2013 年 12 月 15 日発行 ( 毎月 15 日発行 )　ISSN 0917-6918

*Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory*

# 宇宙 NOW

No.285
2013 12

| | | |
|---|---|---|
| パーセク： | はりま宇宙講座に想う | 坂元 誠 |
| おもしろ天文学： | 変光星あれこれ | 石田 俊人 |
| from 西はりま： | アイソン彗星観察のための早朝開園を行いました。 | 本田 敏志 |
| AstroFocus： | すばる望遠鏡の超広視野カメラがファーストライト | 本田 敏志 |


兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 天文科学センター

# はりま宇宙講座に想う

坂元 誠

Essay　PARSEC
パーセク　～西はりま天文台エッセイ～

みなさんは、星のソムリエ、星空案内人と呼ばれる人をご存じだろうか。あなたの近くで観望会をひらいている人がいたら、それが星のソムリエかもしれない。気軽に声をかけてみてほしい。星空の魅力を熱く語ってくれるに違いない。

「星のソムリエ」を名乗っている人たちは、星空案内人資格認定講座を受講して資格を得た人たちだ。認定講座は山形大学に事務局を置き、全国 20 箇所以上で開催されている。兵庫県の天文施設関係者、専門家、天文ファンがタッグを組んで運営している「はりま宇宙講座」も、その一つである。今年度の講座で７期生を迎えており、今までの総受講者は 500 名、資格認定者も 350 人を超えようとしている。そんな「はりま宇宙講座」に携わって７年間、感じたことは主に３つある。

まず、天文が好きで、積極的に学びたい、楽しみを共有したいと考えている人は思っていた以上に多かったこと。天文ファンはマイノリティーだと、決めてかかっていたところが、自分の中にもあったのだろう。天文台の中からしか人をみていなかった自分を情けなく感じた。

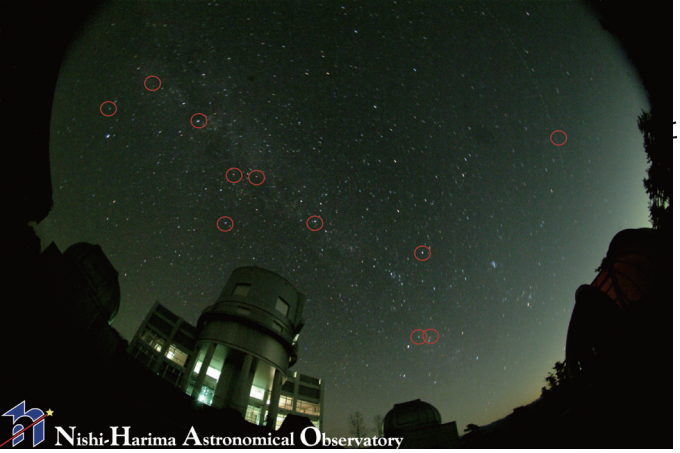
次に、受講者は老若男女、広い地域から参加してくださったこと。星空への興味は万人が持ちうるものだということに確信を得、自分のしてきた仕事に改めて誇りを感じた。

最後に、とにかく楽しい！スタッフの工夫でおこなう受講生の交流会では、ほぼ初対面にも関わらず、世代、職業、性別の垣根を越えて、みな楽しそうである。このような風景は普段なかなかお目にかかることはない。このような場に共にいられるだけで、幸せを感じずにはいられない。

はりま宇宙講座を通して、天文普及活動への考え方は随分変わった。それは自分１人ではないだろう。スタッフ、受講者、多くの人に共有されているに違いない。これからもそんな仲間を増やしていきたいと思う。

（さかもと まこと・天文科学専門員）

2012 年度認定式での集合写真



画像１　秋から冬の夜空と天文台。赤の丸印の位置は、ある程度知られている変光星の位置。

「コア」な天文学を楽しく！

## おもしろ天文学

# 変光星あれこれ

石田 俊人

### １．はじめに

先日、崩壊前のアイソン彗星を早朝に撮影した画像には、すぐわかる明るさのものが４つ写っています。右下で右上方に薄く尻尾が出ているのがアイソン彗星で、左下には水星が写っています。上の２つのうち、左側はおとめ座の通常の恒星ですが、右側は実はおとめ座 ET という名前を持つ変光星です。このように変光星はけっこうたくさんあります。秋から冬の夜空でも、ある程度知られているものだけでも、いくつもあります (画像１)。

変光星からは通常の恒星よりも多くの情報を得られる場合があり、宇宙全体についての知識も、どこから得られたかたどっていくと、変光星に行き当たることもけっこうあります。今回は、このような変光星について、基本的なところからご紹介していきます。

### ２．意外と古くから？

それまで星があると思われていなかったところに急に明るい星が出現する、現在では恒星の最期の姿の一つである超新星爆発として知られているものの記録は、かなり古くから残されています（本年１月号参照)。

そういった超新星とは別に、明るさの変動を繰り返す星があることが近代的な天文学の下で認識されたのは１６３８年で、対象となった星はくじら座のミラでした (図１)。ただ、もっと古い時代にも、あるいはミラやペルセウス座の食変光星アルゴル (図２）の記録ではないかといわれているものがいくつかあります。また、アルゴルがちょうどペルセウスが持つ怪物メデューサの首のところにあるのは、神話の物語ができていく時期に、すでに明るさが変わることが知られていたのではないかとも思わせられます。ただ、怪物の星座すべてに目立った変

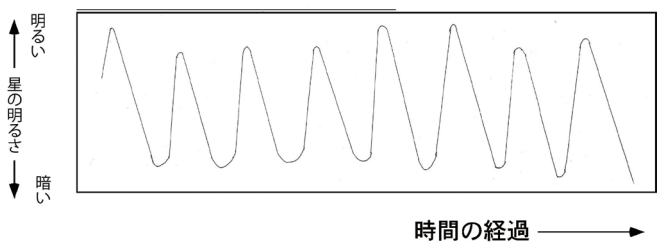


図１　ミラ型の明るさの変化の概略図。暗いときには肉眼では見えなくなる。また、最も明るいときや最も暗いときの明るさは、ときによって多少変化する。

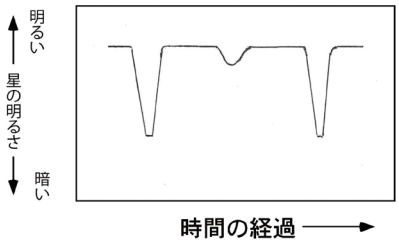


図２　食変光星の明るさの変化の概略図。タイプによっては、これとはまったく異なる変化を示すものもある。

光星があるというわけでもありませんので、やはり偶然なのかもしれません。

１６００年代に見つかったのは３つで、この後１７００年代に８個加わり、天体観測に使用される機材が高性能になっていくにつれ、どんどん数が増えていきます。２００８年の段階で、私たちの銀河系の中の変光星は４６０００以上、銀河系外や変光しているかもしれない星がそれぞれ１００００以上リストアップされています。

### ３．今さらながら、そもそも変光星とは？

「私たちのところに届く光が何らかの変動をする恒星」ということになります。基本的には明るさが変化するということです。地球の空気のせいで変動するものは入りません。また、観測精度が向上して、それまでは発見されていなかった変動が観測されるようになることもあります。また、私たちが観測している間に変動することが必要になりますので、あまり長い時間かけて変動する星は対象になりません。通常はせいぜい数十年以内で変動するようなものということになります。

### ４．命名規則

世界中あちこちで研究される変光星についての情報を共有するためには、同じ星を観測しているかどうかがわからなければなりません。こういったときに、その変光星の名前は非常に役に立ちます。そして、名前の付け方には一定の規則があります (表１)。

（１）○○座αといった名称がついているものは、そのまま使う。

（２）上記の名称がついていなかった星については、星座名と合わせて、発見順に以下のようにつけていく。１文字で R,S,T,U,V,W,X,Y,Z の９つ。続いて２文字で、RR, RS, RT,・・・, ZZ までと、さらに AA,・・・, AZ, BB,・・・, BZ,( ただし J は除く）,QQ,・・・,QZ。ここまでで、334 個になります。BA といったアルファベットの順序が逆向きになっているものは使いません。

（３）これとは別に各星座で発見順に V1, V2 としていくという提案がありました。つまり、V1=R, V2=S,・・・, V10=RR,・・・ということです。そこで、QZ まで使い切った星座は V335,V336 と続けていくことになりました。ちなみに最初に QZ まで使い切ったのはいて座で、天の川に沿った星座はほとんどが QZ までを使い切っています。

### ５．種類分け

変光星は大きく、爆発星、脈動星、回転星、激変星、食変光星、変動Ｘ線源の６つと、その他に分けられいます ( 表２)。その他というグループの中には、「変光なし」、「銀河」、「未研究」といったものがあります。変光星の分類なのに「変光なし」や「銀河」があるのは、ちょっと変に思われるかもしれませんが、名前をつけてしまったけれども、後で明るさが変わっていなかったとわかるとか、星ではなかったとわかった場合に使われるということになっていて、実例もあります。

大きな分類それぞれには、さらに小さな分類があります。この小分類には現在でも研究の進行によって、新しい分類が追加されることがあります。また、これから新しい分類を加えるときには、原則として代表的な星の名前を使うということになっています。たとえば、ヘルクレス座 AM という名前の星が代表的なタイプの変光星は、ヘルクレス座 AM 型と呼ばれるということです。

ただし、研究の過程で、こういった分類は変

表 1: 変光星の命名規則

| 名称 | 数 | 累積数 |
|---|---|---|
| R ～ Z | 9 | 9 |
| RR ～ ZZ | 45 | 54 |
| AA ～ AZ … QQ ～ QZ | 280 | 334 |
| V335 ～ | いくらでも | いくらでも |

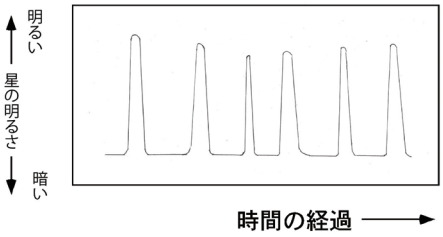



図３　ふたご座Ｕ型の明るさの変化の概略図。矮新星という名前でも呼ばれている。

化する場合があり、また、研究の進展につれて呼び名が変わることもあります。そのため、一つの種類の変光星に、たくさんの呼び名があるという場合もあります（図３）。

## ６．変光星が拓く宇宙

大きな分類６つのうちの脈動星の、そのまたある種類が、筆者の専門なのですが、そちらの詳しいお話はまた別の機会とさせていただいて、最後に、変光星から宇宙のことがわかるという例を少しご紹介させていただきます。

たとえば、恒星の質量と光度の関係は、恒星についての基本的な性質の一つですが、元にされているデータは食変光星から得られているものが多いのです。また、新星や脈動星では、その明るさの変動の様子から距離を推定することができます。また、食連星でも本当の明るさを推定して、そこから距離を導き出すことができます。この距離というのは、天文分野では最もはっきりしないものの一つで、距離をある程度以上の精度で求めることができないために、その天体の性質がなかなかはっきりしないという例も多いのです。

（いしだ としひと・副センター長）

表 2: 変光星の分類

| 大分類 | 小分類 |
|---|---|
| 爆発星 | オリオン座FU型<br>カシオペヤ座γ型<br>かんむり座R型<br>他 |
| 脈動星 | ケフェウス座δ型<br>ミラ型<br>半規則型<br>他 |
| 回転星 | りょうけん座α型<br>パルサー<br>他 |
| 激変星 | 新星<br>超新星<br>ふたご座U型<br>他 |
| 食変光星 | アルゴル型<br>おおぐま座W型<br>こと座β型<br>他 |
| 可視変動X線源 | X線バースター<br>X線パルサー<br>他 |
| その他 | 変光なし<br>銀河<br>他 |
| 新タイプ | ヘルクレス座AM型<br>かじき座γ型<br>他 |

# アイソン彗星観察のための早朝開園を行いました。

本田 敏志

西はりま天文台から見られた最後の姿（11 月 23 日）

アイソン彗星が太陽に最接近するのにあわせて、西はりま天文台では 11 月 23、24、30 日、12 月 1 日に早朝特別開園を行いました。

アイソン彗星は昨年発見され、その大きさや太陽をかすめる軌道から、金星より明るくなることが予想されていました。そのため、太陽に最接近する 11 月 29 日前後には夜明け前に長い尾を伸ばした彗星の姿を肉眼でも見られるのではないかと、天文ファンや彗星研究の関係者のみならず、世間一般で多くの方々の関心を集めていました。太陽に接近する 11 月下旬から 12 月上旬は、夜明け前、東の空の非常に低い位置で見られるため、なゆた望遠鏡は向けられません。そのため、望遠鏡を使って観察会を行うことは難しいのですが、天文台公園は周辺に空をさえぎるものがなく、地平線ギリギリまで見えるすばらしい環境があります。そこで、アイソン彗星の観察を希望される方のために、早朝 5 時より公園敷地の一部を開放することにしました。ただ、天文台の駐車場は東側にあるため、車のヘッドライトなどが邪魔にならないように、少し離れた場所にある臨時駐車場に停めて少し歩いて公園内へ来ていただくこととしました。

早朝開園初日 23 日、彗星は当初期待したほど明るくなっておらず、さすがに、寒い中朝早くに人が来るのかな？と思いましたが、早い時間から臨時駐車場には車があり、彗星が見られる 6 時頃には 100 人近く集まっていました。中には望遠鏡や大きなレンズを付けたカメ

寒い中観察広場に集まった皆さん。

ラなど、かなり大掛かりな装備を携えてこられた方もいました。この日は双眼鏡などを使って何とか彗星が見えたものの、やはり当初期待していたほど明るくはなっていませんでした。次の日はさらに多くの方が集まりましたが、東の低空には薄い雲がかかり残念ながら彗星の姿を確認することはできませんでした。そして、迎えた太陽に最接近する 29 日の早朝、無事近日点を通過して、明るくなった姿が見られることを願って太陽観測衛星の画像を一晩中見守っていましたが、皆さんご存知のとおり残念ながらその姿はほとんどなくなってしまいました。翌日、翌々日の早朝開園を中止するということも考えましたが、やはり自分の目で実際に見えないかどうか確認したいこともあって、予定通り早朝開園を実施しました。6 時過ぎから双眼鏡で探してみましたがやはりその姿は見えず、残念ながらアイソン彗星は大彗星にならなかったようです。それでもこの日と翌日、多くの方が観察広場には集まりました。報道などを通じてほとんど見えないことをご存知でしたが、奇跡の再増光を願って来られた方や、国際宇宙ステーション、朝霧や日の出をメインに来られた方など様々でした。せっかくなので、一部の方には、この時期見やすくなっていたラブジョイ彗星や、水星、土星などを双眼鏡で見てもらいました。早朝開園はアイソン彗星観察のために行ったものですが、楽しみ方はいろいろあったようです。

（ほんだ さとし・天文科学研究員）

朝まで臨時駐車場には車が停まっていました。

# すばる望遠鏡の超広視野カメラがファーストライト

本田 敏志

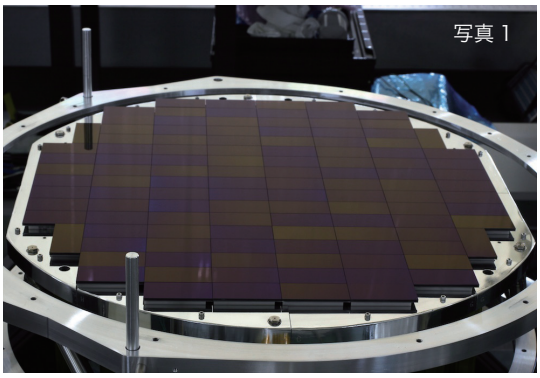


写真 1

国立天文台のすばる望遠鏡に超広視野カメラが取り付けられ、すばらしい画像を得ることに成功しました。

ハワイ島マウナケア山の山頂にある日本のすばる望遠鏡は、鏡の直径が 8.2 メートルあり、単一の鏡としては世界最大の望遠鏡です。これまでに様々な成果を上げてきましたが、主焦点に取り付けられた広視野カメラ（Suprime-Cam：シュプリーム・カム）は最も活躍してきた観測装置です。今回、これをさらにパワーアップさせた超広視野カメラ（Hyper Suprime-Cam：ハイパー・シュプリーム・カム）が開発され、ついに動き出しました。

すばる望遠鏡は、主鏡で反射した光をそのまま結像させて観測装置へ導く主焦点を備えています。これまで活躍していたシュプリーム・カムはこの主焦点に CCD を 10 枚並べた 8000 万画素を持つデジタルカメラで、満月の大きさとほぼ同じ範囲の画像を一度に得ることができます。これほど広い範囲を同時に撮影できる装置は、世界に多数ある 8m 級の望遠鏡の中でもすばるだけで、宇宙最遠方の天体の探査や近傍銀河の研究など様々な方面で活躍してきました。

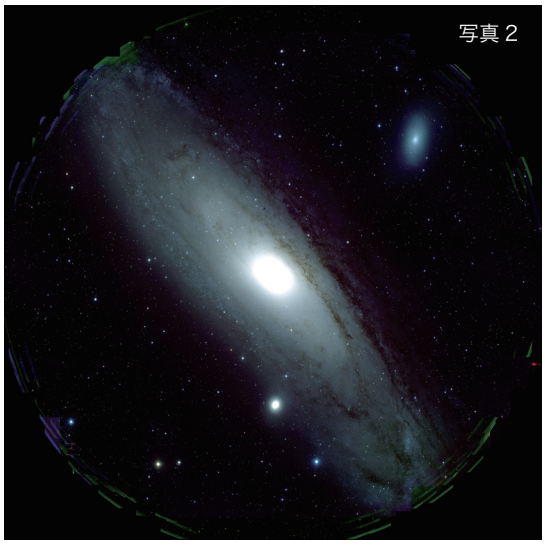


写真 2

今回、新たに開発されたハイパー・シュプリーム・カムは CCD を 116 枚並べた（写真 1）8 億 7 千万画素のカメラが搭載され、同時に得られる視野も満月 9 個分にまで広がりました。公開されたファーストライト（初めて撮影した）画像には、アンドロメダ銀河全体が見事に収められています（写真 2）。このような画像は良く見たことがあるかもしれませんが、ハイパー・シュプリーム・カムで得られた超高精細画像では、拡大して調べると銀河を構成する星や星団、星雲などが分かるのです。

このような巨大な装置を望遠鏡の先端に取り付けても、望遠鏡を精度良く動かすことができ、画像の端までシャープな像が得られるのは、様々な技術の積み重ねなどによるものです。今後、動き出したハイパー・シュプリーム・カムによって様々な宇宙の謎が解き明かされるでしょう。

（ほんだ さとし・天文科学研究員）

＃画像はすべて国立天文台・HSC プロジェクト提供

# スタッフ活動日記　11 月

伊藤 洋一

**★ 2 日 ( 土 )**　アイソン彗星を撮影するために、NHK が「星空カメラ」を南館屋上に設置。撮影した画像は、NHK の「宇宙チャンネル」(http://www.nhk.or.jp/space/) で見ることができる。

**★ 3 日 ( 日 )**　なゆた望遠鏡の観測装置を VTOS から NIC に交換。圓谷講師･高橋研究員･新井研究員が担当。夕方には、彗星研究家の吉田誠一さんによる天文講演会。題目は「大彗星がやってくる！アイソン彗星にせまる」。

**★ 4 日 ( 月 )**　森鼻研究員が、なゆた望遠鏡と X 線天文衛星「すざく」の同時観測を行う。

**★ 5 日 ( 火 )**　東京大学の松永助教が来台。今年度から始めた「公募観測」の制度に則った観測を 8 日まで行う。兵庫県立大学理学部 3 回生の細谷君が、今月から天文台で研究を始める。なゆた望遠鏡を使って一流の研究をやろう。

11 月 14 日、友の会会員の岸本 良氏が撮影したアイソン彗星。20cmF4 反射で 120 秒露出 19 枚を合成。

**★ 7 日 ( 木 )**　石田副センター長と本田研究員は、兵庫県立大学付属中学校で「プロジェクト学習」を行う。県立大付属中学・高校との連携は今後も続けたい。

**★ 9 日 ( 土 )**　県立大から中国の留学生らが見学に来る。大学院生の蔡君が、中国語の通訳として急きょ対応。友の会例会には 80 名近くの方が参加。「明け方になゆた望遠鏡を使ってアイソン彗星を見よう」と企画したが、、、高木研究員らが待機するも、アイソン彗星が上がってくる午前 4 時頃から雨。

**★ 12 日 ( 火 )**　国立天文台の渡部潤一副台長らが公募観測のため来台。また NHK のチームが「8K カメラ」という、世界で数台しかないカメラをなゆた望遠鏡に取り付け、観測を行った。

**★ 17 日 ( 日 )**　天文台にて「はりま宇宙講座」を開催。坂元専門員が対応。蔡君は研究会で発表のため暖かい台湾へ。うらやましい。

**★ 19 日 ( 火 )**　高橋研究員は日本惑星科学会で発表のため暖かい石垣島へ。とってもうらやましい。

**★ 23 日 ( 土 )**　特別早朝開園を実施。この先 3 週に渡り土日には早朝開園を行う。150 名程度が参加。よく晴れてアイソン彗星を見ることができた人もいた。伊藤も肉眼で見えたような気がしたが、本田研究員に即座に否定された。天文台管理棟からは和田園長が応援。

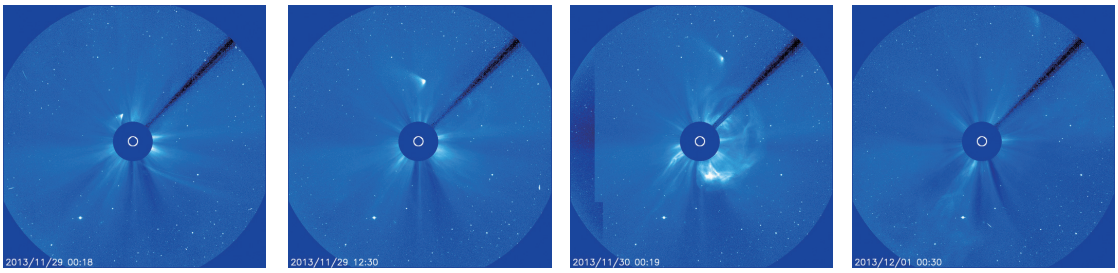
**★ 24 日 ( 日 )**　本日も早朝開園。200 名近くが参加。しかし、明け方になって急に曇り、アイソン彗星は見えず。アイソン彗星の写真 ( 左写真 ) が各新聞に載った岸本氏 ( 友の会会員、兵庫県立大学大学院生 ) をサンテレビが取材。

**★ 29 日 ( 金 )**　なゆた望遠鏡で観測をしていた本田研究員から「人工衛星で撮った太陽の画像を見ているが、いつまでたってもアイソン彗星が姿を現さない」との第一報が午前 5 時 50 分に流される。どうやら大半が壊れてしまったらしい。鳴沢専門員が書いた「宇宙人の探し方　地球外知的生命探査の科学とロマン」という本が出版された。

**★ 30 日 ( 土 )**　それでもめげずに今日も早朝開園。参加者はぐっと減って 30 名程度。「アイソン見えませんねえ」という会話に終始。

# アイソン彗星を見る一般観望会 変更のお知らせ

史上最大の彗星になるかもしれないと言われていたアイソン彗星。日本時間の 11 月 29 日早朝、太陽に最接近した際に頭部のコマや尾を形成する物質を供給している核が殆ど消滅してしまいました。その後、消滅前に放出した物質により尾を引く姿が見られましたが、新たに尾が形成されることなく拡散、暗くなってしまいました。




太陽から離れるにつれ暗くなっていくアイソン彗星の姿（日時は世界標準時）。太陽観測衛星 SOHO の LASCO という観測装置で撮影。画像中央は太陽からの光を遮るマスク。白丸が太陽の占める場所。　提供：NASA

１月には一晩中空にかかるアイソン彗星ですが、なゆた望遠鏡を使っても見ることは困難と考えられます。このような事情により、年末年始の休園明けの一般観望会で観望天体として予定されていたアイソン彗星は、プログラムからなくなり通常の冬の観望天体をご覧いただきます。期待されていた皆様におかれましては残念なことと存じますがご了承ください。

11 月 29 日に西はりま天文台の専門員、鳴沢 真也著の新刊が出版になりました。
全国書店（西はりま天文台ミュージアムショップ「Twinkle」でも）発売中

**「宇宙人の探し方　～地球外知的生命探査の科学とロマン」**

幻冬舎新書　880 円＋税

佐藤勝彦・自然科学研究機構長の推薦の言葉

「宇宙人はいるのか？」――これは人類が抱く究極の疑問です。「我々は宇宙の中で特別な存在ではない」という天文学の原則に照らせば、宇宙に我々以外の知的生命がいても何ら不思議ではありません。 鳴沢さんは、日本および世界中の天文学者と協力して、SETI( 地球外知的生命探査 ) にチャレンジしています。 SETI の 50 年の歴史や、実際に鳴沢さんたちが実施してきた探査の現場の様子が、本書でよくわかります。 鳴沢さんにしか書けない、オリジナリティと最新情報が満載の本です。
日本では数少ない SETI の専門家である鳴沢さんが語る「宇宙人の探し方」と「宇宙人を探す理由」に、ぜひ耳を傾けてください。

# 西はりま天文台 インフォメーション

## 年末・年始の施設休園　12/28（土）～1/3（金）

## 1/11 第 142 回 友の会例会　※友の会会員限定

日時：1 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
　テーマ別観望会
　A: なゆた望遠鏡で木星を撮影しよう
　B: 60cm 望遠鏡で月を撮影しよう
　C: カノープスを見よう、撮ろう
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「Jan」に）
締切：グループ棟泊、日帰り　1 月 4 日（土）
　家族棟宿泊　12 月 14 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　（ ）

## 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。

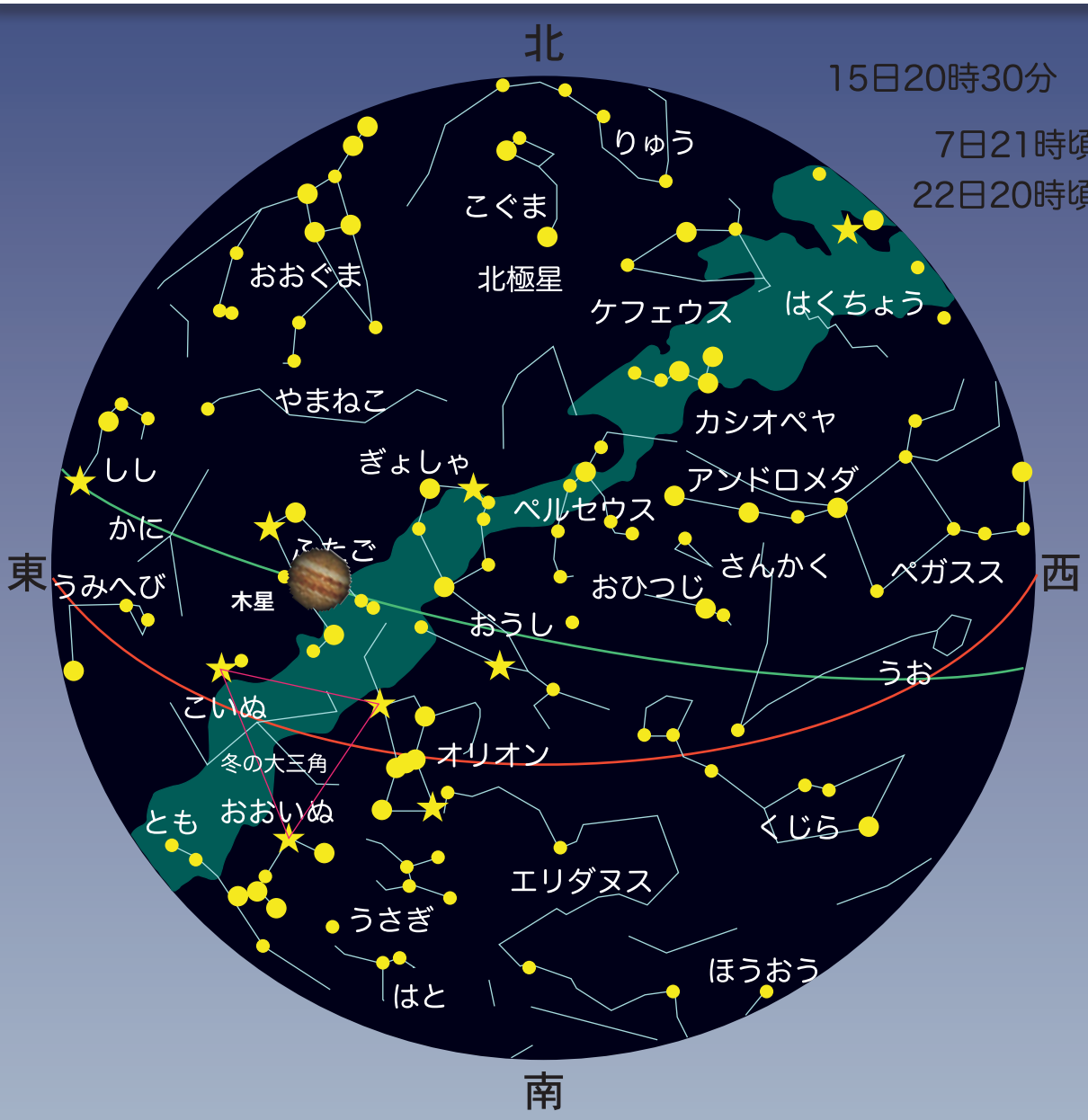
なお食事のお申し込みをされた場合、
３日前までは無料、２日前 20%、前日 50%、当日 100%のキャンセル料
をいただきますのでご了承ください。

### ＃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。

ほしぞら
# 星空

2014年　1月




## 1月のみどころ

北の空で一晩中見えているはずだったアイソン彗星がまさかの退場。なゆた望遠鏡を使っても観望対象としては無理があるでしょう。そういうわけで今月の目玉は木星とオリオン星雲です。オリオン星雲を見るなら月のない晩を狙ってお越し下さい。

## 今月号の表紙

**最期の柿と天文台**

もっと紅葉の奇麗な時期に撮影しておけば良かった。11月下旬ともなれば大撫山の紅葉も大分落ちてしまっています。園内を歩き回ってやっとみつけた葉の落ちきった木に残された柿の実数個。いよいよ冬がやってきます。

宇宙 NOW No.285 2013年12月15日発行　発行：兵庫県立大学 自然・環境科学研究所 天文科学センター　定価200円
〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内407-2 TEL:0790-82-3886(天文台) 0598(管理棟) FAX:82-3514 Email : harima@nhao.jp