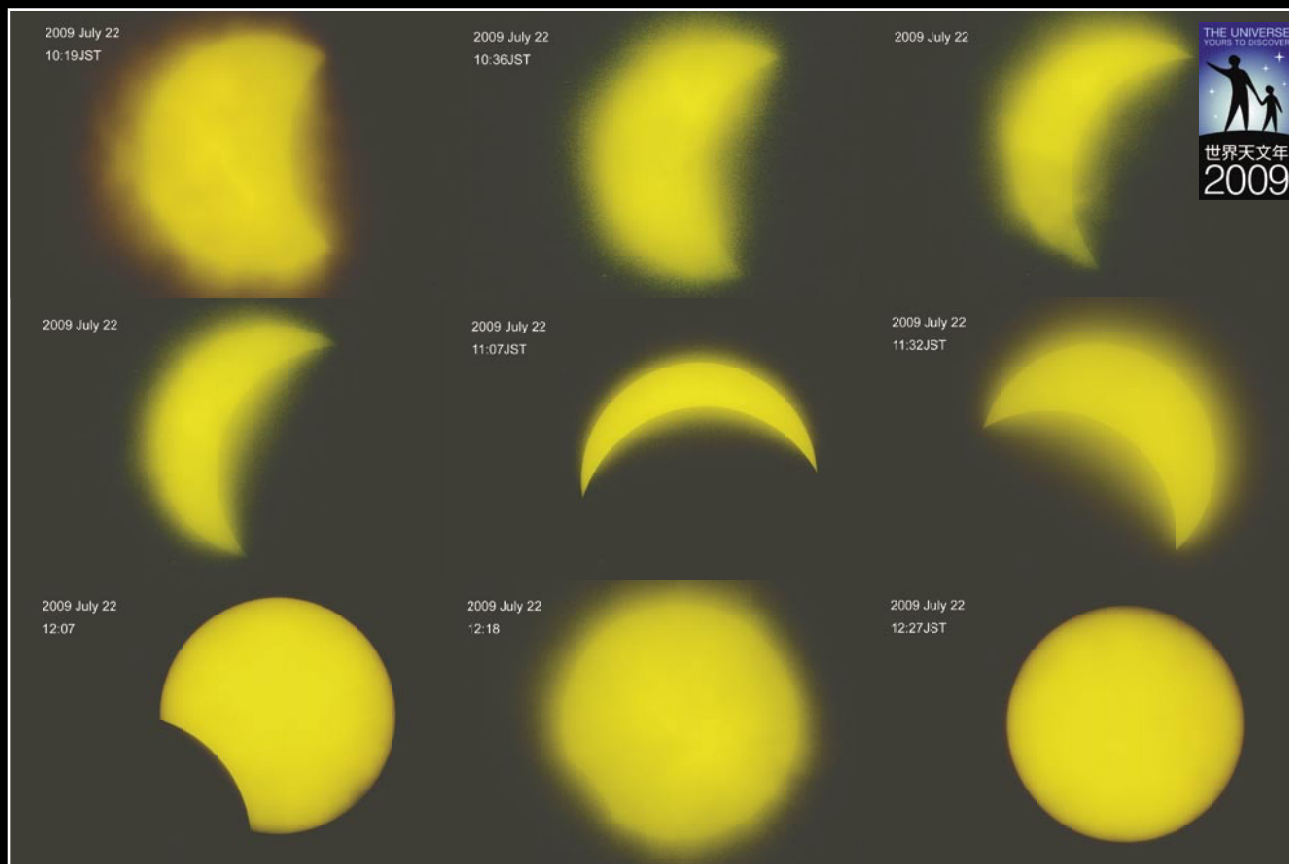


# 宇宙NOW

No.233  
2009

8

*Monthly News on Astronomy from NHAO*



from 西はりま：皆既日食クルーズ大成功！  
パーセク：大切なものは、目に見えない  
おもしろ天文学：いよいよ食だ！

ぎょしゃ座イプシロン星

黒田 武彦  
内藤 博之

鳴沢 真也

兵庫県立西はりま天文台公園





パーセク

# 大切なものは、目に見えない

内藤 博之

「目に見える光（可視光）で研究したい」。大学時代、師匠から電波天文学の勧めもあったが、私は光天文学の道に進んだ。目に見えない波長の電磁波に懐疑的だったのだ。いまでは電波からX線、ガンマ線まであらゆる波長の電磁波で観測しないと、天体の素性に迫れないことを学んだし、新星研究では近赤外線による偏光観測にも挑戦するようになった。研究成果はまだ目の見えないけれども、アインシュタインも言葉に出しているように、研究は「薪割り」と違って仕事の成果がすぐに実ることは少ない。天文普及も同じようになかなか結果がすぐには実感できない仕事ではないだろうか。

『黒田丸（※）』が姫路を出港した頃、私は2日後に迫った日食観望会に向けてせっせと日食めがね作りを励んでいた。私が勤務する名古屋大学は分野を超えた連携があり、アウトリーチにも積極的だ。電波、赤外線、X線の研究者らが観望会に協力し、暗黒物質（ダークマター）の研究者も見えないところでサポートしてくれた。日食を楽しむにしているのは、学内保育園

の園児たちと夏休みを迎えた小学生たち。「その時々の最高の体験を子どもたちにさせてあげたい」。主任保育士と同じこの思いこそが私の天文普及活動の最大の原動力なのだ。

いよいよ7月22日、日食当日。名古屋は朝から雨。気象予報士が申しわけなきように、日食の観測は難しいと伝えていた。しかし、日食めがねの工作や観察方法の話が始まったプログラムも、日食が始まる10時頃には「太陽が見えてきた!」の合図で観望会へ。「見えた! 見えた! 太陽が欠けている!」会場となった太陽地球環境研究所宇宙線ドームの中庭は歓声にわいた。子どもたちは自分たちで作った日食めがねを携えて、ピンホールや太陽投影板でいつもと

違う形の太陽を楽しんだ。

日本で46年ぶりの皆既日食。黒田丸が向かった小笠原近海は天気にも恵まれ、黒い太陽を観察できたと聞いた。皆既日食は人生を変えたいとも言われている。見えなくなった太陽に大切なものを感じた人も多いに違いない。後日、保育士から聞いた。「観望会の帰りに、水たまりに映った日食を子どもたちが見ていたんですよ。大きく欠けた部分日食は子どもたちの心にも強く印象づいたようだ。ちよっぴり天文教育の芽が見えた。

※兵庫県立大学公開講座「日食観測アカデミック・ツーリズム・プログラム」が実施された船Ⅱふじ丸。担当者の黒田教授の名をとって黒田丸と呼ばれることが多い。

（ないとうひろゆき／名古屋大学）



「見えた! 欠けてる!」巨大日食めがねで観察（上）  
「日食みい〜つけた!」（下）。  
写真は名古屋大学こすもす保育園提供

いよいよ食だ！

## ぎよしや座イプシロン星

鳴沢 真也

世界天文年の2009年、すでにいろいろなことがありました。アポロ月着陸40周年記念、日本では46年ぶりの皆既日食など。もう一つ世界的に注目されている現象があります。ぎよしや座イプシロン星の食の開始です。

### ぎよしや座イプシロン星

めんどろと言わずにぜひ読み直して欲しいのです。本誌2003年1月号10ページの記事を。謎に満ちたこの天体についての話が書いてありますから。ポイントを復

習してみましよう。

ぎよしや座イプシロン星は、食連星です。2つの恒星が、おたがいのまわりをぐるりグルグルと回っているのが連星系。たまたま、地球から見ると明るい星（主星）の手前を暗い星（伴星）が横切るケースもあります。この時は、星の明るさが暗くなつて観察されます。この現象が「食」です。食を起す連星系が食連星というわけですね。本誌の読者の皆様には、すでにおなじみだったかもしれませ

さて、食連星の2つの星が1周する時間を公転周期というのです

が、たいていの場合は、長くてもせいぜい1週間くらいです。しかし、なんとイプシロン星の公転周期は実に27年ととても長いのです。もちろんこれは最長記録。主星と伴星との距離は、ざっと太陽から海王星ほどに相当します。

過去の研究から主星は、太陽の約150倍という超巨大な星であることがわかっています。一方で、問題なのが伴星です。実は、この伴星、どうやらふつうの星ではないのです。

### 伴星は円盤？

前回におきた食の時の、イプシロン星の明るさの変化を示しているのが、図1です。この時の食は、1982〜84年におきました。私が母校福島大学に入学する数年前です。先輩たちが20センチの望

遠鏡に光電測光器という明るさを精密に測定する装置を組み合わせて観測されました。私が入学したころも、まだその興奮が冷めやらぬといった雰囲気でした。上級生らから当時の話を聞いて、自分も同様な観測をしてみたいと思ったものです。幸運なことに私は、そ

Epsilon Auriage V Data 1982 - 1984

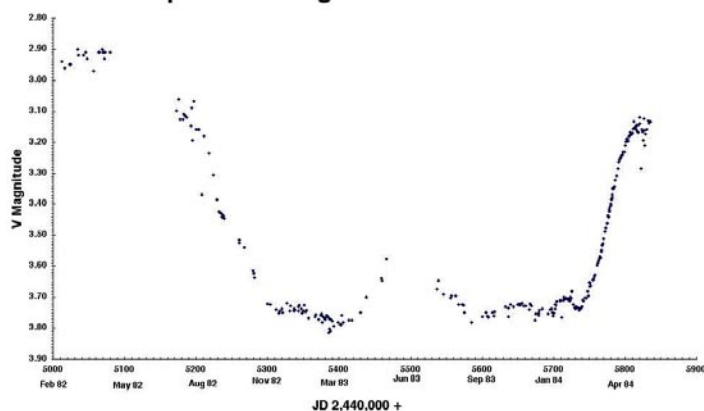


図1 前回の食での明るさの変化

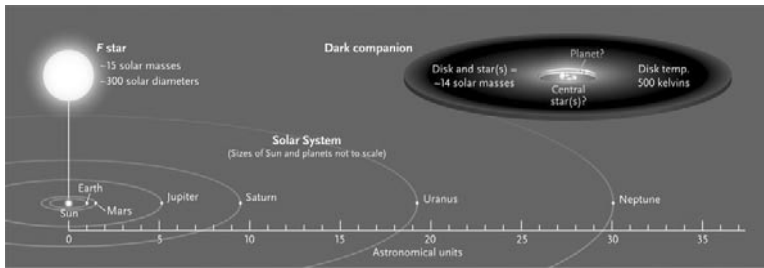


図2 ゃしや座イプシロン星のモデルの一つ。研究者によって多少モデルが異なります。出典：Epsilon Aurigae Campaign 2009 webpage (<http://www.hposoft.com/Campaign09.html>)

の後に完成した45センチの望遠鏡で別の食連星を観測させてもらいました。  
さて、図1をもう一度見て下さい。食が進むとおおむね明るさが一定となります。ここを底と呼び

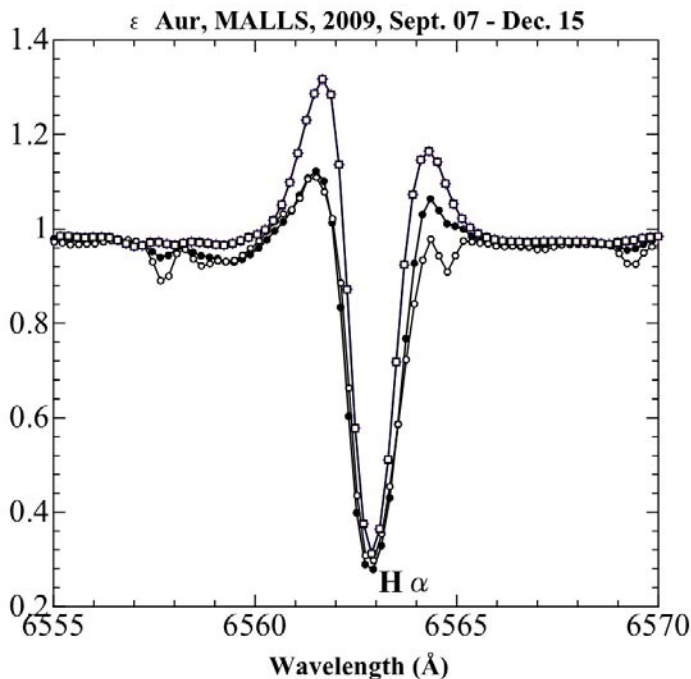


図3 なゆた望遠鏡による2008年のスペクトル観測（白抜き丸：9月7日、黒丸：10月2日、城抜き四角：12月15日）。主星周囲の水素ガスが変化している様子がわかります。

ましよう。この期間は400日ほど続きます。スペクトル観測の結果とあわせて考えると、どうやら伴星は、ダスト（個体の微粒子）からなる円盤であると推定されました（図2）。円盤の直径は太陽ー地球間の約10倍程度もあります。底を見ると、その中央で増光して

いる様子がわかります。どうやら、円盤の真ん中には穴があいているか、そこだけ薄くなっているか、そんな様子がうかがえます。  
この円盤の中央部にはどんな星が隠されているのでしょうか？これが残された謎の一つです。ダストの中の星がさらに連星系である

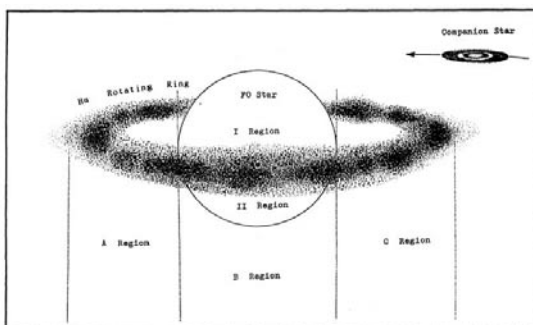


図4 ゃしや座イプシロン星の主星をとりまくガス円盤の想像図。右上は伴星。出典：Cha et al. 1994 AA 284, 874

という説もあります。  
**すでに始まっている挑戦**  
2006年2月から、すでに私はイプシロン星の予備的観測を開始しています。もちろん「なゆた」を使って。スペクトル観測を5回ほど試みました。その結果が図3です。実は主星の周囲にもガスの

「昨年の9月、別の星をいっしょに研究している大阪教育大学の定金晃三さんに、いつものように研究レポートのメールを書いていました。その最後に、さりげなく、  
「これからε Aurを観測します」

と書いて送信しました。ε Aur  
というのは、ぎょしや座イプシロ  
ン星のことです。この一言で、定  
金さんの観測者魂に火がついてし  
まったのです。イプシロン星の論  
文をすぐに読まれ、残された謎を  
整理されました。そして、これま  
た我々の共同研究者である国立天  
文台岡山観測所の神戸栄治さんかんべが  
188センチ望遠鏡で集中的なス  
ペクトル観測を行いました。定金  
さんのデータ解析により、すでに  
いくつかの結果がでています。

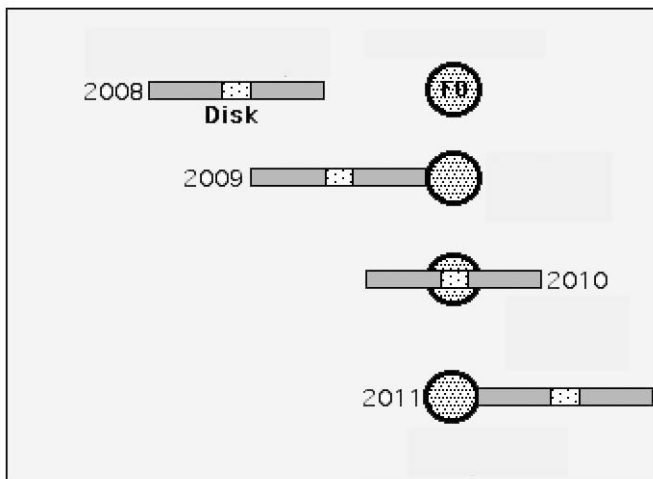
たとえば、主星の質量についても議論があったのですが、それは太陽の7〜9倍の重い星であることが判明したのです。どのような元素があるのかも解析されています。この結果は今年の春の天文学

いよいよ「食」がはじまるぞ

今年の7月下旬、食が始まりました。読者のみなさんがこの記事を読んでいるまさに今、イブシロン星が暗くなっています（図5、表1）。食が終わるのは2011年です。今回の食は天文業界にCCDカメラが普及してはじめての現象ですので、期待が高まります。なゆたでのスペクトル観測も続きます。定金さんのチームももちろんです。光電測光観測をされた福島大学の先輩たちは、今回はマイCCDカメラを購入してチャレンジです。

ところでダストは赤外線を放射しますので、なゆたの赤外線カメラによる観測で、伴星について、より詳しい情報が得られる可能性があります。世界的なキャンペーンもはられているので、いろいろな発見があるでしょう。ワクワクしますね。

そもそもイプシロン星は肉眼で



も観察ができます。8月から12月にかけて約1等ほど減光しますので、読者の皆さんも観察されてはいかがでしょう。27年に一度の天体ショーをぜひ味わってください。

（なるさわしんや／主任研究員）

5



from 西はりま...

## 皆既日食クルーズ 大成功！

黒田 武彦



皆既中の空のようす (秋田 勲 氏 撮影)

西はりま天文台公園に附置する兵庫県立大学自然・環境科学研究所が準備をし、県立大学アカデミック・ツーリズム・プログラムとして実施された皆既日食クルーズ。天文台公園友の会のボランティアスタッフの奮闘と、多くの講師陣、エンターテナーのご尽力で大成功をおさめました。

7月20日、姫路港を出港した豪華客船ふじ丸は、22日早朝に小笠原諸島、北硫黄島近海に到着し、皆既帯の中心線上を東南東に移動、皆既継続時間がもつとも長い地点

付近をゆっくりと航行、日食の始まりから終わりまで、そして6分39秒余りの皆既を心ゆくまで楽しんでいただきました。

甲板は歓喜の声を上げる人、涙する人、抱き合う人など、自然の素晴らしさに酔う人々で沸き返りました。

25日昼、姫路港に帰着し、次もまた日食を見よう、と互いに約束を交わし合っていました。

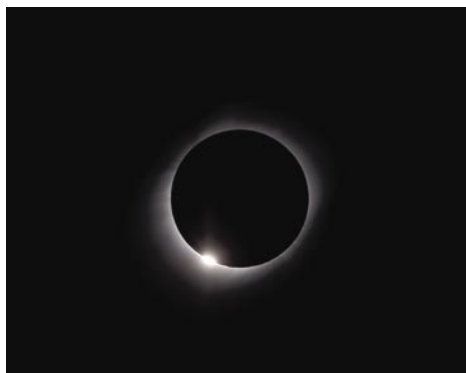
(くろだけひこ／園長)



父島二見港に停泊中のふじ丸



広がるコロナ (秋田 勲 氏 撮影)



ダイヤモンドリング (大西 浩次氏 撮影)



from 西はりま. . .

## 部分日食観望会

鳴沢 真也



食のピーク時の太陽（上）  
撮影：時政・松田研究員



朝7時、霧。すでに車の列が

一方、西はりま天文台では8割がかかる部分日食を800人ほどの参加者と観察しました。あいにくの雲空でしたが、顔を出すたび形が変わっている太陽に歓声があがりました。最大食の午前11時頃には、あたりは薄暗くなり、涼しくなりました。  
(なるさわしんや／主任研究員)



さあ食の最大だぞ。芝生広場にて



日食開始30分前。受付の前は人の列



溶接マスクで観察される方も



ピンホール実験を自主的にはじめる参加者

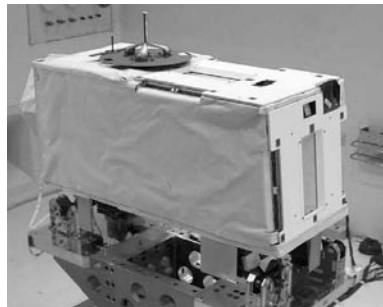
## 「国際宇宙ステーションの日本の実験棟「きぼう」が完成！」前野 将太

2009年7月、国際宇宙ステーション（ISS）にある日本の実験棟「きぼう」に最後の設備である船外実験プラットフォームが設置され、ついに日本で初めての有人実験施設「きぼう」が完成しました。「きぼう」は土井隆雄・星出彰彦・若田光一宇宙飛行士らにより、1年と4ヶ月をかけてISSに設置されましたが、構想開始から実に四半世紀に及ぶ長い年月を経ての完成でした。

「きぼう」の船外実験プラットフォームには天文の観測装置が取り付けられています。全天X線監視装置（MAXI：マキシ）です。MAXIは広い視野と高い感度を活かして全天のX線天体を観測します。ガンマ線バーストやX線新星などの突発的な天体現象を捉えると、30秒以内に全世界に情報を発信することができ、地上からの追観測も可能です。MAXIで捉えた天体現象をなやむ望遠鏡で観測することもあるかもしれません。

「きぼう」では船内実験室、船外実験プラットフォームで流体実験、地球環境の観測・調査、通信等の技術開発など、様々な実験が開始・予定されており、これらは報告とともにホームページなどで見るができます。これからの「きぼう」の活躍も楽しみです。

参照：<http://maxi.riken.jp/top/>、<http://kibo.jaxa.jp/experiment/>



「きぼう」に搭載された全天X線監視装置 MAXI の外観（提供：JAXA）

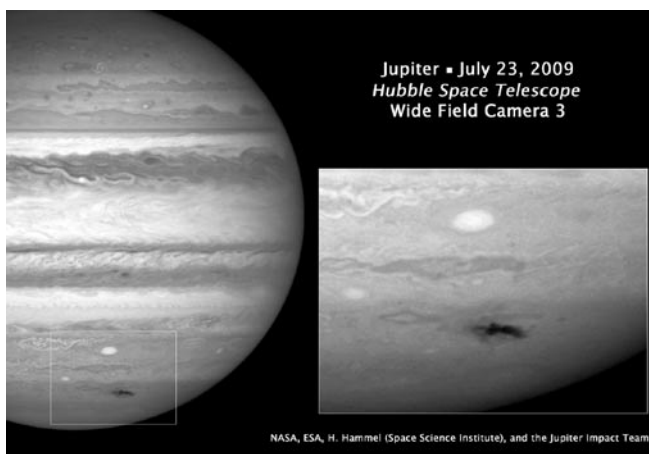
## 「木星に小天体が衝突」

時政 典孝

7月19日、オーストラリアのアマチュア天文家のアンソニー・ウェズリーさんが、観測した木星画像に奇妙な黒い斑点を発見しました。この斑点模様は、ちょうど15年前に木星に衝突したシューメイカー・レビー第9彗星が木星へ残した痕にとっても良く似ていました。21日には、ハワイのマウナケアにある望遠鏡により近赤外線画像が得られ、さらに23日には改修途中のハッブル宇宙望遠鏡でも撮影が行われ、衝突のその後の変化の観測が行われました。

衝突した小天体が小惑星なのか彗星なのかは分かっていませんが、大きさ数百メートルの天体ではないかと考えられています。

木星への天体の衝突が、15年という間隔で起こったことが分かった事実は、今後の太陽系天体の衝突頻度の議論へ貴重な提言となるでしょう。ウェズリーさんの貢献は、大きなものであると言えます。



木星への小天体衝突痕。ハッブル宇宙望遠鏡撮影（NASA提供）

▼1日(水) ニュートンプレス取材「宇宙のナンバーワン天体」

松田研究員が巨大な恒星について解説。社小学校へ日食の出前授業(石田)、入れ替わるようにして利神小学校へ小型望遠鏡の貸し出し(時政、佐藤)

▼2日(木) 時政研究員、前野研究員、8月19日より実施の教師実習募集要項と申込書を配布に神戸市へ。

▼4日(土) 雑草の会の見学でなゆた望遠鏡の案内(鳴沢)。新宮小学校の自然学校観望会のため、鉢伏高原まで出前観望会(坂元)。友の会例会はスタッフ不足でおわらわ。

▼6日(月) 1週間の臨時休園期間初日。三菱電機、西村製作所が来て、なゆた望遠鏡、60センチ望遠鏡、太陽望遠鏡等々のメンテナンス実施。研究員も総出で倉庫整理や電灯交換、エアコンフィルター清掃など。7日まで。

▼7日(火) 西宮市立高木小学校に日食の出前授業(前野)。

▼8日(水) 22日実施の日食観望

会に向けた全体会議。キラキラch7月号パート2収録。

▼13日(月) 「月刊タウンはりま」、SETIに関して鳴沢研究員を取材。

▼14日(火) 南館1階および3階エレベーター室前のエアコンが故障。夏本番を前に今年も不吉な予感。日食観望会の雑踏警備に

## スタッフ



## 活動日記

関して佐用警察へ警備計画の説明と協力をお願い(笹江、圓谷)。  
▼16日(木) NICT(旧通信総合研究所)が、なゆた望遠鏡の視察。坂元研究員対応。

▼19日(日) 時政研究員の天文講演会「7/22、太陽に何が起こる」日食本番が近づいて問い合わせの電話多数。坂元研究員が

自宅で骨折。

▼20日(月) 黒田園長プロデュース、兵庫県立大学主催の皆既日食観測ツアー船「ふじ丸」出航。佐用町のひまわり祭り会場にて時政研究員が日食のお話。

▼21日(火) 日食観望会を前に天文台スタッフミーティング。夕方、落雷により被害。警備シstem、なゆた望遠鏡制御系、氣象観測装置にダメージ。

▼22日(水) 日食特別観望会。早朝からの来園者を予想して一部の職員は6時半出勤。朝9時には用意した駐車場が満車に。公園内に乗り入れられないお客さんは園外駐車(80台)して観望会に参加。参加者は推定800人オーバー。賑わう観望会の様子を読売新聞、朝日新聞、神戸新聞、MBSテレビが取材。日食クルーズの様子は7ページ参照。

▼23日(木) MBSテレビが取材「日食後の主な天文現象について」松田研究員が対応。久しぶりの星空広がる。たつのエコクラブに光害のおはなし(前野)。

▼24日(金) キラキラch8月号パート1収録。今年度の「はりま宇宙講座」申し込み切。

▼25日(土) 皆既日食ツアー船ふじ丸帰還。今回の日食イベントは公園企画もツアー企画も大成功。

▼26日(日) 上中霞城こども会の見学に石田天文台長が対応。20日に引き続き時政研究員、ひまわり祭りに出向。太陽観察を行うため望遠鏡を持つていき、雲が多かったものの、何とか観察。

▼27日(月) なゆた望遠鏡ハルトマンテストソフトエアおよび、雷被害にあったデータストレージの調査点検に三菱電機来園。28日まで。

▼29日(水) 天文台公園運営協議会が開かれる。

▼30日(木) 大阪教育大学附属高校がSSHのため来園。坂元研究員「望遠鏡と天体観測」について講演。

▼31日(木) 大阪教育大学附属高校向けに鳴沢研究員が講演「SETIとOSETI」



# Come on! 西はりま

## 第163回天文講演会

「世界初！全国同時 SETI 観測実験」

日時：9月12日（土）

午後5時～午後6時00分

場所：天文台南館スタディールーム

参加費無料、申し込み不要

講師：鳴沢 真也（主任研究員）

概要：11月11～13日に、全国の数十カ所の天文



文台・観測所で同一の星をターゲットにした SETI（地球外知的生命探査）観測を行う予定です。これだけの数の

観測施設が同時に SETI 関連の観測を行うのは世界で初めての試みです。講演会で、この観測の概要について紹介します。2009年は SETI に関する初論文が出されて50周年記念でもあり、SETI そのものの概要や、人類が地球外に文明を探る意義についてもお話します。



## 7月のおおなで☆便り 園長 黒田 武彦

- 1日、朝礼、課長会。自然学校・高砂伊保南小にお話。
- 4日、友の会例会、「七夕の星とその物理」と題し講演。
- 6日、臨時町議会開会。
- 10日、大阪中央電気倶楽部で「ガリレオ望遠鏡から400年〜大阪が日本の天文学発祥の地」と題し講演。
- 11日、アメニティ2000協会の主催でヴォーリズ六甲山荘にてテノールの畑儀文さんと歌と宇宙の話のコラボレーション。
- 13日、SPP事業の講義で香川県へ、午前は丸亀高校で55分授業2コマ、午後は観音寺一高で90分授業1コマ。
- 16日、午前中、加古川市議会議員待遇者視察に対応。午後、県立大附属中学校プロジェクト学習で日食観察法を伝授。
- 17日、加古川総合文化センター館長、新採用の天文職員を伴い来訪、黒田の呼びかけに旭川の伊藤さんが応えてくれたもの。
- 18日、小説家・山崎洋子さんから、まちづくり課の久保さんとともに来訪。晴明塚、道満塚にも関心があるらしい。
- 19日、夕刻、日食クルーズのふじ丸に乗り込み、最終打合せ。
- 20日、日食クルーズ出港日。姫路観光コンベンションビューローの友人が尽力してくれ、出港セレモニーが盛大に行なわれた。消防音楽隊、和太鼓、消防艇の放水、そして五色のテープが舞う中、岸壁を離れ一路北硫黄島海域へ。
- 21日、25日は日食クルーズ。21日は座学の公開講座、22日は日食本番、見事な日食の舞台に参加者500名感動。
- 28日、ABC TV、番組ロケ打合せで来訪。
- 29日、天文台公園運営協議会開催、貴重な意見いただく。
- 30日、ひょうご科学技術協会のインタビュー記事制作のため、県立大本部で熊谷学長と対談。
- 31日、行革プランヒアリング、課長会等、役場での一日。



## 天文台インフォメーション

#は友の会会員のみなさんだけへのお知らせです。

### 宇宙 NOW オンライン版

<http://www.nhao.go.jp/nhao/misc/now.html>

### 臨時休園のお知らせ

9月7日(月)から9月9日(水)まで園内施設のメンテナンスのため、休園致します。

### #第116回 友の会例会

日時: 9月12日(土) 18:30(受付)～翌朝  
費用: 宿泊 大人500円 子供250円

および シーツ代 250円/1枚

朝食 500円(希望者)

申込方法: 申込表(下表)を参考に

電話: 0790-82-3886、FAX: 0790-82-2258

e-mail: Subjectに「Sep」と記入し、

アドレス「reikai@nhao.go.jp」へ

申込締切: 家族棟(別途料金要) 8月29日(土)

グループ棟泊、日帰り 9月5日(土)

#### ◎テーマ別観望会

A: 60センチ望遠鏡で木星を撮ろう

(一眼レフデジタルカメラ持参)

B: ガリレオ望遠鏡で木星を見よう

C: なゆたで惑星+冥王星を見よう

\*会員タイムで日食レポートを行います。映像や写真を撮影された方はデータをご持参ください。

#### 例会参加申込表

| 会員No.          | 氏名    |           |        |
|----------------|-------|-----------|--------|
| 宿泊棟            | 家族用   | ロッジ・グループ用 | ロッジ    |
|                | 大人    | こども       | 合計     |
| 参加人数           | ( )   | ( )       | ( )    |
| 宿泊人数           | ( )   | ( )       | ( )    |
| シーツ数           | ( )   | ( )       | ( )    |
| 朝食数            | ( )   | ( )       | ( )    |
| 部屋割            | 男 ( ) | 女 ( )     | 家族 ( ) |
| グループ別観望会の希望コース | ( )   |           |        |

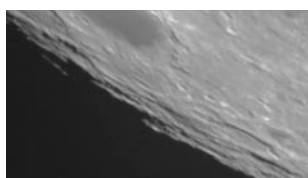
### 中秋の名月観望会(一般観望会)

日時: 10月3日(土) 19:30～21:00

場所: 天文台南館

参加費無料

内容: 中秋の名月に合わせ、なゆた望遠鏡を始め大小様々な望遠鏡で月を観望します。



### 昼間の星と太陽の観望会

日時: 9月20日(日)～9月23日(水)

11:00～12:00、13:30～14:30、

15:30～16:30

場所: 天文台北館

参加無料、申し込み不要

内容: お昼にも望遠鏡を使えば、十分に天体を観望することができます。60センチ望遠鏡を使って昼間に見える金星や1等星をご案内いたします。また、太陽観望専用の望遠鏡を使って太陽観望を行います。



### 観望会のお知らせ

#### 「星空案内 IN 西宮ガーデンズ」

日時: 8月29日(土)

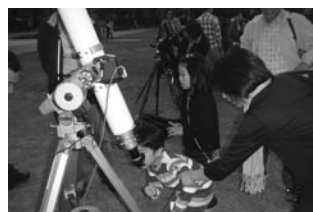
午後6時30分～午後8時30分

場所: 西宮ガーデンズ屋上(阪急西宮北口)

参加費無料、申し込み不要

世話人: 戸次 寿一氏(友の会会員)

内容: 西宮ガーデンズ屋上で観望会を、阪神間在住の星のソムリエで計画しています(悪天候時中止)。都会の真ん中なので、星はあまり見えないと思いますが、お近くの方は、夕涼みがてらに足をお運びください。



### 編集後記

夏休み期間に入り、連日たくさんのお客様が西はりま天文台公園にいらっしゃっています。観望会の時間になると特に空模様が気になり、空を見上げてばかりいます。すっきりと晴れた星空をぜひ、ご覧いただきたいと願うようにいる今日この頃です。

嘱託研究員/佐藤 友美

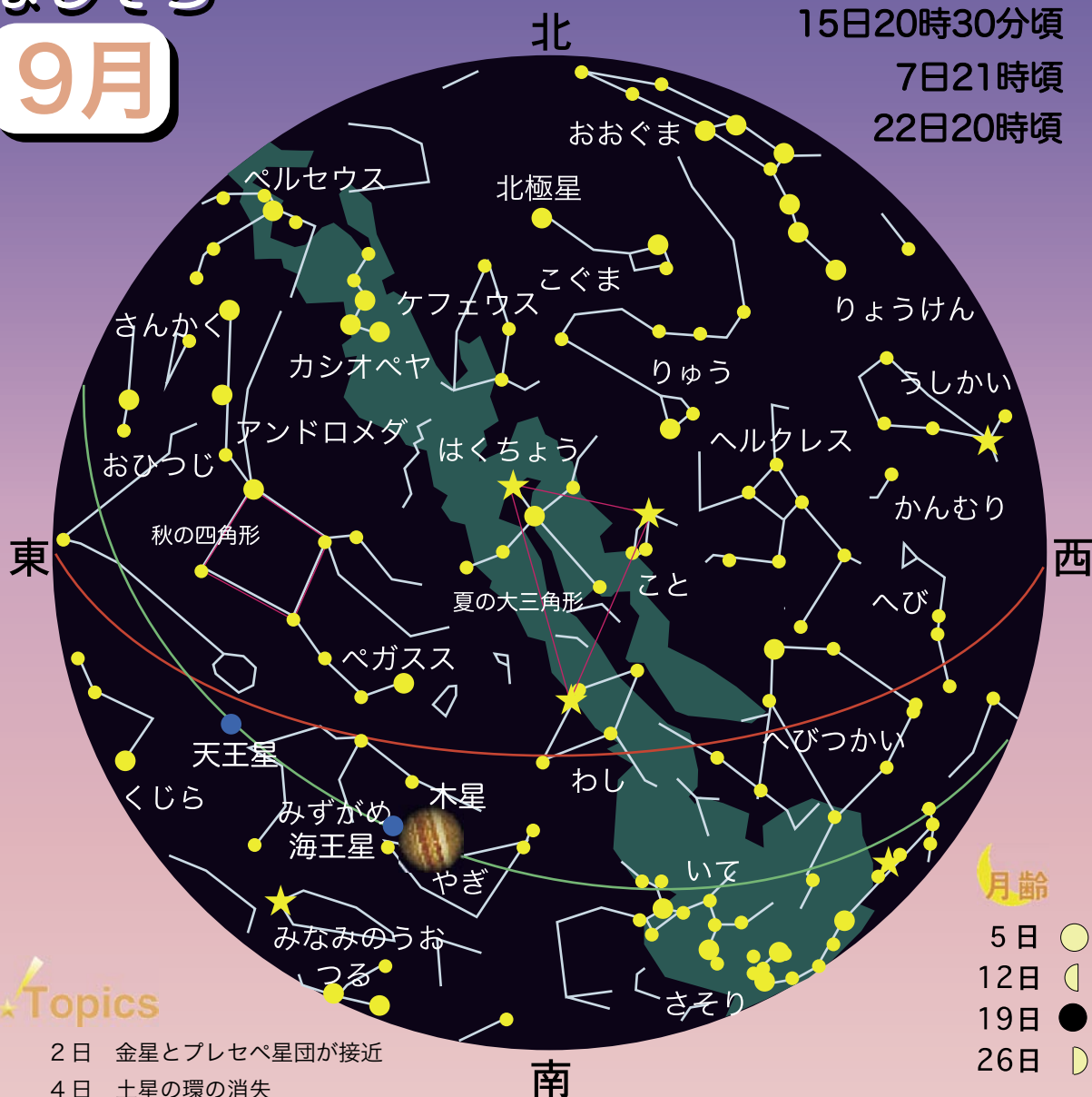
# ほしぞら

## 9月

15日20時30分頃

7日21時頃

22日20時頃



月齢

5日 ●

12日 ◐

19日 ●

26日 ◑

### ★Topics

- 2日 金星とプレセペ星団が接近
- 4日 土星の環の消失
- 18日 天王星が衝
- 19日 水星が内合

### 表紙の説明

7月22日の部分日食の際にハイビジョンカメラで撮影した日食の様子。午前9時45分に欠け始め、11時3分に約8割が欠けてピークとなり、午後0時23分に終了しました。雲が多い天気だったため、写真でも太陽の前面を通過する雲が確認できます。

この日に実施した日食特別観望会ならびに、皆既日食クルーズの様子は「from西はりま」に掲載されていますので是非ご覧ください。

### 今月のみどころ

何と言っても木星です。太陽系最大の惑星を国内最大口径のなゆた望遠鏡で堪能ください。そのほか、天王星や海王星もそろそろ見ごろを迎えます。

季節は秋ですが、夏の星座が天頂付近で輝いています。こと座のベガやはくちよう座のアルビレオ、リング星雲などが観望リストの常連です。