

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.389 8 2022



パーセク : たこつぼを出してみよう

伊藤 洋一

おもしろ天文学 : 厚い対流層を持つ星で起こりうる奇妙な脈動

高山 正輝

from 西はりま : ガイダンスキャンプポスター総選挙 2022 <3>

Astro Focus : WFGS2 最新成果

～ふたご座流星群の母天体 Phaethon は彗星核には似ていない～

高橋 隼

たこつぼを出てみよう

伊藤 洋一

Essay PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

一年ほど前に「さいしょは、たこつぼも悪くはない」という題名のエッセイをここに書きました。そこで言いたかったことは「まずは、狭い領域をとことん掘り下げることが重要」ということでした。学生や若手研究者のうちは、それで問題ありません。が、そのうちに広い視野を求められるようになります。それほど規模の大きくない大学に職を得た場合には、職場に天文学者は自分ひとりでしょう。「天文学」という授業を担当することになったとして、自分の専門分野(私であれば星形成)だけしか話さないことは許されないでしょう。中には「地学」や「物理」を教えなければならない立場もあるかと思えます。さらに時間が経つといろいろな委員会に出席しなければなりません。そこでは天文学だけではなく、文系の学問も含んだ議論をする時もあります。このような場に出席を要請されることは突然やってくるので、たまには「たこつぼ」から身を乗り出して、視野を広げる機会を得ると良いでしょう。

この2月に、天文台30周年シンポジウムを開催しました。その時に会場にいらした人から「日本流体力学会の学会誌『ながれ』に記事を書きませんか」というお誘いを受けました。「流体」ってなんだかわかりますか? 液体のことかな、と思われる方も多いかもしれませんが、気体も含まれます。「ながれ」には様々な特集があって、例えば「スポーツ流体」とか「食にひそむながれ」などというテーマの特集もあります [1]。

私は「宇宙と流体」という特集の中で、太陽系外惑星の大気について記事を書きました。全く専門分野の違う研究者に興味を持ってもらうにはどうしたら良いか、執筆には苦勞しましたが、「たこつぼ」の外を見る良い機会となりました。

実は、私は「流体」には苦手意識があります。大学生の時に受けた「天体電磁気学」という授業では、電磁気学と流体力学を合わせた難しい式が次々と出てきました。式の意味など分かるはずもなく、黒板に書かれた「記号」をひたすらノートに書き写していただけでした。まさか、こんな自分が流体の学会誌に記事を寄せることができるとは思いませんでした。

(いとう よういち・センター長)

[1] <https://www.nagare.or.jp/publication/nagare.html>

学生証番号

氏名 伊藤 洋一

科目番号	科目名	単位	区分	成績
200003	天体電磁気学	2.	必修	良
200006	恒星大気構造論	2.	必修	優
200011	電波天文学	2.	必修	優
200017	天体観測学概論	2.	必修	優
200019	天文学ゼミナール	1.	必修	優
200023	天体物理学概論	2.	必修	優
200024	基礎天文学観測Ⅰ	2.	必修	優
200026	恒星進化論	2.	必修	優
200027	天体物理学演習	1.	必修	優
200028	天体輻射基礎論演習	1.	必修	優
200080	天文学課題研究Ⅰ	1.	必修	優
100036	数値計算Ⅰ	2.	選択	優
150014	物理数学Ⅱ	2.	選択	優
150016	流体力学	2.	選択	未受験
150017	光学	2.	選択	優

私の学部生時代の成績表。天体電磁気学はかるうじて「良」。流体力学に至っては「未受験」。



厚い対流層を持つ星で 起こりうる奇妙な脈動

高山 正輝

16世紀末にくじら座 \omicron (オミクロン)星が「変光星」として初めて発見され、後年その変光の原因が星の脈動現象であると明らかになって以降、まさに星の数ほどの脈動変光星が見つかっています。冒頭にくじら座 \omicron 星は後にミラと呼ばれるようになり、現在では同タイプの脈動変光星はミラ型変光星に分類されます。脈動現象とは、星が膨張・収縮を周期的に繰り返す星の振動現象です。地球の何千倍、何万倍もの大きさの恒星が、さらに膨張・収縮してその形や大きさを変化するなど想像しにくいことですが、信じられないようなことが起こるのが宇宙の不思議なところでは。

さて、今回紹介するテーマは、厚い対流層を持つ星で起きうる特殊な g mode 振動、「oscillatory convective mode (以下 OC mode)」です。なんと、いきなり難しい言葉がたくさん出てきました。「対流」、「g mode 振動」、「OC mode」と、一つずつ噛み砕いていきます。



図1：みそ汁の表面に現れる対流の様子 (JAXA 公式 web ページより)。このようなもやもやした模様がお椀の底と表面の間を循環する物質の流れによって形成される。

1. 対流現象

「対流」は現象の理解は難しいですが、思い浮かべるとは容易い^{たやす}です。熱々の味噌汁を思い浮かべてください。お椀の底と味噌汁の表面の間で物質が循環している様子が見て取れると思います。これが対流現象です。ではこの循環によって一体何が起きているのでしょうか？

そこで、次のようなことを想像してみてください。建物があり、1階は熱々のサウナ室とします。一方、この建物の2階は冷たい冷蔵倉庫だとしましょう。この1階部分の熱い空気を大きなナイロン袋に密閉し、2階に持って行って放出します。すると僅かですが、2階の室温が上昇するはずですが、逆に、2階の冷たい空気を1階に運んだら、1階の室温は僅かに下がります。つまり、部屋の空気を移動させたことで熱エネルギーが1階から2階へ移動したことになります。星の内部の対流層と呼ばれる領域では、ガスの塊(上の例ではナイロン袋に詰めた空気)が移動することによって星の内側から外側に向かって熱エネルギーが運ばれます。

建物の例では人がガスを運びましたが、星の内部では代わりに浮力によってガスの塊が運ばれます。何かの拍子にガスの塊が少し上昇した際、周りのガスの密度の方が大きいと、浮力が働いてガスの塊はさらに浮上します。しかし無限に浮上できるわけではなく、シャボン玉が壊れるように、このガスの塊もある程度上昇すると壊れてしまいます。すると深いところから浮上して来た熱いガスが周囲に熱エネルギーを与

えます。実際の対流現象はもっと複雑ですが、長らくこのような考えの元で理解する試みがなされてきました。

このように対流によってエネルギーが運ばれている層を対流層と呼びます。ミラのような赤色巨星は星の表面から中心核の近くまでほぼ全てが対流層となっています。

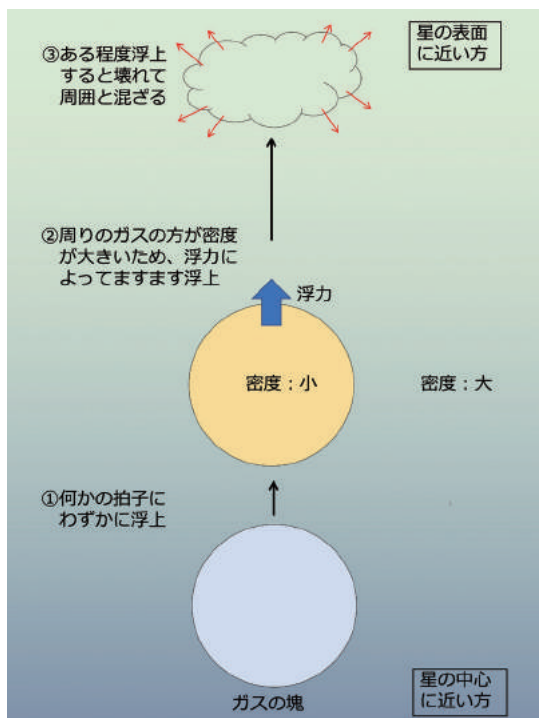


図2：対流現象の模式図。浮上するケースを紹介したが、沈降するケースも同じ考え方で描くことができる。

2. g mode の脈動

続いて g mode 振動とはこういった現象かという、これは星の脈動の一種です。星の脈動には「復元力」、「振動のパターン」、「振動の成長機構」によって様々な分類があり、g mode とは復元力の種類が「ガスへ働く浮力」である脈動のことを指します。g mode の脈動を説明するために、再び例を出します。お風呂に浮かんだアヒルの人形を想像してみてください。アヒルをつつくと浮力によって浮き沈みし、水面には波紋が広がっていきます。つまり物が浮き沈みすると波が立つのです。星の内部ではアヒルをつつくことはできませんが、ガスの塊が何らかの拍子に少し沈んだ際、浮力によって元の位置に戻されることは十分起こります。この元に戻そうとする力のことを復元力と言います。g mode が浮力を復元力にする所以はこのようなメカニズムに由来します。

さて再びお風呂の例に戻って、アヒルを何度もつついてみます。するとその度に波が発生します。そして定期的に「いい塩梅の」タイミングでつつき続けると、アヒルが作る波とお風呂の壁に跳ね返った波とが重ね合わさって強め合い、進むことも戻ることもない波が現れてお風呂の水面全体が揺れることでしょうか。このよう

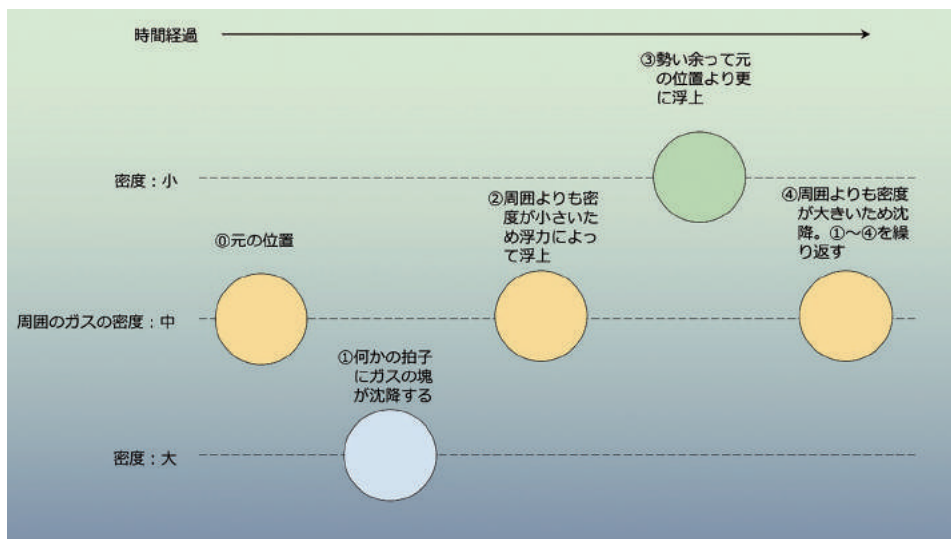


図3：ガスの塊の移動に対して、浮力が復元力として働く場合の模式図。ガスの塊が浮上と沈降を繰り返すことで波が生まれ、星全体を揺らすまでに成長したものが g mode の脈動。

な波を定在波と呼びます。また、「いい塩梅の」タイミングのことを固有振動数と言います。お風呂の場合、その大きさ（広さ）によって固有振動数が変わってきます。星の脈動とは、星の内部でその星の固有振動数に一致する波が次々と発生し、それが定在波となって星全体が振動する現象です。

3. OC mode

対流と g mode の脈動について紹介してきましたが、ここで勘の鋭い方はこう思うかもしれません。「対流と g mode の脈動は両立するか？」と。星の中での対流現象は、ガスの塊が浮力によって「どんどんと浮上（もしくは沈降）」することでエネルギーを運ぶ現象でした。一方、g mode の脈動ではガスの塊が少し移動したときに、浮力によって「元の場所に戻る」とすることで浮き沈みが繰り返され、星全体が水面の波のように振動する現象でした。つまり、同じ浮力が働きながらガスの塊には真逆の方向に力が作用するわけです。そのため、一般に対流層の内部では g mode の振動（浮力を復元力とする振動）は振幅がゼロとなり、脈動として振動することはありません。

しかし物事には絶対がないように、特殊な条件下では対流層の中でも g mode の脈動が起きることがわかってきました。対流層の中ではガスの塊が少し浮上すると、浮力が働いてますます浮上し、ある程度浮上した先で壊れて周りのガスに熱を与えると書きました。しかし、もし浮上する最中から既に周りのガスに熱を与えるような状況ならどうなるでしょう？浮上中にガスの塊自体の温度が下がり、密度が大きくなることで、そのガスの塊は浮上を止めるか、逆に沈むことも考えられます。

このような状況をもう少し整理します。ガスが浮上中に、周りとの熱をやり取りするためには、ガスが浮上するよりも早く熱が移動する必要が

あります。熱のやり取りとはかなり時間のかかる現象なので、太陽のような星では条件を満たしません。しかし太陽と同程度の質量で、太陽よりも1万倍以上も明るく、また表面から中心核付近まで対流層となっている、漸近巨星分枝星段階の星の内部では、熱のやり取りの時間が数十日から数百日程度まで短くなります。一方、このような星の g mode の脈動周期は数百日以上と長いので、仮にガスの塊が浮上したとしたら途中で熱のやり取りが十分行われそうです。このように対流層であっても振幅がゼロにならず、振動する g mode のことを oscillatory convective mode (OC mode) と呼んでいます。漸近巨星分枝星の中には周期が千日前後の原因不明の変光現象が見つかっています。筆者は OC mode による星の脈動現象でこの現象を説明できるのではないかと研究を続けています。

(たかやま まさき・天文科学研究員)

ポスター総選挙はこれで出揃いました。
みなさまの1票をお待ちしています。



地球からののぞき窓 望遠鏡

望遠鏡、何!?
光学機器の一種で遠くにある対象物をより近くにあるかのように見せるために設計されたもの。
複数のレンズ配置、または曲面鏡とレンズ配置を機器の内部に含んでおり光線がまっすぐに焦点に集められる事で拡大された像が得られる。
望遠鏡の光学性能はどれだけ細かい物が見えるかという「分解能」といかに多くの光を集めるかという「集光力」で決まる。

西はりま天文台にある望遠鏡

なやた望遠鏡
口径2mの反射望遠鏡
2mの鏡の表面を40ナノメートルの精度で研磨
オーストラリア大陸を主平面にしているので、ほぼ10km以内におさまるもの
なやた望遠鏡の値段...なんと10億円!!

私達が実際になやたで見た星
天の川、大星雲、天の川、天の川、天の川
私達がなやたで見た星は地球から200光年以内のもの
光年とは5000億km、1光年=約9.5兆km、1光年=約36万5千日かかる

60cm望遠鏡
地球の自転に合わせて星を追っていく→天体望遠鏡
天の北極星付近に望遠鏡を一方固定し回転させていく→赤道儀式→60cm望遠鏡
口径60cm、天の川を見える!!

天文台の望遠鏡大きサランキング
1.すばる望遠鏡 口径300cm
2.Keck望遠鏡 口径300cm
3.せいてい望遠鏡 口径180cm
4.マギク望遠鏡 口径200cm
5.かみゆき望遠鏡 口径200cm
6.東大大学ライオン 口径100cm
7.5m口径望遠鏡 口径500cm
8.4.2m口径望遠鏡 口径420cm
9.北進望遠鏡 口径100cm
10.公開望遠鏡 口径100cm

テーマ「宇宙の歴史を知らう」

宇宙は138億歳
惑星や星のことを詳しく調べていくうちに、そもそも宇宙とはいつ、どこで、どうやってできたのか、そしてこれまでどのような経路をたどって今に至るのかについて興味を抱く。宇宙の歴史を学ぶことで、改めて思う。宇宙は誕生してから138億年がたっているといわれている。長い年月の中で宇宙では何が起これたのか変化していたのか、そしてこれらから、宇宙はどのようにいくのかについて考えていこう。

宇宙年表 (宇宙の始まり)

- 0年 (138億年前) **宇宙の始まり**
宇宙の始まり、最初の星の誕生
- 10億年 **銀河の誕生** (最初の星の誕生)
銀河系の誕生
- 20億年 **銀河系の誕生**
活動に星が誕生する
- 30億年 **銀河系の誕生と成長** (恒星の誕生と成長)
- 40億年 **地球の誕生** (地球の誕生)
- 50億年 **月の誕生** (月の誕生)
- 60億年 **生命の誕生** (生命の誕生)
- 70億年 **人類の誕生** (人類の誕生)
- 80億年 **未来** (未来)
- 90億年 **未来** (未来)
- 100億年 **未来** (未来)
- 110億年 **未来** (未来)
- 120億年 **未来** (未来)
- 130億年 **未来** (未来)

太陽系とそこから広がる宇宙

太陽系とそこから広がる**宇宙**
地球がある**太陽系**について
太陽系とは惑星及びその伴う太陽のまとまり
周期的に公転する天体から成る惑星系である
内側から時計回りに水星、金星、地球、火星に並ぶのが主として球形惑星系で木星、土星に並ぶのが巨大型惑星系である。天王星と海王星は、メタンやアンモニア、水などの揮発性元素で構成され、主に氷層とメタンが主成分となる氷型惑星系である。
木星、土星、天王星、海王星は、メタンやアンモニア、水などの揮発性元素で構成され、主に氷層とメタンが主成分となる氷型惑星系である。

太陽系とそこから広がる**宇宙**
水星 (Mercury)、金星 (Venus)、地球 (Earth)、火星 (Mars)、木星 (Jupiter)、土星 (Saturn)、天王星 (Uranus)、海王星 (Neptune)
太陽系とは惑星及びその伴う太陽のまとまり
周期的に公転する天体から成る惑星系である
内側から時計回りに水星、金星、地球、火星に並ぶのが主として球形惑星系で木星、土星に並ぶのが巨大型惑星系である。天王星と海王星は、メタンやアンモニア、水などの揮発性元素で構成され、主に氷層とメタンが主成分となる氷型惑星系である。



WFGS2 最新成果

ふたご座流星群の母天体 Phaethon は彗星核には似ていない

高橋 隼

小惑星 Phaethon (ファエトン等と呼ばれる) は、ふたご座流星群の母天体とされる天体です。普通、流星群の母天体は彗星なのですが、Phaethon は小惑星と分類されています。ただ、太陽に近づくたびに、彗星のようにチリを放出する様子も確認されています。このように、Phaethon はたいへん不思議で興味深い天体なので、これまでも盛んに研究され、JAXA によるフライバイ探査も計画されています。

Phaethon の表面に、水が鉱物と反応してできる「含水鉱物」があるかどうかは、チリの放出メカニズムを解明するために重要です。含水鉱物がある場合、彗星と同様に、揮発性物質に関わる放出メカニズムが考えられます。一方、含水鉱物がない場合は彗星とは異なるメカニズムだということになります。ところが、分光観測に基づく過去の研究では、含水鉱物があるという主張と、ないという主張の両方があり、決着がついていませんでした。

ソウル大学の大学院生 Jooyeon Geem さんを中心とする研究グループは、含水鉱物の有無を判別する手法として、偏光観測を提案しました。一般に、小惑星の偏光度は位相角（太陽—小惑星—地球のなす角度）によって変わり、偏光度は位相角の関数として曲線（位相曲線）で表すことができます（図1）。位相曲線の「最小偏光度」と「傾き」という2つの数値の組み合わせが、含水鉱物の有無で別れることが分かってきました（図2）。つまり、Phaethon を偏光観測し、位相曲線の最小偏光度と傾きを求めることで、含水鉱物の有無が分かるはず

です。研究グループは、なゆた望遠鏡/WFGS2 を含むいくつかの装置を使って、Phaethon を偏光観測し、位相曲線の最小偏光度と傾きを求めました（図1）。求められた最小偏光度と傾きは、「含水鉱物を含まない」天体の値に近いものでした（図2）。つまり、今回の偏光観測結果は、Phaethon の表面には含水鉱物がなく、彗星核には似ていないことを表しています。Phaethon からのチリ放出メカニズムの解明に向けた研究を、次の段階に進める成果と言えるでしょう。

（たかはし じゅん・天文科学研究員）

この研究の論文：
Geem J. et al., (3200) Phaethon Polarimetry in the Negative Branch: A New Evidence for the Anhydrous Nature of the DESTINY+ Target Asteroid, 2022, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society: Letters (accepted)

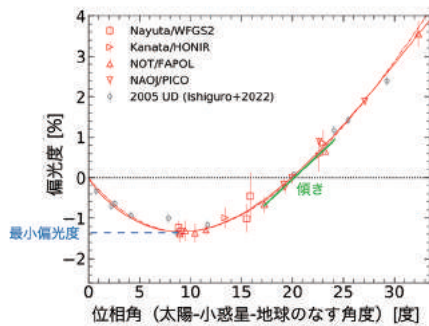


図1：今回の観測で得られた Phaethon の偏光度位相曲線。赤四角の点がなゆた/WFGS2 の観測結果。負の偏光度は、偏光方位角が散乱面に対して平行であることを意味する。Geem et al. (2022) を改変。

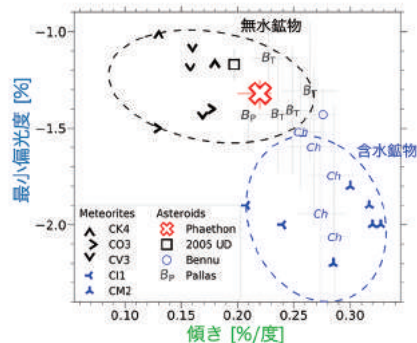


図2. Phaethon の最小偏光度と位相曲線の傾きを他の小惑星や隕石と比較したものの。Phaethon は含水鉱物を含まない天体の領域に入ることが分かる。Geem et al. (2022) を改変。

★1日(金) 梅雨明けしたが、天文台は朝から激しい雷に。高橋研究員が対応に追われる。

★2日(土) 久しぶりの青空、昼間の星の観望会でも良く見えた。夜の観望会も満員御礼。伊藤センター長、大学院入学試験で理学部へ。

★5日(火) 台風が接近したが影響はほとんどなし。しかし夜になって突然の落雷、慌てて対策をする。戻り梅雨という言葉は初めて聞く。

★6日(水) 高橋研究員、西宮東高校実習対応。

★7日(木) 七夕、観望会で織姫星は見えていただけだが彦星は雲で見えず。伝統的七夕は8月4日。

★8日(金) 腰痛の石田副センター長の代打で大島研究員が観望会の対応。

★9日(土) 朝から雷対策。友の会例会のため石田副センター長が腰痛に耐えつつ出勤、観望会担当の竹内専門員がサポート。鳴沢専門員、東洋大姫路高校で講演。



★10日(日) 県立大工学部理科指導法の対応、斎藤研究員にも手を借りる。

★11日(月) 洲本高校へ出前授業、暑い中、熱心に聞いていただきました。天文台は整備休業期間。伊藤センター長、高山、斎藤研究員がサテライト外壁の清掃なども行う。夜は強い落雷で火災報知器が誤作動するなどし、観測当番だった高橋研究員が大変な目に。

★12日(火) ネットワーク不調のためシンポジウムの参加は断念し、なゆたの動作を確認する。午後はプロジェクト学習で附属中へ。中学生が夜の観測を行うのは難しいようだ。斎藤、戸塚、大島研究員がなゆた主鏡の清掃。竹内専門員が展示物の補修など。

★13日(水) 天文台の消防訓練、消火器を使っ

てみた。

★14日(木) WFGS2 から新装置 POPO へ装置交換、高橋、戸塚研究員が対応。

★15日(金) 西村製作所によるなゆたエンクロージャ、60cm 保守作業は雷雲を確認しながら行われた。

★17日(日) 県立大理学部理科指導法の対応、高山研究員にも手を借りる。天文講演会、斎藤研究員の QSO の話。

★20日(水) ようやく本当の梅雨明けか?、停止したスカイモニターの復旧作業などを行う。戸塚研究員が新しいレンズクリーナーで主鏡掃除の試験。

★21日(木) 8月31日まで毎日太陽と昼間

の星の観望会。

★22日(金) コンプライアンス研修。鳴沢専門員、JR 姫新線利用促進イベントの対応。

★23日(土) 夏らしいお天気になってきた、本

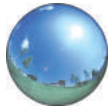
当の梅雨明けか。観望会の定員制限が緩和され、触れる展示物なども消毒して使えるようになった。少しづつ以前の状態に戻していきたいが、感染症は広がっているので対策は怠ることのないように注意せねば。石田副センター長星空案内人の試験対応。

★25日(月) なゆたユーザーズミーティング、多くの方に参加いただき成果を発表していただいた。高山研究員は大教大附属高校の実習対応。

★26日(火) 戸塚研究員生野高校実習対応。今年の夏は高校の来台も多くなってきた。共同利用観測 Schramm 氏。

★27日(水) 共同利用観測で森谷氏来台。

★30日(土) 京都大学井上氏、共同観測で来台。



Come on! 西はりま



天文講演会のお知らせ

日 時： 9月10日(日)
 11月13日(日)
 12月24日(土・キャンドルナイト)
 いずれも 16:30～18:00

場 所： 西はりま天文台 南館1階スタディールーム

費 用： 無 料・申込不要

詳細につきましては、決まり次第ホームページなどでお知らせしてまいります。

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

みなさまのご感想・リクエスト・投稿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。よろしくお願いたします。

投稿は「氏名(よみがな)、会員番号」をお書き添えの上、宇宙 NOW 編集部 now@nhao.jp まで、電話によるお問い合わせ：0790-82-3886

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



☆ 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。

9/10

第194回 友の会例会 ※友の会会員限定

日時：9月10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、クイズなど
 テーマ別観望会： A 2mで惑星を見よう、撮ろう（30名まで、コリメート撮影）
 B 60cmで惑星を撮ろう（一眼レフ、10名まで）
 C 小型望遠鏡で中秋の名月を見よう、撮ろう（撮ろうはコリメート撮影）

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）
 グループ用ロッジ宿泊の場合の費用です。
 家族等は別途料金が必要です。
 詳細は事務局（申込先）までお問合せください。

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「Sep」に）
 締切：グループ棟宿泊、日帰り 9月3日（土）
 家族棟宿泊 8月13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	()	()	()
部屋割り	男性 ()	女性 ()	家族 ()
観望会参加人数	()		
グループ別観望会の希望	()		

10/8

友の会観測デー ※友の会会員限定

日時：10月8日（土）19：00 受付
 内容：60cm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。
 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「Oct」に）
 締切：10月1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 ()	()
観望会参加人数	()		
当日連絡先	()		

※ 観望会では人数制限があるため、観望会の参加の有無もお伺いいたします ※

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。

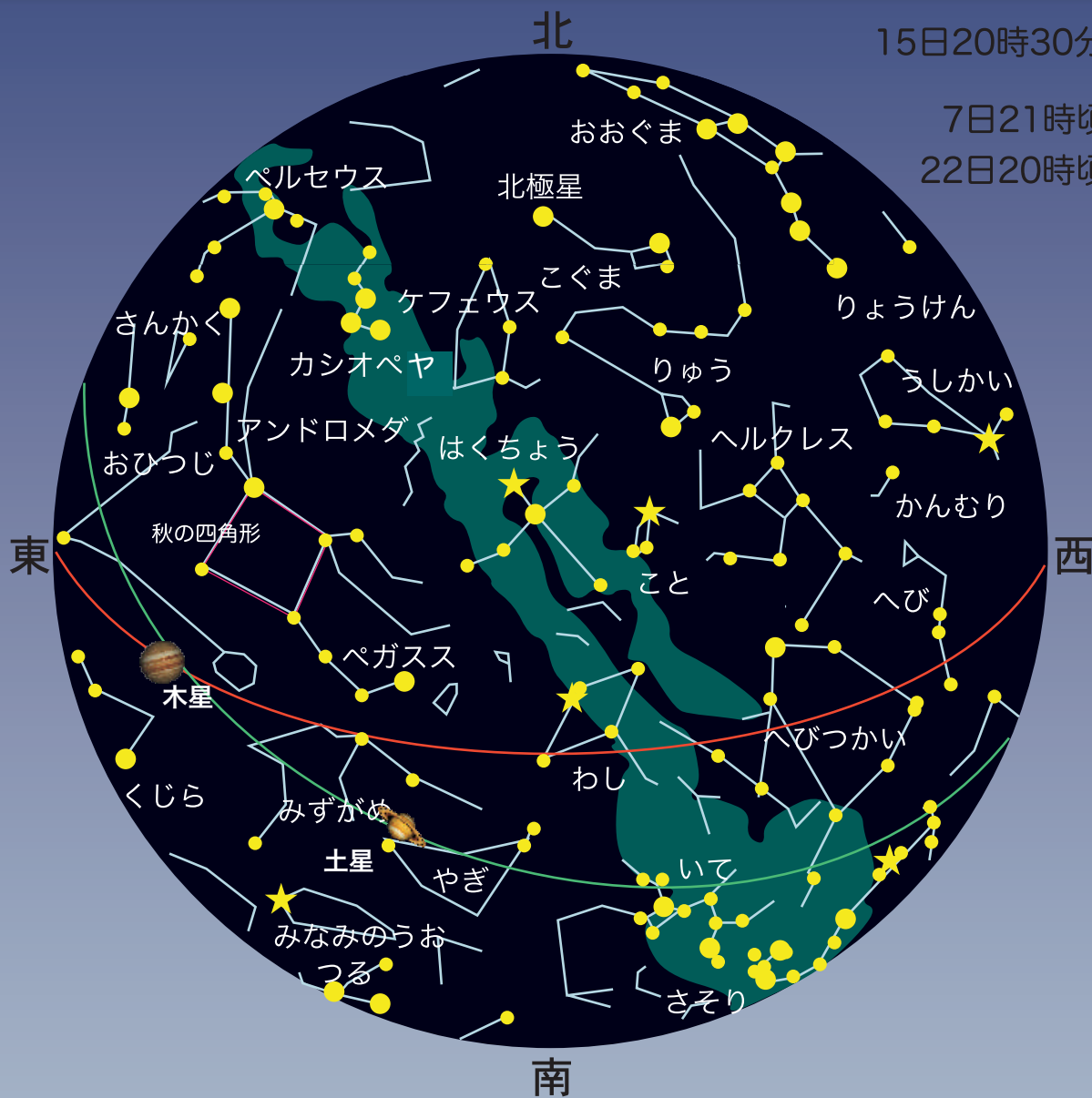
直前のお申し込みや、キャンセルは控えていただくようお願いいたします。

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。

15日20時30分

7日21時頃
22日20時頃



9月のみどころ

土星と木星が上がってくるのが早くなり、観望会には見頃の天体となって来ました。3日まで明るくはありますが、月面Xが見られます。10日は中秋の名月。今年は満月。土星、木星を左右に従え、華やかなそれとなりそうです。16～17日、火星とアルデバラン、月が接近します。ベテルギウスが上がってくれば、赤い星たちの共演がしばらくの間、楽しめそうです。

今月号の表紙

「十字雲」

撮影：竹内 裕美（天文科学専門員）

日時：7月28日18:41

機材：Google Pixel 5

「吉兆の雲」とかも言われているそうです。飛行機雲が運よく重なったものと思うのですが、十字架のようなクリオネのような（あるいは使徒が殲滅されたか？）。いずれにしても、ちょっと珍しいものを見るとちょっと嬉しくなります。