

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

# 宇宙 **NOW** No.379 **10** 2021

- |            |                          |       |
|------------|--------------------------|-------|
| パーセク       | : 太陽に合わせるか、衛星に合わせるか      | 戸塚 都  |
| おもしろ天文学    | : "新星"ってどういう星?           | 大島 誠人 |
| from 西はりま  | : ガイダンスキャンプポスター総選挙!!2021 |       |
| AstroFocus | : これは驚き、3重食連星の発見         | 鳴沢 真也 |



# 太陽に合わせるか、 衛星に合わせるか

戸塚 都

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

地上の望遠鏡で星を観測するためには、当然ですが太陽が沈むのを待って行うことになりません。天文台にずっといるとすっかり夜型の生活になってしまいます。

それでは望遠鏡を載せた科学衛星だったら、宇宙空間にいるため昼夜を問わず私達の好きな時刻に望遠鏡を操作することができるのでしょうか。実はそんなに都合よく行きません。衛星に観測プログラムを送信したり観測した天体データを取得するために、衛星と電波を送受信できるアンテナを地上に用意して、その上空を衛星が通過するタイミングで通信する必要があります。JAXA が関わる科学衛星は内之浦宇宙空間観測所 (USC) で打ち上げられますが、その後の衛星の通信も同じ場所にある 34 m、20 m アンテナを使って行われます。2015 年に運用を終了した *suzaku* 衛星の場合、衛星は地球を 90 分で一周し、そのうち衛星が USC の上空を通り通信できるのは 1 日 5 回、1 回 10 分でした。1 日 5 回、1 回 10 分なら、徹夜で観測する地上の望遠鏡なんかよりよっぽど楽な仕事だと思われませんか。ところが、そんなに楽なものではあ

りません。90 分おきに 10 分の通信を 5 回、1 サイクル約 6 時間かかります。このサイクルの開始時刻が 1～2 日おきに 90 分～3 時間前倒しになります。ある日には 9 時に開始したとすると一週間後には 24 時開始となったりする具合です。さらに日中のうちに、衛星に送信する観測プログラムの確認もしなくてはなりません。衛星は何かトラブルがあってもすぐに直接直すことはできません。なので、このプログラムは必ず慎重にダブルチェックすることになっています。相模原キャンパスで作成され送られてきたプログラムは USC で再度確認して相模原キャンパスに報告します。向こうの人達は普段通りの生活ですので、日中に報告しなくてはなりません。私が修士の学生の時は 2 週間 USC に滞在しましたが、途中から何時に寝てよいのか分からなくなりました。

地上も宇宙もその運用は一長一短で、どちらも運用方針が少しずつ変わりつつあります。ですが、大きな望遠鏡を動かした先にお目当ての天体が見えるという感動体験は取っておきたいものです。

(とづか みやこ・天文科学研究員)



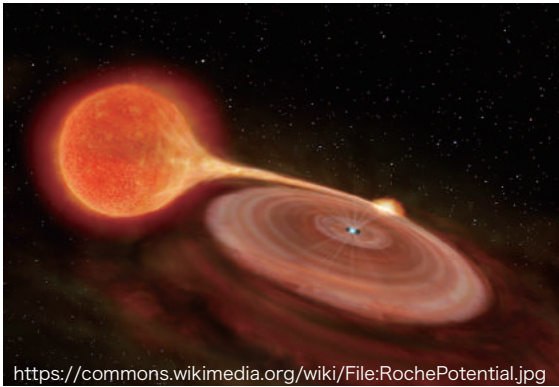
図：34m アンテナとロケット模型、ロケット発射装置。アンテナはなゆた望遠鏡と同じ三菱製で経緯台と同じ動作構造だがなゆたよりずっと高速で動く。

ちょっと「コア」な天文学を楽しく！

## おもしろ天文学

# ”新星”ってどういう星？

大島 誠人



新星とは、夜空に突然明るい星が現れたように見え、しばらくすると暗くなって消えていく現象です。その名の通り新しい星が現れたかのように見えるわけで、かつてはこのような振る舞いをする星はすべて新星と呼んでおり、今でいう超新星や、普通の変光星なども含まれていました。現在では、近接連星で起きる特定の爆発現象のことを指します。

### ●新星のメカニズム

夜空の星の半数以上は連星といって、二つ以上の星が回り合っています。星同士の距離は系によってさまざまですが、中にはほとんどくっついて回り合う近接連星系もあります。このような近接連星系だと、重力的な結びつきだけではなく、お互いの物質のやり取りが起きます。

連星を構成している星は、それぞれ「自分の重力が相手に対して支配的になる空間」というものを持っています。これをロッシュローブと呼んでいます。

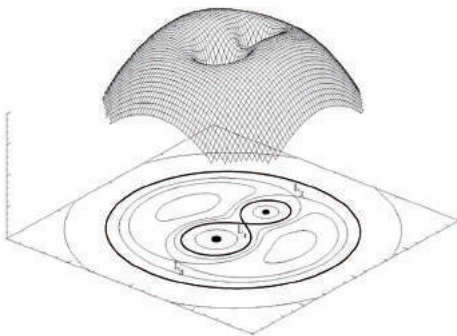


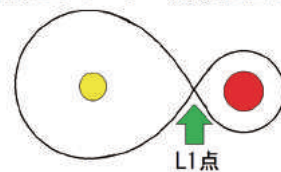
図1：ロッシュポテンシャルの概念図  
(https://commons.wikimedia.org/wiki/File:RochePotential.jpg)

ちょっとイメージしづらいかもかもしれませんが、図1をご覧ください。重力ポテンシャルの深さを実際の深さで置き換えた概念図です。凹みの中に落ちた物質は、そのままアリジゴクの穴に落ちたアリのように内側へと落ちてくわけです。もう一方の星の凹みには山を越えないといけないので行けません。

ところが、近接連星や、あるいは比較的離れていても片方の星が質量の割に非常に大きい(巨星)場合、星の外層がロッシュローブをはみ出してしまいます(図2)。二つの星のロッシュローブはL1点という峠のような一点でつながっているため、はみ出した物質はここから相手の星のロッシュローブへと流れ込み質量移動が起きます。

このような質量移動が起きている近接連星の一つ、激変星は太陽くらいの質量の星が燃え尽きた後に残る残骸である白色矮星と、赤色星からなります。白色矮星は小さいので、流れ込んだ物質は

(a) 連星のメンバーがともにロッシュローブを満たしていない(分離型連星)



(b) 連星のメンバーの一方がロッシュローブを満たす(半分離型連星)

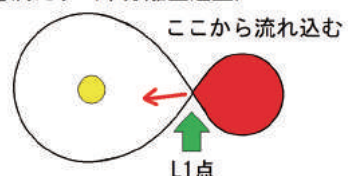


図2：ロッシュローブを満たした連星の模式図。

表面にまっすぐぶつかるのではなく多くの場合周囲に円盤としていったん溜まり、そこから表面へ落ちていきます。このプロセスでも色々とおもしろいことが起きますが、今回は省略します。

白色矮星はもともと星の中心核だったものなので、密度が非常に高くなっています。そのため表面の重力も強く、そこに物質が積もると、積もった層の底は非常に高温高圧になります。そしてついには普通の星のように核融合が起こる温度にまで達します。

死んだ星が墓場から甦ったかのようにですが、白色矮星が恒星だった頃との違いは、周りを覆っているガスがもう存在しないということです。核融合は非常に激しい反応で、中心で核融合が起きても太陽が吹き飛ばしてしまわないのは周囲の大量のガスが抑え込んでいるためにすぎません。白色矮星の場合はそれがないため、ちょうど水素爆弾が爆発するように、核融合が暴走的に起こって積もった物質を吹き飛ばしてしまいます。これが新星爆発です。

新星爆発はしかし、あくまで白色矮星表面の物質を吹き飛ばすだけで、連星系そのものを壊すほどの威力はありません。そのため、新星爆発は繰り返されると考えられています。

今回は、今年現れた新星からいくつか紹介したいと思います。

### ●カシオペア座 V1405

今年3月にカシオペア座の散開星団 M52 の近くで発見された新星です。発見当時はさほど明るくはなかったのですが、4月に入るとしだいに明るくなり始め、ついに5等台と肉眼等級に乗りました。その後も増減光を繰り返して、今もまだ双眼鏡で見えるくらいの明るさのままです（図3）。

なぜこのようなことが起こるのかは実はまだまだあまり分かっていないのですが、表面の物質由来のダストがまだ周辺にあるため、増減光を繰り返すのではないかと考えられているようです。

### ●ヘラクレス座 V1674

6月に発見された新星で、発見の時点では8.4等でしたがその後急激に明るくなり、あっという間に6等台に達しました。

本当なら今年2番目の肉眼新星になるかと沸き立ったところですが、ぎりぎりのところで肉眼新星にならず減光に転じてしまいました。しかも非常に減光速度が速く、あっという間に視界から消え去ってしまいました。新星の減光の速さを示す指標として3等暗くなるのに要した日数 ( $t_3$ ) が良く使われるのですが、この天体は  $t_3=2.3$  日と今まで知られている中でも最速クラスだったようです ([1], 図4)。

二つの明るい新星、減光速度では対照的です。このような違いは、白色矮星の質量が関係していると考えられています。白色矮星の質量が大きい

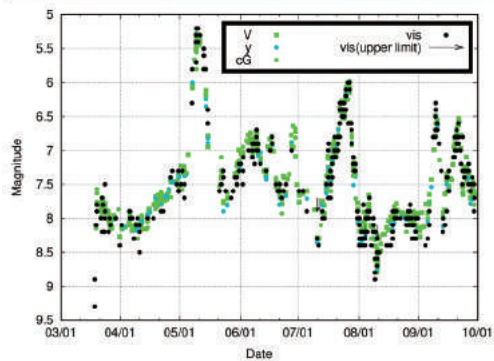
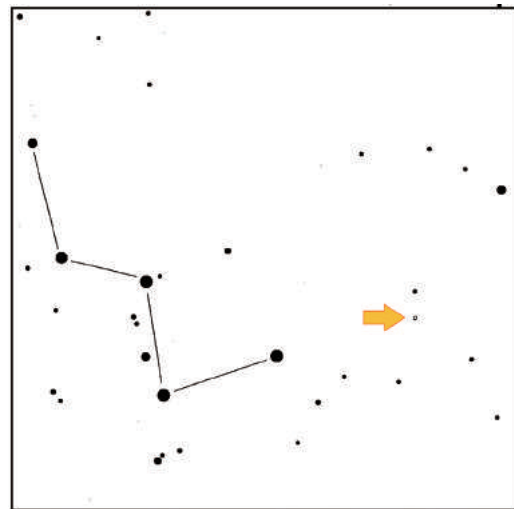


図3：カシオペア座 V1405 の位置と光度曲線。写真は当誌6月号参照。



とガスが一気に吹き飛ばされてしまい、一気に暗くなってしまうのですが軽い場合はゆっくり広がるダストが拡散していくため、なかなか暗くならないのだと考えられています [2]。

## ●へびつかい座 RS

新星はメカニズムの性質上、長期的には爆発を繰り返します。ほとんどの新星は1回の爆発しか記録されていませんが、中には有史以後に2回以上爆発が記録されているような新星もあり、反復新星と呼ばれます。

反復新星は現在10天体が知られています [3]。爆発間隔は天体によってまちまちで、2回しか爆発記録のない天体もかなりあります。そんな中で一番多くの爆発が記録されている天体の一つがこのへびつかい座 RS です。

この星は10～20年くらいの間隔で新星爆発を繰り返しており、爆発すると4等まで明るくなります。前回2006年に爆発してから15年、今年8月についに次の爆発が起きました。

極大4等ですから当然肉眼でも見えるわけですが、あいにく今年の8月は記録的な天候不順でなかなか見ることができない地域が多かったようです。西はりまでは最初のあたりだけはかろうじて晴天をとらえて見ることが出来ました。減光もかなり速いため、長雨が一段落したころにはもう肉眼では見えなくなっていました (図5)。

(おおしま ともひと・天文科学研究員)

- [1] vsnet-alert 25971 "V1674 Her: fastest nova?"
- [2] Hachisu, I. & Kato, M. ApJ, 612, L57 (2004)
- [3] Shaefer, B. E. ApJS, 187, 275 (2010)

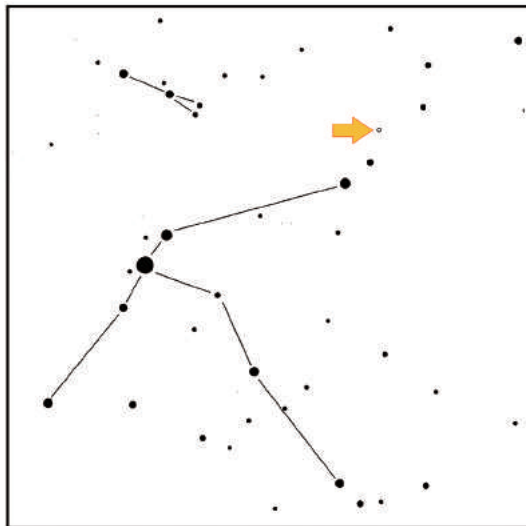


図4：ヘラクレス座 V1674 の位置と光度曲線。

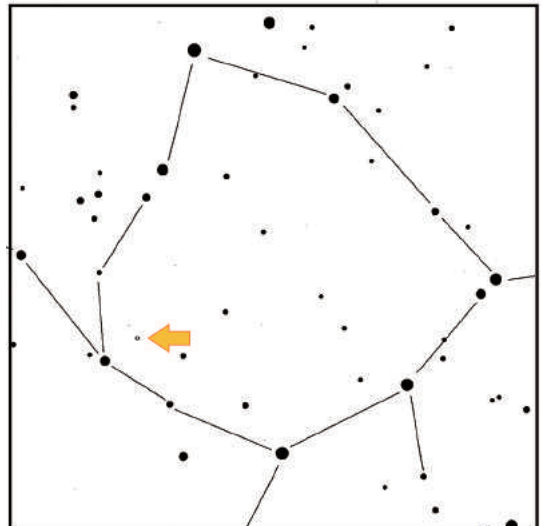
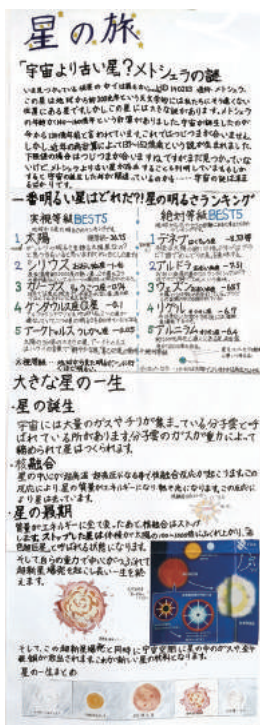


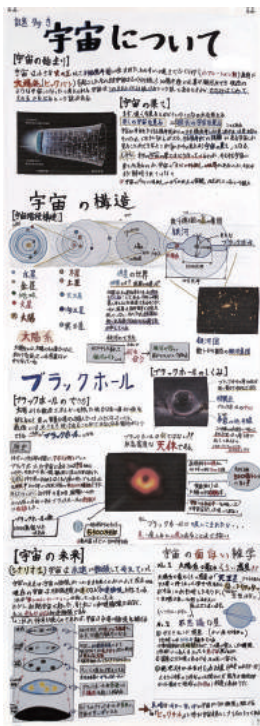
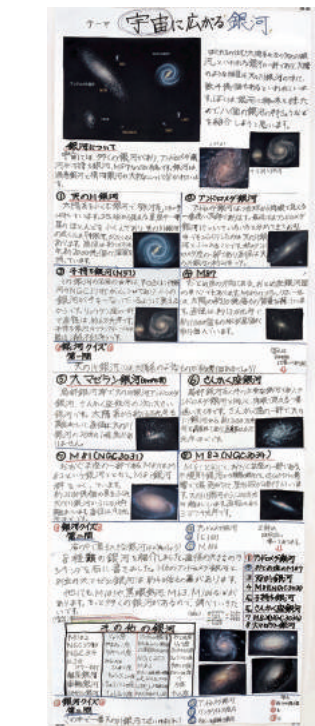
図5：へびつかい座 RS の位置と光度曲線。写真は当誌9月号参照。図3～5の光度曲線は日本変光星観測者連盟のデータベースを用いて作成しました。

# ガイダンスキャンプポスター総選挙!!2021



すっかり恒例になりました。  
 兵庫県立大学附属中学1年生によるポスター総選挙です。今年も色々と工夫を凝らしたポスターが勢揃い！  
 毎年、接戦になっている作品群です。さて、どれに1票入れましょうか。あなたならどれにいますか？

**ガイダンスキャンプってなに!?**  
 新入生合宿のことです。直に研究者と触れ合い、科学を学ぶ第1歩となることを目的に附属中学校が開校以来行っている取り組みです。





兵庫県立大学附属中学校



ポスター総選挙ってなに!?

天文学をテーマにまとめた生徒の作品を天文台にお越しいただいたお客様の投票により最優秀作品を決定します。

### 宇宙船旅

西はりま天文台の功立  
 已經2022年、国内では一般の観望者向けとして、世界最大級の望遠鏡が設置された。

望遠鏡の観望原理  
 望遠鏡は、遠くの天体を近づけて見せる装置である。光を集めて、目やカメラで捉える。

望遠鏡の種類  
 反射望遠鏡、屈折望遠鏡、折反射望遠鏡

望遠鏡の歴史  
 1608年、オランダの眼鏡師ハンス・リッペルによって発明された。

望遠鏡の構造  
 物鏡、目鏡、鏡筒、鏡架

望遠鏡の用途  
 観望、天文撮影、天体観測

望遠鏡の選び方  
 口径、倍率、重量、価格

望遠鏡のメンテナンス  
 清掃、調整、保管

望遠鏡の安全  
 太陽観望、レーザー照射

望遠鏡の未来  
 宇宙探査、天体観測

### 太陽系惑星と天文台について

〈太陽系惑星について〉  
 今から約46億年前に太陽系が誕生した。その後の1億年近くは物質の降着で完成した太陽系。そして、太陽系に生まれた。太陽を中心とした8つの太陽系惑星。それぞれの惑星には、それぞれに異なる特徴がある。

太陽系惑星の分類  
 内惑星、外惑星

太陽系惑星の大きさ  
 地球を基準として、惑星の大きさを比較する。

太陽系惑星の組成  
 岩石惑星、気体惑星

太陽系惑星の温度  
 惑星の温度は、太陽からの距離によって異なる。

太陽系惑星の自転  
 惑星の自転周期は、惑星によって異なる。

太陽系惑星の公転  
 惑星の公転周期は、惑星によって異なる。

太陽系惑星の軌道  
 惑星の軌道は、ほぼ同一平面上にある。

太陽系惑星の環  
 木星、土星、天王星、海王星は環を持つ。

太陽系惑星の衛星  
 惑星の衛星は、惑星によって異なる。

太陽系惑星の探査  
 惑星の探査は、人類の宇宙探査の重要なステップである。

### 西はりま天文台を探れ!

天文台とは、天体を観測するための施設である。望遠鏡、カメラ、コンピュータなどが設置されている。

天文台の種類  
 地上天文台、宇宙天文台

天文台の歴史  
 1608年、オランダの眼鏡師ハンス・リッペルによって発明された。

天文台の構造  
 望遠鏡、カメラ、コンピュータ

天文台の用途  
 観望、天文撮影、天体観測

天文台の選び方  
 口径、倍率、重量、価格

天文台のメンテナンス  
 清掃、調整、保管

天文台の安全  
 太陽観望、レーザー照射

天文台の未来  
 宇宙探査、天体観測

### 宇宙の中心を探ろう!

宇宙の中心を探ろう! 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

宇宙の中心を探ろう!  
 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

### おもしろい! 宇宙のこと

世界一の大発見  
 宇宙の中心を探ろう! 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

西はりま天文台にある望遠鏡の種類  
 反射望遠鏡、屈折望遠鏡、折反射望遠鏡

宇宙の不思議なTOP10  
 10位: 対称的な構造を持つ天体  
 9位: 高速回転の星  
 8位: 水の塊がある星  
 7位: 宇宙の中心を探ろう!  
 6位: 宇宙の中心を探ろう!  
 5位: 宇宙の中心を探ろう!  
 4位: 宇宙の中心を探ろう!  
 3位: 宇宙の中心を探ろう!

### 生命の母、太陽

太陽の内部構造と現象  
 太陽の内部構造は、核、放射層、対流層、光球、色球、コロナからなる。

太陽の内部構造  
 核、放射層、対流層、光球、色球、コロナ

太陽の現象  
 太陽フレア、太陽黒点、太陽風

太陽の内部構造と現象  
 太陽の内部構造は、核、放射層、対流層、光球、色球、コロナからなる。

太陽の内部構造  
 核、放射層、対流層、光球、色球、コロナ

太陽の現象  
 太陽フレア、太陽黒点、太陽風

### 宇宙へLow!

1 宇宙の構造  
 宇宙の構造は、宇宙の中心を探ろう! 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

2 惑星紹介  
 水星、金星、地球、火星、木星、土星、天王星、海王星

3 太陽の仕組み  
 太陽の仕組みは、太陽の内部構造と現象からなる。

4 宇宙1熱い  
 宇宙1熱い! 宇宙の中心を探ろう! 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

5 宇宙1熱い  
 宇宙1熱い! 宇宙の中心を探ろう! 宇宙の中心は地球ではない。宇宙の中心は、宇宙の中心である。

## これは驚き、3重食連星の発見

鳴沢 真也

世の中にはいろいろと偶然が起こるものですが、今月は六重連星系の中に3つの食連星が見つかったという話をしましょう。

まず、皆さんは連星系についてはご存知ですか？ 2つの恒星がお互いに回りあっている天体のことです。このうち、地球から見てたまたま2つの恒星が重なりあって、一方を隠してしまう、いわゆる「食」が起きるのが食連星です。ところで、中には3つの恒星が公転している天体も珍しくありません。このような場合は三重連星系といいます。以下、同様にして四重連星系、五重連星系、六重連星系といいます。これまでに一番にぎやかなものと、七重連星系まで発見されています。

さて、NASAのブライアン・パウエルさんたちは、宇宙望遠鏡TESSなどが観測したTIC 168789840というエリダヌス座にある11等星の明るさの変化を詳細に分析しました。その結果、たいへん興味深いことを発見したのです。なんとこの恒星は3つの食連星がさらに周回している六重連星系だったのです。

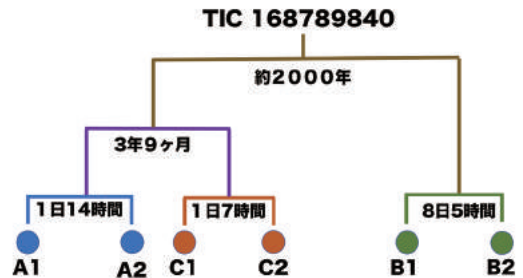
いったいどういうことでしょうか？ まずA1星とA2星が1日と14時間で公転する食連星です。そしてC1星とC2星は1日と7時間で公転する食連星です。それぞれの食連星をAとCとしましょう。このAとCは、たがいに3年と9ヶ月ほどで回りあっています。そして、この2つの食連星から、ずっと遠方にもう一つの連星系Bがあります。こちらは、B1星とB2星が8日と5時間で周回しあっているものです。実は、このBがまた食連星なのです。そして、このBは、先ほどの2つの食連星(A+C)と約2000年の周期で公転しあっているのです。話が複雑になりましたが、図2を見てもらえば一目瞭然でしょう。

連星系は星についての様々な情報を得ることができますし、さらにこの六重連星系の軌道の様子はどうのようにして、この天体が誕生したのかという疑問にもヒントを与えてくれそうです。今後の研究が楽しみです。

(なるさわ しんや・天文科学専門員)



NASAの宇宙望遠鏡 TESS



三重食連星 TIC 168789840 の組み合わせの様子。このような図はモビールに似ているので、モビール図といいます。数字は公転周期を表しています。星の色は実際のものとは異なります。



★1日(水) 高山研究員が関西学院大学の実習講師をオンラインで担当。ゼミの発表は大学院生の山下さん。

★5日(日) 東京大学磯部氏の共同利用観測。対応は斎藤研究員。6日まで。

★6日(月) 本田准教授は光赤天連シンポジウムにオンラインで参加。南館東テラス防水工事(以後断続的に)。

★7日(火) 本田准教授は附属中学校2年生のプロジェクト学習のため附属中学校へ。臨時のゼミで大学院生の川上さん、山下さんが、学会の発表練習。

★8日(水) 理学部向け実習は、対面とネットワークのハイブリッドで実施。10日まで。

★9日(木) 高山研究員は附属中学校3年生のプロジェクト学習のため附属中学校へ。

★10日(金) 緊急事態宣言が延長されるため、

これまでの対応を継続することに。期間中に予定されていた自然学校、高校・大学実習は、順次延期等の連絡あり。

★11日(土) 友の会例会、天文講演会は中止。

★13日(月) 整備休みで伊藤センター長、本田准教授、高橋助教、高山、斎藤研究員が、2m望遠鏡の主鏡を清掃。反射率が向上したことを確認。天文学会秋季年会オンラインで実施。高山、斎藤研究員、大学院生の川上さん、山下さんら発表。

★14日(火) 出前授業のため加古川市立野口小学校へ。夕方、共同利用観測提案の割当会議。

★15日(水) JTB 姫路支店よりの下見に対応。

★18日(土) 東京大学谷口氏の共同利用観測。対応は大島研究員。19日まで。

★19日(日) 予定していた30周年記念行事は延期。連休の中日で昼間のイベントに参加者多数。鳴沢専門員中心に対応。大学院生の村瀬さんと高橋助教は分光器 MALLS に新 CCD カメラを取付。

★21日(火) 県立大学講義「先端技術を学ぶ」18名訪問。高橋助教が対応。中秋の名月の日に観望会担当だったので、観望会の最後は2m、小型、肉眼での月づくしにしてみた。

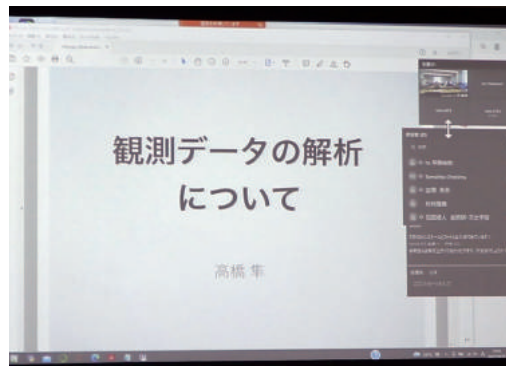
★22日(水) 高橋助教が開発中の新装置に交換。戸塚研究員と。ゼミの発表は大学院生の平野さん。

★23日(木) 高橋助教の研究成果についてプレス発表。

★28日(火) 甲南大学岡田氏の共同利用観測。対応は斎藤研究員と本田准教授。

★29日(水) JR コミュニケーションズより西日本 Discover West カレンダーの写真撮影のため来訪。本田准教授が対応。ゼミの発表は大学院生の平野さんの続き。

★30日(木) 緊急事態宣言が本日で解除されることに。明日から観望会の時間帯が戻る予定。

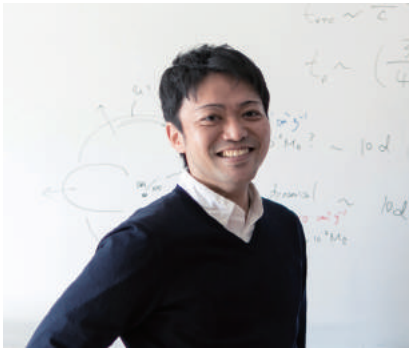




# Come on! 西はりま



## 天文講演会のお知らせ



### 「ついに「見えた」重力波天体」

日にち： 11月14日(日) 16:30～18:00

講師：田中 雅臣 氏

(東北大学大学院 理学研究科 天文学専攻 准教授)

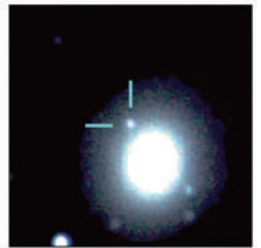
場所： 西はりま天文台南館1階スタディールーム

無料・申込不要

共催：新学術領域研究「重力波創世記」

2017.08.18-19

2017年、重力波を放った天体の天文観測が史上初めて成し遂げられました。重力波を放った中性子星の合体現象は、宇宙の重元素を作り出す現象としても注目されています。講演では重力波天体と元素の起源に関する研究の最前線を紹介いたします。



### 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います。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



11/13

## 第189回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：11月13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

※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「Nov」に）

締切：グループ棟宿泊、日帰り 11月6日（土）

家族棟宿泊 10月16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	
参加人数	大人 ( )	小人 ( )	合計 ( )
宿泊人数	( )	( )	( )
シーツ数	( )	( )	( )
朝食数	( )	( )	( )
部屋割り	男性 ( )	女性 ( )	
グループ別観望会の希望	( )		

宿泊ができない場合もございます。その場合は日帰り観望会となります。

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。

お泊りのキャンセルをされた場合にはシーツ代などのキャンセル料が発生します。

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。

12/11

## 友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：12月11日（土）19：00 受付

内容：60 cm望遠鏡やサテライトドームを使って様々な観測体験や天体写真の撮影をします。技術や知識を身につけ、天文指導員として活躍する方も誕生しています。

費用：宿泊 大人 1000 円、小人 500 円 ※朝食の申し込みは不可

※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「Dec」に）

締切：12月4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	( )		

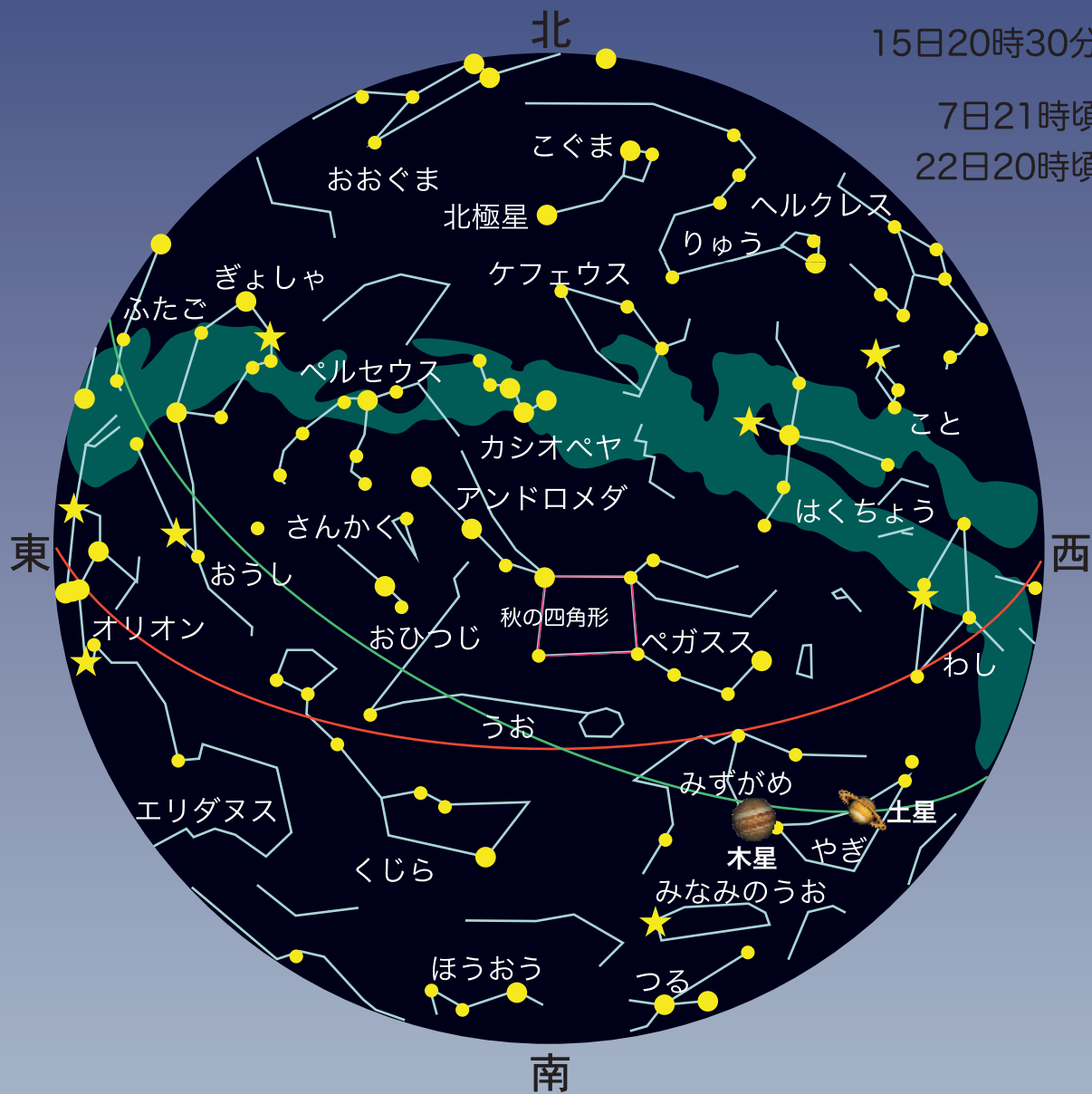
☆ 新型コロナ対策などの影響でイベントの中止や延期、内容変更の可能性があります。事前にお問合せください。

### # 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



### 11月のみどころ

「月」のイベントが続きます。9月の十五夜、10月の十三夜、そして11月。まずは8日「金星食」。めったに起こらない珍しい現象です。ただ、こちらは昼間のイベントなので、無難にどこかの天文台の中継で楽しみましょう。日没からじっくり観察すると少しずつ離れていく月と金星が見られるでしょう。19日「部分月食」。とはいっても、今回の食分は98%。食分の値が大きいことを「深い」と表現し、今回の月食は「たいへん深い部分月食」と言うそうです。

### 今月号の表紙

「ステイホームで楽しむ天の川 in 佐用」

撮影：山本智子（佐用町）

撮影日：2021年9月9日20:11

撮影場所：佐用町

機材：NIKON D3S / AF-S NIKKOR 24-120mm

f/4G EDVR F/4, 13sec, ISO2000, ±0, 24mm

多雨だった今夏、わずかな晴れの夜にくっきりと見えた天の川。どこに行かずともこれだけ写る、佐用の夜空のポテンシャルを改めて感じました。