

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.287 2014 2



パーセク : グルメ王国 ～ 台湾 ～
おもしろ天文学 : データベース天文学とバーチャル天文台
from 西はりま : アメリカ地球物理学連合の大会で研究発表をしました
すばる望遠鏡で観測してきました
AstroFocus : 新星爆発で分子が作られた

蔡 承亨
本田 敏志
高橋 隼
高木 悠平
新井 彰

グルメ王国～台湾～

蔡 承亨

Essay

PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

先日、国際研究会で台湾に行ってきました。世界各国の研究者が集まり、大変刺激を受けました。研究会中で一番びっくりしたのは休憩時間に出てくるお茶菓子。発表の合間合間にコーヒー・ブレイクと言って、研究者同士が議論したり、トイレ休憩する時間があるのですが、その時に出てくるお茶菓子が豪華!! シュークリームに、フルーツタルト、苺のロールケーキ、フルーツ盛り…さすが台湾!! これまで色んな研究会に参加したことがありますが、ここが一番美味しかったです。



台湾での国際研究会、コーヒー・ブレイクのテーブル

そんなグルメ王国 - 台湾なんですが、皆さんが台湾に訪れたときに是非とも食べていただきたいものが3つあります。

まずは言わずもがな「小龍包」です。口の中でジューシーな肉汁が溢れ出ます。これは絶対に外してはいけません。そして「牛肉麵」。軟らかい牛肉はもちろん美味しいのですが、何

と言ってもあっさりしたスープが絶品! 気づいた時には全部飲み干していますよ。最後に「^{シャンユーイーメン}鱈魚意麵」。これは実はあまり日本人には知られていないマイナーな食べ物ですが、屋台に行けば食べることができます。鱈魚とは田ウナギのことで、歯ごたえのあるウナギのような食感がします。これと玉葱、にんにくで炒めた餡を揚げ麵に絡めて食べるのです。この甘酸っぱいとりみがやみつきになることでしょう!! さらに美食を極めたい方は台南に行くことをオススメします。台南は台湾の中で最もグルメな町です。

今、格安航空券を使えば往復2, 3万円程度で台湾に行けちゃいます。東京 - 大阪間の新幹線代よりも安く行けたりします。皆さんも是非美味しいものを食べに台湾に行ってはいかがでしょうか。

食べ物の話をしていたらお腹が空いてきましたね。さて、ホルモンうどんを食べに行こうか。

(さいしょうこう・博士課程後期1年)



鱈魚意麵

データベース天文学とバーチャル天文台

本田 敏志

誰でも自宅で研究観測

今や日常生活においても必須となったインターネット。パソコンに限らず携帯電話やスマートフォンからの利用、あるいは自分で意識していなくてもあらゆるところでインターネットが活用されています。インターネットによってやり取りされる情報量は膨大であり、この中から必要な情報を探し出すだけでも大変です。そんなときに便利なのが自動的に散在する情報を収集してデータベース化した検索サイトです。私たちはここでキーワードを入力するだけで関連した情報を引き出すことができます。近年、同じようなことが天文観測の世界でも可能になっていますので、簡単に紹介したいと思います。

観測データのデジタル化

私たちが天体の観測研究を進めるとき、まず最初に行うことは、対象となる天体についてこれまでにどのような観測が行われ、どういったことが知られているのか、などを文献で調べる

ことです。昔は図書館へ行って書庫にある過去の研究論文などを探していたのですが、今ではインターネットを使って簡単に論文を検索し、大半はそのまま読むこともできます（例えば NASA の Astrophysics Data System ADS など：1）。

その上で、対象天体について調べるための観測がまだ十分行われていないと思えば、新たな観測の計画に入ります。天体の素性を調べるためには、多種多様な観測が必要です。例えば、私たちの目に見える光（可視光）で見た場合と、X 線や赤外線で見ただけでは全く違う姿を見せる天体もあります（図1）。

また、刻一刻と様子を変える天体であれば、時刻を変えて観測することによってどのように変化するのか探することができます。天体観測で使われるカメラなどは写真乾板から CCD カメラに代わり、得られる天体の画像ファイルはすべて計算機のハードディスクに保管されるようになりました。観測データのデジタル化によってデータの持ち運びや解析、保管場所の確保な

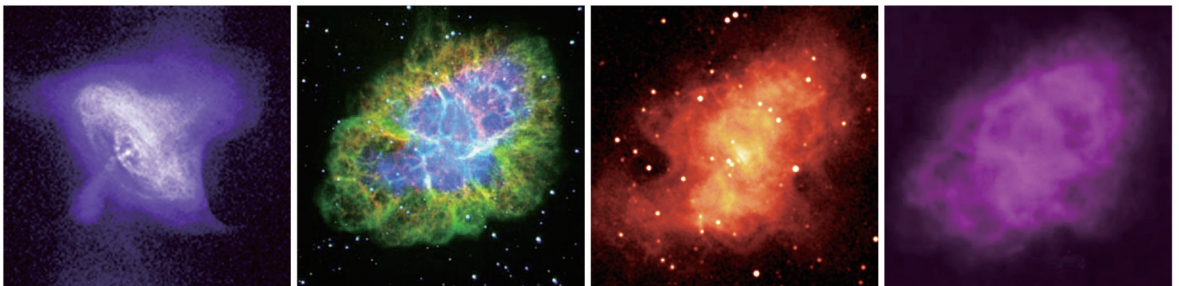


図1：X線、可視光、赤外線、電波でみた、かに星雲。画像はシカゴ大学より。
<http://ecuip.lib.uchicago.edu/multiwavelength-astronomy/index.html>

どで格段に利便性が上がりました。

観測データは宝の山、みんなで使おう。

各観測所で保管されている観測データは、しばらくの期間は観測者だけが独占できますが、その後誰もが使えるようにインターネットを通して公開される場合がほとんどです。国立天文台のすばる望遠鏡の観測データも観測してから1年半経てば原則すべて公開されます(国立天文台のデータアーカイブシステム SMOKA : 2)。ある目的のために観測されたデータでも、別の観点から調べると新しい発見があったり、その後行われた別の観測データと比較することによって当初は見えなかったものが浮かび上がることがあるためです。とりわけ、衛星による観測データはとても貴重なので、観測データを公開することを前提に計画されていることが多いです。また、近年は専用望遠鏡を使って全天を観測するような大規模な観測が行われ、調べたい天体についてはなんらかの情報が得られている場合がほとんどとなりました(スローン・デジタル・スカイサーベイ SDSS 等 : 3)。さらに、観測データを解析し、引き出された各種天体情報についても、文献として出版されると共にインターネットでカタログ化されて公開されます。こうなってくると、新しく観測するまでもなく、各観測所に保管されているデータを集めて調べるだけで、新しい観測研究を進めることができるのです。

データの海に溺れないために

今では世界中の観測所で保管されている観測データは膨大な量となり、しかも日々爆発的に増加しています。その上、インターネット回線も太くなり、大量のデータ転送も可能になっていますし、データを解析する計算機の能力も数年前では考えられないくらい上がっています。一方、人間の処理能力は限られており、観

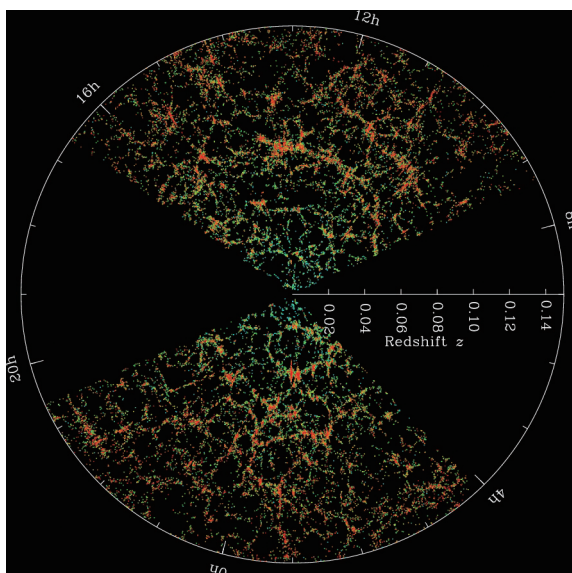


図2：スローン・デジタル・スカイサーベイによる、宇宙の銀河マップ。
(画像はSDSSのホームページより)

測データの山から必要な情報を探し出し、解析を行うことは極めて大変な作業です。そこで、重要となってくるのが各観測データについての情報(メタデータ)をまとめて一元化した情報です。ほとんどの観測所では、メタデータを作成してデータベース化し、こういった観測データを保管しているか簡単に検索できるようなシステムの開発を行っています。このような仕組みが出来上がってくると、今度は世界中に分散配置された観測データのメタデータを統合して、世界中のありとあらゆる観測データを使って簡単に観測研究を進めることが可能になります。そこで、情報学、計算機科学の技術を利用して、分散配置されたデータベースをあたかも一つの巨大データベースとして見せるためのシステムとして、バーチャル(仮想)天文台(Virtual Observatory VO :4)が開発されているのです。

実際の観測とバーチャル天文台での観測

実は、実際の観測とバーチャル天文台での「観測」を比べてみると、それほど変わらないことが



図3：世界中に分散する観測データへのアクセス。(資料提供国立天文台)

わかります。私たちはなやめた望遠鏡で観測する時、観望会の時と違って望遠鏡を直接のぞくことはなく、隣の部屋にある計算機に向かって観測天体の位置情報や観測装置の設定を入力するのです。すると、この情報が望遠鏡や観測装置を制御する計算機に伝えられて、観測が実行され、観測者は向かっている計算機にデータが表示されるのを待つことになります。そして得られたデータから観測装置の特性やノイズなどを除去する処理を行った後、ようやく研究を進めるための観測データとなります。これがバーチャル天文台だと、インターネットにつながったパソコンに向かって、観測天体の情報を入力します。すると入力した情報がデータベース内のデータを検索し、一致するものがあれば即座

に表示されます。もちろん、可視光に限らずX線や赤外線、電波など様々な光(多波長)の観測データについても同時に得ることができます。もし、ここで世界中の観測データを探しても欲しい天体情報が得られなければ、実際の観測を行えば良いことになるのです。さらに、バーチャル天文台には観測データを解析するための機能もありますので、データの解析や、様々なデータとの比較までバーチャル天文台で行い、最終的に得られた結果だけをダウンロードすることで研究のスピードアップも期待できます。

このようにバーチャル天文台を使えば天候に関わらず、観測時間も必要とせず、どこからでも誰でも、自由に世界中の観測データを使うことができるのです。もちろん、バーチャル天文台での観測はタダですし、アマチュア天文家や教育目的の利用も想定してさらなる開発が続けられています。さて、皆さんもちょっと観測してみませんか？

(ほんだ さとし・天文科学研究员)

1: <http://ads.nao.ac.jp>

/abstract_service.html

2: <http://smoka.nao.ac.jp/index.ja.jsp>

3: <http://www.sdss.org/>

4: <http://jvo.nao.ac.jp/>

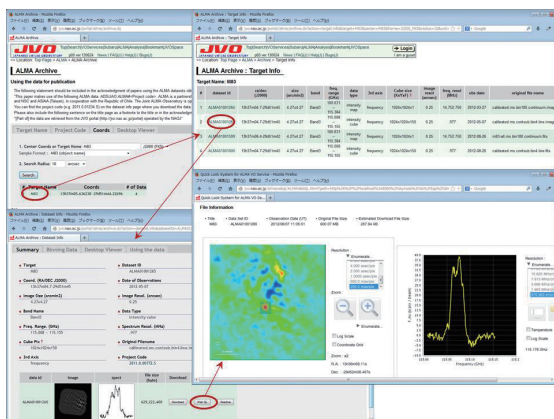


図4：バーチャル天文台(JVO)でアルマ望遠鏡のデータを「観測」。(資料提供国立天文台)

アメリカ地球物理学連合の大会で 研究発表をしました

高橋 隼



2013年12月にサンフランシスコで開催されたAGU（アメリカ地球物理学連合）秋季大会に参加してきました。

とにかく規模の大きい大会でした。地球科学から惑星科学に至るまで幅広い分野を網羅し、22,000人以上の研究者が参加したそうです。同時並行で、さまざまなテーマの無数のセッションが開催されます。

私も選択に迷いながら、惑星科学のセッションや特別講義を回りました。その中でも特に印象に残ったのは、David H Grinspoonさんによる講義です。惑星史的な観点から考える「科学の役割」という高尚なテーマですが、ユーモアを交えながらのお話で聞きやすかったです。さすがカール・セーガンの教え子。人類が地球に及ぼす変化には「意図しない（制御できない）変化」と「賢く意図した変化」の2種類がある（現在の変化は前者）という捉え方は、言われてみるとその通りですが、新鮮味を感じました。

さて、私は「偏光観測」をテーマにしたセッ

ションで、「地球照の偏光観測」について発表しました（内容は本誌2013年5月号参照）。発表後、3-4名から質問の挙手があり、ある程度の関心を持ってもらえたかな、と感じました。

2013年6月にオーストラリアで開催されたAOGSで知り合いになったPadma A Yanamandra-Fisherさん（本誌2013年7月号参照）と再会できました。Padmaさんが偏光セッションの発表者を集めたランチ会を企画してくださいました。おかげで他の研究者とお話しする機会がありました。その中には以前から注目していた研究者もいます。国際研究会の魅力のひとつは、国際的なネットワークをつくることのできる点です。その意味でも、AGU参加は満足できる収穫がありました。

今回のAGU参加にあたっては、天文学振興財団から渡航の支援を受けました。厚くお礼申し上げます。

（たかはし じゅん・天文科学研究員）



AGU 会場のひとつ

すばる望遠鏡で観測してきました

高木 悠平



図1 すばる望遠鏡の観測室にあるてるてる坊主

昨年の12月初旬にすばる望遠鏡で観測を行ってきました。6月に続き（宇宙NOW2013年7月号参照）年に2回、合計6夜も観測ができるという贅沢な思いをさせてもらうことができました。

前回の観測は3夜すべてが快晴だったので、「さすがに今回はそうまくは行くまい…」と思いつつハワイへ旅立ちましたが、1夜は濃霧に包まれたものの、残り2夜はほぼ雲ひとつない中で観測できました。晴れた2夜は埼玉大学の大朝さんらと共に観測していました。彼女らが好天を運んでくれた…のかもしれない。

すばる望遠鏡の観測室にはたくさんのてるてる坊主が飾られています（図1）。国立天文台が主催した子供対象のイベントで、たくさん作ってもらったものを飾っているそうです。日本人にはなじみ深いてるてる坊主ですが、アメリカ人の望遠鏡オペレータさんにとっては珍しいもののようです。「逆さに吊るすと雨になると

も言われているよ」と伝えると、なにやら興味を持ったようで、パソコンでてるてる坊主について調べ始め、「Wikipediaのてるてる坊主のページにすばるのてるてる坊主が載っているぞ!」と喜んでいました。Wikipediaの写真を見て「すばるのてるてる坊主だ」と気づく人はなかなかマニアックな人だと思います。

さて、この観測は12月4、5、7日に予定されていたので、「マウナケアの山頂でアイソン彗星を見られる!」という期待もしていました。観測の準備をしながらカメラを持っていくことも考えていると、本田研究員に「あんまり期待していると肩透かし食らうよ」と言われていたのですが…その後アイソン彗星がどうなったかは、皆様もよくご存じのことだと思います。予言が大当たりしてしまったようです。残念でしたが、ラブジョイ彗星は見ることができました（図2）。

2013年はすばる望遠鏡でかなりの量のデータを取得できましたので、その結果を本誌で皆様に紹介できるよう、精進してまいります。

（たかぎ ゆうへい・天文科学研究員）

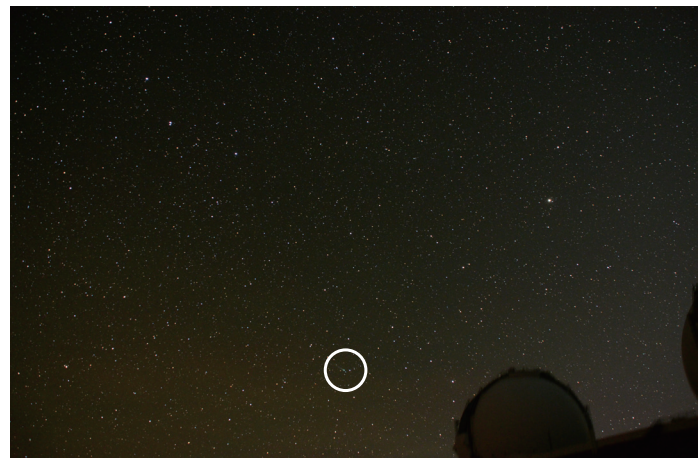


図2 ラブジョイ彗星。右下のドームはケック望遠鏡

新星爆発で分子が作られた

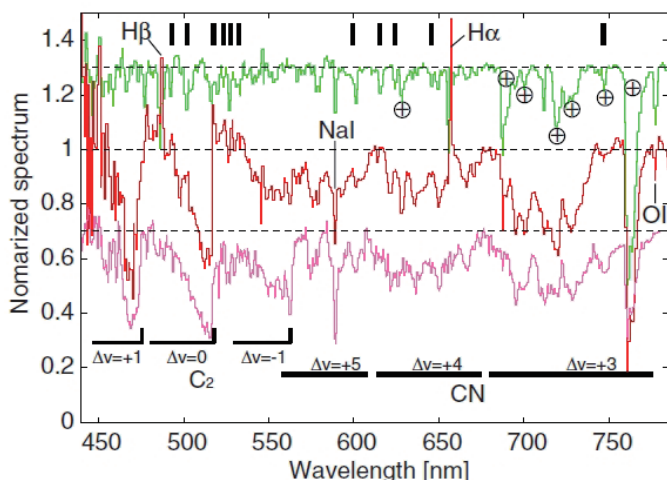
新井 彰

新星は大きく明るい星のように見える爆発現象で、初期の明るい頃は表面温度が7000度～1万度もの高温になると知られています。そのような新星において京都産業大学の長島雅圭さん（大学院生）らと西はりま天文台の筆者からなるグループは、へびつかい座の新星（V2676Oph）の可視分光観測から、この新星の表層に炭素分子（ C_2 ）とシアン分子（CN）が生成された証拠を捉えました（Nagashima et al. 2014, ApJL, 780,26）。これまで新星でのシアン分子の検出はわずか一例（1934年のヘラクレス座新星）で、炭素分子は初めてのことです。新星のような高温環境では分子は存在できず、原子やイオンに分解されるはずですが、どうして今回研究された新星で分子が検出されたのでしょうか？そこには新星爆発初期に起こる「鉄のカーテン期」が関係しています。「鉄のカーテン」は第二次大戦直後のヨーロッパとソ連の政治関係を例えた用語ですね。新星の分

野では、新星の内部からの紫外線が表層付近で鉄など金属イオンに吸収され、それほど表面温度が上がらない時期を「鉄のカーテン期」と呼んでいます。研究グループはこの時期にガスの温度が下がり、分子ができたのではないかと推測しています。

また、新星は隕石に見つかっているプレソーラー粒子（太陽系形成前粒子）に含まれる窒素同位体（少し重たい窒素 ^{15}N ）の供給源であるという理論予想があります。今回の観測で窒素を含むシアン分子（CN）が新星で検出されたことで、原子スペクトルだけでは推定困難な窒素同位体の放出量を調べるための道が拓ける可能性があります。新星の初期段階はめまぐるしく温度や密度などが変化するため全容理解は容易ではありませんが、今回の研究成果は、新星爆発初期のガス放出現象やダスト生成現象の機構解明に繋がると期待されます。

（あらい あきら・天文科学研究員）



炭素分子が見つかった新星の可視光スペクトル（赤、緑）と低温星のスペクトル（ピンク）。グラフの横軸は波長（nm）、縦軸は各波長での相対的な明るさ。まず、赤色のスペクトルに注目してほしい。炭素分子（ C_2 ）とシアン分子（CN）の分子吸収帯が、数十nmの幅の凹みを作っている。緑のスペクトルはその2日前のスペクトルである。2日前には分子の吸収帯はみられなかったことから、新星の表層で急速な分子形成が起こったことが分かる。同様の吸収帯が見られる一般的な低温星のスペクトルと比較すると、高温の新星で一時的に低温星のようなスペクトルを示したことがよく分かる。（Nagashima et al., 2014, ApJL, 780, 26より引用）

★1日(水) この職場に勤務して19年目の年がスタート。初めて大撫山からの初日の出を見る(先月号裏表紙の写真)。80人ほどの一般の方も見に来られていた。いい年になりますように。

★4日(土) 今年の初出勤、初観望会当番。参加された家族2組に木星を見てもらう。

★5日(日) 観望会、フランス人の方を含む30名程の参加。冬としては珍しい良好シーイング。しかも、木星の大赤斑がほぼ中央に来ていた。「これは台風のようなものです」と解説したら「何ヘクトパスカルですか？」と問われる。う〜ん、難問。

★6日(月) NHK ラジオ第1『すっぴん』で昨年11月に出版した著書「宇宙人の探し方」が紹介される。

★8日(水) 伊藤センター長は東京、石田副センター長は京都へそれぞれ出張。坂元専門員と田中事務員は12日のお餅つきの臼と杵をかりに役場上月支所へ。

★9日(木) 昼間に突然の吹雪、太陽モニター望遠鏡のドーム自動緊急クローズ。

★11日(土) 今年初の友の会例会。高木研究員によるアイソン彗星についての講話など。

★12日(日) 恒例の例会お餅つき大会。

★16日(木) 宇宙NOW 1月号の郵送用袋入れ作業。途中で坂元専門員は別件で郵便局へ。石田副センター長は講義へ、木南事務員は接客で作業から離脱。とうとう最後は森鼻研究員と私の二人だけでやることに・・・。

★20日(月) 理学部の3回生向けの研究室紹介。

★21日(火) プロジェクト学習で本田研究員が附属中学へ出向。ロンドン大学天文台で

M82 銀河に超新星が発見される。

★23日(木) 東京FMが来台、インタビューを受ける。楽しい収録で30分くらい話したが、実際の放送は4分程度とのこと。小型人工衛星を開発している香川大学の関係者らが来台。衛星観測予定の新井研究員と打合せ。観望会は最高シーイング。木星の縞が最低7本見える。シリウスの伴星も余裕で確認できた。M82 銀河に出現した超新星もオレンジ色に輝いていた。

★24日(金) 観望会で「ソンプレロ銀河というのは、メキシコの帽子からのネーミングです」と解説したら、参加者の中にメキシコの方が。盛り上がる。

★25日(土) 「正しい宇宙人の探し方」と銘打って静岡大学浜松キャンパスで講演。

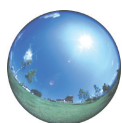
★27日(月) 圓谷講師、最近では教育資料用の天体撮影に凝っている。今日は馬頭星雲を撮影(下)。

★28日(火) 国立天文台の竹田洋一氏、なゆたでの公募観測に。

★30日(木) 佐用町のケーブルテレビでキラキラchが復活することに。第1回目の出演は伊藤センター長。インタビューを受ける。

★31日(金) 60cmのドームの修理にメーカー来台、高橋研究員が「監督」。





Come on! 西はりま



望遠鏡にチャレンジ

望遠鏡を購入したものの使い方がいまいちわからない。望遠鏡を買いただけで何を参考にして選んだらいいんだろう。自分の望遠鏡を持ちたい、使えるようになりたい。そんなみなさんのお悩みを解決する講習会です。ご自身の望遠鏡を持ってきていただければその使い方をスタッフとともに練習することもできます。

日時：3月15日（土）

16:00～21:00

＊なゆた望遠鏡での観望会には参加できません。

定員：20名（要申込）

参加費：無料

申込：氏名、電話番号、住所、参加予定人数と、機材を持ち込まれる場合はその機種を電話またはメールでご連絡下さい。 電話：0790-82-3886 メール：harima@nhao.jp



春休み期間の「昼間の星と太陽の観望会」

3月21日（金）～4月7日（月） 毎日開催

西はりま天文台北館の60センチ望遠鏡を使って昼間に見える明るい星や、太陽観測用の望遠鏡で太陽を観望します。悪天候の場合は同南館の「なゆた望遠鏡」をご案内いたします。

【時間】

1回目：13時30分から

2回目：15時30分から

【場所】

天文台北館4階観測室

【対象】

一般（参加無料、申し込み不要）

【お問い合わせ】

天文台 0790-82-3886





西はりま天文台 インフォメーション



3/8

第143回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：3月8日（土）18：30 受付開始、19：15～24：00

内容：天体観望会、テーマ別観望会、クイズ、交流会など

テーマ別観望会

A: なゆた望遠鏡で春の銀河を見よう

B: 60cm 望遠鏡で火星を見よう

C: ちょっとメシエマラソン

費用：宿泊 大人 500 円、小人 300 円（グループ棟の場合）

※今年度は友の会から宿泊料金の助成があり、シーツ代込の料金です。

朝食 500 円（希望者）

申込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：reikai@nhao.jp（件名を「Mar」に）

締切：グループ棟泊、日帰り 3月1日（土）

家族棟宿泊 2月22日（土）

例会参加申込表

会員 No.	()	氏名	()
宿泊棟	家族棟ロッジ / グループ用ロッジ		
	大人	小人	合計
参加人数	()	()	()
宿泊人数	()	()	()
シーツ数	()	()	()
朝食数	()	()	()
	男性	女性	
部屋割り	()	()	
グループ別観望会の希望			()

4/12

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：4月12日（土）19：00 受付

内容：60cm 望遠鏡を使って様々な観測体験をします。技術や知識を身につけ、サイエンス

ティーチャーとして活躍する方も誕生しています。天体写真を撮ることもできます。

費用：宿泊…大人 750 円 小人 250 円 シーツ代は別途 250 円 ※朝食の申し込みは不可

場所：天文台北館 4 階観測室

定員：20 名

申込：申込表（右表）を参考に、下記の方法でご連絡下さい。

電話：0790-82-3886 FAX：0790-82-2258

e-mail：tomoobs@nhao.jp（件名を「Apr」に）

締切：4月5日（土）

観測デー参加申込表

会員 No.	()	氏名	()
参加人数	大人 ()	小人 ()	
宿泊人数	男性 ()	女性 ()	
当日連絡先	()	()	

友の会例会、お申し込みのキャンセルについて

例会のお申し込みの締切は、グループ用ロッジの場合、通常 1 週間前の土曜日です。天気の具合もありますが、基本を守っていただき、

直前のお申し込みや、やむを得ない場合を除いてのキャンセルは控えていただくよう

お願いいたします。

なお食事のお申し込みをされた場合、

3 日前までは無料、2 日前 20%、前日 50%、当日 100% のキャンセル料

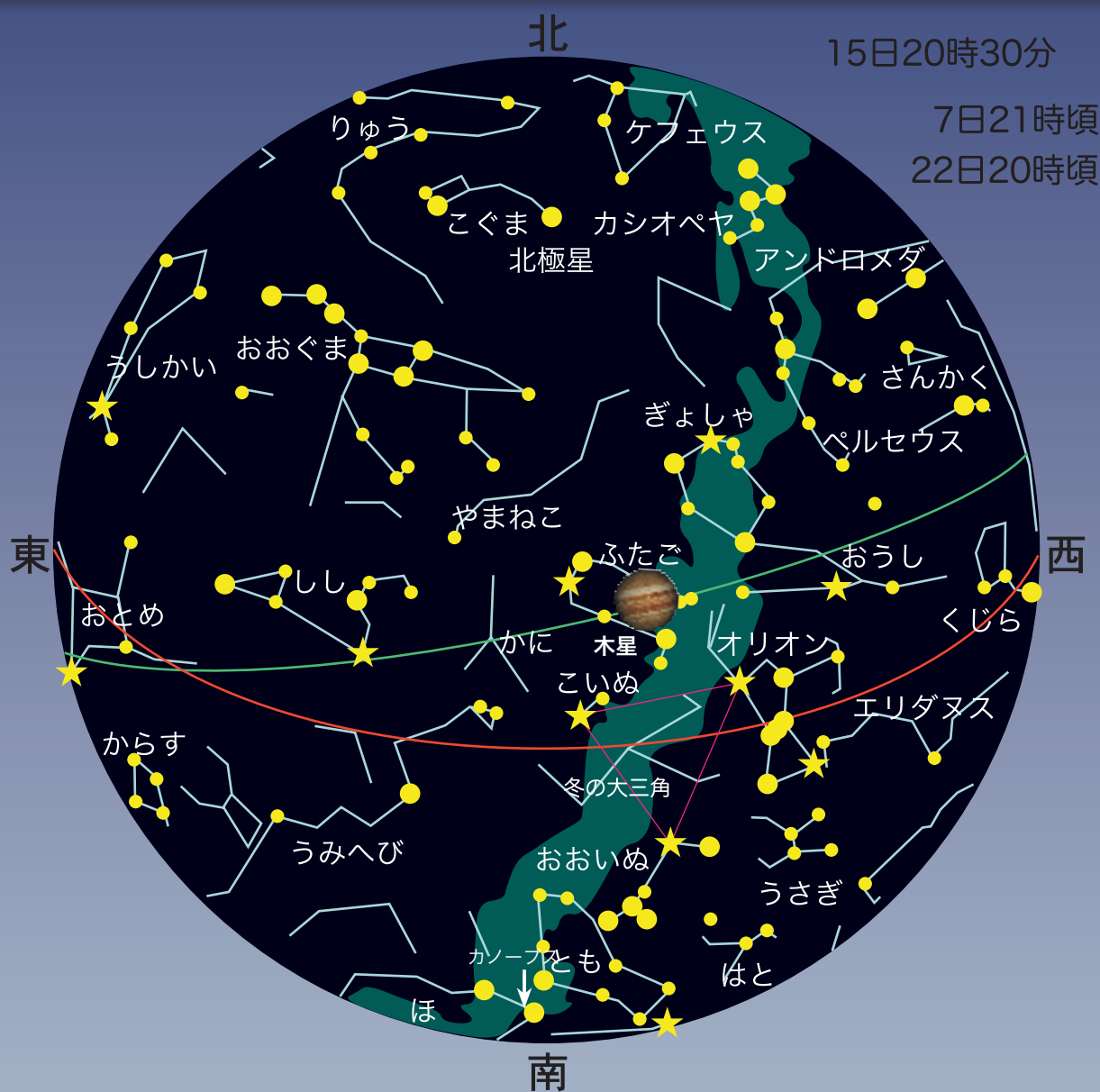
をいただきますのでご了承ください。

友の会会員の特典のお知らせ

友の会の方は来園時に会員カードご提示で

☆ 『喫茶 カノープス』の飲食代 10% OFF

☆ ミュージアムショップ『twinkle』でのお買い物 1000 円以上で 10% OFF
になります。ぜひご活用ください。



3月のみどころ

木星は今月も見頃です。オリオン星雲はもうそろそろ見納めになります。春休み期間中を目処にお越し下さい。東にはしし座に続いておとめ座も見えてきて、通な人にとっては系外銀河の観測時期がやってきました。

今月号の表紙

新しくなった「ほしまる」

みんな、こんにちはまる〜。ボクが地球にやってきて20年近くが経ってたまる〜。体もあちこち痛んできたので、このあいだ、オリオン座の母星に帰省して、地球でも最近実用化されそうな『再生医療』技術で体を新しくしたんだまる〜。ちょっと調子に乗って若返りすぎちゃったけど、これからもよろしくまる〜。