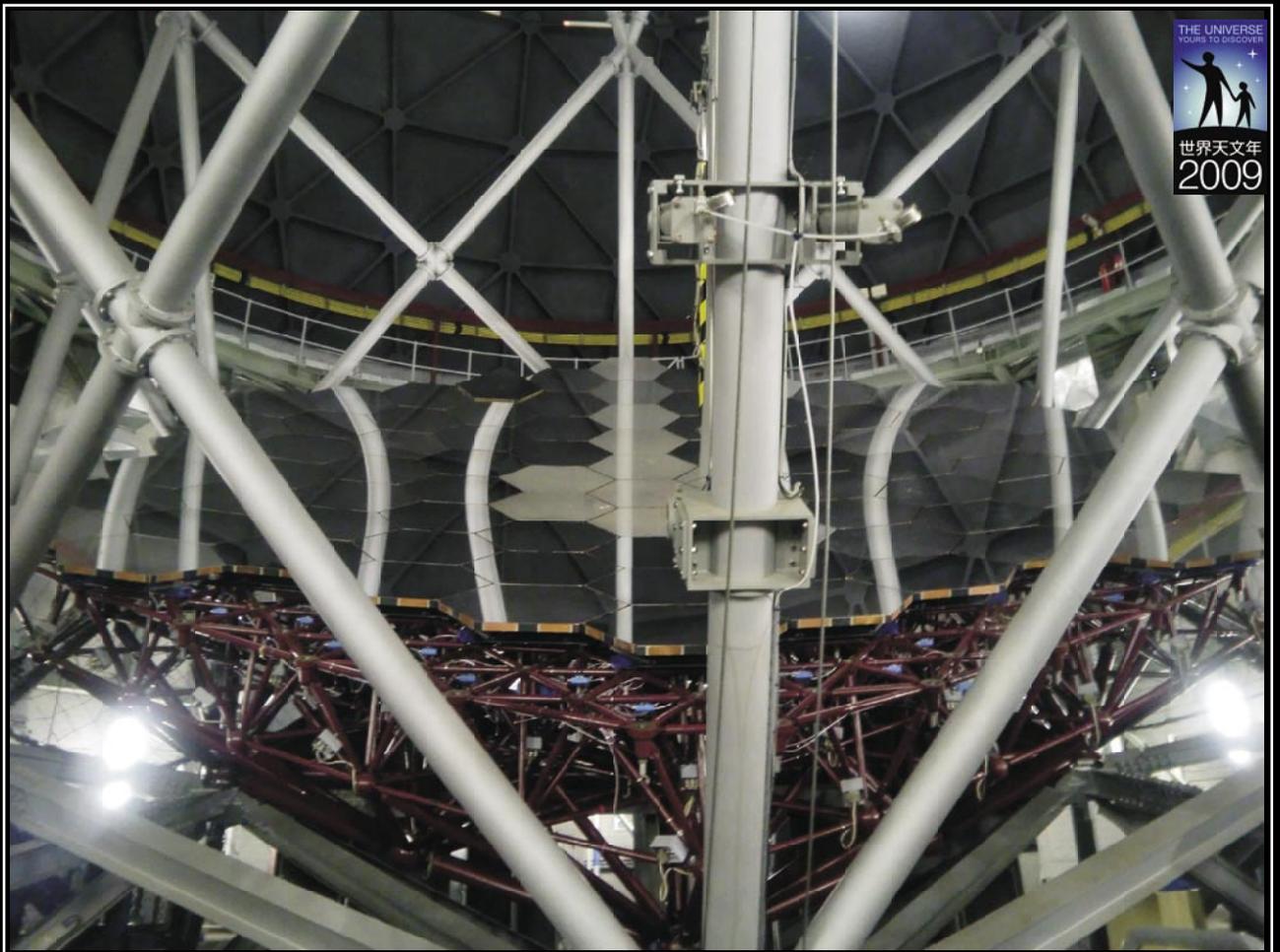


宇宙NOW No.235 2009 10

Monthly News on Astronomy from NHAO



おもしろ天文学：南アフリカで武者修行？
赤外線カメラをめぐる旅

from 西はりま：木星大気の構造を観測する

アストロフォーカス：高精細画像で宇宙散歩
岩石惑星発見される

丹羽 隆裕

時政 典孝

石田 俊人

鳴沢 真也





維持することの難しさ

圓谷 文明

なゆた望遠鏡も稼動して5年になる。新品の頃には思いもつかなかつたようなことが起こり、今ではあちこちに問題を抱え始めている。原因は様々だ。台風や雷被害といった自然によることもあれば、年月を経て現れてくる故障もある。深刻なのは電子機器の故障とソフトウェアだ。パソコンなどはリースにすると5年くらいが限界であるが、なゆたの制御系に使われているコンピュータは開発期間も含まれれば7年を越えている。故障部品を交換しようにも調達がおぼつかず、その費用たるや、高性能な機種が何台も手に入る状況である。

いつそ一新すれば良いかと言えば簡単にはいかない。7年もたつと、コンピュータの内部規格は様変わりしている。ハードウェアだけ入れ替えてもソフトウェアがついてこない。ソフトウェアを最新機種に合わせて改修する必要がある。間に合わせて古い機種を修理して、ソフトウェアをそのままということも考えられる。しかし、それでは3年と保たないだろう。そして10年落ちのコンピュータシステムを交換するとなれば、いよいよハードウェアとソフトウェアを含めて全てを新しく構築し直さなければならぬ。

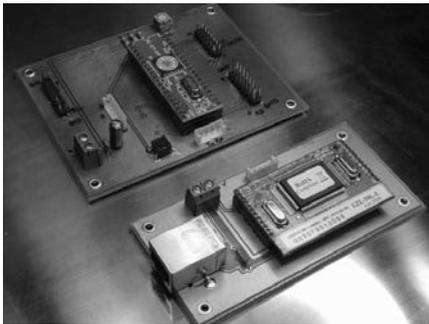
実を言えば、このような状況の半分は予想していた。現在、観測装置の制御には汎用性のあるPCを使うのが普通である。なゆた望遠鏡の観測装置の中には、装置の調整半ばで寿命がきてしまったPCが出てきた。今や古びたそれが調整の進展を拒んでいると言ってもよい。私が開発を進めているVTSという装置では、機械制御に可能な限り、マイコン（マイクロコントローラの略）を用い、制御系のソフトとハードを全て手作りしてしまおうと試作と実験を繰り返している。観測データの伝送や高速演算を要するフィードバック制御を除けば、かなりの部分でPCを置き換えることができそうである。それでも残りの半分については、今後もコンピュータ機器の足早な変化に振り回されるだろう。

大型装置の維持は現状維持では済まされない。絶え間ないシステ

ムアップの姿勢が必要である。それには最低でも5年スパンで考える計画性と10年先を予想する先見性が必要だと今更ながら気づかされている。

（つむらや ふみあき

／ 主幹研究員）



拡張カードでんこ盛りのPC（右）と、自作マイクロコントローラ&インタフェースボード（左：試作品）

南アフリカで武者修行？

赤外線カメラをめぐる旅

丹羽隆裕

ことのはじまり

「再来週から南アフリカに出張してほしい」と、急に打診されたら皆さんどう思われるだろう。「なぜ？」と答えるしかないだろう。僕は少なくともそうだった。そしてそれは現実となった。

太古の昔から人々は星を眺めていたが、望遠鏡の登場を皮切りに、目に見える宇宙は劇的に広がった。しかし、目に見える宇宙だけが宇宙ではないのだ。光は波長によって、目に見える可視光線以外にも、赤外線、電波、X線、ガンマ線などがある。これらを総称して「電磁波」というが、可視光線はこの

うちのごく一部に過ぎない。そして実は同じ天体でも、波長を変えると全く違う世界を見せてくれる。

なゆたには、人間の目では見ることができない赤外線を捉えるカメラがある。なゆた望遠鏡と同時に産声をあげた赤外線カメラは、完成当初からじゃじゃ馬ぶりを発揮し、残念ながら学術的成果を挙げるには至らなかった。そこで、ノイズの低減や安定性を確保し、より強力なカメラに生まれ変わるため、目下改良中である。しかし

改良も一筋縄ではいかず、なかなか思い通りの結果を出してくれない。いやはや、困った「やんちゃもの」である。そんな性格の更生(?)のために、名古屋大学の研究グループが力を貸してくださっている。このグループ、実に10年以上、南アフリカ天文台に設置した赤外線カメラで運用実績を挙げている。

「・・・というわけなんだ。だから実物を見てきて勉強してきてくれないか？ なゆたのために何ができるか、考えてきてほしい」

要するに赤外線カメラの「お世話係」として、僕に白羽の矢が立つ

たのである。一応は技術系の僕だが、研究員歴3ヶ月のひよっこだし、観測装置の改良や運用の経験はまるで無い。そんな人間に「じゃじゃ馬」を手なずけられるのか？ そう思いつつ、頭に白羽の矢が刺さったままの僕は、南アフリカに武者修行の旅に出ることになった。

観測所へ

飛行機で実に丸一日以上かけてたどり着いた先はケープタウン。南アフリカ共和国第2の都市である。喜望峰に最も近い街としても有名である。ここに南アフリカ天文台の本部がある。かつては観測所だったのだが、今は望遠鏡のドームを残すのみで、観測所としては機能していない。

実際の観測は、距離にしてケープタウンから360キロに位置する、南アフリカ天文台サザランド観測所で行われる。本部を出発すると、どんどん人里から離れて行き、荒涼とした高原が広がる



図1 南アフリカ天文台本部。1830年代に建設されて以来、その姿は変わらぬままである

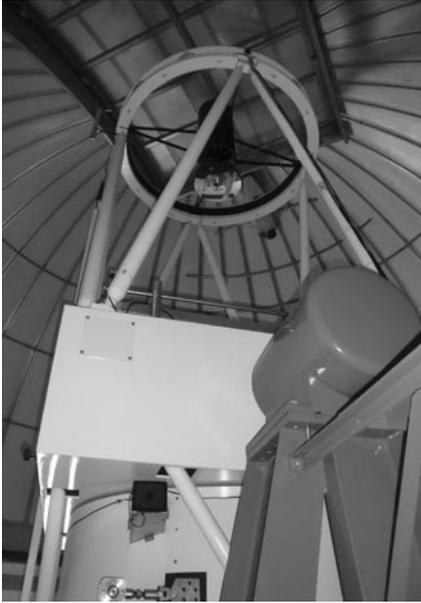


図3 IRSF1.4m望遠鏡。SIRIUSの長年の「相手」である



図2 サザーランド観測所の望遠鏡群。大小様々な望遠鏡が集結している。写真右奥がIRSF



図4 赤外線カメラ SIRIUS。様々な装置が取り付けられた、我が娘の「姉」

かりになる。

・・・大変なところに来てしまったが、がんばらねば。うちの「じゃじゃ馬」のためにも、ここで挫けるわけにはいきまい。

サザーランド観測所にて

サザーランド観測所は標高1800メートルに位置する。この周りには光という光がない。どの方向も地平線の向こう側まで人家がないのだ。天体観測をしると言わんばかりの環境である。実際、天の川よりも暗い大小のマゼラン雲が肉眼でハッキリ確認できるほどである。

この観測所は南半球にある天文台の一つで、日本の「すばる望遠鏡」があるハワイのマウナケア山望遠鏡群のように、世界各国の望遠鏡が設置されており、口径30センチ程度のものから、口径11メートルの複合鏡を持つ「SALT」など、バラエティに富んでいる。僕が今回お世話になるのは、名古屋大学

が所有する「IRSF」である。

IRSFは口径1.4メートルの望遠鏡を持ち、赤外線の中でも可視光線に近い「近赤外線」と呼ばれる波長で宇宙を観測するための「SIRIUS（シリウス）」というカメラが搭載されている。IRSFは10年以上活躍し、人間の目では観測できない天体を捉え、未知の天体現象を数多く解明している。そして、実はSIRIUSと西はりま赤外線カメラは構造がほとんど同じ、いわば姉妹なのだ。ちなみに現地では、名古屋大学の永山氏、栗田氏に師事した。両氏とも、大学院生時代から光学機器の開発に取り組んでおられるエキスパートである。

観測開始！・・・の前に

僕の使命は、SIRIUSの情報収集である。運用の様子やメンテナンス作業をカメラやビデオに収録し、永山・栗田両氏の知識を引き出して西はりまに帰り、その情報を還元するのだ。そう何度も

来られる場所ではないと思うと、自然と気も引き締まる。

なゆた望遠鏡にも言えることだが、天文学者が行う観測は準備だけでも時間がかかる。望遠鏡本体の電源を入れ、次にカメラの電源を入れ・・・と、慎重に進められる。観測は、日暮れ前から既に始まっているのだ。観測者にとつて、この段階でのトラブルは大迷惑である。観測が始められないのだ。ただ、今回の僕は事情が違う。こんなことを言ったら怒られるだろうが、あえて言っておこう。

・・・トラブルが起きた時の状況を記録に残したい。「百聞は一見にしかず」って言うじゃないか。

しかし、そんな期待(?)とは裏腹に、準備は順調に進んで行く。ちなみに、僕の滞在中はそれほど大きなトラブルはなかったが、比較的規模の大きなメンテナンスと機器の入れ替えが一度だけあった。このとき、SIRIUSは少しやんちゃな一面を見せてくれた。よし、バッチリ収録したぞ。

苦労話から情報収集

日が暮れ、準備万端となったところで観測開始。ほとんどが自動化された現代の天体観測では、準備さえきちんと整っていれば、コンピュータから次々送られてくる情報を監視するのが主な仕事になる。極端な話、モニターさえチェックを怠らなければ良い。この時間が、永山・栗田両氏に話を聞くチャンスだ。望遠鏡や機器の構造、各機器からモニターへの通信、日々の観測で注意を払うべき点などなど・・・。

一通り説明を受けてから、どうしても聞きたいことを聞いてみた。それは「苦労話」である。過去にどんな苦労をし、解決に至ったかを聞いておくのは、うちの「じゃじゃ馬」にも有効なはずだ。永山・栗田両氏から聞く話は、十分参考になるものばかりだった。望遠鏡は、ハード・ソフトから成る巨大な一つのシステムで、その中心部にコンピュータがある。コンピュータでおきる大規模トラブルは原因が究明ににくい。IR

SFも例外ではなく、それが一番の苦労という。

しかし、南アフリカ特有の苦労もあるようだ。印象的だったのは電力供給。観測所にはもちろん電気が来ているが、瞬間的な停電など日常茶飯事、15分程度の停電ですら月に2・3回はあるという。望遠鏡駆動の「命」とも言える電力をいかに安定供給するか、予備電源をどうするか。それを思うと、余分なことを考えなくていい西はりまは恵まれている。田舎でも停電などほとんどあり得ない話だ。

話を聞いているうち、日本は恵まれているのだと、ふと思った。国が抱える問題が少ない分、集中して赤外線カメラのお世話が出来る。それならばいいよいよ気合いも入るといふもの。改めて僕が置かれている環境には感謝したい。

武者修行？を終えて

2週間の修行(?)はあつという間だった。残念ながら後半は天候に恵まれず、観測の様子を見る

ことができなかつたが、その分お世話になった両氏に話をうかがう機会も増えた。その内容は赤外線カメラのことだけではなく、大学での望遠鏡運営、人と人の連携など、どれも参考になることばかりだった。また、西はりま天文台を客観的に評価して頂けた。永山、栗田両氏にはこの場を借りてお礼を申し上げたい。

一方、僕はようやくスタートルインに立った。日本最大の望遠鏡と「新生」赤外線カメラが映す宇宙の姿を一刻も早く眺めたいのは、誰よりも僕自身だろう。そして、皆さんにも目に見えない宇宙にもっと親しんでもらいたいと思う。

超初心者「お世話係」と、新生「じゃじゃ馬」のコンビ。山あり谷ありの珍道中になりそうだが、この奇妙な「二人三脚」を暖かく見守って頂きたいと思っている。

(にわたかひろ／囑託研究員)



from 西はりま. . .

夏休み明けは研修もいっぱい



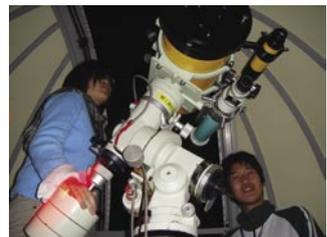
神戸大学

9月は夏休み明けの良い時期なのか、大学からの研修で利用者がやってきました。今年は近場では神戸大学。また九州大学からも学生実習がやってきました。

こういった研修では、通常の宿泊とは違った内容で利用されます。その様子をご紹介します。



九州大学





from 西はりま. . .

東北大・北大と共同 木星大気の構造を観測する

時政 典孝



なゆたカセグレン焦点に取り付けられた東北大学の観測装置。液晶チューナブルフィルターと言う液晶の特徴を活かした狭い波長幅（7ナノメートル）で観測できるフィルターに、空気の揺らぎによるブレを止めるための高感度高速撮像カメラが取り付けられている



なゆた観測制御室での観測風景。高速撮像のため、カメラとパソコンを直接LANケーブルでつないでデータ転送を行った



撮影された木星画像の1つ。890nmのメタンガスによる近赤外線吸収帯の画像で、メタンガスの吸収が多い雲ほど暗く写る。木星右の星は衛星のエウロパ。木星表面に見られる白い斑点は木星にある空気の渦。大赤斑ではないようだ

9月24日からの3夜、東北大学の佐藤隆雄さんらを中心とした木星観測のグループと、西はりま天文台との共同観測が行われました。昨年の共同観測では、ゾーン、ベルトと呼ばれる私たちがよく目にする木星の縞模様色の違いが、雲の高さの違いによるものではなく、太陽の光のはね返し具合によるものだと分かりました。

今回の観測では、9月11日から2夜、佐藤さんらがハワイのマウナケアにあるIRTF望遠鏡で行った赤外線による観測とあわせ、縞模様色の違いにさらに迫る目的で観測が行われました。結果が分かりましたら、お知らせすることになります。
(ときまさのりたか／主任研究員)



「3つのスケールの高精細画像で宇宙散歩」

石田 俊人

ヨーロッパ南天天文台から、画像全体が夜空のどれだけの広さになっているかというスケールが3種類、しかもいずれも非常に高精細な画像が、相次いで発表されました。これは、世界天文年関連の事業の一つで、最も広いものは360度の夜空全体が、中間の広さのものは天の川中心部周辺が、最も狭いものは干潟星雲全体が入った画像です。オリジナルの画像は、最初の夜空全体が8億個以上の点（画素）で、2つめの天の川中心部と干潟星雲がそれぞれ3億個以上の点で非常に高精細に描かれています。また、インターネット上にこれらの画像を使ったGigagalaxy Zoom (<http://www.gigagalaxyzoom.org/>) というサイトができており、3つのスケールの画像それぞれの中の、興味深い天体があるところをアップにすることができるようになっています。散歩気分宇宙のあちこちを眺めることができるという感じです。お試しください。なお、フル解像度の画像全体は2つは直接リクエストが必要で、もう一つも通常の操作では表示されません。また、上記のサイトの動作確認はFirefoxで行いました。



ESO が公開した Gigagalaxy Zoom サイト

「岩石惑星発見される」

鳴沢 真也

太陽系外惑星が続々と発見されているのは読者の皆様もよくご存知だと思います。現在約370個が見つかっています。地球型惑星の発見も間近だと思われていました。

そのニュースがついに入ってきました。話は2008年から。フランスなどが打ち上げた人工衛星「COROT（コロー）」が、いっかくじゅう座の500光年はなれた恒星に惑星を発見しました。「CoRoT-7b」と命名されたこの惑星の半径は、地球の2倍以下と算出されました。その後、ヨーロッパ南天天文台などによる観測が行われ、質量は地球の5倍と判明しました。半径と質量から計算すると、この惑星の密度は5.6グラム毎立方センチメートル。地球とほぼ同じであり、岩石型惑星であると考えられます。ただし母星に近いので、昼側の表面温度は2000度。液体の水は存在できません。でも、この分野は急速に進歩してますので、海を持つ可能性を秘めた地球型惑星発見のニュースも、近い将来にきっとあります。



コロー衛星（左：ウィーン大学提供）。コロー7bの想像図（右：ESO提供）

▼1日(火) 8月10日より臨時休園していたが、この日より通常業務を再開。

▼2日(水) 土砂崩れで通行止めだった佐用インターチェンジ側の道路が通行可能に。宿泊の方がいらつしやったので、観望会もこの日より再開。

▼5日(土) 再開後初めての一般観望会。宿泊と日帰りの方を合わせて90名に木星などを堪能していただきました。その様子を神戸新聞が取材。

▼6日(日) 第3回目を迎えたはりま宇宙講座の開講式。今年は100名を超える応募があり、星のソムリエの知名度も年々上がっています。

▼7日(月) 9日まで施設メンテナンスのため、休園。三菱電機の技術者などが来台し、坂元研究室が主に対応。

▼10日(木) 神戸大学の観測実習。夜半過ぎまで天候に恵まれ、なゆた望遠鏡では散開星団の撮像、60センチ望遠鏡では持ち込んだ観測機器の試験観測を実施。松田研究室が観測対応。丹羽研究

員も母校の後輩のために夜遅くまで対応。

▼11日(金) 神戸大学の観測実習2日目。天気予報通りに観望会から雲が広がり、夜中には降雨。

▼12日(土) 夕方は鳴沢研究員の天文講演会「世界初! 全国同時SETI観測実験」。読売新聞大阪科学部がその様子を取



材。夜は第116回友の会例会。例会ではまたもやテーマ別観望会で雲ってしまいました。日食報告会も行い、50名ほど参加して非常に盛り上がりました。

▼13日(日) はりま宇宙講座「望遠鏡のしくみ」を加古川市立少年自然の家で実施。

▼14日(月) 山口大学で天文学会

秋季年会の開催(16日まで)。黒田園長、丹羽・佐藤研究員が参加。

▼17日(木) 九州大学の学生や引率の先生らがなゆた望遠鏡の観測見学。松田研究員が分光器の操作などを説明。

▼18日(金) 林左絵子氏が県立大学附属高校で講演会。松田研究員と佐藤研究員が聴講。天文台公園では九州大学の学生を対象に鳴沢研究員がSETIの講演。

▼20日(日) 秋の大型連休中の日曜日で快晴ということで、たくさんの方が一般観望会に参加。その数何と238名! 管理棟前の駐車場では入りきらないので、園路の駐車場も解放したが、それでもスペースが足りないほど。天文台南館内には2階・中3階・3階と観望の順番を待つ列ができる。石田台長も30センチのドブソニアンを出して観望会の補助。

▼21日(月) 日・祝日に開催の「昼間の星と太陽の観察会」に100名の参加。

▼22日(火) 連休は続くが、天気は続かず、前日と比べると来園者は減少。

▼24日(木) 時政研究員、東北大学・北海道大学との共同観測。持ち込みの観測装置で木星を観測。26日まで。

▼27日(日) はりま宇宙講座「望遠鏡のしくみ」を西はりま天文台公園で実施。講師は松田研究員。

▼28日(月) 自然学校の下半期がスタートし、相生市立矢野小学校のみなさんが来園。観望会では雲の隙間から木星や月を観望。博物館実習もこの日スタートし、神戸大学から一人受け入れ。休園日を利用し、住友重機が来て、なゆた望遠鏡へリウム配管のチェックおよび近赤外線カメラの冷却試験。三菱電機とIK技研が来て、整備を終えた高感度ハイビジョンカメラの取り付け。

▼30日(水) 三菱マイコン機器が社員研修で見学。石田天文台長が対応。



Come on! 西はりま

第164回天文講演会

「星の誕生と進化」

日時：12月23日（水・祝）

午後2時～午後3時30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：坂元 誠（西はりま天文台公園 主任
研究員）

概要：宇宙は一見、変化のない静かな世界に見えますが、それは星の寿命が人間のそれより遥かに長いからです。講演では、なじみのある天体を通して星の誕生の世界に入り、その一生をたどります。本講演は故・森 淳研究員が兵庫県立大学での講義用に準備した資料を基に、坂元研究員が代理で行う、「森 淳の最終講義」です。

冬の大観望会

星の都のキャンドルナイト

日時：12月23日（水・祝）

夕方（詳細未定）

場所：天文台北館、天文台南館

参加費無料、申し込み不要

プログラム：

星のお話

キャンドルタイム

天体観望会など（詳細未定）。

概要：クリスマス時期のひとつときをキャンドルと星明かりの下、大切な人と過ごしませんか。増える街灯りとともに失ってしまったゆったりとした時間を、なゆた望遠鏡が見せる神秘的な宇宙と冬の星空で取り戻せるかもしれません。

9月のおおなで☆便り 園長 黒田 武彦

- 2日、8月12日から、ほぼ毎日開催されてきた台風9号災害対策会議は、今後は不定期開催となる。まだ2人の行方不明者見つからず心が痛む。
- 3日、FM東京番組『スマイル・ミッション』の現地訪問インタビュー取材（18日放送）。
- 4日、世界天文年日本委員会企画委員会で国立天文台へ。12月のクロージングイベントについても議題に。
- 6日、姫路科学館で「はりま宇宙講座」開校式、挨拶を行なう。
- 8日、第30回佐用町定例議会開会。
- 9日、10日、佐用町議会決算特別委員会（平成20年度決算）。
- 11日、県立大学自然研、将来計画委員会会議で三田へ。宇宙天文系の学部専門教育の充実と大学院構想に関し、大学中期計画で触れることにした。
- 12日、ABC TV「こども未来プロジェクト」夢を感じる小学校」追加取材（23日放送）。
- 14日、16日、山口大学で日本天文学会秋季年会。14日天文教育フォーラム「天文学会のアウトリーチ」に関し、社会教育施設の立場から基調発表を行う。
- 17日、佐用町議会本会議、20年度決算等の採決。
- 18日、県立大自然研教授会。京都大、花山天文台創立80周年記念式典の招待受けるも教授会のため欠席。
- 24日、西宮恵比寿ロータリークラブで講和。
- 26日、県立芸術文化センターのスーパークイズ30名が、上月中、佐用中を慰問して演奏を披露、終了後天文台公園のなゆた望遠鏡等見学、案内する。
- 28日、30日、佐用町議会一般質問と本会議。多くの質問が台風9号関連、涙ながらに質問する議員もあり、胸が詰まる。



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>

第117回 友の会例会

日時：11月14日(土) 18:30(受付)

～翌朝

費用：宿泊 大人500円 子供250円
おびシート代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「Nov」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)10月17日(土)

グループ棟泊、日帰り11月7日(土)

◎テーマ別観望会

A：イプシロンでM42を撮影しよう！

B：なゆたでオタッキー天体めぐり

C：60cmで2重星めぐり

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	子ども	合計
参加人数	()	()	()
宿泊人数	()	()	()
シート数	()	()	()
朝食数	()	()	()
部屋割	男 ()	女 ()	家族 ()
グループ別観望会の希望コース ()			

※ 家族棟の申込締切が早くなりました。

昼間の星と太陽の観望会

日時：10月18日、25日

11月1日、3日(祝)、8日、15日

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、十分に天体を観察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、太陽観察専用の望遠鏡を使って太陽観察を行います。



世界天文年天文教育シンポジウム

日時：12月5日(土)、6日(日)

場所：兵庫県公館(12/5)

兵庫県中央労働センター(12/6)

内容：2009年世界天文年を閉じるにあたって、世界天文年の活動企画者、事業参加者らが全国から集まって、セレモニーやディスカッション、イベントを行います。5日は「シンポジウム」、6日は市民参加中心のイベントを開催します(詳細未定)。最新情報は「世界天文年2009ホームページ」または「天文台公園ホームページ」でご確認ください。



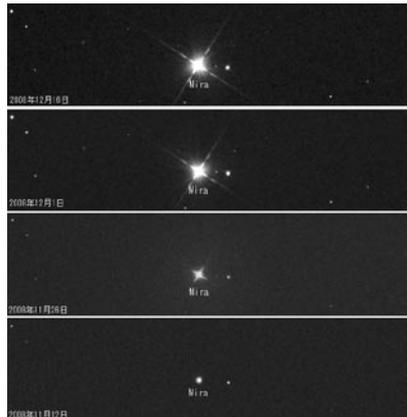
ミラを見よう(一般観望会)

日時：11月15日(日)

19:30～21:00

場所：天文台南館 参加費無料

内容：ミラはくじら座にある長周期型変光星で、およそ330日の周期で2等級から10等級まで明るさが変化します。そのミラが11月14日ころ極大で最も明るくなります。この日はお話を交えて明るくなったミラを観望します。



画像提供：富山市天文台

編集後記

食べ物おいしい季節になりました。私は4月から始めた食生活の改善で、インスタントはもちろん、お肉もあんまり口にしなくなりました。最近好んで食べるのはヒラメの塩焼きと生春巻き。

主幹研究員/圓谷 文明

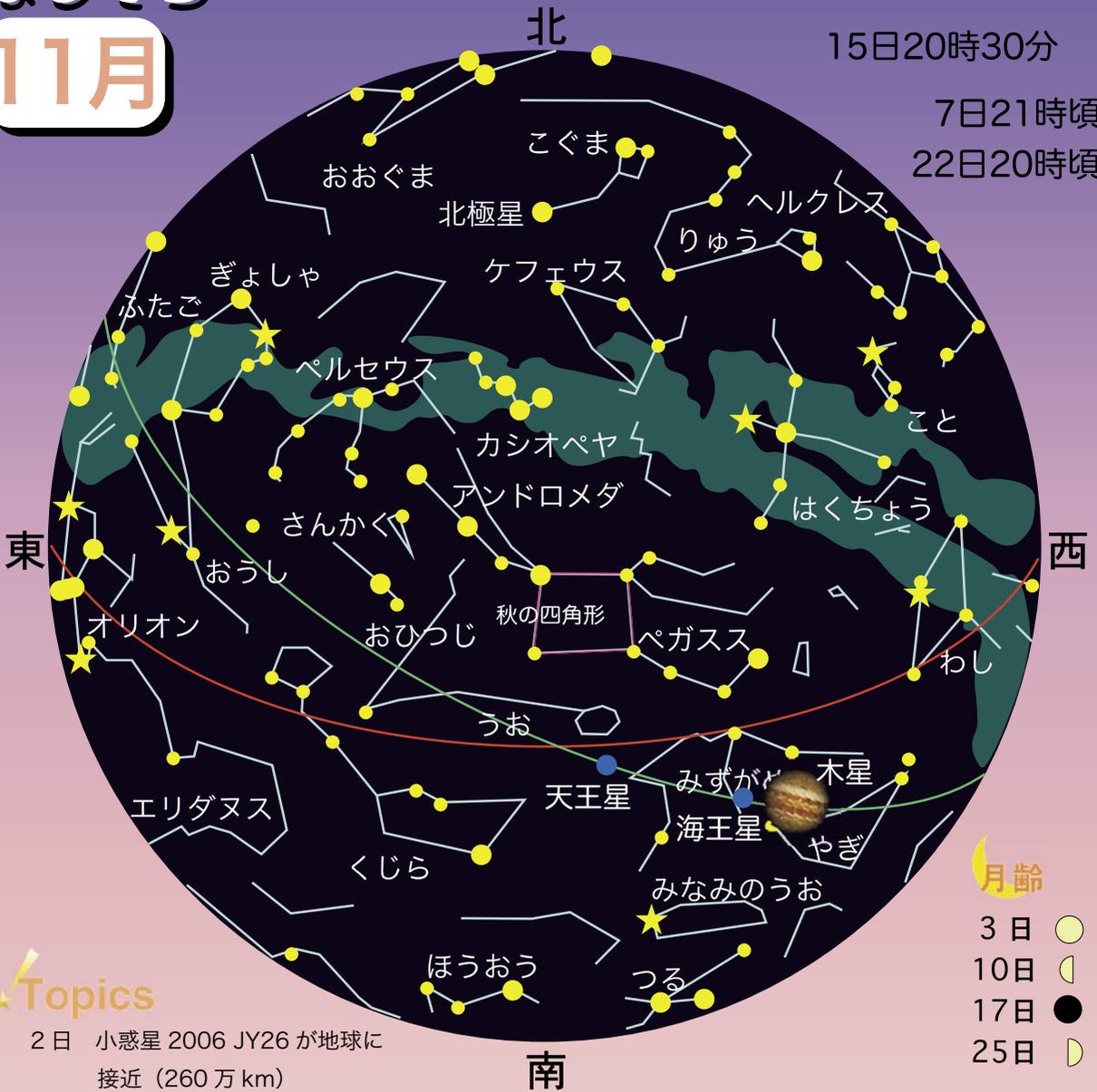
ほしぞら

11月

15日20時30分

7日21時頃

22日20時頃



月齢

3日 ●

10日 ◐

17日 ●

25日 ◑

★Topics

- 2日 小惑星 2006 JY26 が地球に接近 (260万 km)
- 14日 くじら座のミラの明るさが極大
- 17日 しし座流星群が極大

表紙の説明

南アフリカ天文台サザラ
 ンド観測所にある口径世界一
 の望遠鏡 SALT の 11メートル
 ル主鏡。左は南アフリカ天文
 台本部から眺めた「テーブル
 山」。この名前にピンと来た
 方はかなりの天文通？
 (どちらからも丹羽研究員撮影)

今月のみどころ

秋の空は明るい星が少な
 く寂しい限りです。西空に
 フォーマルハウトと木星がい
 ますが大分低くなりました。
 一方、東の空低く冬の1等星
 が見え始めています。夜更か
 して夜空を眺めると宵の口
 からの様変わりにはハッとす
 かも。

