

宇宙NOW No.260 11 2011

Monthly News on Astronomy from NHAO



パーセク：シリーズ「天文台に遊びに行くぞ！」シリーズ第5回

坂元 誠

おもしろ天文学：西はりま天文台公園でメカトロに挑戦！その2

圓谷 文明

from 西はりま：IAU OAD のケビン・ガベンダーさんが来園されました！

高橋 隼

from 西はりま：今年も鳥取砂丘に行ってきました

ほしまる





シリーズ「天文台に遊びに行くぞ！」(第5回) 尼崎市立美方高原自然の家「とちのき村」

坂元 誠

れも一つの楽しみかもしれない
さん。

3. またいくぞ！

とちのき村の最大の魅力はなん
といっても、本当の意味で自然と
親しむ方法を教えてくれることで
す。星空も含めて自然の中で暮ら
し、野生動物と共生するとはどの
ようなことなのか、答えのヒント
がもらえます。

ウインタースポーツが好きな方
には冬の利用もおすすめですが、
冬期は天体ドームが閉鎖になるこ
とがあるので、注意を。

1. 美方高原自然の 家「とちのき村」つ てどんな施設？

「美方高原自然の家」は「とち
のき村」の愛称で親しまれている
自然体験施設です。尼崎市立の施
設ですが、場所は兵庫県北部の香
美町に位置しています。団体利用
が主で、学校利用をはじめ、合宿、
研修などで使い勝手のよい施設と
なっています。もちろん、家族単
位での利用も可能です。

とちのき村は、自然への理解を
深めるために、ユニークな活動を
展開しています。まず、目につ
いたのは建物外壁にあるツバメの
巣。ここでは巣を落とすことは一

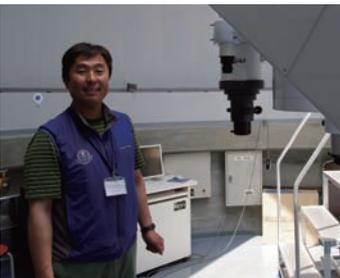
切しないとのこと。食事には鹿肉
の炊き込みご飯(美味！)や、地
元の郷土料理が食育の一環として
提供されています。この10月には
ツキノワグマフォーラムが開催さ
れ、熊と地域との共存について多
くの方が学ばれました。

自然体験活動では、ロッククラ
イミングやシャワークライミング
(沢登り)、ツリーイング(木登り)、
冬にはスノーシュー体験やスキ
ー、スノーボードイベントなどが
行われ、人気事業となっています。

2. 天文台のなかを

のぞいてみよう！

とちのき村にある天文台には中



40センチ反射望遠鏡と「とちのき村」
の田中さん

おもいろ天文学

西はりま天文台でメカトロに挑戦！ (その2) 自力更生貧乏細工への道

圓谷 文明

西はりま天文台公園にまず必要なのはメカトロの自力更生であると確信した私。とにかく何かをIから製作しよう、そうしよう。そこでV T O S というなゆた望遠鏡の観測装置に内蔵するフィリター交換機構を自力で作ってみることにしました。

1. ステッピングモーター

観測装置のフィリター交換機構とは、簡単に言えば複数のフィリターが取り付けられたホイールを好きな角度だけ回転させるメカト

ロになります。その動力となるモーターに何を選ぶかですが、速度はゆつくりで良く、角度を制御し易いモーターと言えばステッピングモーターになります。まずはネットで安物のステッピングモーターを入手して回してみることになりました。そのモーターは2相ユニポーラー型ステッピングモーターでした。電源として10V程度の直流を与え、4つの端子にそれぞれ位相をズラした電力パルス(電圧10V程度のON/OFF)を送ること、決まった角度I

ステップずつ回転します。一回転200ステップのモーターでしたので1ステップ1.8度になります(図1)。

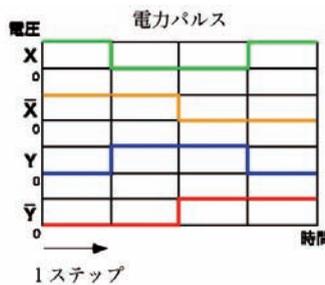
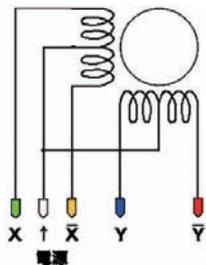


図1：購入したステッピングモーター(左)と動作方法

2. モータードライバ

モーターを回すために必要な電源やパルスを送るのがモータードライバです。これについてはPICマイコンを使ったキットを購入して回してみることになりました。キットは漫然と作るだけでは勉強になりません。回路図をしつかり見て調べてやると効率よく知識を得ることができます。このキットはPICマイコン(ある種のコンピュータ)を使って、その中のプログラムで小電力のパルスを発生

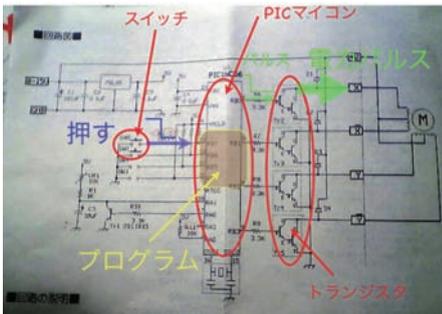


図2：ステッピングモータードライバキットに付属してきた回路図

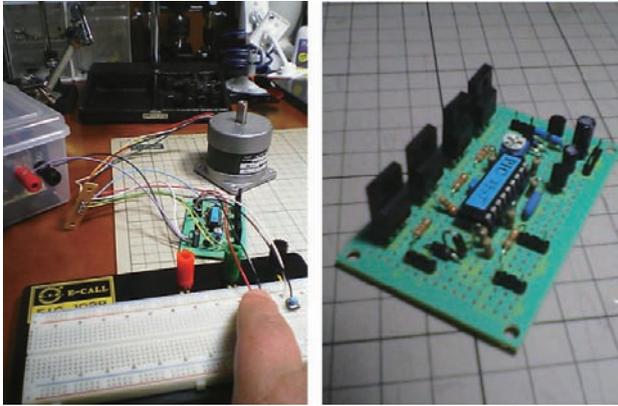


図3

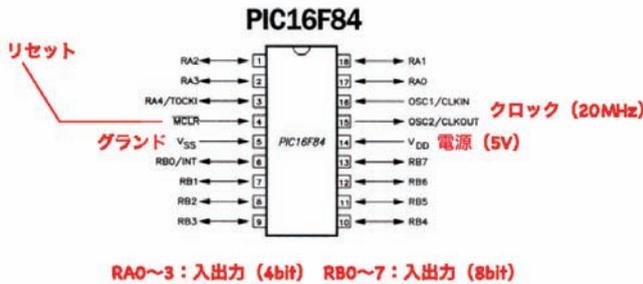


図4 PIC16F84のpin配置図。5V電源と20MHz程度のクロック(プロセッサを動かすための掛け声のようなもの)を入力すれば、プログラムに従って入力信号を参照し出力信号を発生させることができる

させ、それを(ダーリントン)トランジスタで増幅して電力パルスにするものでした(図2)。そして実際にステッピングモーターを回してみても問題に気づきません。このモータードライバキットは正転と逆転を決めるスイッチが押されている間だけステッピングモーター

ターが回転し続けるというものだったのです(図3)。これではせつかくのステッピングモーターなのに模型のモーター並みの機能しか発揮しません。これを決めているのはPICマイコンの中にあるプログラム。それならプログラ

ムを自分好みに変更すればいいのです。
3. PICマイコン
PICマイコンの「PIC」は周辺インタフェースコントローラ

の略で、マイクロチップ・テクノロジー社のマイコン製品群の商標です。マイコンは懐かしい「マイコンピュータ」のことではなく「マイクロコントローラ」の略です。もともと、そのプログラミング環境や機能は、昔のマイコンを彷彿とさせるものがあります。



図5 PICマイコンのプログラム開発環境

モータードライバに使用されているマイコンはプログラムの書き換えが不可能（あたりまえか）な製品でしたが、同機能で書き換え可能なものに「PIC16F84（図4）」があるとうわかりました。参考書を読みあさり、スイッチを1回押したら1ステップ（1・8度）だけ回るプログラムのサンプルも見つけることができました。後は開発環境（プログラミングとマイコンへの書き込み道具）の調達です。ソフトウェアはネットで無料。書き込み道具は開発キットなるものを製作しました（図5）。そしてキット付属マイコンを、自分でプログラムを書き込んだものを入れ替えてやると・・・見事に自分の要望が実現されました。つまり正転・逆転スイッチを適当な回数押してやれば、モーターを好きな角度だけ回して止めることができますようになったわけです。

4. フィルター交換機構

コントローラ

モーターを都合良く動かすことができたなら、いよいよ実際のメカ（ここではフィルター交換機構）を制御するコントローラを設計します。このコントローラでは8穴のフィルターレットに合わせて8つの位置を指定したらそれに見合うように45度単位で回転して止まる制御を実現させます。PCをコントローラにすることはやめました。PCは古くなるし規格もコロコロと変わります。そこでコントローラにもPICマイコンを使うことにしました。調べてみると「PIC16F877」という製品には、簡単な液晶表示器に文字を表示する機能、ADC（アナログ信号をデジタル信号に変換して読み取る機能）とRS232C（PCなどどんなコンピュータとも通信できる標準的な機能）が搭載されています。これならコントローラとPCとの間は

簡単な文字列のやりとりで済み、PCレスでも使えるコントローラが作れそうです。まずはBASIC入りマイコンで実験ができる開発キットから様子を見ます。これにアナログ角度センサーを付けて、自分の書いたフィルター制御プログラムがうまく動作するか実験をしてみました。プログラムは意図通り動作するのですが、どうも角度センサーの精度が良くありません。アナログセンサーなのでノイズに敏感なのです。原因を追究したところ、マイコンモジュール上の電源ノイズであることがわかりました。そこで電源の載ったキット付

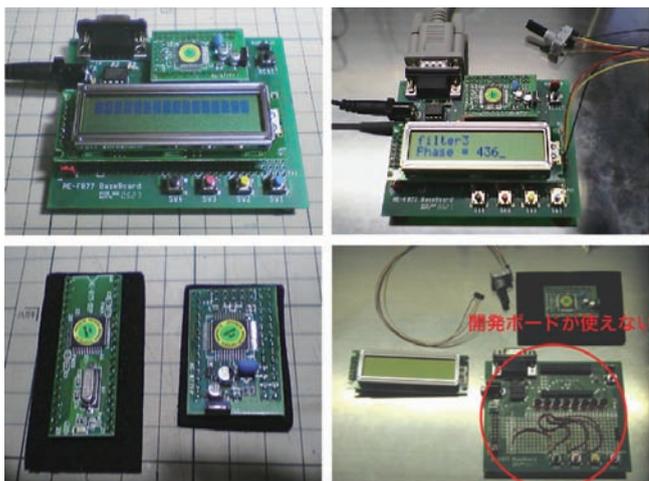


図6：PIC-BASIC 開発キット（左上）。開発キットと角度センサーを使った制御プログラムの動作実験（右上）。PIC-BASIC モジュール標準形状電源なしモデルとキット付属の電源搭載モデル（左下）。標準形状のモジュールを使うと便利な開発キットのボードが使えなくなる（右下）

属のマイコンモジュールをやめて標準的な形状の電源の載っていないモジュールを使うことにしました（図6）。ただし開発キットのボードは使えなくなります。標準形状のモジュールを使ったコントローラ用の開発ボードを自分で製作するしかなくなりました。

5. オリジナル・

コントローラボードの開発

ここで言う標準形状の「PIC16F877」とは、ピンが左右に20づつ並んだ40p-DIPと呼ばれるものです。自力で作らなければならぬのは二つ。一つはBASICプログラムをマイコンモジュールに転送するプログラムライターボード。そしてマイコンモジュールを中心に据え周辺回路を

繋ぐことができるオリジナルのコントローラボードです。しかし幸いにも開発キットや参考書に付属している回路図や資料を元にして比較的楽に回路図や基板図面まで設計することができました。もちろん回路図エディタ、プリント基板設計ソフトについては追加購入&学習が必要でした(図7)。図面ができたらプリント基板の作成です。ただしいきなり業者に

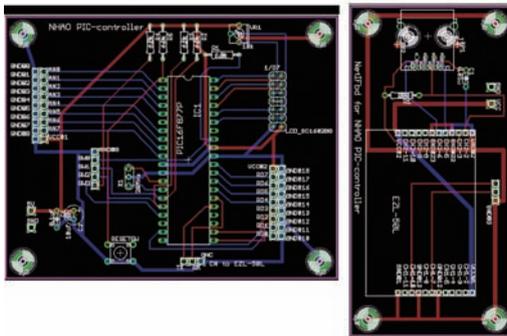
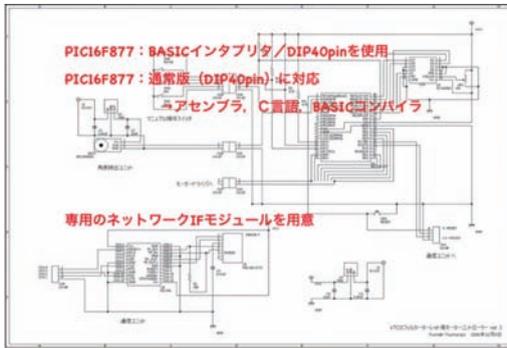


図7: オリジナル・コントローラ基板の回路図(上)とプリント基板図(下: 左がメインボードで右がネットワークインタフェースボード)

発注するのは無謀です。もしミスがあつたら使いようがない基板を何十枚も抱えることになります。プリント基板は文字通り印刷物の発注に近いものなのです。従って最初は自分でプリント基板を試作して機能実証を行いました。プリント基板の自作は一番手軽なもの

は日光写真のような方法で実現できます。そうやって試作したプリント基板で組み立てたコントローラ機能実証機が図8です。ここで動作確認や回路上の間違いを修正して、ようやく業者発注ができました(図9)。

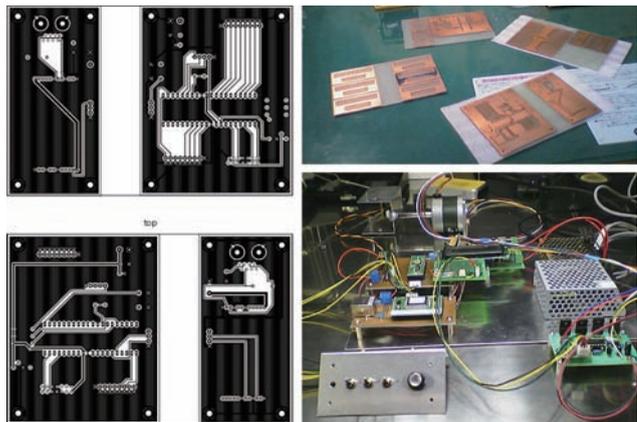


図8: 配線パターンを焼き付けるマスク(左上)。現像してできたプリント基板(右上)。試作プリント基板で組み上げたコントローラ機能実証機(右下)



図9: 業者製作のプリント基板(左)で組み上げ直した機能実証機(右)

6. フィルター

交換機構メカの製作

コントローラの目処が付いてきたら、いよいよ本物のメカを用意する番です。フィルター交換機構を搭載するVTOSの改修に合わせ、搭載するメカに許される

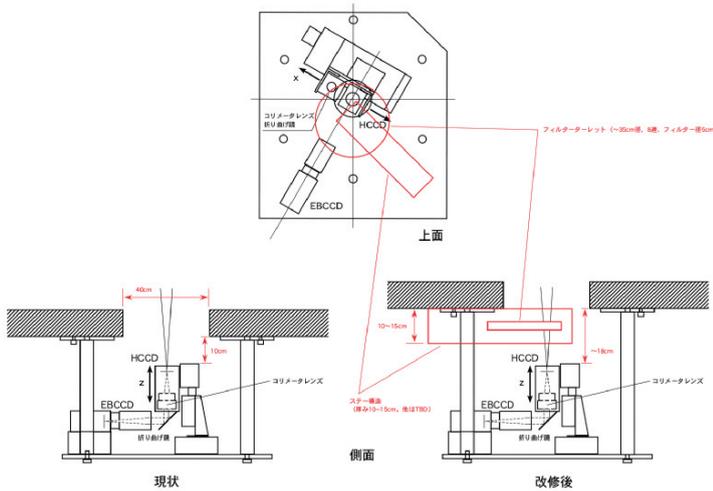


図10：VTOSの改修図（上）。赤い部分がフィルター交換機構が占められる場所。下は完成したメカ

大きさを検討し、坂元研究員が設計図を描き製作を外注に出しました（図10）。「PIC16F877」にはBASICのプログラムを書き込みました。モータードライバへは正転または逆転のスイッチをON/OFFする信号だけ送ります。つ

まりコントローラが人に代わって回転スイッチを押してくれるわけです。スイッチを押す回数で回転角度、押す早さで回転速度を制御できます。指定したフィルター位置（2文字で表す）を入力すると、フィルターター

レットは角度センサーで今の位置を読み取り、まず原点（基準となるフィルター位置）まで戻ります。次に目的のフィルター位置まで決まった回数だけスイッチを押して回転させたら角度センサーの位置を読み取ります。位置が正しければ終了、ズレているようなら角度センサーでわかるズレに合わせて何回かスイッチを押して修正します。モータードライバのコントローラ機能実証機で実物のメカが意図通りに制御できることを確認したら（図11）、いよいよコントローラ製作も終盤。コントローラも実機の製作に入ります。今度はコントローラの全回路や要素を箱の中にパッケージングして機器同士を繋ぐケーブルやコネクタも吟味しなければなりません。もう一台コントローラの回路を製作します。今度はコントローラメイン基板、ネットワークインタフェース基板は接続端子が噛んだ状態で



図 11：メカ実機制御試験中の機能実証機（上）と新たに組み立てたパッケージ用基板

組み合わせて固定。電源回路、駆動パルスを送出するフォトカップラー、角度センサーへのケーブル引き出し部分はユニバーサル基板上に作成、メイン基板の上に、これも接続端子を噛んだ状態で被せられるように作ってみました。用途に応じて様々な周辺回路を、この方法で作って込むことができます。

7. パッケージングと

最終動作試験

メインとなる回路基板が組み立て終わったら次に箱の中に納めるレイアウト作業です。今回のフィルター交換機構コントローラには、PCレスでの操作を想定して液晶表示器やフィルター位置を指定するマニュアルスイッチも取り付けます。ネットワークケーブルを挿すコネクタ、モータードライバと接続するコネクタ、角度セ

ンサーと繋げるコネクタ、どうしようかと悩むのも楽しいものです（図12）。

フィルター交換機構の要素が全て揃ったところで最終動作試験です（図13）。コントローラはネットワークを介してPCにも繋がります。ネットワーク越しの制御を確認したら、最後にスタンドアロン（PCレス）のマニュアルスイッチによる動作確認をしました（図14）。

8. まとめ

前回、メカトロというものは構成要素としては同じであるとして、なゆた望遠鏡を例に図を示しました。それでは、今回のフィルター交換機構はどうなっているでしょうか（図15）。なゆた望遠鏡と全く同じであることがご理解いただけたでしょうか。この貧乏細工を1から実践して、この手のも

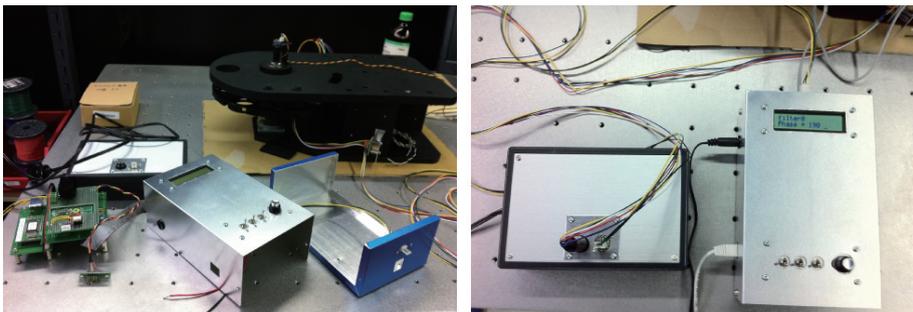


図 12：パッケージング中のコントローラ（左）と完成したコントローラ&モータードライバ（右）



図 14：マニュアル操作 3つのトグルスイッチ (3bit) で 0~7の数値 (フィルターの番号) を指定してプッシュスイッチを押すと、コントローラがフィルターターレットを制御して「filter5 (現在位置) → filter0 (原点) → filter2 (目的位置)」へとフィルターを交換する



図 13：最終動作試験中のフィルター交換機構



図 15：総自作したフィルター交換機構の構成

のに対する見通しがとても良くありません。客観的に見れば、この程度のことをやるのに5年もかかるというのはろくなことじゃありません。しかし、これに時間をかけた (そして完結させた) ということには満足感を覚えます。それは他人からの評価のためでなく、自分の血肉にするためにやったことだからだと思います。
(つむらや ふみあき・主幹研究員)



IAU Office of Astronomy for Development の ケビン・ガベンダーさんが来園されました！

高橋 隼

10月16日と17日、Office of Astronomy for Development (OAD、直訳すると「発展のための天文学のオフィス」) 所長のケビン・ガベンダーさんが西はりま天文台を訪問されました。OADは「天文学をよりよい世界のために」をスローガンに国際天文学連合 (IAU) が2011年4月に発足させた組織で、南アフリカ天文台を拠点にしています。主に発展途上国での天文学普及を担い、天文学を社会の科学・技術・文化の発展のために使おうとしています。私は2009年に南アフリカ天文台に5か月間滞在しましたが (宇宙NOW2011年6月号参照)、受け入れ世話人になってくれたのがガベンダーさんでした。

そのガベンダーさんが国立天文台での会議のために来日すると聞き、せっかくなので、西はりまにも来ていただくようお願いしました。1日目は観望会に参加していただきました。「2m望遠鏡が一般に公開されているとは」と驚いていました。翌日は臨時コロキウムでOADについて講演していただきました。議論のなかで、ガベンダーさんは「西はりま天文台のようにすばらしい公開天文台を持つノウハウを伝えることが、途上国での天文学普及に非常に役立つ」とおっしゃっていました。途上国の支援と言われても想像がつかみませんが、私たちが日々積み重ねて来たことを伝えることが支援になると言われると、何だかできそうな気がしてきます。

来園中「すばらしい」「信じられない」という言葉を連発されていたガベンダーさん。その言葉にちよっぴり得意気になるとともに、「世界への貢献」という普段はあまり使われない思考回路を刺激された2日間でした。Thank you, Kevin.



なゆた望遠鏡のある南館をバックにキラキラチャンネルの収録



観望会に参加したガベンダーさん。2m望遠鏡で見る星たち

ガベンダーさんへのインタビューをキラキラチャンネル11月1日号で配信しています。ぜひご覧ください。
(たかはしじゅん／嘱託研究員)

今年も鳥取砂丘に行ってきました

ほしまる



天文台公園コーナーの呼び物は太陽観察まる。ボクものぞいてみたまる。この日は黒点がいっぱいみえたまる（右）。佐用町の「おさよん」と並んでPRタイム（左）



（ほしまる／天文台マスコットキヤラクター）

すっかり恒例になった「ゆるキヤラ®カップ in 鳥取砂丘」に、今年も天文台や友の会の人たちと参加してきたまる。運動会日和のいい天気の下、ハッスルしてきたまる。疲れたけれど、楽しかったまる。



競技その二、「ゆるかけっこ」。走った後はダンス！決勝はエアギターでノリノリまる



競技その一、「ゆるずもう」まる。今年もまた4位、う〜ん残念



ゆるかけっこで優勝して、賞状をもらったまる。この時は呼ばれなかったけれど、総合成績でも3位タイになれたまる。次は総合優勝を目指すまる



競技の合間にはたくさんのおともだちとふれあえたまる

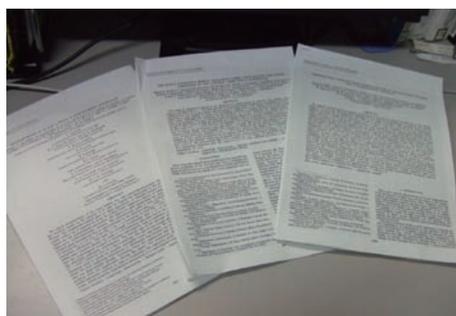
ノーベル賞はどの望遠鏡で？ 鳴沢 真也

今年のノーベル物理学賞は、ソール・パールマッター、アダム・リース、そしてブライアン・シュミットに贈られました。天文観測によるノーベル賞は、今までは、ほとんどが電波天文学関連でした。たとえば、パルサーの発見（1974年受賞）、宇宙の背景放射の発見（1978年受賞）、連星パルサーによる重力波の証明（1993年受賞）、宇宙背景放射のゆらぎ（2006年受賞）などです。ちなみに、その他にはニュートリノの検出、X線天文学などがあります（2002年受賞）。今年のノーベル賞は光学天文学での成果に初めて与えられたものとなりました。

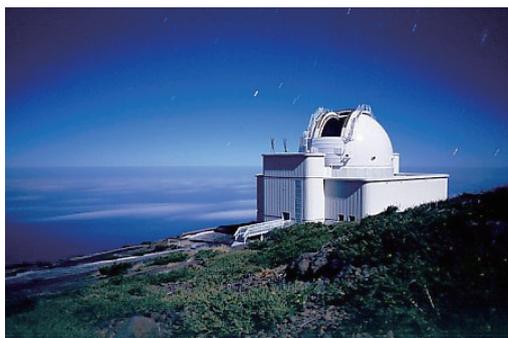
さてその内容は、「ある種の超新星の観測から宇宙の膨張が加速していることを発見したこと」です。これは新聞などでも解説されていますから、読者の方もすでにご存知でしょう。ところが、いったいどの望遠鏡を使って観測したのか、ほとんどのメディアがそれについては触れていません。そこで、受賞者3人（とその共同研究者）による論文を直接あたってみました。すると、なるほど。報道されなかった理由がわかったような気がしました。使用された望遠鏡は1台ではなかったのです。世界の複数の望遠鏡が観測をしていたのです。限られた紙面（時間）で、それらを紹介するのはたいへんでしょう。

使われた望遠鏡は、ハッブル宇宙望遠鏡やケックなど世界屈指のものばかりでした。ところが、そのなかにカナリア諸島ラ・パルマにあるアイザック・ニュートン望遠鏡も用いられていました。口径は2.5m。そう、なゆた望遠鏡とほとんど同じですね。この望遠鏡一台ではノーベル賞にはならなかったでしょうが、なゆたもいずれ大きな発見に貢献できるかもしれません。

さて、宇宙膨張を加速しているエネルギーは、ダークエネルギーと呼ばれています。ところが、その正体は不明なのです。全くの謎です。この謎が解明されれば、またノーベル賞となることでしょう。（なるさわしんや／主任研究員）



2011年ノーベル物理学賞の元になった論文



同じくラ・パルマの2.5m アイザック・ニュートン望遠鏡（格納庫）



ノーベル賞に貢献した望遠鏡の一つ4.2m ウィリアム・ハーシェル望遠鏡（ラ・パルマ）

1日 前日から引き続き、時政研究員と客員研究員の谷川氏、「高校生のための天文学入門」で研修や60センチ望遠鏡を使った観測実習を実施。

3日 自然学校（県内の小学5年生が宿泊を含む体験学習を行う行事）の後期日程がスタート。第一校目は地元の小学校で、晴天に恵まれ月や木星などを観望。でも薄着の児童も多く、ちよつと寒かったようだ。

5日 嶋沢研究員、出前観望会でハチ高原へ。元西はりま天文台公園事業推進員の田中氏と。あいにくの雨で観望はできず、二人による星のお話へ。

7日 松田研究員、団体への施設案内。今月は行楽シーズンということもあり、ちよつと多い。

8日 園長による天文楽セミナーと友の会観測デー。今回の観測デーは参加者が多数で、珍しく（？）終日天候に恵まれた。鳴

沢研究員は大阪で講演。会場では人生初のプラネタリウム解説をしたらしい。

9日 第175回天文講演会は渡邊研究員による「X線で見る宇宙はどんな世界？」。難しい話をわかりやすく解説！遠く



から聞きに来られた方も。夜の観望会は3連休の中日ということもあつて参加者は140名超え。月とh星団、木星を何とか案内できました。

10日 神戸市青少年科学館で、は

りま宇宙講座「望遠鏡を使ってみよう」を実施。担当講師は講座の卒業生。

12日 この日の観望会参加者はわずか3名。渡邊・高橋研究員が満月の中、11もの天体を案内。

15日 時政研究員、京都の高校生らと共同観測。

16日 ゆるキャラカップに石田台

長、松田研究員、事務員の木南さん、それにほしまるが出場。

ほしまる大奮闘で出場62体中、何と3位にランクイン。一方、天文台では午前中に2つの団体

で計100名の見学があり、筆者と坂元研究員も走り回る。高橋研究員が南アフリカでお世話

になったケビン氏が会議で日本へ来ていたため、スケジュールの合間を縫って来台。

17日 ケビン氏による臨時コロキウム。詳しくは10ページの「forum 西はりま」をご覧ください。

19日 第141回天文台コロキウムは筆者による「最遠天体になゆたで迫る！」夜は自然学校の小学生に満天の星を案内。

23日 1999年に運用を終えたX線天文衛星ROSA T（ローサット）が大気圏に再突入。燃え尽きない1・6トンの破片が地球のどこかに落ちる、とニュースで話題になったが、特に被害や目撃情報もなかった。X線を出す天体の地図作りなどに貢献した衛星で、観測データは今も生きている。サイエンスイベント「いろいろなもので音をきこう」（松田）、佐用町との共同企画「きらめき交流会」（時政）、はりま宇宙講座「宇宙はどんな世界？」（加古川総合文化センター）にて園長、坂元・渡邊研究員）と行事が盛りだくさんの一日。締めは一般観望会「惑星を全部みよう」で、木星、天王星、海王星を観望。



Come on! 西はりま

星の都のキャンドルナイト

クリスマス直前の時期を、キャンドルと星明かりのもと、大切な人と過ごしませんか。街灯りがにぎやかになると共に失ってしまったゆったりしたときを、なゆた望遠鏡と冬の星空で取り戻せることでしょうか。暖かい飲み物とお菓子もご用意いたしております。

日時：12月23日（金）

場所：天文台

参加無料、申し込み不要

内容：星のお話、
キャンドルサービス、
天体観望会

プログラム：

16:00 受付開始

18:00 キャンドルタイム

19:00 天体観望会開始

22:00 終了・閉園



第176回天文講演会

『地球における生命の起原と火星での生命探査』

日時：12月23日（金）14:00～15:30

場所：天文台南館スタディールーム

対象：一般（参加費無料、予約不要）

講師：山岸 明彦 氏

（東京薬科大学生命科学部 教授）

内容：地球での生命の起原についてどのような事がわかっているのでしょうか。地球以外の星、たとえば火星には生命はいないのでしょうか。大型の生物はあまりいそうもありませんが、微生物ならどうでしょう。仮に火星にも生物がいるとして、どのような方法でそれを探せばよいのでしょうか。現在、計画中の火星での生命探査計画について紹介します。

10月のおおなで☆便り 園長 黒田 武彦



公園もブーッス出展。「食ブーッス 賑わうフェスタ いずこも同じ」系の在り方を説明。

■25日、県立大学長招聘の新学期拡大検討会に参加、宇宙天文

■26日、補正予算の打合せ。佐用町自治会長会。天文台係長会。

■27日、阪神シニアアカレツジ3年生に講義。イミダス編集会議。

■29日、光都で西播磨県民局管内のオータムフェスタ。天文台

- 1日、昨年受賞した井植文化賞受賞式に来賓で出席。
- 2日、姫路科学館で開催のはりま宇宙講座で開講挨拶。
- 3日、県立大学長、自然研所長と黒田で新学期構想打合せ。
- 4日、大学の後期講義「宇宙科学」、選択だが150名以上の受講者で始まる。「三百の 瞳に炎 燃やせるか！（な？）」
- 8日、園長の天文楽セミナー、りゅう座流星群。夜は友の会観測デー18名の参加。「白む空 流れるはずよの 声むなし」
- 11日、県立大附属中学校プロジェクト学習、自宅付近でこと座を観察したデータを整理、良い成果が出そうだ。「空きれい？ 空暗いかな？ 星数え」。夕刻、来年の日食ツアーのため旅行社と打合せ、予想より高額の設定、再考を促す。
- 15日、16日、学習院大学で東亜天文学会（OAA）東京大会。副会長を仰せつかっていることもあり、昨年引き続き発表。
- 19日、今夏のイベント、スターダストの反省会。「反省会 繰り返す度 企画減り」
- 20日、佐用町総務課と天文台公園将来計画について打合せ。
- 21日、県立大自然研教授会。黒田の後任教授の選考結果が承認される。「次期教授 若さ生かして めげせ改革」
- 23日、はりま宇宙講座、加古川総合文化センターで「宇宙はどんな世界」と題して講義。「宇宙とは 知りたし吾も 謎だらけ」
- 24日、スプリング8で県立有馬高校に特別講義。



#は友の会会員のみなさんだけへのお知らせです。

皆既月食特別観望会

日時：12月10日(土) 21:30～24:00
 場所：天文台南館前 芝生広場
 対象：一般(参加費無料、予約不要)
 内容：12月10日は皆既月食が起きます。特別観望会では小型望遠鏡や双眼鏡を使って月を楽しく観察します。
 *なやた望遠鏡では観望しません。
 *悪天候時は中止です。
 お問い合わせ
 0790-82-3886



昼間の星と太陽の観察会

日時：日曜日、祝日
 11:00、13:30、15:30(各1時間)
 場所：天文台北館
 参加無料、申し込み不要
 内容：60センチ望遠鏡を使って昼間に見える1等星や惑星を、また、太陽観察専用の望遠鏡を使って太陽を観察します。

#第130回 友の会例会

日時：1月14日(土) 18:30(受付)～翌朝
 費用：宿泊 大人500円、子供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「Jan」と記入し、
 アドレス「reikai@nhao.jp」へ
 申込締切：家族棟(別途料金)12月10日(土)
 グループ棟泊、日帰り1月7日(土)
 ◎テーマ別観望会：次号でご案内します

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	子ども	合計	
参加人数	()	()	()	
宿泊人数	()	()	()	
シート数	()	()	()	
朝食数	()	()	()	
部屋割	男 ()	女 ()	家族	()
グループ別観望会の希望コース ()				

黒田園長の「天文楽セミナー」

日時：12月10日(土) 15:00～16:00
 場所：天文台南館スタディールーム
 参加無料、申し込み不要
 演題：2012年の天体現象
 内容：黒田園長定年までのロングラン講義。
 楽しくて、ちょっとためになる話題を提供します。

#友の会観測デー

日時：12月10日(土) 19:00～
 場所：天文台北館4F 観測室
 要宿泊代、友の会会員限定(要予約20名)
 内容：友の会会員の皆様限定の観測会です。
 60cm望遠鏡を利用して天体観望や写真撮影など、様々な内容を企画してチャレンジしています。



観測デーで撮影した画像は天文台公園ホームページからご覧いただけます。また、過去の観測デーで撮影した画像のご提供もお待ちしております。<http://www.nhao.jp/tomonokai/tomoday.html>

編集後記

佐用は朝霧のシーズン真っただ中です。晴れて冷え込むなどの気象条件が揃うと、夜中ごろから発生し日の出とともに消えていきます。11月中旬だと午前3時ごろに“長寿星”カノープスと朝霧のツーショットが見られる可能性があります。こればかりは運任せです。今年は佐用のひまわりも撮り損ねたので、朝霧の撮影に久しぶりにチャレンジしようかと考えています。 前野将太

ほしぞら

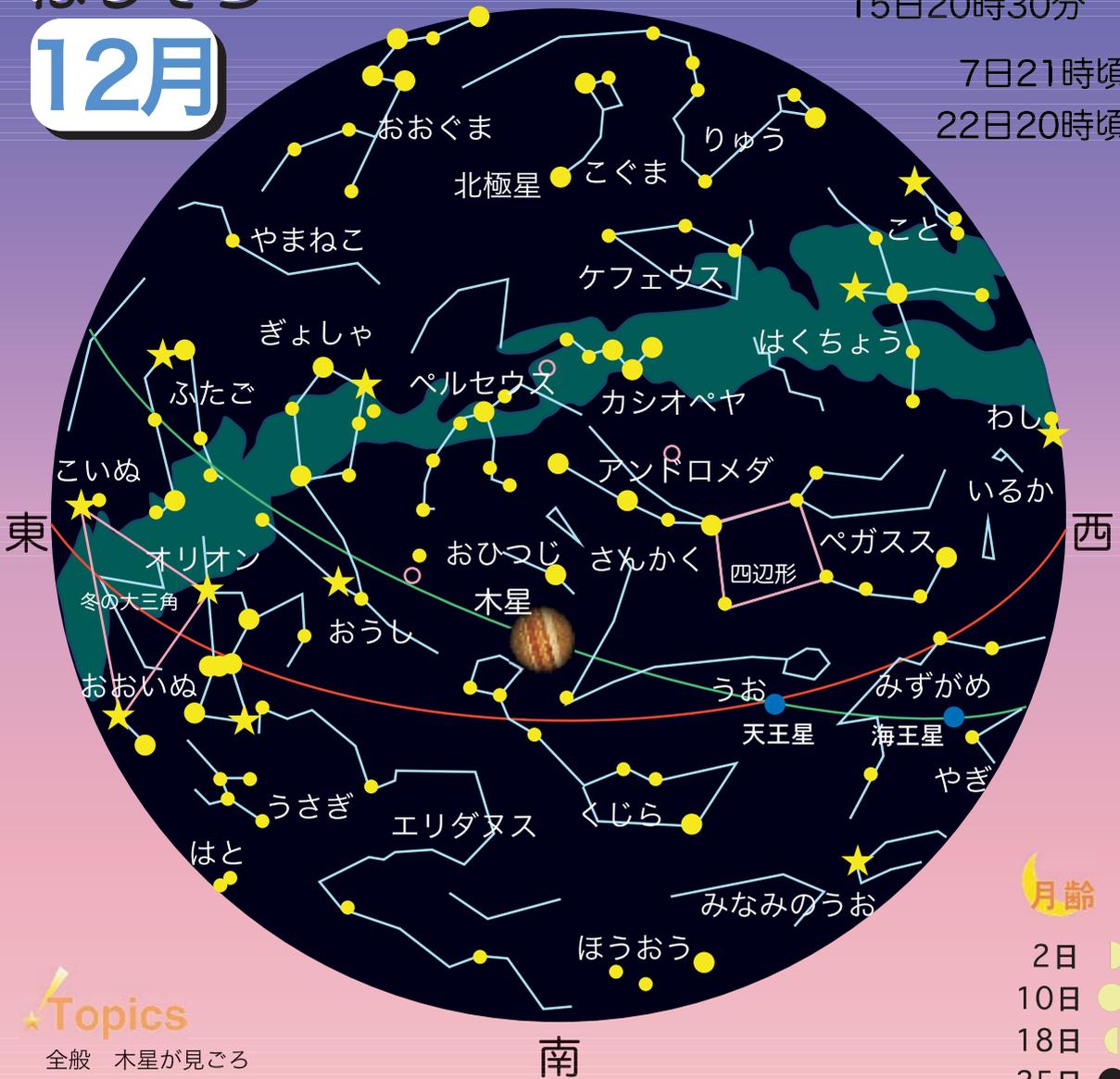
12月

北

15日20時30分

7日21時頃

22日20時頃



月齢

2日

10日

18日

25日

★Topics

全般 木星が見ごろ

10日 皆既月食 (23時5分 皆既食始まり)

14日 ふたご座流星群が極大

表紙の説明

望遠鏡…Vixen R
200SS (焦点距離800
ミリ、F11.4・0)、カメラ…
ニコン D90、露出時間…90
分 (5分露出の画像を18枚合
成)、撮影者…岸本良氏 (友
の会会員) 岡山県備前市にて。

冬の代表的な天体の一つ
「すばる」です。プレヤデス
星団やM45とも呼ばれます。
清少納言の「枕草子」でも「星
はすばる」と言われるほど、
美しい天体の代表格でもあり
ます。

今月のみどころ

12月は皆既月食がありま
す。12月10日土曜日で食の始
まりは21時45分、皆既となる
のは23時5分、23時58分には
皆既食が終わり、25時18分に
月食が終了します。休日前
で月も高い場所にありますの
で、絶好の観察条件です。
三大流星群の一つ、ふたご
座流星群が14日から15日にか
けてピークを迎えます。月が
近くにありますので条件は決
して良くはありませんが、寒
さ対策をしてじっくり観察し
たい天体現象です。