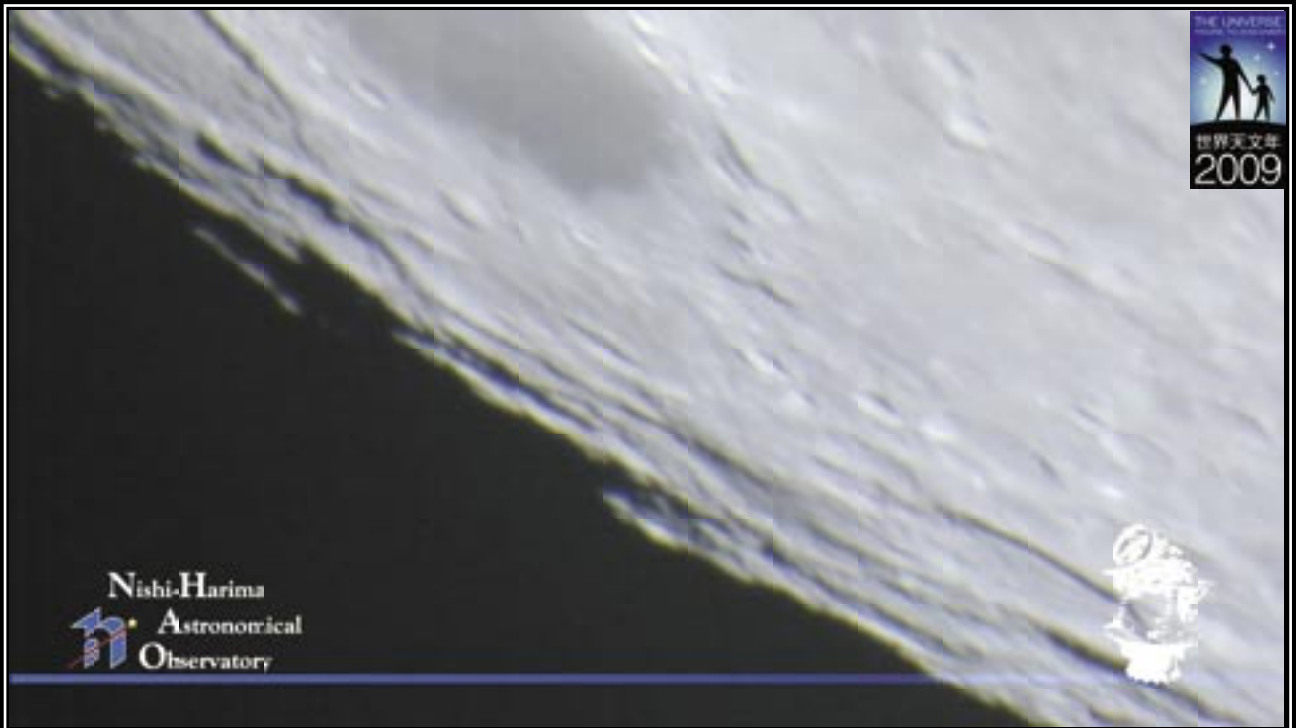


宇宙NOW

No.227
2009

2

Monthly News on Astronomy from NHAO



パーセク：「朝飯前の珠」

松田 健太郎

おもしろ天文学：「X線で見た宇宙は激動の世界」

飯塚 亮

from 西はりま：「ハイビジョンカメラの天体映像を配信」

前野 将太

アストロフォーカス：「火星のメタンの様子、何の活動が源か？」

時政 典孝

兵庫県立西はりま天文台公園





パーセク



朝飯前の珠

松田 健太郎

もう一年も前にもなるでしょうか。アメリカはワシントンD.C.で面白い実験が行われたそうです。私自身はその話を最近知人から聞いてようやく内容を知ったものですが、その実験とはこうです。プロのヴァイオリン奏者が路上で演奏したら、道行く人々はどうのような反応をするか。その奏者はありふれた路上演奏者の姿をしています。実は世界有数のヴァイ



オリン奏者。また演奏家の腕前だけでなく、楽器も超一流の名器、楽曲も「音楽の父」バッハの傑作等、と最高のものを取り揃えました。

しかし、結果はというと殆ど（ほとんど）の人が見向きもしなかったそうです。通勤時間帯で誰もが先を急いでいる状況であつたこと、時宜（ときぎ）に合わない芸術は理解されないこと、を考えると致し方のない面があると言え、それで済んでしま（う）いそうではありますが、穿（う）つた見方をすれば教訓的な話ともなり得るのではないのでしょうか。

決して天文学が人の役に立たないとは思いませんし、歴史的には科学の発展に大きく貢献した事実もあります。天文台でお客様に星をお見せして楽しんでいただく、という仕事は表面的な事象で見れば、芸術の遇（う）え方を他人事とは考えられない立場とさえ思えます。似たような葛藤（かつとう）に相對する時が来ないとも限りません。美しい天体を見る事はあらゆる障害を乗り越え人を感動させると信じるか、時と場の制約を受入れその中

で出来る事を果たすのか。一方で、世の中には路上観望会などを開催されている方も実際にいらつしやるわけで、そのような活動には勇気を与えられると共に、敬意を抱きます。公開世界最大の望遠鏡の上にあぐらをかいてばかりではないかもしれません。

もう一つ。自分はさして高尚（こうしょう）な人間でもありませんので、同じような実験に知らず立ち会ったならば、通り過ぎる側に身を置いてしま（う）うことになるのでしょうか、もし万が一気づいたなら……その時には立ち止まって耳を傾ける、そのくらいの「アソビ」を人生の中に持つていたい、そう思うのです。（まつだけんたろう

／嘱託研究員）



X線でみた宇宙は激動の世界

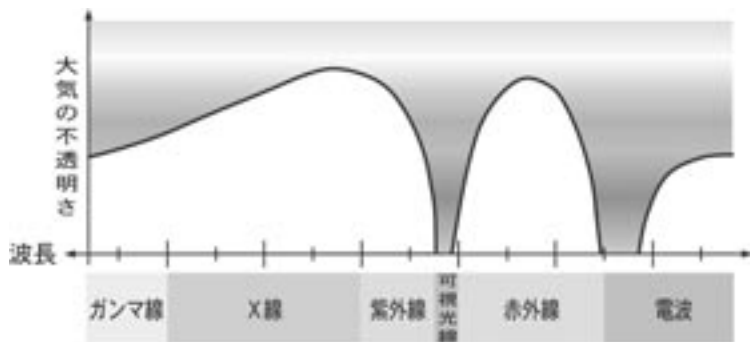


図1：波長における空気の不透明ぐあい（X線は大気の窓がほとんど空いていない）

飯塚 亮

1. X線とは

X線は放射線であるため、あまりいい印象はないですが、基本は目で見える光（可視光）と同じ電磁波です。可視光よりも、

X線天文学は天文学の一大分野です。しかし、X線は危なそうだから？ 実生活とは馴染みが薄いから？ 難しそうだから？ あまり世間の表舞台には出てきません。今回は、X線を使って宇宙を調べるお話を簡単にしてみたいと思います。結論から先に言ってしまうと、可視光とはまるで違う、非常に「やばい」面白い世界が見えてきます。

2. X線天文学とは

X線天文学は、観測天文学の1つで、天体から出るX線を検出して研究を行います。しかし、天体から来るX線は、地球の大気によって吸収されてしまったため、観測機器を宇宙に運ばなければなりません（図1）。かつては気球やロケットが用いられていましたが、現在は人工衛星を用いて観測するのが主流になっています。

3. X線天文学の幕開け

X線は、主に1000万度から10億度という高温の物質から出ます。最初、そのような極端な高温なものは宇宙にはほとんどないと思われていたため、X線で宇宙を見ても何も見えないと思われていました。しかし、「自然は人間よりも想像豊かである」と奮起をし

4. X線天文学の発展

現在のX線天文学は、ブラックホールや中性子星を含む連星で、片方の星から物質が落ち込む時に、強い重力によって加熱されてX線が出ると考えられています（図2）。

現在では、こういったX線源は、ブラックホールや中性子星を含む連星で、片方の星から物質が落ち込む時に、強い重力によって加熱されてX線が出ると考えられています（図2）。



図2：X線源として見えていたブラックホールの姿（想像図）



図3：現在稼働しているX線天文衛星（上から順にチャンドラ、XMM-Newton、すざく）

位を確立していきます。日本もほぼ5年ごとに人工衛星を打ち上げていきます。現在でも稼働しているX線天文衛星は、アメリカのチャンドラ、ヨーロッパのXMM・Newton、日本のすざくがあります（図3）。これらの一連の活躍により、それまで信じられていた静的な宇宙像が、ダイナミックで激動的な世界へと書き換えられていくのでした。

5. X線で見た宇宙

前述したように、X線は1億程度度の高温の物質があると出ます。そのような超高温のものが宇宙に本当にあるのでしょうか？ 最初は誰もが懐疑的でした。

が、X線観測が進むにつれて、星の激しい爆発である「超新星爆発」、銀河の中心に存在する「ブラックホール」、銀河団全体を包んでいる「銀河団ガス」などの現場がX線で見えてきました。つまり、X線は、無限な宇宙を描き出すことができるのです。それでは、X線で宇宙を見るとどのようなものが見えてくるのか、いくつかご紹介していきます。

超新星残骸

太陽の約8倍以上の重たい星は、超新星爆発と呼ばれる大爆発を起こしてその一生を終えます。超新星爆発が起こると膨大なエネルギーが解放されて、明

るく光ります。また、この爆発により、爆発直前の星の物質の大部分がまわりに飛び散り、そして、高速でぶつかり合うことで、何千万度という高温になります。そのような天体を超新星残骸と言います。

この高温ガスは、可視光ではほとんど見えませんが、X線では非常に明るく輝きます（図4）。これらを詳細に調べることによって、星の内部で起きた核融合反応の経移を探ることが出来ます。つまり、星の一生を残骸から追うことができるのです。また、飛び散った物質が材料となつて、新たな太陽や惑星が作られます。

巨大ブラックホール

私たちの銀河を含め、ほとんどの銀河の中心には、1光年にも満たない狭い範囲に、太陽の100万倍から1億倍もの質量がとじこめられており、巨大大ブラックホールがあ

る可能性が示唆されています（図5）。X線観測により、ブラックホールの性質だけでなく、この巨大なブラックホールがなぜできたのか手がかりを得ることが出来ます（巨大大ブラックホールの謎については、宇宙NOW 214号参照）。また、この巨大大ブラックホールは、銀河よりも先に成長した可能性が示唆されています。巨大大ブラックホールが銀河の進化にどのような影響を及ぼしたのかという研究の上でも、X線観測は欠かせない存在になっています。

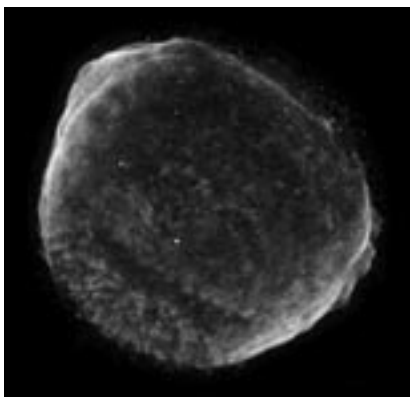


図4：チャンドラが捉えた超新星残骸（藤原定家の明月記に1006年に爆発した記録あり）



図5：ケンタウルス座 A 銀河。左上のびるジェットは、銀河中心にある巨大ブラックホールから出ていると思われる。チャンドラによる。

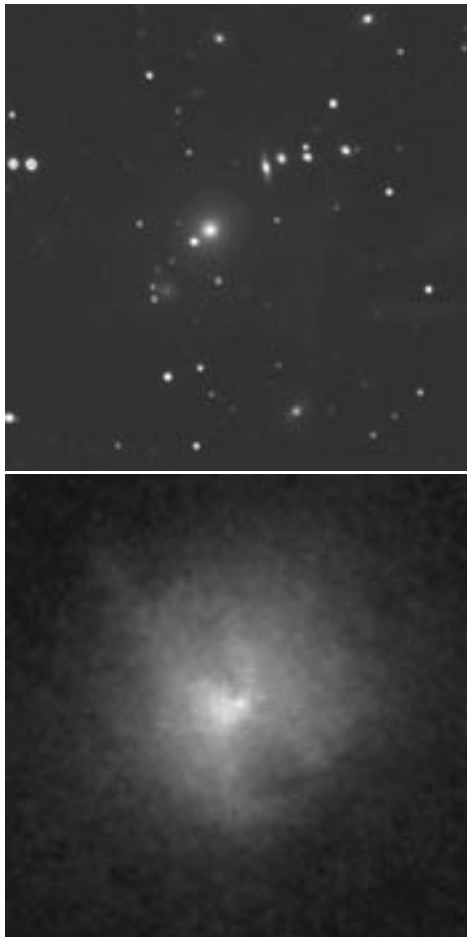


図6：うみへび座 A 銀河団（上が可視光、下が X 線でみた場合）。X 線は銀河団全体に渡って明るく輝いている

銀河団

銀河はふつう単独では存在せず、1000もの銀河が寄り集まって「銀河団」と呼ばれる大きな構造を作っています。銀河団の大きさは100万光年程度と非常に大きなもので、可視光で見ると銀河が集まっている様子が分かります。

しかし、この銀河団を X 線で見ると、様子が一变します。銀河団全体にわたって明るく輝いています。最初は点源の集合だと思われていましたが、実際は

銀河団全体が1億度もの高温ガスで満たされていることが分かりました（図6）。しかも、この高温ガスの方が、銀河全部の質量を足し合わせたよりも多いのです。こうなると、銀河団と呼ぶよりは、「高温ガス団」と呼んだ方がよさそうです。

また、この銀河と高温ガスをとじこめるためには、さらに5倍程度の質量が必要で、これらは暗黒物質の存在を示唆しています。つまり、私たちは高温の世界に住んでいると言えるわけ

ですが、この高温ガスや暗黒物質の正体を探る上でも X 線観測は重要なものとなっています。

6. さらなる発展

これらのことから、可視光では宇宙のわずかな一面しか見えていないことが分かると思います。宇宙の極限的な現象を調べるのに、X 線は、今や必要不可欠な道具になっています。そして、まだまだ謎に満ちた X 線で見える世界。時代を次へ、新たな衛星が計画されています。

2013年打ち上げ予定の日本の「Astro-H」（詳しくは、宇宙NOW224号参照）などです。

というわけで、これをきつかけに「X 線」と聞いても、難しくそうとそっぽを向かずに興味を持っていただけたらと思います。（いいづかりよう

／嘱託研究員）

天体映像を配信！

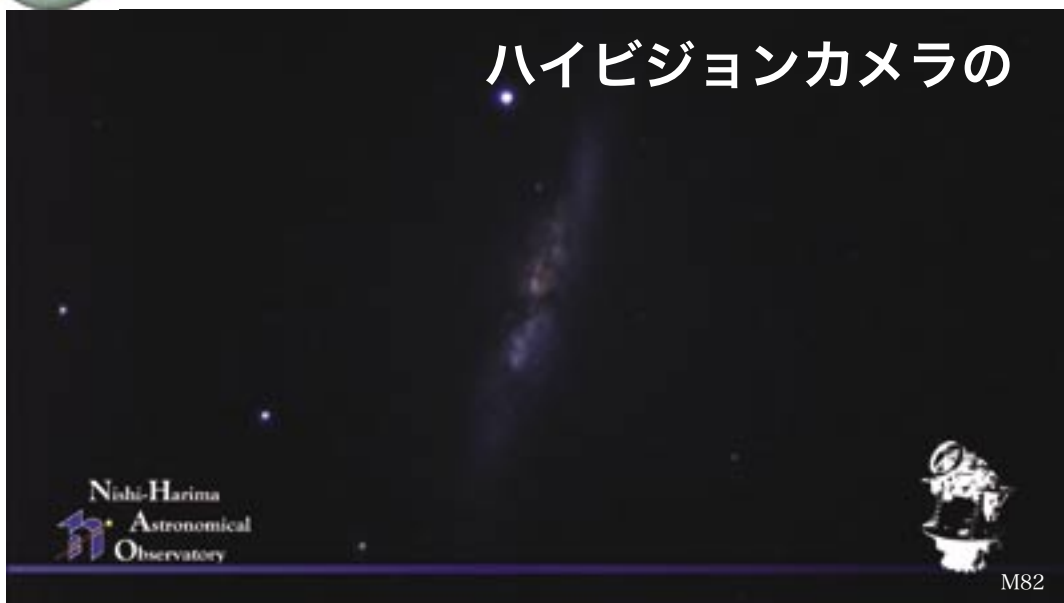
前野 将太





from 西はりま. . .

ハイビジョンカメラの



なゆた望遠鏡には高感度ハイビジョンカメラ（H I V I S C A S）と小型ハイビジョンカメラが搭載されています。2004年の稼働以降、様々な天体の映像を撮り続け、イベントやテレビ、館内の展示で活用されてきました。しかし、これからは何と、みなさんのご自宅で好きな時に手軽に楽しめます！

今回、ネットワーク公開した映像は月、土星、M42オリオン大星雲、NGC7662（アンドロメダ座の惑星状星雲）、M37（ぎょしゃ座の散開星団）、M82（おおぐま座の規則銀河）です。

紙面では静止画しかご紹介できないのが残念です。是非ホームページからご覧ください。西はりま天文台館内の映像展示も合わせてアップグレードしていく予定です。他の天体も準備ができ次第、どんどん公開していきます。ご期待下さい。

（まへのしよた／

嘱託研究員）





「火星のメタンの様子、何の活動が源か？」

時政 典孝

ハワイにあるケック望遠鏡と NASA の赤外線望遠鏡による 2003 年のスペクトル観測により、火星北半球にメタンの多く集まっている場所がある事が分かりました。どうもそこは、過去に液体の水が流れた痕跡のある場所の上空に広がっており、しかも暖かい季節にメタンが現れるようです。

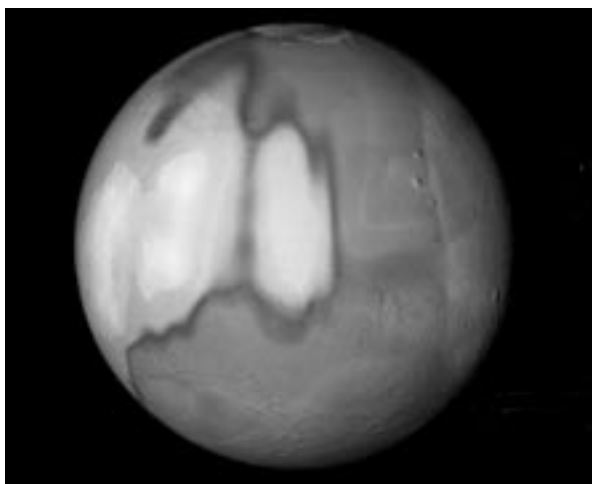
メタンは、大気中に放出されると太陽からの紫外線により分解してしまいます。したがって、火星にメタンがあるということは、メタンを放出する何かがあるはずです。その候補は、まず、火山などの地質的活動ですが、現在の火星にそれは認められていません。また、過去の火山活動で生成されたメタンがドライアイスや氷に閉じ込められ、それが暖かくなって溶け出すことも考えられます。最後は、生命の活動です。

現時点では、メタン発生が何の活動によるのかは特定できませんが、メタンがあるということは、火星に何かの活動が今も起こっているという証です。火星の鼓動を感じますね。

http://www.nasa.gov/mission_pages/mars/news/marsmethane.html

http://www.astroarts.co.jp/news/2009/01/20martian_methane/index-j.shtml

NASA とハワイ大学の研究グループによる、火星メタンの分布。白く表示された場所にメタンが集っている。NASA 提供



「銀河系の質量 5 割増し！？」

坂元 誠

1 月 5 日、ハーバードスミソニアン研究者グループは、電波観測により、私たちの銀河の質量が今まで考えられていたよりも 1.5 倍ありそうだと発表しました。これは VLBA（超長基線電波干渉計）とよばれる電波観測装置で得られた結果です。VLBA はアメリカ国立電波天文台の 25m 電波望遠鏡群で、ハワイからプエルトリコまでの 8,000km にわたり 10 台が配置されています。それらを合わせて使用することで、ハッブル宇宙望遠鏡に勝る分解能を出すことができるのです。

分子雲から発せられるメーザーと呼ばれる強い電波放射を利用して、銀河腕の動きをかつてない精度で観測することに成功しました。その結果、いままで考えられていたよりも銀河の回転速度は 2 割ほど速いことがわかったのです。分子雲の回転速度と、銀河中心からの距離、そして分子雲を引きつける銀河中心付近の質量はそれぞれ関係のある量です。そこから導き出された銀河の質量は、今までの想定を超える 1.5 倍であると導き出されたのです。

アンドロメダ銀河は私たちの銀河よりも大型の天体と紹介されてきましたが、この結果からは同等規模である、と紹介できることになります。



- ▼1日(木) 世界天文年スタート。
しかし、なゆた望遠鏡に主鏡なし。早く帰って来てほしいものだ。
- ▼2日(金) 寒波襲来で雪。年明け早々天文台公園は銀世界。
- ▼4日(日) 世界天文年オープニングイベント「世界天文年のはじまりはじまり」開催。内藤元研究員に替わって石田台長が担当。微妙な天候のせいもあって、参加者8名とささやかなイベントとなるも、薄雲越しに月などを見てもらう。
- ▼5日(月) 仕事始め式で町長のありがたいお話を聴く。
- ▼6日(火) 早くもスターダストに関するお問合せあり。夏休み真っ盛りとなる8月の宿泊予約開始までもう一月を切ったのだな、と実感。
- ▼7日(水) キラキラch第2部の撮影が行われる。今回は、はるばるオリオン座からやって来た特別ゲストの登場。
- ▼9日(金) 故・森研究員の妻子来られる。森さんの忘れ形見も大きくなった。成長ぶりに目を細める。
- ▼10日(土) 113回友の会例会は、前夜から朝方にかけての降雪の

スタッフ



松田 健太郎
嘱託研究員

1月

活動日記

為中止。多数のお申込をいただいていたので、出来るものなら開催したかったが：

▼11日(日) シリーズ「惑星を全部見よう」第3部で金星を観望。全3部(8惑星)のシールをコンプリートした方が6名もおられ、嬉しい限り。

▼15日(木) 今日も今日とて朝から雪かき。このまま春まで雪は

- ▼17日(土) スターウオッチングは申込ゼロで開催中止。星野写真だけの継続観察となる。寒い時期の野外観察で人が集まりづらいのは確かだが、残念な結果。
- ▼19日(月) 名誉顧問と外部から童天文台の辰巳直人氏も加わり、鳴沢研究員のコロキウム。SPOTOLという恒星の元素組成を調べるソフトウエアによる解析についての話。データ処理演習の風情で、解析用PCを囲んでワイワイと。コロキウム後に天文台係長会議。
- ▼20日(火) 読売テレビ18時台の情報番組「ニューススクランブル」で、世界天文年が取り上げられ、西はりま天文台からは飯塚研究員が登場。国際宇宙ステーションを見て大盛り上がりの様子が放映された。
- ▼21日(水) なゆた望遠鏡で撮影したハイビジョン天体動画をウェブページ上で公開開始、それに伴ってプレス発表。前野研究員が公開準備に力をつくしたなゆた望遠鏡の大きな成果が、一つ形となった。動画は随時追加してゆく予定。
- ▼23日(金) 南館中3階と北館でキラキラch2月号第1部の撮影、今回の案内人は圓谷研究員で、冬の大三角と金星の解説。
- ▼25日(日) 明日の特別清掃に備えて、一部研究員は物品の棚上げをしていた。床に置いていた物を重点的に。研究室の光景がいつもと違う。
- ▼26日(月) 特別清掃で、ワックスがけ、窓ふき、カーペットの洗浄などが行われた。終わった後はちよつとすっきりした気分。
- ▼27日(火) 国立天文台で開催された「天文学・地球惑星科学におけるナトリウム研究会」に参加(松田)、なゆた望遠鏡での観測結果を含む口頭発表を行った。ナトリウムという共通項で様々な分野をまたいだ内容で、普段聞く機会が少ない分野の話が色々と聞けて楽しかった。兵庫県科学技術振興助成金贈呈の会に出席(圓谷)、採択は6件で、うち3件が県内大学から。
- ▼30日(金) サイエンスライター柴原由果氏も招いてキラキラch2月号第2部の撮影。パート1に続き圓谷研究員の登場で、2月はさながら強化月間か。



Come on! 西はりま

「天文台の裏側見せます」

あいたい兵庫デスティネーション

キャンペーン特別展

期間：4月1日～6月30日までの

土曜日、日曜日、祝日

#日曜日と祝日には施設ガイドツアー

あり(10:00～, 14:30～)

場所：天文台南館

参加費無料、申し込み不要

公開望遠鏡としては世界最大の「なゆた望遠鏡」。その普段は見られない非公開ゾーン・舞台裏を特別公開します。望遠鏡技術や天文台の建物の仕組み・工夫・設備などをわかりやすい解説を見ながら見学していただけます。

あいたい兵庫デスティネーションキャンペーン

<http://www.hyogodc.jp/>



1月のおおなで☆便り 園長 黒田 武彦

■謹賀世界天文年。4日、日本委員会主催のオープニングイベントがぐんま天文台で開催された。基調講演二題と海部委員長の宣言のあと、明石市立天文科学館のシゴセンジャーやブラック星博士が登場して場は盛り上がり、渡部潤一さんを司会に海部さん、縣さん、橋本さん、黒田でパネルトーク、ガリ霊はみんなの心の中に生きているようだ。

■8日、佐用町財政課の21年度予算査定会議。昨年度よりさらに緊縮財政。超過勤務等の改善も併せて指摘される。

■12日、ひとときの癒しの日。姫路の町家、大野邸で私たちが企画し、片山旭星さんの筑前琵琶と福田直樹さんのチェンバロ演奏会。2つの異質な弦楽器のコラボも行われた。

■13日、神姫バスから、加古川総合文化センターの指定管理を受けることになったと相談を持ちかけられた。文化施設は指定管理に似つかわしくないが、受けた以上は最高の形での運営を要請。小学館集英社プロダクションもその一角に。

■14日、佐用町議会で議員と町幹部の新年挨拶。文化情報センターで佐用町商工会新年賀詞交換会。

■20日、神戸新聞社、地域版への意見、感想取材に。兵庫西は黒田が、兵庫東は歌手の平松愛理さんが担当らしい。

■26日、新年度から天文の専門科目を開講する県立大新在家キャンパスの事務と講義室のシステムを調査に。

■29日、県立大環境人間学部、環境解析・保全コース総合講義の最終を担当、「太陽活動と地球環境」を講義。

■30日、園谷研究員が県立大学の研究費等を受けて開発している新型カメラの発明相談に財団法人新産業創造研究機構から二人、黒田も立ち会い話を聞くが、特許は難題だ。

■31日、大阪府茨木市春日小学校PTA講演会に講師で。



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 114 回 友の会例会

日時：3月14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「Mar」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）2月28日（土）

グループ棟泊、日帰り 3月7日（土）

◎テーマ別観望会

A：60cm 望遠鏡で二重星巡り

B：サテライト A で月の観望

C：ガリレオ望遠鏡で月の観望

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 ()			



「昼間の星の観望会」のお知らせ

60cm 望遠鏡で体験！

日時：3月24日（火）～4月5日（日）

場所：天文台北館4階観測室

第1回目：13:30～、第2回目：15:30～
各回 30 分程度

参加費無料、申込不要

60cm 望遠鏡を使って昼間に金星や1等星をお見せします。青空に輝く不思議な姿をご体験ください。合わせて太陽の観察も行います。春休み期間中は連日開催しています。



友の会観測デー

日時：2月21日（土）21:00～

場所：天文台北館4F 観測室

宿泊代要、友の会会員限定（要予約 20 名）

内容：友の会会員の皆様限定の観測会です。60cm 望遠鏡を利用して天体観望や写真撮影など、様々な内容を企画してチャレンジしています。



長寿星を見よう（一般観望会）

日時：2月22日（日）19:30～21:00

2月28日（土）19:30～21:00

場所：天文台北館

参加費無料、予約不要（28日は予約必要）

内容：りゅうこつ座の一等星カノープスは日本では南の空低く、限られた時間帯にしか見るチャンスがありません。見れば長生きすると言われるこの星を見つけてみませんか。



なゆた望遠鏡運用停止のお知らせ

平成 21 年 1 月～3 月 20 日（予定）

みなさまに親しまれている国内最大のなゆた望遠鏡ですが、設置して既に 4 年が経過しました。この間、台風の被害にも遭い、望遠鏡の生命である鏡のメッキがかなり傷んでいます。そこで上記の期間、2m 鏡のメッキと望遠鏡の調整のため、なゆた望遠鏡はお休みさせていただきます。

この間、なゆた望遠鏡を通して天体をご覧いただくことはできませんが、観望会は 60cm 望遠鏡を使って通常どおり行います。これまで同様、ご見学やご宿泊はお受けし、天文台公園は営業を続けていきますので、みなさまのご利用を心よりお願い申し上げます。



編集後記

右目の中心性脈絡網膜症が再々発。今回は酷くて、右目の視野中央が赤茶け気味に暗く、物体がトンカチでたたいたようにひしゃげて見える。これだけ歪むと結構面白い。でも両眼視だと頭がいたくなるので右目に眼帯をすることにした。病院に行っても（過去 2 回）休んで安静にしろと言われるだけなので、今回はいかないと思う。

みなさんも仕事はほどほどに。

（圓谷 文明／主幹研究員）

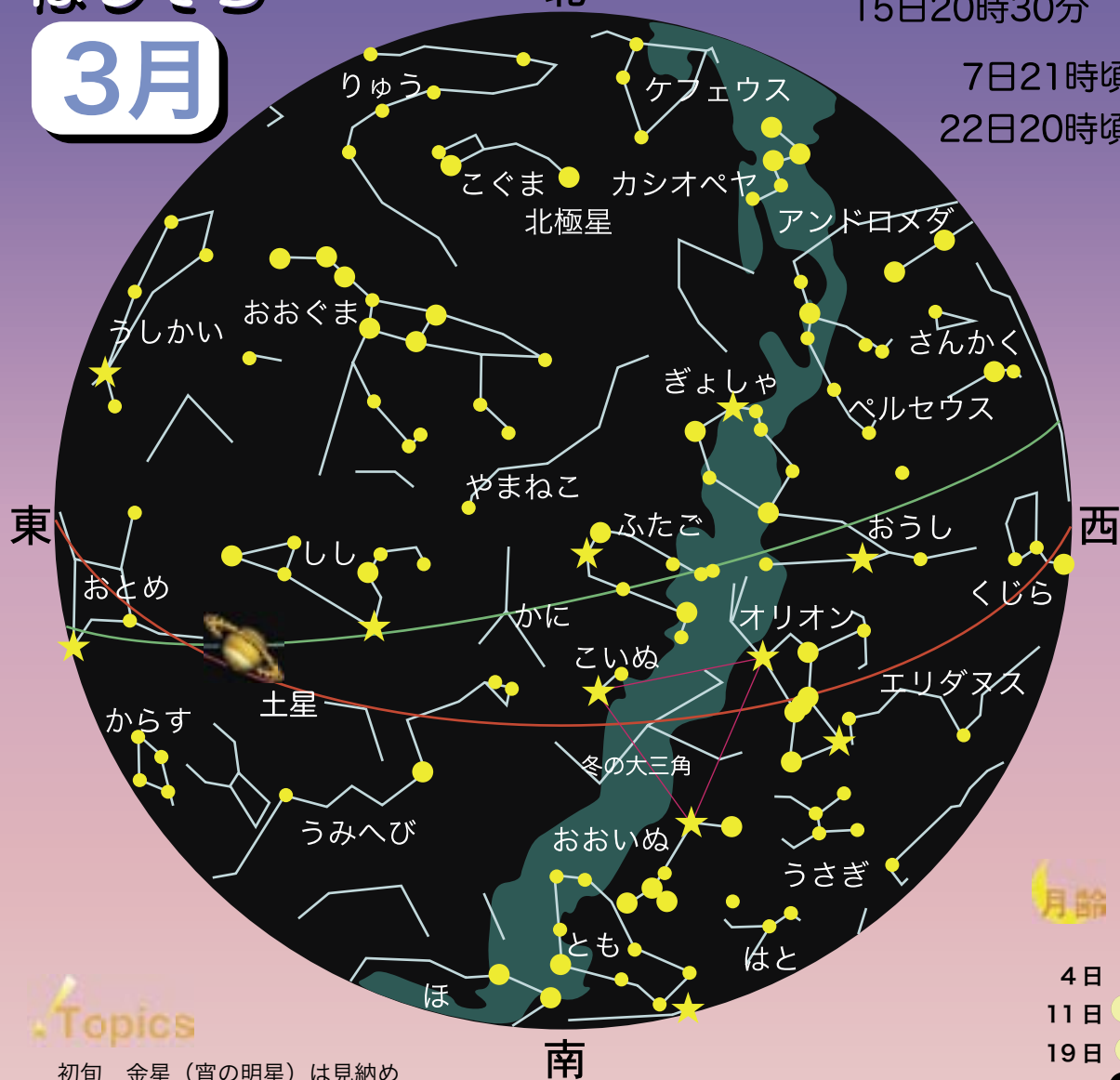
3月

北

15日20時30分

7日21時頃

22日20時頃



月齡

4 日

11 日

19 日

27 目

初旬 金星（宵の明星）は見納め

9日 土星が衝（しし座）

28日 金星が内合

表紙の説明

小型ハイビジョンカメラで撮った月面。なゆた遠望鏡の眼視観望装置に取り付けて撮影。超高度度ハイビジョンカメラ（HIVISCAS）で撮影されたものと合わせて、アーカイブの総天体数は100を超えています。世界天文年に合わせて、公開用の編集処理を急ピッチで進め、順次公開していきます。関連記事（from西はりま「ハイビジョンカメラの天体映像を配信」）参照。

今月のみどころ

宵の明星（金星）は初旬まで、28日までには内合（太陽と同じ方向）となつて見られなくなります。

代わつて東の空には土星が登場。ただし環は地球から見えて横倒しに近く、とんがつて見えます。だんごのような土星が見られるのも十数年に一度のことなので、環がよく見えないからとがっかりしないでくださいね。

3月の声を聞くと、月の無い夜の目玉であつたオリオン星雲も観望リストから外れていきます。なゆた復活が間に合うでしょうか。