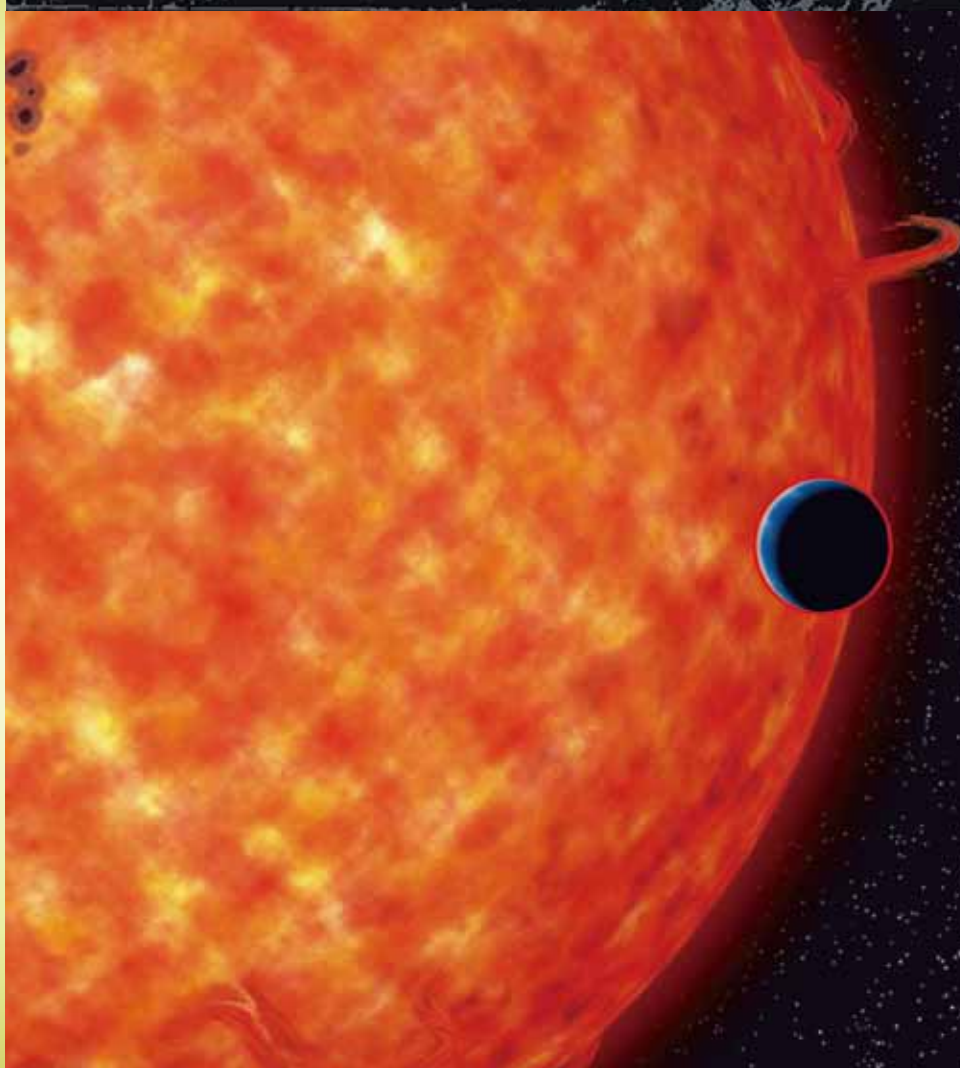


# 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2013年10月1日 No.243

## 晴天のスーパーアース？



- チリ科学技術研究委員会 (CONICYT) の三鷹訪問
- TMT主鏡の製作開始～最初の分割鏡ガラス材が完成
- 5年目を迎えた琉球大学との連携事業
- ★ 2013 SUMMER NAOJ特別公開・イベント報告
  - 「岡山天体物理観測所・岡山天文博物館 特別公開2013」報告／「野辺山特別公開2013」報告／「いわて銀河フェスタ2013(水沢地区特別公開)」報告／ドキュメント 2013年 VERA入来局施設公開「八重山高原星物語」／「第7回Z星研究調査隊」報告／2013年「美ら星研究体験隊」報告
- 平成25年度「宇宙の日」作文絵画コンテスト表彰式報告
- アイソン彗星を見つけようキャンペーンのおしらせ

# 10

2013

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03

## 研究トピックス

晴天のスーパーアース？

— 低質量の太陽系外惑星 GJ3470b の大気を初めて観測 —

—— 福井暁彦 (岡山天体物理観測所)、成田憲保 (太陽系外惑星探査プロジェクト室)

06

## おしらせ

- チリ科学技術研究委員会 (CONICYT) の三鷹訪問
- TMT 主鏡の製作開始～最初の分割鏡ガラス材が完成
- 5年目を迎えた琉球大学との連携事業

## ★2013 SUMMER NAOJ 特別公開・イベント報告

- ★「岡山天体物理観測所・岡山天文博物館 特別公開2013」報告
- ★「野辺山特別公開2013」報告
- ★「いわて銀河フェスタ2013 (水沢地区特別公開)」報告
- ★ドキュメント 2013年 VERA 入来局施設公開「八重山高原星物語」
- ★「第7回Z星研究調査隊」報告
- ★ 2013年「美ら星研究体験隊」報告

- 平成25年度「宇宙の日」作文絵画コンテスト表彰式報告
- アイソン彗星を見つけようキャンペーンのおしらせ

15

## 人事異動

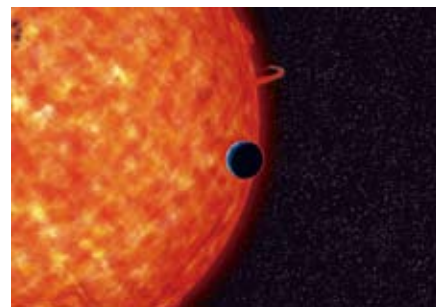
- 編集後記
- 次号予告

16

## シリーズ 国立天文台アーカイブ・カタログ19

写真天頂筒とダンジョンアストロラープ

—— 亀谷 收 (水沢VLBI観測所)



表紙画像

かに座にあるトランジット・スーパーアース GJ3470b の想像図。

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)

「明治十五年九月二十七日 彗星錦絵」(国立天文台図書室所蔵)。大彗星になることが期待されているアイソン彗星の観測キャンペーンの記事は15ページへ。

## 国立天文台カレンダー

2013年9月

- 13日(金) 幹事会議/4次元シアター公開/観望会
- 26日(木) 安全衛生委員会
- 27日(金) 幹事会議/電波専門委員会
- 28日(土) 4次元シアター公開/観望会

2013年10月

- 1日(火) 運営会議
- 10日(木) 先端技術専門委員会
- 11日(金) 4次元シアター公開/観望会
- 15日(火) 幹事会議
- 18日(金) 三鷹・星と宇宙の日(プレ開催)
- 19日(土) 三鷹・星と宇宙の日
- 24日(木) 安全衛生委員会
- 26日(土) 4次元シアター公開/観望会
- 29日(火) 幹事会議/OB・OG会

2013年11月

- 5日(火) 太陽天体プラズマ専門委員会
- 8日(金) 4次元シアター公開/観望会
- 19日(火) 幹事会議
- 23日(土) 4次元シアター公開/観望会
- 27日(水)~29日(金) プロジェクトウィーク
- 28日(木) 安全衛生委員会
- 29日(金) 防災訓練

# 晴天のスーパーアース？

— 低質量の太陽系外惑星 GJ3470b の大気を初めて観測 —



福井暁彦  
(岡山天体物理観測所)

成田憲保  
(太陽系外惑星探査プロジェクト室)

## スーパーアースの大気研究の幕開け

今年8月、これまで数々の新しい系外惑星を発見してきたNASAのケプラー宇宙望遠鏡(★1)が、故障により完全復旧を断念するという残念なニュースが流れました。ケプラー望遠鏡はこれまで、多数の恒星の明るさを高精度にモニターし、惑星が恒星の手前を通過(トランジット)する際の微小な減光を探索してきました。そのケプラー望遠鏡の最大の成果の一つは、「スーパーアース(★2)」と呼ばれる地球の数倍程度の大きさの惑星が宇宙には非常に豊富に存在していると明らかにしたことです。しかも、ケプラー望遠鏡が見つけたスーパーアースの大半は公転周期が数日から数十日程度と非常に短周期であり、そのような惑星は我々の太陽系には存在していません。一体なぜ短周期スーパーアースは太陽系に形成されなかったのでしょうか？ また、太陽系外に普遍的に存在するスーパーアースは一体どのように形成されたのでしょうか？

現在考えられているスーパーアースの形成シナリオとしては、もともと主星から遠方の、惑星の材料が豊富な領域で誕生し、そのあと主星の近傍に移動してきたというモデルや、主星の近傍で微惑星同士が衝突合体して大きくなり、周囲から適量のガスを集めてスーパーアースになったというモデルなどが提案されています。しかし、どのモデルが正しいかということはまだ良く分かっていません。そしてそれを観測的に明らかにするためには、惑星の大気組成の調査が重要な鍵を握っています。大気の主成分は何か、また大気中にどのような物質が含まれているかを調べることで、惑星形成の歴史を辿る手がかりが得られるからです。

惑星の大気組成を調べる方法として、トランジット惑星に対する「透過分光法」があります。その原理は以下のとおりです。まず、惑星のトランジットが起こるとき、主星からの光の一部が惑星によって隠され、主星の減光が起こります。このとき、惑星が大気

を持っている場合は、主星からの光の一部が惑星の大気を透過して地球に届きます(図1)。惑星の大気の透過率は大気の組成に応じて波長ごとに異なるため、波長ごとにトランジットの減光率、つまり見かけの惑星の大きさ(半径)がわずかに変化します。そのため、トランジットの減光率(あるいは惑星の見かけの半径)の波長依存性を調べることで、惑星の大気組成を調べることが出来るのです。

しかし、スーパーアースのような小さな惑星の大気を観測することは容易ではありません。ケプラー望遠鏡は高精度にスーパーアースの半径を測定することが出来ますが、ケプラー望遠鏡自身は1つの波長帯でしか観測ができないため、大気の調査は出来ません。またケプラー望遠鏡が見つけた惑星系のほとんどは地球から遠く(約1,000光年以遠)主星が暗いので、それらの惑星に対して既存の望遠鏡を用いた高精度な多波長観測は不可能です。

ところが、もし惑星系が太陽系の近傍にあり(つまり主星が明るく)、なおかつ主星が低質量星(M型星)であれば、地上の望遠鏡でもトランジット・スーパーアースの透過分光観測が可能になります。なぜなら、M型星は太陽型星に比べてサイズが小さく、スーパーアースのような小さな惑星でも相対的に大きなトランジットの減光が起こるからです。

そのような地上からの大気観測が可能なトランジット・スーパーアースは、2009年に初めて発見されました。その名をGJ1214bといい、これまでに我々の研究チームを含

### ★ newscope <用語>

#### ▶ 01 ケプラー宇宙望遠鏡

NASAが2009年に打ち上げたトランジット惑星探索用の宇宙望遠鏡。これまでに地球より小さな惑星を含む約150個の系外惑星と、3500個を超える惑星候補天体を発見しています。ケプラー望遠鏡は順調にいわば2016年まで探索を続ける予定でしたが、望遠鏡の姿勢を高精度に制御するための4つのリアクションホイールのうち2つが相次ぎ故障し、今年5月に観測を停止、同8月に完全復旧を断念しました。ケプラー望遠鏡は今後、残る2つのリアクションホイールを利用して、これまでのトランジット惑星探索とは別のサイエンスに利用される予定です。

### ★ newscope <用語>

#### ▶ 02 スーパーアース

スーパーアースの定義は明確には決まっていますが、質量が地球と海王星(約17倍地球質量)の中間程度の惑星、あるいは半径が地球の1.25~4倍程度の惑星のことを指します。

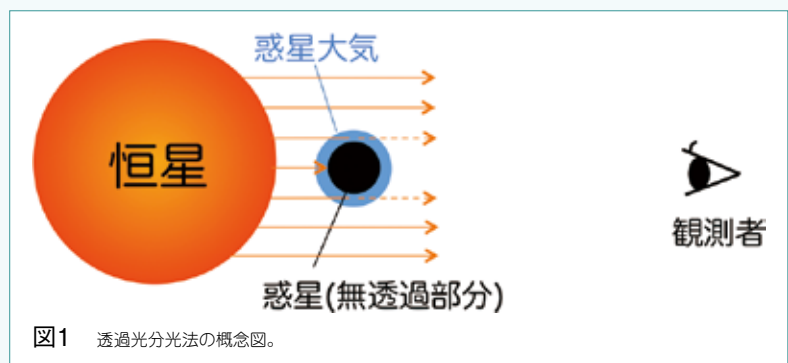


図1 透過分光法の概念図。

めて、世界の多数の研究者らがこの魅惑の惑星の大気を調べてきました。最新の研究では、この惑星は水蒸気を主体とする大気をもつ可能性が高いと考えられています。しかし、そのような大気がスーパーアースに普遍的なものなのかどうかは、他のスーパーアースの大気も調べてみないと分かりません。ところが、GJ1214bの発見以降しばらくは、地上から大気観測が可能なトランジット・スーパーアースは発見されていませんでした。

## 灼熱天王星 GJ3470b

2012年6月に、近傍のM型星を主星にもつトランジット・スーパーアースとして2個目となる、GJ3470b (★3) の発見が報告されました。この惑星は質量が太陽系内の天王星とほぼ同程度 (地球質量の約14倍) であり、かつ主星の近傍を約3.3日の周期で公転しているため、灼熱天王星 (hot Uranus) とも呼ばれています。発見者たちは、平均密度が約  $1\text{g/cm}^3$  (常温常圧下の水と同程度) と低いことから、この惑星は岩石/氷コアのまわりに比較的厚い水素大気の層をもつ構造をしていると予測しました。しかし、彼らはGJ3470bのトランジットを十分に高い精度で観測出来ておらず、惑星の半径や密度の決定精度にまだ改善の余地がありました。

そこで我々は、岡山天体物理観測所 (以下、岡山観測所) の188 cm望遠鏡と近赤外線観測装置 ISLE (図2、★4) を用いてGJ3470bのトランジットを高精度に観測し、まずはこの惑星の半径や密度を詳細に決定しようと考えました。GJ3470bの主星の温度は約3600 Kと低温度であり、可視光よりも近赤外線で見ると明るくなるため、ISLEを用いた近赤外線での観測がとても有利となります。

## チャンスは4回

世界の他の研究チームも同様の観測を狙っている可能性があったので、我々は出来るだけ早く観測を行いたいと思いました。そこで我々はToO観測 (★5) を申請することにしました。しかし、188 cm望遠鏡における2012年内の装置スケジュールは既に決まっています、トランジットが起こるときにちょうどISLEが搭載される予定の夜は、年内に4晩だけでした。また年明けからは望遠鏡の大規模改修が予定されていたので、この4回のチャンスを逃すと次の観測シーズンまで持ち越しになってしまいます。岡山観測所での晴天率はおよそ5割ですが、トランジットの



図2 岡山観測所の188 cm望遠鏡と、カセグレン焦点に付けられた近赤外線観測装置 ISLE。

観測ではトランジットの前後数時間に渡って快晴が続く必要があり、その成功率は経験上25%程度です。つまり、我々は4回中1回成功するかしないかという状況で観測に挑みました。

幸運にも、最初の3回は全て快晴に恵まれました。ところが、発見論文で報告された公転周期の誤差が大きかったため、その周期を元に予測したトランジット時刻よりも実際のトランジットが20分ほど早く起こってしまいました。もともと最初の3回は天体の高度が低い条件でしか観測が出来ないということもあり、結局これらの観測ではトランジット全体をカバーすることが出来ませんでした。トランジット全体をカバー出来なければ、惑星半径などの測定精度が大きく落ちてしまいます。我々は、周期の誤差を加味してもトランジット全てをカバー出来る、残る1回のチャンスに望みを託しました。

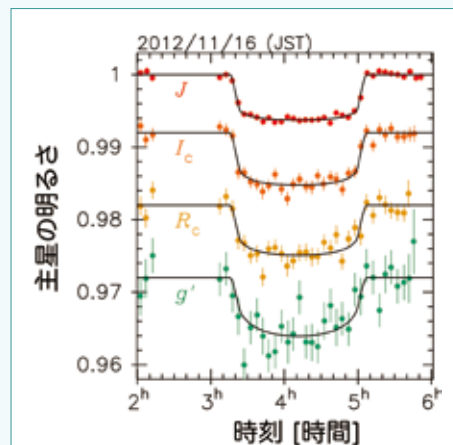


図3 ISLEとMITSuME望遠鏡で同時に観測したGJ3470bの光度曲線。赤の点はISLE/Jバンドのデータを、橙、黄、緑の点はそれぞれMITSuMEの  $I_c$ ,  $R_c$ ,  $g'$  バンドのデータを示す。

### new scope <用語>

#### ▶ 03 GJ3470b

ヨーロッパの研究チームによって、最初主星の視線速度観測により発見され、そのあと測光のフォローアップ観測で惑星がトランジットを起こすことが発見されました (Bonfils et al. 2012)。GJ3470bは質量が地球の約14倍、半径が地球の約4.3倍あり、スーパーアースとしてはやや大きく天王星型惑星に分類されることもあります。本稿ではスーパーアースとして扱っています。

### new scope <用語>

#### ▶ 04 ISLE

188cm望遠鏡カセグレン焦点用の近赤外線撮像分光装置。4.3分角×4.3分角の撮像と、最大波長分解能  $R=3800$  の中分散分光の機能を有します。ISLEはノイズが小さく欠損画素が少ないことが特徴で、これまでのトランジット惑星の観測において、0.1%という非常に高い相対測光精度が達成されています。

### new scope <用語>

#### ▶ 05 ToO 観測

Target of Opportunity観測の略。突発現象の観測など、事前に予定が出来ない緊急性の高い観測を割り込みで観測出来る制度。岡山観測所では、ToO観測の申請があった場合、所長の裁量で観測の可否が決められます。

### new scope <用語>

#### ▶ 06 50 cm MITSuME 望遠鏡

東京工業大学と岡山観測所などにより、ガンマ線バーストの残光を即時観測するために開発された望遠鏡。26分角×26分角のCCDカメラを3台有し、可視3色 ( $g'$ ,  $R_c$ ,  $I_c$  バンド) で同時に撮像することが可能です。

そして4回目の夜。なんとこの夜も晴天に恵まれ、4度目の正直でトランジット全体をカバーすることに成功しました。我々は「晴れの国」とも呼ばれる岡山の気候条件の良さを実感するとともに、我々自身の「引き」の強さにも驚かされました。さらに、我々はこの夜、可視光3色 (g', R<sub>c</sub>, I<sub>c</sub>) で同時に撮像が行える岡山観測所の口径50cm MITSuME 望遠鏡 (★6) でも観測を行っていたので、ISLE での近赤外観測 (Jバンド) と合わせて合計4色で同時にトランジットを観測することが出来ました (図3)。

## 晴天のスーパーアース？

我々は当初、GJ3470bの半径や平均密度などを高精度に求め、惑星の内部組成モデルに制限を与えることを焦点においてデータの解析・論文化を進めていました。しかし、残念ながらこの目的はスピッツァー宇宙望遠鏡で赤外線 (4.5μm帯) の高精度観測を行った海外のチームに先を越されてしまいました。ところが、我々の観測とは異なる波長帯での観測結果が先に出されたことで、我々としてはより面白い議論をすることが可能になりました。Jバンドで測定した惑星の半径 (主星と惑星の半径比として測定) が、可視光と4.5μm帯で測定した半径に比べてやや小さいという結果が得られたのです (図4)。この結果は、惑星が水素主体の晴れた大気を持っていて、さらに大気中に霞 (ヘイズ) が漂っているような大気モデルを考えると自然に説明が出来ます。一方で、もし仮に惑星が厚い雲で覆われた大気をもっているとする、可視から赤外線にかけてどの波長の光もほとんど透過しなくなるので、波長による惑星半径の違いは見られないはず。つまり、今回の観測結果とスピッツァー望遠鏡の観測結果を合わせると、この惑星の大気は少なくとも厚い雲に覆われておらず、晴れた大気をもつ可能性が高いということが分かったのです。

惑星の空が晴れていると、この惑星に対する今後の研究の見通しも明るくなります。大型の望遠鏡を使ってより詳細にこの惑星の大気を調べることで、惑星の雲に邪魔されずに大気中の様々な分子を検出できる可能性があるからです。

## 今後の研究の展望

我々の研究チームでは、今後すばる望遠鏡を用いてより詳細にGJ3470bの大気観測を行う予定にしています。この惑星の大気は理論的

に水素が主成分と考えられていますが、それが本当かどうかを観測的に確かめる必要があります。さらに我々は、大気中に水やメタンなどの分子が含まれるかどうかを調べることで、この惑星の形成起源の謎に迫りたいと考えています。

また、我々は岡山観測所の188cm望遠鏡などを用いて、今後新たに発見されるトランジット・スーパーアースに対しても透過分光観測を進めていく予定です。現在はまだ地上から大気観測が可能なスーパーアースは2個しか見つかっていませんが、今後すばる望遠鏡と赤外ドップラー分光器 (IRD、★7) を用いた惑星探索計画や、次期トランジット惑星探索衛星計画 TESS (★8) などによって、近傍のM型星まわりのトランジット・スーパーアースが続々と発見される見込みです。我々はその時代に備え、可視光から近赤外領域にかけて複数の波長帯 (最大6バンド) で同時に撮像が出来るカメラを開発し、188cm望遠鏡に搭載する計画を現在進めています。このユニークなカメラが完成すれば、非常に効率的にスーパーアースの大気の性質を調べることが可能になります。我々は岡山観測所を拠点としてスーパーアース大気の統計的調査を進めることで、スーパーアースの形成起源の謎を解き明かしたいと考えています。

さらに将来的には、口径30mのTMTを用いて、スーパーアースよりも小さな地球型惑星の大気調査を行いたいと考えています。TMTを用いれば、ハビタブル (生命居住可能) 惑星の大気中に生命の痕跡を探すことも夢ではないかもしれません。

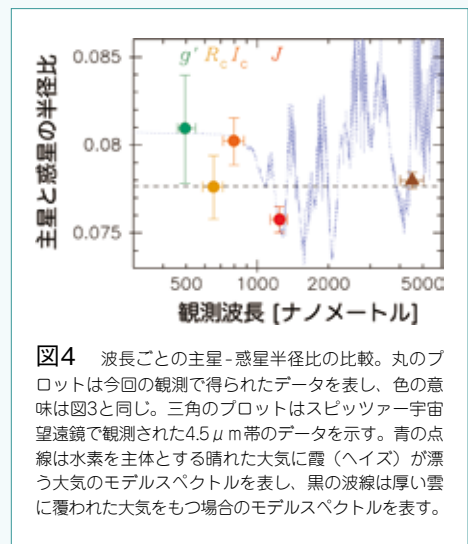


図4 波長ごとの主星-惑星半径比の比較。丸のプロットは今回の観測で得られたデータを表し、色の意味は図3と同じ。三角のプロットはスピッツァー宇宙望遠鏡で観測された4.5μm帯のデータを示す。青の点線は水素を主体とする晴れた大気に霞 (ヘイズ) が漂う大気モデルスペクトルを表し、黒の波線は厚い雲に覆われた大気をもつ場合のモデルスペクトルを表す。

### newscope <用語>

#### ▶ 07 赤外ドップラー分光器 (IRD)

2014年度以降にすばる望遠鏡に搭載する予定で開発が進められている、次世代近赤外線高分散分光器。周波数コムと呼ばれるレーザー光を波長校正に用いることで、近赤外線の観測において1m/sという高い視線速度測定精度の達成を目指しています。すばる/IRDを用いて近傍のM型星に対する視線速度 (ドップラー) 惑星探索が行なわれる予定で、見つかる惑星のいくつかはトランジットを起こすことが期待されます。

### newscope <用語>

#### ▶ 08 TESS (Transiting Exoplanet Survey Satellite)

マサチューセッツ工科大学の主導で進められている、次期トランジット惑星探索衛星計画 (2017年打上予定)。TESSは全天の明るい近傍星を高精度にモニター観測することで、近傍M型星まわりのトランジット・スーパーアースを数百個発見すると期待されています。

#### ● 論文掲載情報

本研究成果は2013年5月にアメリカ天体物理学専門誌「アストロフィジカルジャーナル」に掲載されました (Fukui et al. 2013, ApJ, 770, 95)。筆者以外の論文の共著者は以下の方々です (敬称略)。

黒崎健二 (東京大学)、生駒大洋 (東京大学)、柳澤颯史 (国立天文台)、黒田大介 (国立天文台)、清水康廣 (国立天文台)、高橋安大 (東京大学/国立天文台)、大貫裕史 (東京工業大学)、平野照幸 (東京工業大学)、末永拓也 (総合研究大学院大学)、川内紀代恵 (東京工業大学)、長山省吾 (国立天文台)、太田耕司 (京都大学)、吉田道利 (広島大学)、河合誠之 (東京工業大学)、泉浦秀行 (国立天文台)

● 本研究成果を出すにあたり、共同研究者の皆様へ深く感謝致します。また、論文に関して貴重な議論や助言を頂いた堀安範さん (国立天文台) にお礼申し上げます。

● 本研究は以下の研究助成を受けて行われました。

- ・ 大学共同利用機関法人自然科学研究機構・若手研究者による分野間連携研究プロジェクト (代表: 成田憲保)
- ・ 科学研究費補助金・若手研究 (スタートアップ) (No. 23840046: 成田憲保)
- ・ 科学研究費補助金・特別研究員奨励費 DC1 (23-271: 平野照幸, 22-5935: 高橋安大)

## チリ科学技術研究委員会 (CONICYT) の三鷹訪問

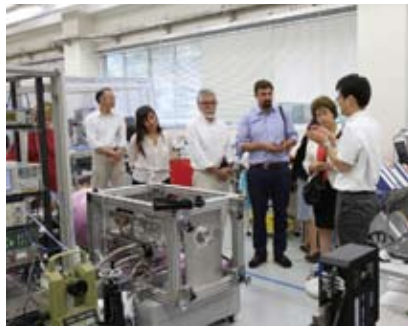
平松正顕 (チリ観測所)

9月5日、チリ 科学技術研究委員会 (CONICYT) のホセ・ミゲル・アギレラ・ラディック委員長他5名が国立天文台三鷹キャンパスを訪問され、先端技術センターとALMA棟、4次元デジタル宇宙シアター、大赤道儀室等の施設を見学されました。

CONICYTはチリ国内で科学技術研究の予算を配分する機関であり、天文学を含む多くの研究プロジェクトの遂行や若手研究者の育成を行っています。チリにはアルマ望遠鏡をはじめとするさまざま



懇談するアギレラ委員長 (写真一番手前)。



先端技術センターのアルマ望遠鏡バンド10受信機実験室を見学。

な天文観測施設が立地していますが、国内での科学研究および装置開発力のさらなる向上を目指しており、今回の国立天文台視察が実現しました。

アギレラ委員長や同行されたチリ大学で天文学を研究するモニカ・ルビオ教授 (CONICYT天文学部門長) は、先端技術センター メカニカル・エンジニアリングショップでの高精度金属加工の様子や、アルマ望遠鏡受信機の心臓部に使わ

れる微細な超伝導素子を見学され、装置の動作の仕組みや加工精度などについて質問をされるなど、強い印象を持たれたようです。



ALMA棟や4D2U、大赤道儀室等の施設も見学されました。

## TMT 主鏡の製作開始～最初の分割鏡ガラス材が完成

青木和光 (TMT推進室)

超大型望遠鏡TMTの30メートル主鏡を構成する分割鏡2枚分の素材が出来上がり、表面加工に送られました。これは実際にTMT主鏡に使われる鏡材で、今年度からスタートした量産で初めて製作されたものです。

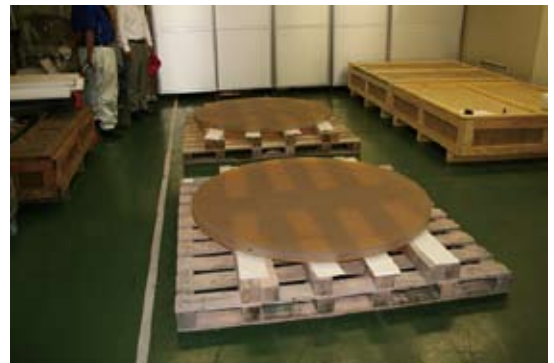
TMTは直径30メートル主鏡で光を集める望遠鏡ですが、主鏡は492枚の鏡を組み合わせるによって構成します (『国立天文台ニュース』2013年6月号)。それぞれの鏡を分割鏡と呼んでおり、蒸着 (★1) のための交換用82枚と合わせて574枚必要になります。鏡材製作は日本が製作を分担しており、今年度から量産を開始しています (★2)。

鏡材は株式会社オハラで製作されたもので、望遠鏡使用環境で熱膨張率がほとんどゼロとなるガラスセラミックス材「クリアセラム」を使用しています。分割鏡は対角1.44メートル (1辺が72センチメートル) の六角形状であり、その素材となる鏡材は直径1.55メートル、

厚さ5.25センチメートルの円形状です。

TMT推進室で主鏡を担当している山下卓也教授は「すでに分割鏡の試作には成功していましたが、いよいよ実際に使われる鏡の素材という意味で最初の鏡材が出来上がったのは記念すべきことです」と述べています。また、鏡材を製造した株式会社オハラの南川弘行氏は「材料の要求仕様、特性は大変厳しいものですが、仕様を満足するよい鏡材を製造することができました。今後も期待に応えられる鏡材を引き続き製造し、日本の技術力の一翼を担っていきたいと考えています」と語ります。

鏡材は今年度60枚分製作される予定です。製作された鏡材は、これから研削・研磨による表面加工と外形の加工が施されます。



今回出荷されたTMT主鏡材(2枚)。重さは約200キログラムあります。この段階では平板で、これから研削・研磨により表面がTMT主鏡に必要な非球面形状に加工されていきます。

## ★01

鏡材の表面を研磨加工したあと、表面に金属膜を蒸着 (メッキ) することにより鏡となります。

## ★02

表面の研削・研磨加工まで行った試作品は2012年度に製作されています。

## 5年目を迎えた琉球大学との連携授業

宮地竹史（水沢 VLBI 観測所・石垣島天文台）



大学での講義は、熱心な学生でいっぱい。



VERA20m 望遠鏡での実習も楽しい経験に。



手作りホーンアンテナを囲んで。

国立天文台と琉球大学との連携授業は、2009年4月に協定が結ばれ、その年の8月からスタートして、今年は5年目を迎えました。琉球大学では、1、2年生を対象にした共通教育科目「天体観測を通して学ぶ宇宙」として実施されています。今年も、大学本部（西原キャンパス）での講義（授業）が、8月12～15日の4日間、石垣島での観測実習が8月26～29日の4日間、開催されました。

毎回人気の高い授業で、毎年ほぼ全学部から定員（30名）の2倍を超える応募があり、琉大の関係者を驚かせています。今年も、32名の参加がありました。

今年の講義は、台長の林正彦さん、副台長の小林秀行さん、水沢 VLBI 観測所の本間希樹さん、理論研究部の小久保英一郎さんが、毎日2コマを担当して行われました。観測実習は、VERA（ベラ）観測局の口径20m電波望遠鏡と、石垣島天文台の口径105cmのむりかぶし

望遠鏡を使って実施されました。水沢 VLBI 観測所から、本間さん、廣田朋也さんらが、石垣島天文台からは花山秀和さんらが担当して行われました。手続きなど総務は、琉球大学理学部教授の松本剛さんと宮地で担当しています。今年の観測実習では、手作り電波望遠鏡の製作、天の川からの21cm波の観測、VERA望遠鏡でのビームパターン計測を行い、また光学望遠鏡の組み立て、むりかぶし望遠鏡による星雲観測と画像処理などを、夜遅くまで行いました。また今年も、石垣島天文台に7月にオープンした「星空学びの部屋」で、4D2U（4次元デジタル宇宙）を使い、「宇宙の大規模構造」などの学習もしました。

電波が受信できたり、画像処理で惑星のイメージがディスプレイに浮かび上がった時などは、「おー」と感動の声が上がると、楽しく充実した実習となりました。今年も、宿泊を含めた実習の本部会場を市内から石垣島天文台の山麓にある石垣青少年の家に移し、開校式や最終日の観測実習の体験発表なども、この場所で行われました。

### 沖縄の星空を沖縄の大学で学ぼう！

こんなキャッチコピーの文書をもって、初めて琉球大学を訪れたのは2006年でした。VERA石垣島局に続き、石垣島天文台も完成し、これらの施設を活用して、琉球大学でも天文学を学べるように連携できないか、そんな思いからでした。

その前年に、石垣島の中学校の教頭先生で、沖縄県八重山教育事務所で主事の仕事をされていた八重山星の会の副理事の本成尚さんと、琉球大学准教授で八重山諸島の学校に時々来られカウンセラーをしていた本村真さんと3人で会い、「琉球大学に天文学講座を作りましょう」と懇談したのが始まりでした。

話は盛り上がり、その後、理学部のほ

か、観光産業科学部、工学部の関係者とも公式、非公式な話し合いが持たれましたが、たまたま石垣島天文台に理学部の松本さんが見学に来られたのがきっかけとなり、連携授業の構想が作られ、協定締結へと進んだのでした。

石垣島天文台運営協議会には、琉大からはオブザーバーとして、平良初男副理事などにご参加頂いていましたが、一昨年には正式な委員に入ってもらいました。今年も新しく就任された大城肇学長が、ご多忙の中ご出席くださり、連携授業が卒論指導や受託院生の受け入れなどに発展していることへのお礼を述べられるとともに、さらに石垣島と琉球大学を相互に結ぶサテライト授業の構想を披露されました。

連携授業開始から5年目、沖縄の星空を沖縄の大学で学べるようになる日が、より近づいたように思えます。



石垣島天文台の「むりかぶし望遠鏡」でも実習。



天の川を背景に記念写真、沖縄の星空を沖縄の大学で！



琉球大学長と国立天文台長の懇談もしばしば開かれています（2012年の懇談会）。

# 2013 SUMMER NAOJ 特別公開・イベント報告

夏は、国立天文台の各観測所で年に一度の特別公開や教育プログラムが行われる季節です。今年も、各地でさまざまなイベントが開催されました。まとめてご紹介しましょう。

2013 SUMMER NAOJ 特別公開・イベント報告

ふしらせ  
NO.04

## 「岡山天体物理観測所・岡山天文博物館 特別公開2013」報告

戸田博之（岡山天体物理観測所）

8月31日、岡山天体物理観測所では岡山天文博物館と共同で特別公開を開催しました。台風15号の接近により開催中止も検討していましたが、台風は温帯低気圧となったので開催決行としました。しかし、雨は降り風も少々吹いていたため、一部のイベントは中止し188cm反射望遠鏡ドーム内と岡山天文博物館内のイベントのみ開催しました。そんな悪天候とイベント縮小のなかでも500人以上の方にご来場いただきました。



林正彦台長による特別講演「宇宙はどうなっているか」。188cm反射望遠鏡の下での講演会です（右上写真）。



林台長による講演中、頭の上の望遠鏡が気になる人が多いようでした。講演はインターネットで中継しました。現在、録画で視聴できます。<http://www.ustream.tv/recorded/38033729> をご覧ください。



ミニ講演会。長田哲也 教授（京都大学大学院理学研究科）による「3.8m望遠鏡が挑むブラックホールのナンズII」。岡山天体物理観測所隣接地に建設が予定されている京都大学3.8m望遠鏡に関する講演です。狭い会場にたくさんの方が集まりました。大注目の望遠鏡建設計画です。



188cm反射鏡見学。参加者はドーム内側の通路に立って、ドームを回転。すると、反射鏡に映った自分の姿が見えます（スローシャッターで撮影）。



雨と風の中、岡山天文博物館にも多くの来場者がありました。（撮影：岡山天文博物館／以下同）。



イベントブースの「10分でできるけんぴ鏡を作ってみよう！」も大賑わいでした。



地元浅口市の栗山市長が進行役をされた「天体・星座ビンゴゲーム」では、子どもたちが一喜一憂していました。



# 野辺山特別公開2013 報告

西岡真木子 (野辺山宇宙電波観測所)

去る8月24日(土)野辺山地区の特別公開が行われました。前日の雨で心配された天気ですが、なんとか持ちこたえ、曇り空の下ファンファーレが鳴り響き幕を開けました。このファンファーレは、所員の作曲による野辺山オリジナルです。これを筆頭に、今年は新しい企画がいくつか実現し、活気のある特別公開を開催することができました。まずは新企画の様子をご紹介します。



演奏は、このファンファーレを作曲した藤藤泰文(右)と井出秀美(左)。ファンファーレが終わった後、開場を待つ行列から拍手が起こり「よかったよ」などお褒めの言葉をかけていただきました。



ファンファーレの後、45m電波望遠鏡に向かう人々。



45m鏡へ向かう途中に花が咲いています。これも今年初めての風景。



歩いて近づくにつれその大きさに気がつき、このあたりで記念撮影している人多数。

## 『望遠鏡をつくってみよう～紙でつくるパラボラアンテナ～』

パラボラアンテナを段ボール・紙粘土・アルミ箔でつくってみようというこの企画。つくるだけでなくそれを使ってBS放送を受信してみる。そのアンテナの鏡面精度を測ってみるところまでやることで理解が深まり身近に感じてもらえるのではないのでしょうか。



紙粘土で凸凹を埋めてつるつるにする。



受信できるかな。



鏡面精度を測るため印をつけて写真撮影。



談話室を休憩室として開放。お弁当を食べる人、家族でくつろぐ人など利用者も多く、これも大成功でした。

## 『分子雲?! つくってます!!』

分子雲を綿菓子に例えて説明するという斬新な企画が復活。



行列は途切れず。



メインはこちらです! 分子雲と綿菓子と比較して説明したポスター。



こんな企画もひっそりと…。同日に特別公開を開催していた水沢 VLBI 観測所と Skype で繋がっていました。卓上に水沢の質問コーナーが!



こちらはハワイからすばる望遠鏡がやってきました。あのすばる望遠鏡か! +美しい映像と画像に惹きつけられ人が集まる。

これらの新しい企画の実現にご尽力くださった、他のプロジェクトのみなさま、OBのみなさま、ボランティアスタッフの皆様にご感謝いたします。新しいことをやってみるというワクワク感がイベント全体にながれて、とてもよい刺激となりました。また、個々に交流できたことも意義があったと思います。さて、来場者数の合計ですが、今年は2,735人。昨年と比べると600人ほど少ない数ですが、標準に戻ったという印象です。昨年の天文ブームを実感しました。恒例の企画の様子は、下にご紹介。今年もやっぱり好評でした。



質問コーナー。



ALMA・ASTE コーナー。



府大 1.85m 鏡コーナー。



太陽電波の検波器工作。



45mの鏡面にタッチ。



こちら水沢から。特別講演会の後にスパコン「アテルイ」を野辺山で中継しました。臨場感たっぷり。



今年の特別講演会は①柴崎清登(野辺山太陽電波観測所)による「電波観測から見えてきた太陽活動の変化～長期間観測から見る太陽のいま～」②大石雅寿(天文データセンター)による「宇宙の生体物質～生命の起源を求めて～」

## 「いわて銀河フェスタ2013（水沢地区特別公開）」報告

田村良明（水沢 VLBI 観測所）

8月24日(土)に「いわて銀河フェスタ2013」が国立天文台水沢地区で開催されました。今年の夏は日本各地でゲリラ豪雨に見舞われたりで天候が心配されましたが、幸に好天に恵まれ、地元小学校によるマーチングバンド演奏(写真1)とともに銀河フェスタがスタートしました。

いわて銀河フェスタは、国立天文台、NPO法人イーハトーブ宇宙実践センター(奥州宇宙遊学館)、奥州市が中心となり、その他多くの団体が参加する共催イベントで、水沢地区特別公開はその一部として、10時から16時までの開催です。

今年の特別公開の目玉は、なんとと言ってもスーパーコンピュータ「アテルイ」が水沢地区に設置されたことです(国立天文台ニュース8月号参照)。そこで、三鷹地区からCfCAのスタッフに多数参加いただき、特別講演会での講演のほか、ポスターや動画による研究紹介、見学ツアーの実施をお願いしました(写真2)。見学ツアーはフル回転で対応したものの多くの来場者を捌ききれず、やむを得ず見学をお断りすることもありました。毎年大人気のVERAのアンテナツアーも(写真3)、安全上どうしても人数を制限せざるを得ず、希望者全員の受け入れが難しい状況です。少しでも多くの方に満足いただけるよう、来年はなんとかしたいと思っております。

天文台の出しものとしては、VERA、RISEの研究紹介、恒例となっているペットボトルロケット(写真4)、公開日が一緒だった野辺山地区とのネット中継などが行われました。また、ハワイからのネット中継ではヒロキャンパスから林左絵子さんに「すばる望遠鏡」や研究成果の紹介をしていただきました(写真5)。常時公開している木村榮(ひさし)記念館については、特別展示として木村榮の手紙や勲章の展示を行いました(写真6)。

夕刻からは奥州遊学館のセミナー室で、JAXAの吉川真准教授に「小惑星探査ミッション「はやぶさ2」の新たな挑戦」と題して特別講演を行っていただきました(写真7)。「はやぶさ2」は打ち上げを来年に迎え、皆の関心が非常に高かったようです。

遊学館側では、通常の展示が無料で開放されたほか、「科学の不思議」実験や、サイエンスコンダクターによる実演、イン

ターシップの学生によるワークショップコーナーなど、多数の出しものが行われました。

さて来場者数ですが、昼の部の受付集計が942名、その他、オープニングのイベント参加者や、夕方のセレモニー・ミニコンサート、夜の星空観察会(写真8)の参加者をあわせると2000名を大きく超えたものと思われます。夜遅くまで、大いに賑わった特別公開でした。



写真1 真城小学校「マーチングバンド演奏」。その他、金ヶ崎保育園「子ども鹿踊り」など、地域と連携しながらの催しとなった。



写真2 スーパーコンピュータ「アテルイ」のツアー。小久保英一郎教授による説明。



写真3 アンテナツアーの順番を待つ来場者。ゼロアンテナツアーに参加したいと、朝の7時から銀河フェスタ開始を待っている家族もあった。



写真4 毎年恒例のペットボトルロケット。親子での参加が多く、うまく発射すると歓声上がる。



写真5 ネットワークを使用したハワイ観測所との中継。研究の様子など参加者から多くの質問を頂いた。



写真6 木村榮記念館の特別展示。木村榮の手紙などの展示が行われた。Z項の説明に熱心に聞き入るツアー参加者。



写真7 JAXA 吉川真准教授による「小惑星ミッション「はやぶさ2」の新たな挑戦」特別講演会。



写真8 夜の部、星空観察会。星の説明を聞きながらさまざまな天体を観察。

## ドキュメント 2013年 VERA 入来局施設公開「八重山高原星物語」

中川亜紀治 (鹿児島大学)

全国的に暑かった2013年の夏、めずらしく一滴の雨も降らない快晴の中で行われた8月10日のVERA入来局施設

公開でした。入来局では国立天文台や鹿児島大学を始め地元自治体や商工会など30以上の団体の協力を得て、アンテナ

施設公開以外にも様々な催しが行われます。今年のレポートでは1日の様子を写真で追いかけてみました。



① 公開日の前日まで大規模なアンテナ補修塗装が行われていました。高所作業車がアンテナを取り囲み、清掃や塗装を行います。およそ10年ぶりの化粧直しで真っ白になったアンテナは多くの来場者を迎えることとなります。

② イベント当日、開始直前の10時ごろの大テントの中です。机の配置や展示の準備にみなさん大忙しです。

③ 12時にイベントが始まります。小学生の団体が列を作ってアンテナツアーの出発を待っています。他の催しにも次々とお客さんが集まり始めます。

④ 会場では色々な理科実験が行われています。これは太陽光で作るポップコーン。太陽の方向へうまく鏡を向けます。味付けも大事です。

⑤ 隣接する鹿児島農学部牧場内ではペットボトルロケットの打ち上げ大会が始まりました。会場で自作したロケットの飛距離を競います。

⑥ 慎重な手つきで発泡スチロールを切り出す少年がいました。苦勞の末に来出るものとは？

⑦ 鹿児島島のシンボル桜島の出来上がりです。鮮やかな色の作品がならんでいます。等高線模型で地形を学ぶこの実験は鹿児島建設専門学校の提供です。

⑧ 併設される鹿児島理学部1m光赤外線望遠鏡も一般公開中です。丘の上の銀色のドームまで、散歩がてら足を伸ばします。昼間でも見える1等星に来場者の方々は驚かれます。

⑨ こちらはせんだい宇宙館の安藤さんによる小惑星「川内大綱」の解説です。今年の7月に命名されました。大綱とはVERAが立地する薩摩川内市の祭り「川内大綱引」にちなんだものです。

⑩ 17時に理科実験などの様々な催しは終了し、続いてステージでの催しが始まります。今年の講演会は小久保さんによる月の話でした。身振り手振りを交えた熱い語り口に大人も子供もすっかり引き込まれていました。

⑪ 講演会も終わり、夜の星空観望会に向け望遠鏡を準備する鹿児島県天文協会の方々です。この夜は少し霞がかった空模様となりましたが、大きな望遠鏡で見る星空に子供たちの喜ぶ声があちこちから聞かれました。

⑫ 1500名以上の来場者を迎えた施設公開も20時に終了です。天文学や理科に触れ、星空に満足した来場者は帰路に着きます。関係者も帰宅です。そしてここからは番外編の始まりです。200名を越す学生ボランティアの交流会が始まりました。こうして年々ボランティアの輪が広がり、イベントの成功へとつながっています。

朝から夜遅くまで大わらわのVERA入来局ですが、すべてのプログラムが終わると観測施設は速やかに通常の状態へと戻されます。まるで何事もなかったかのように始まる翌日からの静かなVLBI観測との対比は、このイベントを1日限りの幻のようにも思わせてくれます。関係者のみなさま、今年もお疲れさまでした。

## 「第7回Z星研究調査隊」報告

山内 彩 (水沢 VLBI 観測所)

国立天文台水沢VLBI観測所では毎年、岩手県の高中生対象の観測体験実習「Z星研究調査隊」(★)を開催しています。VERA水沢局20m電波望遠鏡を使って、銀河系の中の水メーザ-天体の探査を行います。7回目を迎えた今年は、地元の水沢高校から1名、沿岸部の大船渡高校から1名、宮古水産高校から3名の計5名の参加があり、まとめ役を亀谷、チューターを永山と山内、広報を舟山が担当しました。

参加者の十分な理解を深めるため、昨年を引き続き、事前学習を6月29日(土)~30日(日)に実施しました。ここで、NPO法人イーハトーブ宇宙実践センターの大江さんによる天文学入門の解説の後、電波天文学の基礎、観測対象天体について、観測・解析の方法などの勉強を行います。今回観測するミラ型変光星の水メーザ-は、VERAによる位置天文観測で距離と固有運動を測定することができれば、VERAプロジェクトの目的である天の川銀河の3次元地図作成に役立ちます。また、ミラ型変光星の周期光度関係の精度を向上することもできます。自分たちの発見が直接、天文学者の実際の研究につながる場所に、高校生たちは魅力を感じてくれたようです。チューターが用意したミラ型変光星の



解析ソフト NewStar を使って解析中。



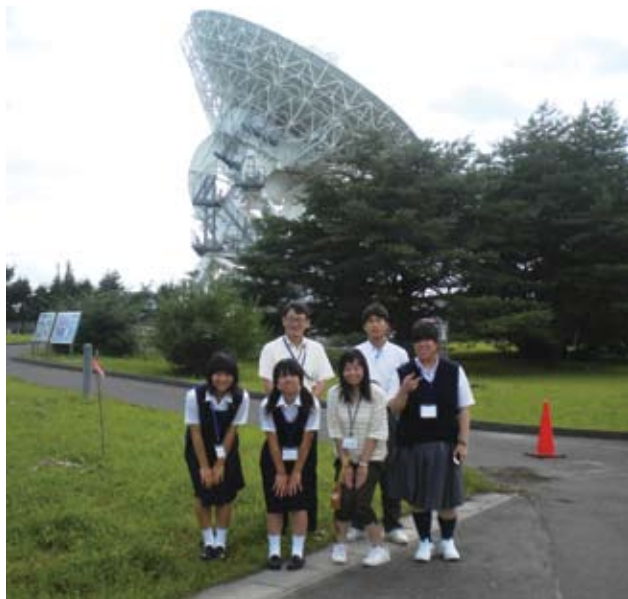
最終日の発表の様子。

ストを見ながら、変光周期や等級、天体までの距離などを手掛かりに、高校生が自分たちで議論して17天体を選びました。

29日の夜に天体観望会を予定していましたが、悪天候のため、残念ながら星を見ることができません。しかし、イーハトーブ宇宙実践センターの菊地さんと酒井さんが、奥州宇宙遊学館で4D2Uシアターを見せてくださり、また星のお話をしてくださいました。

本観測は、8月3日(土)~5日(月)に実施しました。3日の夜は梅雨明け直後の素晴らしい夜空になったので、観測終了後に急遽、天体観望会を行い、高校生たちは本館4階にある望遠鏡を覗いて自分の目で見る星に喜んでいました。また、4日の昼に地震(奥州市は震度4)が起き、一時観測を中断するハプニングもありましたが、安全が確認されすぐに観測を再開することができました。

観測面で、過去6回との大きな相違点は、観測時間の長さです。昨年までは2グループに分かれて交替で観測していましたが、今年は全員で1グループとなったため、例年の倍近い観測時間を使うことができるのです。基本的に1天体あたり1時間の観測でしたが、2日目の午前中に観測したある天体を解析してみると、信号の兆候が見られました。急遽、午後の変更し、さらに3時間その天体を観測。しかし、まだ信号雑音比が低く、確実に検出とは言えません。最終日の午前中も追加で3時間観測し、2日間の全データを足し合わせて、信号雑音比5.8。結果発表会直前に見事、新天体検出となりました(なお、2日目午後に観測した天体からもう1つ信号を検出しましたが、そちらは論文で正式発表されていないものの、既に水メーザ-が検出されている天体であったことがわかりました)。



VERA 水沢局をバックに撮影。

最終日午後に、結果発表を奥州宇宙遊学館で行いました。直前まで新天体検出かどうかははっきりしなかったのが準備が大変でしたが、短い時間で高校生たちは口頭発表用資料を作成してきちんと発表し、質問にも堂々と答えていました。

ところで、観測したデータの解析には、野辺山45m電波望遠鏡で使われている解析ソフトNewStarを用います。私たちは普段から見慣れているソフトですが、全日程終了後の高校生の感想で「NewStarの画面が全て英語表記で難しかった」との意見があり、もっとわかりやすく説明せねば、と反省しました。

いろいろありましたが、昨年を引き続き今年も新天体発見という嬉しい結果に終わり、ほっと胸をなでおろしています(もちろん発見できずに終わっても、それはそれで立派な観測結果であり、研究体験なのですが)。来年以降も多くの高校生がZ星に応募し、参加してくれることを期待したいと思います。

★ 正確には、平成25年度岩手県高等学校文化連盟自然科学専門部高校生セミナーサポート事業「第7回Z星研究調査隊~第10回サイエンスメイト~」と呼び、国立天文台と岩手県高等学校文化連盟自然科学専門部、NPO法人イーハトーブ宇宙実践センターの3者の共同主催、岩手県教育委員会の共催、という形で開催しています。

## 2013年「美ら星研究体験隊」報告

廣田朋也（水沢 VLBI 観測所）



恒例の VERA 石垣局アンテナ前での記念撮影。

沖縄県石垣島にある国立天文台 VERA 石垣局と石垣島天文台における観測研究体験イベント「美ら星研究体験隊」、通称「美ら研（ちゅらけん）」が8月7日から9日に開催されました（国立天文台水沢 VLBI 観測所・沖縄県立石垣青少年の家・八重山地区県立高等学校長連絡協議会・NPO 八重山星の会による実行委員会主催）。美ら研は2005年から毎年夏休みに地元高校生向けの観測研究体験を行う企画であり、今年度は8回目（2007年のみ中止）となりました。今年度は日本学術振興会（学振）による「ひらめき☆ときめきサイエンス」の事業として採択され、学振との共催という形で開催されました（<http://www.jsps.go.jp/hirameki/index.html>）。参加者の募集は学振のウェブサイトでの全国の高校生を対象に行われ、地元の八重山高校からの11名、八重山商工高校からの5名に加えて、沖縄県外では初めての参加者を福島東稜高校（福島県）から5名、計21名の参加者を迎え入れました。参加者は電波観測を行う3班、可視光観測を行う1班に分かれて、2泊3日の日程で石垣青少年の家に宿泊しながら深夜におよぶ観測研究を行いました。

電波観測のグループは3班それぞれ異なるテーマでメーザー（生まれたばかりの若い星や進化が進んだ年老いた星のまわりにある高温ガスから放射される、レーザーのように増幅された強い電波）天体の探査を行いました。今年度は3つの班ともにメーザーの兆候を示す信号が多数検出されました。その中で、年老い

た星（ミラ型星）を観測したグループでは、過去の文献で報告例のない新メーザー天体を1つ確認しました。また、若い星（大質量星形成領域）を観測した別のグループでも、新メーザー天体の可能性が高いものを1つ検出しました。美ら研の期間内では天体の位置を同定する

ことができず、美ら研終了時には新検出とは断定できませんでしたが、その後の VERA を用いた追加観測でこちらも新メーザー天体の検出であることが確認できました。

可視光観測のグループは、口径105 cm のむりかぶし望遠鏡を用いた小惑星探査を行いました。天候にも恵まれたため、むりかぶし望遠鏡ではほぼ限界等級に近い21等級までの観測に成功し、毎晩のように新小惑星の候補天体が検出されました。過去の報告やデータベースとの比較により、美ら研終了時には新しい小惑星であることがほぼ確実なものを1天体、新小惑星の可能性が高いものを1天体、すでに同定されている小惑星を



VERA 石垣局で 20 m アンテナを施設見学。



VERA での観測の前に綿密な作戦会議。

2天体確認できました。今後、追跡観測を継続することで新小惑星に確定すれば、命名権が与えられるはずです。

今年度の美ら研は、始まって以来の発見ラッシュでした。新メーザー天体の発見は2010年以来3年ぶり4回目で、2班同時の新検出は初めてです。また、新小惑星発見は2008年以来2回目の快挙です。今回は、高校生たちに研究の楽しさよりも楽しさの方を大いに満喫していただけたのではないかと思います。この成果はぜひ日本天文学会のジュニアセッションなどでも発表していただきたいと期待しています。

●今回の美ら研では、前述の通り日本学術振興会の「ひらめき☆ときめきサイエンス」の補助を受け、参加者をより広範囲から受け入れることができるようになりました。ぜひ来年度以降も継続して美ら研を発展させていきたいと考えています。今年度の美ら研の実施にあたり、実行委員会構成各団体の皆様、初めて採択された「ひらめき☆ときめきサイエンス」の事務手続き等にご尽力いただきました事務関係者の皆様に感謝いたします。



最終日、各班ごとに研究成果を発表。



新しく検出した小惑星 IA008（仮符合 2013PV21）。

# 平成25年度「宇宙の日」作文絵画コンテスト表彰式報告

石川直美 (天文情報センター)

みしらせ  
NO.10

「宇宙の日」作文絵画コンテスト表彰式が9月15日(土)に、国立天文台大セミナー室にて開催されました。今年は作文1789作品、絵画1万7162作品の中から主催者賞に選ばれた28名の受賞者が表彰されました。

国立天文台は2001年から宇宙の日の主催者に加わっていますが、表彰式を台内で開催するのは、今回が初めてです。当日は台風接近にともなう悪天候の中、受賞者および受賞者の家族88名、各主催者のプレゼンターが来台され、午前中の表彰式は滞りなく終了しました。午後に予定されていた天文台見学会は、台風接近中のため希望者のみの対応となりましたが、30名ほどが台内を見学されました。

●コンテストは作文と絵画の二つのコンテストに分れ、それぞれ小学生部門、中学生部門で各七賞・計28名が表彰されました。国立天文台長賞は、以下の4名です。

## ・作文の部：小学生部門

「宇宙の学芸員～過去と未来をつなぐ～」

大宮蒼子さん

(北海道かわ町立穂別小学校5年)

## ・作文の部：中学生部門

「宇宙で広がる可能性」

水谷玲那さん

(愛知県大口町立大口中学3年)

## ・絵画の部：小学生部門

伊達志穂子さん

(北海道札幌市立屯田小学校6年)



表彰式の様子。国立天文台長賞は、プレゼンターの渡部潤一副台長より、表彰状と副賞の天体望遠鏡の目録が授与されました。

## ・絵画の部：中学生部門

鈴木凱道さん

(愛知県名古屋市立守山中学校3年)

★主催者賞受賞作品は、「宇宙の日」webページに掲載されています。

<http://www.jsforum.or.jp/event/spaceday/>

## 選考を終えて「作文の部」

将来の夢を宇宙で実現させた作文 白田・佐藤功美子 (天文情報センター)

「宇宙のしごと」を想像するのは、特に小学生にとって難しかったようですが、将来の夢をしっかり持ち、宇宙の仕事に発展させた2つの作文に心惹かれました。

小学5年生の大宮蒼子さんの夢は、学芸員になることのようにです。「スペース博物館」の学芸員として、流れ星や超新星残骸などを採取するため、宇宙中をとびまわる様子が生き活きと描かれています。正しい天文の知識と、「願い事をする人のために展示が終わった流れ星を再び地球に落とす」といった夢あふれる発想がバランス良く織り込まれています。

中学3年生の水谷玲那さんは、薬剤師を目指すと同時に、宇宙で働きたいと夢見ているようです。環境が異なる天体での薬の違いが具体的に説明されています。「宇宙コロニー」内の「コスモ薬局」にて、自分の開発した薬を勧めた時「こんな薬が欲しかった」と認められた喜びと、地球の家族への感謝が描かれています。

2人ともきっと、作文に書いた未来の自分を思い描きながら、夢の実現に向けて努力していることでしょう。



25年度の作文絵画コンテストのテーマは「宇宙のしごと」でした。

## 選考を終えて「絵画の部」

宇宙に色をつける2作品に惹かれました 三上真世 (天文情報センター)

テーマが「宇宙のしごと」ということでしたので、やはり宇宙開発関係を描いた作品が多く、天文学のイメージの強い作品は少数でした。とはいえ、そこにこだわり過ぎず、広く宇宙に関して夢のある作品を選ばせていただきました。まず小学生部門の伊達志穂子さんの作品ですが、星をペイントするという実に楽しそうな作品です。遠い遠い宇宙の先ではこんなふうに誰かが星に色を付けていて、実はそれを観測しちゃったり、などと考えると面白いと思います。ちょっと注目したいのが背景に描かれている棒渦巻銀河です。これは多少でも天文が好きでないと描けないものではないでしょうか。

次に中学生部門の鈴木凱道さんの作品。偶然にも、こちらにも色を塗っているシーンです。全体的にやはり宇宙モノは人気のようで、その中でも目立っていた宇宙人がこれでした。陽気そうな宇宙人も良いですが、割とのんびりとした雰囲気ながら宇宙は賑やかです。また彩色の丁寧さも作品の良さにつながっています。



伊達志穂子さんの作品。



鈴木凱道さんの作品。

# 「アイソン彗星を見つけようキャンペーン」開催のお知らせ

石崎昌春 (天文情報センター)

今年春話題になったパンスターズ彗星に続き、年末に向けては「アイソン彗星」が明るくなると予想されています。国立天文台もメンバーの一員である日本天文協議会では、このアイソン彗星を多くの



「アイソン彗星を見つけようキャンペーン」web サイト

<http://ison.astro-campaign.jp/>

方に観察していただこうと、「アイソン彗星を見つけようキャンペーン」を実施することになりました。キャンペーンに参加するには、アイソン彗星を観察して、いっどこで観察したが、見えたかどうかをインターネットから投稿してください。コメントや写真も掲載することができますので、あなたなりの見どころコメントやその場所ならではの写真も大歓迎！ 皆さんのご参加をお待ちしています。

★キャンペーン期間は、2013年11月1日から2014年1月20日を予定しています（詳しくはwebサイトをご覧ください！）。



「アイソン彗星を見つけようキャンペーン」リーフレットと特製ステッカー。

リーフレットと特製ステッカーを国立天文台ニュースに同封してプレゼント！ご利用ください

## 人事異動

### ● 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25年9月1日 | 松倉広治 | 新規採用 | 事務部総務課 (研究支援係) |            |

### ● 年俸制職員

| 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25年9月1日 | FLAMINIO RAFFAELE        | 新規採用 | 重力波プロジェクト推進室 特任教授      |            |
| 平成25年9月1日 | 藤井通子                     | 新規採用 | 理論研究部 特任助教 (国立天文台フェロー) |            |
| 平成25年9月1日 | DOMINJON AGNES MICHELINE | 新規採用 | 先端技術センター 特任研究員         |            |
| 平成25年9月1日 | ANTOLIN PATRICK          | 新規採用 | ひので科学プロジェクト 特任研究員      |            |

## 編集後記

岡山観測所の帰り道、岡山天文博物館にお寄りして、受付付近でふと目に止まったグッズの「隕石」を購入しました。落下国：アルゼンチン、発見年：1576年……どういう降り合わせか小片が私の手元に。(O)

話題の深海展@国立科学博物館を見学。生き物や探査機の実物大の迫力に圧倒された。関連グッズもたくさんあって大盛況。天文でも赤色巨星クッションとか作るべきか。(h)

今年も富士山へ御来光を見に。天候に恵まれ楽しく登れました。影富士とその上の名残りの月がきれいでした。(e)

9月後半の遅い夏休みに、遷宮直前の伊勢神宮をお参りしてきました。平日にも関わらずごい人出。日本人は何か惹かれるものがあるのでしょうか。厳かな雰囲気と人の活気が絶妙な空間を作りだしていました。(K)

台風一過に除草剤を撒いたら、その後暫く晴天続き。雨が降らないと、その間に雑草が伸びてしまって、除草剤が役に立たなくなるので困った。(J)

秋といえば秋味(ビール)にサンマ、というのが私の定番のメニュー。しかし今年是不漁なのかサンマがずいぶん高くて、買うのをためらっていたら、いつの間にかビールの方は冬物語しか店頭に並んでおらず……。季節が巡るのは早いです(しかしビール会社の季節感は早すぎだと思いますが)。(k)

明るい彗星が近づくと、いつも忙しくなるのだが、今回は寝る時間もなくなってきた……。 (W)

8月号19ページの鈴木建さんの記事の図の出典が印刷の不具合で掲載されていませんでした。正しくは「図1 松本、鈴木2012 (を改変) / 図2 鈴木、犬塚2009, 2013 (を改変)」です。お詫びして訂正いたします。

## 国立天文台ニュース

NAOJ NEWS

No.243 2013.10

ISSN 0915-8863

© 2013 NAOJ

(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

### 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・副委員長) / 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.naoj.ac.jp/naojnews/recent\\_issue.html](http://www.naoj.ac.jp/naojnews/recent_issue.html)でもご覧いただけます。

11月号は、すばる望遠鏡の新型観測装置「主焦点超広視野カメラ(HSC)」の特集をお送りします。お楽しみに!

天のまはろ

# 写真天頂筒とダンジョンアストロラープ

亀谷 収 (水沢VLBI観測所)



図1 1981～1993年の写真天頂筒観測室(3代目)の全景。

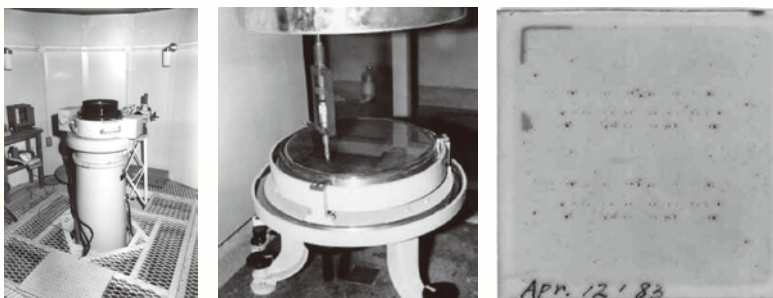


図2 左は観測室内部の写真天頂筒の外観(フードを取り外した状態)。筒頂の黒い部分に対物レンズ、その下の出っ張りのある部分が筒頂部回転機構、その内側に写真乾板および乾板移動機構がある。1981～1993年の期間は地上の空気擾乱を避けるため、高さ数mの位置に設置された。



図3 ダンジョンアストロラープ観測室(左)と観測室内に置かれたダンジョンアストロラープの外見(右)。

初代所長木村榮(ひさし)によりZ項が1902年に発見された当時は、観測装置の限界から、極運動しか調べられなかった。しかし、これらの当時としては新鋭の天体観測装置を導入することで、極運動の高精度研究が可能になり、更に歳差・章動および自転変動の研究を行えるようになった。極運動研究から地球回転研究へと広がったのである。現国立天文台水沢VLBI観測所の前身である緯度観測所では、眼視天頂儀が置かれた北緯39度8分3秒の緯度線上にこれらの観測機器も設置し、毎夜観測を続けた。その甲斐あって、1970年には、職員若生康二郎により、Z項の原因が地球の流体核の存在で説明できることが突き止められた。同年、緯度変化のZ項に相当する経度変化のZ項の存在も職員の横山紘一により見つけられた。

★木村榮記念館のHP <http://www.miz.nao.ac.jp/kimura/>

## アーカイブ・メモ

### ●写真天頂筒(Photographic Zenith Tube)

スペック：口径25cm／焦点距離354cm／視野40分角四方／水銀反射面直径25cm／乾板移動速度毎秒0.2mm／乾板送り誤差±1mm／Nikon社製

### ●ダンジョンアストロラープ(Danjon Astrolabe)

スペック：口径10cm／焦点距離100cm／視野12分角四方

所在地：国立天文台水沢地区

公開状況：本体は水沢VLBI観測所の保管室内で保管し、非公開。説明パネル(写真天頂筒は、撮影された写真乾板および解析装置も)が木村榮記念館で一般公開★。

### ●写真天頂筒(Photographic Zenith Tube)

1955年3月から1993年4月まで観測に使用された。ほぼ天頂を通過する星を撮影して、緯度と経度を同時に精密に観測し、極運動(地球の固体部分に対して自転軸が移動する現象)および自転速度変動を解明するために用いられた。対物レンズを通過した星の光は下部の水銀盤で反射し、レンズの直下に置かれた写真乾板に記録された。星の日周運動に伴って写真乾板を移動させることで、乾板上で星像は点状に記録された。望遠鏡の系統誤差をなくすため、星が天頂を通過する前と後にそれぞれ2回ずつ筒頂部を反転させながら、記録した。観測は基本的に全自動で行われ、一晩に24星観測した。観測途中で雪や雨が降り出すと水を検出する装置が働き、天頂に向かって開いていた巨大な屋根が自動で閉まった。観測前には、下部の水銀盤に張られた水銀の表面についているホコリなどをガラス棒で取り除く作業を行い、「水銀を磨く」と呼んでいた。

### ●ダンジョンアストロラープ(Danjon Astrolabe)

1964年に設置され1984年10月まで観測に使用された。天頂を中心とする高度60度の小円を星が通過する時刻を眼視観測で測定することで、緯度変化と経度変化を求めた。この小円は水銀面で決まる水平面と頂角60度のガラス正三角形プリズムを使って保持され、高度60度に達した時に直接プリズムに入ってきた星の光と一旦水銀面で反射されてからプリズムに入ってきた星の光が、視野内で一つの像として重なる瞬間の時刻を求めるため、前後220秒の区間で追尾しながら時刻を20回測定した。1群約30個の星を一晩に3群観測した。

くろにくる