

Monthly News on Astronomy from Nishi-Harima Astronomical Observatory

宇宙 **NOW** No.365 2020 8



パーセク	：天文学は不要不急かもしれない。でも…
おもしろ天文学	：古典的セファイドについて（その3）
from 西はりま	：若い星の活発な彩層活動 あの日の天の川
AstroFocus	：中小質量星の終盤の進化の謎

高橋 隼
石田 俊人
山下 真依
鈴木 克彦
小野里 宏樹

天文学は不要不急かもしれない。 でも…

高橋 隼

Essay

PARSEC

パーセク ～西はりま天文台エッセイ～

今年の3月だったでしょうか。新型コロナウイルスの感染が拡大し、不要不急の外出の自粛が叫ばれ、一部業種への休業要請も検討され出した頃、わが家では小学2年の娘と次のような会話がありました。

娘「スーパーが休むとみんなが困るから、(スーパーに勤務している)お母さんは休めないね。」
その流れで、

娘「天文台は休んでも大丈夫そうだね。ていうか、お父さんは何のために宇宙の研究してるの? 何の意味があるのか分からない。」

来た!

この質問、天文学者が一番弱いヤツです。固く言えば「天文学の社会的意義」。私自身、天文学を始めた頃からこの問題には関心を持って考えてきており、自分なりの信念を持っていたはずです。しかし、こうもストレートに疑問をぶつけられると、とっさにうまく言葉が出てきません。

私「あっ、ほら、昔から宇宙を研究することで、今では当たり前になっている大事なことが分かってきたんだよ。例えば、僕たちが地球というまわり惑星に住んでいることとか、その地球が太陽のまわりを回っていることとか…」

娘「でも、それはもう分かったからいいじゃん。」

私「えっ、いや、今でも、すぐに役には立たないかもしれないけど大事なことを研究しているんだよ。例えば、地球のような惑星がほかに…」
娘「やりたかったらやってもいいけど。今はコ

ロナの研究をして、落ち着いてから宇宙の研究をすれば?」

私「まあ、うん、そうするのがいいかもしれないね…」

見事に論破されてしまいました。

天文学を駆動する源泉は、「知りたい」「おもしろい」という気持ち、つまり知的好奇心だと思っていました(一方で、それを理由に開き直るのではなく、実用とは別の社会的意義を見出す努力はするべきだと考えています)。しかし、このコロナ禍の中、娘の問いに「おもしろいから研究している」と口に出せない自分がいました。まだまだ思想の鍛錬が足りないようです。

(たかはし じゅん・特任助教)



私が観測している地球照。この研究の意義を娘に納得してもらえる日は来るのでしょうか。

古典的セファイドについて (その3)

石田 俊人



1. 前回のお話から

筆者の専門である脈動星の一つの種類である古典的セファイド（以後セファイド）について、一連の文章を書き始めています。前は、セファイドなどの脈動変光星の明るさの変動の原因が、恒星自体の大きさが変わる脈動のためであることが受け入れられるまでのお話をしました。セファイドの半径方向の速度の観測から導いた半径の変動が、明るさと色から導いた恒星の半径の変動と一致することが確かめられたのでした。

そのようにして導かれた半径の変動はどのようなになっているのでしょうか。表面の動く速度が内向きからゼロになって、その後外向きになるときが半径が最も小さいときです。逆に、速度が外向きからゼロになって、その後内向きになるときが半径が最も大きいときです。なお、実際の観測から表面が動く速度を導き出すためには、恒星全体が動いている速度も足し合わされた結果を観測することになるといったことを考えに入れる必要があります。前回お見せしたセファイドの明るさ、色、速度の変動の模式図に、半径が最大と最小になる時期を入れたと、図1のようになります。最も半径が小さくなるのは、最も明るくなる少し前になります。

熱の出入りがない気体は、圧縮すると温度が上がります。セファイドの場合では最も半径が小さい時が、最も圧縮されているときのはずです。もちろん光る面積が小さくもなりますが、温度が上がったときに明るくなる効果の方が大

きいはず。つまり、最も半径が小さく、最も圧縮されているときに、ほぼ最も明るいときのはずなのですが、実際のセファイドでは、少しズレがあるのです。これはなぜなのでしょう？

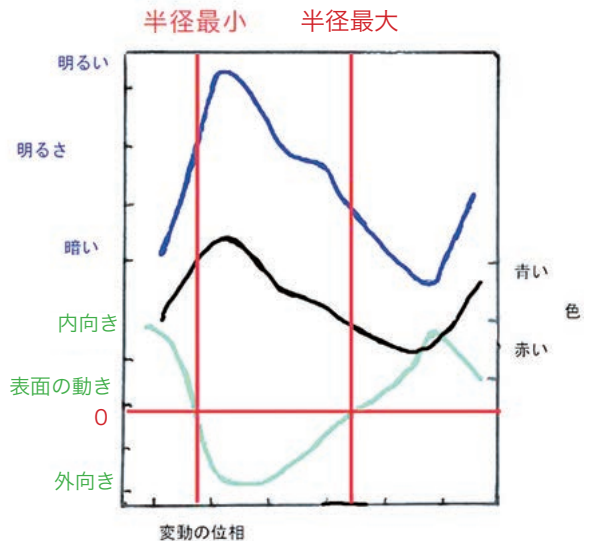


図1：前回のセファイドの明るさ、色、表面速度の変動の模式図に、半径が最小になる時期を加えたもの（赤の横線が推定速度0）。この変動の場合だと、縦の赤線のうち左側あたりが半径が最小の時期になる。光度（青線）が最大となる時期とズレていることがわかる。

2. セファイドの構造

セファイドの表面の温度は、太陽の表面温度とそれほど変わりません。つまり、セファイドの表面では、気体の中で最も多い水素も2番めに多いヘリウムも、電子を失っていない、中性の状態になっています。セファイドに限らず恒星は内部に入っていくに従って、高温になっていきます。この外に行くに従って温度が下がっ

ていくために、内部から外に向かって圧力が少しずつ減っていく構造ができます。そして、その圧力差が作る力によって、外から重力で内向きにかかる力を支えています。温度の勾配は、光が運ぶエネルギーの流れも作ります。中心部では、すべての物質が電子をすべて失って原子核のみになっています。そして核融合によってエネルギーを生み出しています。つまり、水素もヘリウムも、セファイドの表面から中心部に入っていく途中で、電子を失って（電離して）イオンになるのです。水素の電子は1つですので、電離する場所は1つです。ヘリウムは電子を2つ持っていますので、電離する場所は2つあります。水素が電離する温度とヘリウムが1回目の電離をする温度は近いのですが、ヘリウムが2回目の電離をする場所は、少し内側になります。途中には、電離した物質と中性の物質が混じった状態になります。このような場所は部分電離領域と呼ばれています。

セファイドの場合には、恒星全体の大きさが変動します。そして、それに合わせて表面の温度も上がったり下がったりします。表面の温度が上がっているときには、下がっているときに比べると、内部へ少し入れば部分電離領域に到達します。逆に表面の温度が下がっているときには、より内部まで入らないと部分電離領域まで達しません。ただし、表面の温度が上がっているときというのは、恒星全体が縮んでいるときですので、空間的な位置で考えると、部分電離領域は内側に変化しているかもしれません。しかし、恒星全体の重さの何割が内側にあるかということでの恒星内部での位置を考えますと、恒星全体が縮んで表面の温度が上がっているときには、部分電離領域は外側に出てきています。そして、恒星全体が膨らんでいるときには、部分電離領域は内側に入っているのです。恒星全体が脈動するということは、電氣的に中性である物質と電離した物質の境界も内部を動

き回るといことなのです（図2）。

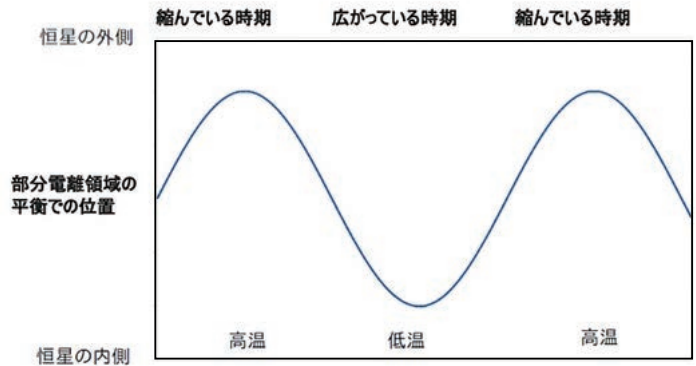


図2：恒星の内部での平衡状態の場合の部分電離領域の位置の模式図。縦軸は、内側に全体の質量の何割があるかという物質の量で表現した位置。下になるほど内側で、上になるほど外側になる。水素などが部分的に電離する温度は決まっているので、恒星全体のサイズが縮んでいるときには、内側も外側も高温になり、表面から少し入ったところで、水素などの部分電離領域になる。広がっているときには、内側も外側も低温になり、物質が中性である範囲が広くなり、部分電離領域は内側に入っている。

3. エネルギーの出入り

部分電離領域が外に出てくるといことは、電氣的に中性だった物質を電離させることで広がってくるわけです。このような境界線は電離前線と呼ばれています。物質を電離させるためにはエネルギーが必要です。そのエネルギーはどこから得るのかというと、恒星の中心から外に流れていく光の放射からということになります。恒星が縮んだために温度が上がり、内側から強い光が流れてきても、それは電離している領域が広がっていくことに使われます。この電離前線が広がる速度は、光が強いほど速いので、この時期に急速に外向きに広がることになります。こうして、内側では最も明るい時期の光は、すぐには外には出てこないのです。電離している領域がある程度広がってから、ようやく明るくなるということになります。こうして、最も縮んだ時期と、最も明るい時期にズレができるのです（図3）。

その後、内側の温度が下がり、内側からの光が弱まってくると、外側から少しずつ中性に戻っていきます。実際に観測されるズレは、水

素の部分電離領域で起こると考えられています。

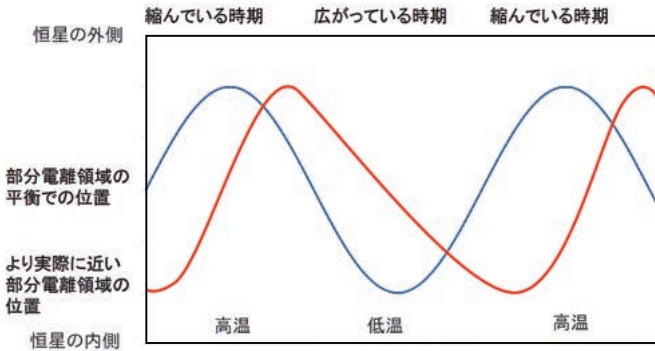


図3：脈動星の内部でのより実際に近い場合の部分電離領域の位置の模式図。縦軸は図2と同じ。電離している物質の量を増やすためには、内側から外へと広がっていく光の放射のエネルギーが使われる。内側からの光が弱まったときに、いったん電離していた物質が中性に戻るには、一定の時間がかかる。また、最も内側、つまり図の最も下の位置では、星全体が縮んでいるときに最も高温になっていたとしても、そのときの強い光の放射は、電離している領域を広げていくことになりかなり使われる。部分電離領域の位置が外の方に広がると、内側からの光の放射がほぼそのまま星の外に出ていくようになる。この時期に星の外に出ていく光が最も多くなり、星が最も縮んでいる時期より、少し後になる。

4. カップメカニズム

部分電離領域は、脈動を維持するメカニズムにも関わっています。恒星の内側からのエネルギーの流れやすさ（不透明度）は、恒星の内部のような高温のところでは、通常は温度が上がると急激に流れやすくなります。しかし、部分電離領域で温度が上がると、電離したことで電子が増えることなどにより、むしろ流れにくさが増えることもあります。密度については、密度が高いほど流れにくくなります。では、この部分電離領域が縮んで温度が上がるとどのようなことが起こるのでしょうか。

まず、縮むわけですから密度が高くなってエネルギーは流れにくくなります。さらに温度が上がることでも流れにくさが加わりますから、部分電離領域の内側には余分にエネルギーがたまることになります。すると、他の場所が縮んだときよりも余分に温度が上がって、余分に圧力が上がります。この圧力は、縮んだことに反発して広がる力になります。その反発する力が、

他の場所よりも強いことになります。

反発して広がっていったときには、逆のことが起こります。密度が下がったことによりエネルギーが流れやすくなるのですが、温度が下がることによるエネルギーが流れやすさの増加があります。他の場所よりも広がったときの温度の低下が大きくなりますので、次に縮むときの勢いが増すことになります。

これを繰り返していくと、少しずつ縮んだり膨らんだりの変動幅が大きくなっていきます。セファイドなどの脈動星では、このようなことが起こって、恒星が自分から明るさが変動するようになると考えられています。このメカニズムはカップメカニズムと呼ばれています。この脈動を維持するメカニズムの方は、ヘリウムの2回目の電離をする領域が主に働いていると考えられています。

5. まとめ

半径が最も小さい時期と最も明るい時期とのズレの原因、脈動を維持するメカニズムは、関わる元素は異なりますが、どちらも部分電離領域に関わっています。この部分領域を含む恒星の内部の理解が進むことが、これらの現象の理解に必要であり、また、これらの現象を理解しようとするのが、恒星の内部の理解を進めることにもなったのです。

（いしだ としひと・副センター長）

若い星の活発な彩層活動

山下 真依



みなさんこんにちは。西はりま天文台で研究している修士2年の山下です。このたび私が書いた論文が日本天文学会欧文研究報告 (PASJ) という雑誌に載ることになりました。タイトルは "Measurement of the Ca II infrared triplet emission lines of pre-main-sequence stars (近赤外 Ca II 三重輝線を用いた前主系列星の彩層活動の調査)" です。今回はその内容を簡単に紹介いたします。

太陽は現在 46 億歳ですが、まだ 100 万 - 1000 万歳の "子どものお星さま" である前主系列星には ① 周りに円盤を持つ、② 今の太陽より数倍から数十倍速く自転する、③ 対流層が分厚い、という特徴があります。星の表面である光球の上空にある薄い大気の層が彩層です。太陽も前主系列星も彩層を持ちます。意外かもしれませんが、②③ のおかげで若い星の彩層は活発であると考えられます。原因は中心星での電離ガスの運動が生成する強い磁場です。彩層活動を観測すると、直接観測できない天体の内部構造も磁場について解明できるかもしれません。しかし① により円盤からの質量降着も彩層を光らせるため、磁場による彩層活動を純粋に観測できないという問題点があります。

私は「前主系列星の彩層が、太陽などの主系列星と比べて活発かどうか調べよう！」と思いました。まず 2 m なゆた望遠鏡と分光器 MALLS を用いて前主系列星を観測しました。南半球の望遠鏡で取得された分光データも取り寄せました。そして集めた 60 天体のカルシウム彩層輝線の強度を約 1 年かけて解析しまし

た。その結果、質量降着によるカルシウム輝線が強いのは数天体 (図中の○□) でした。40 ~ 50 天体の前主系列星 (図中の●■) は自転が速い主系列星と同程度に明るいカルシウム輝線を示し、磁場による彩層活動が優勢であることが分かりました。これらの前主系列星では彩層全体が活動領域に覆われていると考えられます。太陽の彩層では活動領域は全体の数%しかないため、前主系列星の彩層はかなり活発です。

前主系列星の内部構造の解明に向け、最近は大マグネシウム輝線を解析し始めました。マグネシウム輝線はより弱いですが、暗い天体も観測したいので、ぜひハワイのすばる望遠鏡でも観測したいです。

(やました まい

・兵庫県立大学大学院修士2年)

参考文献:

Marsden, S. C., Carter, B. D., & Donati, J. F. 2009, MNRAS, 399, 888

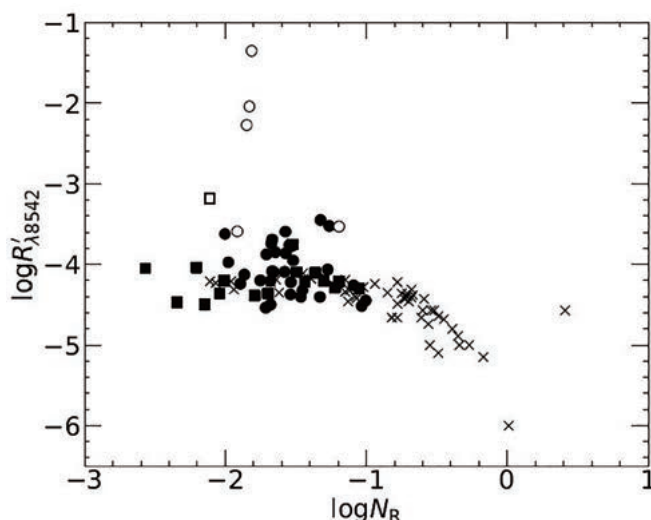


図: 前主系列星 (○●□■) と若い主系列星 (x) の自転活動関係。横軸はロスビー数といい、左のほうが自転が速い。縦軸は近赤外 Ca II 輝線の強度である。どの前主系列星も若い主系列星より明るい輝線を示した。

あの日の天の川

鈴木 克彦



西はりま天文台のある佐用町は星空がきれいなのももちろんですが、ひまわりでも有名です。毎年、数か所のひまわり畑でひまわり祭りが行われ、開花時期を少しずつずらしてあるため、長期間、満開のひまわりを楽しむことができます。私もここ数年、家族でひまわり見物に行き、名物のホルモン焼きうどんを食べて帰るのが楽しみでした。宝蔵寺はひまわりと電車(姫新線)のコラボが撮影できるポイントとしても有名ですが、夜は他のひまわり畑よりも暗いために星空とひまわりのコラボも楽しめる素晴らしいポイントです。

星の写真というと赤道儀が必要であるとか、何かと敷居が高いイメージですが、フリーソフトの Sequator というソフトを使うと、通常の三脚で 10 枚程度固定撮影しておけば、見事に天の川を浮かび上がらせることができます。このソフトは使い方も簡単なのでオススメです。

来年こそはもう一度あの日の天の川を佐用の

ひまわりと共に見て、撮影したいと思います。

昨年の画像になりますが、佐用町宝蔵寺で撮影したものです。今年は昨年よりも少しレベルアップした機材で撮りたかったのですが、新型コロナウイルスのせいで、この場所でのひまわり祭りが開催されないと知り、とても残念に思っています。

(すずきかつひこ・友の会会員 No.3604)

Sequator (セクエーター)

<https://sites.google.com/site/sequatorglobal/download>

<https://www.photografan.com/basic-knowledge/multiple-exposure-stacking-sequator/>

《撮影データ》

撮影日時: 2019 年 7 月 6 日 23 時頃～撮影

撮影地: 兵庫県佐用町宝蔵寺

カメラ: CANON EOS 6D

レンズ: CANON EF24-105mm f/4L IS USM

ISO: 6400

F 値: 4

SS: 20 秒 三脚固定撮影

処理: Sequator にて 12 枚をコンボジットしたものを Photoshop と Lightroom で強調処理



中小質量星の終盤の進化の謎

小野里 宏樹

太陽の10倍程度よりも軽い星は一生の終盤に漸近巨星分枝（AGB）星と呼ばれる星に進化します。この段階の星は赤色巨星の一種であり、外層のガスが非常に大きく膨らんで半径は太陽の数百倍にもなります。また、強い脈動活動を示し、その脈動によって引き起こされる恒星風によって外層を宇宙空間へとまき散らすと考えられています（質量放出）。外層を失うと中心の高温の核がむき出しになり、惑星状星雲を経て最終的には白色矮星へと進化していきます（図）。

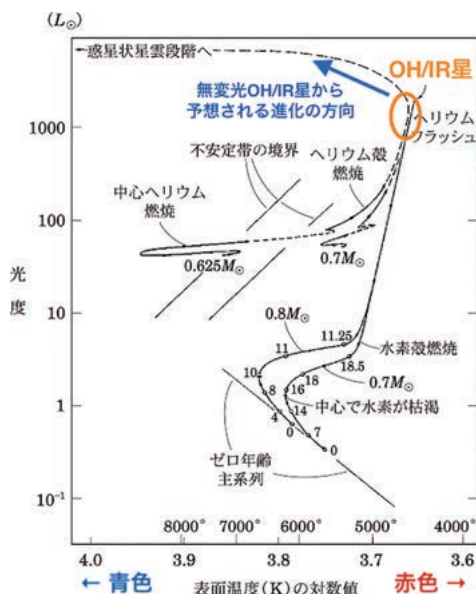
AGB星の中でも激しい質量放出が観測され、後期AGB期の天体であると考えられる星にOH/IR星があります。不思議な名前をしていますが、OHメーザーを放射していてIR（赤外線）で明るい星なのでこのような名前がついています。OHメーザーは激しく質量を放出する星の周りで観測されます。また、放出されたガスから塵が形成され、星の光を吸収・散乱してしまうため可視光線では非常に暗いですが、吸収した光が再放射される赤外線では明るくなります。OH/IR星は脈動により通常大きな変光が見られますが、中には変光が弱い、もしくは見られない無変光OH/IR星という天体があります。質量放出は脈動と関連して起こると思われるため、無変光OH/IR星は質量放出が終了し惑星状星雲へと進化しつつある天体であると考えられています。

東京大学の上塚貴史特任助教を中心とするグループ（筆者も一員です）は、無変光OH/IR星の赤外線の観測データを集め、約20年間の色の变化を調べました。無変光OH/IR星がこ

れまで考えられているように惑星状星雲へと進化しつつある天体であれば、周辺の塵が散逸し、星の温度も高くなるために天体の色は青くなることが予想されます（図）。しかし、予想に反して、観測データでは青くなっている天体はなく、むしろ赤くなっている天体があるという結果が得られました。これは無変光OH/IR星の従来の解釈が間違っていることを示唆しています。そのため、無変光OH/OR星が何者なのか改めて考える必要があります。なゆた望遠鏡を含む今後の観測の積み重ねで無変光OH/IR星の正体を明らかにしたいものです。

（おのざと ひろき・天文科学研究員）

参考文献：Kamizuka et al. 2020, ApJ, 897, 42



図：ヘルツシュプルング・ラッセル図上での軽い星の進化経路。OH/IR星は右上のAGBを昇った後半の星であると考えられており、無変光OH/IR星はその段階の最後で、その後青い方に進化していく天体あると思われる。（© 斎尾英行「中小質量星の進化」、シリーズ現代の天文学第7巻、野本、定金、佐藤編『恒星』4章 図4.3 日本評論社より改変）

★1日(水) 7月は梅雨の時期ですのであまり観測できる回数が多いとはいえませんが、この日の観望会は石田さんとお客さんは一緒にたくさん天体を観測することができました。

★2日(木) 鳴沢さんは佐用町教育委員会関係研修で講演をしました。

★6日(木) コロナウイルス感染防止のために今までいろいろな制約がかかっていますが、姫路工学キャンパスで対面での授業が始まりました。

★7日(火) 石田さんは共通教育講義の担当をしました。斎藤さんは赤穂高校に出前授業をしました。高山さんは附属中プロジェクト学習2年生にガイダンス授業をしました。伊藤さんは東京への出張に行きました。

★8日(水) 石田さんは三菱プラントエンジニアリング保守点検を担当しました。

★9日(木) 本田さんはプロジェクト学習の担当をしました。

★10日(金) 広英保育園の来園がありました。

★11日(土) 石田さんは友の会例会を担当しました。19人が参加しました。

★12日(日) 元研究員の加藤さんは天文講演会をしました。とても興味深い講演でした。

★13日(月) 休園日。電気設備年次点検(停電)。

★14日(火) 大島さんと一緒に太陽モニター望遠鏡と60cm望遠鏡の西村の保守点検を担当しました。60cm望遠鏡の指向異常を調査しました。

★15日(水) 緊急のため大学の皆様は家で一

日働きました。

★16日(木) 戸塚さんは三菱のなゆた望遠鏡の保守点検対応を担当しました。

★19日(日) 埼玉大学、竹内氏 共同利用観測(前半夜) 対応: 本田さん

★21日(火) 16時くらいの落雷が建物を襲ったとき、誰もがショックを受けました。落雷対策を実施しましたが、なゆた望遠鏡などの多くの機器が破損しました。小倉さんはNeowise彗星の素晴らしい写真を取りました。梅雨があるので、彗星を見ることがとても難しかったと思います。Good Job!

★22日(水) 天文台の皆さんはなゆた望遠鏡の落雷の原因問題のため調査しました。



本田さんがつばめを助けた写真

★24日(金) 戸塚さんは友達からVixen望遠鏡を貰い受け、天文台に持ってきていました。高山さんや小野里さんは研究室の人と一緒に望遠鏡をテストして設定しました。

★28日(水) 午後、小倉さんと鳴沢さんが一緒

に小倉さんのキラキラCHのビデオを撮影しました。朝から一日三菱エンジニアや本田さんや高橋さんや研究員は修理のため、なゆた望遠鏡を調査しました。

★31日(金) 本田さんと一緒に風速計を復旧中、つばめの子供2羽が巣から落ちていて、本田さんが戻してあげてもすぐに出てきてしまい、1羽はそのまま飛んでいきました。もう1羽は巣に戻ってまだ巣にいます。



Come on! 西はりま



講演会のお知らせ

「空を彩る奇妙な星たち」

日にち： 9月20日（日）
 時間： 16：30～18：00
 講師： 大島 誠人（当天文台研究員）
 場所： 西はりま天文台 南館1階スタジオルーム
 費用： 無 料・申込不要

夜空の星はずっと変わらないように思われていますが、実はさまざまに活動し、様子を変えているものが少なくありません。明るさの変化という観点から、星がいかにかさまざまな変化をしているのかをお話いたします。



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

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。よろしくお願いいたします。
 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



西はりま天文台 インフォメーション



9/11

第182回 友の会例会 ※友の会会員限定

日 時：9月12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 2mで惑星を撮る（定員16人・スマホ可）
 B. 60cmで惑星を見る（定員5名）
 5名以上希望があった場合にはグループに分けて入れ替え
 C. 芝生広場で星空を見たり撮ったり
 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「Sep」に）
 締 切：グループ棟宿泊、日帰り 9月 5日（土）
 家族棟宿泊 8月22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	()	()	()
	男性 ()	女性 ()	
部屋割り	()	()	
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。

10/10

友の会観測デー ※友の会会員限定

日 時：10月10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「OCT」に）
 締 切：10月3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	()		

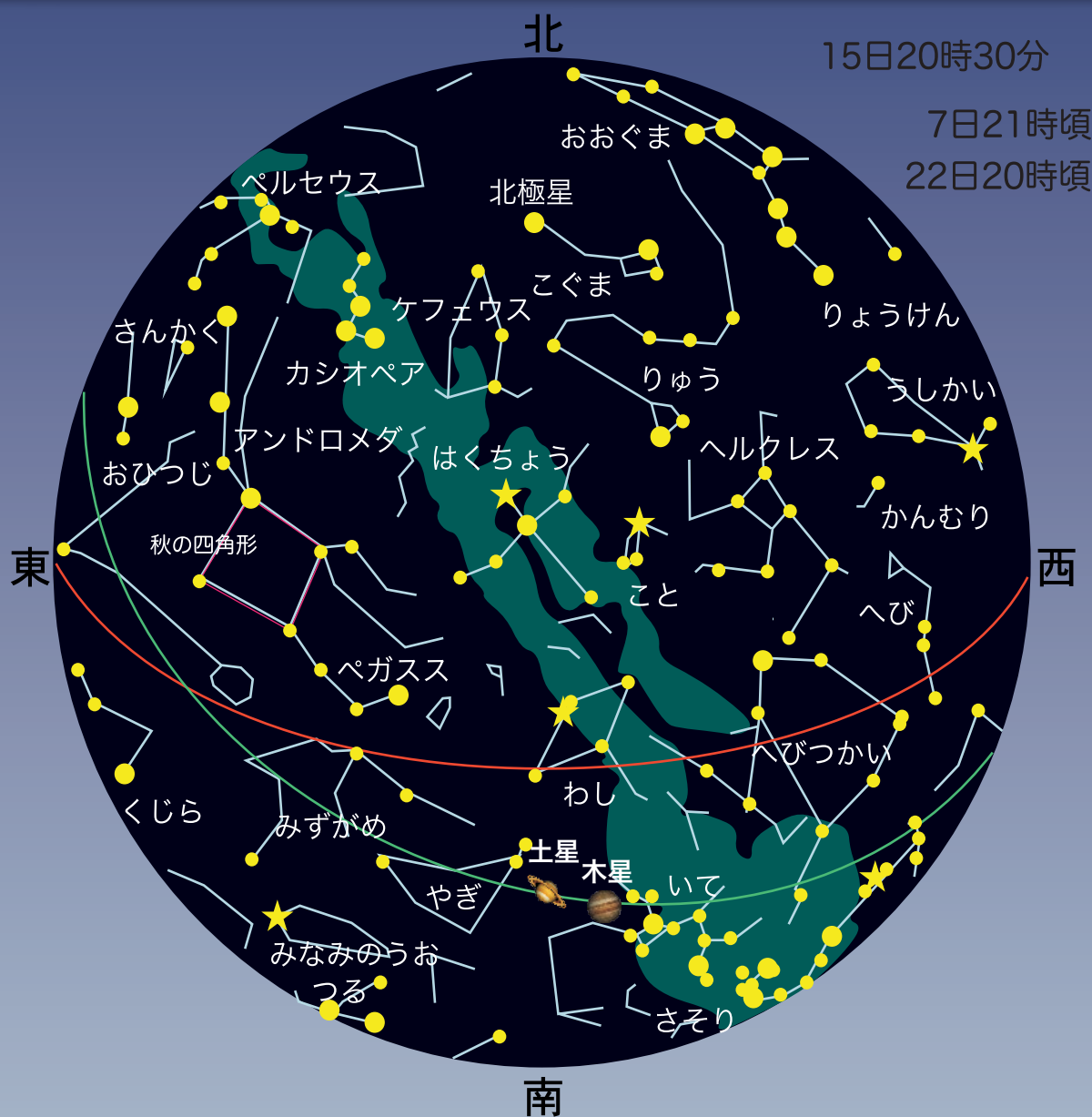
☆ 新型コロナ対策などの影響でイベントの中止や延期、内容変更の可能性があります。事前にお問合せください。

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。ぜひご活用ください。

☆ 『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



9月のみどころ

惑星たちが逆行、順行に転じる9月です。火星は10日頃、木星は13日頃、土星は29日頃にそれぞれ留となって、見かけの動きが変わります。夏休みの宿題には手遅れですが観測してみると面白いかもしれません。火星はますます明るくなって存在感を増してきます。木星の光度と比較するのも楽しいでしょう。

今月号の表紙

「ネオワイズ彗星」

撮影者：小倉 和幸（おぐら かずゆき）

撮影日：2020年7月21日 20：45

撮影地：西はりま天文台

機材：PENTAX KP + 35 mm 単焦点レンズ (f/2.4)

露光時間：10 s

ISO 感度：3200

肉眼彗星となったのは何年ぶりでしょうか。しかしながら、天気に恵まれたとは言い難い彗星でした。西はりま天文台でも観測できたのはわずかな日数でした。