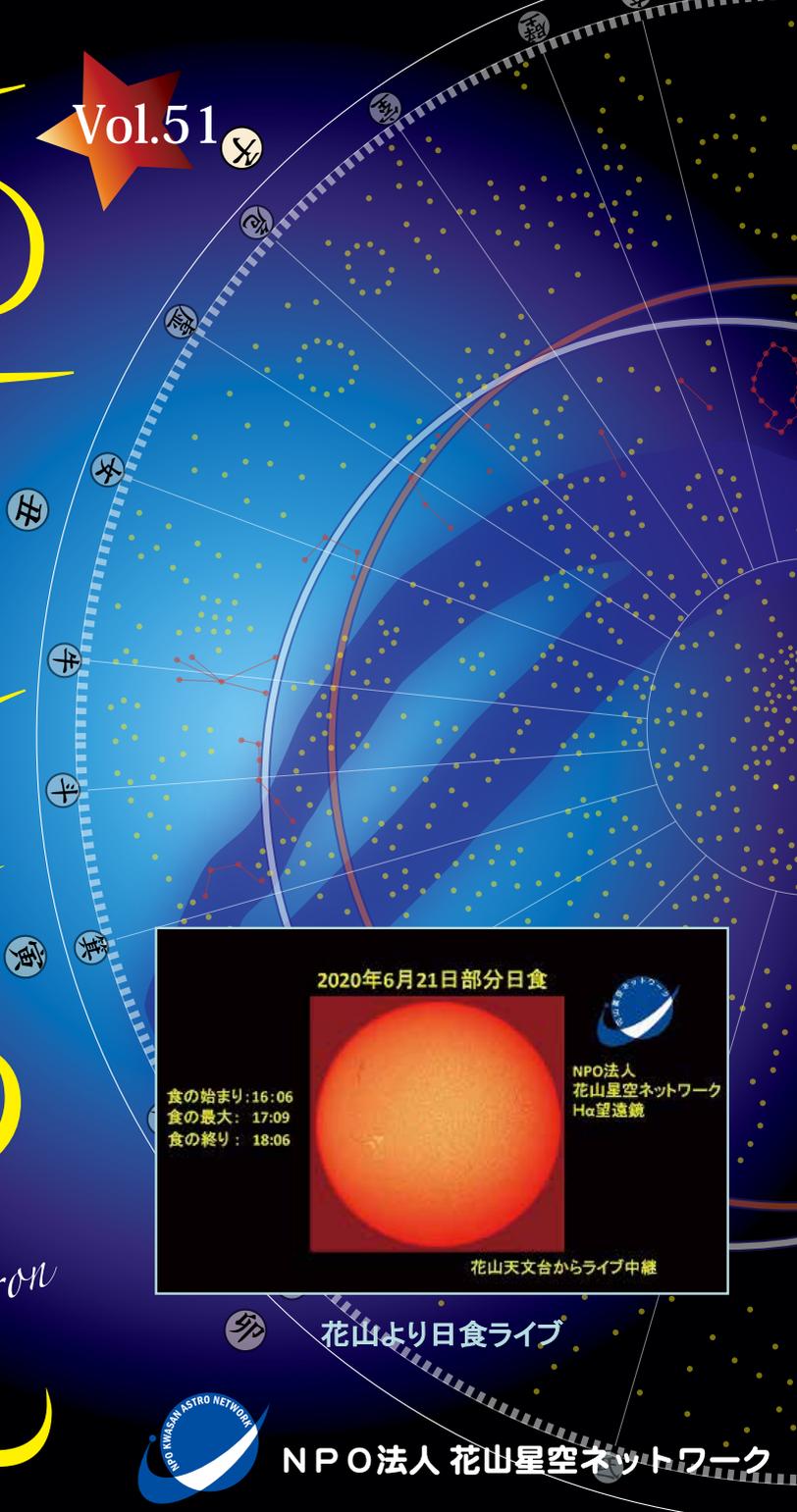


会報

Vol.51

あそびるastron



2020年6月21日部分日食



食の始まり: 16:06  
食の最大: 17:09  
食の終り: 18:06

NPO法人  
花山星空ネットワーク  
Hα望遠鏡

花山天文台からライブ中継

花山より日食ライブ



NPO法人 花山星空ネットワーク

## あすとろん 第51号 目次

第13回通常総会報告	西村昌能	1
2020年6月部分日食ライブ配信	家邊國昭	2
久しぶりの大きなプロミネンス	山村秀人	9
日食を初めて見ました	村上聖夏	12
夏至日食観望記	坂田 肇 他	13
太陽観測の楽しみ	森田作弘	14
日食と2つの「変」	作花一志	19
潮汐力と衛星	藤原隆男	23
花山天文台今昔【7】創立当時 -その4-	黒河宏企	32
スーパームーンとストロベリムーン	茶木恵子	39
赤い月と細い金星	秋田 勲	41
夕空の水星	中川 均	43
2019年度天体観測指導者養成講座報告	西村昌能	44
小惑星の話題	作花一志	48
パース天文台と満天の星	秋田 勲	50
お知らせ	事務局	

表紙画像 花山より日食ライブ  
家邊國昭氏提供 p2の記事参照

裏表紙画像 鉄塔の上のビーナスとプレアデス美人姉妹の饗宴  
茶木恵子氏提供 4月21日 高槻市

## 第 13 回通常総会報告

西村昌能 (NPO 花山星空ネットワーク理事長)

会員の皆様、この新型コロナウイルス感染症拡大の中、如何お過ごしでしょうか。NPO の活動でも新型コロナウイルス感染症対策で様々な行事が年度当初から中止になり、会員の皆様にもご迷惑をおかけして、申しわけなく思っています。

さて、5 月 31 日に開催を予定していました総会は、京都市からの指導を受け、最小人数の 3 名で開催し、正会員の皆様に書面表決書を提出していただくという形で開催できましたのでご報告させていただきます。なお、例年、総会に合わせて開催していました講演会・懇親会は中止といたしました。

総会は 5 月 31 日午後 3 時から京都市左京区浄土寺東田町「まことや」で開催されました。会場には議長として柴田一成副理事長、議事録署名人に西村昌能理事長と石原ゆき子氏の 3 名が出席いたしました。

郵送された書面表決書は 250 でしたので、合計 253 名の表決参加者となりました。これは総会当日の正会員 326 名の 2 分の 1 を超えていましたので、議長は総会が成立していることを確認しました。そこで、各議案の賛否を集計したところ、以下のようになりました。

第 1 号議案：2019 年度事業報告及び活動計算書承認の件

賛成数 157 名、 反対数 0 名、 理事長委任数 96 名

賛成数と理事長委任者の合計が表決者の過半数であり、承認可決されました。

第 2 号議案：2020 年度の事業計画及び活動予算書承認の件

賛成数 151 名、 反対数 0 名、 理事長委任数 102 名

賛成数と理事長委任者の合計が表決者の過半数であり、承認可決されました。

第 3 号議案：新理事（一本 潔氏）の選任の件

賛成数 145 名、 反対数 0 名、 理事長委任数 107 名、無記入 1 名

賛成数と理事長委任者の合計が表決者の過半数であり、承認可決されました。

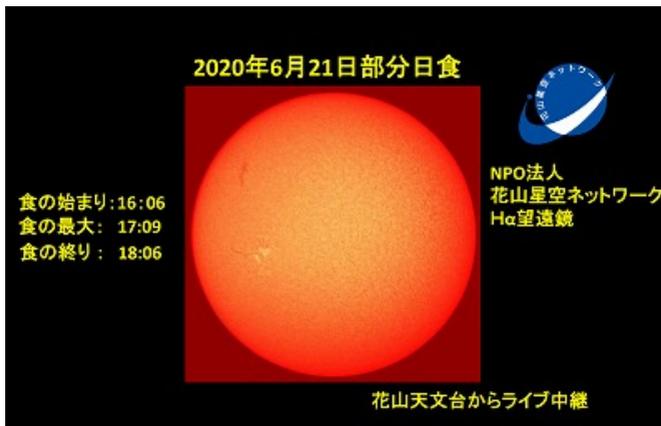
以上、本総会で、提出させていただきました議案は全て承認可決されましたことを会員の皆様にご報告させていただきます。

## 2020年6月部分日食ライブ配信

家邊 國昭 (NPO 花山星空ネットワーク)

今年の夏至 6月21日は夕方の16時ごろから18時ごろにかけて、日本の広い範囲で部分日食が起きました。この次、2023年4月20日には日本でも一部地域で部分食が起るのですが京都では見られません。さらにその次に日本全国で日食が起るのは2030年6月1日です。このときは北海道の大部分で金環食、京都では部分日食となります。

日本での広い範囲の日食は、この2030年までないので、今回は是非見たいチャンスでした。NPO 花山星空ネットワークでも、この日花山天体観望会「部分日食」を予定していたのですが、新型コロナウイルス感染拡大防止のために中止となりました。もちろん太陽めがねがあればどこでも日食を見ることはできるのですが、望遠鏡を使うことで同時に太陽の黒点やフレアなども観測できるのも楽しみです。そこで花山星空ネットワーク所有の小望遠鏡を使って、花山天文台で部分日食のライブ配信をして、観望会の代わりにやれないかと提案があり、その準備と当日の中継をお手伝いさせていただいたので、その様子をお知らせします。



H $\alpha$  太陽像のライブ中継予定画面:  
6月8日の準備観測で撮影したH $\alpha$ 像

## YouTube Live について

YouTube Live はその名の通り、YouTube でライブ配信を行う機能です。ライブ配信というのは生配信とも言われ、事前に編集した動画をアップロードして見てもらうのではなく、Web カメラなどを使って、そのままの映像をほぼ同時に配信します。生配信ならではの臨場感もあるため、注目度も高いサービスです。生配信できるプラットフォームは他にも色々ありますが Google の提供するこの YouTube Live を使いました。

以前は YouTube Live は限られたユーザーしか使えなかったようですが、現在では、誰でも自由に無料でライブ配信を楽しむことができます。ライブ配信を行うには、まずアカウント認証を受ける必要があります、時間が 24 時間ほどかかりますが簡単な手続きで認証されます。

YouTube Live でライブ配信した動画は、配信後にアーカイブとして残すこともでき、後で見直す事もできます。

## OBS (Open Broadcaster Software) Studio について

最近増えてきたオンライン授業、オンライン会議などのように簡単な映像と声だけを生配信するのなら、パソコン付属のカメラとマイクですぐ出来るのですが、今回のように Web カメラ以外のカメラの映像や時刻の情報、画像、文字などを重ね合わせ、切り替えながら配信するには、それらを合成



OBS のスクリーンショット 左が編集画面 右が配信画面

## 2020年6月部分日食ライブ配信

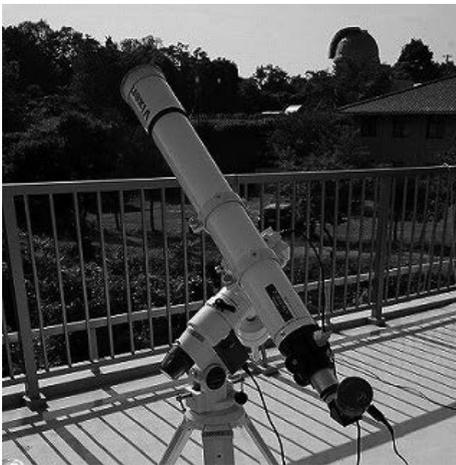
し、YouTube Live で配信できる形式にエンコードする必要があります。そのため、それらに特化した生配信用ソフト OBS Studio を使いました。これはフリーソフトで <https://obsproject.com/ja> からダウンロードできます。

望遠鏡用の CCD や CMOS カメラ、一般の一眼レフカメラでもリモート撮影用のソフトがあれば、それらの映像をパソコン画面に送り、そのウインドウの必要な部分だけを切り取って、文字情報や、写真画像、ブラウザの画面などもつけ加え、自由に切り換えながら配信します。バックグラウンドに音楽を鳴らし、アナウンスを入れることもできます。

あたかも、放送局のスタジオにおいてディレクターやスイッチャーのようなことができる訳です。表示するソースの画面を最小化してしまわないことぐらいを注意すれば、YouTube に一度だけ動画を投稿したことがあるだけの初心者の私でもネットで情報を調べながらですが十分使えました。

### リハーサル

リハーサルは晴れた日を選んで6月に2度実施しました。望遠鏡を置いたのは太陽館のタワーの上で、NPOのH $\alpha$ 望遠鏡と口径8cmの屈折望遠



白色光用望遠鏡：  
向こうに見えるのは別館のザートリウス望遠鏡ドーム



H $\alpha$ 線フィルター小望遠鏡：  
背景左側は別館で、右側は本館の45cm屈折望遠鏡ドーム

鏡に 10 万分の 1 のフィルターをつけ、それぞれに ZWO 社製の CMOS カメラを取り付け、一度目は限定公開でライブ映像を配信することから始めました。限定公開は URL がわかっている視聴者だけが見ることができ、公開されないのでリハーサルには最適です。

パソコンで OBS Studio を操作しながら、スマートフォンでちゃんと配信できていることを確認します。少し時差が出ますが、うまく配信できていて、ひとまずホッとしました。

二度目は太陽の南中時刻前に集まって、歴史館にある経緯儀を使って南北線を決めることから始めました。一度目は太陽館の建物の端が正確に南北を向いているだろうと安易に考えて、赤道儀を置いていたため、あっという間に太陽が画面の外に出てしまっていたのです。正確に南北線を決めたおかげでしっかり太陽が画面の中央に止まって見えました。



経度緯度測定用望遠鏡(経緯儀)による  
南北線決定作業



# 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



## 天文宇宙検定

試験日

**2020年11月22日(日)**

申込締切日:10月15日(木)



実施エリア

札幌・仙台・小松・東京・茅ヶ崎・  
名古屋・大阪・岡山・福岡・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・株恒星社厚生閣

協賛：京都産業大学・千葉工業大学・株ヒクセン・丸善出版(株)・  
明星大学

後援：株セガトイズ(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.kentei-uketsuke.com/astro-test/>

〒160-0008 東京都新宿区四谷三栄町 3-14

TEL 03-3359-7371 FAX 03-3359-7375

<http://www.astro-test.org/>

(一社) 天文宇宙教育振興協会



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~



# 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



大正製薬株式会社

## 当日の LIVE 中継

6 月 21 日当日は朝からいい天気で快晴というわけにはいきませんが、なんとか観測できるのではないかと期待して、家を出ました。皆さん昼過ぎに天文台に集まって準備を始めましたが、どんどん陽射しがなくなっていきます。日食の始まる時間が近づくと  $H\alpha$  望遠鏡の方はとても見える状況ではありません。白色光の屈折望遠鏡はなんとか状景だけでもお伝えできないかと、四苦八苦しなながら、フィルターを外し、口径を 10mm 程に絞りなんとか中継を続けました。もちろん満足できる像が得られるわけではなく、視聴していただいた皆様には退屈な画像を長々とお見せしてしまいました。最大食のときには画像が大きいだけに歪んで見えて、太陽メガネで見たほうが雰囲気を感じられたとおっしゃる方も多かったと思います。申し訳ありませんでした。



当日の YouTube Live の画像

それでも  $H\alpha$  望遠鏡の方は黒河先生のお話やプロミネンスの動画などがあり、後で視聴回数をチェックしてみると 577 回の視聴、チャットはモデレーターの発言を除いて 23 回、白色光の望遠鏡の方はそれぞれ 856 回と 9 回の視聴や発言がありました。たくさんの方に参加していただきありが

## 2020年6月部分日食ライブ配信

とうございました。どちらもアーカイブが **YouTube** にまだ残っておりますので、チェックしていただいて、ご意見をいただけたらと思います。

新型コロナウイルス感染の脅威はまだまだ続きそうです。このおかげといえば不謹慎かもしれませんが、ネットの生配信やオンラインの会議、オンライン授業などのプラットフォームがどんどん無料で開放されてきて、使いやすくなってきました。NPO 花山星空ネットワークでも、これからの観望会が今まで通りにできないときなどには、会員の皆さんとのつながりを続けるためにオンラインでの活動のノウハウを蓄積して置くことも意義のあることだと思います。今回でも、柳川市、高松市、鳥取市の方から日食がよく見えているとのチャットがありました。工夫をすれば遠くにおられる会員の方のご協力をお願いして、多元中継も可能だと思います。講習会や講演会などもたくさんの皆さんのお顔を見ながらオンラインで開くのも楽しいのではないかと思います。この **LIVE** 中継にスタッフとして参加された皆様、チャットでメッセージを送っていただいた皆様、お疲れ様でした。ありがとうございました。



太陽館塔上におけるライブ配信風景  
当日の観測準備開始直後の様子  
背景に山科市街地が見えている



塔の下から見た日食観測ライブ配信風景

2020.6.21 部分日食中継準備

## 久しぶりの大きなプロミネンス

山村秀人 (NPO 花山星空ネットワーク)

2020 年 6 月 21 日の花山天文台の部分日食のインターネット中継「部分日食ライブ配信 from 花山天文台 on 夏至」(主催: 京都大学理学研究科附属天文台、認定 NPO 法人花山星空ネットワーク) のために、花山星空ネットワークでは、小望遠鏡による白色光画像と  $H\alpha$  小型太陽望遠鏡の画像配信を担当することになり、3 回に渡り準備を進めて来ました。

インターネット中継については全くの素人で、天文台の若手に教を請いながら、一からの勉強でした。詳しくは家邊さんの報告にあります。この準備の中で、私は  $H\alpha$  小型太陽望遠鏡の担当をしました。LANT 製の  $H\alpha$  太陽望遠鏡に NPO 所有の ZWO\_ASI224MC (CMOS カメラ) を接続して太陽の彩層画像で部分日食を撮影することにしました。

### 1. 久しぶりの大きなプロミネンス

2 回目 (6/2) の準備では、太陽館の観測塔 (屋上からさらに階段を昇った) の屋上に  $H\alpha$  小型太陽望遠鏡と白色光用の 80mm 屈折望遠鏡をセットしてそれぞれに CMOS カメラを付けて、キャプチャソフトでパソコン画面に表示して、その画像を YouTube に配信するべく、まずはそれぞれの望遠鏡で太陽像を PC 画面上への表示にチャレンジしました。

まずは口径 100mm の  $H\alpha$  太陽望遠鏡で太陽像 (彩層) を撮像して見ました。すると北西方向のリムにかなり大きなプロミネンスが見えていました。さっそく CMOS カメラで動画撮影 (キャプチャソフト: Sharpcap3.1) をしました。彩層部分はプロミネンスよりずっと明るく、露出時間を短くし撮影しました。録画した動画 (avi) ファイルを、AutoStakkert2.6.8 というソフトを使って、自動でクオリティの高い 172 枚 (約 12%)



図 1. 太陽館の観測塔屋上での準備風景

## 久しぶりの大きなプロミネンス

／1560枚を選び出して、重ね合わせてくれます。彩層部分はきれいな画像ができて、彩層のネットワーク構造も見えています。プロミネンスを自動でこの処理をするとプロミネンスが青く表示されてしまいました。プロミネンスは本来  $H\alpha$  線（鮮紅色）で撮影していますから赤く見えるはずですが、なぜ濃い青色で表示されるかは不明で、解明はできていません。

とりあえず、見た目に近い色に表現できるように、太陽撮影に詳しい森田作弘さんの力をお借りする事にしました。森田さんによれば、ステライメージ8とPhotoshopの2つの画像処理ソフトを使って、

- ①ステライメージで、プロミネンス画像をモノクロモードにする。
- ②ステライメージで、①の色付けをしてファイルを保存する。

階調 ⇒ 疑似カラー ⇒ 赤-白

- ③Photoshopで、彩層画像の彩層部分だけをコピーして、②をPhotoshopで開いてプロミネンス画像の彩層部分に位置合わせをして張り付ける。
- ④Photoshopでレイヤーを統合し、JPGで保存する。

これらの処理をして得られた画像が図2です。

ここ数年は、太陽黒点の極小期にあたり、黒点が見られない日が長く続いていましたので、プロミネンスも小さな物ばかりでした。

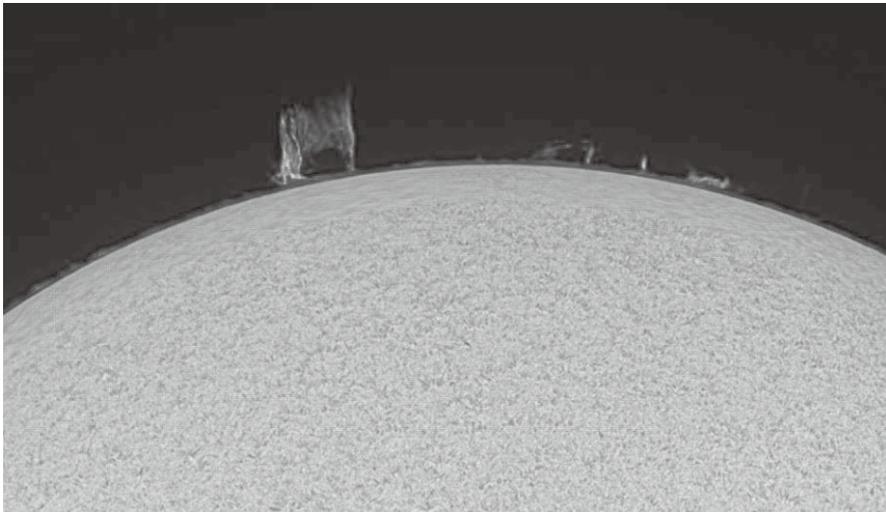


図2. プロミネンスと彩層の合成画像 (2020. 6. 2, 14:11:12JST)

LANT, D100mm 太陽望遠鏡+ZWO\_ASI224MC

撮影:山村秀人、画像処理: 森田作弘

これほど大きなプロミネンスを見るのは久しぶりで、大きさを測ってみました。太陽半径を 696,000km として、比例計算をしてみると高さ 7.67 万 km、幅 5.68 万 km になりました。なんとこのプロミネンスの高さは、地球約 6 個分（地球直径:1.28 万 km）にもなります。

## 2. 部分日食 H $\alpha$ 画像 （彩層）の配信

YouTube の動画配信までに、まずは部分日食の H $\alpha$  画像（彩層）の観察に適切な画像が得られるように、太陽望遠鏡や CMOS カメラ、動画キャプチャソフトの調整が必要です。

見やすい大きさの画像にするために、H $\alpha$  太陽望遠鏡は NPO 所有の LANT 製の D=60mm の太陽望遠鏡を使うことにしました。画像はうまく表示できるようになりましたが、一つ問題があり、太陽望遠鏡のブロッキングフ

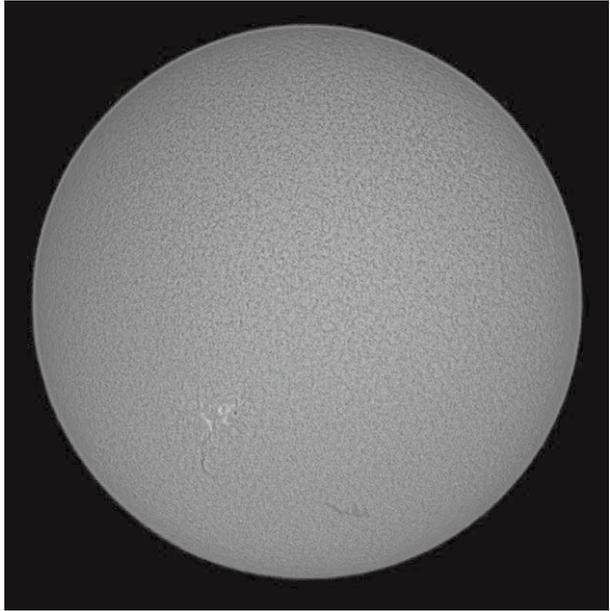


図 3. 彩層と活動領域とフィラメント  
(2020. 6. 8, 15:33:07JST)

LANT, D60mm 太陽望遠鏡+ZWO\_AS1224MC 撮影:山村

ィルターが天頂プリズムになっており、画像が上下反転していました。この画像を元に戻すために、動画画像を上下反転ができるキャプチャソフトがないか、惑星の動画撮影に詳しい方にお聞きしたところ、FireCapture という最近惑星撮影によく使われているキャプチャソフトがありました。インストールにはかなり苦勞をしましたが、何とか黒河先生のパソコンにインストールができ、21 日の部分日食のネット中継に間に合わせる事ができました。

結果は梅雨の晴れ間でしたが、南から移動してきた高めの高層雲が取れず、残念ながら部分日食の H $\alpha$  画像は中継することができませんでした。

## 日食を初めて見ました

村上聖夏（下京中学校 1年）

6月21日、鴨川の五条大橋付近でお友達4人で見ていました。日食は、天気あまり良くなくてはっきりとは見えませんでした。

食の始まりは4時6分で、さすがにすぐには欠けている様子は見えないと思ったので、数分後に太陽メガネで見てみることにしました。数分後に見てみると、まだ全然欠けていなくてももう少し後に見ることにしました。

全国から撮影しているLIVEの映像を見ていたら、欠けている様子が写っていたので、その時に太陽メガネで覗いてみましたがよく見えませんでした。

やっと見えるようになってきた時がありましたが、太陽メガネで覗いた太陽はとても小さく、欠けている様子が見にくかったです。

食の最大の時は、太陽メガネで見るとはっきりと欠けているのが分かって、日食を見たのは初めてだったので、とても感動したし、嬉しかったです。



日食は2019年の12月26日にもあり、私はそのとき花山天文台にいたのですが、このときもあまり天気が良くなくて日食は見れませんでした。なので今回もはっきり見えなかったなど少し悔しいです。でも、欠けている形は見るのでよかったです。

次日本で見れるのは10年後ということですが、そのときには必ず見たいです。

## 夏至日食観望記

NPO 会員諸氏 (NPO 花山星空ネットワーク)

今回の日食について会員の皆さんから寄せられた観望記です。

### 坂田肇

皆様ご無沙汰してます。5 年前に、滋賀から世界遺産沖ノ島が近くにある福岡県福津市に転居しました。こちらは、6/21 の日食当日は見事な快晴でした。望遠鏡で写真も撮らず、のんびり日食メガネで楽しみました。ボール紙にピンホールを空けてスマホで撮りました。欠けている事は判読できます。次の 2035 年の皆既日食は、関東まで移動しても見たいものです。あと 15 年難しいかな。

### 梅本万視

安倍晴明屋敷跡の京都ブライトンホテルに両親と宿泊。2020 年 6 月 21 日は夏至と部分日食が重なる貴重な年。弟夫婦も呼寄せ観測開始。曇っていても太陽眼鏡を掛けたら、奇遇にも部分日食が見える！！これは天文博士晴明の力かしら！？ 夜はバーで SEIMEI カクテルを堪能。都で晴明の神秘的な世界に浸れました。 観測地、京都市上京区

### 吉田悠太 (中 3)

日食開始時刻より待機し、太陽眼鏡で観測しました。4 時 20 分くらいから、欠けを確認する事が出来、左下から欠けて三日月の様になったのを、5 時過ぎまで観測していました。 観測地、京都府南丹市園部町 光悦村

### 福澄孝博 (北海道大学)

日食が始まる直前までは、それこそ暑すぎるほどの好天だったのですが夕方 4 時過ぎから雲が増えてきて、結局最初の十数分程、時々雲間から太陽がのぞくだけでした。非常に残念でしたが、10 年後の金環日食に期待したいと思います。 観望地 札幌市中央区

## 太陽観測の楽しみ

森田作弘 (NPO 花山星空ネットワーク)

### はじめに

初めての投稿になります。太陽観測（撮影）を始めたのは、2009年に上海へ日食を見に行ったことがきっかけです。その時は雨に降られて全くダメだったのですが、翌年リベンジでポリネシア（ハオ島）へ行き、日食ツアー参加者の中で普段から太陽を観測されている方々の影響を受けました。中学・高校と部活で太陽を観測していたこともあり、少しずつ機材をそろえて定年前の2013年から観測と言えるような太陽撮影をはじめました。

普段使用している観測機材は、以下の通りです。

太陽望遠鏡	コロナド	SM90 II BF30DS	(H $\alpha$ で撮影)
白色光望遠鏡	タカハシ	TSA102N	(白色光で撮影)
ビデオカメラ	ZWO	ASI1600MM	
使用ソフト	FireCapture	AutoStakkert	Photoshop
		ステライメージ	等

### 初めての長い極小期

太陽観測を始めてからまだ7年余りで、太陽の活動周期には足りません。極小期から次の極小期までが約11年、N極とS極が入れ替わって元に戻るはその倍の約22年と言われています。観測を始めたころは第24期の極大期付近で、太陽に黒点の無い日はほとんどなく、大きな黒点を撮影して楽しんでいました。

ところが昨年から今年あたりが極小期のよう

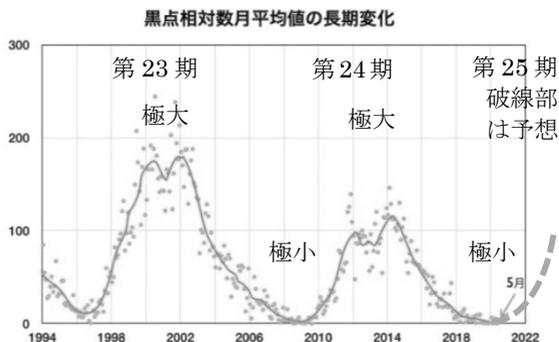


図1 太陽活動の様子を表す太陽黒点相対数のグラフで、現在極小期真っただ中であることがわかります。データの右端は2020年5月です。(宇宙天気ニュース・一部追記) [1]

で、連続して無黒点の太陽を撮影する試練の日が続いています（図 1）。撮影した日の感想をメモしていますが、無黒点、今日も無黒点と記入する日が続くとちょっと気持ちが萎えてしまいそうになります。太陽望遠鏡では  $H\alpha$  で彩層とプロミネンスを撮影しており、白色光に比べて少しは変化のあるのが救いです。それでも極大期頃の画像とは比較にならず、こちら、今日も穏やかとか、今日ものっぺらぼうのような表現が多くなりました。

### 極小期の太陽

極小期であってもたまに黒点や活動域が現れます。また、ポアと呼ばれる、黒点 No がつかず黒点数にカウントされないような小さな黒点も出ています。撮影した白色光画像からこのような微小黒点を探すのも日課になってしまいました。最近の画像では、6 月 1 日に北東縁近くの活動域に現れ、1 日ほどで消えていきました。（図 2・図 3）

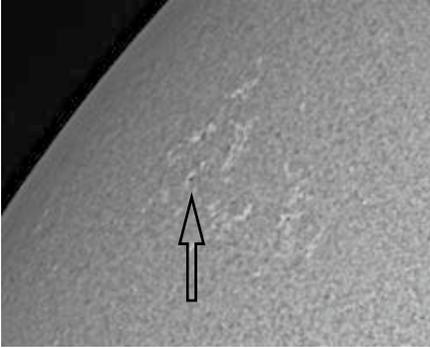


図 2 6 月 1 日 8 時 39 分  
白色光全体画像の切り抜きです。  
白斑を伴った活動域にポア（微小黒点 矢印）が発生しています。

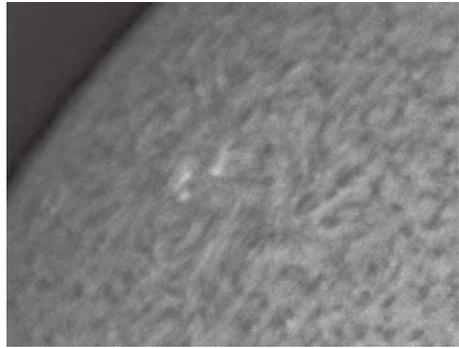


図 3 6 月 1 日 15 時 19 分  
 $H\alpha$  全体画像の切り抜きで、図 2 と  
ほぼ同じ場所です。微小黒点付近に、  
小さなプラージュを伴った活動域があり  
ます。

6 月上旬には南半球に、半影部を伴った黒点が現れました。こちらは 2765 群と No がつきました。微小黒点も従えて活動域もあり、この時期にすると立派な黒点です。（図 4・図 5・図 6・図 7）

図 4 は、白色光の全体画像で、南東（左下）に小さな黒点が見えます。

図 5 は、 $H\alpha$  の全体画像で、南東の黒点部分に比較的大きな活動域があり、図 3 の活動域が北西（右上破線部）に移動しています。

## 太陽観測の楽しみ

図 6 は、白色光で黒点部分を拡大撮影した画像です。

図 7 は、H $\alpha$  で南東部活動域を拡大撮影した画像です。

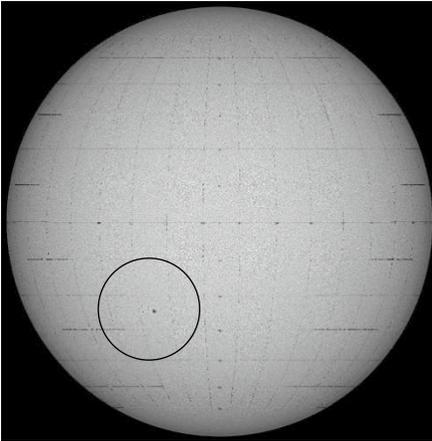


図 4 6月8日6時59分

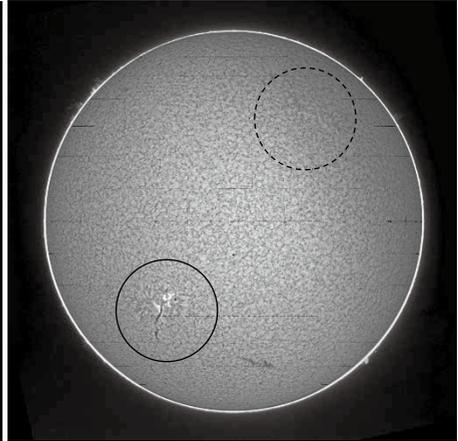


図 5 6月8日7時16分

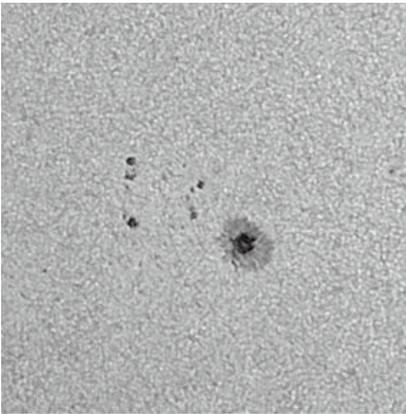


図 6 6月8日7時9分

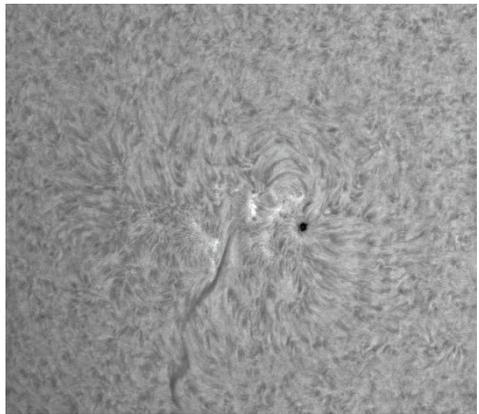


図 7 6月8日7時27分

太陽は極小期に磁場が逆転するため、黒点磁場の向きで第 24 期または第 25 期に属する黒点として分類しています。図 8 は NASA が掲載している SDO 衛星の、6 月 8 日（図 4・図 5 と同じ日）の太陽磁場画像です。

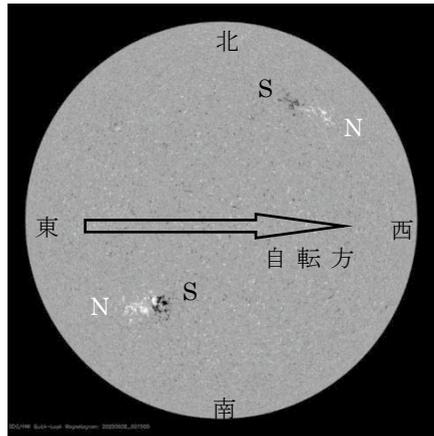
極小期の黒点は、第 24 期が赤道付近、第 25 期が中緯度付近に出現しま

す。図2・図4を含め、今年に入って殆どが第25期の黒点で、早く極大に向かって活発になってほしいと思っています(図1 右側破線部)。

図8 SDO HMI Magnetogram [2]

黒点(活動域)磁場の極性は、黒がS極、白がN極(一部追記)。

第25期の黒点は、北半球はN極が先行し、南半球はS極が先行します。このため、両方とも第25期の極性を持った黒点(活動域)です。



### 一番大きな黒点

太陽撮影を始めてから一番大きな黒点は、2014年10月に現れました。(図9・図10・図11・図12) 雑誌等によく掲載されていたのでご存じかもしれませんが、遭遇できてラッキーでした。しかし、活発な太陽に戻ってくれるのか、少し心配なところもあります。図1では第23期に比べて第24期の相対数が小さくなっており、第25期の活動も低迷しそうだという予想もあるからです。

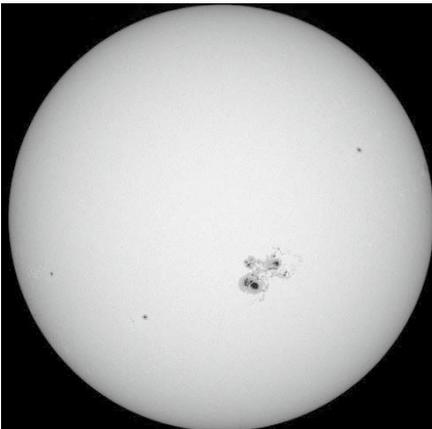


図9 10月24日08時39分  
白色光で撮影した太陽全体画像と巨大黒点です。

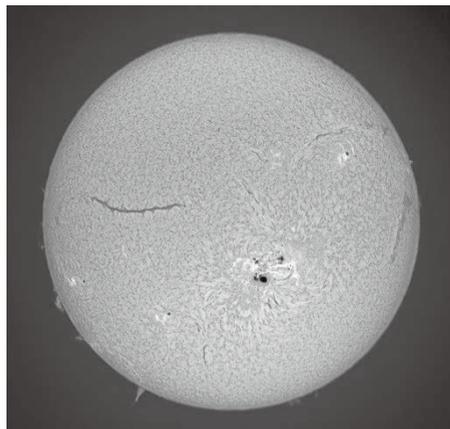


図10 10月24日08時07分  
H $\alpha$ で撮影した全体画像です。(白黒画像をカラー処理)

## 太陽観測の楽しみ

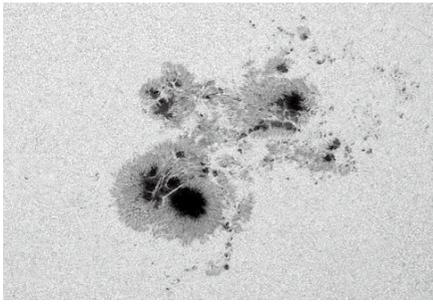


図 11 10月24日 8時56分  
白色光で黒点部分を拡大撮影した画像です。

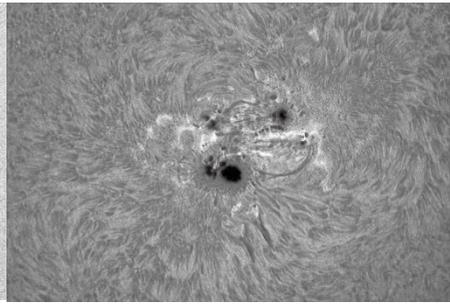


図 12 10月24日 08時13分  
H $\alpha$ で活動域を拡大撮影した画像です（白黒画像をカラー処理）。

### まとめ

太陽活動はまだ極小期の最中ではありますが、このところ第25期の黒点ばかりが発生しており、活動周期が切り替わったように思えます。図6・図7の2765群では小さなフレアも発生し、そろそろ太陽活動が活発化して来そうな雰囲気もあります。大きな黒点や巨大フレアの発生など、撮影と画像処理に忙しくなってくれることを楽しみにしています。プロミネンスも撮影していますが、最近はいいものが撮れていません。これからシーイングが良くなってくるので、機会があれば紹介させていただきたいと思います。

休日の晴れた日は、特に用事がなければ1回／日の太陽撮影を日課としています。新型コロナウイルスのため4月から自宅勤務となり、出勤前の撮影が可能になったことで観測日が急に増えました。撮影した画像は、できるだけ早いタイミングでフェイスブックに公開しています。

### 引用文献

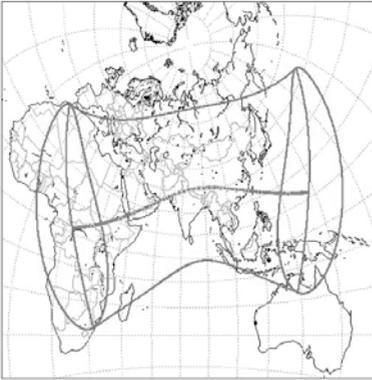
- [1] 宇宙天気ニュース [http://swnews.jp/2020/swnews\\_2006041223.html](http://swnews.jp/2020/swnews_2006041223.html)
- [2] HMI Magnetogram  
[https://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/browse/2020/06/08/20200608\\_001500\\_1024\\_HMIB.jpg](https://sdo.gsfc.nasa.gov/assets/img/browse/2020/06/08/20200608_001500_1024_HMIB.jpg)

## 日食と 2 つの「変」

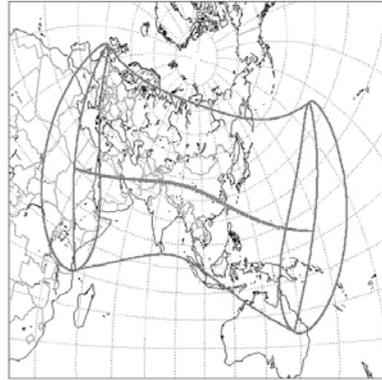
作花一志（京都情報大学院大学）

### 1. 438 年ぶりの日食

去る 6 月 21 日午後の日食はごらんになられた方も多いでしょう。金環食が見える場所は日食の中心食帯にそってアフリカのコンゴからインド北部を通り台湾・太平洋への細い部分で、部分食はアジア・アフリカの広い範囲で見られました（下図左）。それについては別稿で詳しい観測記があるのでここでは触れずに例によってマユツバ的な話を考えています。



2020/06/21 (令和02年06月21日) 金環日食  
Saros 137



1582/06/20 (天正10年06月01日) 皆既日食  
Saros 120

今回とほとんど同じような日食が 438 年前の同じ月の 1 日違いにも起こっています（上図右）。ただし皆既食でしたが。その日は 1582 年 6 月 20 日その日数間隔は 159,968 日。サロス周期の整数倍にはなりません。サロス周期とは同じような日食が 6,585.32 日（=18 年 11 日）周期で起こるというものです。ただし毎回経度で約  $120^\circ$  ずつ西へ移動するので 3 サロス（=54 年 1 ヶ月）後には同じ場所で同じような日食が眺められます。すでに BC7 世紀ころバビロンの占星術師が発見していたそうです（どうやって!!）。

この周期ごとに番号=サロス番号をふると、日食を同じような特徴を持ったグループに分類することができます。今回の実際サロス番号 137、438 年前のは 120 です。

実は1582年6月20日は本能寺の変の前日です。この変についての拙説詳細はあすとろん No37p15 をご覧ください。159,968日間隔と日食周期については次号(次々号?)までにまとめます。

### 2. 菅原道真の左遷と日食

「来年、昌泰四年は辛酉の年です、しかも元日から日蝕です。天下の一大事が起こるかもしれません。そうならないように悪の芽を摘んでおくべきでしょう。」と左大臣藤原時平(871~909)に進言したのは誰でしょうか？

悪の芽とはこの二人の共通の敵である右大臣菅原道真(845~903)です。道真は宇多上皇(867~931)時代の生き残り、即位間もないまだ15歳の醍醐帝(885~930)によからぬことを吹き込まれては面倒です。

果たして「右大臣は今上帝を廃し自分の娘婿の齊世親王(ときよしんのう：醍醐帝の弟)を帝にと企んでいる」といううわさがどこからともなく流れてきました。

えらいことでおじゃる、朝廷は大騒ぎ、即刻、道真は九州太宰権帥へ左遷、齊世親王は仁和寺で出家、道真の子どもや道真系の公家学者も左遷追放されました。この事件は昌泰の変と言われ、藤原氏の他氏排斥というだけでなく天皇・上皇の親子の争い、藤原氏内の内輪もめ、さらに儒家間の派閥争いという面もあり真相は複雑です。

道真は2年後に大宰府で亡くなりますが、その後都では「崇り」による変事が次々と起こります。張本人の時平はその6年後に病死、皇太子皇太孫も相次いで病死。20年後についに醍醐帝は処分の非を認め、道真を右大臣に復帰させ(今さら!)ますが、崇りはさらに続き、清涼殿に落雷事件が起こり、それがもとで帝も亡くなります。

朝廷は道真の怒りを鎮めるため北野天満宮を建立、道真を神として祀りました。さらに死後90年経って、朝廷は左大臣の位を次いで太政大臣



の位を贈ります[1]。そのころ藤原氏の嫡流は時平の弟で道真と親しかった忠平が継ぎ、兼家・道長による摂関政治が始まり安倍晴明が活躍していました。

昌泰四年は辛酉の年だからという理由で延喜と改元されますが、それを提案した文章博士三善清行(847~919)は道真のライバルでした。漢詩文・陰陽天文に優れ時平のブレーンでした。辛酉の年とは十干の辛(かのえ)と十二支の酉の組み合わせでできるもので60年に一度めぐってきます。中国では漢の時代から「天命が改まり王朝が交代する革命の年」と言われてきました。ところがこれを日本で言い出したのは清行らしい、なんかアヤシイですね。昌泰の変で道真を追放した者が変死していく中で彼だけは天寿を全うしました。

辛酉による改元はその60年後120年後・・・にも行われ幕末1861年まで続きました[2]。



ところで元日日食は実際に起こったのでしょうか？旧暦だから元日は新月、日食が起こるのは珍しくはありません。でははたしてどのように見えたのか？

宣明暦には日蝕三分と記され13:50ころに欠け始め、14:30ころに最大食、15:15ころに終わるはずでした[3]。昌泰四年元日は901年1月23日に当たります。

## 日食と2つの「変」

国立天文台暦計算室[4]その他日食ソフトによると実際には京都での食の始まりは17:10で、17:23には日は没してしまっています。その時の食分はわずか0.03。こんな貧弱な日食では誰も気づかなかったでしょう。

日本は日食がcaろうじて見える東端ですが、ほとんどのユーラシア諸国で部分食が見られ、ロシア西部（太線地帯）では皆既食が見られたはずですが、残念ながら記録はないようです。

### 901/01/23 (昌泰04年01月01日) 皆既日食

京都(京都府): Kyoto

緯度:35.0167° 経度:135.7500° 標高: 0.0 m 標準時:UT+9<sup>h</sup> ΔT = 2043.6<sup>s</sup> (S2016)

日時		方向角[°]			太陽[°]		視半径["]			かける割合		その他
年月日	時刻	北極	極頂	天頂	高度	方位	太陽	月	角距離	食分	面積比	備考
901/01/23	17:10:09	327	52	275	2.0	246.3	972	974	1945	0.000	0.000	食の始め
901/01/23	17:20:00	336	53	284	0.3	247.7	972	973	1888	0.029	0.006	
901/01/23	17:23:26	340	53	287	-0.2	248.2	972	973	1879	0.034	0.007	日の入り

● 太陽  
● 月

901/01/23  
17:23:26  
日の入り

太陽  
高度: -0.2°  
方位: 248.2°(西南西)

食分:0.034

それでも当時の宣明暦ではこの日食のみならず、夜中に起こるものや南半球でしか見られないものまでも予告されていました。宣明暦は不正確だという先入観がありますが決してそうでもないようですね。

なお日食図はすべて国立天文台暦計算室[4]によるものです。

## 参考文献

[1] <https://ja.wikipedia.org/wiki/菅原道真>

[2] <https://ja.wikipedia.org/wiki/辛酉>

[3] [http://www.wagoyomi.info/senmyoureki\\_nissyoku\\_2.pdf](http://www.wagoyomi.info/senmyoureki_nissyoku_2.pdf)

[4] <http://eco.mtk.nao.ac.jp/cgi-bin/koyomi/eclipsedb.cgi>

# 潮汐力と衛星

藤原隆男（京都情報大学院大学）

## はじめに

前回は、潮汐力の説明に「遠心力」を持ち出すのは問題があるということをお話しました。気象庁や JAXA も間違えるような話なので、ちょっとむずかしかったかもしれません。言いたかったのは、潮汐力は地球の各点と地球の中心にはたらく月の重力の差のことであって、説明に遠心力は不要ということでした。地球の中心にはたらく重力との差をとる代わりに、地球に一樣にはたらく慣性力を使ってもかまわないが、それを遠心力と呼ぶべきではない、というのが趣旨でした。（じつは、その後 *Solar System Dynamics* という有名な太陽系力学の教科書の中で著者たちが「大きさも向きも等しい遠心力」という表現を使っているのを発見しました。これが地学の教科書を執筆した先生方を混乱させた元凶かもしれません。遠心力は回転軸から外へ向かう力であって、大きさも向きも等しい遠心力などありません。「慣性力」と呼ぶべきです。）

今回は、潮汐力が引き起こす、現象としての潮汐についてお話ししたいと思います。潮汐は、月の同じ側を地球に向けさせるだけでなく、太陽系の惑星や衛星の進化にも大きな影響を与えているのです。

## 地球と月

潮汐力は、もちろん潮の満ち引きの原因になる力で、月に近い側とその反対側の海面を持ち上げようとする力です。その潮汐力の結果、24 時間 50 分に 2 回満潮が来ます。ところが海は大陸によって分断されているので、海面が盛り上がる位置は競技場でのウェーブのように地球をすんなりと一周するわけにはいかず、大洋の中をぐるぐる回るような複雑な運動をします。それでも平均化すると地球から見た月の向きに対して  $2.5\sim 3^\circ$  ほど遅れるだけのようです（図 1）。ただし、ローカルに見れば満潮が月の南中よりもかなり遅れるところがあります。例えば紀伊半島や四国の太平洋岸では月の動きに対して干満が 6 時間ほど遅れるので、月が沈むころになってやっと満潮になります。なかなか教科書のようにはいきません。

干満が起きるのは海洋だけではありません。固体の地球も弾性があるので潮汐力で変形し、30 cm ほど上下しているそうです。この固体地球の潮汐変形のせいで、地面の傾きは 0.2 秒角ほど変化し、地面は千万分の 1 ほど

## 潮汐力と衛星

ど伸縮します。

潮汐の影響は、地球の変形だけではありません。地球を変形させた月もタダではすまず、地球から大きなしっぺ返しを受けます。月から見ると、図1のように地球の自転が海洋を引きずるために満潮の位置が月よりも先行します。この満潮部分が月を進行方向に引

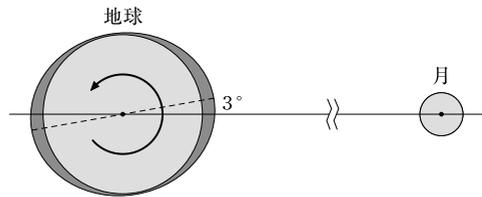


図1 海水と海底との摩擦のため、潮汐変形（潮汐バルジ）の向きは月の方向よりも少し先行する。この角度は摩擦の大きさによって決まる。

っ張るのです。その結果、月は地球から遠ざかり、そのぶん地球の自転は遅くなります。潮汐加速と呼ばれる現象です。保存量である角運動量という語を使うと、地球の自転角運動量が月の公転角運動量に移されるといえます。月が遠ざかる速さは、アポロが月面に置いてきた反射鏡にレーザー光線を当てることで測定できます。また、地球の自転周期は星の観測でわかります。それによると、月は世紀あたり3.8 mの速さで地球から遠ざかっています。また地球の1日の長さは世紀あたり約2ミリ秒延びており、それが積もった時間のずれは(世紀)<sup>2</sup>あたり約30秒になります(時間の2乗に比例します)。何年かに一度の割合で閏秒が入れられるのは、自転の遅れによるずれを補正するためです。1世紀だとずれはまだ小さいのですが、歴史的な時間になってくるとけっこうな大きさになります。たとえば1000年たつと、月の軌道半径が変わるために月の黄経は43分角(月の直径の約1.4倍)ほどずれます。地球の経度も角度で13度、時間で50分ほどずれます。ですから、日食や月食の時間や場所がずいぶんずれることになります。歴史的な天文現象を調べるときは、潮汐の影響を考慮しないといけないことがわかります。

このように月は潮汐加速で地球から遠ざかっているわけですが、この先どうなるのでしょうか。また昔はどうだったのでしょうか。図2は、地球の角運動量が月に移るようすを、月の軌道半径を横軸にして表したものです。潮汐加速の理論によると、衛星の軌道半径は時間の平方の13乗根に比例します。グラフに矢印で示した時間は、理論をもとに潮汐加速のパラメータ(地球の変形のしやすさや摩擦の大きさ)がずっと一定であるとして計算したものです。それによると、500億年ほど先には地球の自転の周期が47日になって、月の公転周期と同期することがわかります。もちろんそのころには太陽はすでに一生を終えていますので、残念ながら実現すること

はありません。ところで、この図で使った過去 45 億年間の平均のパラメータに比べて、ここ何億年かの地球はずいぶん潮汐変形しやすくなっているようです。測定されている潮汐加速は、過去の平均に比べて 3 倍も速いのです。大陸の移動や自転周期が長くなってきた影響で海洋が潮汐力に共鳴しやすくなったためではないかといわれています。この調子でいくと地球の自転と月の公転の同期は 150 億年後にまで早まるかもしれません。それでもやはり太陽の寿命のほうが先に来てしまいます。

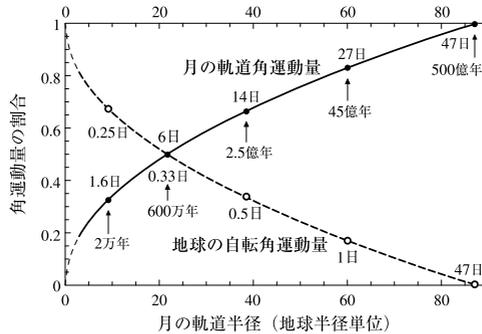


図 2 潮汐加速による月の角運動量の増加と月の軌道半径の関係。曲線のそばに書いてある日数は地球の自転周期および月の公転周期。矢印で示したのは月ができてからの時間。

## 潮汐ロック

このように、地球は質量が 81 分の 1 しかない月からいろいろ影響を受けています。いっぽう、月が地球から受ける潮汐力はずっと大きいので、その影響も甚大です。たとえば、現在の軌道半径で月が地球から受ける潮汐力は月面での高さに換算して 26 m になります。しかし、できたばかりの月は地球半径の 10 倍以下のところにいたと考えられています。潮汐力は距離の 3 乗に反比例するので、月が受けていた潮汐力は今の数百倍以上、高さに換算すると 10 km 以上はあったでしょう。おそらくクルクルと自転していた月は、強い潮汐力を受けて大きく変形します。その変形した月の潮汐バルジの向きは月の自転方向にずれるので、それが地球を引きずろうとして月は自転角運動量を失います。その結果、月は短時間で自転できなくなってしまいます。仮に月が地球半径の 10 倍のところにとすると、わずか 1000 年ほどで月の自転は止まり、潮汐変形した月は同じ側を地球に向けたままなると推定されます (図 3 参照)。これを潮汐ロックまたは潮汐固定といいます。このあと、月は潮汐加速で地球から離れてい

## 潮汐力と衛星

きますが、変形した月は地球の潮汐力にはまってロック状態が続き、顔をそむけることもできないままです。これが、月がいつも同じ側を地球に向けている原因です。学校では、月の自転周期と公転周期が一致しているためだと習いますが、それは同じ現象を別のことばで言いなおしているだけです。その説明でわかったような気になれなかったのは私だけではないと思います。

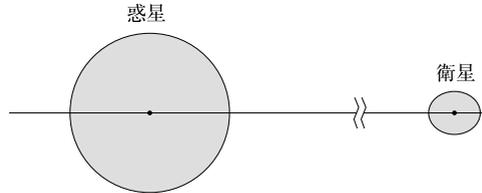


図3 衛星の潮汐ロック。衛星は、惑星から受ける強い潮汐力のため短時間で自転角運動量を失ってしまう。



図4 潮汐ロック状態の衛星が受ける力は、潮汐力(左)と遠心力(中)が合わさったもの(右)になる。

ところで、潮汐ロック状態になった衛星はどういう形をしているのでしょうか。ロック状態の衛星は回転系に対して静止しているので、回転系で考えるのが適切です。回転系では、衛星は潮汐力と遠心力の両方を受けますことになります。衛星が惑星よりもずっと軽いという近似が成り立つときに衛星にはたらく力の相対的な大きさを示したのが図4です。惑星が左手前にあり、公転方向が左奥、公転軸(北)が上とすると、潮汐力は  $+2:-1:-1$ 、遠心力は同じ単位で  $+1/3:+1/3:-2/3$  になります(遠心力は本当は  $1:1:0$  ののですが体積が変化ないように調整しています)。これを合わせると、衛星が受ける力は  $+7/3:-2/3:-5/3$  となります。衛星がまだ柔らかいうちに潮汐ロック状態になってそのまま固まったら、この形になるはずですが。実際にはその後の軌道半径の変化によって惑星から受ける力が

変わったりするため、理論から少々ずれることが多いようです。

月と同じように、多くの衛星は圧倒的に質量が大きい惑星の潮汐力を受けて、惑星からの距離がよほど遠くないかぎり、短時間で潮汐ロックされてしまいます。よく知られているような衛星は、すべて潮汐ロック状態にあると思ってよいでしょう。さらに衛星が惑星に対して相対的に重いと、惑星のほうも衛星を引きずることによって自転角運動量を失ってしまいます。地球-月系は時間がかかりすぎて無理そうですが、冥王星-カロン系ではすでにダブル潮汐ロック状態が実現しています。質量があまり変わらない連星状態の小惑星などでは、ダブルロック状態のものがけっこうあるかもしれません。たとえば、2019年の正月に探査機ニューホライズンズが接近した、おせんべいを2枚並べてくっつけたような太陽系外縁天体アロコス（通称ウルティマトゥーレ）は、ダブルロック状態の天体が接触するに至った姿なのでしょう。

## 潮汐破壊

惑星の自転のほうが衛星の公転よりも周期が短い（角速度が速い）ときは、惑星が衛星を前へ引っ張って加速しますが、逆に衛星の公転周期のほうが短いときはどうなるでしょう。図5の左側の衛星を見るとわかるように、惑星の潮汐バルジの方向は衛星の公転方向に対して後ろになるので、こんどは惑星が衛星を後ろへ引っ張る形になります。その結果、衛星は軌道角運動量を失って惑星に向かって接近していくことになります。潮汐減速です（名前は減速ですが、ブレーキがかかって軌道半径が小さくなると公転速度はかえって速くなります）。火星のフォボスが潮汐減速の例として有名です。フォボスは火星の自転よりも短い周期で回っていますので、火星から見ると西から昇って東へ沈む動きをします。惑星の自転の向きと衛星の公転の向きが逆のときも、衛星にブレーキがかかるのでやはり潮汐

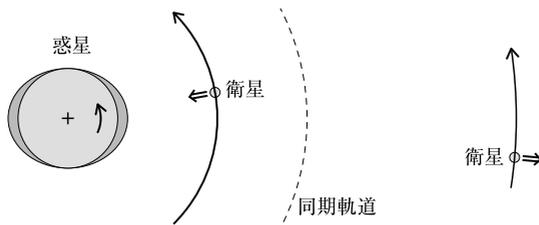


図5 潮汐減速。惑星よりも公転角速度が速い衛星は、惑星から後ろ向きに引っ張られて惑星に向かって落ちていく。

## 潮汐力と衛星

減速になります。海王星の衛星トリトンが逆行衛星として有名です。

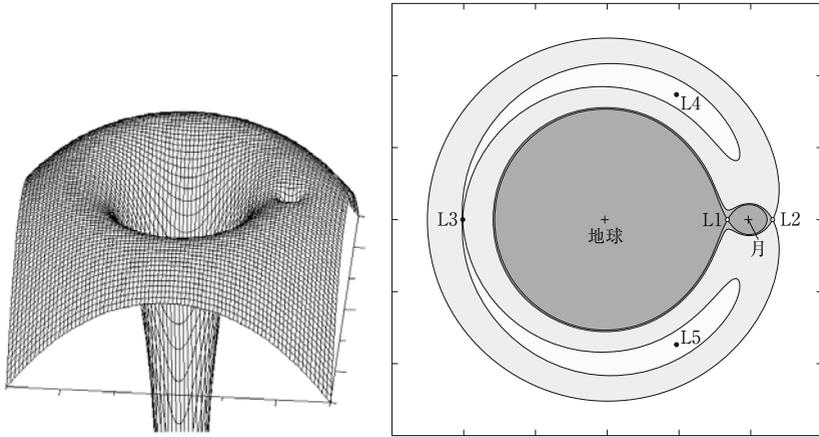


図6 地球一月回転系でのポテンシャル（位置エネルギー）。L1~L5をラグランジュ点という。濃いグレーの部分は地球の重力と月の重力による深い穴で、それぞれロッシュローブと呼ばれる。

潮汐減速で衛星が惑星に近づくと何が起きるのでしょうか。図6は、地球一月系にはたらく重力を回転系からみたときのポテンシャル（位置エネルギー）の図です。ポテンシャルは、その傾きが力の向きと大きさを表すように定義されたものなので、左の図のような形の曲面があって、そこに小さい玉を置いたときに玉がころがる方向で力のようすを表していると思うとわかりやすいでしょう。大きくくぼんでいるところがそれぞれ地球と月による重力を表しています。全体的に外へ行くほど下がっているのは遠心力のためです。図6の右側の図は、ポテンシャルを等高線で表したものです。明るいところがポテンシャルの山を、暗いところが谷を表しています。とくに暗いグレーのところはそれぞれ地球と月の重力圏を表しており、ロッシュローブ（lobeは耳たぶのような形のこと）といいます。この図で峠にあたる点は、低い方から順にL1, L2, L3と呼ばれています。また山頂にあたる点はL4, L5と呼ばれています。いずれもつりあいの点になっており、まとめてラグランジュ点といいます。機動戦士ガンダムのファンでラグランジュ点を知らない人はいないでしょう。このうち、月の両側にあるL1, L2は、月から見れば月の重力圏から出るときの出口（峠道）にあたります。

この図は、衛星の運命と深い関係があります。ロッシュローブは惑星と

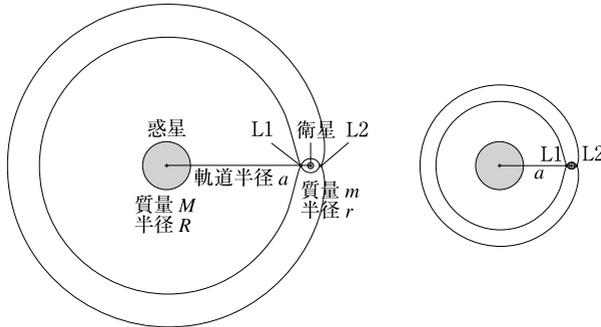


図7 衛星が惑星に近づくとき、衛星のロッシュローブはどんどん小さくなっていく。

衛星の質量比だけでその形が決まるので、衛星が潮汐減速でだんだん惑星本体に近づいてくると、図7のようにロッシュローブの形はそのまま縮小されていきます。そして、衛星が惑星に近づきすぎると、ロッシュローブが小さくなって衛星がロッシュローブからあふれるようになります。そうすると、衛星の表面が重力圏からあふれて外へ流れ出るようになります。潮汐力が衛星の重力を上回ることによって起きる現象、衛星の潮汐破壊です。

衛星のロッシュローブの形は、衛星の質量が惑星に比べて十分小さいときは L1 と L2 の等高線がほぼ重なり紡錘形のようになります。計算してみると、L1 と L2 の距離を 1 とすると、公転方向の幅は 2/3、回転軸方向の厚みは約 0.64 になることがわかります。これをもとに、いつ潮汐破壊が起きるか計算してみると、衛星が簡単には変形しないほど堅いときは、衛星の密度が惑星と同じであれば、衛星が惑星半径の 3 の三乗根倍=1.44 倍まで

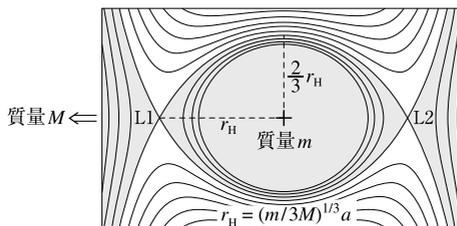


図8 衛星の質量が惑星と比べて十分小さいとき、衛星のロッシュローブは紡錘形になる。 $a$  は衛星の軌道半径。

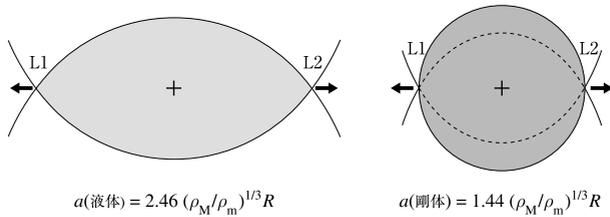


図9 衛星が液体のとき（左）と剛体のとき（右）のロッシュ限界。a は限界の軌道半径，R は惑星半径， $\rho_M$  は惑星の密度， $\rho_m$  は衛星の密度を表す。

接近したところで衛星が L1, L2 から外へあふれ出るようになることがわかります。この限界距離をロッシュの剛体限界といいます。いっぽう、もし衛星がさらさらの液体でできているとすると、衛星が変形してポテンシャルの形が変わるので計算がむずかしいのですが、剛体限界よりもずっと外側の、軌道半径が惑星半径の 2.46 倍のところで L1, L2 からあふれるようになることが知られています。ロッシュの液体限界です。現実の衛星は、液体のようにさらさらでもなければ、石垣のようにガチガチでもないので、潮汐破壊が起きるのは、液体限界と剛体限界のあいだのどこかになります。

ところで、先に例として挙げた火星のフォボスは、じつはすでに液体限界よりも内側に入っています。火星に近づくほど潮汐減速が効くので、接近がスピードアップしている段階です。図 10 は火星から見たフォボスです。NASA の公開 3D データを使って作成しました。かなりでこぼこしていますが、南北方向にややひしやげています。また、図ではわかりませんが火星方向に細長くなっています。現在の状況を図で描くと、図 11 のような状態ではないかと考えられます。出口である L1, L2 まではまだ間があります。ちなみに、現在の位置でのフォボスによって火星表面がどれくらい潮汐変形するか計算してみると、火星の弾性が地球と同じぐらいとして、数

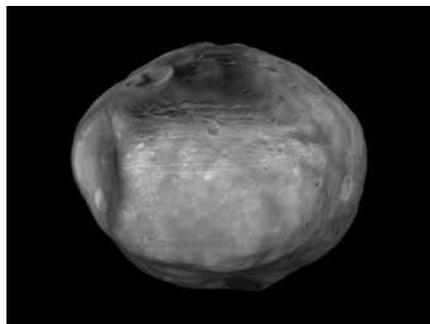


図 10 火星から見たフォボス。NASA の公開 3D データより作成。

mm になります。火星には液体の海がないので、地球より効率は悪いのですが、この数 mm の潮汐変形がフォボスを引っ張って減速しているわけです。問題はいつ潮汐破壊に至るかですが、何人かの計算によると、わずか数千万年後のようです。破壊のようすまではわかりませんが、私は勝手に、まずいくつかの塊に分かれ、その一部は火星の表面に落ちて赤道上に小さなクレータを作るのではない

か、軌道に残ったものは衝突を繰り返して小さな破片になり、やがて細かい環になるのではないかと想像しています。

期待されるもうひとつのビッグイベントが、トリトンの潮汐破壊です。トリトンはどうやって海王星の衛星になったかわかりませんが、海王星の自転とは逆方向に公転しています。そのため潮汐減速を受けて海王星に接近中です。まだロッシュ限界までだいぶ距離がありますが、数億年後には（もっと後という説もあります）海王星に近づきすぎて破壊され、氷の粒子でできたりっぱな環になるのではないかと予想されています。

## あとがき

JAXA が火星のフォボスに探査機を送る計画があります。なんと、サンプルを採取して持ち帰るのだそうです。成功するとフォボスの起源（地球の月と同様のジャイアントインパクト説が有力です）がわかるかもしれません。フォボスの周辺の重力は複雑なので、探査機の操縦がけっこう大変なのではないかと心配していますが、きつとうまくやるでしょう。

## 参考文献

- [1] “Solar System Dynamics”, Carl D. Murray, Stanley F. Dermott, Cambridge University Press, 1999.
- [2] Phobos 3D Model (NASA)  
<https://solarsystem.nasa.gov/resources/2358/phobos-3d-model/>  
 Windows の 3D ビューアで見ることができます。

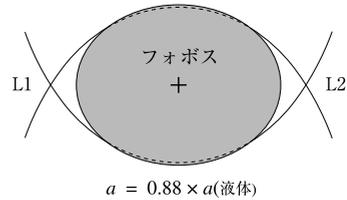


図 11 現在のフォボスの状態。左が火星側。中央部がロッシュローブよりはみ出た状態だが、まだ L1 までには至っていない。

## 花山天文台今昔【7】 創立当時 —その4—

黒河宏企 (NPO 法人花山星空ネットワーク)

天界の「花山天文台創立記念号」(第 103 号 1929 年 9 月号) の巻頭言「花山天文台成る」には、「名は移転であるけれど、実は創立にも等しいその大きさと構えであって・・・」と書かれています。その移転作業は大変なことだったと思われます。実際、同じ号の編集後記には、「建築が出来たのが本年七月末、それから直ぐ移転や設備整頓が始められ・・・全く夏期休暇無しの大車輪でした。それで、九月末にはすべての仕事が殆んど完成したというわけです。」と書かれています。10月19日には、めでたく京都帝国大学の公式祝賀会が行われたようです。

「あすとろん」50号に続いて、創立当時の建物や道路が、現在どのような状態で存続しているのか？取り壊された跡はどうなっているのか？などを見ていきたいと思います。

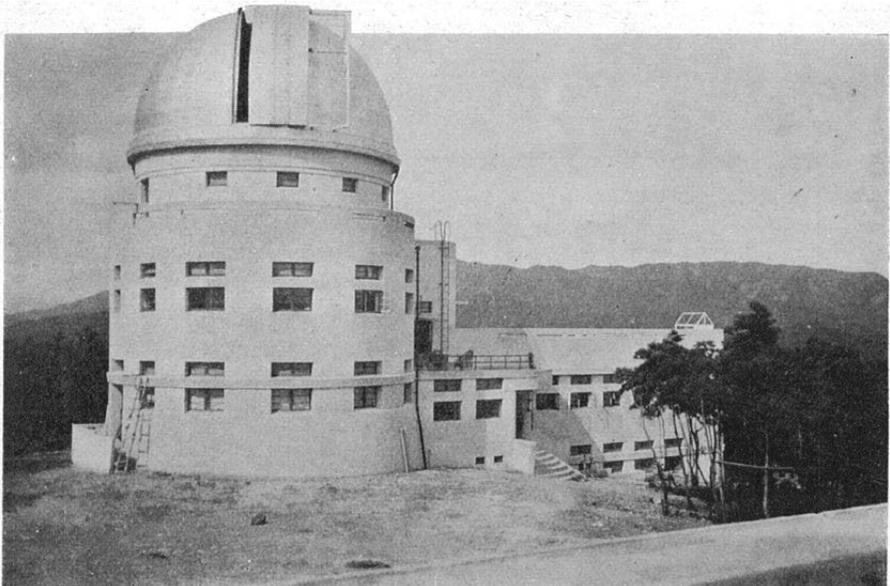


図1 創建直後の本館

前号では、別館、子午儀館、宿舎の写真を現状と比較しましたが、ここでは、創立当時の本館と太陽館の写真を山本一清初代台長の書かれた *Publications of the Kwasan Observatory Vol.1 N0.1(Nov. 1929)* から転載しておきます。まず図 1 の本館を見ますと、西側（左側）の入り口近くには、まだ工事用の梯子が立てかけられています。別館の屋上から撮影したものとと思われますが、大きな石が転がっていたりするので、まだ工事が完了していない時の写真のようです。このドームの中には、当時日本最大の屈折望遠鏡であったクック 30 cm 鏡が設置されるのですが、図 1 が撮影された時に、本部構内からの移設は完了していたのでしょうか？

創立当初の望遠鏡設備については次の号で詳しく触れたいと思います。

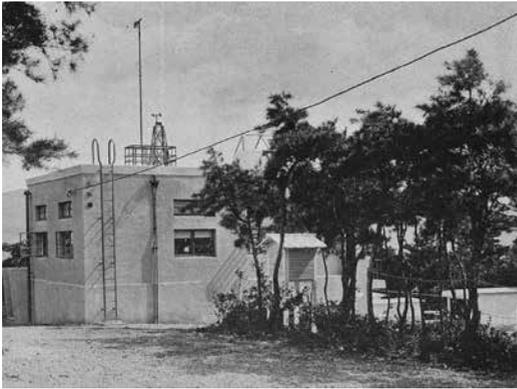


図 2 創建直後の太陽館

一方、図 2 の太陽館は、現在の花山・飛騨天文台の太陽研究の原点となりましたが、1961 年に新太陽館が出来てからは、「旧太陽館」もしくは「旧館」と呼ばれていました。ここに据え付けられていたアスカニア社製分光太陽写真儀についても、次号或は次々号で詳しく触れたいと思います。

この太陽館は、1980 年には取り壊されて、その位置に現在の「新館」が建設されました。

図 3 の新館は今年の 3 月 12 日に撮影したものです。左側のソメイヨシノはまだ咲いていませんが、真ん中の山桜は、毎年 2 週間ほど早く咲きます。

図 2 と図 3 の位置関係や天文台入り口の変遷を分りやすく示したのが、次頁の図 4 です。



図 3 現在の新館

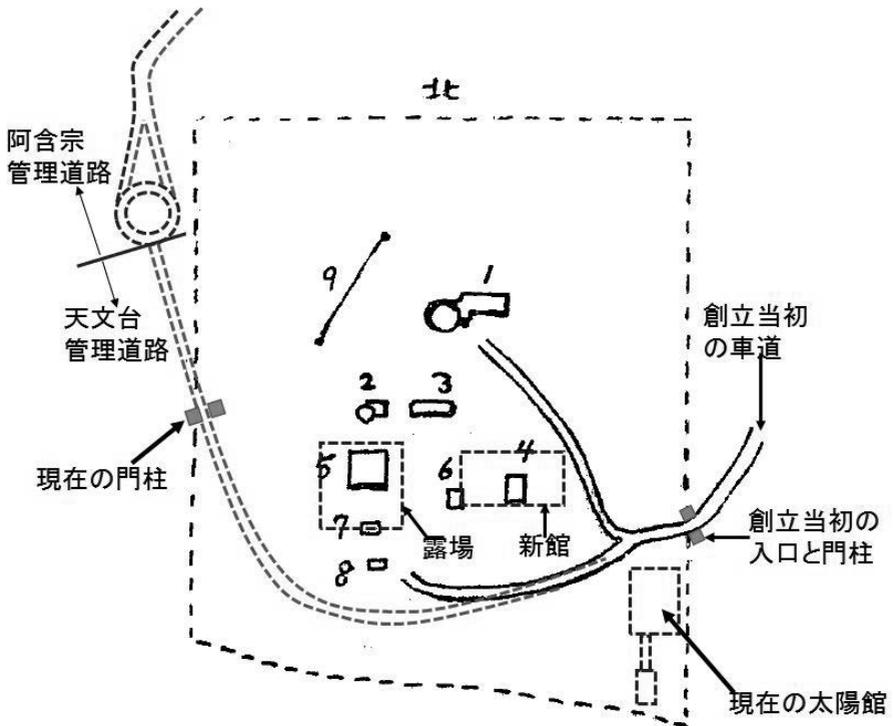


図4 花山天文台敷地と建築物及び進入路：実線：創立当初のもの、点線：現在のもの

図4には、山本台長の描いた施設配置略図の上に、「現在の太陽館」、「新館」、「露場」や「現在の進入路」の位置を点線で書き加えています。

創立当初の建物の中、1本館、2別館、3子午儀館は現在も使われていますが、4太陽館、5宿舎は今は無く、それぞれの場所に新館と露場が新設されています。6, 7, 8は元々仮設のものでしたが、これらも今はありません。露場は、1981年に理学部地球物理学教室が気象観測装置を置いたもので、その後20年間くらい気象観測が行なわれていましたが、現在は時々小望遠鏡による天体観測実習に使われています。

さて、図4の大きな四角の破線は天文台の敷地境界線ですが、敷地への進入路が、創立当時と現在で東と西の反対側にあったことに注目して頂きたいと思います。実曲線で描かれているのが、創立当初の車道で、点曲線で描かれているのが、現在の進入路です。

あすとろん4号の「花山天文台今昔(2)」にも書きましたが、天文台建設のために開墾された車道(花山道路)は三条側からだけでしたので、天

天文台の入り口と門柱も、敷地の東側で、現在の太陽館のすぐそばにありました。それに対して、現在の入り口と門柱は、西側の五条側にあることは、天文台に来られたことのある方をご承知のとおりです。このように東側から西側に移ったのは、なぜでしょうか？ また、いつ頃でしょうか？

それは、1978年頃から天文台を取り囲むようにして発展してきた宗教法人阿含宗大日山金剛華寺観音慈恵会からの申し出によるものでした。その時に取り交わされた公式の文書には書かれていませんが、阿含宗の最大行事である「阿含の星まつり」のメイン会場が、天文台東南のゴルフ場計画跡地に設営されることになったためと思われる。京大理学部が合意文書を取り交わしたのは1980年でした。



図5 現在の天文台入口の門柱

私が毎日自転車で通っているのは今も東側の花山道路ですが、前ページの図4を完成するために、西側進入路を久し振りに歩いて、門柱から見た本館や別館との距離感、敷地境界線との位置関係などを検証しました。その時に撮影した写真とともに、門柱移設に関わる歴史の一コマを記録しておきたいと思います。

まず図5は、現在の天文台入口を下から撮影したのですが、門柱に刻まれた文字が見えませんが、次ページの図6と図7で拡大しています。



図6 右側門柱に刻まれた文字



図7 左側門柱に刻まれた文字とその側面



図6に示されている右側門柱の看板は、緑青の錆が年季を物語っている  
ので、創立当初のものと考えても不思議はないのですが、上部に「帝国」  
の文字が無く、京都大学と書かれているので、第二次世界大戦後に取り換  
えられたものと思われます。

一方、図7に拡大している左側門柱の看板は私が発注したので、そのい  
きさつを良く覚えています。側面に刻まれているように、当時理学研究科  
長を務めておられた尾池和夫先生にお願いして書いて頂いたものです。

ここには、1980年から1990年まで、地球物理学教室の気候変動研究施  
設の看板が装着されていたのですが、この施設の活動終了後に取り外され  
て、跡形だけが残っていました。私が18年間の飛驒勤務を終えて花山に帰  
って来たのは1996年で、それ以来毎朝この門柱の跡形を見る度に、気にな  
っていたのですが、折しも、大学院重点化の波によって附属天文台も1998  
年に理学部から理学研究科附属施設へと変わりましたので、その記念とし  
て図7のような「京都大学大学院理学研究科」の看板を新設したのでした。

ところで、この門柱の外側は天文台の道なのでしょうか？ 天文台敷地の外なので、阿含宗の敷地なのでは？ それならば、図 8 に見られるような「京都大学天文台敷地の為関係者以外の立ち入りを禁止します」という立看板を、門柱のはるか外側に置いても大丈夫なの？と、疑問に思われた方はおられませんか？



図 8 阿含宗ロータリーから天文台門柱を望む

実は私も、「花山天文台進入路の変更について」の申し合わせが取り交わされた 1980 年には、飛騨天文台でドームレス太陽望遠鏡の立ち上げに専念していたので、そのいきさつは全く知りませんでした。思い起こしますと、この交渉が行われたと思われる 1979 年から 1980 年にかけては、附属天文台にとって激動の日々でした。当時の台長の服部昭先生は飛騨勤務でしたが、花山天文台の新館設置計画について、京大本部と折衝するために毎週のように京都と飛騨を往復されていました。その過労のため、1979 年 1 月に倒れられたのです。5 月のドームレス太陽望遠鏡完成式典において車椅子で岡本道雄京大総長にテープカットの鋏を渡されたシーンは今でも忘れることが出来ません。その後、花山天文台新館建築工事も始まりましたが、こちらは当時花山天文台におられた齋藤澄三郎先生と中井善寛先生が担当されたので、「進入路変更」についての阿含宗との対応にもお二人が当たら

れたと思われます。

今回の記事を書くにあたって、阿含宗との交渉記録を調べてみましたが、その結果、1980年の「天文台進入路変更の件」という理学部長名の公文書が見つかりました。そこには、「貴社から本学部への西側道路の一部土地寄附申し出により、寄贈土地の移転登記完了後は、東側道路は使用せず西側道路を使用いたします。」と書かれていました。阿含宗のロータリーから門柱までの間の地道は、天文台に寄付された飛び地だったのです。これで「図8の立て看板が、なぜ門柱のはるか下に置かれているのか？」という謎が解けました。



図9 創立当時に門柱のあった場所



図10 現在の花山道路

花山道を振り返ると、図10のように、今年も新しい葉の出揃った緑のトンネルが見えます。

さて一方で、創立当初から1980年まで使われていた、東側進入路は今どうなっているのでしょうか？

花山道路の道筋自体は創立当時のままですが、その3分の2ほどは舗装され、ニュートンドロップ（山本台長命名）の底では阿含宗の警備員が交代で常駐しています。

山科へ下りる道との分岐点を過ぎると車止めが設置されているので、阿含宗関係者以外は車では上がりません。また、その上のハーシェル道（あすとろん4号P17参照）辺りはロータリーとなっていて、舗装はここまで。ここから奥は、昔の自然豊かな地道に戻り、緑の薫りに包まれたトンネルを抜けると、図9の「現在の太陽館」前に出ます。ここに、1980年まで、門柱が立っていたのです。この地点に立って、上がって来た

新しき緑のトンネルくぐりぬけ  
驚さえずる花山道

## スーパームーンとストロベリームーン

茶木恵子（こども達に星を観せる会、NPO 花山星空ネットワーク）

### いわゆるスーパームーン



Pentax75 SDHF + カメラ三脚  
SonyILCE7S 直焦点  
撮影時： 4/8 00:29  
ISO800 1/2500 秒

しぼり f/6.3  
ISO 1250 1/20 秒  
ズーム焦点距離 201mm

4月8日は『今年13回ある満月の中で』地球と月の距離が最も近い、いわゆる『スーパームーン』でした。

自宅バルコニーからは月の高度が上がり過ぎて見えず、マンションの玄関前にカメラ三脚を立てて、(ノゾキと間違われないように) ぱぱっと撮影しました。

ピントがちょっと甘かったし、焦点距離が 500mm なのでかなり切り取りました。

## スーパームーンとストロベリームーン

### 雲越しの半影部分月食



ずっとべた曇りでしたが、運よく、ちょっとだけ雲が薄くなったので、コンデジで撮影しました。

アメリカの民間伝承による満月の名前では6月の満月はストロベリームーンと呼ぶそうです。

ストロベリーの雰囲気はありますかね。(笑)

撮影時 : 2020/6/6 03:45

Canon PowerShot SX70

## 赤い月と細い金星

秋田 勲（城陽天文台 NPO 花山星空ネットワーク）

### 半影月食



6月6日の半影月食は薄雲がかかり、下（南）方が少し暗くなっているのが分かる程度です、ただ赤い月でストロベリーらしくなったようです。

### すばると金星



2020年4月4日  
19:07-19:08

## 月と金星

### 金星内合



金星が6月4日に内合を過ぎ明け方に見え始めました、  
内合前後の画像を撮影しました

## 夕空の水星

中川均（豊中天文協会、NPO 花山星空ネットワーク）

水星は太陽と離角が小さく、なかなか見るチャンスが少ない惑星です。この写真も望遠で撮っているため高度がありそうですが 10 度以下です。柴田先生もたぶんこのあたりの日に、コペルニクスも見ることがなかった水星を初めて見て感激したとツイートされています。

写真の中央やや左上の明るい方が水星で、その右側の暗い星はふたご座の  $\epsilon$  星です。カストル、ポルクスはもっと上で写ってはいません。

ただ、この日はスッキリ晴れていましたが、気流が悪く低空の大気の影響もあり、望遠鏡で金星のような欠けた形を見ることは困難でした。

（写真右上拡大）



（撮影データ）

（夕景）2020 年 6 月 7 日 20:21 ペンタックス Q10、15-45mm ズーム（35mm 換算：150mm）、絞り F5.6、露出 3 秒、ISO640、画質調整・トリミング、

（拡大）同日 20:00 セレストロン C8+2x テレコン直焦点、ペンタックス Q7、露出 1/400 秒、ISO1600、画質調整・トリミング 撮影地 豊中市

## 2019 年度天体観測指導者養成講座報告

西村昌能（NPO 法人花山星空ネットワーク）

### はじめに

本 NPO では、2019 年 11 月 9 日（土）と 17 日（日）の 2 日間に花山天文台を会場に昼間の天体観測の方法を学ぶ中で、指導者として活躍して頂けることを目的とした指導者養成講座を実施いたしました。のべ 31 名の方々に参加していただき、参加者のみなさんのみならず、運営側スタッフ、講師陣にも得るものが多くありました。

この紙面をお借りしてこの講座の様子を会員のみなさまに、ご報告したいと思います。

### 目的と内容

この講座は、参加者が①自信を持って望遠鏡操作を行えること、②安全に観測を指導ができること、③小中高校で理科の先生や科学部の部活動指導者に学校備品の望遠鏡を授業・部活動に活用してもらうことなどを目的としました。

そこで、天体観測の基礎、身近な天体現象の理解を中心にした講義、望遠鏡をセッティングし片づけるまでの観測実技実習、そして観測機器や天文学の理解を助ける花山天文台の観測設備見学という 3 本立ての講座にしました。



写真 1 初日の 1 時間目

黒河宏企さんの講義「天体観測の基礎」

望遠鏡をセッティングし片づけるまでの観測実技実習、そして観測機器や天文学の理解を助ける花山天文台の観測設備見学という 3 本立ての講座にしました。

初心者向けであり、学校教育に有効であるとの理由から太陽の観察（白色光と  $H\alpha$  像）および夕方と朝方に空に残っている月の観察を行うことにしました。

明るい環境での実習を行うことは、望遠鏡のセッティングや操作にも余裕をもって行えるという利点があります。

## 講義

講義は二日間とも午前中に行い、また、解散前に当日の成果を公表しあえる時間を持ちました（写真 8）。

二日間とも講義は、黒河宏企京大名誉教授が担当し、9 日は、「天体観測の基礎」として I. 天体の位置と動きの観測 II. 天動説と地動説 III. 望遠鏡の仕組み IV. 太陽の観測 17 日は「身近な天体现象理解のポイント」として V. 月の満ち欠け VI. 日食の起こり方 VII. 太陽紅炎も観測 VIII. 太陽の恵みと怖さ という内容でそれぞれ 90 分間の講義が行われました（写真 1）。

## 実習

実習は望遠鏡のセッティング～後片付けまで行うこととし、学校現場での望遠鏡利用を考えて、観測対象として太陽を選びました。太陽は夜間の天体観測とは違う導入法があり、投影板や H $\alpha$  フィルターを用いるなど観測法が異なります。また、太陽は失明の恐れがあるため、安全に配慮しなくてはなりません。さらに、初日の夕方は、東空に月が上がるころで、また、2 日目には月が朝の西空に残っているので、月の導入と観測も行うことにしました。太陽と月という「昼間の天体」をターゲットにしたのです。

実習では、講師スタッフからセッティングや導入の詳しい説明はせず、2 人 1 組になった参加者が説明書を見ながら試行錯誤で取り組んでもらうようにしました。講師・スタッフは巡回しながら、皆さんの様子を拝見しました（写真 2）。また、駆動系のリモコンがうまく動かず、参加者・講師共々苦労しましたが、これらのことで実際に、観望会で起こるトラブルを経験し望遠鏡の扱いが身についた、良かったという感想が多く出ました。ソーラープロジェクターでは地球の自転で太陽が視野を横切る時間の測定実習をしました（写真 3）。



写真 2 太陽投影板を利用した観測



写真 3 ソーラープロジェクターで太陽を導入する。

## 2019 年度天体観測指導者養成講座報告



写真4 初日夕、露場で昇る月を観察



写真5 第2日朝、西空の月の観察

初日の15時30分頃には、月の出となる月齢12.0の月の観察を目指して、太陽用のセッティングから月観望用にセットをし直しました。月が低くて樹木に遮られて導入に苦労しました(写真4)。また、第2日目の朝、講義の前に西空に残っている月を観察しようとしたのですが、こちらも樹木に阻まれてうまくいけない方が多かったです(写真5)。しかし、薄明るさの中に見えた月はひとしおのものがありませんでした。

第2日目のメインは太陽のプロミネンスを $H\alpha$ 望遠鏡で観察することでした(写真6)。また、太陽めがねを手にとってもらい、太陽の大きさを実感してもらいました(写真7)。手を伸ばした先の5円玉の穴の直径と太陽(月も)の大きさが同じであることを知ることは大事なことだと考えました。

**日程** 大まかな日程は次の通りです。

### 11月9日(土)

10:00~11:30 講義「天体観測の基礎」

11:45~12:15 実習「小望遠鏡の組立て」

13:00~14:30 実習「小望遠鏡とソーラープロジェクターによる太陽観測」

14:45~16:00 見学「花山天文台の望遠鏡設備の見学:45cm屈折望遠鏡とザートリウス望遠鏡」

16:15~17:00 討議とまとめ「成果と新たな疑問の発見」

17:00~17:30 実習「小望遠鏡による月の観測」

### 11月17日(日)

9:30~10:15 実習「小望遠鏡による月の観測」

10:30~12:00 講義「身近な天体現象理解のポイント」

12:45~14:00 実習「 $H\alpha$ 小望遠鏡による太陽紅炎の観測」

14:15~16:00 見学「花山天文台の望遠鏡設備の見学:太陽分光望遠鏡など」

16:15~17:00 討議「今回の成果と今後の課題」(写真8)



写真 6 H $\alpha$  望遠鏡のセッティング



写真 7 太陽めがねでの太陽観察

### まとめ

近畿圏を中心に小中高教員・大学教員・大学生・大学院生・一般社会人の方などの多岐にわたる参加者を得ることができました。今回は初めて望遠鏡を扱う初心者の方が多く、望遠鏡の扱い方を学びたいという強い気持ちを持って参加されていました（写真 8）。



写真 8 初日の最後、まとめで成果を話し合う参加者の皆さん

望遠鏡の設置の仕方・太陽（白色像と H $\alpha$  像）と月の導入の仕方を 2 人一組とすることで参加者相互の学びあいを通じて、望遠鏡を操作する技術を高めることができました。今後さらに勉強したいという意欲を持たれた方が多く、指導者としての技量をも高めていただけた取組となったと考えています。NPO では、今後もこのような取組を進めていきたいと考えています。

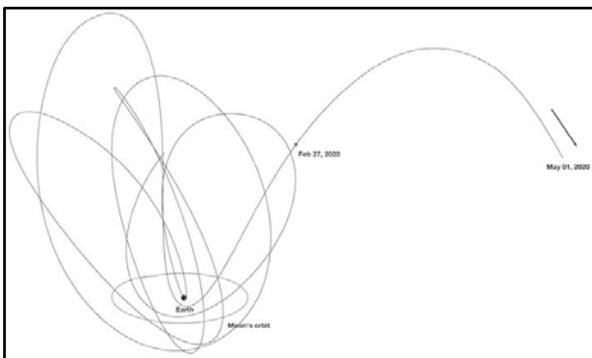
なお、この活動は平成 31 年度子どもゆめ基金の支援を受けて行いました。

## 小惑星の話題

作花一志（京都情報大学院大学）

### おかしな小惑星

先日奇妙な軌道を描く小惑星 2020 CD3 が観測されました。2019 年 1 月か



ら 2020 年 5 月 1 日まで地球に近づいたり離れたりと、今後また 20 年後に近づくそうです。一時的に地球の衛星のようにふるまっていました。現在小惑星に数は登録済のものだけで約 54 万個ですが、登録待機中のもの

がほぼ同数あります。大部分は火星と木星の間をほぼ円軌道を描いて公転していますが、中にはこんな奇妙な軌道を描くものもあります

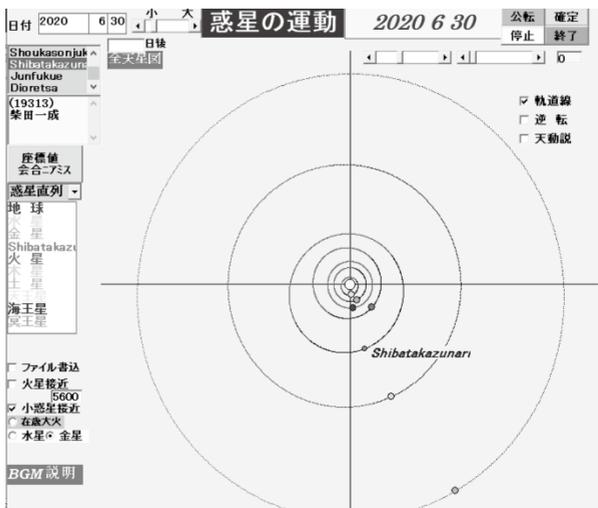
<https://cneos.jpl.nasa.gov/news/news205.html>

### 小惑星

#### Shibatakazunari

北海道の円舘さん 渡辺さんの発見した小惑星(19313)に Shibatakazunari と名づけられ IAU 小惑星センターで受理されました。

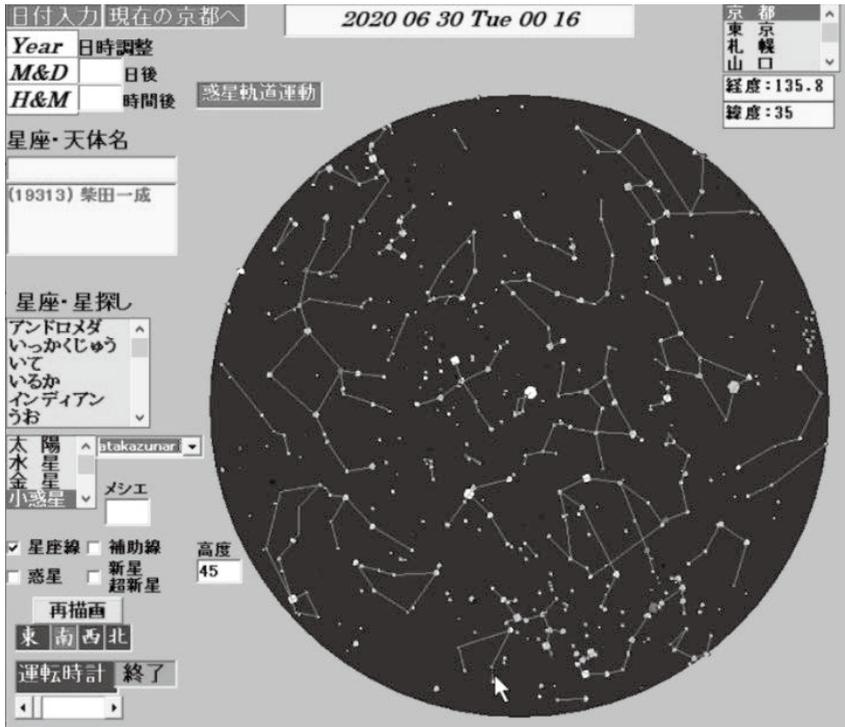
4.2 年周期でやや扁平な楕円軌道を描いて公転しています。



名前の由来は言うまでもありませんが小惑星サーキュラーでは次のように紹介されています。

(19313) Shibatakazunari = 1996 VF8

Kazunari Shibata (b. 1954) is a professor at Kyoto University, and has served as director of Kwasan and Hida Observatories for 15 years. He has contributed to the understanding of the basic magneto-hydro-dynamic mechanism of jets and flares on the Sun, stars, accretion disks, and active galactic nuclei. [Ref: Minor Planet Circ. 123449]



上図は 6 月 30 日の軌道図で下図は同日 0 時頃の夜空です。天頂にはベガが、南空には木星土星が輝いています。

さらに南下して白いマウスポインターが指すところに 18 等の Shibatakazunari が見えるかも？観測できた方はご連絡ください。

## パース天文台と南天の星

秋田 勲（城陽天文台 NPO 花山星空ネットワーク）

毎年2月の新月ごろに仲間と西オーストラリアへ星を見に行く、今年は、新型コロナウイルスが流行してどうなるか心配していたが2月17日関西空港へ、空港は混雑していて昼頃の出発便 SQ619 は満席であった。シンガポールを経由してパースには翌朝の6時頃に到着した。時差は日本より-1時間である。すぐに空港でレンタカーを借りてパース市内が一望できるキングスパークにいき寝ころぶ、ここの景色は最高に美しい、昔放送された「兼高かおる世界の旅」で世界で一番住みたい街でもある、そこにレストランがあり景色を見ながら軽食をとる。

予定ではこのまま 300 kmほど北の目的地に行く予定であるが、時間もあるので寄り道しようということで、まず日本食があるスーパーへ、そして勢いパース天文台に行こうとなったわけだが、車にはナビがついていない。パースの東へ車で1時間ばかり走ればつきそうであるが途中で迷子になってしまう、道路わきの家に尋ねたところ親切に近くまで案内してくれたのだ、ありがたい。

受付は、展示室内・売店横にあり、中年の女性が一人おられ、今日は公開日でないが敷地内は自由に見学しても構わないという、大小のドームや観測室が約7棟設置されていた。なかは見ることができなかったがどれも古そう、歴史はありそうで設立は1900年、その後光害でこの場所に1966年に移転したとか。主力は61cm望遠鏡、現在は地球近傍の小惑星追跡が主な業務とか、毎月1回天体観望会も開催されている。展示室内には隕石、南天の写真や子午儀、計



測器天文学者の説明、コメットハンターの望遠鏡などが展示、その横に天文グッズの売店があったので記念に南天用の星座早見盤を購入して今夜の宿泊地に急いだ。

オーストラリアの道路は走りやすい、信号がほとんどなく 100 km ぐらいで走れる。途中、今夜の夕食の食材ステーキ等を購入、夕方到着して早速、自炊・機材を組み立て今夜からの観測・撮影の準備、使用する機材は各人様々で 40cm のドブソニアン、180mm、100mm の屈折、スカイメモなどの赤道儀など、でも今年の天気はどうもおかしい、雷光があちこちから光っている。昨年は、全夜晴れたが、今年は初日から 4 日間雷・雨・曇天で星空が見えたのは 5 日目からだ、途中から関東組 3 名が初めて加わった、ここに来るのに迷子になって不安だったという。

歓迎の懇親会で星空談義。

暗い空の星はさすがに明るく美しい。天の川がオリオン座から大犬、りゅうこつ、南十字、ケンタウルス、サソリへとつながり、明け方には夏の銀河が上るころ、黄道光の中に火星、木星、土星が並んで見えている。

このひとときはとても癒される。星好きな方にはぜひ一度は見てほしい。

来年も健康でウイルス感染が収まっていれば行きたい。

2 月 24 日  
4 時 39 分撮影



## コラム

編集子

春はあけぼの・・・	枕草子
つれづれなるままに・・・	徒然草
ゆく川の流れば・・・	方丈記

わが国の三大随筆といわれる文学のうちでは私は「方丈記」が一番好きです。朗読に適しているからでしょうか。その記載内容は地震・火事・つむじ風・飢饉などが多く、災害文学ともいわれているようです。

養和の飢饉のとき（1181年）には洛中に遺体が転がり、仁和寺の僧が遺体を数えたところ朱雀大路以東で四万二千三百体もあったそうです。当時の都の人口は十数万、多くて二十万でしょうから約4分の1が餓死して遺体が放置されていたことになりました！！

この後大地震について書かれています、それがまた凄まじい。「山は崩れて川を埋め、海は傾きて陸地をひたせり・・・」。実際、法勝寺、延暦寺、三井寺などの伽藍が崩壊し、琵琶湖の水が逆流した！！そうです。これは元暦・文治大地震（1185年）で、平家物語には平家の怨念の現れとされていますが、方丈記には客観的に記されています

鴨長明がこれを書いた時期は平安末期、源平合戦のころです。なのに平清盛も源頼朝も後白河法皇も登場しません。彼からすれば源平合戦なんて所詮用心棒間の争いに過ぎない、公家武士のけんかよりもこれらの災害のほうがよほど重大事件と思ったのでしょうかね。

ちなみにこのころ起こった天変といえば1181年8月6日に超新星SN1181が出現しています。また1183年11月17日には食分0.9の大日食が見えたはずですが。しかし彼は天変には関心がなかったのか記載はありません。

<http://www.manabu-oshieru.com/daigakujuken/kobun/houjyouki.html>

# 事務局からのお知らせ

梅雨の時期ですが、皆様には、いかがお過ごしでしょうか。天文台では6月に入り、数羽のツバメが餌を探して飛び回り、さらに、ホトトギスとウグイスが美しいさえずりの競演を続けています。また、しばらくの間、シイの花が天文台の敷地などで咲き乱れていました。

そのような美しい自然の移ろいの中で、新型コロナウイルス感染症拡大は、まだまだ油断のできない状況です。京都大学では、感染症対策のため、許可のない天文台へ入構は許されていません。参加者の健康を守るためにも、4月・5月に引き続き、6月・7月の花山天体観望会、8月のこども飛騨天文台天体観測教室を中止せざるを得ませんでした。

その中で、6月21日の部分日食を天文台と協力し、ネット中継するという試みをいたしました。当日は残念ながら曇り空でしたが、新しい取組ができたと思っています。状況が許せば、花山天文台の望遠鏡を用いたネット中継を今後も試みたいと考えています。

今後の予定

9月5日（土）第83回花山天体観望会「土星」

10月10日（土）～12日（月）第10回飛騨天文台自然発見ツアー

10月17日（土）第84回花山天体観望会「火星と名曲」

（中止の際はHP・メールでお知らせいたします。）

## 編集後記

最近新聞から「シンギュラリティ」「AIイノベーション」などの言葉が「隔離」「ステイホーム」などにとって代わられたようで、まだまだアナログ時代なのかと思うこの頃ですね。

日食の日は厚い雲に覆われていましたが、北から南からそれぞれの日食観測記を寄せていただきました。今後も会員の皆さまの活動を投稿して下さるようお願いいたします。次号の原稿締め切り日は9月15日で、投稿に関しては、なるべくテンプレート(Word)を本NPOのホームページからダウンロードして、エディタに書いたテキスト文をそこにコピー貼り付け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

## 鉄塔上のビーナスとプレアデス美人姉妹の饗宴



### 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](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 3,000円  
(学生) ・入会金 1,000円 ・年会費 2,000円
- (2) 準会員 ・入会金 1,000円 ・年会費 2,000円
- (3) 賛助会員 年額1口以上 (1口30,000円)

#### 発行人 認定NPO法人花山星空ネットワーク

〒607-8471 京都市山科区北花山大峰町 京都大学花山天文台内

Tel 075-581-1461 URL <https://www.kwasan.kyoto-u.ac.jp/hosizora>

#### 印刷所 株式会社あおぞら印刷

〒604-8431 京都市中京区西ノ京原町15

2020年6月30日発行