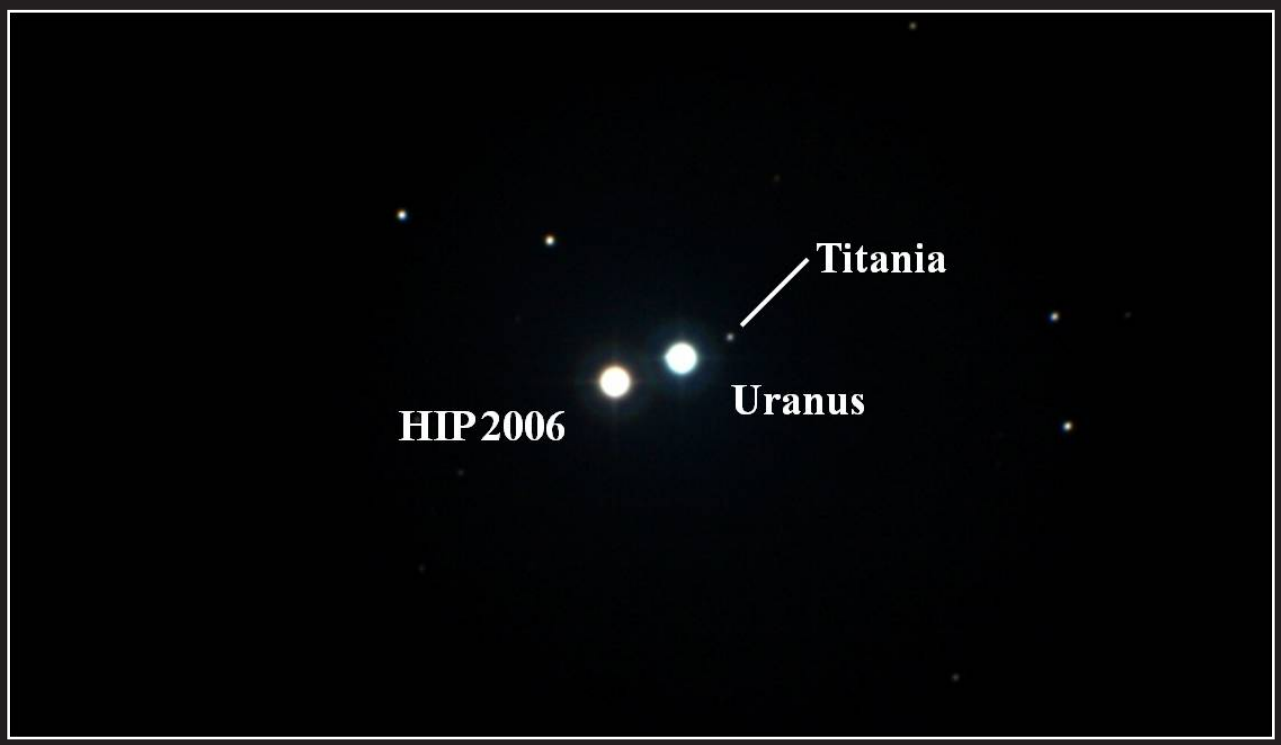
2012 年 10 月 15 日発行 (毎月 15 日発行)　ISSN 0917-6918

宇宙NOW

No.271
2012 10

Monthly News on Astronomy and Space Science



パーセク：	コンピュータと時間	石田 俊人
おもしろ天文学 ：	新星いろいろ　その１　～新星と矮新星～	新井 彰
from 西はりま：	教師のための天体観測実習が開催されました	坂元 誠
	サテライト・小型望遠鏡を集中整備しました	高木 悠平
AstroFocus：	木星の閃光現象	坂元 誠

兵庫県立大学自然・環境科学研究所天文科学センター

パーセク

コンピュータと時間

石田 俊人

大学へ進学したころから、いわゆるパソコンが出始めた。大学の同学年の中にも、コンピュータが好きで、自分でいろいろとソフトを作って使っている友人もいた。私自身は、大型計算機を使う授業を受けていた程度で、三角関数などに実際に数値を入れて計算するときでも、当初は数表を使って計算していた。卒業近くになって、ようやく電卓に近いけれども数学関数や簡易なBASIC言語も使えるもので、だいぶ安価なものが出てきたので、それを購入して使い始めた。実は、これは今でも時々使っている（下図）。

大学院の頃には、ワープロソフトが出たりして、研究室の中ではかなりいろいろなことにパソコンを使うようになっていった。このころは、研究室共用のコンピュータの設定をやったりしていた。当初は、目的によってフロッピーディスクを入れ替えて、起動し直すといったことを行っていたが、そのうちにハードディスクが出てきて、使用するソフトは、すべて入れておくことができるようになっていった。

大学院の終わりごろからUnixが動くワークステーションが研究室で使用できるようになり始めていた。その後は、ネットワークが発展し、パソコンもグラフィカルになっていき、Unixサーバも普及していった。今では、ネットワークにつながっていれば、どのソフトを使用するか指定だけすれば、コンピュータが取ってきて、使えるように設定までしてくれる。Webサーバ上のアプリでも、特定のファイルをWebブラウザーで読み込めば、必要事項の入力を促してくれて、設定できてしまうものもある。

ずいぶん便利になっていて、できることは非常に増えてはいるのだが、その一方でトラブル対処などで、かなり時間を取られているようだ。もちろん数学関数の計算を数表を使って行う時代に戻りたいわけではないのだが、コンピュータが普及して便利になることでできるはずの、他のことをすることに使えるはずだった時間は、いったいどこにいってしまったのだろうと時折考える。

（いしだ としひと・副センター長）

今も使っているカシオ製のPB-100

おもしろ天文学

新星いろいろ　その1　～新星と矮新星～

新井　彰

「新星」という言葉を時々耳にされることがあると思います。例えばそれほど知名度が高くなかった人がすばらしい成果を出して有名になると「～界の新星」といわれたりします。その語源である天文学の「新星」はどんなものかについて紹介したいと思います。

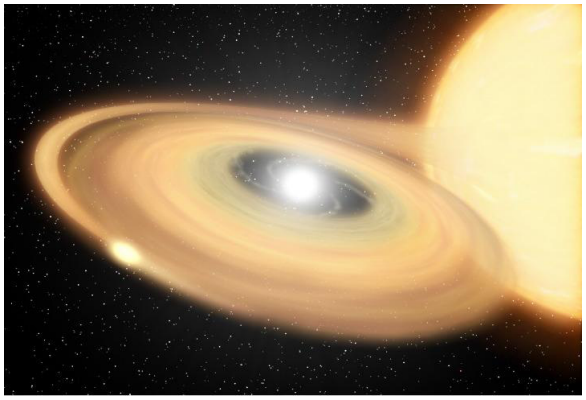
新星と聞いて、『新しく生まれた星』というイメージを持たれるかたも多いと思います。でも本当のところは、「突然明るくなって新しく見つかった星」という意味です。しかも、新星と名つく天体は1種類でない上、突然光る理由は、燃えカスの星が原因だったり、星の最後の爆発が原因だったりと一通りではありません。今回は、『新星』が名前に入っている2種類の天体「新星」と「矮(わい)新星」について紹介します。

「新星(Nova)」
―燃えカスの星で起きる核融合爆発―

白色矮(わい)星のある連星系

ではまず、典型的な「新星」から紹介します。この天体を語るには、燃えカスの星「白色矮星」の回りを普通の星が回り合う「連星系」が重要になります。太陽と同じような星が安定して輝けなくなると、星の中心核部分だけが残った白く光る燃えカスの星が残されます。これが白色矮星です。この星の回りをぐるぐる回る相方の星がいる連星系が新星になり得ます。

ここでは白色矮星の周りを相方の星が数日ほどの周期でブンブン回っている状況を想像してください。こんな近くを回りあう連星系は、図1のような姿をしていると考えられています。まず、相方の星は自分の重力圏ぎりぎりまでガスが満ちていて、楕円形になっています。そして星の一部から白色矮星の方にガスを放出しながら、長い年月をかけて少しずつ軽くなっていきます。このガスが流れ出る地点は第一ラグランジュ点といって、二つの星の重力が釣りあって引力が弱くなっているとこ



◀図1
近くを回る連星系
(NASA/JPL)

ろです。この地点まで流されたガスは、その流れの勢いで相方の星の引力から逃れて、白色矮星の引力に引っぱられます。

こうして相方の星から流れてきたガスは、図1のようにぐるぐると円を描きながら円盤をつくり、白色矮星の表面に積もっていきます。白色矮星の周りにできるこの円盤は、「降着円盤」と呼ばれています。

溜まって爆発

こうして相方の星から流れ込んだガスは、徐々に白色矮星の表面に溜まっていきます。太陽1個分の重さの白色矮星の表面では、重力は地球の約10万倍以上になります。これほど強い力でガスが表面に押しつけられると、白色矮星表層のガスは高圧になり温度が上がります。そしてガスの温度がおよそ1億度に達すると、核融合反応がはじまります。核融合反応とは、軽い原子の原子核を合体させて重たい元素が合成される物理現象です。多くの新星では、核融合反応の火がつくと水素の原子核を合体させてヘリウムの原子核を合成します。このとき、余ったエネルギーが熱になり、運動エネルギーとしてガスに勢いをつけて飛ばします。ガスの速度が約秒速3000キロメートルを超えると白色矮星の重力を振り切って、宇宙空間に飛びだしていきます。このガスが大量にあるため、ガス全体が太陽の数10万倍の明るさで光り、この輝きを我々は新星として見つけます。図2は2007年に発見された新星さそり座V1280が写っている写真です。この新星は極大時になんと4等まで明るくなる肉眼新星となりました。

▲図2
さそり座V1280(西はりま天文台)

新星の爆発は数週間～数ヶ月で元に戻ります。白色矮星は破壊されていませんので、再び相方の星からのガスをこつこつと溜め、次の爆発を待つことになります。

爆発を繰り返す

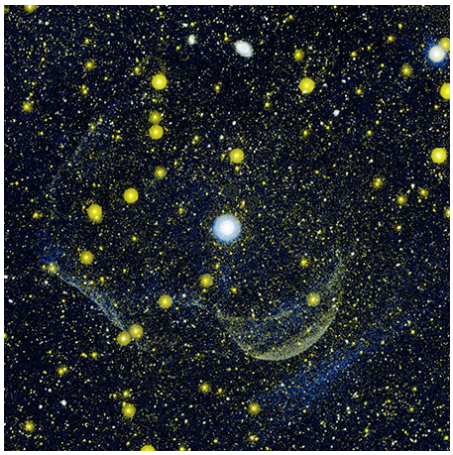
ほとんどの新星は、爆発が約数万年の周期で繰り返すと考えられています。そんな中、これまで見つかっているもっとも爆発の頻度が高い新星は、さそり座U星という天体です。この星はたった8年～12年の間隔で新星爆発を起こします。これほど頻繁に爆発を繰り返すためには、ガスがものすごく圧縮加熱され爆発を起こしやすい必要があります。ですから白色矮星の質量がとても大きいのだろうと考えられています。重たい星の表面ほど引力が強いので、少ない量のガスでも高温高圧なって爆発を起こせるからです。さそり座U星は太陽の1・38倍程度の質量があると考えられています。さらに面白いことに白色矮星は1・4倍より重たくなると自重に耐えきれなくなってつぶれて爆発を起こし、超新星の一種になるという説があります。この星もそのうち超新星爆発を起こすかもしれません。

「矮新星 (Dwarf Nova)」
―円盤が光る天体―

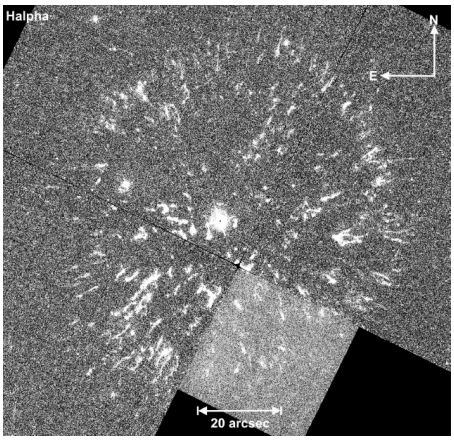
2つ目は矮新星という名前の天体です。矮新星は「小さな新星」という意味ですが、さきほどの「新星」とは全く違う理由で突然光り輝きます。

この矮新星も新星と同様、白色矮星の周りを普通の星が回っている連星系です。しかし、突然輝きだす理由は、降着円盤そのものが発光するためです。降着円盤は相方の星から流れ出たガスが白色矮星の周りをまわりながら落ちている途中の状態です。白色矮星に落ちていくガスより入ってくるガスが多いと、次々に伴星からガスが流れ込んでくることになり、円盤内のガス密度が上がり、摩擦を起こしやすくなります。ガスの密度が一定値より濃くなると、摩擦が促進されて一気に温度が上がります。この温度上昇が波及的に降着円盤に全域に伝わることで突然明るく光り輝きだします。明るくなるのにかかる時間はわずか1日程です。可視光で特に明るく光り、また、元に戻るのも数日～2週間くらいなので地上望遠鏡で観測しやすく、降着円盤の詳細な情報を得ることができる貴重な天体です。

降着円盤は矮新星だけではなく、さまざまな天体にあることが分かっています。たとえば銀河の中心部にあるブラックホールの周りや、生まれたての周りにもガス円盤が発見されています。ただ多くの天体の降着円盤はとても大きいので変化に時間がかかります。矮新星は短期間で変化をみせるので、降着円盤の物理をひもとく上で理想的な実験室のような存在といえます。



▲図３
カメレオン座Ｚ星（NASA/JPL）



▲図４
ペルセウス座 GK 星 (NASA/JPL)

ハイブリッド型

今回とりあげた2種類の増光現象を両方とも経験したと考えられる天体が見つかっています。図３はカメレオン座Z星で、矮新星の増光を繰り返すことで知られていました。アメリカＮＡＳＡのGallexという観測衛星によって、この星の周りに大昔に新星爆発が起きてまき散らされたガスが発見されています。また、図４のペルセウス座ＧＫ星は、１９０２年に新星爆発があり、近年飛び散っているガスの固まりが鮮明に写されています。この天体も1～2年に1度くらいの頻度で円盤が光る矮新星でもあるのです。

（あらい あきら・特別研究員）

from 西はりま. . .

教師のための天体観測実習が開催されました

坂元 誠

「教師のための天体観測実習」講義の様子

夏休みも終わりに近づいた8月23～24日にかけて「教師のための天体観測実習」を開催しました。この事業は西はりま天文台で長くおこなわれてきたもので、小中学校教員の方々を対象として、天体観察指導者育成をおこなってきました。

今年度は想定レベルはそのままに間口を広げ、教員のみならず中学生以上であれば参加いただけるようにしました。高校生からお仕事の一線を退かれた方まで、19名のご参加がありました。

製作した望遠鏡で太陽黒点を観察

今回は実習科目に「はりま宇宙講座」のカリキュラムを取り入れたことから、多くの方がより高いスキル獲得のため、9月30日から開講した宇宙講座に合流されました。

宇宙講座は今年で7年目です。60名ほどの方々が星空案内人®を目指されます。

教師実習、宇宙講座、まだ受講の経験がないみなさん、来年度のご参加をお待ちしています。

（さかもと まこと・天文科学専門員）

from 西はりま．．．

サテライト・小型望遠鏡を集中整備しました

高木 悠平

夏休みが終わり、慌ただしい天文台の雰囲気も一段落したところで、サテライト望遠鏡と出前授業用の小型望遠鏡を集中的に整備しました。日頃少しずつメンテナンスをするように心がけてはいますが、やはり大掛かりなメンテナンスが定期的に必要になります。

今回のメンテナンスでは、全小型望遠鏡の動作確認や破損部品の修理、サテライト望遠鏡の主鏡洗浄などを行いました。小型望遠鏡は出前授業用なので頻繁に持ち運びする関係もあり、故障箇所がいくつも有りましたが、整備後はほぼ完全に復旧させることができました。また、サテライト望遠鏡の鏡に関しては、本誌8月号でも取りあげましたように、鏡の洗浄はここ最近さまざまな望遠鏡に対して行っているので、順調に作業が終わりました。望遠鏡の鏡を外すと、光軸調整が重要になりますが、こちらも問題なく行えています。

今後も定期的なメンテナンスを行い、皆様によりきれいな星空をお届けできるようにしていきたいと思います。

（たかぎ ゆうへい・嘱託研究員）

雹が降りました

高木 悠平

9月5日、佐用町は激しい雷雨に見舞われました。幸いにも大きな被害はなかったようですが、筆者の通勤時間と雨が一番激かった時間が重なってしまい、通勤路である大撫山の山道はほぼ川と化していました。やっとの思いで登りきり一安心していたのですが、天文台の芝生に見慣れない白い球…雹がたくさん転がっているの見つけました。大きさは卓球ボールほど…（図1）頭に当たっていたら大けがをしていたかもしれません。筆者は雹が降る様子（図2）を目撃していないのですが、駐車場に止めてあった研究員の車はそれぞれ少しずつ凹んでしまったようです。

図1

図2

残念ながら雹が降っている様子を見ることはできませんでしたが、このまま見ないままでもいいかな…とも思いました。

（たかぎ ゆうへい・嘱託研究員）

木星の閃光現象

坂元 誠

9月10日、アメリカオレゴン州のダン・パターソンさんが木星表面の閃光現象を月惑星研究会（ALPO）に報告しました。その画像が、テキサス州の観測家、ジョージ・ヒルさんの撮影していたビデオ映像に見事にとらえられていました(図1)。

木星の閃光現象は太陽系の小天体が衝突して起こるものと考えられていますが、衝突現象は過去にも何度か観測された事があります。最も鮮烈だったのは1992年7月に起こったシューメーカー・レビー第9彗星（SL9）の衝突でしょう。この大衝突の様子と、それによって残された衝突痕は、ハッブル宇宙望遠鏡（HST）をはじめ、多くの望遠鏡により観測されました（図2）。

SL9衝突時には「小天体の木星衝突は1000年に1度程度の珍しい現象だ」と考えられていました。しかし、SL9衝突からちょうど15年後の2009年の7月19日に、オーストラリアのアンソニー・ウエズリー氏が衝突痕(図3)らしきものを発見しました。氏らは2010年6月4日に、今度は閃光現象（図4）を捉えました。そのわずか二ヶ月半後の8月21日には、日本のアマチュア、立川正之氏らも閃光現象を見事捉えています。衝突可能性が見直されるだけでなく、2009年の衝突においては、HSTが観測し、SL9衝突時のデータと照らし合わせて衝突規模の大きさなどを割り出すことに成功しています。

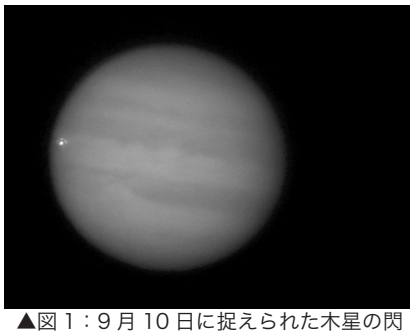
小天体の木星衝突は以前考えられていたよりも頻繁に起こっているようです。衝突現象観測を集中して行うことで、太陽系内の小天体のサイズと分布を見直し、太陽系誕生の謎を解き明かす助けになるかもしれません。日本でも、なよろ市立天文台をはじめ五カ所の天文台が木星衝突閃光監視観測をおこなうなど、関心が高まってきています。

アマチュアによる閃光現象、衝突痕の発見観測は、いずれも15～20cm程度の望遠鏡に小型ビデオカメラを取り付けておこなわれたものです。1690年、カッシーニの木星スケッチにも衝突痕らしきものが残っていました*。

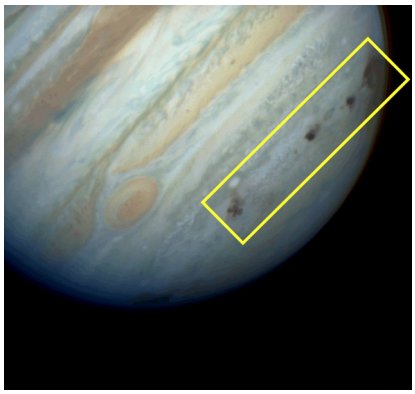
今年、木星は冬の空にあり、観測の好機に入ってきました。みなさんも木星表面が教えてくれる太陽系の起源を求めて、観察してみませんか？

（さかもと まこと・天文科学専門員）

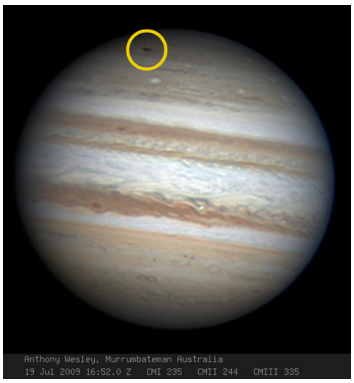
*1997年、田部一志氏、渡部潤一氏らの調査による



▲図1：9月10日に捉えられた木星の閃光現象　Credit:George Hill



▲図2：ハッブル宇宙望遠鏡で観測されたSL9の衝突痕
Credit:Hubble Space Telescope Comet Team



◀図3：2009年7月に出現した衝突痕
Credit:
Anthony Wesley

◀図4：2010年6月に捉えられた閃光現象
Credit:
Anthony Wesley

▼1日（土）　夏休み明け。といっても今年は1、2日が土日。僕が子どもだったら、宿題の消化に、この2日間もしっかりあてにしていただろう。

▼2日（日）　夏休みエクストラタイムも終り。ただ、あいにくの悪天候で一般観望会は中止。

▼5日（水）　落雷。電話機など、トラブル多発。直径数センチのひょうも降った。

▼7日（金）　元研究員の内藤さんが、鳴沢専門員との研究打ち合わせで来台。雷の影響なのか、芝生広場にキノコがにょきにょきと生えていることに気づく。夜のお客様（鹿さん）が増えてしまうかも。

▼8日（土）　友の会例会。テーマ別観望会は星雲星団を狙う予定だったが、残念ながら天気がすぐれず中止。石田副センター長がクイズ担当。奈良で火球を見たとの電話あり。

▼10日（月）　施設休園（12日まで）。南館電灯取り替えとなゆた望遠鏡の配線整理。

▼11日（火）　昨日の作業で腕や足に筋肉痛。小型望遠鏡メンテ。

渡邉研究員、勤務最終日。渡邉さんとはほぼ同時期に着任して、刺激をもらってきました。福島でもお元気で！

▼12日（水）　出前用望遠鏡のメンテ、サテライトドームの鏡洗浄。

▼16日（日）　伊藤センター長による天文講演会。『惑星誕生』

▼18日（火）　観望会は悪天候であきらめモードだったが、なんとか1天体だけ観望できてひと安心。

▼19日（水）　大分で開かれる天文学会秋季年会に伊藤センター長、鳴沢専門員、高木研究員が出張。

▼20日（木）　西村製作所による保守点検作業。新井研究員とともに対応。やはりメーカーの方の作業を見ているといろいろと勉強になる。

▼21日（金）　圓谷講師、最近取り組んでいた実験が成功してうれしそう。

▼24日（月）　圓谷講師、坂元専門員が県立大シンポジウムに出席。高木研究員、大学間連携による緊急観測を実施。

▼26日（水）　高木研究員によるコロキウム。若い星の年齢決定法の開発と応用のお話。

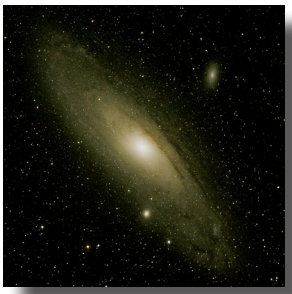
▼29日（土）　台風17号の接近に備えて、望遠鏡の台風対策を実施。

▼30日（日）　坂元専門員、はりま宇宙講座の開催のため姫路へ。中秋の名月観望会。台風の影響が心配されたが、直前に天候が回復し開催できた。約30名のご参加。

7日ごろ見つけたきのこ。
雹ではありません。

Come on! 西はりま

これからの一般観望会に注目！！



暑かった夏も終わり、天文台では秋が深まってきました。「灯火親しむべし」と言いますが、灯りを消して秋の夜空を見上げてみるのも趣き深いと思います。

毎週日曜日に開催する一般観望会では、秋から冬にかけて、その時期に観測好機となる天体にクローズアップします。主な予定は以下の通りです。

▼11月4日、11日	アンドロメダ銀河を見よう
▼11月18日、25日	惑星を全部見よう（第2回） （木星・天王星・海王星）
▼12月2日、9日	準惑星・小惑星を見よう
▼1月20日	真っ赤な星を見よう
▼2月3日、10日	長寿星を見よう
▼2月17日	惑星を全部見よう（第3回） （水星　※18時から）
▼2月24日	オリオン大星雲を見よう

詳しい情報は随時インフォメーションページにてご案内します。ぜひお越し下さい！

（高木 悠平　たかぎ ゆうへい・嘱託研究員）

また会う日まで

渡邉 瑛里

９月半ばから、福島県福島市にある、福島市子どもの夢を育む施設「こむこむ」にて、プラネタリウム専門員として働く事となり、西はりま天文台を離れることになりました。一年半という非常に短い間でしたが、友の会のみなさんには、大変お世話になりました。本当にありがとうございました。

西はりま天文台では、広報や展示をはじめ、天文工作や高校での講義まで、とても幅広い仕事に携わることができました。

この体験は今後の私の大きな宝物となると思います。

西日本の生活は初めての事ばかりで不安な面もありましたが、すばらしい自然と暖かい人々に囲まれ、充実した毎日を送ることができ、素敵な思い出もたくさんできました。

またいつか皆さんにお会いする時には、一回りも二回りも大きくなっていられるように新天地でも頑張りたいと思います。機会がありましたら、福島県にも「頑張れ！」の気持ちをこめて、ぜひ遊びに来てください。

ありがとうございました。

（わたなべ えり・元嘱託研究員）

アンドロメダ銀河を見よう！

日時：11 月 4 日、11 日（日）19 時半～ 21 時
場所：天文台南館
参加費：無料、予約不要
内容：230 万光年彼方にあるアンドロメダ銀河は、天文台では月明かりの無い秋の快晴の夜に肉眼で見ることが出来ます。大きなアンドロメダ銀河はなゆた望遠鏡の高倍率ではわかりにくいので、小型望遠鏡で観望します。さて、230 万光年彼方の輝きが見えるかな。

#第 135 回 友の会例会

日時：11 月 10 日（土）18：30（受付）～翌朝
費用：宿泊 大人 500 円、こども 300 円
　　朝食 500 円（希望者）
申込方法：申込表 (下表) を参考に
電話：0790-82-3886、FAX：0790-82-2258
e-mail：件名に「Nov」と記入し、
　　アドレス「reikai@nhao.jp」へ
申込締切：家族棟　10 月 13 日（土）
　　グループ棟泊、日帰り　11 月 3 日（土）
◎テーマ別観望会：
A. 60cm 望遠鏡で秋の銀河を見よう
B. なゆたで木星を撮ろう
C. サテライト望遠鏡で M31 を撮ろう

例会参加申込表
会員 No.　　氏名
宿泊棟　家族用ロッジ・グループ用ロッジ

	大人	こども	合計
参加人数	（　）	（　）	（　）
宿泊人数	（　）	（　）	（　）
シーツ数	（　）	（　）	（　）
朝食数	（　）	（　）	（　）

部屋割　男（　）女（　）家族（　）
グループ別観望会の希望コース（　）

惑星を全部見よう！第 2 回

日時：11 月 18 日、25 日（日）19 時半～ 21 時
場所：天文台南館
参加費：無料、予約不要
内容：1 年を通して地球を除く太陽系全ての惑星を観望するシリーズです。第 2 回は木星、天王星、海王星です。観望記念惑星カードのプレゼントがあります。

第 181 回天文講演会

日時：11 月 23 日（金）　14 時～ 15 時半
場所：天文台南館スタディルーム
対象：一般（参加料無料、申し込み不要）
講師：新井 彰　特別研究員
内容：爆発する星　－新星－
宇宙には、突然輝きだす星がたくさんあります。その中でも「新星」は目で見えるほどの明るさになることがあり、年間数個発見されています。では、新星ではいったいどのようなことが起きているのでしょうか。講演では、新星が爆発によって輝いていることを「星の進化」や、「星の光を虹に分けて調べる方法」の解説を交えながらご紹介します。

準惑星・小惑星を見よう！

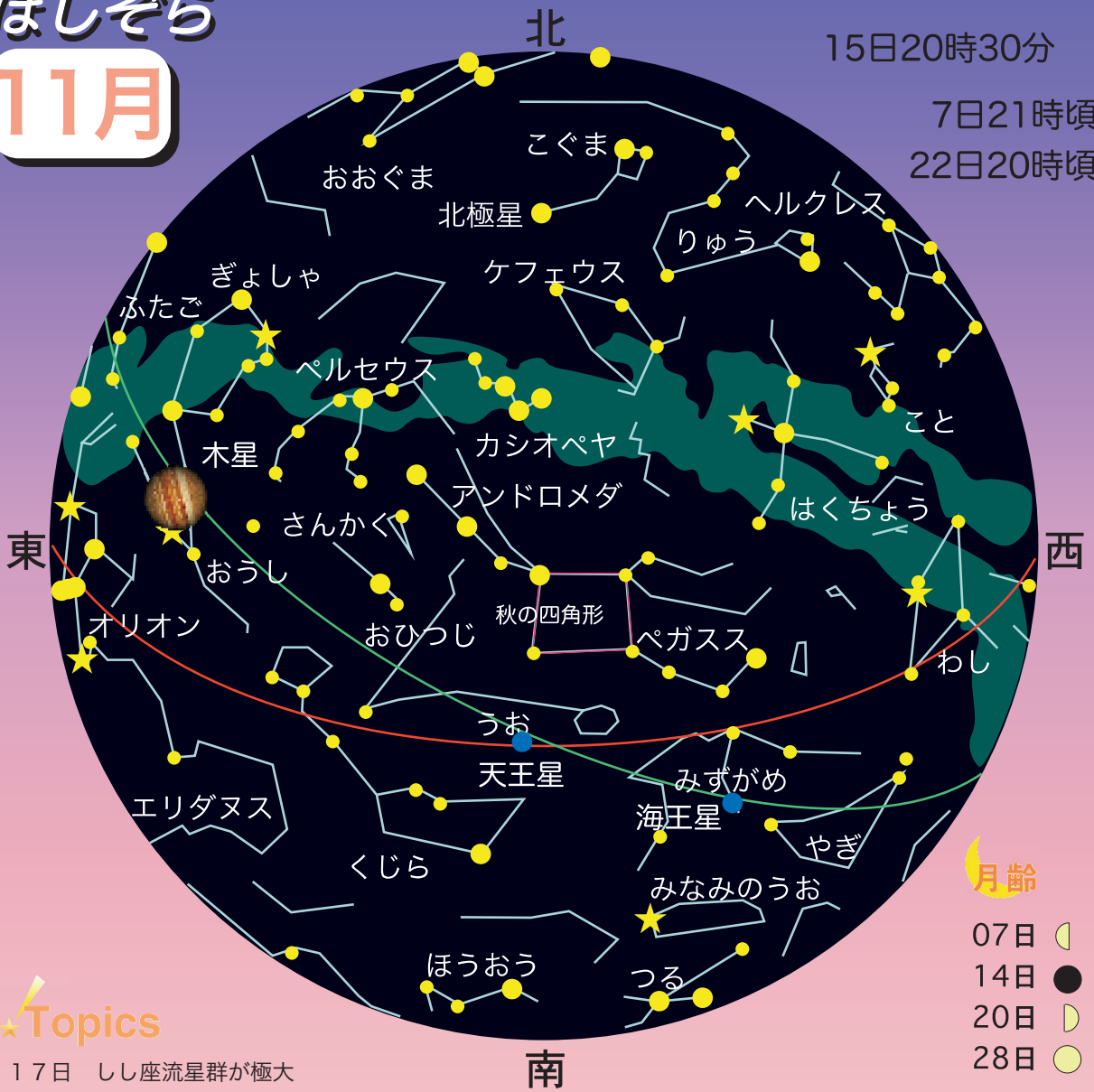
日時：12 月 2 日、9 日（日）19 時半～ 21 時
場所：天文台南館
参加費：無料、予約不要
内容：準惑星のケレス、小惑星のベスタ、パラスなどをなゆた望遠鏡で見てみましょう。ケレスは初めて発見された小惑星でしたが、現在は準惑星とされています。太陽系の小さな仲間たちを見てみましょう！

冬の大観望会

日時：12 月 23 日（日）19 時半～ 21 時
場所：天文台北館・天文台南館
参加費：無料、予約不要
内容：キャンドルタイム、天体観望会などクリスマス直前の時期をキャンドルと星明かりの下、大切な人と過ごしませんか。街明かりとともに失ってしまったゆったりとしたひとときを冬の星空とともに楽しみましょう。

宇宙 NOW No.271 2012 年 10 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

ほしぞら 11月



Topics

１７日　しし座流星群が極大
３０日　オリオン座 χ の星食

月齢

07日
14日
20日
28日

今月のみどころ

木星、天王星、海王星が同時に見ることができるようになってきました。11月18日、25日の観望会ではこれらの惑星を観察します（Come on、インフォメーション参照）。

東の空からはおうし座やオリオン座など、冬のにぎやかな星座たちが姿を現しはじめており、冬の到来を感じさせます。

表紙の説明

天王星とＨＩＰ２００６

日時：２０１２年９月２３日

撮影者：高木悠平 嘱託研究員

撮影場所：西はりま天文台

９月27日に天王星が衝となりました。等級は５・７等とあまり明るくはありませんが、なゆた望遠鏡で観測すると淡い青色の姿を見ることができます。

撮影日の９月23日に、観望会にて天王星へ望遠鏡を向けたところ、普段は見られない天王星と明るさがほとんど同じの赤い星が一緒に見えました。間違って他の二重星に望遠鏡を向けてしまったのではと思うほど…。

この星はＨＩＰ２００６と呼ばれる恒星で、たまたまこの日天王星にとても近いところにいました。衛星のチタニアを含め、まるでお父さんとお母さん、そしてその子供が並んで歩いているように見えませんか？