

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.322 1 2017



パーセク： ひらけ、屋根！
おもしろ天文学： 冬の星々たちをたずねて
from 西はりま： [投稿] 11 月友の会例会での私のサブカルチャー
大成功？！ キャンドルナイト 2016
AstroFocus： たくさんの虹を一度に見たい

高山 正輝
大島 誠人
北林 尚和
圓谷 文明
伊藤 洋一

ひらけ、屋根！

高山 正輝

Essay

PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

2017 年が幕を開けた。さて、今年最初の宇宙 NOW、それも巻頭のパーセクの記事である。今年の出だしを決めるとも重要なこの記事を執筆するにあたって、「はて、何を書こうかな？」と考えを巡らしていた折、ふと普段の生活の足となっている自車から見える夜空のことが頭をよぎった。そこで年明けの寒い時期にふさわしく(?)、「幕を開ける」お話を熱く語りたい。私の車は屋根が開く。いわゆるオープンカーである。購入の動機の一つは「夜空を見たいから」であった。そのため雨の降っていない夜は星が見えるか否かに関わらず、大抵屋根を開けて走っている。というより雨の日は仕方なく閉めて乗っている。そうして屋根のない車から星々を眺めると、夜空の楽しみ方はまだまだ奥深いと感じる。

車に乗り込む前からその楽しみは始まっている。自分が立った状態で見える夜空と、地面から数十 cm の高さで半分寝そべった姿勢で眺める夜空のギャップを楽しむためだ。そうしておもむろに屋根を開け、運転席に乗り込んでフロント・ウィンドウ越しに星空を眺める。「あ！シリウスがルームミラーの辺りに。ということは？」、遮蔽物のなくなった天井を見上げると、オリオン座が輝いている。“屋根があったら見えなかったもの”が見えた時、「見えないものを見るために望遠鏡を覗くだけが夜空の楽しみ方ではない。頭上の覆いを取り払うだけでこんなにも多くのものが見えるようになるではない

か」、と自己満足に浸るのである。「車を降りればいいだけでは？」という周りの声は、この時の私にはまるで 138 億光年彼方のささやき程度にしか聞こえない。さて、走り出すと 360 度全てが星空である。ただ前を見て走っている時でさえ視界の片隅には時折流れ星が見え、信号待ちの時には月明かりが車内を照らしているのに気づく。毎晩違った風情がある。楽しい。やめられない。厚着をして、ヒーターをかけ、「さあ、今夜はどんな星空に出会えるかな？」

(たかやま まさき・天文科学研究員)



自車からの眺め。空に見えるのは月。

冬の星々たちをたずねて

大島 誠人



オリオン大星雲。筆者撮影。

「あらゆるものには物語があるし、あらゆるもののあらゆる傷にも物語がある。祖父はぼくにそれを教えてくれた。」

中学校のころ、国語の教科書に収録されていた話の一節です [1]。

星というと色と明るさくらいしか違いがないように思える方も多いかもしれませんが、実際にはさまざまに個性を持った背景を持っています。それは星としての性質だったり歴史だったり、あるいは人類との関わり方だったりします。今夜頭上に輝く星の場合でも例外ではありません。

今回は、冬の夜空に輝く星のなかの多様な星たちについて見てみましょう。

1. オリオン座のお家騒動を見てみよう

お家騒動といってもゼウスとヘラの常習犯二柱様は引っ込んでいていただいて構いません。

今回は神話でなく実際の「星」が持つ物語になります。

オリオン座の三つ星の下にあるオリオン大星雲は、今まさに星が生まれつつある場です（タイトル写真）。この星雲を含め、オリオン座の中央付近は全体が星のできつつある領域にあたり、オリオン OB1 アソシエーションと呼ばれます。星を表面温度によって分類したとき、もっとも高温の O 型や次に高温の B 型に分類されるような青白い星が多いことに由来した名前です。星形成は一度でなく何度か起きており、例えば三つ星は 800 万年くらい前に起きた星形成でできた星です。

一方、1 等星ベテルギウスは逆に一生を終えつつある星です。表面温度が低く赤い色をしており、半径は非常に大きいので赤色巨星と呼ばれます。ベテルギウスの場合、太陽のおよそ 900 倍と特に大きな半径を持つので、赤色超巨星と呼ばれます。

こうなると、こんな疑問が浮かびます。「ベテルギウスはオリオン OB1 アソシエーションのうち先に燃え尽きつつあるメンバーなの？」

でも、オリオン OB1 アソシエーションまでの距離は 1500 光年。ベテルギウスまでの距離は 640 光年。はるか手前にあります。たまたま同方向に見えるだけにも思えますが……

実は、ベテルギウスも元々はオリオン OB アソシエーションの一員だったようです。もっと

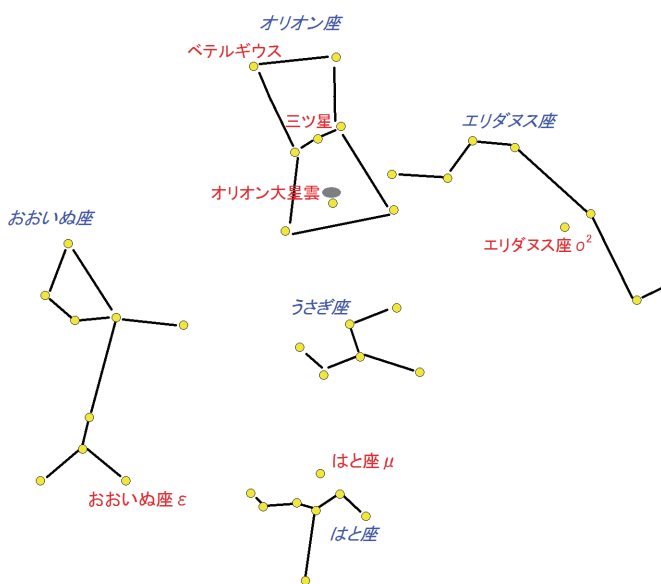


図1：オリオン座周辺の星座

も古い、1200万年くらい前の星形成で生まれました。当時のベテルギウスは相方の星を持つ連星だったと考えられています。

ところが250万年ほど前に相方の星が超新星爆発を起こしました。ベテルギウスはそのショックで外部へはねとばされ、今では1000光年近くも離れてしまったところで燃え尽きつつあるのです。

こういう星は「逃亡星」と言われます。オリオンのはるか南にあるはと座 μ 星（図1）もオリオンOBアソシエーションからの逃亡星と考えられています。「逃げた」のではなく「叩き出された」が近いかもしれません。

2. 異常に高温の星を見てみよう

生まれたてでも年老いてもない星は、主系列星と呼ばれます。星は燃料の水素が燃え尽きるにつれ、この主系列星から赤色巨星へと進化していきます。

この段階はかなり急速に進むので、中間の天体はあまり見つかりません。でも、この段階の星が全くないわけではありません。その中の一

つが、実はりゅうこつ座のカノープスです。この白い星は、元々は青白かった星が赤色巨星に進化する途中の姿です。

りゅうこつ座はアルゴ船という神話に登場する船をかたどった星座の一部です（図2）。大きすぎて4つに分割されたのですが、分割された他の星座にもおもしろい星がたくさんあります。

高温の星というのは、たいいてい大きな質量を持ちます。星は質量が大きいほど出来にくいいため、恒星の中でもっとも高温のO型星はかなりのレアキャラとなります。たまにあってもちに高温のB型との境界ラインのような星ばかり。そんな中、元アルゴ船の一部、とも座の δ 星はまさに「典型的な」O型星です。表面温度は4万度近くです。

でも、アルゴ船を作る星の中には、もっと高い温度の星もあります。ほ座 γ^2 星という星がそうです。でも、こちらはちょっと特殊な天体です。

大質量で明るい星は、光の圧力が強いいため外層がすっかり剥げてしまい、内部をむき出しにしてしまうことがあります。星は内部ほど高温なので、表面温度も一層高くなるのです。こういう星をウォルフ・ライエ星と呼びます。ほ座 γ^2 星は全天でもっとも明るいウォルフ・ライエ星で、表面温度は57000度。もともとは太陽の35倍くらいの質量があったそうですが、半分以上吹き飛ばして今は太陽の9倍ぶんしか質量が残っていません。

3. 太陽より小さい星を見てみよう

大きな星の話ばかりなので、今度は小さい星の話に移りましょう。

みなさん観望会などの説明を聞きながら、赤やオレンジの星というと大抵「巨星」ばかりだなと思ったことはないでしょうか。

実は、年老いていない赤い星というのもちや

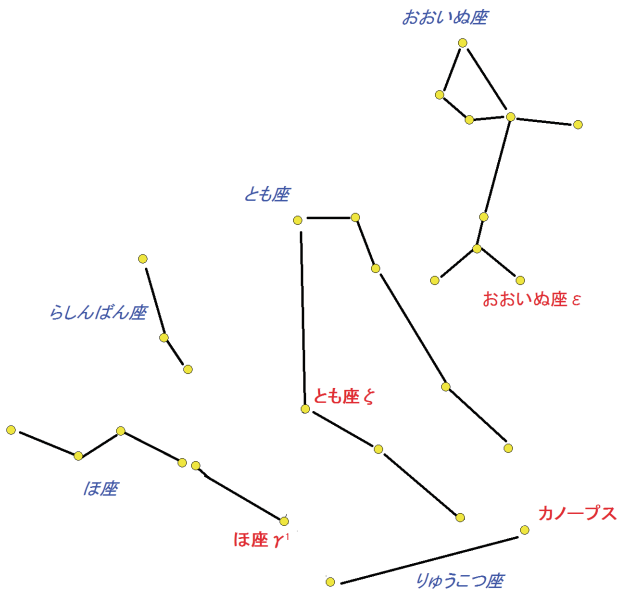


図2：アルゴ船周辺の星座

んとあるのです。でも、そういう星は質量が小さく暗いため、話題になりにくいのです。せっかくだから話題にしてみましょう。

月のない夜、オリオン座の西から肉眼でどうにか見えるくらいの明るさの星を5、6個たどると、エリダヌス座 α^2 星という4等星にたどり着きます(図1)。この星はオレンジ色をした主系列星で、質量は太陽の75%、明るさは太陽の40%しかありません。

この星を望遠鏡で覗くと、やや離れて白い星が見えるのが分かります。この星とさっきのオレンジの星は、お互い回りあっている連星です。でも、明るい方の星でさえ太陽よりだいぶ暗い星のはずなのに、さらに暗い白い星……？ピンと来た方もおられるかもしれませんが、この星は白色矮星^{わいせい}です。太陽くらいの質量の星が燃え尽きた、最後の姿であるといわれています。白色矮星というと見づらいものが多いのですが、この星は小望遠鏡で容易に見ることができ、探すのも比較的簡単です。さらに二重星としてもなかなかきれいです。

少し大きめの望遠鏡で倍率をかけると、この白色矮星の横にさらに一つ星があるのがわかるかもしれません。この星は α^2 星の主星よりさらに表面温度が低い、赤い主系列星です。質量もわずかに太陽の6分の1しかありません。

4. 1等星になりそこねた星を見てみよう

ところで星空案内といえば、1等星はよく話題に出してもらえるのに2等星以下になるとたんに言及される頻度が下がります。2等星の名前や特徴という、一部の特別な星以外はほとんど知られていないのではないのでしょうか。かくいう私もよく分からない星のほうが多いです。1等星は21個ありますが、この「ベスト21」に入るか漏れるかで運命が大きく変わるので。

さて、^{きんさ}僅差で1等星から漏れてしまった映えある残念な「22位」の星が冬の夜空にあります。シリウスの少し南にある、おおいぬ座 ϵ 星(図2)、アダラです。アダラの明るさは1.51等なので、あと0.02等明るければアダラという名称はおおいぬ座のふたつめの1等星として各地の観望会で注目を浴びたはず。一つ目は最も明るい1等星シリウスなので、もしそうになっていたら、おおいぬ座は両端の明るさの1等星を持つ星座になっていたわけですね。

(おおしま ともひと・天文科学研究員)

[1]R・ウェストール「わたしを作ったもの」より。ただし引用にあたっては当時の教科書ではなく、「ブラッカムの爆撃機」(岩波書店、2006)によった。

11 月友の会例会での 私のサブカルチャー

北林 尚和



写真1

久しぶりに、泊りで例会に参加しました。ちょうどスーパームーンの2日前とあって、月明かりが結構ありましたが、そこは「わが」天文台が誇る2メートルの主鏡をもち、しかも新品と同じ程度までメッキし直したばかりの、なゆた望遠鏡だけあって、アイピースを通して観た星々は、大変クリアーに輝き、感動を届けてくれました。

この例会が始まる1時間ほど前、私は防寒服で重装備し、一眼レフカメラを持って車から降り、お月さん出ているかな、と東の空を見上げました。そこには、ほぼまん丸の、いつもより大きめの、(少なくとも私にはそう思えた)、お月さんが、駐車場の木々の間からなんとなく優しく輝いていました(写真1)。童話にでも出てくるような幻想的な光景でした。

そんなお月さんの写真を何枚か撮ったあと、ゲートをくぐった直後、見上げた南館の向こうに明るく輝く天体を発見! 思わずカメラを



写真2

セットしてシャッターを切りました(写真2)。西の空に沈もうとする金星でした。しかも南館のドームに月明かりが反射し、その色調や形がヨーロッパ古代のお城のようにも映り、とても感動しました。

翌朝、散歩がてらに外に出ました。周りの木々も色づき始め、清々しい空気に浸っていました。ひょっとして朝霧が見えるかも……。そそくさと部屋に戻りカメラを持って、駐車場へ。東側の山々の間に、霧? 靄? が立ち込めていました。ちょうど同じ会員の方も来られていて、もっと全体が見えるスポットがあるよ、と教えて頂き、行って見ました。写真などで見ることはありましたが、自分の目で見るのは初めてで、重厚に漂っている霧に地球の偉大なエネルギーを感じさせられました(写真3)。

今回も、担当して下さった研究員諸氏のお話も大変楽しく充実したものでしたし、それに加え私なりに、宇宙の一つの星であるこの地球の素晴らしさを体感した例会となりました。良かったです。

(きたばやし なおかず・No.3215)

写真3



大成功？！ キャンドルナイト 2016

圓谷 文明



キャンドルが灯る天文台。樫本利巳さん（友の会）が撮影。

午前中に雨がパラついたものの天気予報は晴らしい。それに呼応するかのように午後になると駐車場のクルマも結構増えてきました。16時になると240本のキャンドルを敷地内に設置して灯します。天文台の周囲がキャンドルで飾られる頃、北尾浩一先生の講演会は110人を超す人で盛況です。ところが空は再び曇天に。

典型的な冬の天気。晴れるのか曇るのか降るのか、さっぱり予測が付きません。迷った末に観望会は曇天バージョンに切り替え。3Dシアター「Mitaka」の上映会と、なゆた望遠鏡の見学など、宿泊者も合わせておよそ180人を

超える参加者に楽しんでもらおうと誘導して行きます。そしてイベントも終盤となった時、ようやく星が見え始めました。湿度の関係で、なゆた望遠鏡は動かせませんでしたが、テラスで眺める満点の星と小型望遠鏡で見たプレアデスにみなさん大変喜んでくれました。

終わってみれば参加者はイベント全体を通して400人。天気に翻弄されましたが大盛況のキャンドルナイトになりました。

（つむらや ふみあき・講師）

ほしまる君が登場すると、今回もちびっ子を取り囲んでいました。



盛況だった北尾先生の講演会
「日本の星座と物語」

たくさんの虹を一度に見たい

伊藤 洋一

「たくさんの天体のスペクトルを同時に撮ること。これこそ天体観測の究極の目標の一つだと思うんだよ」。これは私が大学院生として受けた授業で、小平元国立天文台長がおっしゃったことです。

多くの場合、私たちは天体からの光を2次元素子で受けます。カメラレンズの前に回折格子などを置くと、たくさんの天体の虹、すなわちスペクトルを一度に撮ることができます。この観測方法をスリットレス分光といいます（図1）。ただし、この方法では、天体のスペクトル同士が重なってしまうこともあります。

そこで、通常の分光観測ではスリットを使います。これは一つの天体からの光だけを通すような「穴」を設け、他の天体からの光をブロックしてスペクトルの混入を防ぐものです。しかし、これでは一度に一つの天体のスペクトルしか撮ることができません。また、銀河のように広がった天体では、一部分しか分光できません。

そこで、今までにも様々な工夫がなされてきました。スペクトルが重ならないように複数のスリットをうまく配置することで、たくさんの天体のスペクトルを一度に撮ることもできます。このスリットを多天体分光スリットと呼びます。反射する方向が異なる小さな鏡を組み合わせた光学素子「イメージスライサー」を使うこともあります。また、光ファイバーをたくさん使って多くの天体のスペクトルを得る方法もあります。

他に方法はあるでしょうか。分光機能を持った検出器がいくつかあります。例えばカメラ・レンズメーカーのシグマでは、デジタルカメ

ラの検出素子として foveon という素子を独自に開発しています。これは、CCD 検出器の中で到達する深さが青緑赤の3つの色で異なることに着目した素子です。一画素で青緑赤の3色の強度をそれぞれ測定することができます。これも一種の分光観測といえるでしょう。赤外線検出素子では QWIP（もしくは QDIP）という素子があります。これは主に中間赤外線（波長 10 マイクロメートル付近）を検出するために研究が進められている素子で、2つの波長を同時に取得することができます。

こうした新しい素子にはまだまだ問題もたくさんあり、すぐに天文学分野で実用化されるわけではありません。しかし、新しい素子を使って観測をすれば、新しい科学が芽生える可能性もあります。

（いとう よういち・センター長）

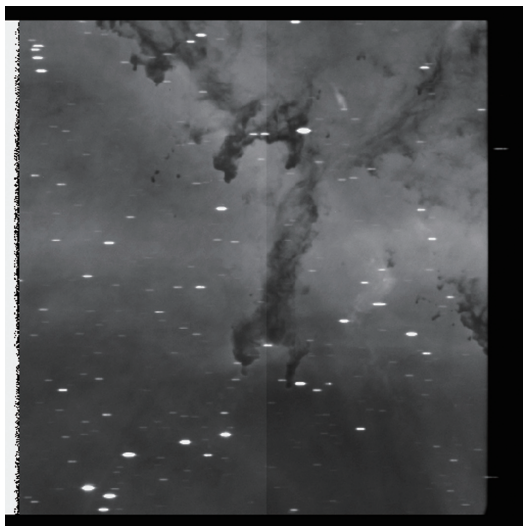


図1：インドのギラワリ 2m 望遠鏡で取得したブライトリム分子雲のスリットレス分光画像。この中に百個以上のスペクトルが写っている。大学院生の細谷君がこのデータを使って修士論文を書く予定です。

★1日(木) 12月スタート。そろそろ雪に注意する季節。筆者は、西播磨県民局の方と打ち合わせ。

★2日(金) 森鼻研究員は、岡山理科大学の実習に対応。筆者は、テレビ新広島のインバウンド向け番組のロケに出演。最近インバウンドへ情報発信する広報媒体への対応が増えてきた。

★3日(土) 鳴沢専門員が、来台した佐治アストロパーク宇宙少年団に対して講話。本田助教と高橋研究員は、先月末から観測していた東大開発の観測装置の取り外し作業。良い観測データが取れたみたいだ。

★4日(日) 共同利用観測で台湾から研究者が来台。なゆた望遠鏡を使う人もグローバルになってきました。

★6日(火) 神戸新聞の取材。佐用の星空と光害について関心があるようだ。鳴沢専門員と圓谷講師が対応。

★7日(水) 佐用町内向け番組「キラキラch」のロケ。今月は、学生3名が出演してくれました。大島研究員は、大阪産業大学の60cm望遠鏡での実習に対応。

★9日(金) 斎藤研究員は、兵庫県立大学附属高校の実習に対応。

★12日(月) 西はりま天文台はお休みにつき、大掃除を実施(業者が)。夕方からは忘年会。ビールが旨い！

★13日(火) 筆者は、NHK ラジオ第一の番組「関西ラジオワイド」に出演。10日後に迫ったイベント「星の都のキャンドルナイト2016」をPR。

★14日(水) 伊藤センター長は、講演のため舞子高校へ出張。大学本部から天文台に視察。

石田副センター長が対応。夜になって雪が舞った。

★15日(木) 筆者は、佐用町高齢者大学天文部で講義。昨晩雪が舞ったのに続き日中も寒く、参加者は少なめ。

★16日(金) 森鼻研究員は洲本高校へ出前授業。

★18日(日) パール研究員が霧センサーを設置。気象をモニターする項目が1つ増えました。

★19日(月) 伊藤センター長は三菱電機の方と打ち合わせ。COC 事業「インクルーシブデザインワークショップ」を開催。高橋研究員と筆者が参加。

★21日(水) 研究室メンバーで研究室内の大掃除。意外とゴミが出て来てびっくり！？



キャンドル準備中 (撮影：本田助教)。

★23日(金) 星の都のキャンドルナイト2016を開催。圓谷講師、大島研究員、斎藤研究員、パール研究員、本田助教からなるキャンドル部隊が240本のキャンドルに火を灯し、天文台の周囲は幻想的な雰囲気

に！観望会は、高山研究員がなゆた望遠鏡をオペレート。しかしながら、開始直後に突然の降雨。観望会は、なゆた望遠鏡の見学会に急遽変更することに。残念...

★27日(火) 西はりま天文台は、一足早く仕事納め。2016年は、なゆた望遠鏡の鏡の再蒸着作業に始まり、太陽のダストリングの検出を目指したインドネシアでの日食観測、地球との距離を縮めてくる火星のモニター撮影など、多くのイベントをこなしてきました。2017年もどんなイベントが待ち受けているのか楽しみです。来年も様々なイベントに挑戦する西はりま天文台をどうぞよろしく願います！！



Come on! 西はりま



本田・ムルコス・パイドゥシャーコヴァ彗星 が来ています

天文的にはあまり大きな話題の無い2017年ですが、それでもほのほのと楽しめる現象はあるもので、そんな中から今回ご紹介するのは「本田・ムルコス・パイドゥシャーコヴァ彗星」です。人によっては「本田・ムルコス・パジュサコヴァ彗星」で記憶されているかもしれません。

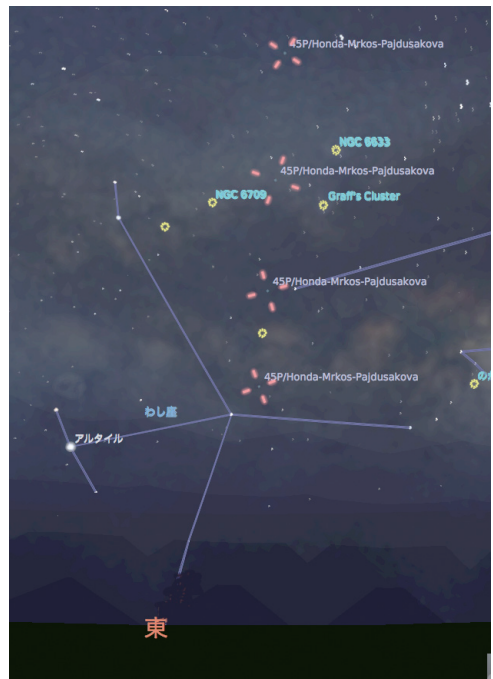
とびぬけて明るいわけではなく、せいぜい6等星くらいの予想ですが、それでもここ西はりま天文台からですと、双眼鏡で十分楽しめる彗星になりそうです。夕暮れの西空の低いところを山羊座のあたりを探してみてください。

密やかに夜空を彩るこの彗星、2月上旬に地球へ最接近します。この頃には明け方の東の空、わし座近辺に現れます。その後、ヘルクレス・かんむり・うしかいと渡り、高度も上がっていくのですが、遠ざかっていきますので、やはり上旬までが見ごろでしょうか。

5年3か月毎に近づいてくるこの周期彗星は2011年にはとても見事な尾を見せてくれました。

さて今回は？

ぜひ、西はりま天文台で探してみてください。



2月5日～8日、朝5時の彗星の位置。
わし座を目印に探してみてください。

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



3/11

第161回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：3月11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

※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）

※1月から3月までグループ棟が改修のため使用が
できません。そのため家族棟を友の会のみで使用し
ます。宿泊の方は先着30名まで
（男女別の部屋割り、家族単位のお申し込み
でも相部屋となります）

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：日帰り 3月4日（土）

家族棟宿泊 定員に達するまで（お急ぎください）

例会参加申込表			
会員 No.	()	氏名	()
宿泊棟	家族棟	ロッジ	グループ別観望会
	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。

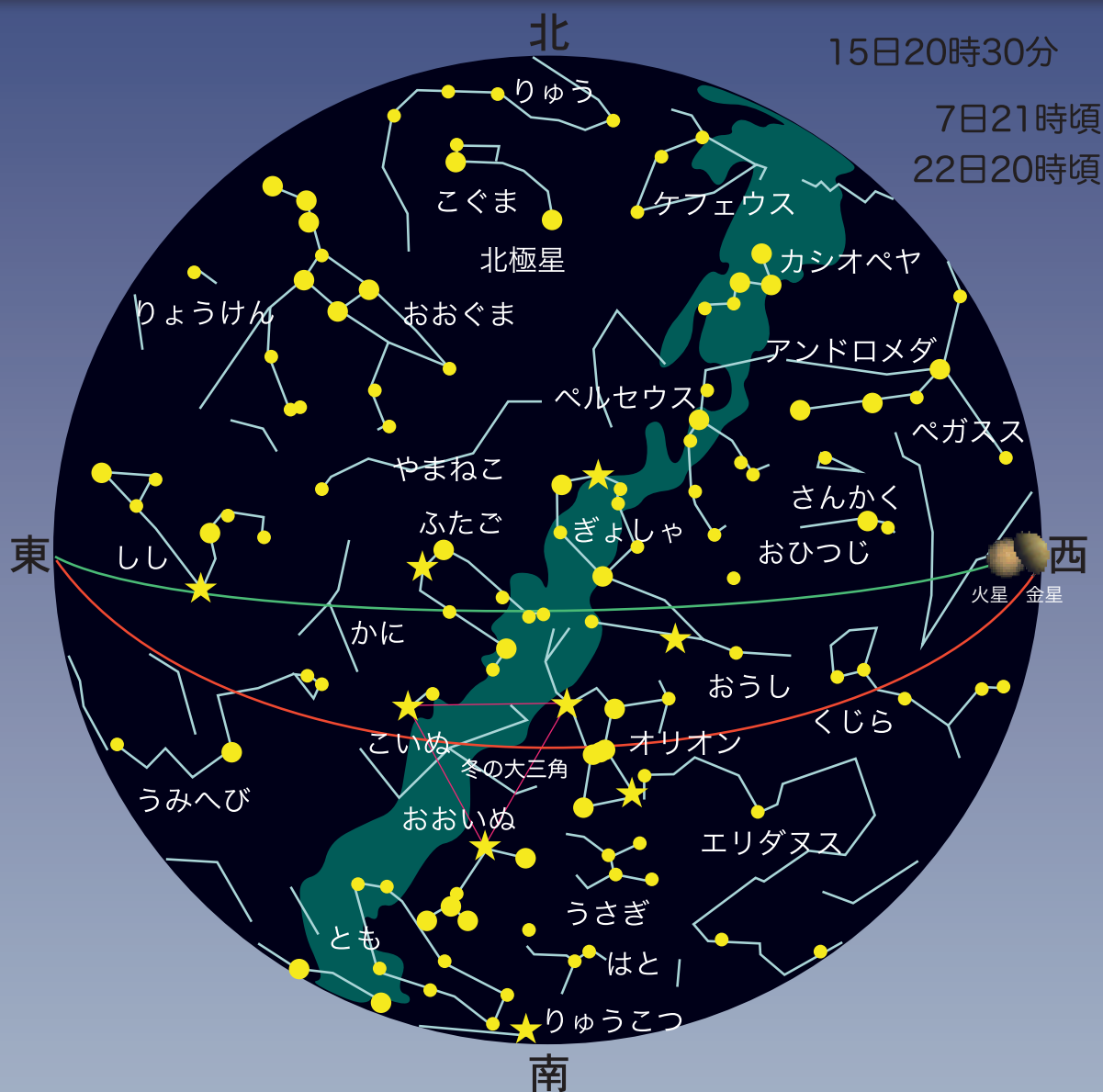
お食事のお申し込みについては、3日前までは無料、2日前 20%、前日 50%、当日 100%のキャンセル料が発生します。

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

日が暮れて早い時間に西空に金星と火星が見えています。20時には低くなってしまいますから、望遠鏡を出して覗くなら明るいうちに用意しましょう。

空には冬の星座が目立っています。冬の天の川も頭の真上を通る時期ですので、西はりま天文台におこしの際は、是非確かめてみてください。

一方、東の空にはしし座が出てきています。星空にも春の足音。

今月号の表紙

「IC 1396 と周辺」

中央がケフェウス座にある散光星雲 (IC1396) で、その左端にあるオレンジ色の星がガーネットスターです。周囲には天の川の星々を覆い隠す暗黒星雲が入り組んでおり、所々に小さくかすかな散光星雲も見られます。

撮影：2016年12月2日

機材：PENTAX K-1, PENTAX M100mm F2.8(f4)

露出：ISO6400、90秒 × 30