

## Misato ProCeедings

### 連載・今月の一枚 第30回：火星の運行

今月の一枚は、和歌山大学から真南方向を写した夜空の画像です。この画像でいちばん明るく輝いている星が火星です。下方には、都市光で非常に明るい和歌山市内がみえてます。

これは、私も参加している研究グループ Real?Universe が、火星の大接近に備えて 3 地点（国立天文台・みさと天文台・和歌山大学）で毎日観測しているプロジェクトの和歌山大学版の画像なのです。そしてホームページでは、3 地点における現在の夜空の様子・過去の夜空の動画などをることができます。それぞれ観測地ごとの個性が出ており、各々の環境がよくわかります。特に、各観測地の空の明るさ・天候の様子の違いを比べながら、見るのも面白い

### 観月会2003 日中の文化の共演

火星接近騒動？が続いていた 9 月 11 日の中秋の名月、中国で一流の音楽歴を持つ二胡奏者のシュウミンさんをゲストに迎え、本場の中秋の行事を披露していただきました。中国では、中秋は、お正月に次ぐおめでたい行事だと語るシュウミンさん。可憐な外見からは想像のつかないダイナミックな演奏を堪能することができました。

対する日本の文化として、美里町が全国に誇る大成高校美里分校太鼓部の演奏と地元サークルによるお茶会。太鼓演奏が始まると前は、今にも

でしょう。しかし、今年は何と言つて火星ですよね。ですので、ここで火星の楽しみ方を少し紹介します。実は、火星は背景の星々と違って、その位置が毎日少しづつ変化しています。これは、地球・火星が太陽を中心に周っていて、地球から見た火星の見かけの位置が絶えず変化するためです。惑星である火星はその名の通り、戸惑いながら、背景の星々の間を移動するように見えるわけです。ですから、地道に毎日観測していけば位置が変化していることが確認できるはずです。右上のように望遠鏡でみるのも楽しいですが、毎日火星の位置を確かめながら夜空を見るのも一つの楽しみ方ではないでしょうか。

今すぐにも、火星が背景の星々の間を動いていることを確認したくなった人は、ホームページにある過去の映像を見比べてみてください。きっと確認できることでしょう。

雨が降りそうだった空も、雲が切れ、月を山の下から呼び出してくれました。

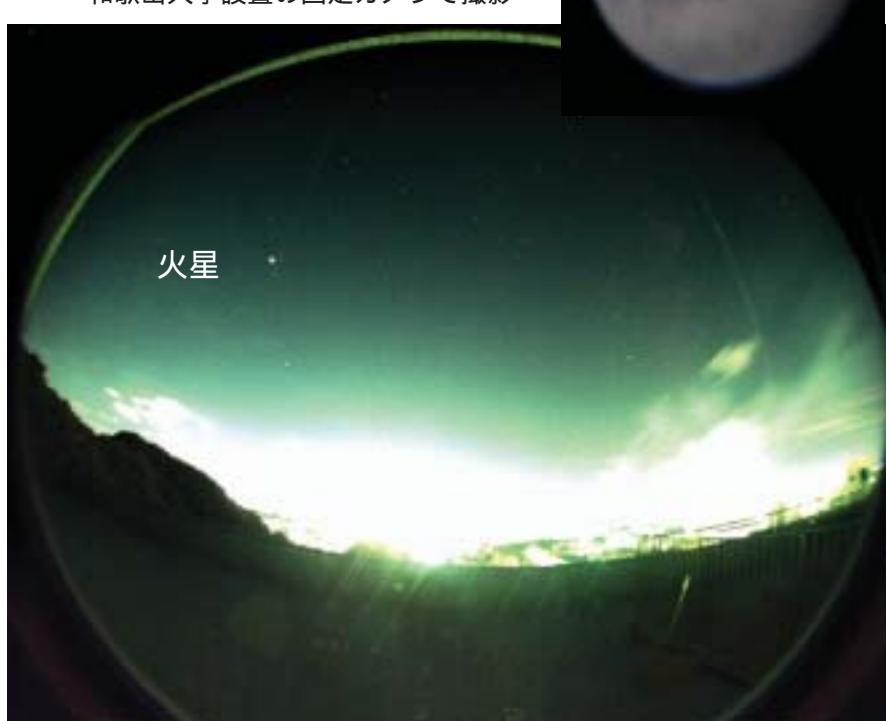
平日に拘わらず、この夜天文台に集まった観客は約 200 人。例年同様、地元住民の参加が非常に目立っていました。この美里の地域では、中秋を祝う習慣が今でもしっかりと残されていると実感することができました。

イベントが終ったあと、星の塔のベランダで名月を眺めていたシュウミンさんの言葉を紹介しておきましょう。「日本に来て 3 年、こんなに美しい月と山々を見たことはありません。美里が大好きになりました。また、呼んでください！」(尾久土)

(<http://realuniverse.nao.ac.jp>)

(西端一憲)

和歌山大学 60cm 反射望遠鏡で撮影。  
模様がはっきり見えます。(9/8 撮影)  
和歌山大学設置の固定カメラで撮影



火星



# 連載 美里から宇宙へ

火星と地球の環境問題 2

## またたかない火星

夕暮れて間もなく火星がいちだんと明るく輝いて見えました。そこで、一瞬、これは何か人工の照明ではないかと思いました。それは火星の光りが“またたかない”からです。「トゥインクル トゥインクル リトルスター」と西洋でも表現される様に、星は語りかけるようにまたたいています。なのに火星はカーッとまたたきもせず光っているのです。

じつは火星だけでなく惑星はまたたきません。勿論、お月様もまたたきません。またたくのは遠方の恒星です。今回はこの理由を考えてみます。この話はこの連載で1997年頃にとり上げたことがあります、もう一度考えてみます。

### 天文学の敵シンチレーション

恒星がまたたくのは地球の大気がゆらぐため、天文学ではシンチレーションと呼ばれる。恒星の像の位置が時間的にゆらゆら移動することである。ところが人間の目の時間分解能には限度があるので、いろいろな位置の像の残像を全部合算したものを視覚してしまう。移動が速いので視覚はついていけない。テレビ画面で走査線の動きが速くて見えないで、うまく動画が見えるのと同じである。こうして星のイメージ五角形の星型になる。

写真をとれば露出時間の間に動き回った位置全体にぼけた像が写る。

## みさと天文台通信

中秋の名月を過ぎても夏の暑さが続いているですが、この号が皆さんのお手元に届く頃には、涼しい風が吹き始めていることでしょう。

夏休みが終わり9月に入っても火星の熱は冷めることなく、まだまだ火星人気は続いている。まだご贊になつていらっしゃらない方はお客様の減った頃にお越し下さいと言つてはいるものの、まだまだ混雑しています。

### 10月のイベント

10月の天文教室  
「デジカメで手作りアニメに挑戦」  
10月12日(日)午後2時から  
講師：西端一憲(客員研究員)

近頃では、デジタルカメラが多く家庭へ浸透してきています。このデジカメを使って御自分の手でアニメーションを作つてみませんか？是非、ご自宅のデジカメを持って来て挑戦して下さい。

このぼけは天文学にとって最大の敵である。宇宙空間に飛びだしたハッブル宇宙望遠鏡にはこのぼけがないからその天体写真が我々を魅了する。すばる望遠鏡が高地に行ったのもこのぼけを小さくするために、またこのぼけをさらに消すには補償光学といった手の込んだ技術を使わねばならない。

### 像が大きければゆらぎは無視

まず速さだが一秒間に数十回ぐらい位置を移動する。これに対して人間の目の分解能は0.1秒ぐらいである。次に位置移動の大きさだがシンチレーションの小さいシーリングよいところでも約1秒角である。ちらつく原因が大気にあるのだから、通過距離の小さい鉛直方向(真上)が一番小さい。また場所や時期によりゆらぎの大きさが数10秒の場合もある。すなわちぼけの大きさは最低でも1秒角程度はある。このぼけの大きさに較べ、恒星の視半径は小さく、惑星の視半径は大きい、というのが、惑星の像がまたたかない理由である。

恒星の視半径は10光年の近いものでも1万分の1秒角である。大半の星はこれよりはるかに小さい。これに対し、惑星本体は小さいが何しろ距離が近いので視半径は十秒角以上である。同じ惑星でも距離で違いがあり、接近の火星の視半径は十数秒角である。木星は30秒角にもなる。また惑星でも天王星、冥王星などとなると1秒角のオーダーで恒星のみである。

ゆらぎの角度が像の大きさよりも

小さいと像全体は動かないよう見える。このために火星のような惑星はまたたかないのです。もちろん火星の表面の細かい模様を見ようとするとちらつくことになる。ただそんな構造が見えない裸眼で見た像は恒星の像と違つた印象を我々に与えるのである。

### むらのあるガラスを通して見る

材質が一様でなくむらむらがある質の悪いガラスを通して見ると向こうの像は歪んで見える。さらに見る人が場所を変えると歪んだ像は々々に時間変化する。見る人が移動する代わりに像の方を動かしても同じである。恒星のシンチレーションはこの様に起こっている。大気が質の悪いガラスのようなものなのである。

材質がむらむらだと一般には光の屈折率がむらむらである。そういう中を光が進むと通過したガラス内の場所毎に屈折率が違うのであちらに曲げられたりこちらに曲げられたりする。進行方向に垂直な横方向で屈折率に差があれば、平行にやってきた光の束がくずれてある所には多めに、他のところには少なめに、束ねなおされる。そこを移動しながら同じ方向を見ていくとチラチラと変動して見えることになる。

### なぜ空気は“質の悪い”ガラスか

それではなぜ空気の光を通す性質にむらむらがあるのでしょうか？この問いはなぜ宇宙がちらついてしか見えないのであるのか？という問いの核心でもあります。答えは地球の大気、特に下層の対流圏での大気が“生きて

いる”からです。太陽の放射と地球の自転とから場所と時刻で変化するように注入されたエネルギーを熱放射に変えて宇宙に逃がしてやるまでに起こるプロセスに関係しています。浮力による上下の対流で風が起きたり、地面に引きずられたの差で風が起きたり、して注入されたエネルギーの一部はまず空気の流れのエネルギーになります。しかしこの流れのエネルギーが絶えず消えていかないと風が一方的に大きくなってしまいます。台風のエネルギーもいつか消えてしまいますが、あのエネルギーはどこに行ったのでしょうか。

### 小さな渦になって熱になる

恒星のシンチレーションから分かる定量的情報はむらむらのサイズです。例えば成層圏と対流層のあいだぐらいの高度だとこのサイズは數10cmとなります。これは気象的な長さ(風の方向が変わる長さ)から見ると非常に小さい。しかし恒星のシンチレーションはこういうむらむらの存在を発見しているといえます。天文学では邪魔者のゆらぎは大気の科学に貴重な情報をもたらしているのです。流れのエネルギーはどんどん小さな渦に分かれていって初めて空気摩擦で熱に変わつていけるのです。大きな渦には分子摩擦は効かないのです。小さな渦は地球環境を保つ大事な過程の証なのです。今度、恒星のまたたきを見たら地球の大気の営みに思いを致して下さい。

(佐藤文隆：甲南大学教授、みさと天文台名誉台長)

### 11月以降のイベント

文化センター共同企画イベント  
「星とハーモニカ、

#### 夜空のトランペット

11月8日(土)午後5時半から  
ゲスト：竹内直子(ハーモニカ)  
神代修(トランペット)

会場：みさと天文台 月の館

文化センターでのコンサートと異なり、天文台ならではの選曲です。

#### 11月の天文教室

##### 「宇宙論の最先端」

11月30日(日)午後2時から  
講師：土居守助教授(東京大学)

#### 12月の天文教室

12月14日(日)午後2時から

### 10月の観望会の予定

観望会の内容は当日の天候、参加者数などで臨機応変に変わります。  
あらかじめご了承下さい。

#### 観望可能日

毎週木・金・土・日、祝日の晴れた夜  
**開始時刻 7時15分、8時、8時45分**(途中参加はご遠慮下さい)  
受付は各開始時刻の15分前からになっています。

**参加費** 一般200円、小中高100円  
主な観望天体(予定)

2(木)～5(日)：火星、月、他  
9(木)～13(月、祝)：火星、ベガ、他  
16(木)～19(日)：火星、M31、他  
23(木)～26(日)：火星、M31、他  
30(木)～11/3(月、祝)：火星、他

### 昼間の施設見学について

見学時間：午後1時～午後6時  
研究員による105cm望遠鏡の案内：  
午後1時30分、3時、4時30分

### 10月の休館日

休館：毎週月曜日・毎月第一火曜日

10月は、6日(月)、7日(火)、14日(火)、20日(月)、27日(月)が休館日になります。

### 編集後記

この紙面のいたところで触れられているように、夏休みが終わってからもたくさんのお客さんが天文台へ足を運んでくださっています。

昔からの常連さんなどは、通常なら客足が遠のきはじめるこの時期を狙つて遊びに来てくれるのですが、例年との違いに驚いていることもしばしばです。

私たちとしては、何がきっかけであろうと、天文台に来てもらったお客様が星を好きになってもらえるように努力しています。しかし、今年の火星フィーバーは、あまりのお客さんの多さに、十分な対応が取れず、皆さんに満足してもらえたかったのではないかと心配しています。

火星だけでなく、まだまだ楽しめる天体はありますので、また来てください。お待ちしています。(Y2)

天文教室は基本的にいざれも**参加無料**ですが、場合によって、実費が必要となります。また、会場・材料の都合から事前予約が必要な場合もあります。詳細のお問い合わせなどはみさと天文台まで。[飛び入り参加も大歓迎！](#)

# 連載 今月の星空

## 火星報告（最接近の頃）

6万年に1度の「最接近」という誤解のためか、お盆の頃の悪天候の反動もあったのか8月27日の最再接近に向か、8月下旬には一気に火星ブームが盛り上りました。最接近当日の火星オールナイト特別観望会には600人以上（おそらく千人くらい）のお客さんが来られ、おそらく1998年のしし座流星群の時のような大混雑・大渋滞でした。曇ったり晴れたりの中で、残念ながら火星が見られずに帰られた方もおられ、天気のこととは言え、申し訳なかつたです。またそんな状態を予想して「いざ鎌倉！」とばかりに当日のスケットに来てくださったボランティアのみなさん、ありがとうございました。

写真は7月27日～9月8日の火星の様子です。最接近の頃はあまり大きさに差がないことが実感できるかと思います。火星がどこまで詳しく観察できるかは、距離だけでなく、その日の地球の大気の状態が大きく影響しますので、必ずしも最再接近の27日がいちばんよく見えるわけではありませんでした。模様については、やはり8月中旬頃が見やすく、また9月初旬ころには火星の目玉のような太陽湖と呼ばれる部分

が非常によく見えました。心配されていた大規模な砂嵐は9月8日現在まだ起きていないようです。

いつものように火星も一過性のブームだろうと心配していたのですが、9月に入っても問い合わせが多く、連休はもちろん、週末に限らず観望会はお客様で賑わっています。火星をきっかけにして、公開天文台に足を運んでくれる人が確実に増えているようで、うれしいかぎりです。その分、夏が終わったのに忙しくて調子が狂っている気もします。今年の残暑のせいかもしれません。さすがは火の星の大接近でした（もちろん科学的には無関係です）。

火星自体は4月頃まで見えるのですが、徐々にいつもの普通の小さな火星に戻ってゆきます。あとは、日本上空のジェット気流によって火星の像がさらにボケないことを祈ります。

## 月との接近で、月の動きを実感

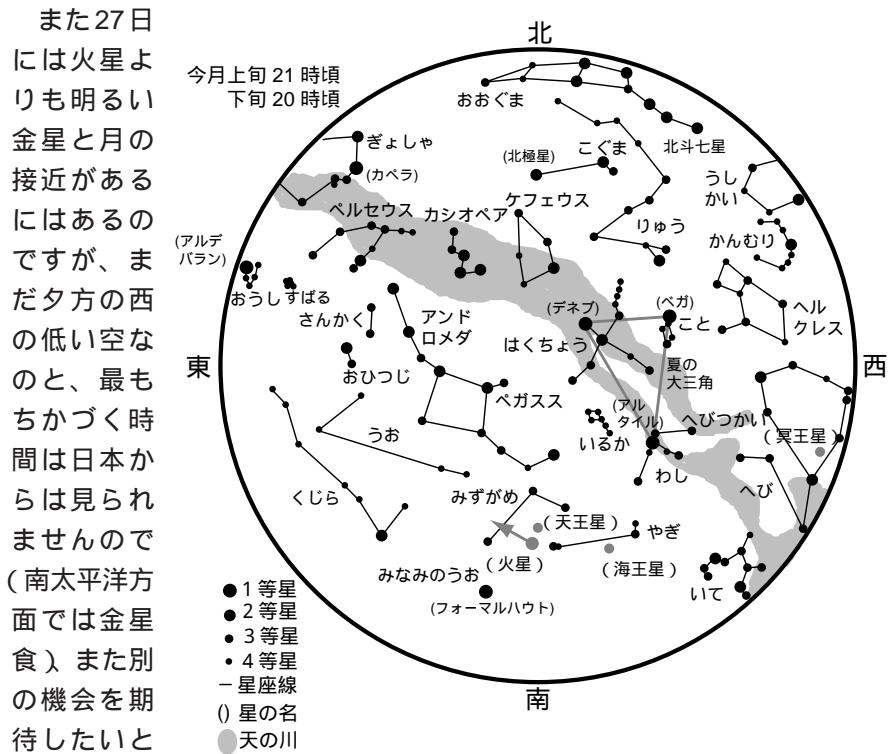
次は、月と火星の接近した9月9日の写真（大きいのは月、下の点が火星）です。雲がかかっているのであまりよい写真でなくてすみません。「接近」とは言っても、地球と火星の接近のように本物の距離が近くなるわけではなく、見かけ上ほぼ同じ方向に見える（接近して見える）現象でした。月は1ヶ月で天球を一周しますから、惑星との接近は言っ



日	天文現象
3日（金）	上弦
6日（月）	火星食 (ニュージーランド方面)
8日（水）	栗名月、 火星と天王星が接近（約3.5度）
9日（木）	寒露
10日（金）	満月
18日（土）	下弦
21日（火）	オリオン座流星群極大 (1時間に10個程)
24日（金）	霜降
25日（土）	新月
27日（月）	金星と月が接近 (南太平洋方面では金星色)

思います。  
ポスト火星の状況としては、金星が夕方の西空低く見えてきます。また土星も真夜中ふたご座の中に見えています。観望会でお見せできるのはもう少し先になります。

（豊増伸治）



7月27日

8月4日

8月10日

8月16日

8月20日

8月24日

8月27日

9月1日

9月3日

9月8日

「あなたの星」が見頃ですよ！

友の会のみなさん、10月の宵の空には、次のH.R.番号の会員さんの星がよく見えると考えられます。実際の位置や明るさは、ぜひ会員証と、おすすめ時期に同封される星図をご確認下さい。なお、星を探す際は双眼鏡があると便利です。お問い合わせは、お気軽にみさと天文台まで。

## 火星「超」接近 オールナイト観望会

「6万年ぶりの大接近」とマスコミで紹介され、今年の夏が火星一色になったのは改めて言う必要はないでしょう。そんな火星フィーバーの最中、夏休み終盤の8月27日に、火星と地球の最接近を迎えるました。

この機会に多くの方に火星を見ていただこうと、みさと天文台ではオールナイトで観望会を行ないました。延べで数百人をゆうに超える(1000人もの?)お客様がお越し



になり、望遠鏡のある建物の前に1時間あまりの待ち時間となる長蛇の列ができました。しかし残念ながら、途中、曇る時間もあり、お越し

になった方全員が火星を見ることができた訳ではなく、「来月にでもまた来るよ!」と仰って帰る方も少なからずおられました。

天文台の許容人数をはるかに超える来客数でしたので、駐車場や国道へ至る道には車があふれ、お越しになられたお客様をはじめ近隣の皆さんに大変ご迷惑をおかけしましたこと、この場を借りてお詫びします。

(矢動丸 泰)



望遠鏡のある建物前から伸びる列は、庭を横切るほど長くなりました



に分かりやすく伝えるか」です。その反省を踏まえ、2回目からは望遠鏡のしくみを分かりやすく描いた図を作成し、それを用いて説明することを試みました。お客様は画用紙を見ながら「ふんふん」とうなづいていたので効果ありか?今回この仕事を体験して、お客様の前で話すことの難しさを痛感しました。なにしろ解説時間の15分間が長く感じましたもの...。今年の夏は計5回の実習をさせてもらいましたが、もっともっと修行して、天文台に来られたみなさんには感動(オーバーかな?)を与えるような、解説ができるように努力していきたいと思います。

(竹中 敦史)



## 天文見聞録(14) 天文台の仕事を体験

海南市から車を走らせ50分、360度縁に囲まれた急な山道をひたすら登りきり私はみさと天文台に到着しました。私、和歌山大学教育学部3回生天文学ゼミの竹中敦史(たけなかあつし)です。なぜ私はここにやってきたのか?!和歌山大学では博物館学芸員の資格を取ろうとする4回生が実習として天文台の仕事を体験しますが、私は天文台の仕事をとても興味がありましたので、いち



早く仕事を体験させてもらうことに なったのです。さて今回させてもらう仕事は、「天体望遠鏡の解説」です。これは、ただ望遠鏡の性能を話すだけではありません。望遠鏡はドーム型の屋根の中にあるので、実際にドームのスリット(望遠鏡を星空に向けるときに開く窓のようなもの)を開けたり、望遠鏡本体をさまざまなお角に動かしたりもします。しかし私はみさと天文台に来たのは初めてで、ましてやこんな大きな望遠鏡の知識などほとんどありません。そこで初日は先輩の大学院生Nさんのお手本を見学して解説のノウハウを目に焼き付け、空き時間は文献を片手に知識を増やすことに徹しました。そして2日目、早くも天文台デビューの時がやってきました。研究員のYさんとOさん、先輩Nさんが心配そうに見守る中、ついに本

## Misato 天文ダイアリー (8/16 ~ 9/15)

### 出来事

#### 8月

- 17日: 火星ウィーク (13日~)
- 22日: 火星フィーバー (293名)
- 23日: 火星フィーバー (426名)
- 24日: 火星フィーバー (264名)
- 27日: 火星オールナイトイベント (約1000名)

#### 9月

- 9日: 月と火星のランデブー(写真)
- 11日: 観月会
- 14日: 火星フィーバー (547名)

### 団体・出張講演

#### 8月

- 17日: 伊都からて道教室
- 20日: 学研岩出教室
- 22日: 向陽台高校

### 報道・その他

- 23日: 岩出口タリークラブ
- 24日: 真正町商工会
- 26日: 吉備町ふれあいツアーリ
- 28日: 登美ヶ丘高校
- 29日: 登美ヶ丘高校
- 16日: 関西テレビ取材  
「スーパーニュースほっと関西」
- 17日: 毎日新聞連載 (アンタレス)
- 20日: ほんまもん体験
- 21日: 関西テレビ放映  
「スーパーニュースほっと関西」
- 23日: NHK「週間こどもニュース」
- 24日: 每日新聞連載 (火星の模様)
- 27日: 取材  
毎日放送、朝日新聞、読売新聞、和歌山新報

### 28日: マスコミ各社による放映掲載

- 朝日新聞1面 (特別観望会)
- 毎日放送「News VIOCE」
- 朝日放送「News ゆう」
- 29日: 読売新聞
- 31日: 每日新聞連載 (アルタイル)
- 9月
- 7日: 每日新聞連載 (手作り望遠鏡)
- 10日: JAながみね広報誌 (火星)
- 14日: 每日新聞連載 (火星の大きさ)

皆様も御存じの通り、この夏は火星で大騒ぎとなりました。出来事の欄に書かれた「火星フィーバー」は、夜間観望会(計3回)に参加されたお客様の総数が、一晩で200名を超えたものを示しています。

私もみさと天文台に勤務して4年が経ちますが、これ程のお客さまがお見えになったのは、記憶にありません。火星パワー恐るべし!といつ

たところです。

上の記事にも書いてありますが、27日の火星観望会など混雑した観望会に参加されたお客様には、駐車場や望遠鏡の順番を長時間に渡りお待ち頂き、大変な御迷惑をお掛けしました。ここにお詫び致します。申し訳ありませんでした。

火星は、日ごと遠ざかり小さく暗くなっていますが、その姿は来年3月頃まで見られます。是非これからも火星の変わり行く姿を追い続けてみて下さい。(小澤友彦)



(和歌山大学にて撮影)