

自然科学研究機構

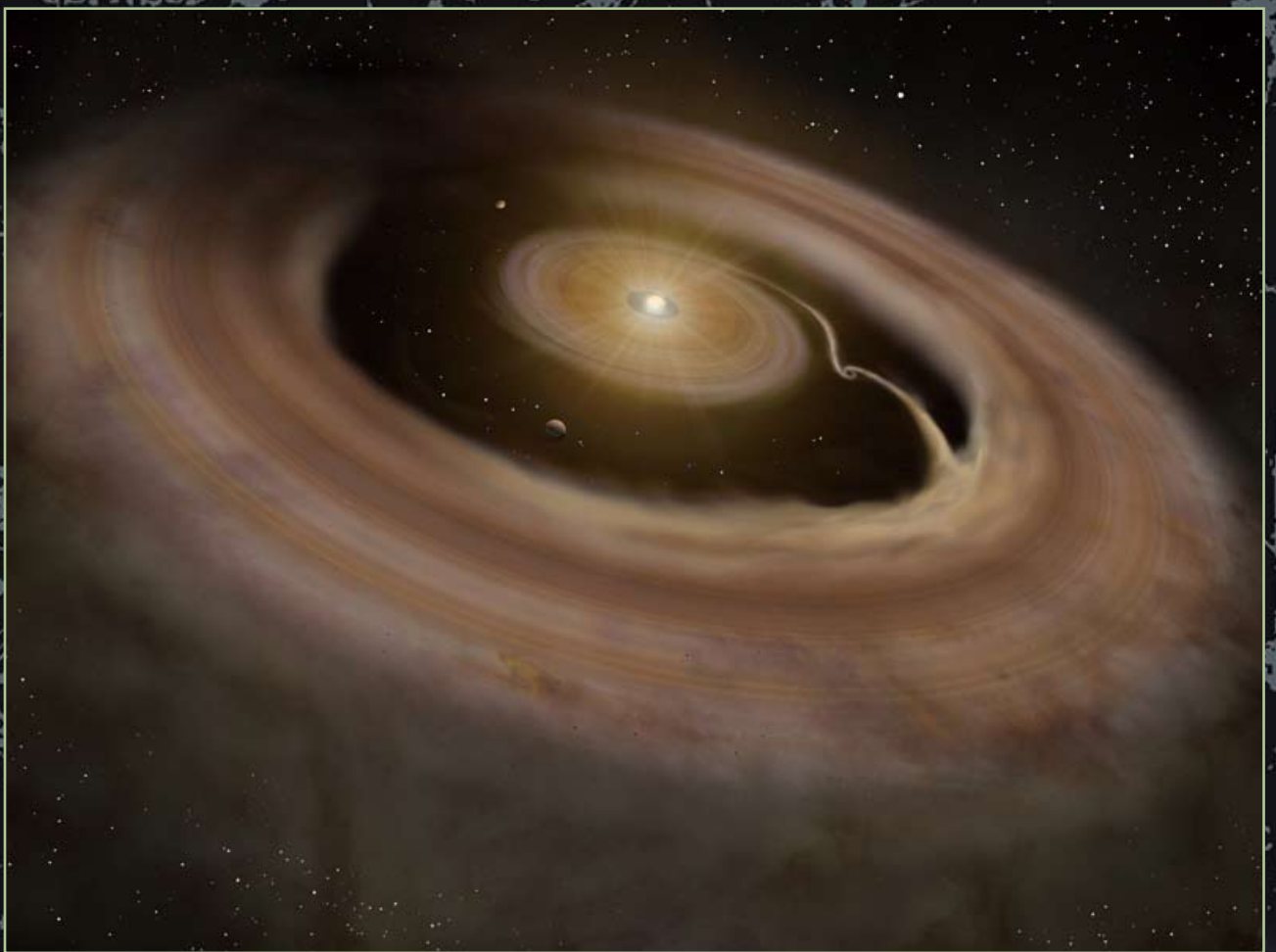

 国立天文台  
 NAOJ

# 国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2013年4月1日 No.237

## 原始惑星系円盤の穴を跨ぐ 太陽系外惑星が作る arc の検出



- 国立天文台研究集会「将来装置による地球型系外惑星の直接検出および撮像」報告
- パンスタース彗星、国立天文台の観測成果
- 「KAGRAデータ解析スクール@国立天文台」報告
- 「アルマ望遠鏡開所式典」報告(速報)
- 受賞  
平成24年度国立天文台長賞は太陽観測所チームに！  
野辺山宇宙電波観測所食堂職員一同にも特別感謝状が贈られました  
家 正則教授が日本学士院賞を受賞(速報)

4

2013

# 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

### 原始惑星系円盤の穴を跨ぐ、太陽系外惑星が作る arc の検出

—— 眞山 聡(総合研究大学院大学)、武藤恭之(工学院大学)、塚越 崇(茨城大学)、  
日下部展彦(国立天文台)、田村元秀(東京大学大学院/国立天文台)

## 06 受賞

平成24年度国立天文台長賞は太陽観測所チームに!

野辺山宇宙電波観測所食堂職員一同にも特別感謝状が贈られました

★家 正則教授が日本学士院賞を受賞(速報)

## 07 おしらせ

- 国立天文台研究集会  
「将来装置による地球型系外惑星の直接検出および撮像」報告
- パンスターズ彗星、国立天文台の観測成果
- 「KAGRA データ解析スクール@国立天文台」報告
- 「すばるユーザーズミーティング2012」報告
- 平成24年度「天文シミュレーションプロジェクト」ユーザーズミーティング報告
- 2012年度「N体シミュレーション大賞の学校」報告
- 第18回「科学記者のための天文学レクチャー」報告
- 「アルマ望遠鏡開所式典」報告(速報)

## 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13

### 日本最古のシュミット望遠鏡

—— 中桐正夫(天文情報センター)



表紙画像

さそり座 J1604 星をとりまく原始惑星系円盤の想像図(図: 総合研究大学院大学)。

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)



2月16日早朝に地球をかすめて通過した小惑星2012DA14  
(05時01分26秒~05時11分19秒:5秒インターバル連続撮影/撮影:福島英雄、長山省吾)。

## 国立天文台カレンダー

### 2013年3月

- 1日(金) 電波専門委員会
- 4日(月) 運営会議
- 7日(木) 光赤外専門委員会/研究交流委員会
- 8日(金) 幹事会議/4D2Uシアター公開/観望会
- 14日(木) 理論専門委員会
- 15日(金) 太陽プラズマ専門委員会
- 18日(月) 天文データ専門委員会
- 23日(土) 4D2Uシアター公開/観望会
- 27日(水) 総研大専攻長会議
- 28日(木) 安全衛生委員会
- 29日(金) 幹事会議/退職者永年勤続表彰式

### 2013年4月

- 12日(金) 4D2Uシアター公開/観望会
- 25日(木) 安全衛生委員会
- 27日(土) 4D2Uシアター公開/観望会

### 2013年5月

- 7日(火) 幹事会議
- 8日(水) 天文情報専門委員会
- 10日(金) 4D2Uシアター公開/観望会
- 15日(水) ALMA国内完成記念式典
- 16日(木) 電波専門委員会
- 17日(金) 運営会議
- 23日(木) 安全衛生委員会
- 25日(土) 4D2Uシアター公開/観望会
- 31日(金) 幹事会議



# 原始惑星系円盤の穴を跨ぐ、 太陽系外惑星が作る arc の検出



眞山 聡  
(総合研究大学院大学)



武藤恭之  
(工学院大学)

塚越 崇 (茨城大学)

日下部展彦 (国立天文台)

田村元秀 (東京大学大学院  
／国立天文台)

## 原始惑星系円盤の観測

46億年前、生まれたばかりの太陽の周囲にはガスや塵が円盤状に存在し、円盤中の塵の集積によって微惑星ができ、合体・成長、ガスの捕獲を経て、太陽系の惑星が生まれてきたと考えられています。このガスや塵の集まりは原始惑星系円盤と呼ばれ、惑星が生まれる現場であるため重要な観測対象です。

中心にある恒星が数100万年の年齢に達する頃、原始惑星系円盤の中心部分からガスや塵が無くなっていきます。光学的に厚い原始惑星系円盤から光学的に薄いデブリ円盤へと遷移しているこの進化段階の円盤は特に「遷移円盤」と呼ばれ、惑星が活発に形成されると考えられています。遷移円盤では、惑星形成の材料であるダストが、外側には豊富に残りつつも、内側では消失しつつあり、それが円盤内の穴（空洞）として観測されます。この穴が目目されているのは、穴が惑星誕生の謎を解き明かす鍵となるからです。穴の形成メカニズムは諸説あり、有望な可能性として円盤内に既に形成されている惑星の影響による説が指摘されていますが、未だ確固とした成因は解明されていません。

これまでの過去の穴の観測研究を見てみると、Spitzer衛星を用いた赤外測光と分光観測から、円盤を持つ天体の10%以下が、円盤内側物質が消失しており、円盤外側物質がまだ豊富に残存していると報告しています。また、ハワイの電波干渉計SMA (Submillimeter Array)によって、数10個の穴の空いた遷移円盤が若い単独星周辺に空間分解されています。

しかし中心星と円盤の双方を検出する近赤外域では、ここ数年でようやく数個の遷移円盤が空間分解されたのみです。これは、明るい中心星近傍数10AU (1AUが太陽と地球との距離で1億5000万km) にある暗い円盤を

検出するのが観測的に容易ではないためです。

また、惑星-円盤の相互作用理論によれば、遷移円盤穴内部において、外側と内側の円盤の穴を跨ぐarc構造が形成され、惑星材料物質(ガス・ダスト)を供給する役割を担います。しかしそのような惑星形成の兆候を示唆する構造を検出した観測は、これまでほとんどありませんでした。

すばる望遠鏡戦略枠プロジェクトSEEDS (★)では、惑星が形成される現場を直接撮像することを目指し、惑星が形成される円盤の出来るだけ内側の詳細構造を0.1秒角(1秒角が1/3600度)を切る高空間分解能で観測しています。

## 太陽質量天体さそり座J1604

本研究で観測した天体は、2MASS J16042165-2130284 (以降、J1604と省略

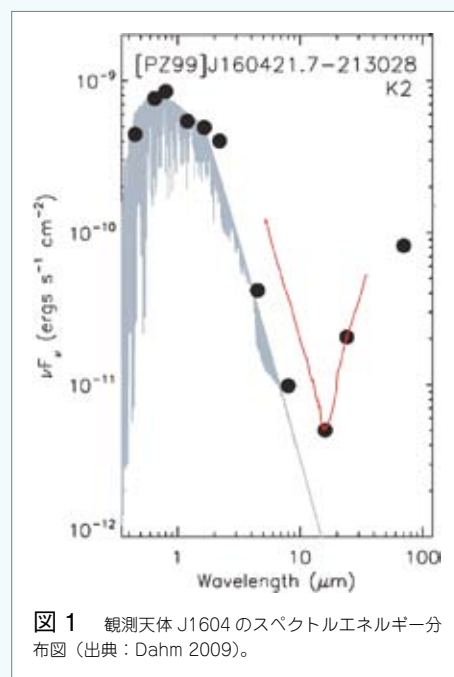


図1 観測天体J1604のスペクトルエネルギー分布図(出典: Dahm 2009)。

### newscope <用語>

#### ▶ SEEDS

SEEDS (Strategic Exploration of Exoplanets and Disks with Subaru Telescope) は、2009年から5年間にわたって継続中の、すばる望遠鏡と観測装置HiCIAO及びAO188によるプロジェクトです。メンバーは国立天文台、米国・プリンストン大学、NASA、ドイツ・マックスプランク天文学研究所、台湾・ASIAAなどの研究者によって構成されています。【プロジェクト代表者: 東京大学大学院/国立天文台の田村元秀教授】原始惑星系円盤の観測はSEEDSプロジェクトの観測カテゴリーの一つYSO (Young Stellar Object) グループの中で行われています。

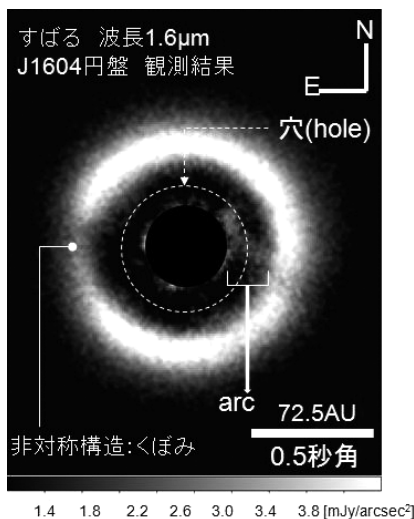
記載)です。J1604は、地球から比較的  
傍の距離約145 pcにある Upper Sco 星形成  
領域に位置しています。年齢が約370万年  
と若く、質量が1太陽質量、スペクトル型が  
K2型です。J1604のSED (Spectral Energy  
Distribution)は、**図1**の通り、遷移円盤の持  
つ特徴を有しています。2012年春に発表さ  
れた論文によると、SMAで880  $\mu\text{m}$ のダスト  
連続波観測を行い、円盤内の穴を空間分解  
し、ダスト質量が0.1木星質量であると報告  
しています。J1604が、比較的近傍の星形成  
領域Upper Scoで、最大質量の円盤を保有し、  
これまで電波で見つかった遷移円盤の中でも  
穴のサイズが最大級であり、円盤の傾きが小  
さく、比較可能な分解能のサブミリデータが  
あるということで、我々はすばる望遠鏡で  
J1604天体の近赤外線観測を行いました。

## すばる望遠鏡による観測

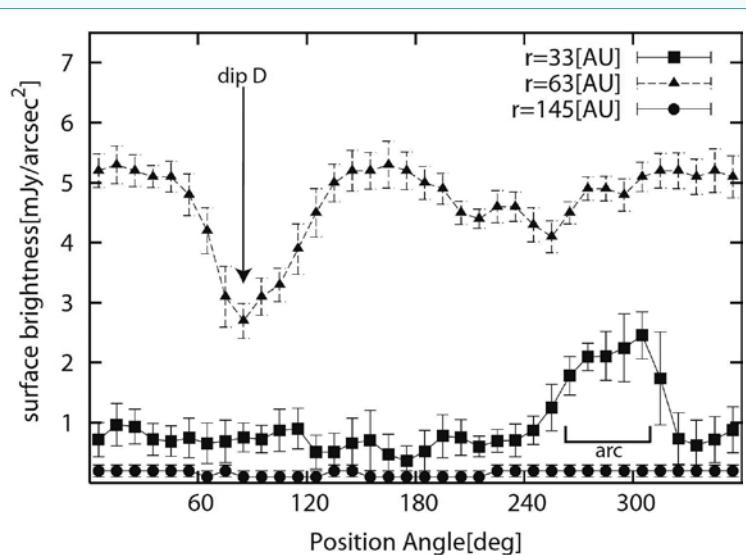
研究チームは、ハワイのすばる望遠鏡と  
惑星探査用赤外線カメラHICIAO (ハイチャ  
オ・**図2**)及び大気揺らぎの影響を補正する



**図2** 惑星探査用赤外線カメラHICIAO(ハイチャオ)。



**図3** さそり座J1604星(距離470光年)を取り  
巻く原始惑星系構造の赤外線による観測イメージ(波  
長1.6  $\mu\text{m}$ )。中心星の周りは saturate しているため、  
黒くなっています。①原始惑星系円盤、②円盤上の穴  
(破線の領域)、③円盤内縁から穴を跨いで内部に伸び  
る arc、そして④円盤上の非対称型構造(図1のくぼみ)  
が示されています(画像:総合研究大学院大学、国立  
天文台)。



**図4** 中心星からの距離33, 63, 145 [AU]における表面輝度プロファイル。横軸が方位角(北  
が0度、東が90度)、縦軸が表面輝度 [mJy/arcsec<sup>2</sup>]。■で示した33AUのプロファイルで、arc  
が検出されていることが分かる。

補償光学装置(★)を用いて、2012年4月  
11日に観測を行いました。観測波長は1.6  $\mu\text{m}$   
(H-band)で、解像度は0.07秒角(およそ  
10 AU)でした。

近赤外線での観測によって、円盤の表面に  
ある塵粒子が散乱した赤外線を捉えました。  
観測の結果(**図3, 4**参照)、まず中心星を取り  
囲む①原始惑星系円盤、②円盤上の穴、③円  
盤内縁から穴をまたいで内部に伸びる arc 構  
造、そして④円盤上の非対称型 clip (くぼみ構  
造/**図3**のくぼみ)を検出しました。③は若  
い星においてここまで鮮明に捉えられたのは  
初、①、②、④は赤外線観測で本天体におい  
て初の成果です。円盤の内縁半径は63AU、中  
心星から arc までは33AU(およそ太陽-海王  
星間距離)と計測されました。また、穴の深  
さが円盤内縁の最も明るい部分に比べて、表  
面輝度で5分の1の明るさになっていること、  
そして円盤が地球に対して10度程度傾いて  
いることが明らかになりました。

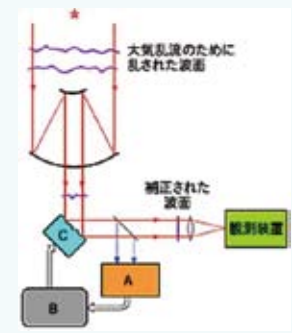
## 穴と arc 構造の解釈

穴の成因についてはいくつかの説がありま  
すが、一つの解釈として、惑星の重力的な影  
響により、惑星軌道の周辺に密度が薄いリン  
グ状の領域(ギャップ)が出来ているという  
可能性があります。円盤・惑星相互作用理論  
によれば、惑星の作るギャップの外縁は、最  
大で惑星の軌道半径の1.6倍程度の場所にあ  
ると考えられます。この場合、中心星から半  
径40~50AU程度の場所に惑星が存在する  
可能性があるということになります。また、  
この時ギャップの内縁は30AU以下の場所に

### new scope <用語>

#### 補償光学装置

補償光学装置は、地球大気による星  
像の乱れを補正することで高解像度  
を達成する観測装置です。地球大気  
により乱された星像の状態をセン  
サーで測定し、可変形鏡と呼ばれる  
鏡で大気揺らぎの影響をリアルタイ  
ムで補正することにより、星像の乱  
れを補正します。これにより、望遠  
鏡の口径に応じた本来の性能に近い  
解像度で観測を行うことが可能に  
なります。図は、波面補償光学装置の  
仕組みの模式図です。地球大気によ  
り乱された星像の状態をセンサー  
(図中のA)で測定し、制御システム  
(図中のB)での信号処理を元に、  
可変形鏡(図中のC)で大気揺らぎ  
の影響をリアルタイムで補正するこ  
とにより、星像の乱れを補正しま  
す。画像は補償光学装置の内部のよう  
すです。



存在するということが予想されますが、この領域は中心星からの光の影響が強く、今回の観測でははっきりと捉えられていない領域です。さらに、内側に複数の惑星が存在すれば、ギャップ内縁はさらに内側に存在することになります。

惑星が円盤の中に存在すると、スパイラル状の構造を作ることが知られています。今回見つかったarc構造は、この構造を反映しているのかもしれませんが。もしもarc構造が、このように円盤内に（何らかの原因で）力学的に励起されるスパイラル構造を反映しているとするならば、この円盤は反時計回りに回転しているということが示唆されます。

## 非対称型くぼみ構造の成因

過去のJ1604電波観測から、円盤には南側により多くの塵が偏って存在していることが分かっていました。図5はすばる望遠鏡による赤外線画像にSMAによるサブミリ波コントアを重ねた図です。赤外線による本観測と過去のサブミリ波長観測結果を比較検証すると、J1604円盤は、北側が地球方向に傾斜していること、さらに円盤が反時計回りに回転していることを強く示唆します。つまり、腕形状と非対称構造の両方の検証結果が、反時計回りという同じ円盤回転方向を示唆したことになります。

## まとめ

本研究は惑星のダイナミックな誕生環境を鮮明に描き出しました。特に、円盤のarcと穴構造の観測に成功し、本天体中に惑星が存在しているのかもしれない。また本天体は、円盤が地球に対してほぼ正面向き円盤であることから、構造をモデル化するのに理想的な天体と言えます。J1604は今後、より現実に近い理論を構築する実験対象となることが予想されます。本研究をきっかけに、どんな環境で惑星が生まれ易いのかという謎が解かれていくでしょう。そしてそれは、我々の住む太陽系がどのように誕生したのかという謎を紐解く鍵を握っているのです。

### 参考文献

Mayama, S., Hashimoto, J., Muto, T., et al.: 2012, *ApJ*, **760**, L26.  
 Mathews, G. S., Williams, J. P., & Menard, F.: 2012, *ApJ*, **753**, 59.  
 Dahm, S. E., & Carpenter, J. M.: 2009, *AJ*, **137**, 4024.

●謝辞 本稿の内容は2012年11月に著者らが発表した投稿論文に基づいています。本稿の研究は、橋本淳さん（国立天文台）、武藤恭之さん（工学院大学）、塚越崇さん（茨城大学）、日下部展彦さん（国立天文台）、葛原昌幸さん（東京大学/国立天文台）、高橋安大さん（東京大学/国立天文台）、工藤智幸さん（すばる望遠鏡）、R. Dongさん（プリンストン大学）、深川美里さん（大阪大学）、高見道弘さん（ASIAA）、百瀬宗武さん（茨城大学）、J. P. Wisniewskiさん（オクラホマ大学）、K. Folletteさん（アリゾナ大学）、周藤浩さん（国立天文台）、田村元秀さん（国立天文台）、SEEDS/HiCIAO/AO 188 チームとの共同研究です。

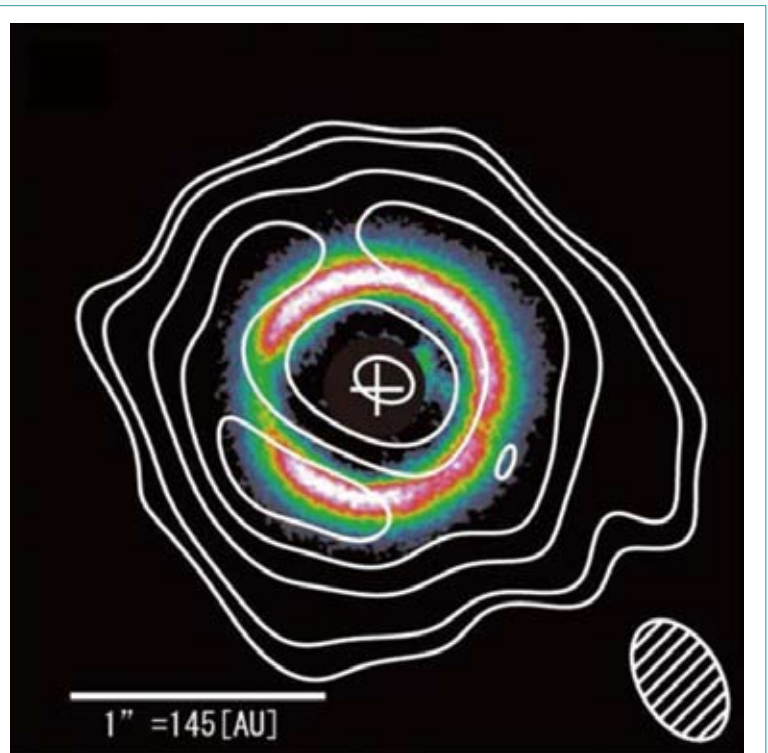


図5 上画像は、すばる望遠鏡による赤外線画像にSMAによるサブミリ連続波コントアを重ねた図。画像中に示した右下の楕円がSMAのビームサイズ（ $\sim 0''.5 \times 0''.3$ ）。下は、今回の観測結果をもとに描いたJ1604円盤のイラスト（クレジット/総合研究大学院大学）。



## 平成24年度国立天文台長賞は太陽観測所チームに！

特別感謝状が野辺山宇宙電波観測所・食堂職員一同のみなさんに！

6回目となった平成24年度国立天文台長賞の授与式が2月28日に行われました。24年度は1件が選ばれました。受賞したのは、「太陽観測所・太陽の長期継続観測とデータベース作成チーム（研究）」でした。また、特別感謝状が野辺山宇宙電波観測所・食堂職員一同のみなさんに贈られました。受賞されたみなさま、おめでとうございます。

### 歴代受賞者 & プロジェクトリスト

#### 19年度

・技術部門：川島進、篠原徳之、北條雅典、関口英昭（野辺山太陽ヘリオグラフ）  
・研究部門：四次元デジタル宇宙プロジェクト、ひので科学プロジェクト

#### 20年度

・研究部門：天文情報センター

#### 21年度

・研究部門：RISE月探査プロジェクト

#### 22年度

・研究開発部門：太陽系外惑星探査プロジェクト室  
・運営部門：乗鞍コロナ観測所観測職員  
・広報普及部門：世界天文年2009

#### 23年度

・研究開発部門：ALMA推進室・先端技術センターバンド10開発チーム  
・広報普及部門：天文情報センター 中桐正夫、アーカイブ室  
・特別賞：水沢VLBI観測所 佐藤克久、浅利一善、天文保持室

★歴代の受賞者・プロジェクト名は、中央棟玄関ロビーに受賞プレートが掲示されています。



2月28日の国立天文台教授会議の冒頭で表彰が行われました。上は「太陽観測所・太陽の長期継続観測とデータベース作成チーム」、下は「野辺山宇宙電波観測所・食堂職員一同」の受賞者のみなさん。



## 家正則教授が日本学士院賞を受賞

国立天文台TMTプロジェクト室長 家正則教授に、2013年度の日本学士院賞が贈られることになりました。授賞式は2013年6月に行われる予定です。

★詳細については、号を改めて報告記事を掲載いたします。

2013 01 24 - 25

### 国立天文台研究集会

## 「将来装置による地球型系外惑星の直接検出および撮像」報告

百瀬宗武（茨城大学理学部）

1月24日から25日の二日間に渡り、国立天文台研究集会「将来装置による地球型系外惑星の直接検出および撮像」を開催しました。この問題に興味を持っている研究者約50名が参加し、活発な議論を行いました。

本研究会を企画した背景には、次の二点が挙げられます。

第一に、太陽系内惑星・系外惑星の観測的研究や関連する装置開発が、近年大きく進展しつつあることです。これ自体は大変素晴らしいことですが、一方で、自分が取り組んでいるのとは異なる手法・手段の現状は良く知らない...といった事態も発生しがちです。そこで今

回は「地球型惑星の直接検出」という究極目標を敢えて掲げることで、光赤外線観測・電波観測・理論シミュレーションなどの手法間の相互理解を深めつつ、垣根を越えてお互いの利点・問題点・改善点を指摘しあい、更なる研究進展につなげたいと考えました。

第二に、「将来装置」のあり方を、地球型系外惑星という「究極のターゲット」を通じて見直す契機としたいという狙いです。現在コミュニティでは、様々な大規模計画が提案され、その優劣について活発に議論されています。その際、特に一つの手法で閉じて議論していると忘れがちになるのは、その手法特有の

（自然法則に根ざした）原理的なメリット・デメリットや、大型装置は「学問として達成すべき大目標」を据えてそれに正面から取り組むべきという、少し引いた位置からの視点です。「地球型系外惑星の直接検出」は疑いなくそのような大目標の一つですし、それが実現できるほど強力な装置なら、他の様々な研究課題の解決にも寄与できるはずです。やはり目指すべき大きな目標は、たとえ遠いものであっても見失ってははいけません。

以上の背景を踏まえ、手法ごとの現状が俯瞰できるようにプログラムを構成しました。初日午前中はレビューセッションと位置づけ、「系外惑星研究のこれま

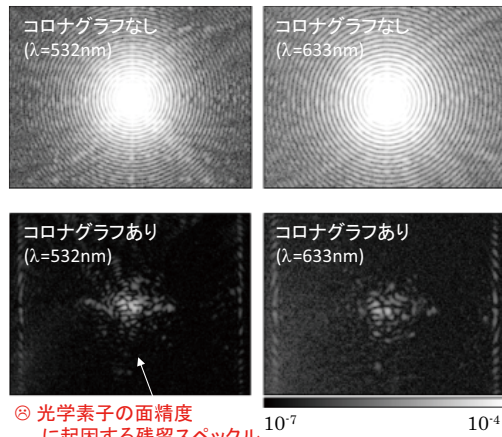
おしらせ  
NO.01

でとこれから (田村元秀氏)、「直接検出すると地球型惑星の何が分かるのか (河原創氏)」、「ALMAによる惑星研究 (齋藤正雄氏、百瀬が代読)」、以上3講演を実施しました。それに引き続き、初日午後は、光赤外分野のコロナグラフ、干渉計の検討状況について、5講演がありました (松尾太郎氏、Olivier Guyon氏、塩谷圭吾氏、村上尚史氏、小谷隆行氏)。筆者は電波天文学が専門ですが、恒星近傍の微弱な惑星からの光を捉えるべく、取得画像のコントラストを高めるため、多様なコロナグラフの方式が検討されていることが良く理解できました (図1)。この他、この波長帯の

研究活動の現状という観点から、トランジット観測の現状と今後の展望 (成田憲保氏)、光学素子の加工・計測の基礎技術の現状 (栗田光樹夫氏)、回折格子の開発の現状 (海老塚昇氏)の講演がありました。

2日目は波長を電波に移し、太陽系内天体の惑星観測の現状と展望について、3講演がありました (佐川英夫氏、菊池健一氏、前澤裕之氏)。特に、宇宙ステーションから地球大気サブミリ波分光を行ったSMILES (スマイルズ)については、将来の系外地球型惑星大気の電波観測を考える上で、大変参考になりました。この他、系外惑星の衝突現象に付随する水メーザー探査の可能性 (堀内真司氏)や、ALMAによる原始惑星系円盤の展望 (武藤恭之氏)についても議論されました。これらはすべて、将来の電波観測装置による系外惑星撮像観測の基礎を与えるものと位置づけられるでしょう。電波セッションのラストでは、系外地球型の撮像観測にどのような装置が必要かという提案として、本研究会の電波側の世話人も含めた考案した「VLMSA計画」を井口聖氏が紹介しました。「ALMAのアンテナ64台をすべて口径50mにして、Migratable (=移住可能)な惑星検出を目指す」という超大胆な構想に、一部の参加者は衝撃を受けていたようでしたが、逆に、スペース赤外線干渉計も含め、地球型系外惑星の直接検出を本気で目指すには、現状でどれくらいのコストが必要かという課題を、まさに実感できたので

(上)8OPMコロナグラフなし, (下)あり



◎ 光学素子の面精度に起因する残留スペckル

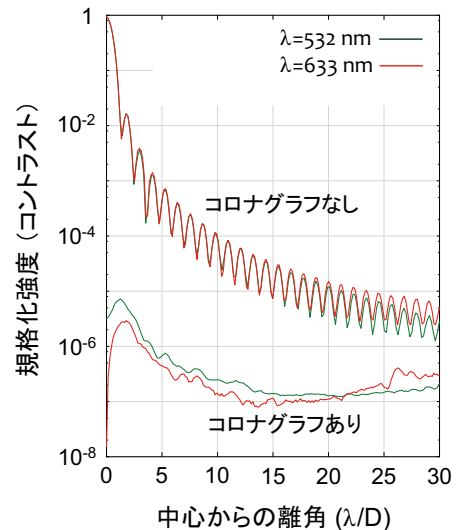


図1 8分割位相マスク (8OPM) コロナグラフの実証実験結果 (最終像面で得られた画像)。恒星モデルとして、2波長 (532 nm、633 nm) のレーザー光を用いている。上はコロナグラフなし、下はコロナグラフありの恒星モデル像。グ

ラフは、それぞれの画像に対する動径平均強度。中心から5λ/Dの位置において、7×10<sup>-7</sup> (波長532 nm)、および4×10<sup>-7</sup> (波長633 nm) のコントラストが得られている。詳しくは Murakami et al. (2010) ApJ, 714, 772 も参照。

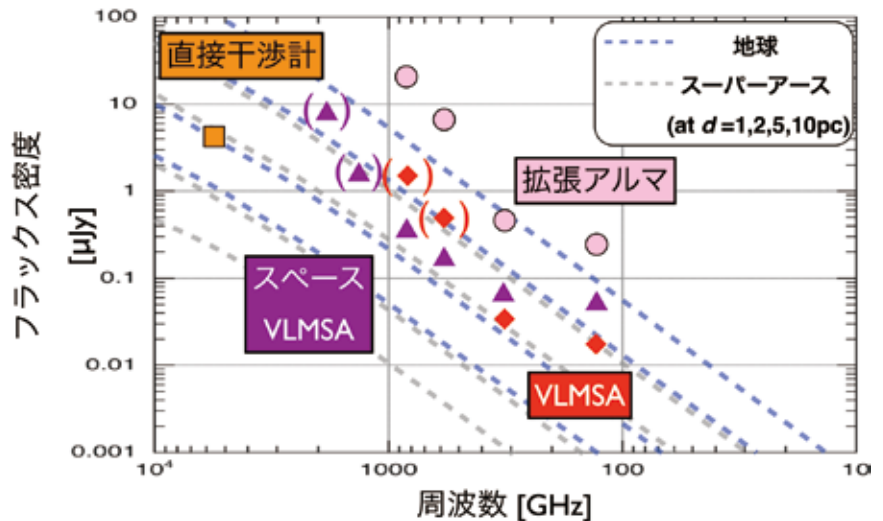


図2 次の4つの干渉計を想定した際の感度比較を示す。地球、及び地球の2.2倍の大きさを持つ岩石惑星 (スーパーアース) が、それぞれ距離1、2、5、10pcの距離にある場合の熱放射の検出を想定した。括弧でくくられているものは、最低検出輝度温度が観測対象の天体の温度より超える場合を示す。地球型系外惑星の検出には、非常に高い空間分解能が必要だけでなく、10<sup>6</sup>のコントラストを実現するために非常に高い集光力と高いダイナミックレンジもまた必要であるため、大口径と多台数なシステムの設計が避けられない。(ピンク) 拡張ALMA: ALMAのアンテナ台数を80台

に増やし、IF帯域幅を16GHzから256GHzに拡大、受信機雑音を半分に改善し、最大基線長を300kmまで拡張した望遠鏡。(赤) VLMSA: 口径50mのパラボラアンテナを64台、最大基線長を3000km、その他の仕様は拡張ALMAと同じ。(紫) スペースVLMSA: 観測周波数は最大2THz、口径25mの衛星型アンテナを64基、最大基線長を3000km、局部発信機の性能をALMAの10倍、その他の仕様は拡張ALMAと同じ。(橙) スペース直接干渉計: 観測周波数は1-10THz、口径3.5mの衛星型アンテナ5基、他はスペースVLMSAと同じ仕様。

はないかと思えます (図2)。

以上を踏まえ、最後に参加者全員で議論を行いました。特に、「電磁波検出」や「画像合成法」といった基本的な部分で、電波と可視・赤外線とで背景となる原理が異なっていることが改めて確認できた、あるいは違いをもっと勉強したい、という声が上がっていたのが印象的でした。波長間での技術的特徴や相補性を今後どう活かしていくかについてや、分野間の理解を一層深め、地球型惑星検出に

向けて真に強力な装置 (群) を実現していくためにどうすれば良いかといった点をテーマに、今後も継続的にこの種の会合を開いていこうという合意を得て、研究会を終えました。

●末筆になりますが、本研究会の実施にあたっては、チリ観測所の秘書の皆様や山崎利孝氏、系外惑星探査プロジェクト室の学生さんにお世話になりました。この場を借りてお礼を申し上げます。



## パンスターズ彗星、国立天文台の観測成果

福島英雄 (天文情報センター)

パンスターズ (PANSTARRS) 彗星 (C/2011 L4) は、2011年6月6日(世界時)に、ハワイ州のマウイ島ハレアカラ山頂にある、主にハワイ大学が設置したパンスターズ1 (Pan-STARRS 1) 望遠鏡(口径1.8m)によって発見された。この望遠鏡は、2010年に動き始め、撮像フィールドは3.2度角 $\phi$ とたいへん広く、太陽系小天体をはじめ、その他新天体のサーベイに力を入れている。発見時の光度は19.4等と報告されており、彗星の発見としては、かなり暗いうちにみつがっている。これは、この望遠鏡の性能がたいへん優秀であることに他ならない。

発見後の世界各地での多数の観測により、近日点距離が0.301天文単位と、過去に見られた多くの大彗星並の距離まで太陽に接近し、放物線に近い双曲線軌道(太陽系には二度と戻ってはこない軌道)であることがわかった。

そして、初期の光度観測からの明るさ予報では、全光度(尾を除くコマ部分だけの明るさ)は、近日点通過時の2013年3月10日直後あたりで最大となり、-1~-2等にもなると計算され、尾は10度角く

らいの長さまで見えそうな大彗星になるのではと期待された。しかし、2012年の8月からは、増光の度合いが鈍くなり、最大光度は3等級止まりではという、かなり暗い予想になってしまった。ところが、今年の1月初旬以降になると、少しずつ増光の度合いが増し、2月中旬くらいから、南半球で立派な尾を持つ姿が撮影されるようになり、さらに急増光したのである。当初の予報光度までには明るくならなかったものの、実際の最大全光度は0~1等の範囲であった。

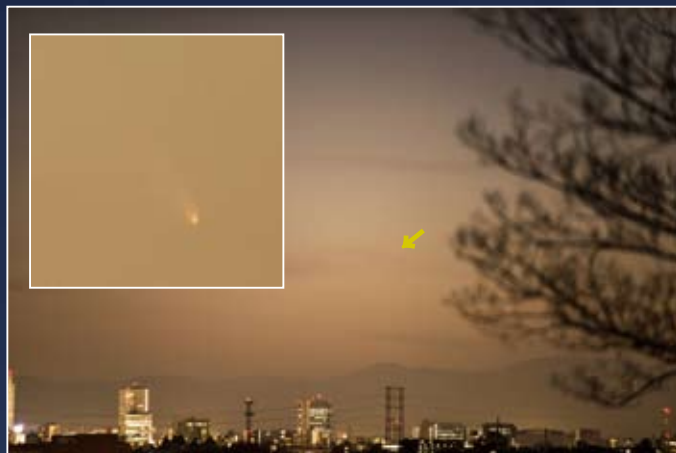
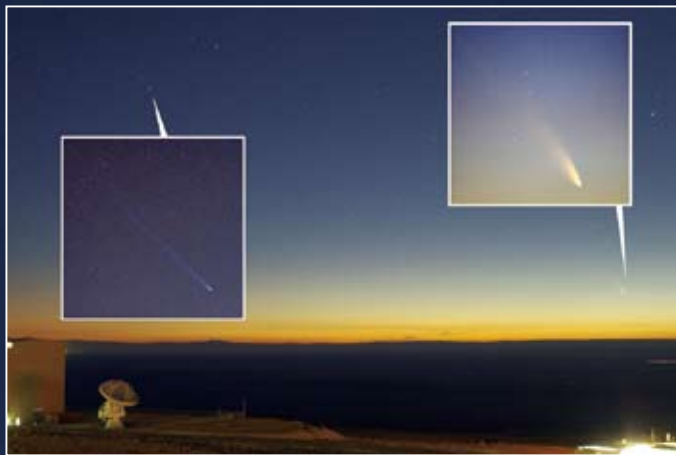
また、たいへん活発な活動があったようで、この時期に、ニュージーランドのアマチュア天文家によって撮影された画像には、幅広く広がった扇型のダストの尾の中に、シンクロニック・バンドと呼ばれる、珍しく興味深い現象が写っている。

国立天文台関係の観測では、最初に、チリの標高2900mのアルマ山麓施設にて2月27日に、撮影された画像が公開された。さらに3月5日に広角レンズで撮影された画像には、同写野に別に長いイオンの尾を伸ばしているレモン彗星も写っている。石垣島天文台では3月9日に極低空

での彗星の存在を写すことができた。私も、同日に富士山近くの峠にて、かすかな姿を撮影することができた。そして、それ以降は、日に日に彗星の高度も上がって条件がよくなったことから、岡山天体物理観測所や野辺山宇宙電波観測所、三鷹キャンパスでもその姿が捉えられた。シンクロニック・バンドやジェット構造などは、極低空で春霞の悪条件のためか撮影されていないが、この彗星の際立った稀な現象として、ナトリウムの尾を捉えることができた。私は、毎日、インターネットで公開される膨大な数の撮影画像をチェックしていたが、日本のアマチュアが撮影した3月15日の画像にイオンの尾が伸びる方向にそれとは構造が異なる妙に赤っぽいシャープな尾が写っているのに気が付いた。これは、イオンの尾とは違うナトリウム原子が発光する尾ではないかと思い、急遽この波長のナローバンド・フィルタによる撮影を試み、21日に長野県原村にてナトリウムの尾を捉えることに成功した。このような中性原子が輝く尾を捉えたのは、1996年に太陽に接近したヘール・ボップ彗星 (C/1995 O1) 以来である。





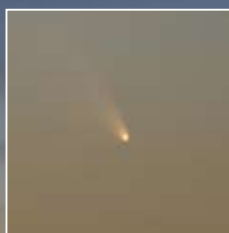


★左上／チリ観測所で撮影されたパンスタース彗星(写野右)とレモン彗星(写野左) [撮影：澤田剛士]。★右上／石垣島天文台で撮影された組画像 (撮影：花山秀和)。★左下／3月12日に三鷹キャンパスにて撮影 (撮影：長山省吾)。★右下／岡山天体物理観測所にて撮影 (撮影：戸田博之)。

◀ナトリウムの尾。左画像でカーブを描いたチリやダストの尾とは別に、細く直線状に伸びているのがナトリウム原子が発光する尾である。その画像から急ぎの仮処理ではあるが、連続光成分を差し引いたものが右画像で、ナトリウム成分だけの像が顕著に現れた。この尾は、太陽光によりナトリウム原子が励起されて発光し、その相対速度により運動量が生まれ、太陽の光圧で流されることによって現れる。(2013年3月21日19時01分33秒(中央値)・589nmのナローバンド・フィルタ使用／撮影地：長野県原村)

春の宵空を楽しもう!!  
**パンスタース彗星を  
 見つけようキャンペーン**

パンスタース彗星を見つけようキャンペーンも実施中!  
<http://pan.astro-campaign.jp/>



◀ C/2011 L4 (PANSTARRS)

# 「KAGRA データ解析スクール@国立天文台」報告

端山和夫 (大阪市大)、中村康二 (国立天文台)



(上) 写真1 スクールの講義風景。  
(中) 写真2 TAMA300の見学。  
(下) 写真3 チューターの指導風景。

日本の重力波検出望遠鏡KAGRA (★01) のデータ解析スクールが 2013年2月20日～23日にかけて国立天文台すばる大セミナー室で開催されました。この解析スクールはKAGRAプロジェクト (☆01)、科研費新学術領域「重力波天体の多様な観測による重力波物理学の新展開」 (☆02)、東京大学ビッグバン宇宙国際研究センター (☆03)、国立天文台重力波プロジェクト推進室 (☆04) が協力して主催し、KAGRAのデータ解析、データ管理サブシステム、そして国立天文台重力波プロジェクト推進室が運営して実現しました。スクールには日本各地の大学、研究所から約60名ほど、大学3年生から名誉教授 (!) まで幅広い年齢層の方々に参加され、和気あいあいとした雰囲気で行われました (写真1)。

今回のデータ解析スクールでは、数年後に始まるKAGRAを用いた重力波の人

類初検出を目指した観測に向けて、今まで重力波望遠鏡のデータに触れていない学生・研究者を対象に講義とシミュレーションデータを用いた演習を行いました。講義では、重力波、特に今回は波形の不定性が高いバースト性のものを検出するためのデータ解析について基礎から始め、最後はKAGRAだけでなくアメリカのadvanced LIGO (★02)、フランス・イタリアのadvanced Virgo (★03) の望遠鏡を加えた観測ネットワークを用いた重力波の検出方法まで、実践的な内容になりました。またデータ解析に加えて重力波の理論、重力波望遠鏡の検出原理とTAMA300の見学 (写真2)、データのスペクトル解析まで、その分野の専門家である国立天文台理論研究部の固武慶助教、東京大学大学院理学系研究科の麻生洋一助教、東京大学大学院工学系研究科附属量子科学研究センターの三尾典克教授の3名を招いて、講義をしていただき、理論—実験—データ解析の3本柱をカバーした充実したものとなり、参加者にも好評でした。演習では、GNU Octaveという数値計算用言語を用いました。Octaveは対話形式の言語なので自分の解析した結果を逐一グラフにして確かめることができることや、備わっている多くのアルゴリズムのパッケージを利用して、効率的にアイデアを試せるという利点から選択しました。始めは参加者にとってなじみがないようでしたが、比較的短時間で多くの人が使えるようになったようです。こういった機会ですまざまな言語に触れることに好感をもった人もいたようでした。

講義・演習をサポートするために、重力波データ解析を専門とするスタッフだけではなく、その学生達も積極的にチューターとして参加し、スクールのアンケートをみてもとても好評でした (写

真3)。また、天文台重力波プロジェクト推進室の事務の方をはじめ、多大なるサポートを受け、とてもスムーズで心地よい運営が行われたという印象を受けております。

3日間という日程の中で、講義と本格的な演習を行うという密度の濃い内容であったために演習を最後までこなすことはなかなかシビアであったようですが、スクール後にも取り組んで、最後まで終わらせよう考える心強い参加者も多くいました。将来KAGRAが観測を始め、観測データが出てきた時に、人類で初めて重力波を見る人がこのスクール参加者の中から現れることを祈りながら報告を締めくくりたいと思います。

3日間という日程の中で、講義と本格的な演習を行うという密度の濃い内容であったために演習を最後までこなすことはなかなかシビアであったようですが、スクール後にも取り組んで、最後まで終わらせよう考える心強い参加者も多くいました。将来KAGRAが観測を始め、観測データが出てきた時に、人類で初めて重力波を見る人がこのスクール参加者の中から現れることを祈りながら報告を締めくくりたいと思います。

## ★01 KAGRA (かぐら)

日本が現在岐阜県神岡町の池の山地下に建設中の両腕の長さ3kmという巨大なレーザー干渉計型重力波望遠鏡。完成すると、7億光年先のヘラクレス座銀河団で起きた連星合体まで見渡せる。

## ★02 advanced LIGO

米国のWashington州HanfordとLouisiana州Livingstonに建設中の両腕の長さ4kmのレーザー干渉計型重力波望遠鏡。

## ★03 advanced Virgo

イタリアのPisa近郊に建設中の両腕の長さ3kmのレーザー干渉計型重力波望遠鏡。

## ☆01 KAGRAプロジェクト

<http://gwcenter.icrr.u-tokyo.ac.jp/>

## ☆02 科研費新学術領域「重力波天体の多様な観測による重力波物理学の新展開」

<http://www.gw.hep.osaka-cu.ac.jp/gwastro/>

## ☆03 東京大学ビッグバン宇宙国際研究センター

<http://www.resceu.s.u-tokyo.ac.jp/top.php>

## ☆04 国立天文台重力波プロジェクト推進室

[http://tamago.mtk.nao.ac.jp/spacetime/index\\_j.html](http://tamago.mtk.nao.ac.jp/spacetime/index_j.html)



## 「すばるユーザーズミーティング2012」報告

新納 悠 (光赤外研究部)

2012年度すばるユーザーズミーティングが2013年1月15日から17日にかけて、三鷹キャンパスの大セミナー室において開催されました。今回のユーザーズミーティングでは3日間にわたってすばる望遠鏡のステータスレポート、他観測所からの報告、研究成果発表の他、30メートル望遠鏡 (Thirty Meter Telescope、以下 TMT ★01) 稼働開始後を見据えたすばるの将来について闊達な議論が行われました。三鷹キャンパスの会場を140名の参加者が訪れた他、ハワイ観測所、ASIAA (台湾)、京都産業大学、東北大学からテレビ会議を通じての参加がありました。

初日には日本語によるビジネスセッションが行われ、すばる望遠鏡のステータスレポートと将来計画が議論されました。今回のユーザーズミーティングは特にHyper Suprime-Cam (以下 HSC) のファーストライトを間近に控えており

### ★01

2021年末の稼働開始を目標として建設計画を進めている、口径30mの光学赤外線・次世代超大型天体望遠鏡。

### ★02

従来すばるで行われて来たような特定の夜を特定のユーザーにあらかじめ割り当ててユーザーが観測をする運用とは異なり、気象条件や優先順位に応じて随時スケジュールを組み替えながら観測所が観測をする望遠鏡運用。

### ★03

個人や個別グループの研究課題を超えた普遍的な価値のある成果をあげるため長期にわたるまとまった観測を行うプログラム。

### ★04

1セメスターに6夜以上、あるいは複数セメスターにまたがる観測を要する研究のためのプログラム。

### ★05

Strategic Explorations of Exoplanets and Disks with Subaruの略。コロナグラフカメラと補償光学装置を用いて太陽系外惑星や星周円盤を探索するプロジェクト。

### ★06

FMOS Ankoku Sekai Tansa (暗黒世界探査) Subaru Observation Understanding Nature of Dark energyの略。近赤外線多天体分光器を用いた銀河サーベイによる宇宙論研究プロジェクト。FMOS (Fiber Multi Object Spectrograph) は分光器の名称。

### ★07

宇宙論研究を主目的とした近赤外線全天サーベイの中型衛星計画。ESAの将来計画として採択済み。



三鷹の会場に140名もの参加者が来場した他、テレビ会議での参加もありました。

(1月末に成功)、HSC用フィルターの持ち込みポリシーやHSCで導入が検討されているキュー観測モード (★02) など、HSCの運用に関わる議論が盛んに行われました。

2日目から3日目午前は英語のセッションで、2日目の午前中にはKeck、Gemini、CFHT、VLTといった他観測所からのステータスレポートや観測装置紹介がありました。すばるでも検討中のキュー観測モードを既に運用しているCFHT、VLTからの報告ではキュー観測について実際の運用経験に基づいたコメントも得られました。

その後、2日目の昼から3日目の午前中にかけて科学成果の発表が行われ、観測間を重点的に割り当てられている戦略枠 (★03) やインテンシブプログラム (★04) の報告の他、多数の一般講演によってすばる望遠鏡の成果が報告されました。現在進行している戦略枠はSEEDS (★05) とFastSound (★06) の二つで、観測4年目を迎えたSEEDSからは最新の発見の報告が、2012年に新しく開始されたFastSoundからはプロジェクトの意義と初期観測状況の説明がありました。インテンシブプログラムについては近赤外線多天体分光器を用いた銀河およびAGNサーベイの成果報告がありました。一般講演においても太陽系内天体や遠方銀河などの幅広い話題について、15件の口頭講演と16件のポス

ター発表があり、様々な分野でのすばるの活躍を印象づけるセッションとなりました。

3日目の午後は議論の時間として割り当てられ、将来を見据えたすばる運用方針についてすばる利用者間の意見交換が行われました。次世代の大型望遠鏡であるTMTの建設に目処がたちつつありますが、TMTではできないがすばるではできる観測や、TMTとすばるを組み合わせることで可能となる研究もあり、TMTの稼働開始後もすばるの使命が終わるわけではありません。2021年に予定されているTMT稼働開始後に、すばるに限られた予算の中でその使命を果たしていくために必要な国際協力のありかたが特に重要な論点として話し合われました。

また、今回のユーザーズミーティングでの重要な議題としてEuclid衛星 (★07) との共同研究計画も議論されました。これはEuclid衛星による近赤外線での全天観測に対応する可視光のデータを得るため、HSCを用いて北天6000平方度の観測を2020年頃までに行ってもらいたいという要請がEuclid衛星チームからあったものです。この提案を受けるには200晩程度の夜数を割かねばならず、すばるユーザー全体に非常に大きな影響の出る決断となります。慎重な検討を求める声も多く、更なる検討を要する事が確認されました。

## 平成24年度 「天文シミュレーションプロジェクト」ユーザーズミーティング報告

鈴木昭宏 (天文シミュレーションプロジェクト)



(上) コーヒーブレイクの様子。(下) 武田隆顕氏 (4D2U) による、粒子系データ可視化用ソフトウェアの紹介。

平成24年12月11日～12日に平成24年度天文シミュレーションプロジェクトユーザーズミーティングが国立天文台すばる棟大セミナー室にて開催されました。

天文シミュレーションプロジェクト(以下CfCA)では共同利用のためスカラ型超並列計算機Cray XT4、ベクトル型計算機NEC SX-9、重力多体計算機GRAPE、汎用PCシステムを運用しています。また、Cray XT4よりも比較的小規模な並列計算を行なうための中規模サーバーや、大規模ファイルサーバー、計算結果の解析・可視化用の解析サーバーといった機材の運用も行なっています。CfCAユーザーズミーティングは平成20年の本格運用開始以降、毎年1回開催されています。参加者はCfCAが運用するシステムのユーザーだけでなく、非ユーザーの方も多く参加して頂いています。本ユーザーズミーティングで

は、これらのシステムのユーザーが一同に会し、得られた成果の発表及び議論を行います。

今年度の参加者は50名、口頭発表は21件、ポスター発表は21件で、多くの素晴らしい成果が発表されました。参加者の研究分野は、プラズマ物理、太陽、銀河、星・惑星形成、ブラックホール、超新星、宇宙論、大規模構造など多岐に渡ります。研究分野は異なるものの、それぞれの講演はシミュレーション天文学というキーワードで繋がっています。普段出席する研究会ではなかなか聴く機会がない研究分野に触れることができるのもユーザーズミー

ティングの特徴です。さらに今年度は、海外の研究機関に籍を置く研究者によるスカイプを用いた講演を試験的に実施するなど、より幅広い研究分野からの講演が実現されました。また、CfCAユーザーズミーティングは若手の参加者が非常に多いのも特徴です。口頭発表、ポスター発表を通じて活発に議論がかわされている様子が見られました。

初日の懇親会の前には4D2U (★01) シアターの見学ツアーが行なわれました。多くの方にシミュレーションの成果を知って頂くためには、計算結果を見る人が分かりやすいように可視化することが必要です。同時に、研究者がシミュレーション結果をよりよく理解する上でも可視化は重要です。4D2Uでは、ドームシアターでの科学映像公開とともに、研究者からの依頼を受け、計算結果を可視化する業務を行なっています。

ミーティング最終日にはCfCAの計算機運用報告やHPCI (★02) の活動及び来年度からの計算機運用に関する報告と議論が行なわれました。現在運用されているスーパーコンピュータ Cray XT4 と NEC SX-9 のレンタル期間は今年度で終了します (★03)。来年度からの共同利用計算機に関する現状報告は、このユーザーズミーティングで最も参加者が興味を持っていたトピックでもあります。次期システムはCray XC30が導入されることが決定されており、この新システムについての詳細が発表されました。特にシステムの運用案は、利用者に配分される計算資源や計算機環境など、個々の研究に直結する要素を含んでいるため、参加者からも多くの意見や質問が出ていました。参加者の期待を肌で感じ、CfCA一同もより気持ちを引き締めて来年度の計算機運用に向けて努力していくことを再確認する機会となりました。

### ★01

国立天文台4次元デジタル宇宙プロジェクト。天体や天体現象を空間3次元と時間1次元の4次元で可視化するために、4次元可視化実験システム「4次元デジタル宇宙シアター」を開発しています。物理法則に基づくデータを可視化しており、CfCAが保有するシステムを用いて得られた計算結果をもとに4次元可視化を行うこともあります。4D2Uの詳細については<http://4d2u.nao.ac.jp/>をご覧ください。

### ★02

「革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI)」戦略プログラム。5つの分野からなり、国立天文台は分野5「物質と宇宙の起源と構造」を担当しています。戦略プログラムでは主に神戸に設置される次世代スーパーコンピュータ「京」を用いた科学計算を行います。

### ★03

次期スーパーコンピュータシステムは、クレイ・ジャパン・インクの「Cray XC30」システムを中心とするシステムに決定しました。「Cray XC30」は国立天文台水沢VLBI観測所に導入され、平成25年4月1日から運用が開始されます。導入時の総理論演算性能500Tflopsは現行システム (Cray XT4) の約20倍となります。また、平成27年4月までには総理論演算性能は1000Tflopsへの中間アップグレードが行われ、総理論演算性能は現行システム (Cray XT4) の約40倍となります。



## 2012年度「N体シミュレーション大寒の学校」報告

押野翔一（天文シミュレーションプロジェクト）



(上) 小久保さんの挨拶。(中) 基礎から学べる充実した講義。(下) 実習で講義内容を体得します。

今年度も恒例の「N体シミュレーション大寒の学校」が2013年1月21日(月)から23日(水)までの3日間にわたり天文シミュレーションプロジェクト(CfCA)と天文データセンターとの共催により開催されました。講義は中央棟(東)輪講室、実習は南棟2階共同利用室にて行われました。

N体シミュレーションは銀河団、銀河、星団、微惑星系、惑星リングなどの重力多体系の進化を調べる有効な手段として広く使われています。重力多体系とは、多くの天体から構成されていてその進化が重力によって支配されている系です。N体シミュレーションでは、天体をたくさんの粒子で表現し、その粒子間の重力相互作用を計算することで個々の粒子がどう動き、全体として天体がどう進化していくかを調べることができます。

CfCAでは重力多体問題専用計算機GRAPEシステム[愛称:Mitaka Underground Vineyard(略称:MUV)]の共同利用を行っています。GRAPEはN体シミュレーションの中で最も計算量の大きい重力相互作用の部分を超高速で計算するハードウェアです。GRAPEを使うことにより大規模なN体シミュレーションが可能になります。N体シミュレーションの面

白さと、MUVのさらなる有効活用を促進するために、N体シミュレーション大寒の学校が企画されました。

参加者は8名で学部生2名、修士課程2名、博士課程2名、PD1名、教授1名(★01)でした。N体学校ではGRAPEの使い方を習得するだけでなく、コーディングやチューニングの手法を学ぶ上でも意義のある学校です。各講師の方々が最新のGRAPEによる成果などを取り入れ、専門分野を生かした講義をしました。GRAPEを使うバックグラウンドでもある重力多体系の物理や数値計算手法についても明解な講義が行われました。

初日は輪講室において講師の方々による講義が行われました。まずはじめに、「N体シミュレーション大寒の学校」校長の小久保英一郎教授より開校の挨拶が行われました。次に各講師により重力多体系での物理的基礎、N体シミュレーションに必要な数値計算法の基礎、重力多体問題専用計算機GRAPEについて学びました。今年度はGRAPEを開発、販売しているK&F Computing Research社から川井敦さんにきて頂きGRAPEの基礎から最新の情報まで話して頂きました。

2日目は実習室に移りN体シミュレーションのコード作成の実習です。実習ではC言語を用いてコードを書いてもらうのですが、普段はFORTRANを使っていたり、あまりC言語を使ったことのない人もいるため、プログラミングの基礎から順に実習していきます。N体シミュレーションの学校では数値計算だけでなく可視化についても学びます。可視化により、リアルタイムのシミュレーションで実際に銀河形成の素過程や銀河の衝突合体の様子を見ることが出来、現象の理解を深める事ができます。可視化はデバッグをする上でも非常に有効なツールとなり得ます。参加者も進捗状況に差はあるものの、スタッフのフォローのもとで着実に課題をこなして行きました。実習後には現在天文シミュレーションプロジェクトで運用しているGRAPEの見学を行いました。ここでは3日目に使用するGRAPE-7(★02)も見学しました。実習は5時半終了予定となっていますが、これ以降の時間も次の日の予習などをし

ている方もいました。

そして、最終日である3日目にいよいよ重力相互作用の計算をGRAPEにより実行します。前日に作成したコードによる通常の計算機でのシミュレーションとの計算速度の違いを体感できたのではないのでしょうか。この日も講義が行われ、ここではツリー法(★03)などのより高度なN体シミュレーションの手法が講義されました。また、重力多体系以外のGRAPEの応用例としてプラズマ多体系(★04)のシミュレーションの紹介がありました。講義後は4D2Uドームに移動しいろいろなシミュレーションを可視化した4次元デジタル宇宙シアターの鑑賞会を行いました。その後は実習室に戻りシミュレーションの続きを行います。実習生の皆さんも遅くまで頑張り、全員GRAPEによるシミュレーションを行って今回の学校を終えることが出来ました。

今年度は、これまで衝突系の多体問題の専用計算機として長年使われてきたGRAPE-6の運用が停止しました。代わりにGRAPE-DRが本格的に運用されています。また、来年度は次世代のGRAPE-9の稼働も予定されています。

●今年度も南棟2階の共同利用室を占有して実習に使用させて頂きました。学校の開催中はご不便をお掛けしましたこととお詫び致します。天文データセンター並びに関係者の方々のご協力に厚く御礼申し上げます。2012年度「N体シミュレーション大寒の学校」スタッフ：小久保英一郎、石津尚喜、武田隆頭、和田智秀、川井敦、木村優子、押野翔一

## ★01

今年は、なんと天文情報センターのセンター長である福島登志夫教授も参加されました。他の参加者たちと一緒に熱心にシミュレーションコードの作成を行われていました。

## ★02

CfCAでは、GRAPE-7(無衝突系)とGRAPE-DR(衝突系)という目的に合わせて最適化された計算精度を持つ2種類のGRAPEシステムが運用されています。GRAPE-7は宇宙の大規模構造形成、銀河形成等の研究、GRAPE-DRは球状星団、微惑星集積等の研究に使用されています。

## ★03

遠方にある質点の集合を一つの質点とみなして計算することにより計算量を削減する方法です。

## ★04

プラズマ同士に働くクーロン力の大きさは重力と同じく粒子間の距離の2乗に反比例するため、GRAPEを用いることができます。

## 第18回「科学記者のための天文学レクチャー」報告

小野智子（天文情報センター）



太陽観測衛星「ひので」による北極域磁場の観測結果について説明する常田氏。

国立天文台では、記者会見をはじめとする研究成果発表のほか、科学記者を中心とした報道関係者を対象とした勉強会「科学記者のための天文学レクチャー」を1998年より開催しています。特定のテーマや研究プロジェクトにスポットを当て、第一線の研究者によるレクチャーを通じて天文学研究についてより深く理解をしていただくための企画で、略して「記者レク」と呼んでいます。



(上) 地球環境と宇宙線量の関係について説明する宮原氏。(中) 太陽活動と気候変動の関係について説明する安成氏。(下) 太陽活動と地球大気について説明する草野氏。

今年度2回目の記者レクのテーマは、「最近の太陽活動と地球環境について」。2013年1月30日(水)に開催し、34名(24社)という、サイエンスをテーマにしたものでは過去最多の参加者数となりました。また、参加者および講師の利用の便を図り、会場

も三鷹キャンパスを離れて初めて都心の貸会議室を利用した開催となりました。

このテーマでの開催は、“知りたい”側の科学記者、そして“伝えたい”側のひので科学プロジェクトの両者の思いが形になったものと言えます。発端の一つは、2012年4月の、太陽観測衛星「ひので」の可視光磁場望遠鏡が捉えた太陽極域磁場の反転現象(国立天文台ニュース2012年7月号参照)についての記者発表です。2008年12月から始まった今期の太陽活動周期は2013年5月頃に極大期を迎え、その前後に南北極域の磁場が反転すると予想されていました。しかし、ひのでによる観測では、南北両極が同時に反転するのではなく、北極磁場のみが先に反転し一時的に両極域が同じ極性を持つことが予想されるという結果になりました。この現象は、次の太陽活動周期に影響を与えることが考えられることから、太陽活動と地球環境との関係により一層の注目が集まりました。

このことから、2012年秋のひのでによる北極域磁場の追観測の結果を踏まえ、

太陽活動と地球環境についてのより詳しいレクチャーを望む声が、科学記者から寄せられていました。今回の記者レクは、その要望に対して、最新の太陽観測の結果にとどまらず、長期的な地球環境変動、気象学的知見による太陽活動と地球大気の関係など、太陽物理学にとどまらず幅広い研究分野の知見を取り入れたレクチャーとその講師によるパネルディスカッションを盛り込んだ内容になりました(プログラムを参照★)。

天文学、太陽物理学の枠を超えた内容の今回の記者レクを通じて、太陽活動と地球環境の関係を考える上での要素は決して単純ではないこと、天文学と気象学の間をつなぐ知見が不可欠であること、等が参加者の皆さんに伝わったのではないかと思います。また、このように科学記者を対象とした分野横断的なレクチャーも貴重な機会の提供となったのではないかと思います。ただ、内容が盛り沢山で全体のプログラムも4時間半にも及んだことから、途中退席される方も多く見られ、若干消化不良なところもあったかもしれません。

また、今回は、予習のためにレクチャーの資料を事前提供、科学記者を対象としたインターネット中継および録画の公開、といったこれまでにない試みも行い、やむなく欠席された方や途中退席された方も後日レクチャー内容を確認できる形としています。

今後も、天文学の研究成果への理解を深めていただき、一般読者へ正しく魅力ある情報を伝えていただくため、記者レクのテーマやプログラムを工夫していきたいと思います。

## ★第18回 科学記者のための天文学レクチャー

テーマ：最近の太陽活動と地球環境について  
主催：国立天文台、名古屋大学太陽地球環境研究所  
日程：2013年1月30日(水) 13:00-17:00  
会場：貸会議室「内海」(東京都千代田区三崎町 3-6-15 東京学院ビル)

●レクチャー1 「ひので」による太陽極域観測の最新結果／常田佐久(国立天文台 ひので科学プロジェクト長・教授)

●レクチャー2 過去の太陽活動と地球環境／宮原ひろ子(東京大学 宇宙線研究所 特任助教)

●レクチャー3 気象学から見た太陽活動と地球環境／安成哲三(名古屋大学 地球水循環研究センター 特任教授)

●レクチャー4 太陽と雲の関係に関する最新研究／草野完也(名古屋大学 太陽地球環境研究所 教授)

●パネルディスカッション パネリスト：安成哲三、草野完也、宮原ひろ子、田家 康(日本気象予報士会 東京支部長)

進行：生田ちさと(国立天文台天文情報センター 広報室長)、常田佐久



## 「アルマ望遠鏡開所式典」報告（速報）

岩城邦典（天文情報センター）

平成25年3月13日（現地時間）、南アメリカ・チリ共和国北部、アタカマ高地のアルマ観測所において、「建設」から「科学観測」フェーズへの本格移行を記念するALMA望遠鏡開所式が催されました。開所式には、ピネラ チリ共和国大統領を始めとして、アルマ望遠鏡の建設に関わった20か国350名以上の研究者・関係閣僚・有識者が参加。日本からも研究者のほか、福井照 文部科学副大臣、村上秀徳 在チリ特命全権大使が参列し、「人類の新しい目」の本格稼働を祝いました。



開所式でスピーチする福井照 文部科学副大臣。開所式の様子はインターネットでも中継されました。以下にて録画映像をご覧くださいませ。 <http://www.almaobservatory.org/inauguration/>

## NEW STAFF ニュースタッフ

### ●技術職員



都築俊宏（つづき としひろ）

所属：先端技術センター

出身地：大阪府

2月1日付で先端技術センター・技術員として着任いたしました都築俊宏と申します。前職は精密機器メーカーに勤め、デジタルカメラの光学設計および画像処理に関する研究開発業務に携わって参りました。天文に関しては未経験のため、現時点で未熟なところも多ございますが、一日も早く第一線の戦力として日本の天文学および機器開発に貢献したいと思っております。どうぞ宜しくお願いいたします。

## 人事異動

### ●研究教育職員

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3月1日	亀野誠二	採用	電波研究部（チリ観測所）教授	鹿児島大学
平成25年3月1日	奥田武志	採用	電波研究部（チリ観測所（三鷹））准教授	名古屋大学

## 編集後記

三鷹本館ロビーの雰囲気が一変しましたね。自販機のエスプレッソのお味を試そうと思っています。(O)

アルマ望遠鏡開所式を終えてチリから帰ってきたら、早くも桜が迎えてくれた。感動と興奮（と疲労困憊）の開所式の様子は次号で！（h）

今年もまた桜の季節が来ました。染井吉野は一本桜。お昼に花見を楽しみました。八重桜も楽しみにしています。何種類わかるかな。(e)

今年あまり花見をする時間もなく桜の季節が終わってしまいました。年会やら年度末の追い込みやら引越しやら。やはり4月に入ってから満開になってくれることを切に願います。(K)

「自然が多いですね。」とは、「虫が多いですね。」と変換できます。雪が融けて、これから家の中に侵入する虫との戦いが始まる。サッシのサンの中、布団の下、絨毯の隙間、洗面台の中……。 (J)

彗星が見えるらしい、という噂を聞いて3月末から夕方西の空を眺めているのですが、なかなか私の節穴のような眼では見つかりません。飛行機が彗星のように尾を引いて飛んでいくのは何度も見かけているのですが。(κ)

今年の桜は早かったので、花見の予定が繰り上がってたいへん。今年はいくつか有名な桜を見に行く予定だったのに。(W)

## 国立天文台ニュース

NAOJ NEWS

No.237 2013.04

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.nao.ac.jp/naojnews/recent\\_issue.html](http://www.nao.ac.jp/naojnews/recent_issue.html)でもご覧いただけます。

5月号の研究トピックスは、ついに建設期から本格的な科学観測へ移行したアルマ望遠鏡開所式の様子を中心に特集します。お楽しみに！

次号予告

## 日本最古のシュミット望遠鏡

中桐正夫 (天文情報センター特別客員研究員)

アーカイブ・メモ

品名：日本最古のシュミット望遠鏡  
 製作：日本光学製／製作年：不詳  
 望遠鏡：口径 190mm 屈折望遠鏡（焦点距離 1700mm）  
 架台：なし

所在地：国立天文台三鷹地区  
 公開状況：一般公開され、見学することができます。

戦後の東京天文台復興に尽力された萩原雄佑台長の構想は、「観測天文学において日本、ヨーロッパ、アメリカは「鼎の三脚」である。（全経度において）観測天文学の空白を作らないためには、日本にも世界に伍する高性能の望遠鏡が必要だ」と、188cm望遠鏡1台、91cm望遠鏡2台（1台は光電測光用、1台は天体写真用）、さらにシュミット望遠鏡の設置を考えていたと、筆者の師、大沢清輝先生から伺っていた。その後、188cm望遠鏡、91cm光電赤道儀が設置された岡山天体物理観測所が1960年に完成し、萩原構想では岡山に置かれるはずだった91cm天体写真儀が堂平観測所に完成したのは1962年であった。さらに105cmシュミット望遠鏡が木曾観測所に完成するのは1974年まで待たねばならなかった。

しかし、シュミット望遠鏡の開発は戦前から学術振興会によって研究が重ねられていた。それを暗視用眼鏡として陸海軍が興味を持ち、戦時研究に引き継がれ、羽田近くにあった小糸製作所で、天文好きの須山技師長が口径15cm、F/2のシュミットカメラを製作した。これが記録に残る国産シュミットカメラ第1号である。ただ、この1号機の所在は知られていない。これとは別に、日本光学が海軍から暗視用シュミットカメラの製作依頼を受け、補正板を何枚か作っていた。それらが終戦後も残っていると聞いた広瀬秀雄氏が、その中から最良品を譲り受け、補正版に見合う主鏡、鏡筒の製作を依頼して製作した。これが、現在アーカイブ室で収蔵している口径19cm、焦点距離170cmのシュミットカメラであり、現存する最古のものである。

先に述べたように、明るく大きな視野をもつシュミット光学系の製作は、軍事研究としても行われた。すなわち「暗視必至」の開発である。潤沢な資金が投入され、多くの研究班によって研究と開発が進められた結果、口径30cm、F/0.75程度の暗視用シュミットカメラが2台完成した。しかし、敗戦直後、進駐軍によってこの軍事研究が調査さ



図1 日本最古のシュミット望遠鏡。



図2 天文月報1970年9月号表紙を飾っている。



図3 表紙写真は、補正レンズの上の三角スケールが置かれ、その反射像が見えるように撮影されている。反射像をよく見ると補正板の曲面が見え、4次曲面であることが分かる。

れ、罰せられることを恐れた若い将校が破壊してしまった。また、現在も所在の知らない須山技師長が製作した第1号機については、その遺品を引き継いだとされた足立光学に残っているのではないかと広瀬氏は書き残している。足立光学は、国立天文台三鷹キャンパスに程近い武蔵境駅の北、境浄水場近くにあった光学メーカーだが、今はもうない。