

2024年（令和6年）9月22日開催分

今回の例会は9人の参加で行われました。木星はSED（南赤道縞攪乱）が起こっていましたが、火星はダストストームが相次いで起こりました。また、土星にはこんなに細くなった環にスポークが見つかったりと、話題の多い例会となりました。特に火星ですが、例会直後に送られてきた画像に、今まで気が付かなかったダストストームの広がりや記録されていることが分かり、ダストストームの活動を見直す作業を行いました。

この支部通信には、見直しを終えた最新のダストストームの活動を加えていますので、例会参加の方もその部分をぜひ読んでいただきたいと思います。

1 木星の近況

(1) SED について

展開図を使って、木星面の位置を確認して、過去の現象と今年の現象を見比べました。堀川さんが公開されているドリフトチャートを見ながら、前端も後端も1日に 1° の割合で移動してく様子を見ました。7月3日から見え始めましたが、それより前は合の時の為、観測がありませんでした。

安達では、今後の展開の見通しが分からないので、それ以上言及することはできませんでした。

(2) GRS 付近の変化

特別な変化はありませんでした。フックとSTrBとの関係を確認したことと、フレークが時々見られること、大きさが最も小さい状態が続いていることを確認しました。

また、STrBの脇に見える小暗斑の位置をドリフトチャートをもとに動きの様子を確認しました。ドリフトチャートをそのまま見ると左右反転で、見えにくいので裏返しにしてグラフを見ました。それぞれの衝暗斑の緯度が違うため、ドリフトが異なることを見ました。

(3) NEB の拡幅

前シーズンから続いていたNEBの拡幅現象は続き、とうとう拡幅が完了しました。NEBの北側にあったWSがNEBに取り込まれて、いくつも並んだ姿になって、見えているのを見ました。

(4) WS-E と WS-C の合体

水元さんが作成された展開図を見ながら、合体の様子を見ました。

2 会員からの持ち寄り話題

(1) 昼夜に関係なく、天候にも関係なく、向けた先の赤経・赤緯を表示してくれるファインダーの製作 (荒川 毅)

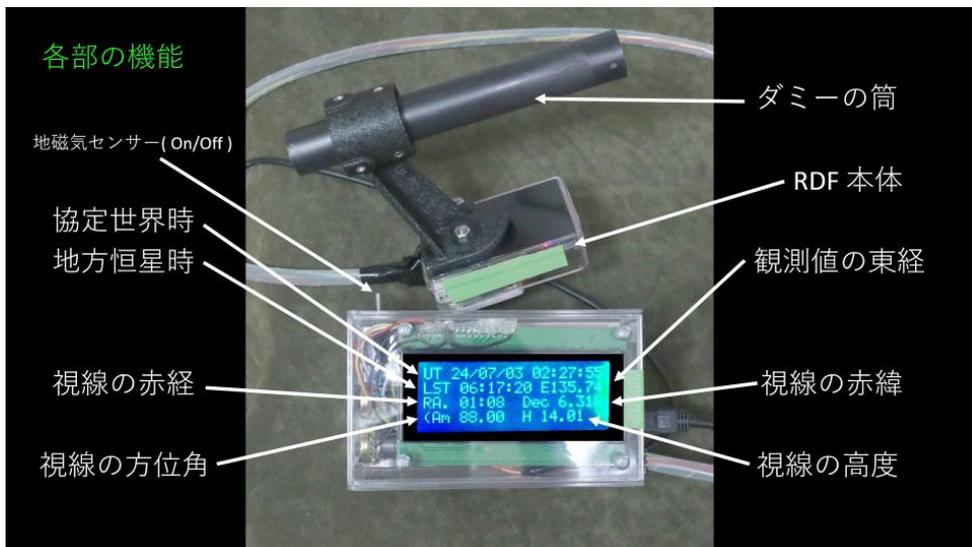
- ・自作赤道儀に目盛環が無い(過去に破損)ことから、代わりになるものを模索してみた。
- ・そのために、GPS と 9 軸センサー を組み込んでみた。(※ 9 軸センサー とは、加速度 (XYZ 軸) + ジャイロ (XYZ 軸) + 地磁気 (XYZ 軸) の統合型センサーのこと。)
- ・赤経、赤緯が表示されるまでの流れは、次の 1 ~ 8 のとおりで、途中計算および画面表示は、すべて Arduino nano が担っている。

1. GPS で、年月日時分秒 と 経度・緯度 を得る
2. 9軸センサー で、視線の 方位・高度 を得る
3. 方位・高度 および 緯度 から、視線の 時角・赤緯 を計算する
4. 一方、年月日 時分秒 からユリウス日 を計算し
5. それを元に、グリニッジ恒星時（ GST ）を計算する
6. GST と 観測地 経度 から 地方恒星時 を求める（ 精度は1秒以内 ）
7. 地方恒星時 と 時角 から、視線の 赤経 を決定
8. 液晶ディスプレイに 赤経・赤緯 を表示する



RDF の全体写真。(図1)

- ・表示させている画面の内容は次の写真のとおり。(図2)



- ・これまで使ってみたところでは、センサーがノイズを拾ってしまうからか、時たま異常な値が混ざるものの、ほとんどの場合、0.1度以内で合致しているので、使えることは使える。今後、もう少し使い勝手を良くしていきたいと考えている。なお、今回の製作費用は、GPS受信機、9軸センサー、Arduino、表示用液晶等を含め、8,000円程度であった。

(2) 土星のアーティファクト (熊森照明)

土星の画像処理では、いろいろな場所にたくさんのアーティファクトができます。

- ① リングの南北に筋ができます。ディフラクションリングの第1光輪ができます。
- ② リングと本体の境目に光輪ができます。この理由は分かっていません。
- ③ リングの影の中に、リングと本体をつなぐ光のベルトができます。これは第一光輪と考えるのが良いように思います。
- ④ リムから外側に光輪ができます。明るいリム側にできるように思います。

以上のようなものができるので、これらができないようにするにはどのようにすればいいか考えています。

今年の土星の衝は、リングがそれほど明るくなりませんでした。衝効果が少なかったようです。リングに当たった、太陽光が地球に向かって跳ね返りにくく、当たった光が鏡面版社のようになって、後ろ側の土星の本体に向かってるように思えます。そのため、リングで反射した光が土星本体を明るく照らし、地球を向いている側の土星の本体が明るく写るようになっています。EZ が明るくなっているのではないと考えています。

(3) 土星リング上に現れるスポークの確認にいたるまでの経過と今後について

守山市 森田光治

☆土星の撮影機材および画像処理方法について

望遠鏡は D318 mm, FL1750 mm (F5.5 石川勇鏡) 自作ニュートンで、(株)輝星の E-ZEUS II で自動制御したタカハシの JP に載せて自動追尾している。

撮影用ビデオカメラは ZWO 社の ASI290MM および ASI290MC で、それぞれで撮影した動画から得たモノクロ画像 (L) とカラー画像 (RGB) を合成する *L+RGB 法で処理している。この方法はモノクロ画像の優れた解像力が活かせるので、リングが薄くなったこの時期でも気流の安定している条件では、弓状に回り込んだカッシーニの間隙がしっかりと写し出せるレベルの画像が得られる。

*L+RGB 法

まず ASI290MC で撮影したカラー画像を L (モノクロ要素) および AB (カラー要素) の両チャンネルに分割し L 画像のみを削除する。次に ASI290MM で撮影したモノクロ画像を、削除した L 画像と差し替えて先の AB チャンネルと再合成し、新たなカラー画像に仕上げるという手法。個人的には「L+AB 法」という名称を使いたい。この一連の処理については、AutoStakkert!4, RegiStax 6, WinJUPOS, GIMP などの画像処理ソフトを利用している。モノクロ画像の解像力がよいので、ASI290MC で撮影した動画から得たカラー画像より、解像力は優れている。

☆土星リング上の暗斑の発見について

土星はシビアな光軸調整が求められるので、恒星内外像で十分に調整して撮影に臨んでいる。右画像は、2024 年 8 月 23 日 (UT) に撮影したもので、Rhea がはっきりと写りこんではいるものの、この画像からはスポークと



思われる暗斑は確認できない。

なお、モノクロおよびカラーの動画撮影時に、ビームスプリッターを組み込んだ自作の同時露光装置を用いているので、十分な解像力が得られていないことがカッシーニの写り方で確認できる。

次の撮影は9月2日(UT)で、この日以降は十分な光量を活かした動画を撮影するために、モノクロおよびカラービデオカメラをフリップミラーに取り付けて撮影した。これにより、画像の解像度はさらに向上した。

この日の画像に注目したところ、幸運にも土星の東側(画像右側) Bリング上に、明らかな暗部のあるのを確認した(右画像)。画質上、アーティファクトとは考えられないので、その旨を添えてALPO JAPANに報告したところ、堀川邦昭氏より、スポークで間違いないとの連絡を受けた。同時にHubbleも観測したとのことであった。堀川氏には「環が細くなったこの時期に、スポークを地上から捉えたのは、初めての例ではないか」とのうれしいコメントも添えていただいた。

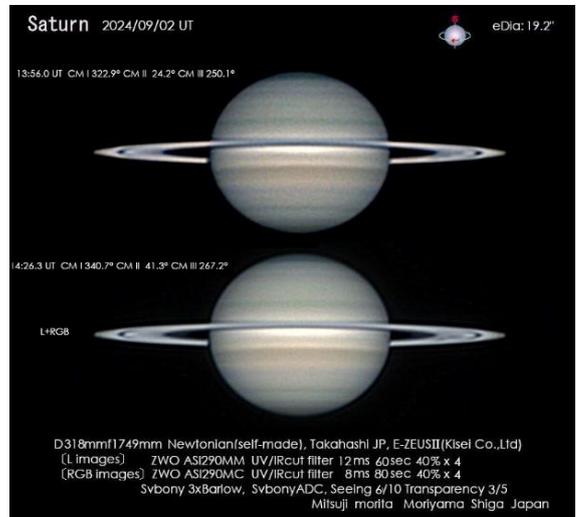
合わせて、この観測報告については、天文ガイド12月号に取り上げたいとのことであったので承諾した。

☆その後の観測で確認できたスポークについて

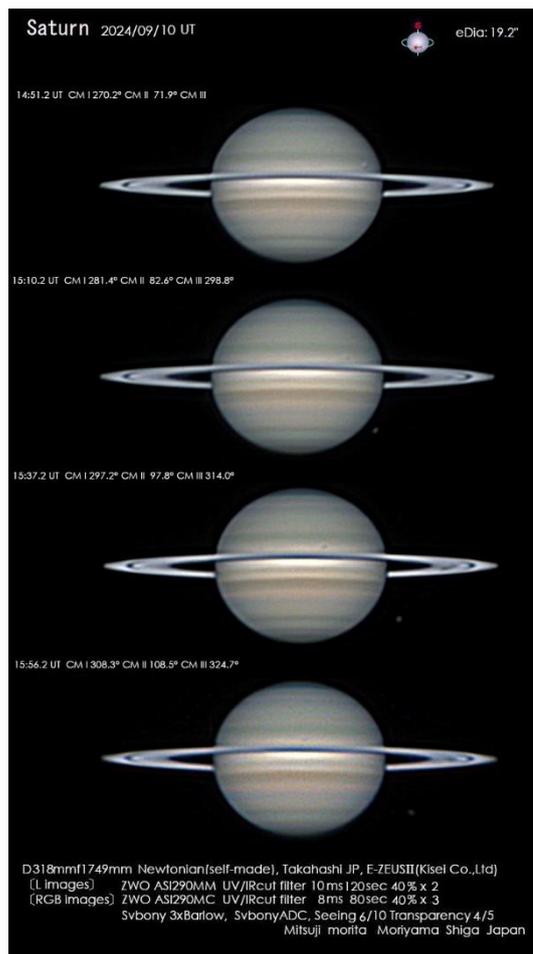
観測条件の比較的好かった9月にいくらかの土星画像を撮影できたので、スポークらしき暗斑を確認できた画像を整理した。

多少なりともスポークらしき暗斑が確認できた画像の撮影時刻は以下のとおりである。

- ・9月3日 15:44.8(UT)
- ・9月6日 14:39.0(UT), 15:07.5(UT)
- ・9月8日 13:31.1(UT), 14:00.6(UT), 14:35.5(UT)
- ・9月10日 14:51.2(UT), 15:10.2(UT), 15:37.2(UT), 15:56.2(UT) この日特に明瞭(下画像)



最初に撮影した9月2日のスポーク状の暗斑が、画像処理上のアーティファクトでないことを確認するために、9月3日以降はカメラの取り付け位置を180度回転させて撮影した。出現するスポークは常に東側であることに変わりなく、また、まったく出現しない画像も多いことから、明らかにリング上で起こっている何らかの事象であることが改めて証明できた。9月中旬以降は、撮影条件に恵まれず十分な画像が得られていないものの、少なくとも数日あるいは数10時間ごとにスポークは現れると考えられる。2時間以内に得られた数枚の画像から作成したアニメ動画からも、不明瞭ながらもリングの自転に伴う移動のようすも確認できた。



☆今後の観測とその可能性について

スポークについては、耳にした程度で詳細については知らない。Voyagerが発見して、地球からはHSTが撮影に成功したことを最近知った。その後、地表からの撮影技術が進歩し、アマチュア天文家によりいくつかの報告があったと聞く。VoyagerやHSTの観測レベルに、アマチュアの観測家が追随することに驚きを隠せなかったが、まさか自分の望遠鏡でこのスポークが捕らえられるとは思ってもよらなかった。観測記録も少なく、まだ手探りの状態で、画像では実に曖昧にしかとらえられない土星リング上の興味ある現象にどのあたりまで迫れるかは未知の領域である。撮像技術や撮影態度に磨きをかけて行けば、世界にも通用する面白い結論に到達するのかもしれない。

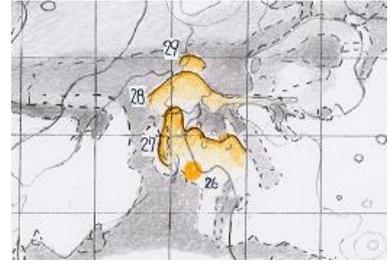
3 火星の近況

(1) 7月26日発生のだストストーム

この日のダストストームは井上さんによって、第1報がもたらされました。その後連続して観測され、初期の檀家での変化の様子が記録されました。同じ条件での記録が続いたということは素晴らしいことです。(右図) 2024, Sep. 26 18h54mUT
発生場所はクリセ北部のダスト Ls=301°



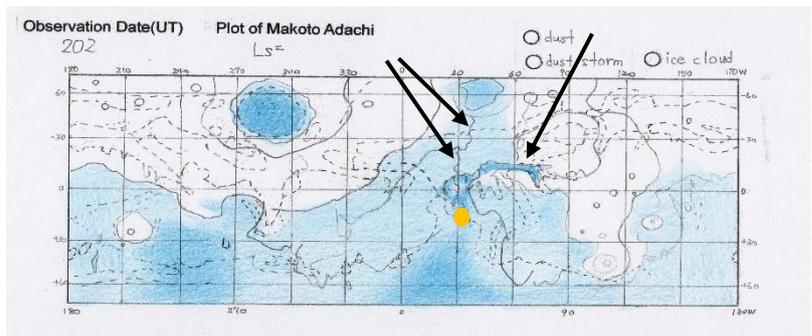
ストーム発生の特異点とびたりと一致します。このダストストームは、いつものように南方に拡散しましたが、ローカルダストストームの域を脱することはありませんでした。簡易アルベドマップ上の分布図を挙げておきます。



実際には、この後このダストストームは拡散していき、拡散した地域をダスティーにしました。この時からこの付近の様子が青くなりました。これは大気中の氷の粒が、温められた大気によって昇華し、青き見えなくなったためだと考えられています。

(2) 8月12日のダストストーム

8月12日に Eric Sussenbach さんが特異点に再びダストストームを記録しました。井上さんが7月26日に記録したものと瓜二つ見え方でした。しかし、このダストストームは1日だけで拡散して見えなくなりました。この結果、この付近はますますダスティーになりました。

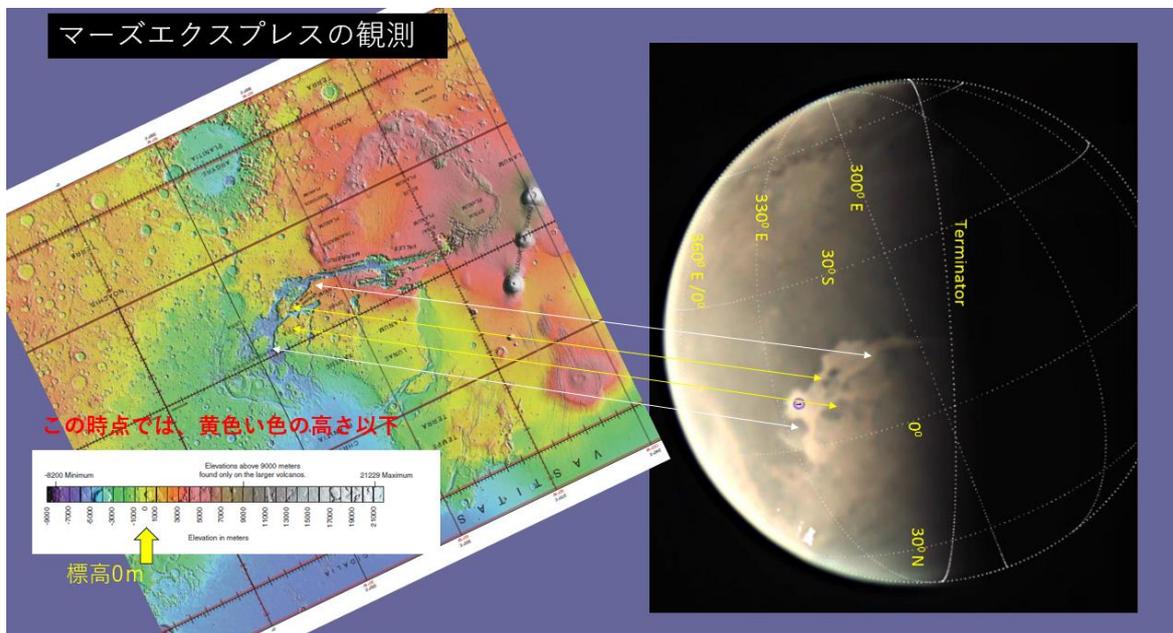


(3) ダストストーム発生の特異点と近い地図上の特徴

右図のオレンジ色の点は、ダストストーム発生の特異点の位置です。地図の青色は、標高の低いところを着色したものです。オレンジ色の下(北)は Mare Acidarium (20~45W, +40~55) の大きな暗部がある所です。

特異点から南には Marineris; (40W~75W, -12) の地溝帯があります。風が北から吹く地域であるため、発生したダストストームは、地溝や谷に沿って南行します。今回のダストストームも、この例に習い。地溝帯を埋めました。

(4) 地溝帯を埋めたダストストーム



この画像は8月18日のものです。南から侵入したダストストームが地溝帯を見事に埋めている様子が記録されています。白い矢印は、ダストストームが覆っていない黒い部分を示しています。この部分を地形図で対照しますと、見事に瓢湖の高いところに重なります。すなわち、このダストストームは、この時点でこの地形よりも高さが低かったことを意味します。

その後、北からの（下からの）風を受けて地溝を駆け上り、今までよりも高い高度に舞い上がって、南に進むと考えられます、その時も地形図で見ても低い方向に進むようです。Argyre（30W, -50）盆地に向かう谷を通りません。

翌日の8月19日はMROが観測していました。それを見ると、上に書いたようにダストストームが進んでいる様子がよくわかります。



(5) 地球からの観測

今回の現象は、残念ながら日本からの観測にできない

経度でした。海外の観測者の画像から、これらの様子が記録され。8月12日のダストストームを最後に、温められた大気によって引き起こされたものと思われまます。そして、このダストストームはリージョナルダストストームと発達した様子が地球からとらえられました。

(6) ダストストームの発生場所

今回のリージョナルダストストームの初観測は、ナミビアのClyde Fosterさんでした。2つの見事なダストストームの核が映し出されていました。見事な画像だったので、この時点で核になる部分は2つだと判断しましたが、実は誤りでした。

画像を注視すると、その右側にも明るい部分があるのです。この部分も南に進んだダストストームの分枝でした。（矢印の先）2本の強烈な物よりも弱いものですが、これも含めて3方向に進んでいました。



発見されたのはこの8月18日ですが、発生初日としては広がりすぎており、おそらく欠測となった、前日の8月17日にクリセで発生したと考えるのが妥当だと思われまます。

(7) 8月18日に見つかったダストストームの広がり

このダストストームの広がりをアルベドマップに描きました。例会の時点ではまだ報告のなかったものが見つかったこと。新たな見解が加わったことなど、例会とは違った分布となっています。

見解がかわったことについて問題点を明らかにしておきますと、それはハイコントラストの画像にあります。シーズンの初めから、コメントに頻繁に書いているのですが、必要以上のコントラストがついてしまい、微妙な明るさや色の変化が飛んでしまうことです。今回は、8月16日に安達がミスジャッジをして、その2日後の18日本当のダストストームが、重なるように発生しました。そのため、偽のダストストームと本当のダストストームが重なり、わけのわからないことになりました。19日になって、ようやく事の異変に気付きました。もふ、分布図は公開した後でした。慌てて削除して

いただきましたが、一時期は公開されていたため、どこかで利用されていたらまずいなあと、反省しています。会員で気がつかれたら、安達までお知らせください。

18日に発生したダストストームは Chryse (35W,+10)に起こったものと合体して、Tharsis (80W~120W,+10)に入り込んでいきました。9月20日に最大になり、翌日から衰退期に入りました。8月に起こった、リージョナルダストストームよりも規模は大きく、広がった範囲も広がったように思いますが、残念なことに西半分の観測が9月20日から9月27日までなく、わからないまま、衰退しました。例会後の10月1日になって、Tharsis (80W~120W,+10)に痕跡があったため。Olympus Mons (135W,+25)の近くまで広がったことが分かりました。

(8) 今後の展開

火星は、これから北極冠がはっきり見えてきます。見えたときには縮小期に入っています。成層火山には白雲が見え、Tharsis 付近はたくさんの雲に覆われます。周縁部にも雲が並び、火星は、雲の季節を迎えます。

4 土星の近況

土星にスポークが見つかりました。こんなにリングが細くなっているのに、こんなにはっきり見えるのは驚きでした。例会に出席され、今回発見（気が付かれた）森田さんに、その時の様子を話っていたいただきました。

(1) スポーク発見の経過

(2) いつから見られたのか

スポークが見つかったという一報を聞いて、安達は驚きました。こんなに傾きが亡くなった状態で見つかるとは思っていなかったからです。9月8日の森田さんの画像を見て、いつ頃から見えていたのだろと思いました。そこでHPの土星を遡っていきました。

最初の記録 8月27日 熊織さんの画像に記録されていました。(衝の19日前)
これよりも前には見られていないように思われます。

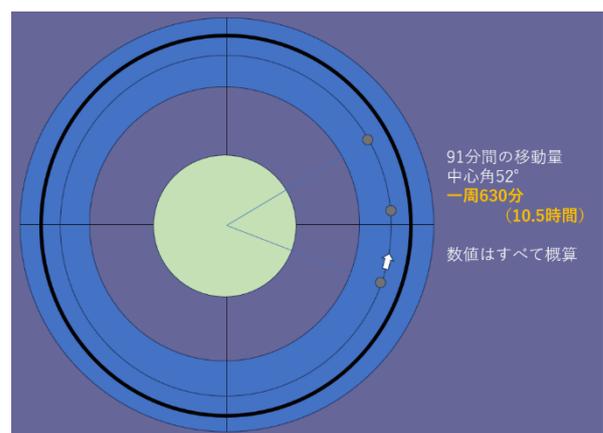
最後の記録 9月28日現在、まだ見えています。

9月29日30日は見えませんでした。(9月30日現在に通信を書いています)

おそらく、衝の前1か月と衝の後1か月間くらいが見える期間じゃないかと思われれます。ほかのシーズンも同じことが言えるのかどうかを調査する必要がありますが、安達には時間がありません。どなたかトライしてください。

(3) スポークの自転周期

森田さんの記録された5枚の土星画像をもとに、安達がリング上での位置を作図で割り出し、どれくらいの時間で何度くらい回転しているかを求めました。5コマのうち3コマで、位置を割り出すことができ、スポークの自転は10.5時間と出てきました。もちろん正確かどうかは疑問ですが。



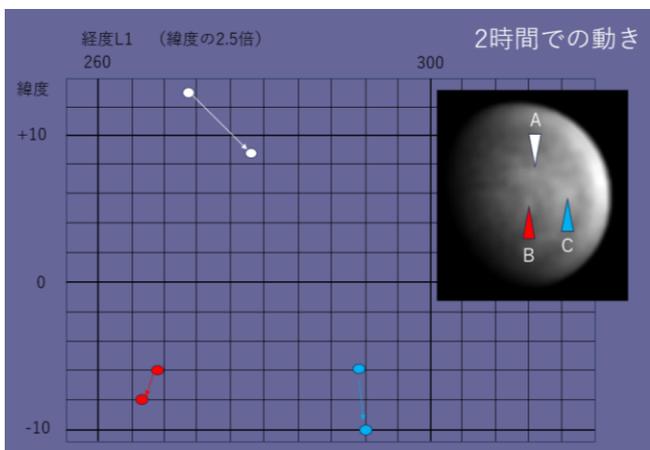
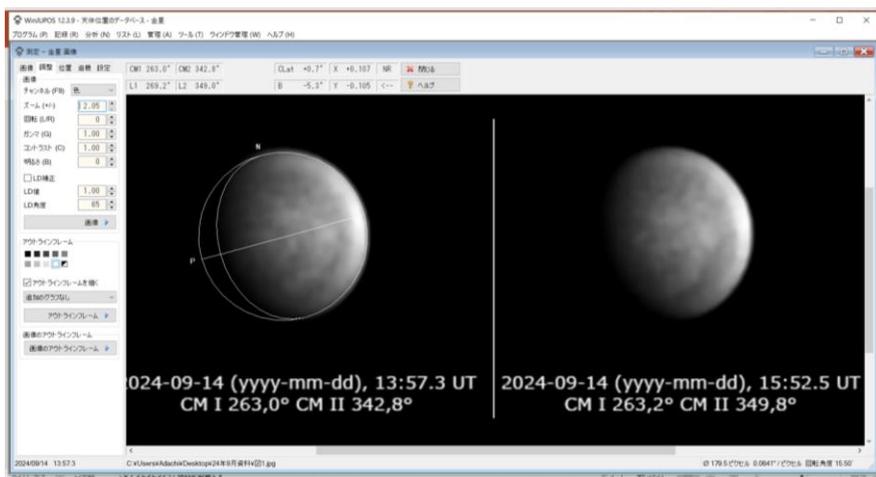
5 金星の近況（安達）

以前の支部例会でも報告しましたが、円形に近い金星は、球体の表面でどのように雲が消長しているのかを知ることのできる、絶好のタイミングです。安達は集まってくる画像の中に Gif 画像がありますから、その画像を使い、時間差による雲の変化を調べました。

Antonio Sidadao さんの画像は、時間おいて、雲の変化の分かる画像でした。画像を静止画で取り込み Win JUPOS で緯度経度を調べ、グラフにすると、それぞれの模様はかなり動いていることが分かりました。1 枚きりの観測画像では、こういったことはできませんが、時間差のある画像ならば、変化を調べることは可能だということが分かりました。

雲の位置が数字で出てきますから、グラフ化が面白いと思いました。もっといい方法があるのじゃないかと思えます。

画像は、同じ日における雲の位置を Win JUPOS で読み込んだところです。位置をグラフに落としたのがその次の図になり、雲の移動が読み取れます。



6 その他

(1) 関西支部振込先

ゆうちょ銀行 00940-6-132972

月惑星研究会 関西支部

(2) 次回例会

12月22日(日) 忘年会もです。例会の時に、次回12月例会を違う日に伝えましたが、会場にお願いして、日にちを変更してもらいました。年末ですが、ぜひお越しください。

11月19日現在7人の出席通知をいただいています。

2025年3月2日(日)

いずれもアスニー山科2Fです。よろしくお願い申し上げます。