

宇宙NOW

No.203
2007

2

Monthly News on Astronomy from NHAO

SAA像
(バックグラウンド除去後)

deconvolution像

cf. 探査機撮影像
(green band)

HST撮影像

なゆた望遠鏡とVTOSによる
イオの高分解能イメージ

from 西はりま：わたしの街の星空しらべたよ 飯塚 亮
すたっふなう：ひのでデータを活用する 時政 典孝
おもしろ天文学：VTOS AFLの成果 圓谷 文明・桑村 進
パーセク：他山之石 松田 健太郎



パーセク



「ディープインパクト」の衝突を受けたテンペル第3彗星

ネットワークの発達によって、情報を発信する人の数は飛躍的に増えていきます。それに比例して、リテラシーに欠ける文章を目にすることが多くなりました。アマチュアが発信するものだけでなく、マスメディアが提供

する文章とて質の高いものばかりではありません。ここで、リテラシーに欠ける文章を目にしたからといって、それを嗤^{わら}っているだけでは済みません。科学リテラシーが重視される昨今、天文学のような基礎科学の分野では情報伝達の手腕が問われるようになってきています。まして、公開天文台に勤め、天文学の教育／普及に少なからず関わりある場所に身を置く者であれば、わかり易くかつ正しい情報を伝えることに心を砕かねばならないという点で、とても他人事とは考えられないからです。

「他山之石、以て玉を攻むべし。」昔の人は言いました。あるいは、人の振り見て我が振り直せ、ということわざもあります。誤った認識を基に情

他山之石

松田 健太郎

先頃、「英雄」と呼ばれたとあるスーパースターが現役生活に終止符を打ちました。「彼」はその圧倒的な存在感から、見る者に何かを語らせずにはいませんでした。プロアマを問わず、場所を問わず、多くの人が「彼」について何かを語り、そして多くが語られたがゆえに書き手のリテラシーの有無をも浮き彫りにしました。

報を発信していいか、その情報に論旨^{ろんし}の混乱は無いのか、結論ありきの独りよがりな情報となっていないか、自己満足だけの情報発信になっていないか。

常に己に厳しく問うていなくてはいいけない、そう感じた2006年の年の瀬でした。(まつだけんたろう)

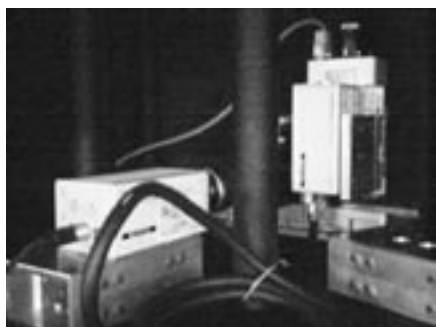
／特別研究員



VTOS アストロノミカル

ファーストライトの成果

圓谷文明・桑村進



VTOSの外観と内部。左がEBCDで右がHCCD

VTOSは昨年の6月6、7日に北海道大学、北見工業大学とアストロノミカルファーストライトを行なつて以来、着々と成果があがりつつあります。それは、なゆた望遠鏡とVTOSによる観測能力の高さを示すとともに将来に期待を持たせるものです。今回は、VTOSの初期成果をまとめてご紹介します。

1. VTOSとは(おさらい)
VTOSの大きな箱にはカメラを載せる台があつて現在2台のカメラが装着されています。高感度のビデオカメラ(EBCD)と高速シャッターの切れるデジタルカメラ(HCCD)です。VTOSは、この2種類のカメラを駆使して、惑星表面や連星系といった天体を高い分解能で撮像することができます。

2. VTOSと高空間分解能画像処理

地上にある望遠鏡は地球大気のゆらぎによって、解像度が落ちてしまい、そのままでは望遠鏡の口径に見合った精細度を持つ天体画像が得られません。VTOSは大气ゆらぎによつて星像が刻々と歪んでゆく様子をストップモーションで連続撮影します。ワンショット500枚ないし1000枚の画像を必要なだけ取得できます。この連続画像に對して大气ゆらぎを取り除く処理を施すと望遠鏡の理論分解能に迫る画像を再生することが出来ます。ここでは、私たちが小手調べとして行なつてきた幾つかの処理について説明しながら成果を整理していきます。

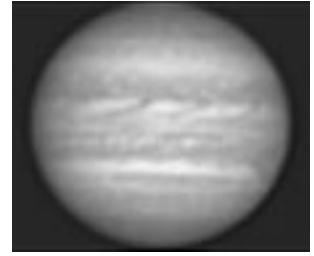


写真1：VTOSによる木星

3. フレーム選択

得られた多数の画像の中から良質のものを選り出し、それらを加算して結果画像とする手法です。写真1の木星は1500フレームの中から良質の上位1% (15フレーム) だけを選んで加算した結果です。これは5月21日の試験観測の画像ですが、フィルターなし (コントラストが出ない) にもかかわらず、表面の模様が精細に出ています。写真2 (3枚組) は6月



写真2：HR 6406 (左端の星像は0.3秒角、右端は0.1秒角)

6日夜のベストショット (500枚) を使った例です。天体はHR 6406、観測波長は515ナノメートル (緑色) です。左端の画像は500枚全てを星像の光の重心 (散らばりかたの中心) で位置合わせして加算したものです。星像の大きさは0.3秒角 (1秒角は3600分の1度)、なめた望遠鏡の分解能は0.06秒角です。から限界性能に対して5分の1しか発揮されていません。ところが500枚を調べる

と中央のような画像が30枚含まれていることがわかりました。これらの星像は望遠鏡本来の点像に非常に近い状態です。これら30枚を選んで重心加算した結果が右端の画像です。中心の周囲に見られるリングは星に存在する構造ではありません。望遠鏡の鏡の形によって決まってくる回折リングと呼ばれる現象です。これが見えることが望遠鏡の限界性能を引き出している指標になります。ちなみに、この星像の大きさは0.1秒角です。

4. シフト・アンド・アッド

大気ゆらぎを除去する画像処理手法の中で最も基本的な方法です。大気ゆらぎによって生じる星像はストップモーションで見ると写真3のようになります。この斑点模様 (はんてん) の各点は望遠鏡本



写真3：大気ゆらぎを受けた星像

来の星像とみなせるものになっっています。この斑点のうち最も明るいものを各画像毎に選り出し、位置合わせして加算していけば、望遠鏡本来の星像が浮かび上がるはずで、これをシフト・アンド・アッドと呼びます。図4は、桑村進によるHIP 97961という連星系のシフト・アンド・アッド処理の例です。左端は500枚取得した画像の一枚。中央が処理した画像です。この画像の中心に明るく見えているのが強調され浮かび上がった連星の姿です。周囲に広がっている成分は、強調に

5. イオの表面を捉える
 シフト・アンド・アッド
 した画像をさらに高品位にす

寄与しなかった斑点模様（はんてん）が重なり合っていたので、長時間露出の星像に近いものです。この雲のような成分を引き算して取り出したのが右端の画像になります。

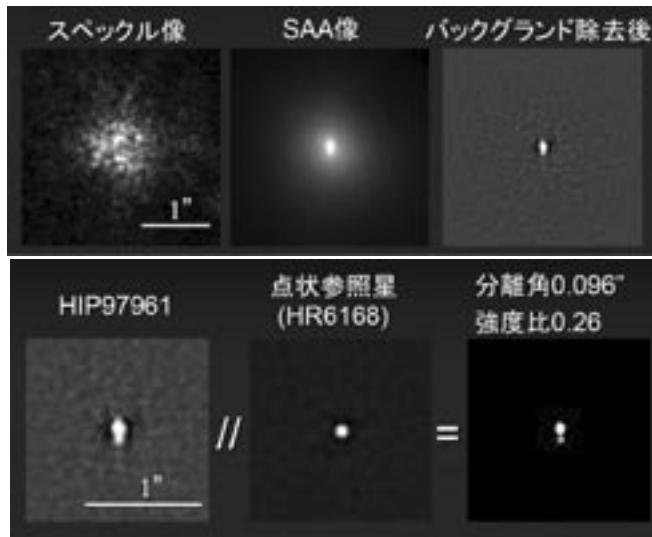


図4（上段）：HIP 97961 のシフト・アンド・アッド像

図5（下段）：デコンボリューション処理後の HIP 97961

例です。処理は同じく桑村が行ないました。左端がHIP 97961のシフト・アンド・アッド像、中央が単独星（点像とみなせる）HR 6168のシフト・アンド・アッド像です。これが観測時のコンデイションを表しているとして、デコンボリューション処理（ほどこ）を施した結果が右端となり

ることでもできます。図5はHIP 97961のシフト・アンド・アッド像に対してデコンボリューションという処理を行なうと、観測時のコンデイションやノイズの影響による画質劣化を復元した

ます。0.096秒角離れた連星系が完全に分離できました。観測データを全体的に見て0.09秒角を確実に分解できる感触をつかんでいます。

ここまで紹介した技術手法をベースに、新しい成果が昨年末に出ました。木星の衛星イオの画像を処理した結果（本誌表紙）です。左端がシフト・アンド・アッド像（非常にノイズが多い画像）、中央がそれにデコンボリューション処理をかけたノイズなどの影響を除去したものです。右端上段には観測時刻に地球から見えたイオの表面をシミュレーションした画像（元画像は探査機による）を比較として示しています。VTOSに搭載されているEBCCDカメラは青色で高感度、対するイオは赤色です。画像再生処理は非常に難しいと

考えていました。しかし、小手調べの段階で表面模様を再生できました。今後に期待が湧いてきています。再生像の表面模様の大きさから考えると、新型カメラと画像処理方法の開発が進めば、いずれハッブル宇宙望遠鏡と遜色ない品質でイオの火山活動（そんしよく）を見張れるようになるかもしれません。（つむらや ふみあき

／主幹研究員）



（くわむらすすむ

／北見工業大学）





from 西はりま.

わたしの街の星空 しらべたよ

飯塚 亮



「あなたの街の星空はどのくらい？」と環境省が呼びかける「全国星空継続観望（スターウォッチング・ネットワーク）」を、1月20日、天文台の芝生広場で行いました。

これは、肉眼、双眼鏡、カメラを使った身近な方法で、星空を観察するもので、全国各地で一斉に、夏と冬の年2回実施されます。専門の人が行うのではなく、多くの人の関心を持ってもらう目的で、一般の参加者を募ります。参加者が調べた結果から、空気のよかれ具合や、街の明かりでどのくらい星が見えにくくなっているのかが分かります。

西はりま天文台でも、近隣の小学校などに呼びかけた結果、35名ほどの参加がありました。

した。お話や説明を聞いた後、冬の星空の下、芝生に寝ころがります。



まず、肉眼の観察です。天の川が見えるかを調べます。次に、双眼鏡の観察では、資料を参考にして、すばる（プレアデス星団）の中で、はっきり見えた星にチェックをします（上図参照）。

「うあー、急に星がいっぱい目にとびこんできたー！」

自分で見つけたすばるは、よりきれいに見えるのでしょうか。そんな歓声が聞こえる中、無事終了しました。寒い中、ご協力ありがとうございました。

ちなみに、昨年の冬の結果から、西はりま天文台は、全国168カ所中、6番目に星空がよく見える場所になっています。今年は何位になるか楽しみです。（いいづかりよう／嘱託研究員）





なゆたSpecial

惑星状星雲 カシオペア座 IC 289

坂元 誠



／主任研究員

この写真は、カシオペア座にある惑星状星雲 IC 289 という天体をなゆた望遠鏡で撮影したものです。
惑星状星雲は太陽質量程度の星が燃えつきた、なれの果ての姿です。星雲の中心には、白い星と呼ばれる星の芯が明るく輝いているのがわかります。星を形作っていたガスは多くが宇宙空間に放出され、白い星から出されるエネルギーで美しい星雲として輝かされているのです。
(さかもとまこと)

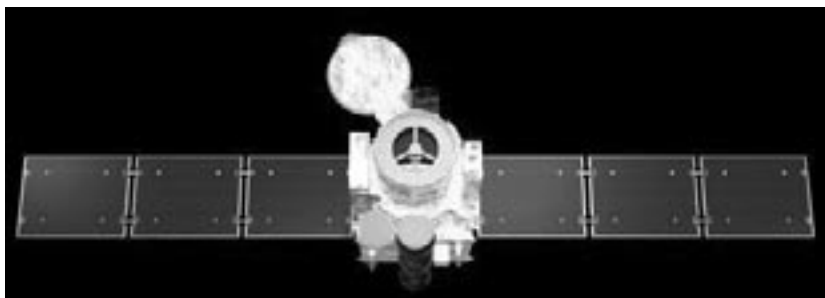
すたっふなう

ひのでデータを活用する

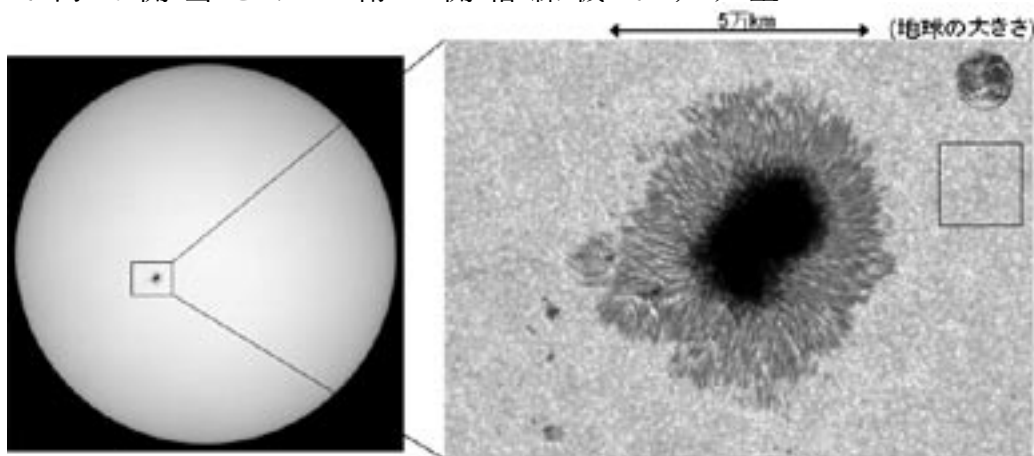
時政典孝

みなさん太陽観測衛星「ひので」ってご存知ですか？ 昨年9月に打ち上げられた日本の観測衛星です。昨秋からこれまで機器の調整や試験観測が繰り返され、春からは本格的な科学観測と即時公開が始まります。

私は以前の太陽観測衛星「ようこう」の観測を、みなさんにできるだけお届けしたいと望んだことがありました。その当時はデータの取得も公開も難しく、残念に思っていました。今回は観測内容もデータも即時公開で



太陽観測衛星「ひので」



右の黒点拡大画像がひのでによる太陽画像（国立天文台提供）。0.2 秒角という地上では難しい精細さで常時太陽を観測でき、世界に例を見ない太陽観測が可能。光の観測以外にも、紫外線と X 線で観測が行われる。<http://hinode.nao.ac.jp/>

す。研究者は自分の提案した観測データを即時に解析しなければなりません。が、われわれにとっては願ってもない話です。

私は、「ひので」のデータを教育利用するワーキンググループのメンバーとなり、現在春のデータ公開に向けて、無い知恵を絞ったり、関係者と相談したりと頑張っています。「ようこう」の時の無念さは、今こうして原動力となっています。

（ときまきのりたか

／主任研究員）



▼4日(木) 仕事始め式。12月に開催された「連星系研究会」の集録編集作業開始。

▼6日(土) 深夜に降雪。帰路はアイスバーン。

▼7日(日) 朝、10センチの積雪。田村事務員雪かきに燃える。宿泊された一家が雪だるまの親子3体を作る。かわいい。内藤研究員は、超新星の研究のために東大天文センターへ。

▼9日(月) OSETI関係で、森本顧問、内藤研究員らと大阪大学レーザーエネルギー学研究センターの見学。森研究員、JAPROS(日本公開天文台協会)関係で星の子館へ。

▼11日(金) なゆたWG。圓谷研究員がVTOSで得たイオの画像に驚く。東京大学の酒向重行氏ら4名来台。

▼12日(金) 第94回コロキウムは、酒向氏による中間赤外線観測装置の開発について。困難にあえて挑戦するプロ意識に感銘。

▼13日(土) 私の著書「137億光年のヒトミ」(以下、ヒトミ)を読んで感動してくれた友の会会員、渡辺正明氏がぜひカシオ

ペヤ座RZ星の謎解きをレクチャーしてくれと来台。リクエストに応じてプチ講義。夜は友の会例会。快晴でなゆた観望大盛況。特にエスキモー星雲が人気。観望会を一人でしきる会員さんも。観望会奉行？

▼14日(日) 友の会行事でお餅

天文台日記

鳴沢 真也
主任研究員

1月



つき。15時、4人の研究員が話題のマックノート彗星をなゆたで観測。「昼間に彗星が見えるぞ!」というので、私も大急ぎで観測室へ。しかし、駆けつけた時には曇ってしまった。日没後、60センチと双眼鏡などで西の低空に観望できる。森研究員は裸眼でも見えた。

▼17日(水) 合宿中のスターキッズに簡易分光器の工作教室。

▼18日(木) 佐用郡選出の石堂県議、視察に。サンケイ新聞、ヒトミ出版関係の取材に。南半球で撮影されたマックノート彗星の写真に驚く。少年時代に見たウエスト彗星を思い出す。

▼19日(金) 神戸大学グループが60センチでの系外惑星トランジット観測のため来台。なゆたは、坂元研究員主催の@サイトプログラムで活躍。石田台長は総務常任委員会。

▼20日(土) 読売新聞地方版にヒトミ紹介の記事掲載。冬のスターウォッチング。時政、飯塚両研究員は40名の参加者とスターカウンタ。60センチでは黒田園長主催の友の会観測。星の子館の小関高明氏マックノート彗星撮影で来台。

▼23日(火) 私の大学の後輩で星の子館に勤務する木舟智恵氏、なゆた分光データ処理のため来台。ターゲットは食連星オリオン座V642。毎日新聞、ヒトミについて電話取材。

▼24日(水) 神戸新聞全県版に

ヒトミの紹介記事掲載。ニコンの広報誌4名がなゆたの取材に。OSETIについて説明。

▼25日(木) なゆたWG。飯塚研究員によるなゆたの駆動のレポートなど。

▼26日(金) 公園運営協議会。UFOは霊界の高貴なお方の乗り物である、と主張される方から電話。松田、内藤両研究員と可視分光器用カメラの直線性テスト。深夜に共同研究者から「ビックリニュースですよ!」とメール。すばる望遠鏡で私も研究中の天体の分光データが得られたとのこと。夢か!?

▼27日(土) 飯塚研究員主催の事業、ブラックホールの講演に20名参加。

▼28日(日) すばるのデータが送られて来る。夢ではない。高分解能のデータの切れ味に興奮。「休んだり寝たりしている場合じゃあないぜ」と共同研究者。

▼30日(火) 春のような陽気。神戸大学グループ、60センチで偏光分光装置試験。

▼31日(水) なゆたメンテナンズ関係会議。三菱電機3名来台。



Come on! 西はりま

子どもサイエンス教室

●カイロを作っちゃおう

手をあたためるカイロ、けがの時に冷すひんやりシート、どうしてあたたかくなったり冷たくなったりするのか？自分たちで作ってみよう。

日時：2月17日（土）14時から15時

内容：カイロづくり、ひんやりシートづくり。●磁石のちから

参加費：100円

募集人数：30名

お問合・お申込：西はりま天文台公園 天文台 日時：3月21日（水祝）14時から16時
詳しくは次号で。



園長・黒田武彦の「凝らむ」

手塚治虫氏サイン事件!?

昔の話を懐かしむ歳になったのだろうか。鉄腕アトムが描かれ、「1987/4/4手塚治虫」とサインされた色紙を取り出して眺めていた。いま私の手元にあるとはいえ、堂々と「手塚治虫氏にしてもらったサイン」とは言えない事情が潜^{ひそ}んでいるのだ。

思えば手塚治虫氏が亡くなった歳が今の私と同じだ。これはちよつとした驚きである。亡くなられたのは西はりま天文台公園計画が動き出した年である1989年2月9日だから、没後丸18年になる。

大阪の「東洋初」のプラネタリウムをこよなく愛されたというご縁だけを頼りに、友の会会報に原稿を依頼したり、50周年の記念講演をお願いしたり……私のこういった願いをことごとく手塚氏は叶えて下さった。

講演会当日、ホテルへのお迎えから会場でのお世話、お送りまですべて私の役目だった。こんな幸せはめったやたらとあるわけではない。車の中で会話のすべてが宝物として私の頭に焼き付いている。もちろん、講演後のサインをお願いするのも私の役目だった。

日頃お世話になっていた大阪教育大学のY先生とF先生も講演にご招待するまではよかったが、講演が終わるや否や、手塚氏の控室に何十枚もの色紙を持ってサインを求めに來られた。「ちよつとまつ……」と言いかけたが、お二人は手塚氏の脇へ一目散。手塚氏は一枚一枚色紙に漫画のキャラクターを描き、署名。20枚が終わった時点で疲労も限界だったのだろう、これで勘弁してくださいと手塚氏。喜び勇んで帰路につくY、F先生を手塚氏の指紋すらつかないかった色紙を持って呆然と見送る私の無様な姿も思い出しました。



天文台インフォメーション

#は友の会会員のみさんだけへのお知らせです。

西はりま天文台ホームページ

<http://www.nhao.go.jp/>

最新のインフォメーションを掲載中です。

「オネ☆ホシ」天体撮影！

「なゆたを使って季節の人気天体を撮影しよう！」

とき：平成 19 年 3 月 3 日（土）

内容：「おねがい！このほしとって☆」アンケート (<http://www.nhao.go.jp/~sakamoto/onehoshi/>) の人気ランキング天体を「なゆた望遠鏡」で撮影します。撮影データはデジタル天体画像集になります。ぜひ、最新のデジタル天体画像集作りに参加してください！

#家族棟への宿泊予約が必要です

担当 坂元 誠 主任研究員



らせん状星雲 (NGC 7293)
宇宙 NOW201 号にて掲載

第 102 回友の会例会

日時：平成 19 年 3 月 10 日（土）18:30（受付）
～ 11 日（日）朝

費用：宿泊 250 円（シーツクリーニング代）

朝食 500 円

申込方法：申込表（下表）を参考に

電話：0790-82-3886、FAX：0790-82-2258

e-mail：Subject に「Mar」と記入し、

アドレス「reikai@nhao.go.jp」へ

申込締切：家族棟（別途料金必要）2 月 24 日（土）
グループ棟泊、日帰り 3 月 3 日（土）

◎グループ別観望会

A > なゆた望遠鏡で見る星の虹

B > 60cm 望遠鏡で星の光をプレゼント

C > 小型望遠鏡で星雲・星団・銀河めぐり

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 ()			

友の会ロゴマークを募集！

昨年 11 月に友の会例会が記念すべき 100 回を迎えました。これに伴い西はりま天文台公園友の会ロゴマークのデザインを募集します。ふるってご応募ください（募集期間を延長しました）。

▼応募締切：平成 19 年 3 月 31 日

▼応募資格：特に制限はありません。どなたでもご応募できます。

▼募集内容：友の会のイメージ（宇宙、天文台、交流等）にふさわしいロゴマーク（カラー、但しモノクロで使用することも考慮）。未発表作品に限りです。

▼応募方法：作品および作品の解説と、氏名、年齢、性別および連絡先をご記入の上、以下の方法で送付してください。同一人の応募は何点でも可。応募作品は返却いたしません。

【郵送の場合】

〒679-5313 兵庫県佐用郡佐用町西河内 407-2
西はりま天文台公園友の会ロゴマーク係 宛

【電子メールの場合】

kuroda@nhao.go.jp へ画像ファイルを添付。
容量は 10MB まで。

▼著作権等：選定されたロゴマークのデザインは西はりま天文台公園友の会に帰属します。採用作品は一部改変することもあります。採用作品は友の会の旗などで使用します。

▼選考および発表：友の会ロゴマーク選考委員会により 1 作品を選定します。選考委員会は西はりま天文台公園友の会会長、公園長、天文台長、顧問、およびデザインの専門家により構成します。受賞者については本人に通知するほか、宇宙 NOW やホームページなどにて発表を行ないます。

▼お問合せ：天文台 0790-82-3886 黒田

第 148 回天文講演会

『冥王星が教えてくれた』

新しい太陽系の姿』

日時：4 月 8 日（日）14:00 ～ 15:30

講師：縣 秀彦氏（国立天文台准教授）

場所：天文台南館スタディールーム

訂正とお詫び

前号（第 202 号）の「おもしろ天文学」におきまして、多胡天体の撮影時刻に誤りがありました。最大光度付近の撮影時刻を「31.47 日 UT」と記載しておりますが、正しくは「31.51 日 UT」です。訂正してお詫び申し上げます。

ほしぞら

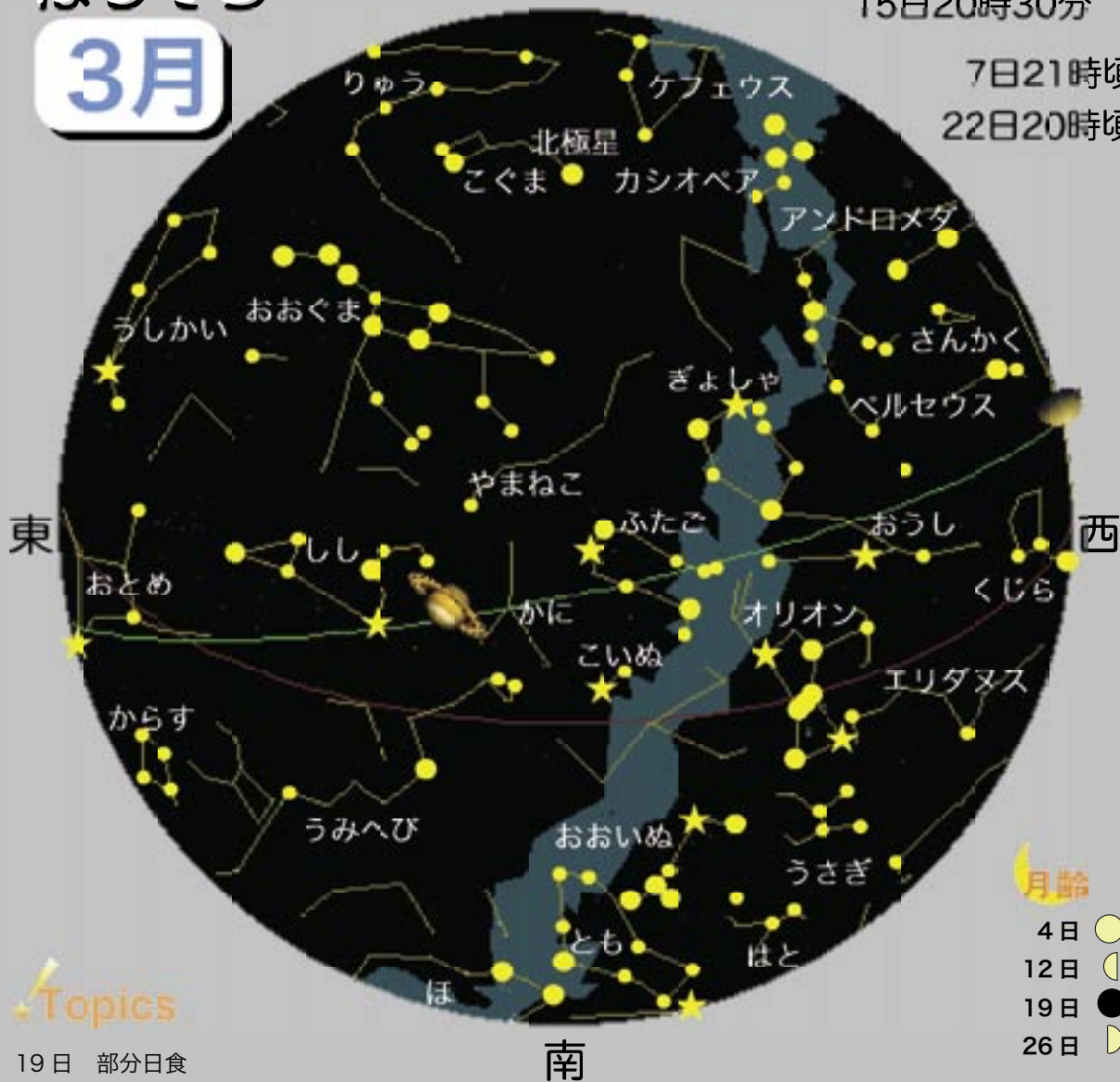
北

15日20時30分

7日21時頃

22日20時頃

3月



月齢

4日

12日

19日

26日

Topics

19日 部分日食

21日 春分

編集後記

表紙の説明

なゆた+V T O S が映し出した木星の衛星イオ（左および中央）。画像処理を施すことで、表面の模様が再生されていることがわかる（中央）。比較画像（右上段）およびハッブル宇宙望遠鏡による画像（右下段）はNASA提供。詳しい説明は本編4ページを参照。

マックノート彗星が話題を呼びました（1月上旬）。非常に明るくなつて、なんと白昼でも見えるとのこと！1965年の池谷・関彗星以来40年ぶりの大彗星だそうです。しかし太陽との離角は指2本分。太陽の光を遮断しつつ、なゆたで慎重に観測しました（おまけで観望も）。異様な黄色の背景に、負けず輝く大彗星。「おお、見える見える生涯一の大彗星」。彗星は1月14日の夕焼けに見送られていきました。そんな余韻に浸りながら、今月号の編集を終えました。（内藤博之）



雪だるまの親子が芝生広場にやってきました (2007/1/7)