

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.310 1

2016



- | | | |
|-------------|---------------------------------|--------|
| パーセク： | 「主観」の星空 | 大島 誠人 |
| おもしろ天文学： | 天の川銀河からの X 線放射の謎 | 森鼻 久美子 |
| from 西はりま： | なゆた望遠鏡 地球スイングバイ中のはやぶさ 2 の撮影に成功！ | 加藤 則行 |
| | 雨降りのキャンドルナイト | 圓谷 文明 |
| AstroFocus： | 太陽近傍の若い星の 3 次元密度分布図 | 石田 俊人 |

「主観」の星空

大島 誠人

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

西はりま天文台にやってきてから、大口径の主鏡で天体を眺める機会が増えた。

よく言われることだが、目で直接見る星雲や星団の姿は写真とは随分違う。これは、単純に写真のほうが綺麗という話ではない。例えば、闇の中にぼっかりと浮かんだリング状星雲 M57 や球状星団 M13 の中に吸い込まれるような感覚は写真を穴が開くほど見ても体験できない。

目で見るのと写真での違い、といえは月食などもそうだ。眺めたときの月食の欠けぎわはぼんやりしているし、既に欠けた部分は皆既でなくともあの独特の色合いをしている。一方写真にとった月は輝いている部分に露出を合わせるから欠けぎわはクッキリしているし、露出時間によって欠けぎわの位置さえ変わってくる。それより何より、ぼわんとした皆既中の月は、写真におさめた時の姿とは似ても似つかない。

そういえば、私が生まれる少し前にメキシコの火山が噴火した影響でほとんど見えない皆既月食があった、と聞いて当時の天文雑誌を繰ってみたことがある。黒い月を見てみたかったからだが、雑誌の投稿欄はいつもと同じ赤銅色の月だらけで拍子抜けしてしまった。人間は露出や感度を変えられないし、光の感じ方もフィルムとは違うせいだろう。写真は客観的というけれど、こうなるとどちらがどちらなのか、よく分からなくなってしまう。

先年亡くなった芸術家の赤瀬川原平氏がとある天文雑誌のコラムの中で、皆既日食について「色や形はたしかに似ている。写真でも近似値は出る。でもあと少しのものがぜんぜん違う」と評していたことがある。そして、どう違うのかというのは言葉では説明しにくい、と。赤瀬川氏はここまで差が出る現象は日食以外では珍しいのでは、としているけれど、これ、多かれ少なかれ他の天体を見るときなどにも言えることなのではないだろうか。

さて、天文学は科学だから、客観的にものを見なくてはいけない。これは当然、必要なことだ。でも一方で、客観的とは何かを省略することでもある。一つ間違えば野球の腕前を握力の数字で測ってしまうような勘違いにつながりかねない。

だから大事なものは、今自分は何を省略して何を数値化しようとしているのか。そこを意識していくことではないだろうか。芸術的な感性みたいなものがまるでない私としては、せめてそんな形で「主観」に敬意を払っていきたいと思うのである。

(おおしま ともひと・天文科学研究員)

天の川銀河からの X 線放射の謎

森鼻 久美子

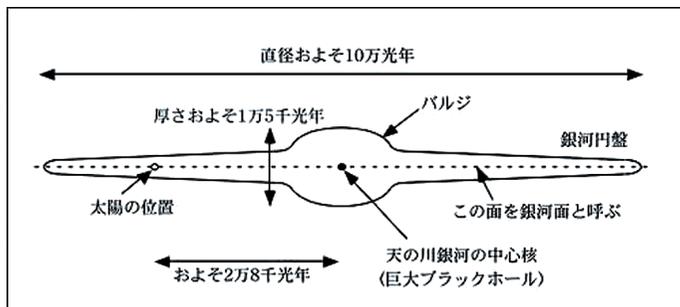


図1：天の川銀河の構造 (JAXA/ISAS)

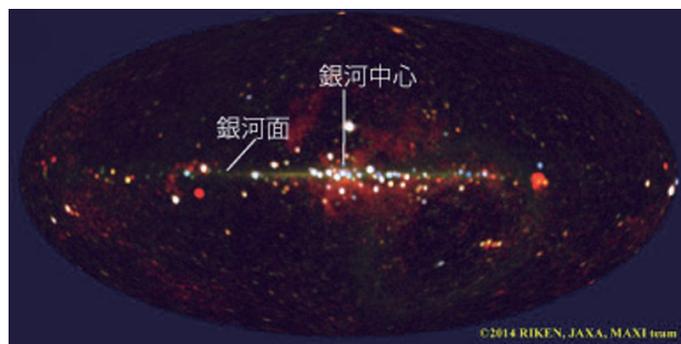


図2：X線の全天マップ。明るい点源はブラックホールや中性子星を表す。リッジ放射は明るい点源の背景のもやもやした放射 (JAXA/RIKEN)。

呼びます。この銀河面を可視光ではなくX線でみると、図2のように見えます。明るく輝くのはX線で輝く星（多くはブラックホールや中性子星）でその背景に、ぼんやりと広がって見える放射があります（図2ではやや黄色）。私はこの見かけ上広がったX線放射（銀河面リッジX線放射、以後リッジ放射、リッジとは「尾根」という意味）について研究しています。このぼんやりともやもやしたリッジ放射からのX線放射の存在は、1980年代から知られていました。そのX線強度は、

過去の宇宙NOWの自分の記事を見返すと、どうやら自分の研究について直接書いているものがないことに気づき、今更ですが私の研究について今回は紹介したいと思います。

天の川銀河からの X 線放射

西はりま天文台からも夏の晴れた日の夜には綺麗な天の川をみることができます。天の川銀河はアンドロメダ銀河などとよく似た渦巻銀河で、その中心部分が膨らんでいます（図1）。私たちの太陽系はこの中心から約2万8千光年離れた端の方に存在します。普段目にする天の川銀河は、地球から私たちの銀河を横向きに見たものであり、円盤に沿った面を「銀河面」と

くらい（銀河系内の明るいブラックホールと同じくらい）に相当する明るさで、温度は数千万度、エネルギー密度は $\sim 10 \text{ eV/cm}^3$ 程度にもなります。これほど高温の電子を天の川銀河の重力で閉じ込めておくことは難しいため、リッジ放射の起源は発見以来謎でした。その起源として、(1) 銀河面に沿って広がった高温のプラズマであるという説と(2) 位置分解能が悪いため未分解の暗いX線点源の集まりであり、X線天文衛星でみるとあたかも広がってもやもやした放射に見えるのではないかと（X線天文衛星の観測装置は、可視光装置などに比べて目が悪い）という説の2説が30年以上言われてきましたが、解決には至りませんでした。

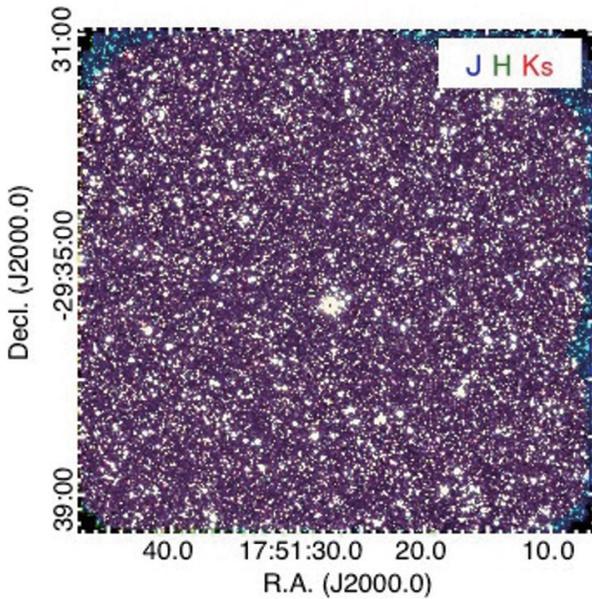


図3：リッジ放射のある領域の筆者が取得した近赤外線画像（視野約8分角）。

大きな進展

リッジ放射は広がったX線放射なのか、暗いたくさんのX線星の集まりなのか？その答えを知るには、位置分解能に優れたX線天文衛星で長い時間をかけて撮像し、暗いX線点源に分解されるかどうかを調べる必要があります。発見以来長らく、暗いX線点源を分解できるほど目の良いX線天文衛星はありませんでした。しかし近年、大きな進展がありました。優れた位置分解能を持つ米国チャンドラX線衛星（分解能：約0.5秒角、1秒角=1/3600度）が1999年に打ち上げられ、2008年にリッジ放射の1領域で約100万秒という長時間の観測が行われました。これにより、リッジ放射の約80%が点源に分解されたのです^[1]。その結果、リッジ放射は暗いX線点源の重ね合わせである説が有力となりました（もちろん、1つの領域で調べられただけなのでまだまだ議論の余地はあります）。

暗いX線点源の正体は？

では、暗いX線点源の正体は何なのでしょう？数千万度の高温を発生し、大量に存在するX線点源は簡単には見つかりません。ブラックホールや中性子星は暗いX線点源よりもっと明るく、超新星残骸や普通の星では温度が低すぎます。考えられている候補としては、太陽質量の8倍以下の質量を持つ星が一生の最後にとる形である白色矮星連星系や恒星同士の連星系が、フレアの時に放射するX線温度から有力候補と考えられています。

しかし、X線の観測だけでは個々の天体がX線で暗く銀河面の吸収が大きいため、個々の正体を探ることは難しいです。約100万秒観測しても、1つのX線点源に対して集めることができるX線光子の数はせいぜい10個程度です。そこで私は、銀河面の吸収の影響を受けにくい近赤外線に着目しました。X線により検出された暗いX線点源に近赤外線に対応する天体がないか近赤外線撮像観測を行い、1つ1つ調べ

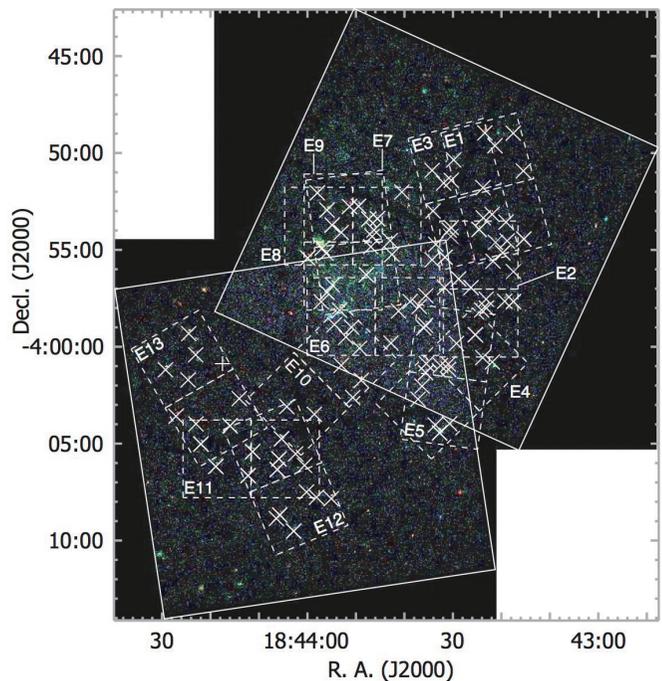


図4：チャンドラ衛星によるX線イメージの上に、近赤外線に対応がしたX線点源の位置を×印でプロットした図。点線はすばる望遠鏡多天体近赤外線撮像分光装置の視野を表す。×印の場所に存在するX線点源の近赤外線スペクトルを得た^{[2][3]}。

ました。図3は1つの領域の近赤外線画像です。銀河面なので非常に星が多く、X線点源とのマッチングはかなりの労力を要しました。図4はX線で銀河面のある領域を撮像した画像の上に、近赤外線でも対応があった天体に×印をつけています。

これら近赤外線に対応があった天体を今度は、ハワイにあるすばる望遠鏡に搭載されている多天

体近赤外線撮像分光装置で観測しました。星の多い銀河面において、より効率よく分光し、星のスペクトルを得るには1個1個分光するより、一気に数十天体を分光可能な多天体分光の方が適しています。このようにして得られた暗いX線点源の65個の近赤外線スペクトルとX線での特徴を合わせて、その正体を探りました。

分かったこと

その結果、暗いX線点源は大きく分けると次の3種類に分類できました。(A) X線で青く、近赤外線では水素の輝線を持つスペクトルを示すもの(2天体)、(B) X線で赤く、近赤外線では低温の星のスペクトル(NaI, CaI, COの吸収線を示す)もの(46天体)、(C) X線で青く、近赤外線では低温の星のスペクトル(NaI, CaI, COの吸収線を示す)もの(17天体)。(A)、(B)はその特徴からそれぞれ白色矮星連星系(A)、近傍のフレア星(B)と考えられ、これまでリッジ放射の起源天体として推測されていた種族です。一方、(C)はこれまで考えられていなかった種族で、初めて見つかりました。さらに、(C)に分類されたX線点源を重ね合わせたX線スペクトルは高温のX線放射を持ち、リッジ放射の高温成分に寄与している可能性も出てきました。

しかし、まだ私が調べた領域はリッジ放射の

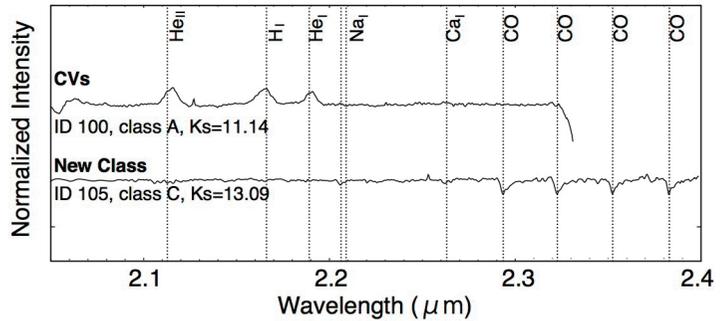


図5：すばる望遠鏡多天体近赤外線撮像分光装置により得られた近赤外線スペクトルの例。Class A, Cはそれぞれ本文中の(A), (C)に対応する。(A)が白色矮星連星系と考えられるスペクトル、(C)が今回新たに見つかったタイプの天体のスペクトル^[3]。

1つの場所にしか過ぎません。他の場所ではどのようなになっているのかを今後考えていく必要があります。また、(C)の天体は一体何なのか？を探っていければと思います。

(もりはな くみこ・天文科学研究員)

<参考文献>

- [1] Revnivtsev, M., Sazonov, S., Churazov, E., et al. 2009, Nature, 458, 1142
- [2] Morihana, K., Tsujimoto, M., Yoshida, T., & Ebisawa, K. 2013, ApJ, 766, 14
- [3] Morihana, K., Tsujimoto, M., Pierre, D., Yoshida, T., Suzuki, K., and Ebisawa K., submitted to PASJ

なゆた望遠鏡 地球スイングバイ中の はやぶさ2の撮影に成功！

加藤 則行



2015年12月3日夕方から宵の口、日本の小惑星探査機はやぶさ2は、地球スイングバイを行うため、地上約3090キロメートルの距離まで地球に接近しました。兵庫県立大学西はりま天文台は、3日18:00ころ、地球に接近したはやぶさ2を国内最大口径2メートルのなゆた望遠鏡で撮影することに成功しました(図1)。観測は、その後約1時間にわたり行い、数多くのはやぶさ2の画像を取得できました

撮影に当たっては、前日までなゆた望遠鏡の動作チェックを行い、はやぶさ2が地球の影に入って観測できなくなるまで、はやぶさ2を追尾できると確認しました。当日は、本田研究員を中心に高橋研究員と高木研究員、伊藤センター長が観測を実施、18:00ころに見事は

はやぶさ2の姿を捉えることに成功しました(図2、図3)。

現在、はやぶさ2は地球スイングバイによる軌道変更に成功し、小惑星リュウグウへ順調に飛行しています。小惑星リュウグウは、以前なゆた望遠鏡が参加した共同観測の結果より、自転速度が極端に速くない小惑星であると確認され、はやぶさ2の目的地にふさわしいことがわかりました。はやぶさ2は、2018年にリュウグウへ到達し、2020年に“お宝”を手に地球へと帰還する予定です。

(かとう のりゆき・天文科学専門員)

※今回の観測は、JAXA はやぶさ2プロジェクトからはやぶさ2の位置データを提供していただき、「はやぶさ2地球スイングバイ」観測キャンペーン」の呼びかけで実施されました。

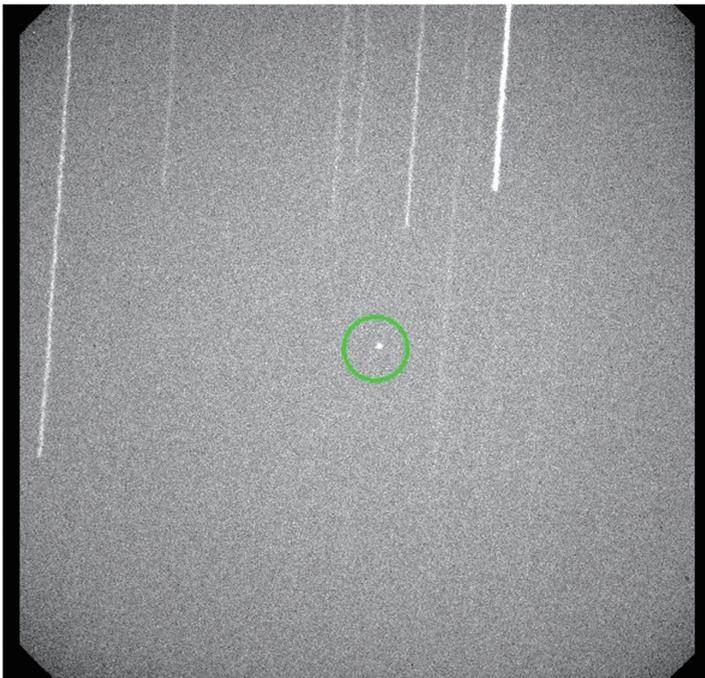


図1：なゆた望遠鏡と可視多波長撮像装置MINTによって撮られたモノクロ画像を処理したもので、緑の丸で囲った光の点がはやぶさ2。撮影時刻は18:00ころで、露出は10秒。線のようなものは背景の星。なゆた望遠鏡を、はやぶさ2の移動にあわせて動かしながら撮影したため、星は線のように伸びて写っている。

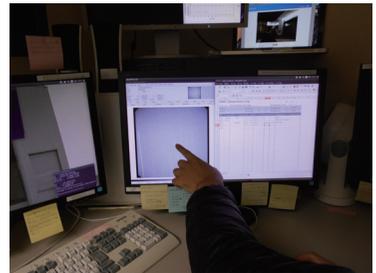


図2：撮影成功の瞬間。見事ははやぶさ2を捉えた。

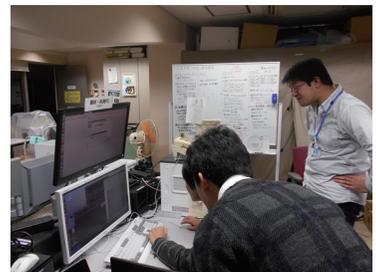


図3：撮影成功の報を聞き駆けつけた筆者（一番右）。このあと即座に報道機関へプレスリリースを発表した。その後、電話の嵐があったことは言うまでもない。

雨降りのキャンドルナイト

圓谷 文明



気がつけば2000年に始まって16回を数える「星の都のキャンドルナイト」ですが、今回は私の知る限り最も悪条件での開催となりました。雨です。しかも本降りです。屋外の敷地にキャンドル設置をあきらめたのは開始以来初めてではないかしら。

吹き込む雨滴で消える灯火に気を使いながら軒先にキャンドルを灯します。一時は霧で視界がかすむこともありましたが、それでも小林憲正

先生の講演会に40人、観望会に代えて実施した3Dシアター「Mitaka」の上映会と、なめた望遠鏡の見学など、宿泊者も合わせておよそ70名の参加がありました。今年のキャンドルナイトは月の条件も良いので晴れば素敵なイベントになると思います。今から期待していただければ幸いです。

(つむらや ふみあき・講師)



キャンドルナイト 16年の歴史上最悪の本降り



小林憲正先生の講演「宇宙に生命の起源を探る」は興味深い内容もさることながら、わかりやすいお話で好評でした。



雨の中やってきてくれたお客さんとお友達になってほしまる君も大喜び。



雨では出番なしの望遠鏡。それでも見学会に結構な人数が参加されました。鳴沢専門員の話にも熱がこもります。

キャンドルナイトではミュージアムショップ Twinkle が飾り付けるおしゃれな室内キャンドルやクリスマス飾りの小物類も見所のひとつ。来年はどんなキャンドルが見られるでしょう。

注目の話題を解説！

Astro FOCUS

太陽近傍の若い星の3次元密度分布図

石田 俊人

外から見ると一目でわかるのに、中からでは全体のようなすがわらないということがあります。たとえば日本の精度の良い地図ができるまでには、かなり時間がかかりましたが、今では人工衛星からの画像で一目でわかります。宇宙でも同じように、太陽近傍の地図などは、まだわからないことも多いのです。

最近、太陽近傍の新しい地図を作成する研究の結果が報告されました。スペインの Bouy とオーストリアの Alves は、HIPPARCOS 衛星によって距離がわかる青い星、つまりスペクトル型が O と B の恒星の3次元密度分布図を太陽近傍 500 パーセク（約 1600 光年余り）以内について作成しました (Astronomy and Astrophysics 583, A26, 2015)。HIPPARCOS 衛星は、ESA が 1989 年に打ち上げたもので、近傍の多数の恒星について正確な距離を出しました。今回の研究は、使用したデータは少し前に出ているものですが、3次元密度分布地図にするところで最近進歩した技術を使っています。また、スペクトル型が O や B といった星は、できてから短い時間しか存在しませんので、その密度が高いところは、最近、星が作られた領域ということです。

出来上がった3次元地図を見ると、3つの大きな青い星の連なりがあることがわかります。一つ目は、さそり座からおおいぬ座にかけて、距離にして 350 パーセクにわたる領域。二つ目は少なくとも 250 パーセクにわたっており、ほ座の方向にあります。そして、三つ目はオリオン座方向にあります。また、これら

3つの連なりの中にある一つ一つの星団は、ほぼ年齢の順に並んでいることもわかります。さらに、それぞれの連なりの中に、これまでは知られていなかった恒星の集団を見つけています。そのうちの一つは、オリオン座のベテルギウスといっしょに生まれた集団ではないかとのこと。他にもさまざまなことが指摘されています。

もう一つ興味深いのは、この論文の電子版では作成された3次元密度分布地図をぐるぐる回したりできることです。ブラウザ上で回すことができるデータもあります。ご興味のある方はお試しください。

(いしだ としひと・副センター長)

ブラウザ向け低解像度版

<http://sci.esa.int/hipparcos/ob-stars-interactive>

高解像度版

<http://sci.esa.int/hipparcos/ob-stars-interactive-hr>
研究論文

<http://www.aanda.org/articles/aa/abs/2015/12/aa27058-15/aa27058-15.html>



太陽近傍を3次元地図にする。画像提供 ESA。

★3日(木) 本田、高木、高橋の各研究員と伊藤が「なゆた望遠鏡」を使って、地球に接近した「はやぶさ2」を撮影。事前に告知された座標がほぼ正確で、見事に撮影成功。加藤専門員はマスコミ各社の対応に追われました。神戸新聞などに写真が掲載されました。

★4日(金) 石田副センター長と本田研究員はプロジェクト学習のため県立大学附属中学校へ。研究会のためパリに出張していた森鼻研究員が無事に帰国。

★6日(月) 大学院生の秋本さんが「なゆた望遠鏡」の可視分光装置を使って、活発な前主系列星を観測。卒業研究生の池邊さんは、「なゆた望遠鏡」の同時偏光撮像分光装置を使って木星を観測。二人ともいい成果をあげてください。

★7日(月) 本日から一週間ほど、東京大学の満田さんらが公募観測のため滞在。自分たちが製作したLISSという観測装置を使って、超新星や銀河などの観測をしました。高橋研究員と森鼻研究員らが日中に装置交換を行いました。

★14日(月) 大学院生の細谷君が、LISSを用いて星形成領域を観測。

★15日(火) トライやるの発表会のため、鳴沢専門員は県立大学附属中学校へ。

★16日(水) 教授会のため伊藤は県立大学理学部へ。大学院生の蔡君の博士論文予備審査が無事に通過しました。本審査に向けてラストスパートをしてください。

★21日(月) 卒業研究生の橋本君は、同時偏光撮像分光装置を改良中。設計した部品が天文

台に届く。同じく卒業研究生の渡邊君は、夏に撮った分光データの解析に苦戦中。がんばれ。

★22日(火) 兵庫県立八鹿高校と日本女子大学附属高校が来訪。高橋研究員と大島研究員が講義や観測実習などを行いました。今年後半はたくさん的高校が天文台を訪れました。天文台に来た人の中から、兵庫県立大学に入学する人が現れてくれるとうれしいです。

★23日(水) キャンドルナイト(写真およびP7参照)。圓谷講師が企画を練ったのに、あいにくの天気。講演会は横浜国立大学の小林憲正先生による宇宙生命学のお話。「生命の指標"L"をいかに認識できるか」という問いかけが新鮮でした。



★25日(金) 高木研究員と伊藤は、なゆた望遠鏡の主鏡などを再蒸着するための打ち合わせで、茨城県の工場に出張。再蒸着本番で使用する治具を用いて、朝9時から夜7時半まで手順を確認。

★27日(日) 仕事納め。ここには書ききれませんが、天文台のスタッフはこの他にも出前授業や出前観望会などに数多く出張しています。また、天文台を訪れた高校や団体などに、講義や観測実習、施設案内なども行っています。本年も多くの方にご利用いただきありがとうございました。来年もどうぞよろしくお願い致します。



Come on! 西はりま



1月上旬から3月は なゆた望遠鏡の運用を停止します

2016年1月上旬から3月にかけては「なゆた望遠鏡」の主鏡を7年ぶりに再メッキする予定です。この期間中は「なゆた望遠鏡」による観望会や見学はできません。夜の観望会は60cm望遠鏡を使って実施いたします。なゆた望遠鏡の性能を維持するために必要な措置となっています。ご理解いただきますようお願い申し上げます。

なお運用再開の具体的日程につきましては、確定次第、ホームページ上でお知らせいたします。ホームページをご確認いただくか、電話、メールにてお問い合わせください。

兵庫県立大学 西はりま天文台 ホームページ：<http://www.nhao.jp>

電話：0790-82-3886 メール：harima@nhao.jp



再メッキされた主鏡が搬入される様子 2009年3月16日

宇宙 NOW では友の会会員からの投稿記事を募集中です！

宇宙 NOW 編集部では友の会会員様からの投稿記事と投稿画像を募集中です。

募集の対象となるコーナーは次の4つです。

- ・パーセク
星や自然、友の会のことなどを綴るエッセイ
[文字数 800 字程度。関連する画像、イラストなど 2 枚]
- ・from 西はりま
友の会行事や個人活動の報告や紹介
[文字数 800 字程度。関連する画像、イラストなど 2 枚]
- ・Come on! 西はりま
会員企画の会合や参画イベントの宣伝
[文字数 400 字程度。関連する画像、イラストなど 1 枚]
- ・投稿画像
天体写真や当施設を含む風景写真など
[JPEG。文字数 400 字以内のコメントと撮影データ]

投稿要件：

原稿は「テキストファイル」を電子メールに添付してください。字数制限厳守をお願いします。

画像やイラストは 1000×1000 ピクセル以上の JPEG。電子メールにファイルを添付してご投稿ください。

掲載号にご希望がある場合は、その旨をメールにお書き添えの上、掲載希望月の1ヶ月前の15日までに投稿願います。ただし記事の掲載に際しては必ずしもご希望に添えない場合もございます。原稿の訂正やページレイアウトはメールにて投稿者に送付し事前に確認をしていただきます。

採用された原稿は宇宙 NOW への掲載1回のみ使用いたします。

バックナンバーは PDF 化され Web 上で公開されます。

採用された方には記念品を贈呈します。

投稿は「氏名(よみがな)、会員番号」をお書き添えの上、下記のアドレスまでお願いいたします。

宇宙 NOW 編集部(メール) now@nhao.jp
電話によるお問い合わせ 0790-82-3886 (圓谷)



西はりま天文台 インフォメーション



2/13

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：2月13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「Feb」に）
 締切：2月6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 | () | () | () |

3/12

第155回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：3月12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
 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5日（土）
 家族棟宿泊 2月13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 | () | | |

直前のお申し込みや、キャンセルは控えていただくようお願いいたします。

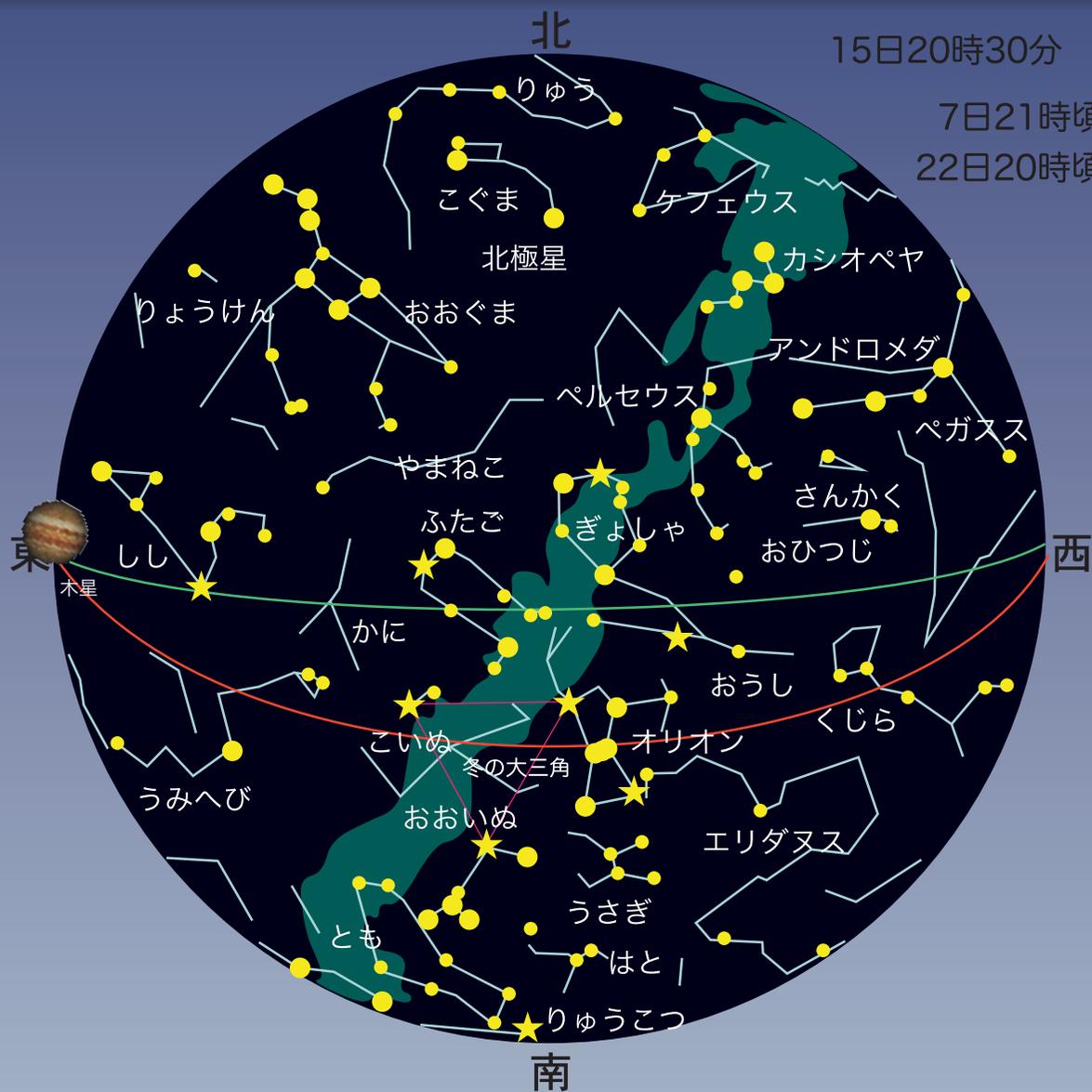
お食事のお申し込みについては、3日前までは無料、2日前 20%、前日 50%、当日 100%のキャンセル料が発生します。

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。ぜひご利用ください。



2月のみどころ

空の中心には冬の星座が居座ってシリウス、リゲル、ベテルギウス、プロキオン、アルデバラン、ポルクス、カペラと1等星が賑やかです。

東の空には春の足音。しし座とおおぐま座が姿を現しています。そして地平線近くに木星が出かかっています。少しの夜更かしを覚悟すれば望遠鏡で縞模様とガリレオ衛星を拝めます。

今月号の表紙

「厳冬の朝霧と朝日」

2015年(昨年)1月25日撮影。冬は放射冷却で冷えた街の空気が水蒸気を氷結させてしまうので朝霧の時期ではないのですが、条件さえ許せばこんな朝もあるようです。夜間が薄曇りで放射冷却が弱かったのかもしれない。