

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.302 2015 **5**



パーセク : データの保険
おもしろ天文学 : 冴えない星たちの目立ち方
from 西はりま : JICA 研修生バスツアー
西はりま天文台は 25 才になりました
AstroFocus : ひとりぼっちで生まれる星

高木 悠平
大島 誠人
森田 朱美
鳴沢 真也
伊藤 洋一

データの保険

高木 悠平

Essay

PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

出勤のときに使っている自家用車の保険が間もなく切れる時期になり、例年のように更新の連絡がきました。無事故なので安くなるなと思っていたところ、なぜかわずかに高くなっていて、ちょっとした憤りを覚えながらよくCMなどで聞く「保険の見直し」をしはじめました。

さて、どのようなお仕事でも同じだと思いますが、観測天文学をしていると、毎晩望遠鏡を使って天体画像を撮り続けるためデータ量が膨大になります。なやむ望遠鏡を毎晩使って撮った貴重な画像や、一生懸命解析したデータが急に消えたり壊れたりしてしまうと、お金も時間も無駄になり、言いようのない絶望感に見舞われます。「締め切りの直前にデータがとんでしまい、悲惨なことになった」なんていうことは、大学に通っているころよく先輩に聞いた話です。私自身も締め切り前になると、やりすぎなくらいにデータのバックアップを取ってしまいます。

通常、こういったデータのバックアップはハードディスクなどに取りますが、このハードディスクが壊れたら、と思うとまた心配になってきます。そういう場合に使用するのがRAID（レイド）です。複数のハードディスクを組み合わせて構成されているRAIDは、ハードディスクがひとつ壊れても他のハードディスクが記録を留めてくれて、故障したハードディスクを交換すればすっかり元通りになるというすぐれ

ものです。

学生のころから研究を続けているとデータ量もそれなりになるので、RAIDを購入しました。これで安心して仕事ができる、と思っていたのですが、RAIDとコンピュータの相性の問題なのか、なかなか接続がうまくいきません。接続できたとしても、データが正しく保護されているとは思えない挙動をみせるなど、安心のために買ったものがかえって不安を煽ります。そればかりか、貴重な時間もどんどんなくなっていき…。

車の保険にしても何にしても、身の丈に合っていてほどよいバックアップを選ばないといけないと感じる今日この頃。費用・時間対効果の高いものをすばやく選べる能力を養いたいものです。

（たかぎ ゆうへい・天文科学研究員）



筆者の作業机。バックアップ機器がたくさんあり筆者自身も混乱している。

冴えない星たちの目立ち方

大島 誠人

「激変星」ってどんな星

恒星の中には、二つ以上の星が重力的に結びついてお互いに回りあっているものがあり、「連星」と呼ばれます。宇宙の星々の半分以上は連星を作っていると言われますが、ひとくちに連星と言ってもその実態はさまざまです。お互いの距離が1光年近く離れていて何十万年もかけて回りあっているようなものもあります。あるいは、6つもの星が微妙な重力のバランスを保ちつつ回りあっているものもあります。片方が星ならぬブラックホールというものもあります。

そんな連星の中に、「激変星」というカテゴリーがあります。名前からすると札付きのへんてこりんな天体みたいですが、作っている星の内訳はというと、これがずいぶんと地味で冴えない天体なのです。今回はそんな天体についてのお話することにしましょう。

宇宙の「目立たぬ」星たち

まず、白色矮星です。これは、太陽くらいの質量を持つ星がその一生を終えたとき、星を作っているガスのほとんどが吹き飛ばされてしまっ、中心の部分だけが残ったものです（図1）。この中心の燃えカスは小さいけれど非常に表面の温度が高く、白く輝くために白色矮星という名で呼ばれています。同じく死んだ星の姿である中性子星やブラックホールは白色矮星の親戚のようなものですが、親戚筋が「光も出

てこれない」「規則正しいパルスを発する」「超新星という大爆発のあとに残される」と派手な能書きを持っているのに対して、どうも日陰のきらいがあります。さきほどガスを外側へと吹き飛ばすと書きましたが、何億年もかけてゆっくりと吹き飛ばすので超新星爆発のようなもの起きません。また宇宙には比較的たくさんある天体で、15光年以内にある星のなかでいえば3つが白色矮星です[1]。少ないように見えますが、中性子星もブラックホールも15光年以内には見つからないのです。それどころか、範囲をその10倍に広げて探しても、今のところどちらも見つかりません。

この白色矮星の相方となる天体は、多くの場



図1：惑星状星雲 M57 の画像。太陽くらいの質量の星が外層を吹き飛ばしつつある様で、中心に光っている星があとに残された白色矮星である。なゆた望遠鏡＋MINT で撮影。

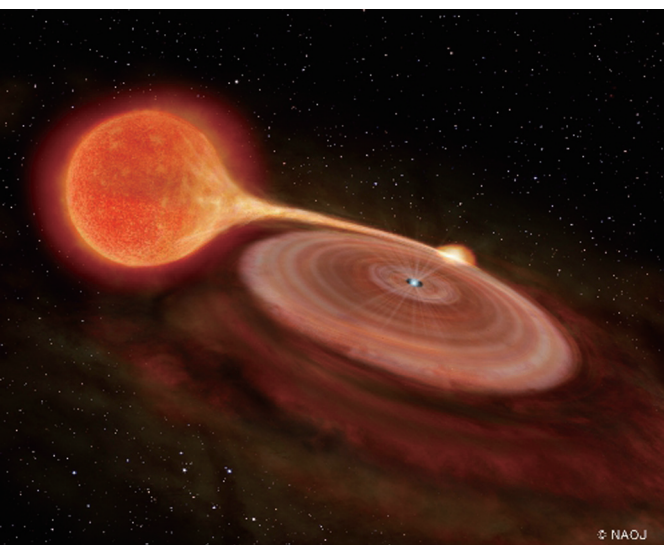


図2：激変星の想像図。(提供・国立天文台)

合赤色矮星と呼ばれる天体です。これは、水素を核融合燃焼させて輝くもっとも普通の星、主系列星のうち質量の小さいものです。質量が小さいために核融合もそれほど活発ではなく、あまり明るくありません。主系列星は質量が小さいものほど多くつくられるので、赤色矮星は太陽系の近傍にもたくさんあります。例えば太陽系の15光年以内にある星39個のうち、半数以上の22個が赤色矮星です[2]。でも肉眼で見ることができる星はひとつもありません。まさにサイレントマジョリティといえる存在です。

激変星にもさまざまなバリエーションがありますが、例外もけっこうあるのですが、そんなレア度にも派手さにも欠ける天体、白色矮星と赤色矮星からなっているケースがもっとも典型的です。

降着円盤が引き起こす活動現象

なぜそんな地味な存在二つが、連星になることで「激変星」などという物騒な響きのグループの天体へと様変わりするのでしょうか。

実は激変星と呼ばれるグループの連星は、二つの星の間が非常に近いことが知られています。地球と月くらいしか離れていません。そのため、赤色矮星の表面の物質が白色矮星のほうへと流れ出す「質量輸送」が起きています。質量輸送された物質は白色矮星の回りに「降着円盤」を作り、そこを介して白色矮星表面へと落ちていきます(図2)。この降着円盤による質量輸送が、連星系に活発な活動現象を引き起こさせる鍵となるのです。

矮新星、新星、そして

円盤に赤色矮星から流れ込んだ物質が溜まっていくと、いずれ円盤の物質は白色矮星へと落ちていきます。これが赤色矮星からやってきただけ白色矮星に落ち込む、というように安定して流れてくれればよいのですが、そうはいきま

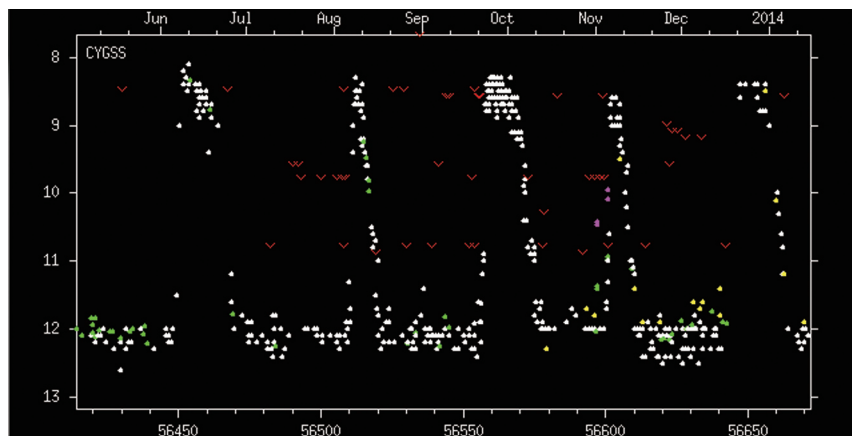


図3：変光星観測者ネットワーク(VSNET)によせられた観測データを用いて作成した、矮新星はくちょう座SSの光度曲線。横軸が日付、縦軸は光度。

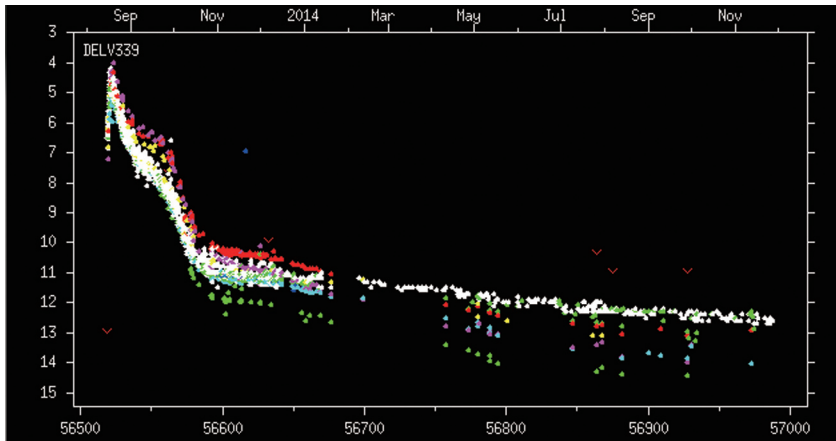


図4：変光星観測者ネットワーク (VSNET) によせられた観測データを用いて作成した、いりか座新星の光度曲線。横軸が日付、縦軸は光度。

せん。さまざまな理由により、ちょうど“ししおどし”がある程度たまってから一気に水を流し出すのと同じように、ある程度物質がたまってから一気にそれが白色矮星へと落ちるのです。このときに円盤は明るく輝き、物質が落ちきるとまた暗くなります。これはアウトバーストとよばれ、アウトバーストを示す天体を矮新星と呼びます。矮新星のアウトバーストは数日～数万日間隔で繰り返され、その振る舞いはさまざまなバリエーションがあることが知られています (図3)。

“矮”があれば“無印”の新星もあります。これまた激変星で引き起こされる現象です。

赤色矮星から円盤を介して流れ込んだ物質はしだいに白色矮星の表面に降り積もっていきます。すると、表面のすぐ下の部分の温度が圧力によって上昇して、水素の燃焼が可能な温度まで達することがあります。するとその核融合により白色矮星は新しい星として生まれ変わり、これが新星と…… ならないのですね。星の中心と違い上に抑えるものがわずかしかないので、このとき起きる核融合は暴走的に起こって、積もった物質を吹き飛ばすだけ吹き飛ばしてすぐ収まってしまいます。新しい星にはなれません。でも爆発的にものを吹き飛ばすので、一時的に数万倍の明るさに輝きます。これが新星爆発です (図4)。昔の人はそれまでなにもない

ところに星が輝きだしたので「新星」だと勘違いしたわけです。今年の春にはいて座に明るい新星が出現し、4等まで明るくなりました。西はりま天文台でも晴れたらなゆたを向け、その動向を追っています。

矮新星、新星ときたら、超新星です。さきほど、「白色矮星は超新星に付随しない……」などを書きましたが、実は激変星を介して白色矮星そのものが超新星爆発してしまうことがあります。というのも、白色矮星には支えられる質量の上限があり、降り積もった物質の質量で白色矮星がこの限界に達すると超新星爆発を起こして吹き飛ばしてしまうのです。でも、これについては激変星が引き起こすことは確かなようですが、「相手の星が赤色矮星の激変星」であるかは、まだよく分かっていません。最近では「白色矮星二つからなる激変星」のほうが有力ではないか？ などとされています。白色矮星二つとは一体？ それはまたいつか、別のところでお話することにしましょう。

(おおしま ともひと・天文科学研究員)

参考文献

- [1] 理科年表 2015 年版, 丸善
- [2] 同上。なお、ここでは、星のスペクトル分類が「M 型」のものを赤色矮星として数えています。

JICA 研修生バスツアー

森田 朱美



今回、我々は大学のグローバル教育ユニットで JICA 関西の研修生と行く西はりま天文台特別授業を企画した。その中で、世界各国から来日している研修生とともに天体観測に参加することができて光栄に思う。日本でも数少ない大型天体望遠鏡を初めて目にしたときは感銘を受けた。極寒の中、木星を望遠鏡を通して見たときは地球から非常に遠い存在であるのにはっきりと見えたので少し近いような気がした。『一億光年』は今の地球人にとってはとてつもない距離ではあるが、光が旅する 1 億年は宇宙にとってはほんの一瞬であることに驚かされた。

このツアーの中で計 3 回、天体についての説明会を聞いて思ったことは今の西はりま天文

台が日本人だけの手によって成し遂げられたわけではないということだ。ハワイや南アフリカにある天文台や望遠鏡とも連携して西はりま天文台での研究が進められていることを考えると、今我々が目指すグローバルリーダーに通じることが見えてくるように思われる。グローバルな視野で一つのことを成し遂げるためには、英語の知識や現地の人たちとアイデアを共有しあう語学力だけではなく、お互いの文化を理解しあう柔軟な心が必要になってくると思う。決して簡単なことではないが、研究者の方々は苦労しながらも成し遂げ、やり遂げたのではないだろうか。

これからは天文学の研究だけではなく、あらゆる分野においてグローバルな視野が必要になってくるだろう。今回聴くことができたのは、現地での研究内容や星座、惑星の知識だったが、その裏側には我々の目指すべきグローバルリーダーに通じるものがあるはずである。

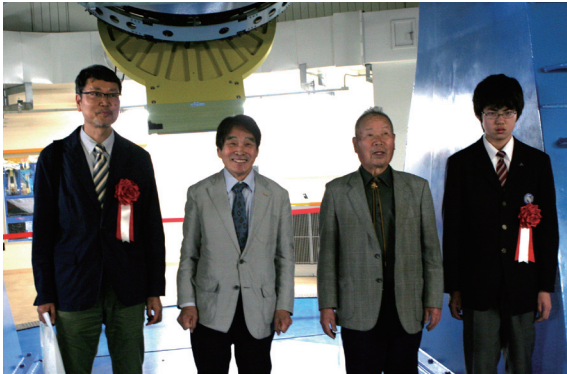
(もりた あけみ・兵庫県立大学環境人間学部)



西はりま天文台は 25 才になりました

～オープン 25 周年記念観望会～

鳴沢 真也



ゲストの方々など。左より尾久土正己和歌山大学教授、石黒永剛佐用町議会議長、小林肇元佐用町助役、堂本剛秀県立大学付属中学3年生。

4月22日は、西はりま天文台がオープンして25周年になります。そこで、この日、記念の観望会を開催しました。ゲストを3名お招きしました。小林肇 元佐用町助役は、当時町役場（現公園長）の谷口俊廣氏や元公園長の黒田武彦とともに大撫山に天文台を誘致することにたいへん尽力された方です。初代天文台職員の代表として尾久土正己和歌山大学教授に御越しいただきました。リピーターの町民代表として来ていただいた県立大学付属中学の堂本剛秀君は、西はりま天文台でのトライやるウィーク（兵庫県独自の職業体験プログラム）の体験者でもあり、将来宇宙関係の仕事につきたいという夢を持っています。石黒永剛 佐用町議会議長や和田進元公園長も駆けつけてくれました。

小林さん、尾久土さん、谷口園長からは天文台オープンまでの思い出や苦労話、今だからこそ語れる秘話なども語っていただきました。オープニングイベントの日は、土砂降りの雨で、コンサートに来ていたフォークグループ「紙ふうせん」の方が開催できるかヒヤヒ

やしたそうです。堂本君は、西はりま天文台で見た星の美しさに感動したことなどを話してくれました。

観望会は快晴！ しかもシーイングも良く、木星の縞模様の細部や球状星団の中心部の粒々などを堪能していただきました。自身が天文ファンでもある小林さんが最初に気がつかった国際宇宙ステーションの上空通過が記念観望会に華を添えました。

伊藤センター長が「町民の協力あってこそこの25年」と言いました。そうです、今回はお越しになられませんでした。他にも多くのゆかりの方、関係者がいることを私たちは忘れてはいけません。谷口園長の「人材を活用してこそこの世界一の公開望遠鏡」という言葉も印象に残りました。皆様、これからも西はりま天文台をどうぞよろしく御願い致します！

（なるさわ しんや・天文科学専門員）



なやたで観望する堂本さん。後方は石黒さん。

ひとりぼっちで生まれる星

伊藤 洋一

恒星の誕生の様子を知るために、私は生まれたての星を観測しています。その周囲にある原始惑星系円盤は、中心の星によって温められて赤外線を放出します（赤外超過を持つ天体といえます）。また、円盤の物質が中心星に落ちる際に水素のバルマー線を出します。赤外超過やバルマー輝線を示す天体の分布から、恒星は分子雲から集団で誕生することがわかりました。

ところで、よく観測される分子雲は天の川から離れて位置します。天の川方向にある分子雲を撮影した場合、「分子雲よりも遠くにある普通の恒星」がたくさん写ります。背後にある恒星が生まれたばかりの星と重なって写った場合、その分離はやかいかです。

しかし、天の川は恒星の集まりなので、その方向では恒星が頻繁に誕生しているはずですが。そこで、兵庫県立大学の富田らは「不規則に明

るさが変わる」という特徴を用いて、天の川方向に生まれたての星を探すことにしました。

東京大学の松永らは、木曽観測所のシュミット望遠鏡を用いて天の川を観測し、死ぬ直前の星を探しています。富田らはこのデータから生まれたての星の候補を選び出しました。そして「なゆた望遠鏡」を使って候補星を観測し、いっかくじゅう座の6天体でバルマー輝線を確認しました。すなわちこれらは「生まれたての星」です。いっかくじゅう座には「ばら星雲」などの星形成領域があります。しかし、彼らが発見した天体のいくつかは、他の生まれたての星とは離れたところにありました。これらはどのように生まれたのでしょうか。3つの可能性があります。一つは「既知の星形成領域で生まれて遠くまで飛び出した」という可能性です。もう一つは「より軽い天体と一緒に生まれた」という考え方です。より軽い天体は暗いので、今回の観測では受からなかったのかもしれませんが、さらに「これらの星は孤立して生まれた」ということも考えられます。もしそうならば、たった一個だけの星が生まれる場合の条件は何でしょうか。私たちはこれからも生まれたての星を探したいと思います。

（いとう よういち・センター長）



松田元研究員が撮影したばら星雲。いっかくじゅう座にあり、たくさんの星が生まれています。

★1日(水) 新年度開始。スタッフと学生に新しい仲間が加わりました。1年間よろしくお願いします。大島研究員が着任しました。

★2日(木) 伊藤センター長が、大学院生の細谷君と観測のためにハワイへ出張。入れ替わりに、インド人の研究者グプタさんとシンさんが来台。高木研究員が対応。

★4日(土) 皆既月食が起きる日。鳴沢専門員が講師を務める天文講演会など、イベントを開くも悪天候のため月食は見られず。残念。

★5日(日) 兵庫県立大学の前身の一つ姫路工業大学 OBの方々が見学。圓谷研究員が対応。

★7日(火) 新しく導入された宇宙 3D シアター Mitaka のスタッフ向け使い方講習会を実施。本田研究員が講師をしてくれました。

★11日(土) 友の会観測デー開催。会員の方が 60cm 望遠鏡を使って、木星や土星、メシエ天体、二重星などを観察。

★13日(月) 今日は休園日。お客さんがいないので、高木研究員、本田研究員、大島研究員がなゆた望遠鏡の鏡をお掃除しました。お疲れさまです。

★15日(水) 鳴沢専門員が NHK ラジオ「先読み! 夕方ニュース」に出演。地球外の知的生命体の探査 SETI について語る。

★16日(木) 京都府立亀岡高等学校の生徒さんが来台し、なゆた望遠鏡による科学観測を見学。高橋研究員が対応。

★17日(金) NHK コズミックフロントのロケ。鳴沢専門員が対応。

★21日(火) 兵庫県立大学附属中学校の 1 年生が来台。石田副センター長、高木研究員、鳴沢専門員、加藤専門員とスタッフ 4 名で対応。加藤は 60cm 望遠鏡で昼間の星を案内するが、雲がやって来てしまい、季節が逆の星を見ても

らえなかった。残念。

★22日(水) 西はりま天文台公園が開園 25 周年を迎える。天文台建設に尽力してくれた方やゆかりのある方、初代職員を招いて記念観望会を開催。晴天に恵まれ、シーイングも良い素晴らしい観望会になりました。

★24日(金) 畑町東老人クラブの方々がなゆた望遠鏡を見学。圓谷研究員が対応。

★26日(日) 兵庫県立大学理学部キャンパスでウェルカムキャンパスが開催。研究室紹介のブースを出展。伊藤センター長、森鼻研究員が対応。卒研究生の池邊さん、橋本君、渡邊君の 3 人もお手伝いとして参加してくれました。

★27日(月) 今日は休園日。お客さんがいないので、伊藤センター長、加藤専門員が展示品の上松(あげまつ)赤外線望遠鏡をお掃除。ひたすら掃き掃除に拭き掃除したので、かなりきれいに! せっかくなので、誰でもいつでも見れるようにしたいなあ(この望遠鏡は常設展示ではないので)。

★29日(水) 佐用町民限定の宇宙 3D シアター Mitaka の上映会を開催。石田副センター長、本田研究員、森鼻研究員、加藤専門員で対応。参加してくれた皆さんは、迫力ある立体映像にビックリ! 今後、Mitaka は様々なイベントで登場します。天文学の最新成果を詰め込んだ Mitaka で宇宙の大冒険へ出かけましょう。皆さんお楽しみに!



宇宙 3D シアター「Mitaka」上映会の様子



Come on! 西はりま

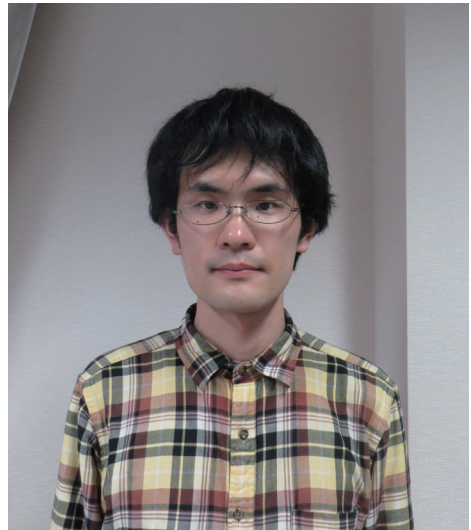


どうぞよろしく！

はじめまして。この4月から研究員として勤めさせていただくことになりました、大島誠人^{ともひと}です。

岐阜と長野の県境そばにある小さい町で育ったために自宅からも星がよく見え、父親が子供のころ買ってもらった望遠鏡を引っ張り出して月や二重星を覗くようになりました。そのうちに変光星の観測というものの方が比較的取り組みやすそうだと知り、あれこれと試したり調べたりしているうちにそのまま変光星をメインテーマとして研究する道へと進むことになりました。

西はりま天文台には大学の学部時代にサークルの合宿で来て以来、何度かお邪魔させていただいており、2mで覗かせてもらった土星の鮮明さにびっくりしたこともあります。あの感動を一人でも多くの方にも感じていただけるよう、頑張っていきたいと思いますので皆様よろしくお願ひします。



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日までにご投稿願ひます。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



6/13

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：6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「Jun」に）
 締切：6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	()		

7/18

第151回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：7月18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「Jul」に）
 締切：グループ棟泊、日帰り 7月11日（土）
 家族棟宿泊 6月20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	()		

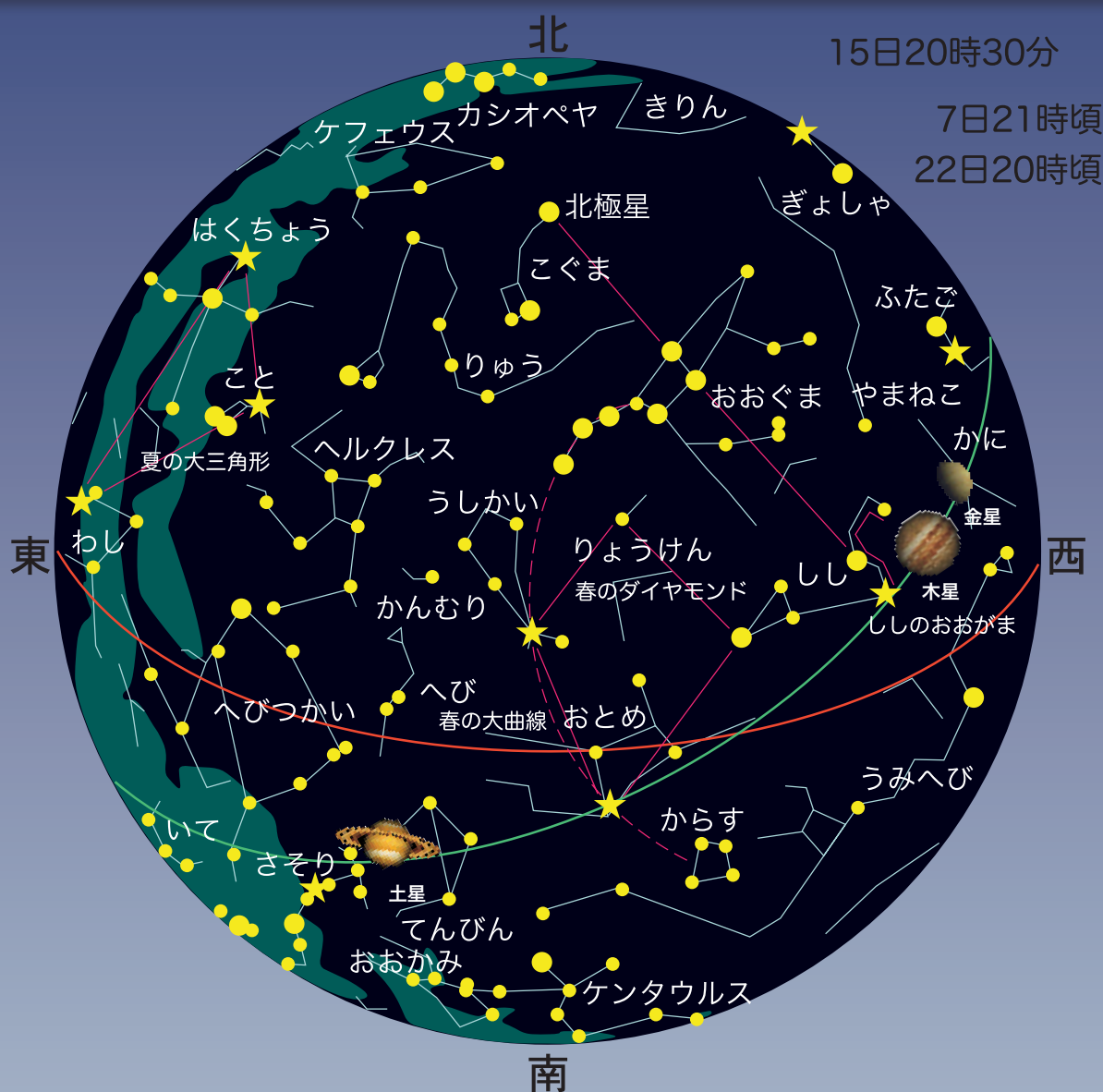
直前のお申し込みや、キャンセルは控えていただくようお願いいたします。
 お食事のお申し込みについては、3日前までは無料、2日前 20%、前日 50%、当日 100%のキャンセル料が発生します。

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。



6月のみどころ

日が暮れると、天頂のアークトゥルスを中心に春のダイヤモンドを見ることができます。とはいえ、しし座は西に傾き、東の空には夏の三大三角形が上ってきています。星空も初夏の装いですが、その前に我慢の梅雨がやってきます。今年の梅雨はどんな具合になるのでしょうか。雲間でもあれば金星、木星、土星をかいま見るくらいはできるのですが。

今月号の表紙

「春晴れの天文台」

春は冬のさなかに人知れずゆっくりとやってくるものという意識がありました。今年あらためて思うのは、春は時が来ると爆発的に辺りを塗り替えるということです。ついこの間まで枯れ草や枯れ葉色に覆われていた公園の芝生や山が一気に緑の軍勢にひっくり返されていくのです。この冬が雪も多くて寒かっただけに感慨もひとしおです。