

自然科学研究機構

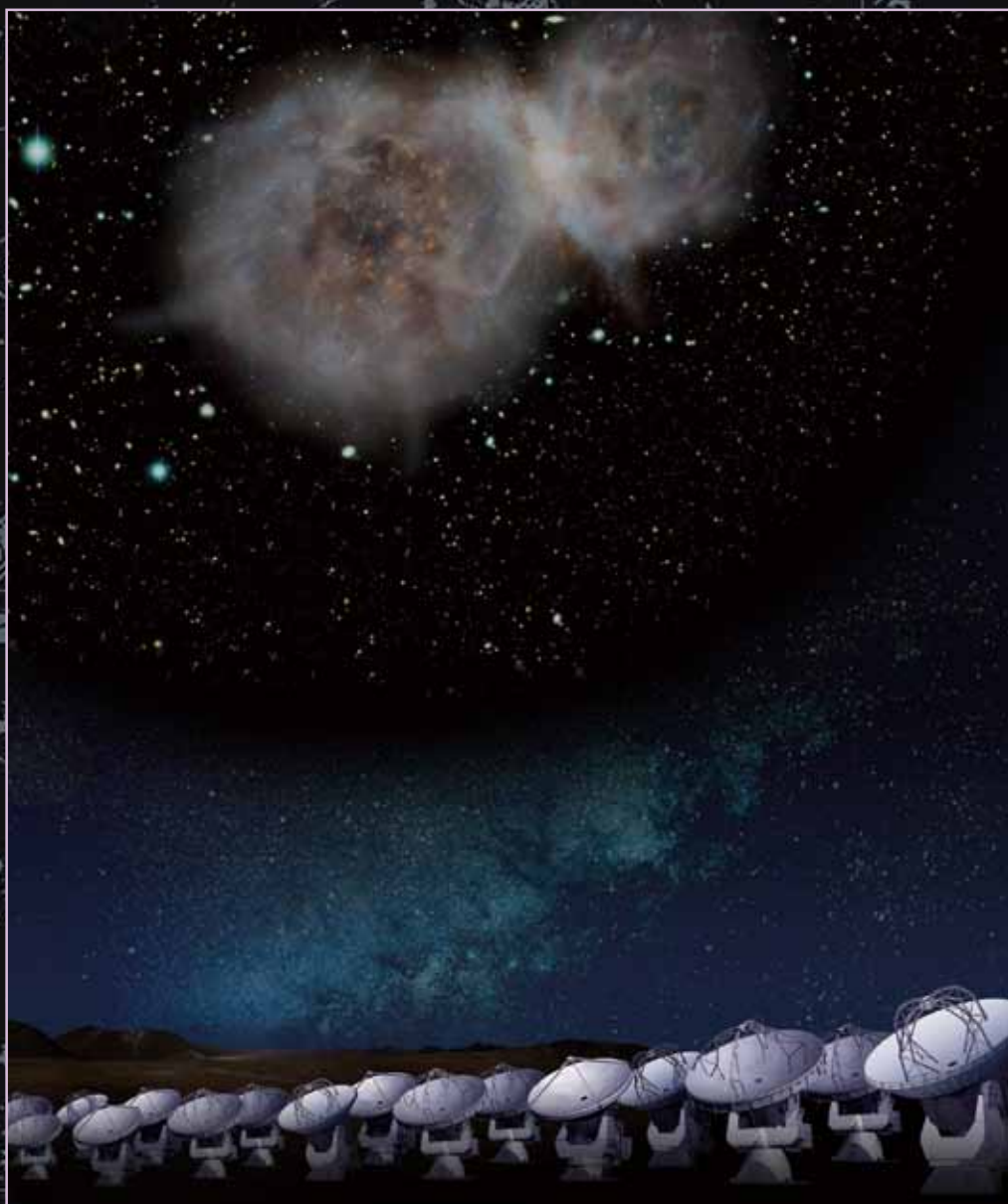


国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2012年9月1日 No.230

アルマ望遠鏡による 遠方銀河の重元素量研究



- 第28回IAU総会報告／海部宣男氏がIAU会長に就任
- 「Asteroids, Comets, Meteors 2012 (小惑星・彗星・流星2012)」報告
- 「天文学者、復興を星に祈る」東日本大震災の被災地名を小惑星に命名
- 野辺山地区・岡山地区特別公開報告

9

2012

NAOJ NEWS

国立天文台ニュース

C O N T E N T S

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03 研究トピックス

アルマ望遠鏡による遠方銀河の重元素量研究
—— 長尾 透（京都大学白眉プロジェクト）

07 おしらせ

- 「Asteroids, Comets, Meteors 2012（小惑星・彗星・流星2012）」報告
- 「天文学者、復興を星に祈る」東日本大震災の被災地名を小惑星に命名
- 第28回国際天文学連合（IAU）総会報告
- 元国立天文台台長 海部宣男氏がIAU会長に就任
- 「野辺山特別公開2012」報告
- 「岡山天体物理観測所・岡山天文博物館 特別公開2012」報告
- 「2012年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング」報告
- 「岡山天体物理観測所・蒸着作業」報告

14 連載 Bienvenido a ALMA ! 20回

ALMAによる偏光観測
—— 永井 洋（チリ観測所）

15 ニュースタッフ 人事異動

- 編集後記
- 次号予告

16 シリーズ 国立天文台アーカイブ・カタログ06

ツァイス製65cm屈折赤道儀望遠鏡（+大赤道儀室）
—— 中桐正夫（天文情報センター）



表紙画像

アルマ望遠鏡による遠方サブミリ波銀河の観測の様子（イメージ図）。

背景星図（千葉市立郷土博物館）
渦巻銀河 M81 画像（すばる望遠鏡）



2012年8月14日の金星食（撮影：増沢 智・増沢 等／
画像処理：福島英雄）。

国立天文台カレンダー

2012年8月

- 11日（土）いわて銀河フェスタ2012（国立天文台水沢キャンパス・奥州宇宙遊学館）／八重山高原星物語2012（VERA入来観測局）
- 14日（火）金星食
- 18日（土）～26日（日）南の島の星まつり2012（VERA石垣島観測局、石垣島天文台）／伝統的七夕ライトダウン2012キャンペーン
- 25日（土）国立天文台野辺山 特別公開／岡山天体物理観測所 特別公開

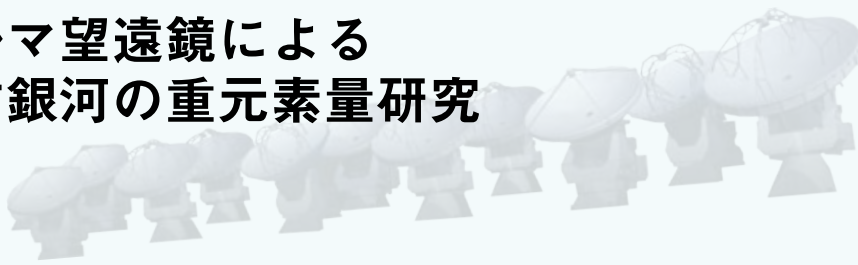
2012年9月

- 1日（水）～9月30日（日）国際科学映像祭
- 7日（金）幹事会議、企画委員会
- 8日（土）～10月8日（月）第4回 東京国際科学フェスティバル
- 18日（火）企画委員会
- 19日（水）～21日（金）日本天文学会2012年秋季年会（大分大学）
- 26日（水）野辺山宇宙電波観測所30周年記念式典
- 27日（木）幹事会議
- 28日（金）キャンパス委員会
- 29日（土）第13回自然科学研究機構シンポジウム

2012年10月

- 9月8日（土）～10月8日（月）第4回 東京国際科学フェスティバル
- 1日（月）運営会議
- 5日（金）水沢VLBI観測所VERA 10周年記念式典
- 8日（月）講演会「超大型望遠鏡TMTがぬりかえる宇宙像」
- 12日（金）企画委員会
- 19日（金）幹事会議
- 26日（金）、27日（土）三鷹星と宇宙の日（特別公開）

アルマ望遠鏡による 遠方銀河の重元素量研究



長尾 透

(京都大学
白眉プロジェクト)



銀河の形成と進化の観測的研究

銀河の形成と進化、というお馴染みのフレーズ。様々な研究者が多様なアプローチで解明を試みてきた銀河の形成と進化ですが、今なお十分に理解されていない古くて新しいテーマです。すばる望遠鏡に搭載された広視野撮像装置 Suprime-Cam などの大活躍により、我々人類はこれまでになく遠方にある銀河を大量に発見しつつあります。どんな明るさの銀河が宇宙のどの時代にいくつくらいあったのか（光度関数の進化）など、統計的な観点での銀河進化についての理解も着実に深まりつつあるといえるでしょう。一方で、個々の天体の詳しい様子を理解するためにはどうしても分光観測によりスペクトルを調べる必要がありますが、近年見つかってきている遠方銀河は暗すぎて分光観測が極めて困難です。しかも、赤方偏移が3.5を超える遠方天体になると、物理化学状態を診断するために有用な可視光輝線のほとんどが地上望遠鏡で観測できない波長帯にシフトしてしまいます。更に困ったことに、銀河の形成と進化を研究する上で特に興味深い「激しく星形成活動を起こしている途中の、まさに進化途上にある銀河」は大量のダスト（星間塵）に覆われているため、可視光が遮られてしまって銀河の様子をきちんと調べることができません。こうした事情によって、銀河の形成と進化の理解が阻まれていたのです。筆者らのチームはこれまで、特に銀河の重元素量★に着目して銀河進化の研究を進めてきているのですが（長尾 2011）、やはり同様の問題により進化途上の銀河に関する重元素量測定が進められずにいました（図1）。そこで我々は可視光ではなく遠赤外線のスpectrumに着目しました。その理由は、可視光と違って遠赤外線にはダストに遮られることなく観測対象を調べられるという特徴があるからです（Nagao et al.

2011）。銀河の遠赤外線スペクトルにも物理化学状態の診断に有用な輝線がたくさん存在し、遠方銀河の場合であれば赤方偏移の効果によってそれらの輝線がサブミリ波またはミリ波帯★で観測されます。こうした輝線を観測してモデル計算と比較すれば、赤方偏移3.5を越す銀河に対して、ダストで遮られることなく重元素量を調査できるはず。しかし、遠方銀河のサブミリ波・ミリ波スペクトルを調べるために十分な感度を持った装置がなかったため、モデル計算による検討を行うなどの準備的研究を行うにとどまり、実際の観測的研究を進めることができていませんでした。アルマ望遠鏡が動き出すまでは。

★ newscope <解説>

▶ 重元素量

宇宙に存在する通常の（暗黒物質を除く）物質のうち、質量比で7割以上が水素、2割以上をヘリウムが占めます。それ以外の様々な元素をまとめて重元素と呼ぶことがあり、重元素が占める割合を重元素量といいます。重元素量は銀河における星形成の歴史を反映するため、銀河進化を調べる上で重要な指標になります。

★ newscope <解説>

▶ サブミリ波・ミリ波

電磁波の一種である電波の中でも、特に波長が短い（振動数が高い）電磁波。ミリ波は波長 1 mm から 10 mm の電波を、サブミリ波は更に波長の短い 1 mm 以下の電波を指します。

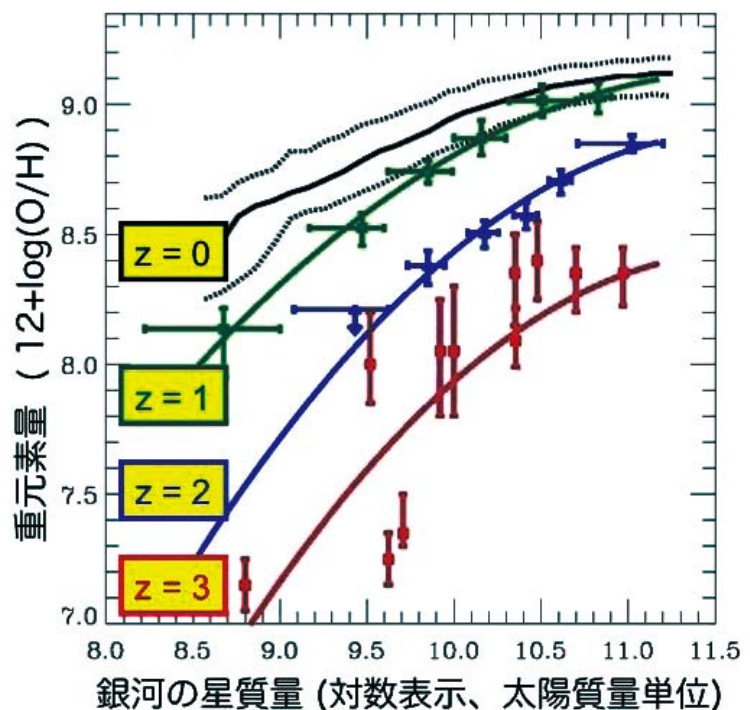


図1 地上望遠鏡による可視光・近赤外線観測により測定された、様々な赤方偏移における銀河重元素量を、赤方偏移ごとに銀河の星質量の関数として示した結果（Maiolino, Nagao, et al. 2008）。赤方偏移3までの重元素量進化の様子が分かります。

アルマ望遠鏡の登場

国際協力によるおよそ10年の建設期間を経て、昨年ついに共同利用観測★を開始したアルマ望遠鏡。ミリ波・サブミリ波帯においてこれまでの観測装置とは比べ物にならないほど高い感度を実現したアルマ望遠鏡を使えば、この波長帯においてこれまで不可能だった様々な観測が可能になります。そこで筆者らのチームでも、アルマ望遠鏡を使って遠方銀河の重元素量を調べる観測の提案を検討することにしました。

ところで、アルマ望遠鏡はすばる望遠鏡などの可視光望遠鏡と異なり、「干渉計」という仕組みで観測を行います。これは、天体からの電波をキャッチするパラボラアンテナを同時に複数台まとめて使うことで、まるで一つの巨大なパラボラアンテナで観測をしているかのような高い感度と空間分解能を実現する仕組みのことです。ところが、筆者はこれまでこうした干渉計を用いた電波観測の経験が全くありませんでした。そのため、いざアルマ望遠鏡での観測を申し込みたいと思って観測計画の技術的検討などをどう進めればよいが見当もつかず、すっかり途方に暮れてしまいました。

そんな折、国立天文台のアルマ室が観測提案に向けた説明会を開催してくれると聞き、藁をも掴む思いで出席してみました。すると驚くべきことに、筆者のような素人にも分かるような丁寧な解説に加え、観測計画を立てるためのソフトウェアの使い方講習まで受けることができ、すっかり感動してしまいました(図2)。この説明会★がなければ、観測提案の提出は極めて困難だったと思われます。少しでも多くの優れた観測提案が提出されるように、というアルマ関係者の熱意には、本当に感銘を受けました。

著者らが注目したのは、赤方偏移4.76(距



図2 第1回のアルマ望遠鏡観測公募に際して開催された説明会の様子。観測計画を立案するためのソフトウェアの使い方講習も行われました。

離124億光年)にあるサブミリ波銀河LESS J033229.4.275619(以下、LESS J0332)という天体です。サブミリ波銀河とは、非常に活発な星形成活動を示し、大量のダスト放射によりサブミリ波で明るく輝く銀河です。サブミリ波銀河は大質量銀河の進化初期の姿に対応する可能性も指摘されている興味深い天体であり、筆者らのチームでもAPEX望遠鏡★を用いたLESS J0332の電波観測により炭素イオンが放射する非常に明るい遠赤外線輝線である[CII]158の検出を行っていました(De Breuck et al. 2011)。しかしAPEX望遠鏡の感度では[CII]158以外の遠赤外線輝線を検出することができなかったため、この天体の重元素量の診断まではできていませんでした。そこでアルマ望遠鏡を使って、窒素イオンが放射する遠赤外線輝線である[NII]205を観測し、その強度と[CII]158の強度を比較することでLESS J0332の重元素量を調べる計画を提案することにしたという訳です。

観測、解析、そして結果

アルマ望遠鏡の第1回の観測公募は2011年6月末に締め切られ、世界中から900件を越す提案が提出されました。幸いにも筆者らによる提案は多くの提案の中で高い評価をいただくことができ、その結果2011年10月から2012年1月にかけて断続的に観測が行われました。すばる望遠鏡とは異なり、アルマ望遠鏡では観測者が観測所まで出かける必要はなく、事前に設定した手順に従って行われた観測のデータが送られてくるのを待っていればよいという便利な仕組みになっています(いつ観測が行われるか分からないのが難点ではあるのですが)。ところがこの送られてくるデータというのが問題で、解析前の段階で78GBもあると聞いてびっくりしてしまいました。しかも、前述の通り干渉計観測の経験がない筆者には、このデータをどう触ればよいのかなど分かるはずもありません。しかし、観測者がデータを解析する方法を個別対応でレクチャーしてくれるという国立天文台アルマ室からのありがたいお話があり、本当にほっとする思いをしました。観測前から観測後まで万全のサポート体制を築いてくれる国立天文台アルマ室には、ただただ感謝するばかりです。

そんなこんなで解析したデータを見てみると、LESS J0332に存在する窒素イオンが放射する[NII]205輝線がはっきりと捉えられていました(図3)。この[NII]205輝線のスペ

newscope<解説>

共同利用観測

一般の研究者がアルマ望遠鏡やすばる望遠鏡を使って観測を行うためには、観測提案を観測所に提出して審査を受け、採択される必要があります。このような手続を経て遂行される観測を共同利用観測といい、その運用は国立天文台の重要な業務の一つになっています。

newscope<解説>

説明会

アルマ望遠鏡観測公募に伴う説明会は、第2回の公募締切(2012年7月)の前にも全国各地で複数回にわたって行われました。干渉計を使った電波観測に馴染みのない研究者でも、この説明会により比較的容易にアルマ望遠鏡の観測提案を検討することが可能になります。

newscope<解説>

APEX 望遠鏡

ヨーロッパ南天天文台がチリに設置した、口径12mのミリ波サブミリ波望遠鏡。単一のパラボラアンテナで、干渉計ではない望遠鏡です。

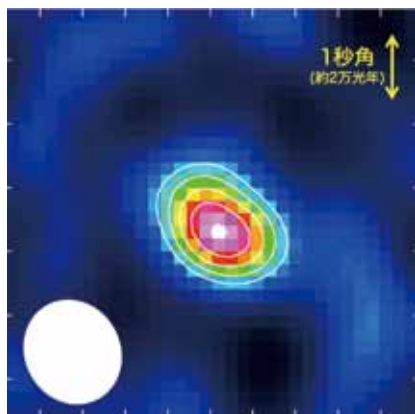


図3 アルマ望遠鏡が捉えた、LESS J0332 が放射する [NII]205 輝線の画像。画面左下の白丸は、本観測の際のアルマ望遠鏡の空間分解能の大きさ。

クトルと、APEX望遠鏡で捉えた[CII]158輝線のスペクトルを比較してみると、今回アルマ望遠鏡で捉えた[NII]205輝線の明るさが[CII]158輝線の明るさの10分の1以下になっているのが分かります(図4)。APEX望遠鏡で[CII]158輝線を観測するために14.5時間もかかったのに比べ、その10分の1以下の明るさしかない[NII]205輝線をアルマ望遠鏡で捉えるのにかった時間がわずか3.6時間だったことから、アルマ望遠鏡の威力の絶大さを伺い知ることができます。

今回のアルマ望遠鏡での観測結果と以前のAPEX望遠鏡の結果を組み合わせることで、[NII]205輝線と[CII]158輝線の強度比が分かります。この強度比をモデル計算による予測値と比較することで、LESS J0332の重元素量を推測することができます。その結果、LESS J0332を構成する元素の組成がビッグバン直後の宇宙の元素組成(ほぼ水素とヘリウムだけからなる状況)とは大きく異なり、むしろ現在の宇宙における太陽の重元素量に近いことが分かりました。ビッグバン後わずか13億年という初期の宇宙における銀河を見ているにもかかわらず既に顕著な化学進化を遂げているという結果は大変興味深いものといえます(Nagao et al. 2012)。

今後…近未来と、そのもうちょっとだけ先の未来

アルマ望遠鏡のおかげで、進化途上にあると思われるダストに覆われた遠方銀河の詳細な調査が可能になってきました。今回の研究では[NII]205と[CII]158の2つの輝線に着目しましたが、アルマ望遠鏡のすばらしい感度を活かして他の輝線の観測も進めていくことができると期待されます。物理化学状態の理解もより具体的になっていくことでしょ

う。現在は限られた台数のパラボラアンテナを用いた初期科学運用が行われているアルマ望遠鏡ですが、全てのアンテナが揃えば感度も空間分解能も更にパワーアップする予定です。個々の遠方銀河における重元素量分布の構造や、より多数の天体の重元素量診断も可能になると考えられます。アルマ望遠鏡によりこの分野の理解がこれから一気に進むことは、間違いありません。

では、アルマ望遠鏡さえあれば我々は銀河の形成と進化の全てを理解することができるのでしょうか？ 実はアルマ望遠鏡は感度が非常に良すぎるため、アルマ望遠鏡で観測できるサブミリ波・ミリ波の情報を可視光・近赤外線の性質と比べようとしてもすばる望遠鏡の感度では追いつかない、という事態が予想されます。アルマ望遠鏡時代を迎え、可視光・近赤外線の世界でもすばる望遠鏡から更に一步先に進むために、国立天文台が検討を進めるTMT望遠鏡★計画の実現が強く期待されるといえるでしょう。

★本研究はアルマ望遠鏡共同利用観測 ADS/JAO. ALMA#2011.0.00268.S で取得されたデータに基づいて行われました。また、本研究は長尾透、R. Maiolino、C. De Breuck、P. Caselli、廿日出文洋、西合一矢により、科学研究費補助金・挑戦的萌芽研究(課題番号: 23654068) および京都大学白眉プロジェクトの助成を受けて行われたものです。

参考文献

De Breuck, C., et al.: 2011, A&A, 530, L8.
Maiolino, R., et al.: 2008, A&A, 488, 463.
Nagao, T., et al.: 2011, A&A, 526, A149.
Nagao, T., et al. 2012, A&A, 542, L34.
長尾透: 2011, 天文月報, 104, 626.

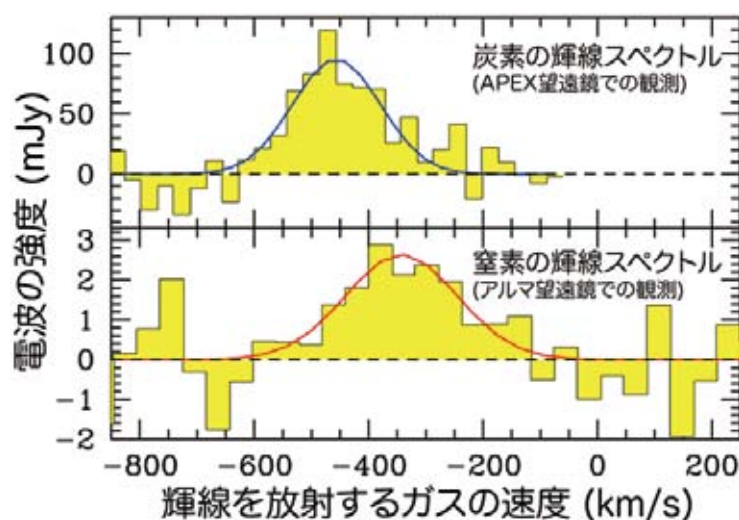


図4 今回アルマ望遠鏡で観測した[NII]205(下段)と、APEX望遠鏡で既に観測していた[CII]158(上段)のスペクトル。

newscope<解説>

▶ TMT 望遠鏡

国際協力により検討が進められている地上超大型望遠鏡計画、Thirty Meter Telescope。その名の通り、口径30mの望遠鏡を建設しようという計画です(すばる望遠鏡の口径は8.2m)。

「Asteroids, Comets, Meteors 2012 (小惑星・彗星・流星2012)」報告

古荘玲子 (ACM2012 現地実行委員)



講演をする古在先生。

2012年5月16日から20日、新潟市の朱鷺メッセにおいて、国際会議「Asteroids, Comets, Meteors 2012 (小惑星・彗星・流星2012)」が開催されました。参加者は日本を含め33か国から399名、国外からは281名もの研究者が集まり、488件の研究発表(うちポスター265件)があり、5日間を通して活発な議論が行われました。

Asteroids, Comets, Meteors (ACM) は、その名前の通り小惑星、彗星、そして流星や隕石といった、それぞれの分野の研究者が集まり情報交換や議論を行う場として、1983年にスウェーデンのウプサラで初めて開催されました。そして最初のACM以降、太陽系小天体に関する探査・観測・実験・理論の各方面の研究者が最新の研究成果を持ちより議論をする貴重な機会として、3年ごとに会議が開かれています(★01)。

第11回目のACMにあたり、アジア地域での初開催でもあった本会議は、本来ならば2011年の7月に開催されるはずでした。しかし、2011年3月11日に起こった東日本大震災と東京電力福島第一原子力発電所の事故により、1年延期しての開催となりました。会場の都合などの事情で、新しい日程は7月ではなく5月の開催、しかも水曜日に始まり日



ポスターセッションの様子。

曜日が最終日という国際会議としては変則的な日程とならざるを得ませんでした。しかし悪い面があればその一方で良い面

もあるものです。日本では、湿度の高い夏に比べると5月は過ごしやすい季節です。また、最終日は地球惑星科学連合大会と重なってしまいましたが、そのかわり新潟から関東に移動すれば5月21日(月)の金環日食を見ることのできる(★02)日程でもありました。

口頭発表のプログラムは、午前中はシングルセッション、午後はパラレルセッションという形態です。午前と午後にコーヒーブレイク30分を、また17日(木)と19日(土)には午後のコーヒーブレイクに加えてポスターセッション(発表コアタイム)1時間を設けました。ブレイクの飲物と軽食の提供場所をポスター会場に設定したので、コーヒーブレイクの度に、飲物などを片手にポスターの前で議論する姿があちこちでみられました。5日間にわたり、毎朝8時30分から遅い日は夜20時近くまで、最新の研究成果報告と議論が続きました。

口頭発表セッションは各探査ミッションや太陽系小天体のグループなどのトピックスでまとめられました。

観測の分野では、「あかり」・Herschel・WISE・HST等の宇宙望遠鏡による太陽系小天体のサーベイや観測の報告から始まって(★03)、地上望遠鏡による様々なサーベイや観測の成果が報告されました。内容も、小天体の軌道分布や物理特性、組成、自転周期、等々、多岐にわたります。最近の話題として、メインベルト彗星と呼ばれる彗星と小惑星の中間的な性質をもつ小天体グループの、彗星活動の原因等についても議論が交わされました。

探査の分野では、「はやぶさ」と「ドーン(★04)」の成果が主要トピックでした。「はやぶさ」が持ち帰った小惑星イトカワの試料の分析結果が発表され、また「ドーン」がとった小惑星Vestaのたくさんの画像とそれらの科学的解釈が紹介されました。特にこの2件については特別枠が設けられ、会場の外を通りかかる人からも見えるような場所にポスター等が展示されました(★05)。加えて「スターダスト(★06)」のサンプル分析報告など様々な小天体探査の成果や、サンプルリターン計画を含む小天体探査の将来計画についても発表がなされました。

★01 過去のACMは、ウプサラ(スウェーデン; 1983年、1985年および1989年)、フラグスタッフ(アメリカ; 1991年)、ベルジアーテ(イタリア; 1993年)、ベルサイユ(フランス; 1996年)、イサカ(アメリカ; 1999年)、ベルリン(ドイツ; 2002年)、ブジ奥斯(ブラジル; 2005年)およびボルティモア(アメリカ; 2008年)で開催されました。

★02 (株) Vixenの支援によって会議参加者には日食メガネを配布できたこともあり、多くの会議参加者が21日朝の金環日食を楽しまれたようです。

★03 宇宙科学研究所の白井文彦さんの「あかり」による小惑星サーベイの発表は、新聞にも取り上げられました。

★04 「ドーン(DAWN)」は、アメリカ航空宇宙局(NASA)の小惑星探査計画です。小惑星(4) Vestaと(1) Ceresを周回し、これらの天体を詳細に観測します。2007年9月27日に打ち上げられ、2011年7月16日にVesta周回軌道に入り、2012年9月5日にVestaを出発しました。今はCeresに向かっているところです。

★05 「はやぶさ」探査グループは、探査の成果と「はやぶさ2」の計画を計11枚のポスターにまとめて、小惑星イトカワの形状模型や探査機の模型などと共に展示しました。「ドーン」探査グループは、Vestaの詳細地形・地質に関する大判のポスターを展示しました。

★06 「スターダスト(Stardust)」は、アメリカ航空宇宙局(NASA)の彗星探査計画です。1999年2月7日に打ち上げられ、2004年1月2日に(81P)ウィルト第2周期彗星で塵を採集して、2006年1月15日に地球へ試料を持ち帰りました。

★07 太陽系が形成された時期に、塵や氷粒などが集まって作られ、惑星の材料となった数km程度の小天体を微惑星といいます。

★08 ツイッターに「Kozai-san is talking about dynamics. This is like learning about relativity from Einstein. (古在さんが物理学の講演をしている。まるでアインシュタインから相対論を学ぶようだ)」と流れてきたのを、印象的に覚えていました。

★09 発表したのは、福岡県立小倉高校(「小惑星の光度曲線と掩蔽観測」)、愛知県立一宮高校(「小惑星の光度曲線と粘土モデルによる再現」)、兵庫県立三田祥雲館高校(「彗星コマの可視光観測」)の3校の高校生です。自分たちの得たデータを的確に解釈したポスター内容で、それを高校生たちは積極的に英語で説明していました。海外研究者からの評価も高く、新聞にも取り上げられました。高校生が発表を行うことができたというのは、土日を含む変則的な会議日程の良い面でもありました。

★10 越後の豪農・伊藤家の屋敷と庭園を歴史文化財として保存する博物館です。
<http://hoppou-bunka.com/>

実験の分野では、隕石の物性の測定に始まり、地球に落下してきた隕石の分析による母天体の進化過程の推定、宇宙風化作用に伴う小惑星表面の光学特性変化の実験、小惑星の破片の集積でできた空隙率の高い天体を模擬した衝突実験、等々、たくさんの興味深い報告がなされました。

理論の分野では、小天体の内部・表面構造の進化や、小天体のもととなった微惑星(★07)の軌道進化過程に関する最新の数値シミュレーションの結果が報告されました。こういった数値シミュレーションの結果はさらに、過去の太陽系で何が起こったかを推測するための観測や探査の方向性を決めるにあたって、重大な役割を果たすかもしれません。

18日(金)には、古在由秀先生(県立ぐんま天文台名誉台長、東京大学・総合研究大学院大学・国立天文台名誉教授)に、古在メカニズムに関する招待講演をお願いしました。2012年は古在メカニズムの提唱から50年という、記念の年でもあります。古在メカニズムは、太陽系小天体だけでなく系外惑星や恒星系等においても、軌道形成にとって重要な要素です。海外参加者から、古在先生の講演を直に聴けたことを喜ぶ声も聞きました(★08)。後半19日(土)のポスターセッションでは、3校の高校生に



集合写真(17日昼に撮影)。

による研究発表も行われました(★09)。

初日16日(水)の夕方に歓迎レセプション、18日(金)は午後にはエクスカーショ、夜にはバンケットが行われました。エクスカーショは「北方文化博物館(豪農の館)(★10)」を訪れ、日本茶と和菓子でゆったりと過ごしていただきました。ちょうど中庭では藤棚の藤が見事に咲き誇っている季節でもあり、参加者は日本独特の木造建築と花や草木で彩られた庭を楽しんでくれたようです。バンケットでも日本舞踊と日本酒とで、日本文化を感じていただきました。さらに恒

例イベントとして、ACMを機に小惑星に命名された、実行委員会メンバーを含む小天体研究者の紹介がありました。

会場の朱鷺メッセは信濃川河口に面しています。5日間を通じておおむね穏やかな天候に恵まれたこともあり、空き時間にはのんびり川を眺めたり散歩したりする参加者も見かけられました。

次回のACMは2年後の2014年に、フィンランドのヘルシンキで行われます。ここでもまた各自が新しい成果をもちよって再会することを約束して、会議は終わりました。

「天文学者、復興を星に祈る」

渡部潤一(副台長・天文情報センター)

上記の記事で紹介されている国際会議「小惑星・彗星・流星」では、研究対象のひとつが小惑星であることから、毎回開催するごとに当該分野の研究者を激励する意味で、新しい小惑星に関連研究者の名前を提案することが恒例となっている。実際に会議では、命名された研究者の名前を発表し、皆でお祝いするのである。

今回の日本での開催に際しても、組織委員会では、まだ小惑星に命名されていないアジア地区の研究者の候補を議論し始めていた。その過程で、被災地の復興を願って地名をつける方向で検討してはどうかという話が持ち上がった。そして、委員会の了解を経て、研究者名の議論と平行しつつ、命名の候補となる地名の議論を始めたのである。最終的に東日本大震災災害救助法適用地域に基づき、青森、岩手、宮城、千葉、栃木の各県名、福島県の会津、中通り、浜通りといった地方名および、岩手県の陸前高田市や長野県の栄村、新潟県の津南町などを提案することになった。

もちろん、日本やアジアの研究者名、この分野で活躍を続ける中央アジアの天文台名、今回の国際会議開催地である新潟や、国際会議で研究成果を発表する高校生を擁する三つの高校(小倉、一宮、三田祥雲館)の名前も含まれている。こうして実際に命名提案権を持つ米国ローウェル天文台のエドワード・ボーウェル氏による熱心な提案文章編集を経て、国際天文学連合に提案・承認されたのである。復興を応援する意図で、被災地名を小惑星

に提案・承認された例は、先行して2012年3月のTohoku(東北)があるが、一度にこれほど多数の命名がされたのは初めてで、特に福島県知事からは定例記者会見において感謝の談話が発表されている。天文学者が復興支援としてできることは限られている。星に被災地の地名がつくことで、被災地の方々に少しでも夢を持って、(たとえ見えなくても)上を向いてくれたことを祈りたい。



被災地名が命名された小惑星(撮影:石垣島天文台)。左から(19691)Iwate 岩手、(19534)Miyagi 宮城、(21966)Hamadori 浜通り。今回は計12の被災地名が小惑星となった。

第28回国際天文学連合 (IAU) 総会報告

吉田二美 (国際連携室)



写真1 開幕式の様子。壇上は国家副主席の習近平氏 (左) と IAU 会長の Robert Williams 氏 (右)。

2012年8月20～31日、中国、北京の「国家会議中心」にて第28回IAU総会が開催されました。参加登録した天文学者は3300人という大きな会議です。プログラムは、8つのシンポジウム、7つの合同セッション、18の特別セッションなどに分かれ、最新の天文学の話題が満載でした。特にKepler衛星のおかげで、観測が大いに発展した系外惑星のシンポジウムには多くの人が集まっていたように思います。最新の観測結果、理論研究の成果が報告され、会場が熱気に包まれていました。中国の最近の天文学の進展はめざましく、LAMOST (Large Sky Area Multi-object Fiber Spectroscopic Telescope ★1) や FAST (Five hundred meters Aperture Spherical Telescope ★2) といった望遠鏡や、Change-I, Change- II ★3などの月探査計画がさかんに宣伝されていました。

21日に行われた開幕式には中華人民共和国副主席の習近平 (Xi Jinping) 氏が参加され、中国が国際協力に注力する旨のスピーチがあ

りました。開幕式ではプロのアーティストによる中国古典音楽の演奏やアクロバットなどが披露されました。そして、締めくくりのダンスパフォーマンスはなんと中国科学院国家天文台 (NAOC) の職員によるものでした (写真1、2)。

国立天文台は会場に展示ブースを設け、現在天文台で推進されている各プロジェクトの概要を世界に向けて発信しました。このために日本から送った展示物と配布物は段ボール箱28個分にも及びました。内訳はパンフレット関係が、NAOJパンフ、ひので関係 (ひので、SOLAR-C、CLASP)、VERA、RISE、すばる、野辺山、ALMA、TMT (2種)、nanoJASMINE、先端技術センター、EACOA Fellowship、ノベルティはペットボトルホルダー、ボールペン、ノート、しおりです。パンフレット類は全種類を一部ずつパンフレットフォルダーにセットして、国立天文台の展示ブースを訪れてくれた方々にノベルティと一緒に説明しながら配布しました (写真3、4)。

23日に北京オリンピックの競技場で総会のバンケットが行われました。この日はちょ



写真2 開幕式で披露された中国科学院国家天文台の職員によるダンス (パラボラの舞?)。



写真3 国立天文台ではこのIAU総会を機に展示ブース用のパネルを用意しました。パネルには天体と各プロジェクトの望遠鏡や衛星が美しくデザインされています。このパネルの前に並んで、記念撮影する人もいました。まず骨組みを組み立てて (上)、それにパネルを磁石で止めて (中)、展示ブース出来上がり (下)。

うど旧暦の七夕にあたるので、元国立天文台長の海部宣男先生が「笹飾りをしよう」と提案され、急遽8本の笹が用意されることになりました。日本では七夕の笹飾りはポピュラーですが、中国ではそのような習慣はなくなっています。それで日本人が飾りを作るお手伝いをするようになりました。8本分の笹飾りなので、国際連携室は夜なべして折り紙で飾りを作りました。写真5のように、国立天文台ブースを通りかかった方々は皆、笹飾り作りに巻き込まれて行きました。ところが飾り付けに行ってみると、8本の笹が一鉢に収まっていることがわかり、せっかく作った大量の笹飾りには申し訳ないことをしました。

二週間の会期は長いので、国際連携室だけで対応するには大変なので、会期の後半はプロジェクトの広報担当者にも手伝っていただきました (写真6)。27日のランチタイムに開催されたスペシャルイベント “Women in Astronomy” で筆者は偶然、中国の女性天文学者のパイオニアの一人で、上海天文台の台長や中国天文学会の名譽会長などの要職をいくつも務め、85歳の現在でも上海天文台で

★01 LAMOST

北京から160km北東の興隆観測所にある口径4mの望遠鏡。受光部にセットされた4000本の光ファイバーによってたくさんの天体の分光が可能。

★02 FAST

中国南西部に建設中の電波望遠鏡。自然の窪地を利用して、アレシポ天文台のような固定球面を作る。

★03 Change-I, Change- II

中国の一連の月探査計画。Change- IIIの計画もあり、月周回、月面着陸、サンプルリターンを目指している。



写真4 ノベルティのボールペンを入れる箱作り。1000箱作りました。副台長夫人、国際連携室長夫人他、IAUに参加したプロジェクトの広報担当者にもご協力いただきました。ノベルティのセットはご覧の通り。パンフレットフォルダーも展示用パネルと同じデザインで統一しました。

働いておられる Shuhua Ye 教授の隣に座る機会がありました(写真7)。中国では女性天文学者の割合は日本と比べると高いのです。IAU メンバーの国別統計 (<http://www.iau.org/administration/membership/individual/distribution/#table1>) では、IAU 加盟国中で日本の女性メンバーの割合は60位、日本より下には100%男性会員の国しかない状況になっています。女性メンバーの割合は、2003年の3.2%から2012年には5.8%には上がっていますが、世界全体の割合(16%)からすると全く低いままで、女性研究者が研究を続けにくい様子が現れていると思います。

30日の閉幕式では、元国立天文台長の海



写真5 七夕飾り作成中(上、中)。入れ替わり立ち替わり飾りに巻き込まれた人々。飾り付け終わった七夕飾り(下)。

部宣男先生がIAU会長に選出されました。国立天文台三鷹の中央棟北108号室がIAU会長のオフィスで、隣の109号室にはIAUの広報普及室が置かれ、Sarah Reedさんが広報普



写真6 ALMAの平松さん(左)とひのでの殿岡さん(右)。心強い助っ人です。



写真7 "Women in Astronomy"でのShuhua Ye教授。教授の向こうで講演を聴いているのが筆者(ぼーっとしているのではありません)。画像:IAU/CNCC



北京の夕日。曇っているわけではないのにスモッグのため太陽が遠い。IAU 総会参加者でも大気汚染のためのこの痛みを訴える人がいました。筆者もその一人です。

及員として赴任されています。今後IAUとの関係がさらに深まりそうです。

元国立天文台台長 海部宣男氏が国際天文学連合の会長に就任

2012年8月30日に北京で開催された国際天文学連合(IAU)総会で、元国立天文台台長の海部宣男(かいふのりお)さんが新会長に就任しました。IAU会長を務めるのは、日本人としては古在由秀(こざいよしひで)さん(元国立天文台台長)に続いて2人目です。

海部さんは、就任決定後のIAU総会デイリーニュース紙「INQUIRIES OF HEAVEN」によるインタビューでIAU活動の最優先課題について次のように語っています。「IAUの目的は、あらゆる方面で天文学を発展させ、広めることです。具体的には、天文学の研究も教育も、アウトリーチも世界中で広げることが優先事項と考えています。より多くの国が最先端の研究成果に触れることができるようになってきてはいます。しかし、残念ながら、こんなに素晴らしい天文学の成果を発展

途上国にいる多くの人々と共有できていません。『国際天文学連合10年戦略:発展途上国のための天文学』は、2009年の第27回IAU総会で採択され、その後の3年間で基盤が作られました。この戦略をさらに推進し、根付かせるために今後3年間は重要です」。

海部さんは、長年にわたってアジアでの共同開発研究を進めてきました。インタビューでは、アジアでの共同プロジェクトの展望についても語っています。

「特にこのグローバル時代では、地域間協力は“キーワード”です。私たちは1990年に東アジアでの天文学共同開発研究を始めました。これまでも様々な研究会や共同開発研究を成功させています。2005年には東アジア各地域を代表する中核天文台である、中国科学院国家天文台(中国)、自然科学研究

機構国立天文台(日本)、韓国天文学宇宙科学研究所(韓国)、台湾中央研究院天文及天体物理研究所(台湾)の4機関によって東アジア中核天文台連合(East Asia Core Observatories Association: EACOA)が発足しました。そして、各機関の長が定期的に集まって若手天文学者の交流や国際大型プロジェクトについて意見を交わしています。このような活動がさらに発展し、アジアの天文学をさらに推進したいと考えています」。

海部さんの任期は、2012年から2015年までの3年間です。



「野辺山特別公開2012」 報告

西岡真木子（野辺山宇宙電波観測所）



今年の野辺山特別公開のポスター：副題は「宇宙電波観測所30周年、電波ヘリオグラフ20周年」。ポスターには現在の風景写真と建設当時の写真を織り交ぜました。当日は、45m電波望遠鏡の建設の様子がわかるパネルや年代物のポスターなどを展示しました。

去る8月25日（土）に、野辺山地区の特別公開が行われました。晴天に恵まれ3308人の方々が訪れました。これは、近年3年間の特別公開で一番多い来場者数です。気持ちのよい晴天に加え、猛暑の夏に野辺山高原という地の利、夏休み、加えて今年の天文ブームも影響しているのでしょうか。さまざまな条件がそろった結果だと思います。これだけ沢山の来場者を限られた数のスタッフで対応し無事に終えることができました。写真とともに今年の野辺山特別公開の様子をご報告します。



行列：開場時間前から観測所入り口には長蛇の列が！この時点で今年は例年より人が多くなるのでは？と、スタッフ側はそわそわとし始める。人が多いと行列ができてしまうのが困りもので、特別講演会の整理券を手にするために行列。スタンプラリーのスタンプを押すのに行列。行列にストレスを感じる方も多くいらっしゃるはずなのでスタッフは緊張感をもって案内や人員整理等にあたりました。また、この予想を上回る来場者数のため、配布物が早い時間になくなってしまふパートが多くありました。



特別講演会・ミニ講演会：毎年これを楽しみに訪れる方も多いです。特別講演会では、川邊良平教授が「巨大電波望遠鏡で挑む暗黒宇宙の謎」というタイトルで講演。今年はより多くの方に聞いていただこうと同じ内容で2回の講演を企画しましたが、各回とも整理券はあっという間に無くなる盛況ぶりです。2回でもまだ足りない様子でした。



観測デモ：45m電波望遠鏡が動く姿を観測室の窓越しに目の当たりにし、天文学者が普段どんなものを見ているのか。体験することでたくさんの方が伝わったのではないのでしょうか。



折り紙教室：子供達と一っしょに夢中になる親御さんの姿も。



VLBIコーナー：ブラックホール模型に吸い込まれる子供が続出。



45mパネルにタッチ！：鏡面パネルにタッチしているところを記念撮影。



太陽電波：検波器工作の予約はあっという間に定員数に。ミニ講演会では、柴崎清登教授による「野辺山電波ヘリオグラフ観測20年～見えてきた太陽活動の低下～」という講演が行われました。



アルマ・アステ：ジオラマ、ポスターや映像でアンデスから見上げる宇宙を紹介。ミニ講演会も好評でした。



最後に、この写真を見て野辺山特別公開の醍醐味はこれかもしれないと思いました。下界での夏の暑さを忘れ電波望遠鏡を眺めながら本陰でひと休み。

「岡山天体物理観測所・岡山天文博物館 特別公開2012」報告

戸田博之（岡山天体物理観測所）

去る8月25日（土）、岡山天体物理観測所では岡山天文博物館（浅口市）と共催で特別公開を開催しました。暑い中607人のみなさんに訪れていただき、楽しい1日を過ごして頂けただけだと思います。写真で紹介した他にも、プラネタリウム放映、太陽観察、天文クイズラリーなど、子どもから大人まで楽しめるイベントを開催しました。



188cm 望遠鏡を仰ぎ見て、撮影。望遠鏡が大きすぎて構図になかなか納まりません。困っている人が多いんですよ。



熱心なお客さんとの会話がすすんでいます。



今年も大好評、188cm 反射鏡見学。ドーム回転部に乗れることが好評？



188cm 望遠鏡ドーム前から91cm 望遠鏡ドームを望む。瀬戸内海の島々から遠くは四国の山々が望めるこの景色も岡山観測所の名物です。



188cm 望遠鏡ドーム内での特別講演会。佐藤文衛・東京工業大学大学院准教授（左）による「第二の地球はあるか―太陽系外惑星探し―」は大盛況。講演前に地元浅口市・栗山市長からご挨拶をいただきました（右）。特別講演は天文情報センター 長山さんの協力によりインターネット中継され、現在録画をご覧ください。http://www.ustream.tv/channel/oao-openday-2012

研究トピックス 特別講演会でも紹介された岡山天体物理観測所の観測成果のひとつをご紹介します。

巨星を回る新たな惑星系の発見 —— 佐藤文衛（東京工業大学大学院）

東工大を中心とする研究グループは、188cm 望遠鏡と高分散分光器HIDESを用いた観測により、新たに巨星を回る惑星系と褐色矮星系を合わせて7つ発見しました。この中で特に注目すべきは、かんむり座 α 星系（ α CrB）、おおぐま座 α 星系（ α UMa）、へびつかい座 ν 星系（ ν Oph）です。

かんむり座 α 星の周りで見つかった惑星は木星の約1.5倍の質量をもち、周期約188日で公転しています。これは、半径が太陽の10倍を超える巨星の周りで見つかった最も軽い惑星の一つです。おおぐま座 α 星は太陽の3.1倍の質量をもつ巨星

で、その周りを木星の約3倍の質量をもつ惑星が周期約1630日で公転しています。太陽の3倍以上の質量をもつ恒星に惑星が見つかったのは今回が初めてです。へびつかい座 ν 星の周りには、2つの褐色矮星が見つかりました。内側を周回する褐色矮星の質量は木星の約24倍、公転周期は約530日、外側の褐色矮星の質量は木星の約27倍、公転周期は約3190日で、公転周期がちょうど整数比（約6対1）に近くなっています。これは、2つの褐色矮星が平均運動共鳴の状態にある可能性を示唆しており、褐色矮星の形成・進化の過程を知る大きな手がかりとなります。



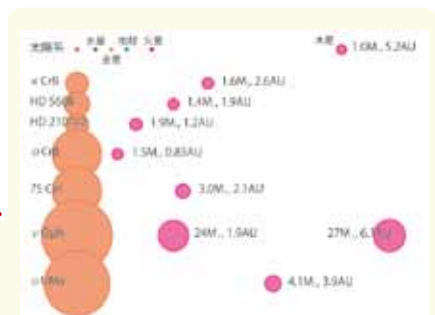
天文なんでも相談コーナーは、光赤外研究部よりの応援の八木さん、日下部さんに担当していただきました。受付では、水沢観測所の及川さん、菊池さん、佐々木さんに、50cm 望遠鏡公開には東京工業大学の青木さん、石川さんにお手伝いいただきました。みなさん、ご協力ありがとうございました。



子どもたちに大好評！ 天体・星座ビンゴゲーム（岡山天文博物館）。



アストロプロジェクトを作ってみよう！ 映しだされる絵を自分でフィルムに塗って作ります。大人も夢中です（岡山天文博物館）。



今回発見された巨星周りの惑星系の模式図。左端は中心星の名前。惑星の横の数字は惑星の質量（木星質量単位）と軌道長半径（天文単位）。中心星の大きさは半径に比例させて、惑星の大きさは質量の3分の1乗に比例させて描いてある（恒星と惑星の大きさの比は正しくない）。

今回の発見により、本研究グループがこれまで発見した巨星を回る惑星系の数は合計23個になりました。これは、現在知られている巨星を回る惑星系の約半数を占めています。今後も着実に観測を続けることによってさらに多くの系外惑星系が発見され、惑星の形成と進化に対する理解が一層進むことが期待されます。

「2012年度岡山（光赤外）ユーザーズミーティング」報告

福井暁彦（岡山天体物理観測所）



ユーザーズミーティングのようす（三鷹キャンパス大セミナー室）。

2012年8月7日～8日にかけて、2012年度の「岡山（光赤外）ユーザーズミーティング」が三鷹キャンパス大セミナー室において開催されました。このミーティングは毎年夏頃に開催されており、岡山観測所のユーザーズミーティングに加えて、国内の他の光赤外観測施設のユーザーズミーティングの役割を兼ねています。ミーティングの参加者数は、事前申し込みをされた方47名に加え、飛び入りの参加者も24名おられました。ミーティングでは、岡山観測所や他の光赤外観測施設の現状報告をはじめ、将来計画やサイエンス結果の発表など、多岐に渡る講演が行なわれました。また、岡山観測所をはじめとした光赤外観測施設の将来像について活発な議論も交わされました。

初日にはまず岡山観測所の現状報告のセッションがあり、188cm望遠鏡の共同利用主力装置であるHIDES（★1）やISLE（★2）の運用状況の報告に加え、HBS（★3）のデコミッションの提案・承認が行なわれました。また、188cm望遠鏡の共同利用におけるプロジェクト枠の夜数の上限について議論がなされました。現在の上限は1期（半年）あたり40夜となっており、いま1つのプロジェクト観測が走っています。しかし採択件数は2件まで可能となっており、もし2件が採択された場合は1件あたりの割当夜数が20夜程度となってしまうため、プロジェクト観測の「うまみ」が減ってしまいます。これまでに2件が同時期に採択された例はありませんが、ユーザーからの要望により、上限夜数の見直しに迫られていました。観測所としても、インパクトのあるサイエンスの成果を出して行くためにプロジェクト枠を増やしたいところですが、プロジェクト観測の夜

数を増やすとその分一般枠が減ってしまうため、採択される課題のパラエティが減ってしまいます。観測所としては成果を上げることもユーザーの裾野を広げることも両方重要ですので、なかなか悩ましい問題ですが、結局、プロジェクト観測の夜数を1期60夜程度に増やす事も視野に入れ、当座はプログラム小委員会においてケースバイケースで判断して行く事になりました。しかし、このような議論が交わされること自体は、建設から52年経て今では中口径となった望遠鏡が、今なお世界最先端で活躍し、高い人気を保っている証拠と言えると思います。

また、午後には188cm望遠鏡の改修計画に関するセッションがありました。老齢の188cm望遠鏡は、現在多くの成果を出しつつも、駆動性能があまり高くないために観測効率や精度が制限されていました。そこで、今後より多くの成果を上げるために、188cm望遠鏡の大改修を行い、きびきびと動く望遠鏡に生まれ変わらせる計画が進行しています。今回のミーティングでは、この改修計画の進行状況の報告に加え、改修に伴う共同利用の停止に関わる議論がなされました。改修工事は現在2013年1月から3か月程度の予定ですが、改修後の再立ち上げ作業に不確定性が残るため、共同利用を停止する期間については観測所側に一任するという事で承認が得られました。また、改修後に追加して欲しい新機能などについて、ユーザーからの意見収集がなされました。

そのあとサイエンスの講演として、近年割当夜数が急増している、ISLEを用いたトランジット惑星観測の講演が3件行なわれました。また2日目の午前中にもサイエンス講演があり、HIDESを用いた系外惑星探索や、突発天体観測についてなど計7件の講演がありました。

2日目の午後には京大岡山3.8m新技術望遠鏡計画（★4）のセッションがあり、3.8m望遠鏡の開発状況に関する6件の講演と、同望遠鏡の将来の運営方針などについての議論が行なわれました。3.8m望遠鏡の使用時間の配分は現在、半分を京都大学が戦略枠として使用し、

残り半分を他大学の持込装置による観測や共同利用観測に割り当てられる予定になっています。しかし、共同利用で使用されるような汎用性の高い装置の検討はまだあまり進んでいないため、どのような装置があれば良いか、ユーザーからの意見収集がなされました。

その後各光赤外観測施設の運用状況の報告やSMOKAの現状報告、UH88の日本時間のTAC報告などが行なわれました。そして最後に総合討論として、3.8m望遠鏡が完成した後の188cm望遠鏡の運営に関して議論が行なわれました。将来的に国立天文台が188cm望遠鏡の運営を打ち切る可能性もあるなか、3.8m望遠鏡は188cm望遠鏡と異なり共同利用の枠や使用出来る装置が限られているため、188cm望遠鏡の共同利用もぜひ存続して欲しいとの意見がありました。また、そのような188cm望遠鏡の共同利用の必要性をユーザーがもっと発信していくべきとの意見も聞かれました。

★01 HIDES

188cm望遠鏡のクーデ焦点に置かれた可視の高分散分光器。機械的スリットを使用する従来通りのモードHIDES-Slitと、カセグレン焦点から光ファイバー経由でHIDESに光を入射させる高効率モードのHIDES-Fiberがある。

★02 ISLE

近赤外撮像分光装置。1024×1024ピクセルの赤外検出器を有し、視野4.4分角の撮像モードと、低・中分散ロングスリット分光モードを持つ。高い結像性能(FWHM=0.75秒角)や低い読み出しノイズ(3-9電子/ピクセル)が特徴。

★03 HBS

可視の偏光分光および分光測光が行なえるPI装置。1997年に堂平観測所にて共同利用が開始され、2000年に岡山天体物理観測所に移される。2003年より188cm望遠鏡にて運用開始。HBSはこれまでに13編の査読論文や5編の博士論文を出版するなど多くの成果を出してきたが、最近ではユーザーが減り、ここ3期に渡ってHBSを使用した共同利用の採択課題はなかった。

★04 京大岡山3.8m新技術望遠鏡計画

岡山観測所に設置予定の、京都大学・名古屋大学・国立天文台・ナノオプトニクスエナジー社の連携による口径3.8mの望遠鏡の開発計画。超精密研削による主鏡の製作や18枚からなる分割鏡の制御、軽量架台など、多くの新技術が取り入れられている。現在2015年ファーストライトを目標に製作が進められている。

「岡山天体物理観測所・蒸着作業」報告

戸田博之（岡山天体物理観測所）

「岡山の梅雨の風物詩」とテレビニュースや新聞で紹介されるようになった岡山天体物理観測所の反射鏡の蒸着（再メッキ）作業を今年も6月18日から27日にかけて行いました。岡山188 cm反射鏡の蒸着作業は、一部を報道向けに公開しています。この作業への関心は非常に高く、テレビ局は岡山

所在の全6社、ケーブルテレビ局はエリアの全3社、新聞5社が訪れました。

今年の蒸着作業は岡山188 cm反射鏡の他に、東京大学天文学教育研究センター木曾観測所 150 cm反射鏡、広島大学東広島天文台 150 cm反射鏡、東京大学宇宙線研究所分割鏡 11 枚も受け入れ、大小14

枚もの反射鏡の蒸着作業を行いました。

★今年から蒸着作業の責任者が沖田喜一さんから坂本彰弘さんに引き継がれました。この様子をNHK岡山では「天体観測を支える技術伝承」というタイトルでまとめ、全国向けにも放送されました。

岡山天体物理観測所 188 cm 反射鏡



望遠鏡から取り外された 188 cm 反射鏡は、古いアルミニウム膜を水酸化ナトリウム溶液で溶かし、純水で洗い流します。写真は、水洗後、炭酸水素ナトリウムを撒いて手で磨いているところです。この部分の作業がテレビ、新聞で紹介されます。



古いアルミニウム膜が取り除かれた 188 cm 反射鏡。材質はパイレックス。この後、真空蒸着装置内で新しいアルミニウムを蒸着させます。確認は翌朝。



蒸着無事完了。ピカピカの反射鏡は、その日のうちに望遠鏡に取り付けられ光学部・機械部の調整の後、7月24日より共同利用観測に復帰しました。

東京大学天文学教育研究センター木曾観測所 105 cm シュミット望遠鏡の 150 cm 反射鏡※



作業は、188 cm 反射鏡とほぼ同じ工程で行います。



古いアルミニウム膜が取り除かれた 150 cm 反射鏡。材質はセルビット。



木曾シュミット望遠鏡 150 cm 反射鏡アルミニウム蒸着完了。

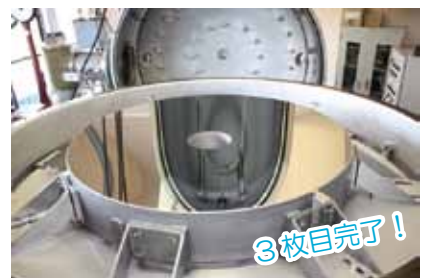
広島大学宇宙科学センター附属東広島天文台かなた望遠鏡 150 cm 反射鏡



作業は、188 cm 反射鏡とほぼ同じ工程で行います。



古いアルミニウム膜が取り除かれた 150 cm 反射鏡。素材は ULE（超低膨張）ガラス。



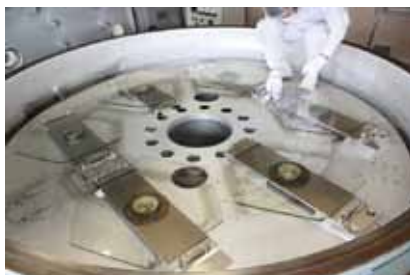
かなた望遠鏡 150 cm 反射鏡アルミニウム蒸着完了。

東京大学宇宙線研究所大気チェレンコフ望遠鏡分割鏡

18 枚の分割鏡の内、今回は 11 枚を蒸着します。



対角 70 cm の六角鏡を 6 枚と 5 枚、2 回に分けて作業をします。一人が 1 枚の鏡を担当します。



真空蒸着装置に納められた 6 枚の六角鏡。材質はテンボックス。



アルミニウム蒸着完了。続けて残り 5 枚の六角鏡の蒸着作業へ、翌日蒸着完了。

※木曾観測所シュミット望遠鏡は直径 105 cm の補正板と直径 150 cm の球面鏡を用いています。有効口径は補正板の直径を表しています。



Bienvenido a ALMA!

人類が初めて
目にするデータが創
出される瞬間はワクワク
します

チリ観測所
永井 洋

20 ALMAによる偏光観測

アルマ望遠鏡

検索



リチャード・ヒルズ氏とのAOSでのひとこま。

●ALMA 第3の目

いわずもがなALMAは電波望遠鏡です。つまり宇宙からやってくる電波を検出する望遠鏡です。もっと正確に言うと電波の「強さ」と「色」を識別することができます。これに加え、ALMAは「偏光（または偏波）」という電波の偏りを検出する機能を持っています。「強さ」、「色」、「偏光」の3つの目があるのです。すでにALMAは初期科学運用をスタートさせていますが、実は第3の目である偏光観測はまだ公開にいたっていません。偏光観測を軌道に乗せるのが私の任務です。

天体から放射される電波の偏光の向きは、天体の磁場構造と関係しています。つまり、偏光観測によって、天体の磁場構造を探ることができるのです。宇宙の天体現象のほとんどは磁場なしでは語れません。星ができる現場、恒星の活動現象、銀河の形成、超新星やジェットといった爆発・噴出現象などなど、全ての天体現象には磁場が重要な役割を果たしています。したがって、偏光観測は大変重要な観測機能です。ALMAはサブミリ波帯で本格的な偏光観測を可能とする初めての望遠鏡なので、世界中から大きな期待が寄せられています。

●科学評価活動の現場

第11回、第12回で科学評価活動について紹介しましたが、偏光観測の科学評価活動はやや特殊です。年に数回、偏光データを集中的に取得する特別なキャンペーンを実施します。私とアメリカのチームが中心となって作る「偏光観測チーム」がキャンペーンに参加し、現地のスタッフと協力して評価活動を行います。2012年秋からは中西康一郎助教が現地の偏光観測担当者になりました。キャンペーン期間中はOSFに滞在して、偏光観測データの較正方法・観測計画の立案、データ解析の全てを3、4人

のメンバーで行います。

科学評価活動の現場は大変刺激的です。プロジェクトサイエンティストのリチャード・ヒルズ氏は現場のマネージャーとしての確かな指示を出すだけでなく、自らが様々なアイデアを考案してきます。年齢を感じさせないバイタリティに、こちらも学ぶことが多いです。OSFでの業務は過酷で、かなり疲弊しますが、リチャードを見ていると弱音を吐いてはいられません。リチャード自らがAOSに行き、楽しそうに新しい装置を取り付けてくることがあります。OSFに戻ってくると、「さあ、予想した結果が見られるか観測してみよう」などといって、またまた楽しそうにモニター画面を眺めます。アメリカメンバーの中には、御歳70をこえる（推定）エド・フォマロンも参加しています。VLA、VLBAを建設当初から支え、日本の野辺山やVSOP計画にも協力した電波天文の生き字引のような存在です。観測データを自らが解析し、問題点を的確に見抜きます。教科書に名前が載るような重鎮たちと一緒に仕事ができるのは、ALMAの醍醐味の一つと言えます。

●チリでの娯楽

現場での作業は刺激的と書きましたが、楽しいことばかりではありません。言葉の壁、文化の違いなど、世界中の人たちと入り乱れて仕事をしていると気疲れもします。OSFにいる間は娯楽がほとんどないので、ストレスもたまります。OSFでのシフトを終えてサンチャゴに戻ると、まずは美味しいワインにありつきたくります（ちなみにOSF滞在中は飲酒禁止です）。ちょっと脱線しますが、私は三鷹に本拠地があり、チリは出張ベースでの滞在です。現地赴任している方々に比べたら楽なほうかもしれませんが、そんな私でもOSFのシフトを終えると精魂付き果てます。赴任している方々はこれが頻繁にあるかと思うと頭が下がります。話を戻すと、チリは言わずと知れた「安うまワイン」（安くても美味しいワイン）の産地です。500円も出せば、なかなかのワインが飲めます。OSFシフト後の休日はワインでストレス発散です。カルメネーレというブドウはほぼチリでしか作られていない品種で、チリに行った時に飲む赤ワイン定番です。白ワインもなかなか。南米で

よく食べられているセビーチェという魚介のマリネをつまみながらチリのソービヨン・ブランを飲むのもグッドです。



サンチャゴのレストランでの食事の写真。手前はマチャ貝という日本では見ない貝、奥がセビーチェです。チリの白ワインとの相性抜群です。

●世界で初めての……

ワインの話はこれくらいにして……。天体からやってくる電波が偏光している割合は一般的に非常に小さく、わずかな偏光を検出するためには高い精度で観測データを較正しなければなりません。較正手法にはまだまだ研究要素が多く、評価活動で検証しなければいけない項目は多くあります。さらにALMAが要求する精度は極めて高く、それをどのようにして達成するかは頭を悩ませます。しかし、徐々にではありますが、天体の偏光イメージを描き出すことができるようになってきています。ALMAが観測する波長帯での偏光データは、これまでほとんど観測例がないため、まさに世界で初めてのデータなのです。自らの解析によってALMAの偏光イメージを手にしたときには感動しました。この感動をユーザーのみなさんにも体感していただけるよう、引き続き評価活動を頑張っていきます。ALMAの偏光観測に乞う期待！



ACAを使った偏光観測で、クエーサーの偏光イメージを取得したときの様子。徹夜の作業でヘトヘトでしたが、世界初のイメージに疲れが吹き飛びます。

●研究教育職員



佐々木宏彰 (ささき ひろあき)

所属：野辺山宇宙電波観測所

出身地：長野県

8月1日付で野辺山宇宙電波観測所会計係長として着任いたしました佐々木です。前任地は信州大学で、主に物品や旅費、謝金等の業務を担当してまいりました。天文に関わる仕事は初めてですが、ここで行われている研究活動が円滑に進むよう、微力ではありますがお力になれるよう頑張りたいと思います。また、信州大学からの人事交流で他機関へ出るのは、国立信州高遠少年自然の家（現青少年自然の家）以来で、そちらも冬は寒いところでした。野辺山はさらに寒いと聞いていますが、そんな状況も堪能しつつ、頑張りたいと思いますので、よろしくお願いいたします。

人事異動

●技術職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成24年8月1日	清水上誠	採用	電波研究部（水沢 VLBI 観測所）技術員	国立天文台特定技術職員（水沢 VLBI 観測所）

●事務職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
平成24年7月31日	小林考行	辞職	信州大学財務部経理課調達主査（調達管理グループ）	野辺山宇宙電波観測所会計係長
平成24年8月1日	佐々木宏彰	採用	野辺山宇宙電波観測所会計係長	信州大学教育学部主任
平成24年8月1日	山浦真理	昇任	事務部総務課研究支援係長	事務部総務課研究支援係主任
平成24年8月1日	佐藤陽子	昇任	ハワイ観測所事務部庶務係長	ハワイ観測所事務部庶務係主任
平成24年8月1日	塚野智美	昇任	チリ観測所事務部事務係長	事務部経理課調達係主任
平成24年8月1日	山本真一	昇任	チリ観測所事務部事務係主任	チリ観測所事務部
平成24年8月1日	内藤明彦	併任命・兼務免	事務部総務課長補佐（併任）	事務部総務課研究支援係長（兼務免）
平成24年8月1日	小林秀樹	兼務免		ハワイ観測所事務部庶務係長
平成24年8月1日	大西智之	併任命	事務部経理課調達係長	
平成24年8月1日	古川慎一郎	配置換	事務部総務課人事係	事務部財務課司計係
平成24年8月1日	川島良太	配置換	事務部総務課職員係	事務部総務課研究支援係
平成24年8月1日	平松直也	配置換	事務部財務課司計係	事務部経理課経理係
平成24年8月1日	千葉聡子	配置換	事務部経理課経理係	事務部総務課人事係
平成24年8月1日	大久保和彦	配置換	事務部経理課調達係	事務部施設課総務係
平成24年8月1日	中川由恵	配置換	事務部施設課総務係	事務部総務課職員係

編集後記

来春に向けてヒアシンスの球根を植えました。ちょっとした先行投資、開花が楽しみです……。(O)

主にチリ出張向けにミニ赤道儀を購入。30秒の固定撮影で笑っちゃうほど天の川がきれいに撮れるのが現地のすごいところだが、せっかくなのでもっとしっかり撮ってみたいとなった。(h)

共同研究のため英国のケンブリッジへ。緑が多く落ち着いた雰囲気のある小さな大学街です。惑星の環の起源と進化について議論しています。(e)

遅めの夏休みを9月にとり飛騨高山に行ってきました。来年、国際会議が開催されるので、その下見ということで。子どもの頃に行って以来20年ぶりでしたが、たくさんの観光客でにぎわっていてびっくりでした。(K)

行楽地で食べるものは、自分が食べたいものを食べるのが吉。食感と味が自分に合った食べ物を見つけるには、自分で探すしかないですね。味覚は保守的であると常々思われます。(J)

しばらく使っていなかったRAIDを処分することに。中を開けてみると120GBのハードディスクが8列。当時は無限とされていた容量ですが、最近ではディスク1つでまかなえる容量です。技術の進歩と時の流れ、自分の物持ちのよさ（捨てられない優柔不断さ？）を実感しました。(κ)

台長が替わったとたんに、三鷹の公開日は2日間晴天に恵まれるとは。。。(W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS

No.230 2012.09

ISSN 0915-8863

© 2012 NAOJ

(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

発行日／2012年9月1日

発行／大学共同利用機関法人 自然科学研究機構

国立天文台ニュース編集委員会

〒181-8588 東京都三鷹市大沢 2-21-1

TEL 0422-34-3958

FAX 0422-34-3952

国立天文台ニュース編集委員会

●編集委員：渡部潤一（委員長・副台長）／小宮山 裕（ハワイ観測所）／寺家孝明（水沢 VLBI 観測所）／勝川行雄（ひので科学プロジェクト）／平松正顕（チリ観測所）／小久保英一郎（理論研究部）／岡田則夫（先端技術センター）●編集：天文情報センター出版室（高田裕行／福島英雄／岩城邦典）●デザイン：久保麻紀（天文情報センター）

★国立天文台ニュースに関するお問い合わせは、上記の電話あるいはFAXでお願いいたします。
なお、国立天文台ニュースは、http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent_issue.htmlでもご覧いただけます。

10月号は「日本の暦」の歴史を紐解きます。話題の映画「天地明察」の主人公・安井算哲（淡川春海）は、初代天文方で、国立天文台のルーツのひとつ。図書室所蔵の貴重古書の紹介もお楽しみに。

天の川

