

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.346 1 2019



パーセク : 空にはオバケがいっぱい
おもしろ天文学 : 天体が作り出す数の調和
from 西はりま : 星景写真講座が開催されました
霧?の都のキャンドルナイト 2018
AstroFocus : 地球と宇宙の境目はどこ？

齋藤 智樹
大島 誠人
木南 典子
小山田 涼香
戸塚 都

空にはオバケがいっぱい

齋藤 智樹

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

星座のことはよく知らない。これは本当だから仕方ない。訝しげな目を向けられるたび、なぜ天文学者が星座なんぞ知ってなきゃならんだ、と悪態の一つでもつきたくなる。星なんていっぱいあるし、どうでもいいじゃないか。

…などと言っている私だが、最近では一般の方々と相手に星空の解説をする機会を得た。まあ、星を見るのは別に嫌いじゃないし、星座を知っているといろいろ便利なこともある。話題作りにもよし、方角を知るにもよし、等々。そんなわけで最近では、多少の俄勉強^{にわか}してきた。

星座のモチーフの多くは神話だ。神様。人ならざるもの。人外の力で恵みや災いをもたらすもの。まあ要するに一種の「オバケ」だ。夜空にはオバケがいっぱい、そう思うとちょっと楽しい。

私のお気に入りの一つは「おとめ座」。銀河面から離れた星座で、乙女の顔にあたる辺りには「おとめ座銀河団」がある。星が特に少ない「すばるディープフィールド」も、すぐ隣の「かみのけ座」だ。そしてひとときわ明るい1等星の「スピカ」は、殊の外有名だ。「おとめ座の1等星」といえば、何ともロマンチックに聞こえる。が、このスピカという星、実はちょっと変わった名前だ。

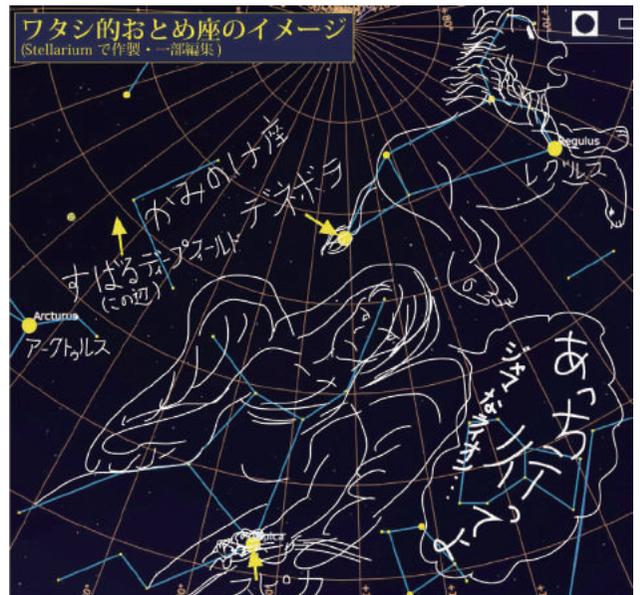
「スピカ」は「尖^{とが}ったもの」とかいう意味らしい。なぜ乙女が尖^{とが}ってるの?という、これは乙女本体ではなく、彼女が持っている麦の穂だからだ。で、なぜ女の子がスマホならぬ麦の

穂なんぞを持ち歩いているのかといえば、この人がただの乙女ではなく、大地に実りをもたらす女神様だからだ。羽とか生えているので、要は魑魅魍魎^{ちみもうりょう}の類だ。そらきた!

デーメーテルさんというこの神様は、たいそうな美人らしい。エライ神様のゼウスさんの姉ということで、メジャーな神様だけに星座としても巨大である。が、巨大なもの少し考えものだ。何せ彼女のすぐ頭上には、しし座の後足がある。今にも蹴られそうだし、あの場所ではフンも降ってくる。

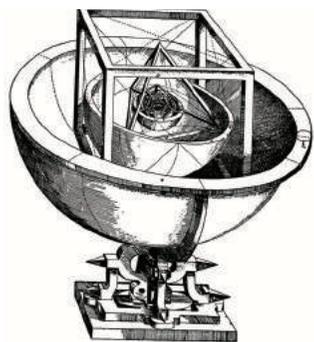
空というのは意外に窮屈なのだ。

(さいとう ともき・天文科学研究員)



ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

おもしろ天文学



天体が作り出す数の調和

大島 誠人

きれいな比で数字が並んでいるのは、なんとなく「美しい」と感じるものです。古くはピタゴラスが音の調和が整数の比と関係あることに興味を持ちましたし、近代科学の黎明期には、ケプラーが太陽系を正多面体の重ね合わせの様に描いたことはよく知られています（タイトル図）。18世紀の終わりになっても、惑星の公転軌道を等比級数を使って表そうとしたティティウス・ボーデの法則が提唱されています。

これらは、今となっては科学的な意義はほとんどないと思われています。しかし、このような見た目きれいな数の関係が、科学的な理由によって存在することもあります。

火星と木星の間を中心に、小惑星という小天体が多数回っていることは、ご存知の方も多いでしょう。現在、小惑星は数十万個以上が知られていますが、小惑星の軌道半径ごとの個数分布を調べると、興味深いことが分かります。

図1のように木星の軌道半径（5.2天文単位）に近い軌道を持つものはほとんどなく、内側へ行くにつれてだんだん個数が増えてくるのですが、あるところでガクンと数が落ちます。これは、特定の軌道半径を持つ小惑星がほとんどない、という意味です。そして、このような軌道半径のギャップは、実は木星の公転周期と「きれいな整数比」になるところに相当する公転周期に対応することが分かっています。木星の公転周期は12年ですが、例えば木星との公転周

期の比が1:2になる6年（3.3天文単位の軌道半径に相当）の小惑星はほとんどありません。同じく1:3になる4年（2.5天文単位の軌道半径に相当）とか、2:5になる4.8年（2.8天文単位の軌道半径に相当）などの小惑星もほとんどないことが分かっています。この空白は、このようなギャップの存在を最初に予言した人にちなんで「カークウッド・ギャップ」と呼ばれます。

なぜこんなことが起こるのでしょうか。

惑星や小惑星の公転軌道は、太陽を焦点にとった楕円軌道をなす、と一般的に言われます。これはニュートンの万有引力の法則から導かれるもので、数学的にも厳密に解くことが出来ます。

しかしこれは、あくまで天体が太陽と問題にしている惑星の2つしかないときに成立する

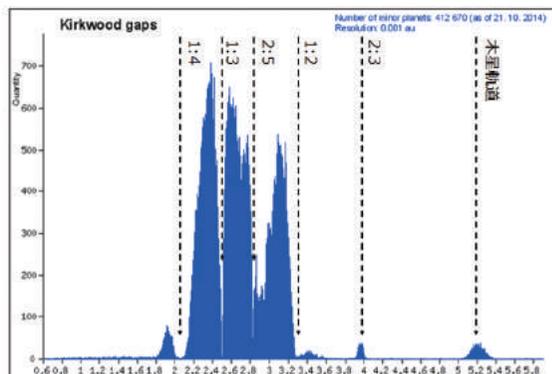


図1：小惑星帯における公転周期の分布 [2]。横軸は軌道長半径で、公転周期に対応する。

解、つまり二体問題の解です。ですから、他にも多くの天体が存在する実際の宇宙空間では厳密に言うと事情が違ってきます。他の惑星の重力の影響が長期的には無視できなくなる多体問題となるのです。

このような動きは摂動と呼び、特殊な場合を除いて厳密に解くことは出来ないのですが、数値計算によって追うことは可能です。かつて、海王星が発見された時には、天王星の楕円軌道からのズレのうち説明できない部分を未知の天体に由来するものであるとみなして計算を行い、位置を予測して発見されました。そのため、海王星の発見を「天体力学の勝利」と呼ぶこともあります。

太陽系の場合、太陽の次に大きな質量を持つ天体は木星ですし、小惑星帯は木星と火星の間に位置していますから、小惑星における摂動を考えると一番大きな影響を及ぼすのは木星になります。

図2は、木星の半分の軌道周期（6年）の小惑星があったときの公転の想像図です。この小惑星が、ある時太陽 - 小惑星 - 木星と並んだとしましょう。すると、そこから木星が1回公転するあいだにちょうど2回公転しますから、また同じ位置で木星に近づくことになります。最も近づいた時に受ける摂動が最も大きいため、軌道周期の比が2:1だと、いつも木星から同じ

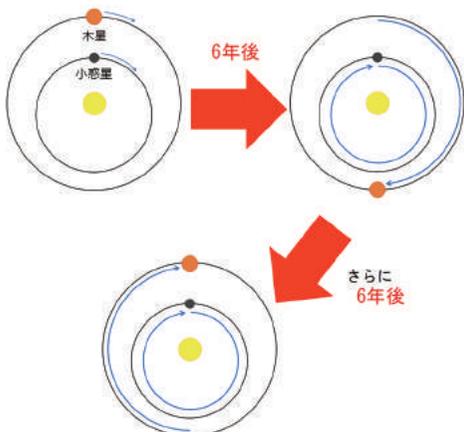


図2：公転周期6年の小惑星を仮定した時の木星との位置関係の模式図。

ように大きな摂動を受けてしまうわけです。その結果、このような軌道の天体は不安定で、公転軌道がつぶれた楕円へと進化していきやすいのです。最終的には内側にある火星か、外側の木星に接近して大きく軌道が変化してしまうか、極端な場合は木星に急接近した末に太陽系の外側へと跳ね飛ばされてしまう可能性すらあります。軌道周期の比が1:3とか、2:5の場合も同じことが起きます。そのため、こういった公転周期には分布のギャップができるのです。

一方、きれいな整数比を利用して安定軌道をとる天体もあります。

一例をあげましょう。ヒルダという小惑星は、軌道周期が8年で、木星との周期の比が2:3です。しかも、ヒルダの公転軌道はややつぶれた楕円形をしているため、どこで太陽 - ヒルダ - 木星と並ぶかでヒルダと木星の接近する距離がかなり変わってきます。ヒルダの近日点距離は3.4天文単位、遠日点距離は4.5天文単位なので[3]、遠日点付近で木星に同期する場合はかなり接近します。

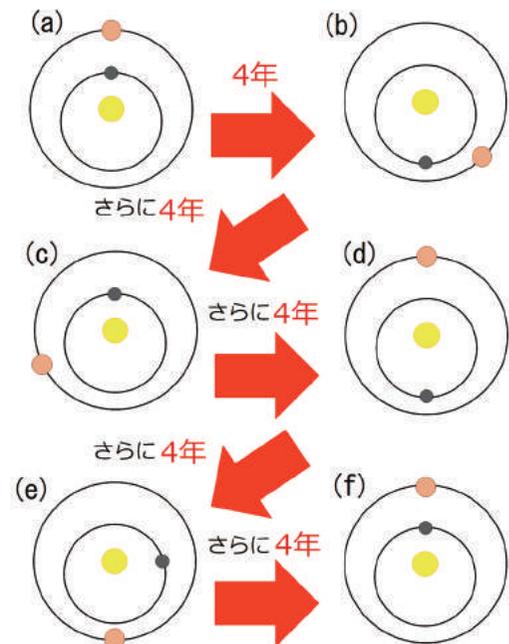


図3：ヒルダと木星の位置関係の模式図。

ところが、ここで2:3の共鳴が効いてくるのです。図3のように、同期した(a)の状態からヒルダが半公転すると、木星は1/3公転するので(b)のようになります。ヒルダが一周して元の位置に来たときは、まだ木星は2/3周しかしていません(c)。そのあとも木星がどんどん後ろに下がり、結局一周遅れで木星が追いつくときには(f)のように、(a)と同じところで同期することになります。木星が2回公転する間に3回公転することを利用して、いつも同じ位置で木星とヒルダは同期することができるのです。

ここまでなら1:2の軌道の時の話と同じなのですが、ヒルダが木星と同期する位置は、ヒルダの近日点付近です。つまり、あまり木星と距離が近づかずにすみ、大きな摂動を受けずに安定してこの軌道を保つことが出来るのです。このような小惑星はヒルダ以外にも多くあり、ヒルダ群と呼ばれています。

もう一つの顕著な例は、冥王星です。冥王星の軌道もかなりつぶれた楕円で、近日点付近は海王星の軌道の内側まで入り込んでいます。そのため、一見するとじきに衝突してしまいそうに見えます。

ところが、実際には冥王星と海王星の軌道周期はちょうど2:3になっていて、先ほどのヒルダと

同じように冥王星と海王星が太陽に対して同じ方向に来るときは、いつも冥王星の遠日点の近くで接近するようになっています。もっとも、冥王星も、やはりほかの天体から摂動を受けることは同じなので、実際には軌道は恒久的に安定というわけには行きません。しかしそれでも冥王星の場合、海王星と同期する位置が図4のように遠日点付近を2万年周期で移動するため、遠日点から40°以上離れたところで海王星と横並びにはならないということが数値計算で明らかになっています。結果、この2つの惑星が18天文単位より近づくことはありません[4][5]。

このように、力学的な運動のなかでは、軌道の安定性をめぐってさまざまな整数比が現れてくることが少なくありません。このように見ていくと、小惑星も実にうまく生き残り戦略を考えているようにみえます。

でも、少し考えてみると、もちろん小惑星には意志があるわけではありません。実際には、整数比によって安定性を保つことの出来なかったものは軌道周期が大きく変わってしまったりして残っていないから、このようになるわけですね。

(おおしま ともひと・天文科学研究員)

参考文献

- [1] Ota, K. "Data from Catalogues of Solar System Objects in Education", ICTE Journal, 4, 40 (2015)
- [2] Roig, F. et al. "Asteroids in the 2 : 1 resonance with Jupiter: dynamics and size distribution", MNRAS, 335, 417 (2002)
- [3] JPL Small-Body Database Browser (<https://ssd.jpl.nasa.gov/sbdb.cgi>) より
- [4] Cohen, C. J. & Hubbard, E.C. "Libration of the close approaches of Pluto to Neptune", AJ, 70, 10 (1965)
- [5] 古在由秀「十番目の惑星」、講談社ブルーバックス、1975

タイトル図

ケプラーの「天体の神秘」で紹介されている太陽系像。

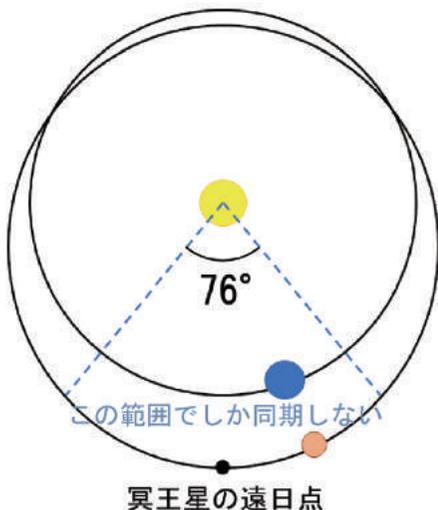


図4：冥王星と海王星の位置関係の模式図。

星景写真講座が開催されました

木南 典子



友の会主催の「星景写真講座」が12月8日に開催されました。講師は星景写真の第一人者の星景写真家、湯浅光則さんです。定員いっぱいの25名が参加してくださいました。

星景写真を撮ったことのない方が半数ほどおられました。中には趣味で撮られている方もおられ、湯浅さんと顔見知りの方も参加されていました。

初級編といっておられましたが、入門編でした。まずは「星景写真とは？」という初歩の所からの講座です。レンズの焦点距離や露出時間なども学びます。次に「必要な機材」を教えてくださいました。星景写真は普通のデジタルカメラでは綺麗に撮れないのは当たり前のことなのでしょうね。レンズも三脚もその他の周辺機器もやはりそれなりに揃えないと満足いくものは撮れないのがよくわかりました。

「撮影条件」と「準備物」の部分では、綺麗な星景を求めてどこまでも場所を探され、虫や寒さにも耐え撮影に臨んでおられる話は、プロの方って極めておられるんだものなあと感心しきりでした。

最後は「撮影準備」と「撮影手順」でした。講座の休憩中も終了後も質問がかなりあり、開催した甲斐がありました。その日天気予報は曇りのち雪でしたが、予報に反して快晴で終了後にすぐに実践という方も多くありました。

今回は入門でしたので、今後は初級、中級の講座をぜひ計画したいと思います。

(きみなみ のりこ・事務員)



霧？の都のキャンドルナイト2018

小山田 涼香



12月23日、天文台の冬の恒例イベント「キャンドルナイト」を開催いたしました。午前中はいい天気と思いきや、お昼を過ぎるとどんどん曇って小雨になってしまいました。さらに湿度も上昇し、辺り一面霞みに包まれてしまいました。お足元の悪い中でも来てくださった皆さまに改めて御礼申し上げます。

スノードーム作りにチャレンジしたクリスマスレクチャでは、小さな子どもさん連れのご家族の方々が大変賑わいました。Mitakaの3Dシアターでは高橋特任助教の案内のもと、立体映像で宇宙旅行を体験していただけたと思います。昼間の星と太陽の観望会は、悪天候の為に60センチ望遠鏡の見学会になりましたが、それでもたくさんの方々にご参加くださいました。天文講演会では、東北大学の千葉柁司教授に「天の川銀河の暗黒物質」というタイトルでご講演いただきました。天の川の目に見えない構造などをお話ししていただき、ご参加された皆さまはとても熱心に耳を傾けておられました。かくいう筆者は南館の案内カウンターでずっと受付係をしていたもので、敷地内でどれくらいのお客さんがどのように賑わっておられたのかあまり把握できておらず、こんな天気でもお客さんに楽しんでいただけているのか終始ハラハラしておりました。

そして、日が暮れてお待ちかねのキャンドルタイム。小雨が止み、霧に包まれていたキャンドル風景も徐々に晴れていき、なんと最後の観望会は無事になれた望遠鏡で天体を観望することができました。諦めずに遅くまで観望会をお待ちいただいた皆さまの願いが叶って、筆者も感動いたしました。

次のビッグイベントは春の大観望会「アクアナイト」です。ゴールデンウィークにまたお会いしましょう！

(こやまだ すずか・天文科学専門員)



図1：霧の中のキャンドルたち。これはこれでなかなか幻想的。



図2：星明かりとキャンドルの灯火たち。やっぱりこうでない。

地球と宇宙の境目はどこ？

戸塚 都

2018年は、宇宙ビジネスや宇宙旅行がよくニュースの話題になったように感じました。2018年の12月に米 Virgin Galactic が試験飛行を行い、有人宇宙機として初めて高度約80 kmの宇宙空間に到達したのを始め、具体的な動きがいくつかありました。

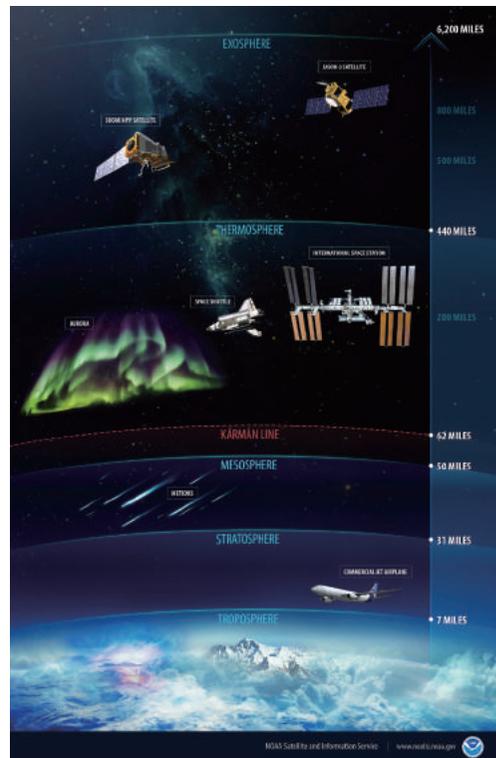
ところで、この「高度80kmで宇宙空間到達」ってどう思いますか。私は「案外、低いな。」と感じました。東京一箱根間ぐらいの距離です。エベレスト(標高約9km)の10倍くらいの高さです。国際宇宙ステーション(ISS)は高度400kmあたりにあります。一般的な静止衛星は、高度3万6000kmにあります。静止衛星は、ISSより10倍くらいの高さという事でしょうか。ちなみに、その静止衛星の約10倍で約38万kmの高さに月があります。一方で、人工衛星の中でも特に低い超低高度衛星技術試験機「つばめ」でも、高度は200kmです。人工衛星を話題にしてしまうと、高度80kmが高いか低いかの議論が可愛らしく見えてしまいます。

それでは、なぜ高度80kmという数値が出てきたのでしょうか。大気圏と宇宙空間にきちんと境界線がある訳ではありません。高度が増すにつれ大気は薄くなり、いつか大気がなくなり宇宙空間となるので、明確に境界線を決めることはできません。なので、機関によって宇宙空間とする高度が異なってきます。米国防空宇宙局(NASA)や国際航空連盟(FAI)などは、高度100km以上を宇宙空間とみなしています。一方で、米連邦航空局(FAA)や米国空軍は高度80kmから宇宙空間と定義しています。と

りあえず、これまでは高度100kmという数値が多く採用されていたようです。ですが、最近では高度80kmという数値が採用され始めているようです。ビジネス的に考えれば当然かもしれません。ただ、月への旅はわずかに遠のいてしまったようにも感じます。

(とづか みやこ・天文科学研究員)

参考文献：
National Geographic 「Where, exactly, is the edge of space? It depends on who you ask.」
<https://www.nationalgeographic.com/science/2018/12/where-is-the-edge-of-space-and-what-is-the-karman-line/>



図：宇宙大気の図
単位が mile(マイル)表示になっている。62MILES が100kmに相当、50MILES が80kmに相当。単位をマイルにすると、50マイル(80km)がさらにキリの良い数値として、今後採用されていきそう。
アメリカ海洋大気庁(NOAA)「where is space」<https://www.nesdis.noaa.gov/content/where-space>

★1日(土) 昨年度に引き続き、通常の観望会前に西播磨県民局企画による天体観測列車による観望会。今年度は石田が対応。半端な天候で、星は少しは見えたものの、十分とは言い難い。はりま宇宙講座「星空案内の実際」も。こちらの対応は小山田専門員と竹内事務員。通常の観望会の後半になって、ようやく雲が薄くなり、h星団、すばるなどを観望していただけた。

★2日(日) 愛媛大学・寺尾氏、東北大学・小久保氏、東京大学・有馬氏の共同利用観測。6日までの期間で観測時間を分け合う。戸塚、高山研究員らが対応。

★3日(月) 伊藤センター長、理学部の講義へ。毎月曜日。

★6日(木) 岡山理科大学観測実習。対応は高山研究員。

★8日(土) 友の会観測デー。友の会企画の星景写真講座(木南事務員対応)。

★10日(月) 休園日。ダスキンによる清掃など。

★14日(金) 県立大学附属高校に高橋特任助教が天文に関する講義。このころから一部のメールの転送がうまく動いていないとのこと。

★15日(土) 舞子高校実習。大島研究員対応。メールはサーバまでは届いており、一部の転送がうまく動いていない。メンテナンスをして復活。

★16日(日) メール転送が再度停止。再びメンテナンスで復活。したように見えるのだが、昨日のことがあるので不安。

★17日(月) 本田准教授、洲本高校に出前授業。メールの転送は三度止まっていた。サーバにメールが溜まっていた人に処理をしてもらい、今度こそ復活したようだ。



★18日(火) 23日のキャンドルナイトに向け全体会議。加藤研究員は佐用高校の実習対応。

★20日(木) 小山田専門員キャンドルナイトについてラジオ出演2件。研究報告が査読誌になって、第一号がオンラインで発行。加藤研究員編集作業お疲れさま。

★21日(金) 高橋特任助教、八鹿高校実習に対応。戸塚研究員日本女子大学附属高校天文クラブに実習対応。

★22日(土) 日本大学付属校高校天文クラブの実習2日目に斎藤研究員対応。加古川総合文化センターでは伊藤センター長のはりま宇宙講座「宇宙はどんな世界」。観望会対応は石田。

夕方に雲がほぼなくなった時間帯もあったが、観望会のときには雲が多く、晴れ間からなんとか観望。

★23日(日) キャンドルナイトはあいにくの天候。小雨まで降っていたが、キャンドルはなんとか点けることができた。それでも、竹内事務員らによるスノードームづくりは定員いっぱいだし、東北大学の千葉柁司教

授による講演会「天の川銀河の暗黒物質」にも約50名。来てくださった方に感謝。

★25日(火) 埼玉大学での大学間連携についてのワークショップに伊藤センター長と高橋特任助教。26日まで。天文台では戸塚研究員が篠山鳳鳴高校の実習対応。尼崎小田高校の実習もあり、そちらは大島研究員対応。

★26日(水) 佐用町生涯学習課の企画ツアー来訪。鳴沢専門員対応。

★27日(木) 天文台の開館は年内は本日まで。出勤の職員は、年明けまで使用しない予定の機器の停止などを行う。



Come on! 西はりま



望遠鏡にチャレンジ

購入した望遠鏡の使い方が分からない。
 せっかく買った望遠鏡、もっと使いこなしたい。
 購入するに当たってどのような製品を選んだらよいか分からない。
 そんな悩み解決の講習会です。
 望遠鏡をお持ちの方はご持参ください。
 これからという方もどうぞお立ち寄りください。

日時：2019年3月16日（土）午後4時～午後9時まで
 （なゆた望遠鏡での観望はありません）

申込み：必要（定員20名）

メール、あるいは電話にてお申込みください。

メール：harima@nhao.jp

（望遠鏡の持込の有無を明記してください）

電話：0790-82-3886

参加費：無料



みなさまのご感想・リクエストをお待ちしています。

みなさまに親しまれる宇宙NOWを目指して、みなさまのご意見をいただきたいと思えます。ご感想や「こんな話を読みたい」といったリクエスト、友の会へのご要望、色々お待ちしております。宇宙NOW編集部までお寄せください。よろしく願いいたします。

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



西はりま天文台 インフォメーション



3/9

第173回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：3月9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：未定

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（希望者のみ）

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：グループ棟宿泊、日帰り 3月2日（土）

家族棟宿泊 2月9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。

2/9

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：2月9日（土）19：00 受付

内容：60 cm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 1000円、小人 500円 ※朝食の申し込みは不可

※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。

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2日（土）

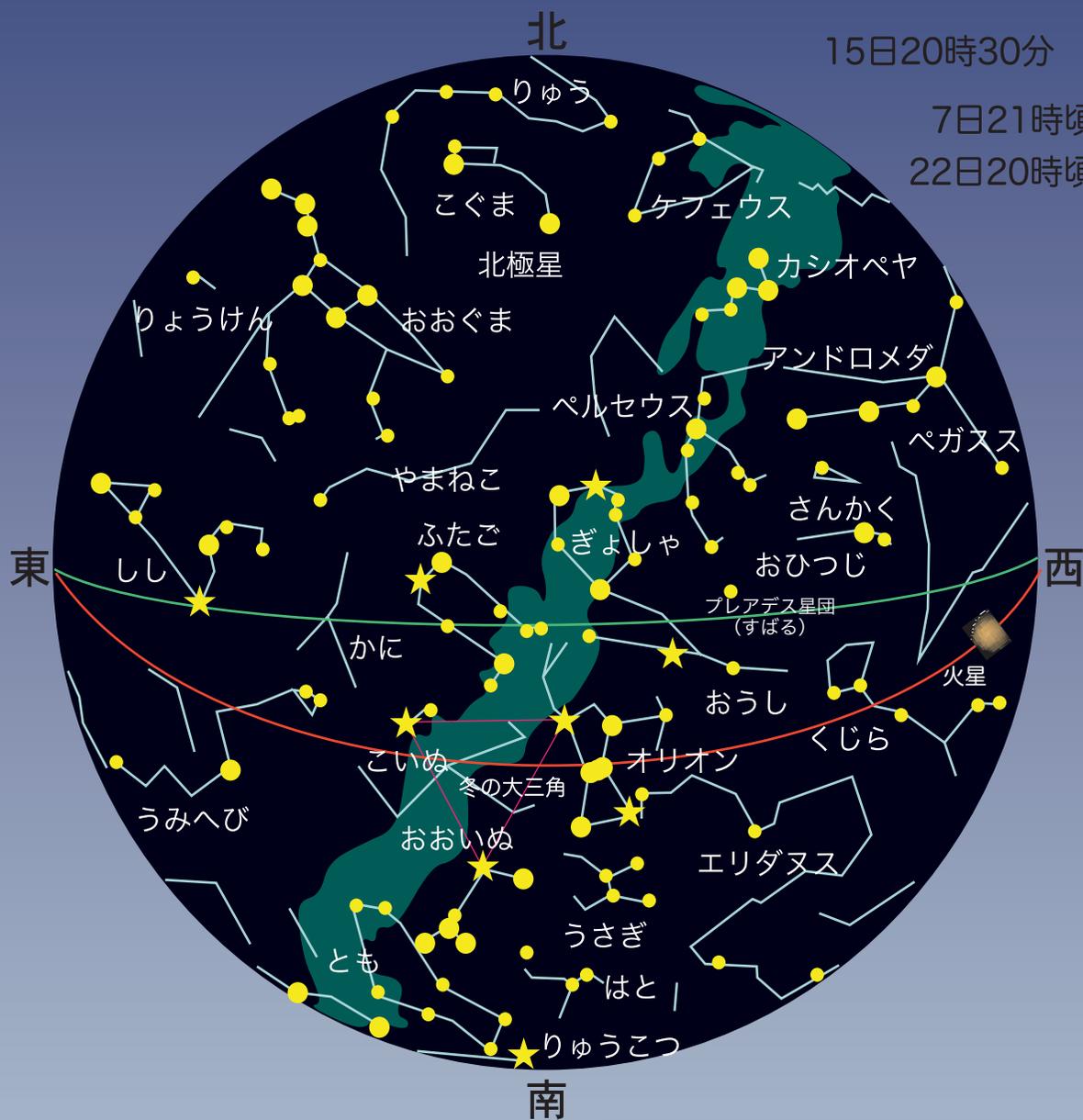
観測デー参加申込表			
会員 No.	()	氏名	()
参加人数	大人 ()	小人 ()	
宿泊人数	男性 ()	女性 ()	
当日連絡先	()		

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割引があります。ぜひご利用ください。

☆ 『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



2月のみどころ

2019年が始まりました。日食に始まって日食に終わる今年ですが、6日の部分日食は、みなさまご覧になられたでしょうか。今年はあまり大きな天文イベントというものがなくて少しさみしいのですが、2月18～19日の明け方には土星と金星の接近があり、木星やアンタレスも相まって、賑やかな様を見せてくれます。早起きは何とやらと申しますが、少しの眼福、いかがでしょう。

今月号の表紙

「ウィルタネン彗星」

平成最後(?)の肉眼彗星、ウィルタネン彗星46Pがこの冬夜空を彩りました。12月最接近時には3等星近くまでなりましたから、ご覧になった方も多いのではないのでしょうか。

日時：2018年12月16日2時13分

機材：なゆた望遠鏡+ Sony α 7SII

露出：30秒 (ISO6400)、3枚を平均コンポジット

画像処理済

撮影：加藤 則行