

自然科学研究機構

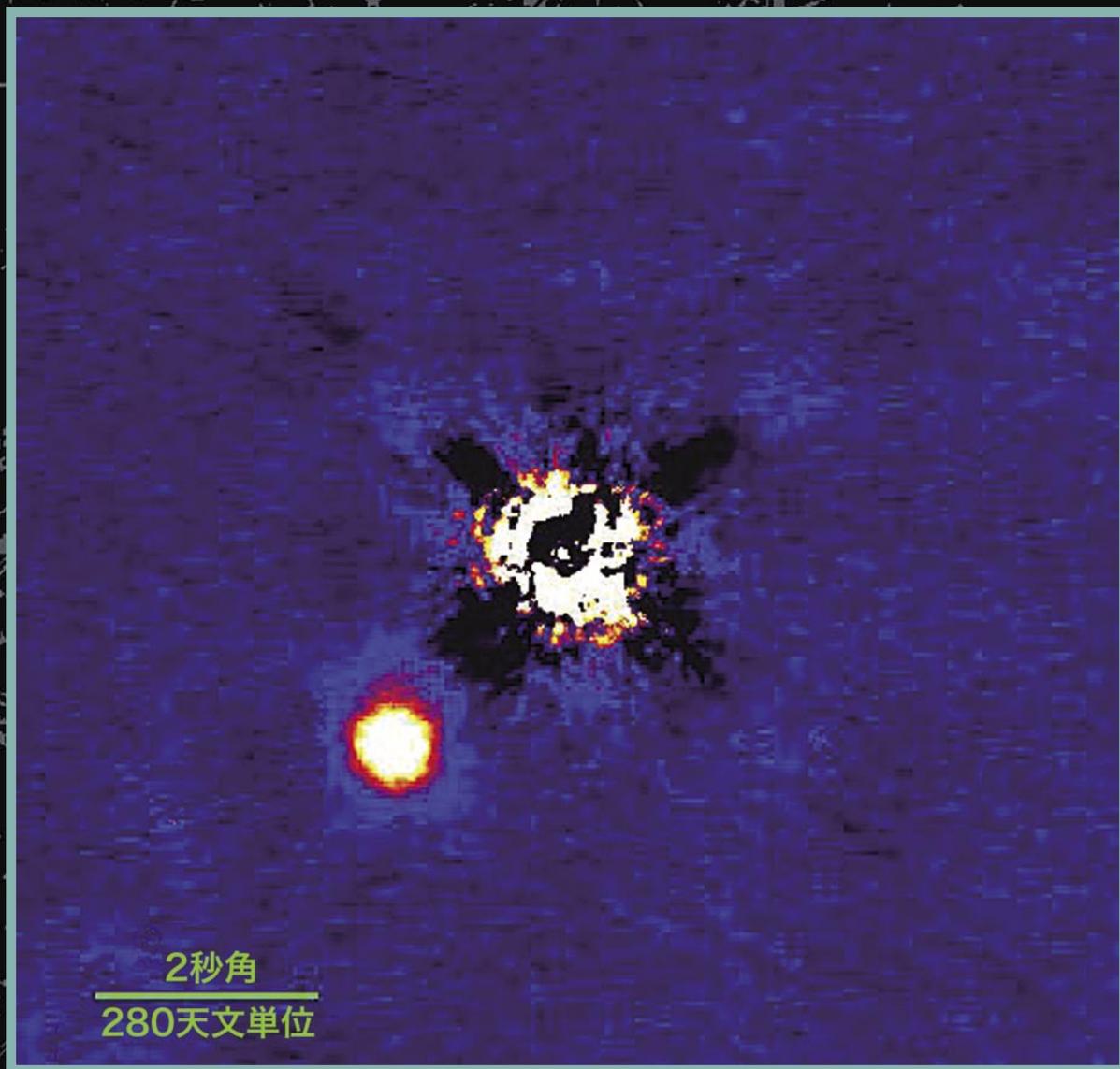


国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2005年6月1日 No.143

すばる望遠鏡、 木星の約40倍の質量を持つ若い伴星を発見



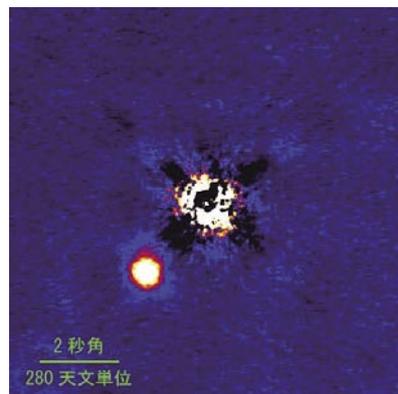
2秒角
280天文単位

2005

6

- 「RISE研究会」報告
- 「学術成果の広報と報道に関するシンポジウム(Ⅲ)」報告
- 「大学連携VLBIの構築とそのサイエンス」の開催

■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● すばる望遠鏡で木星の約40倍の質量を持つ若い伴星を発見 伊藤洋一(神戸大学大学院自然科学研究科)	3
■ お知らせ	
「RISE研究会」報告	5
「学術成果の広報と報道に関するシンポジウム(Ⅲ)」報告	6
ワークショップ 「大学連携VLBIの構築とそのサイエンス」の開催	7
三鷹キャンパス展示室の更新	8
「セクシュアル・ハラスメント防止に関する講演会」の報告	9
● 天文台 Watching 第3回—佐藤 忠弘さん “地球深部の逆さ海”の動きを測る超伝導重力計 流体核の振動を捉えて地球の核心に迫れ!	12
● 「平成17年度水沢観測所特別公開のお知らせ	9
● 夏休みジュニア天文教室開催のお知らせ	10
● 2005年度岡山天体物理観測所特別公開のお知らせ	10
● VERA観測所各地の観測局施設公開のお知らせ	11
● 国立天文台野辺山の特別公開のお知らせ	14
● 平成16年度退職者永年勤続表彰式	15
■ 野辺山宇宙電波観測所共同利用公募について	14
■ NEW STAFF	15
● 編集後記	15
■ シリーズ すばる写真館 09	16
光赤外研究部 家 正則	



●表紙
すばる望遠鏡のコロナグラフCIAOでえられた、古典的Tタウ型星DH Tauとその伴星の画像。観測波長は2.2ミクロン。中心星はコロナグラフで隠されているため、暗くなっている。左下の点源が伴星で、スペクトルから質量は木星の約40倍と推定され、伴星型の原始褐色矮星に分類される。画像の視野は10秒角。上が北で、左が東。背景星図：千葉市立郷土博物館

国立天文台カレンダー

2005年

5月

11日(水) 国立天文台OB・OG会
20日(金) 運営会議

6月

2日(木) 教授会議
22日(水) 太陽・天体プラズマ専門委員会
23日(木) メンタルヘルス講習会
25日(土) 総合研究大学院大学公開講演会

7月

15日(金) 運営会議



写真:飯島 裕

研究 トピックス TOPICS

すばる望遠鏡で木星の約40倍の 質量を持つ若い伴星を発見

伊藤洋一（神戸大学大学院自然科学研究科）



● 2003年11月8日

「今からヒロに降りて観測ですか？」。

すばる望遠鏡の観測所プロジェクトとして予定されていた、コロナグラフ（CIAO）の観測が中止になってしまいました。前日の停電により、補償光学装置にトラブルが発生してしまったのです。サポートサイエンティストの大屋真さんは必死に復旧を試みましたが、どうやら原因の根は深いようです。まいったなあ、と思っていた時、林正彦さんから指令が出ました。今すぐ、マウナケアの山頂からヒロまで降りて、そこから CISCO のリモート観測をして、朝には再び中間宿泊施設のハレポハクに戻り、明晩は山頂で観測だということです。

こうして CISCO による近赤外分光観測が、夜半すぎから行なわれました。観測対象は、Tタウ型星の周囲に存在する伴星候補天体です。これらの天体は、2002年の観測所プロジェクトで、コロナグラフと補償光学を用いて発見されたものです。近赤外で非常に暗いので、もしTタウ型星の伴星ならば、生まれたての褐色矮星や、原始惑星ではないかと考えられます。「まずは明るめの天体から」、そう思って選んだ天体は、DH Tau B という天体です。DH Tau B は、古典的Tタウ型星 DH Tau から 2.3" 離れたところに位置し、近赤外の H バンド（1.6 ミクロン）の等級が、主星より 6 等以上も暗い天体です。補償光学を使った上に CIAO のオカルティングマスクで中心星を隠すことで、初めて発見できたのです。補償光学もマスクもなしに、そんな天体をスリットに載せることは非常に難しいのですが、サポートサイエンティストの青木賢太郎さんの努力があって、どうにか近赤外 K バンド（2.2 ミクロン）のスペクトルを得ることができました。

● 2003年12月31日

「もしかして原始惑星？」。

先月撮った DH Tau B のスペクトルを解析してみると、K バンドの両側に深い水の吸収があることがわかりました。水の吸収は、天体の有効温度が低いこと、そして質量が軽いことを示

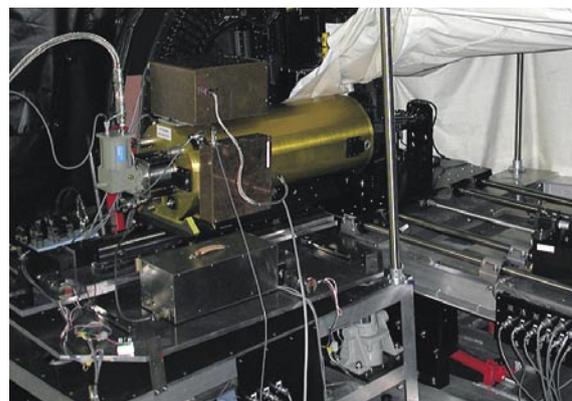
唆します。一般に、若い天体のスペクトル型は、主系列星やフィールドの褐色矮星のスペクトルと、水の吸収の深さを比較することで決定されます。DH Tau B のスペクトルは、L2 型の褐色矮星のスペクトルとほぼ一致しました。L2 型褐色矮星の有効温度は 1900K 程度で、DH Tau B は、それまで見つかっていた若い伴星の中で最も低温の天体ということになります。H バンドの明るさから総光量を求め、HR 図上で進化トラックと付き合わせてみると、DH Tau B の質量は何と 8 木星質量しかないと推定されました。

「原始惑星だ！」

大晦日の晩、ぼくは大学の研究室で思わずガッツポーズをしてみました。曙 vs ボブサップの試合なんか見る場合ではありません。

その他の可能性として、たまたま DH Tau と視線方向が一致するフィールドの褐色矮星ということが考えられます。そこで、HST のアーカイブ画像を調べてみました。すると、1999年に撮られた WFPC2 の画像に DH Tau B が写っていたのです。主星との相対位置を調べてみると、2002年に撮った CIAO のデータの相対位置とほとんど変わらないことがわかりました。つまり DH Tau B は主星と同じ固有運動を持ち、フィールドの褐色矮星ではないのです。

年が明けて、神戸大学の理論の人に報告してみました。「年齢 100 万年で 2.3"（330AU）離れた所に原始惑星って形成されるものですか？」。中川義次さんは「へえ、そんな天体を見つけたの。まあ、理論屋の言うことなんて気



▲今回の伴星の発見に力を発揮した「すばる望遠鏡」の分光装置 CISCO。

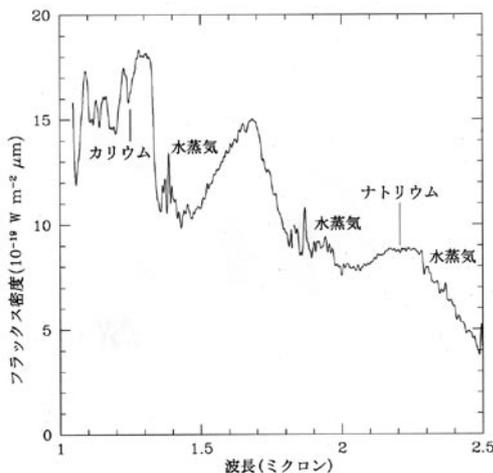
にしなくていいよ」と言います。竹内拓さんは「うーん、ちょっと信じられないですねえ」。

● 2004年1月8日

「よし、『ネイチャー』に投稿するぞ」、そう思い、ホノルル行の機内で原稿を書きながら、再びすばる望遠鏡にやってきました。今回は、CIAOによるJバンド（1.2ミクロン）とKバンドのコロナグラフ撮像観測と、CISCOによるJHバンドの分光観測を行ないました。その結果、DH Tau Bの主星に対する相対位置は、1999年から2004年まで、ほとんど変化がないこと、DH Tau Bの近赤外のカラーは、古典的Tタウ型星と似ていることがわかりました。CISCOの観測からは、Kバンドと同じように、JHバンドにも水の深い吸収があることがわかりました。DH Tau Bが原始惑星だという確信は増していくばかりです。

しかし、神戸に帰ってスペクトルを詳しく解析するうちに、どうしても説明できないことが出てきました。Jバンドにあるカリウムの吸収線の強さが、L2褐色矮星よりも4倍以上も弱いのです。原子や分子の吸収線の強さは、天体の温度だけではなく、その表面重力の関数でもあります。これは大学4年の時に、辻隆さんの講義で教わったことです。若い天体は、主系列星やフィールドの褐色矮星よりも表面重力が小さいことは、HR図を見れば明らかかなことです。それなのに、この両者の水の吸収の深さを比較するだけで有効温度を決定していいのでしょうか。いいえ、これは明らかに間違っています。複数の原子や分子の吸収を測らなければ、有効温度と表面重力を正しく求めることはできません。

辻さんをお願いして、有効温度が低く、表面



▲ CISCO で得られた、伴星の近赤外スペクトル。低温の天体に特徴的な、水とカリウムの深い吸収が見える。

重力が主系列星よりも小さい天体のモデルスペクトルを作成してもらいました。その結果、DH Tau Bのスペクトルにある水やカリウムの吸収は、有効温度が2800K、表面重力が主系列星より一桁小さいモデルと最もよく一致することがわかりました。この有効温度を用いると、天体の質量は木星の40倍程度になり、DH Tau Bは原始惑星ではなく、原始褐色矮星であることがわかりました。伴星として存在する若い褐色矮星は、残念ながら初めての発見ではありません。今までにも3例が知られています。

褐色矮星は、より質量の重い低質量星に比べ、伴星として存在する割合が非常に少ないことが知られています。このことは、褐色矮星の形成過程が、恒星と異なるのではないか、という疑問を投げかけます。今回の結果だけでは、この問題に決着をつけることはできませんが、伴星型の原始褐色矮星を今後も発見していくことで、その形成過程を明らかにすることができると思います。

●その後

この研究結果は、2004年春の天文学会で発表し、その後、2005年の2月にApJに掲載されました (Itoh et al. 620, 984)。また同時に、すばるのwebリリースも行ない、いくつかの新聞などに取り上げられました。

DH Tau Bは、伴星候補天体の中でも、比較的明るい天体であり、すばる観測所プロジェクトでは、その他にも多くの伴星候補天体をすでに発見していることに注目して下さい。これらの天体の中には原始惑星があるかもしれません。もしそうならば、これこそが、初めての太陽系外惑星の直接観測になるでしょう。

また、本研究を通じて、天体の質量を求める正しい道筋を見つけたことも強調したいと思います。若い低質量星や原始褐色矮星などの有効温度を求めるにあたって、現在の主流は、主系列星などのフィールドの天体のスペクトルとの比較を行っています。このような比較では、特に質量の小さな若い天体は、その質量を軽めに見積もってしまうのです。今回の研究の結果自体は地味なものかもしれませんが、しかし原始惑星を発見する道筋を示すことができたという意味において、大きな意義があるものと考えています。

★本研究では、すばる望遠鏡の所員をはじめ、多くの方々にお世話になりました。この場を借りてお礼申し上げます。



「RISE研究会」報告

野田寛大(水沢観測所 RISE推進室)

2003年の「月惑星への測地学ワークショップ」、2004年の水沢キャンパスでの「RISE研究会」に引き続き、今年も「RISE研究会」が2005年2月17日から18日にかけて三鷹キャンパス解析研究棟大セミナー室にて開催されました。本研究会は月・惑星における測地学的手法による研究を軸に、2007年度に打ち上げられる月探査衛星 SELENE（セレーネ）やそれに続く将来の探査計画でのサイエンスと技術を議論する研究会です。今年是全国の大学やJAXA（宇宙機構）、NICT（情通研）、水沢観測所・RISE推進室の面々をはじめ天文台関係者も含めて約40名の参加があり、全部で28の講演（ポスター1件を含む）がありました。

RISE関連の衛星搭載機器（RSAT、VRAD、LALT）では現状報告や打ち上げまでのスケジュールの他、試験が進むにつれて明らかになってきているハードウェアの詳細や問題点などが報告されました。また衛星のVLBI観測に必要な地上局の準備状況や試験観測の結果も講演されました。サイエンス面では地球-月系の進化、月・金星の内部熱モデリング、固体惑



▲閉会の挨拶をする河野 RISE 推進室長

星・衛星の内部構造と秤動など月・惑星測地学関連の発表、さらに他の搭載機器と統合的にデータ解析を行うと他にどんなサイエンスが期待できるかといった話もあり、機器開発と並行してデータ解析手法の確立も目前の課題となってきたという印象を受けました。

将来計画については月面着陸機器が正常に動作するための熱制御の新しいヒートパイプである「ループヒートパイプ」の紹介や、新しい鏡面素材として注目されているSiC鏡面の高効率開発技術など、今後の月惑星探査に不可欠な技術開発についても発表がありました。RISE推進室が検討している月面天測望遠鏡や月レーザー測距に替わる能動レーザー測距儀などの月探査の将来計画についても科学、技術の面から報告がありました。

研究会の詳細については今後ホームページで紹介する予定です。



▲質疑応答の一コマ。SELENE打ち上げが近いということもあって、踏み込んだ議論が交わされました。

▶ SELENE 探査機のイラスト。中央が月探査機の本体で、左右奥の2つの探査機がリレー衛星とVLBI衛星です。いずれも月軌道で探査機本体から切り離されます。(提供：JAXA)





「学術成果の広報と報道に関するシンポジウム(Ⅲ)」報告

渡部潤一(天文情報公開センター)

去る3月10日、国立天文台三鷹キャンパスで、「学術成果の広報と報道に関するシンポジウム(Ⅲ)」が開催された。これは、2002年の12月の「基礎科学の広報と報道に関するシンポジウム」、および2004年3月の「学術成果の広報と報道に関するシンポジウム」の続編で、今回が三回目である。一回目は、天文学を含めた基礎科学分野に限定したが、二回目以降は分野を学術全般に広げて議論をしてきた。もともと、このシンポジウムが、総合研究大学院大学・学長プロジェクト「最先端学術研究の社会との共有をめざす総合的研究—パブリック・アウトリーチとオーディエンス」の個別課題プロジェクト「学術最前線の情報発信とジャーナリズムのミスマッチを探る」(代表者:渡部潤一)の一環であり、総研大という異分野が集合する特質を生かして、様々な分野の共通する問題点が議論できる特性を生かした試みであった。

今回も天文・宇宙だけでなく、物性や高エネルギーなど幅広い分野の研究者とジャーナリスト併せて54名の参加があり、盛会となった。特に初年度に天文惑星科学研究者に対して行ったミスマッチに関する意識調査を総研大全体に広げて実施し、分野間の意識差を調査した結果が発表され、ミス・コミュニケーションを感じている割合は、文系分野と天文分野が非常に高いことが判明した。続いて、研究側から県広報普及室長の天動説・地動説報道について、秋田大学の秋山氏から報道対応の研究者側の窓口に関する分析結果について、神戸大学の伊藤氏から自分のすばる望遠鏡を使った成果の発表報道例が発表された。秋山氏は渡部潤一元広報普及



日本科学技術ジャーナリスト会議の牧野会長による基調講演の様子。

室長の論文執筆率の低下などを実際のデータを元に分析し、研究者としての広報担当者の負担などを訴えた。また、伊藤氏は、第一著者が非常に重要なことや地方大学としての立場を紹介し、そういった認識がなかったマスコミ側に大きく訴えたことは、今回のシンポジウムでの(ミスマッチをなくす試みとして)前進した点と言える。

休憩後、日本科学技術ジャーナリスト会議の牧野会長に「科学ジャーナリズムは一流になれるか」という題で基調講演をいただいた。その後、報道側として現役記者の松田氏(時事通信)と大島氏(東京新聞)から、それぞれ貴重な示唆に富む講演があり、マスコミ同士でも解禁日などについての議論が盛り上がった。終了後は、27名が懇親会になだれ込み、深夜まで広報普及室で議論が続いたことは言うまでもない。このシンポジウムは、一応今年度で終了となるが、各方面から好評をいただき、今後も継続して欲しいという希望が寄せられている。今後、どのような形態にしていくかは目下思案中である。



パブリック・アウトリーチの充実は、時代の要請から、どの研究機関にとっても愁眉の急のテーマとあって、質疑応答が相次いだ。



今回で3回目となるシンポジウム。総合研究大学院大学の個別課題プロジェクト「学術最前線の情報発信とジャーナリズムのミスマッチを探る」の一環である。



ワークショップ 「大学連携VLBIの構築とそのサイエンス」の開催

本間希樹 (VERA観測所)

2005年3月17日、18日に、ワークショップ「大学連携 VLBI の構築とそのサイエンス」が三鷹のコスモス会館会議室にて行われました。ここでは、ワークショップの報告と合わせて、大学連携 VLBI について簡単に紹介させていただきたいと思います。

「大学連携 VLBI」という言葉は多くの人にはまだ聞きなれないものと思いますが、簡単にいうと、日本の VLBI 研究に携わる研究者がそれぞれの持つ望遠鏡を組み合わせることでより強力なネットワークを作り、それを使って AGN や銀河系の観測的研究を推進しようという計画です。ここ数年、北海道大学、岐阜大学、山口大学、鹿児島大学など、自前の電波望遠鏡で VLBI 観測研究を行う研究グループが急速に増えています。これらの大学と共に、宇宙科学研究本部 (JAXA/ISAS)、情報通信研究機構、国土地理院、国立天文台など幅広い分野の研究機関が参加して強力な VLBI アレイの構築を目指すのが「大学連携 VLBI」で、2004年11月から試験的な観測が始まっています (参加観測局については図1参照)。

今回のワークショップはいわば「大学連携 VLBI 元年」にあたる今年に、関連分野の研究者が一堂に集い、今後の展開について議論する場として開催されました (参加者約30名)。ワークショップのハイライトの一つはこれまでの試験観測の報告で、大学連携ネットで観測された8局28基線 (参加局:水沢、鹿島、臼田、岐阜、山口、入来、小笠原、石垣島) での電波写真撮影成功について報告がありました。図2が試験観測で得られた活動銀河核ジェットの写真です (天体は1928+738)。これは VERA4

局だけの電波写真に比べると非常にすぐれた画像になっており、多数の望遠鏡および研究者が力を合わせて観測することの意義を、改めて思い知らされた感があります。今回のワークショップではこの試験結果に勢いづけられて、今後の大学連携観測の目指すサイエンスの方向性について突っ込んだ議論が行われました。その中で、VLBA や EVN といった欧米の観測装置を意識しつつ、AGN ジェットや銀河系中心領域の研究を中心とする大学連携独自のテーマが検討されました。

大学連携 VLBI は 2005 年度から本格的な観測を始める一方、将来的には韓国、中国といった東アジアの国々も含んだ「東アジアネットワーク」への展開も期待されています。実際、中国には上海、ウルムチに VLBI 観測局があり、また、韓国では3局からなる韓国 VLBI ネットワーク (KVN) が建設中で (2007 年完成予定)、いずれも日本と共同観測を行うことを視野に入れています。これらを組み合わせることでより強力な観測ネットワークが形成され、すぐれた観測的研究成果をあげるとともに、日本の各大学のみならず中国、韓国などの国々でも電波天文学の強力な研究拠点が形成されることになるでしょう。さらに、VLBI の次世代衛星計画である VSOP-2 計画の地上観測局としても、大学連携ネットや東アジアネットが大きな役割を果たしていくと期待されます。

★大学連携 VLBI は始まったばかりで、まだまだ発展途上の段階にありますが、これまでご支援頂いた皆様にご場をお借りして感謝させていただくとともに、今後ともより多くの方々のご支援をお願い申し上げます。

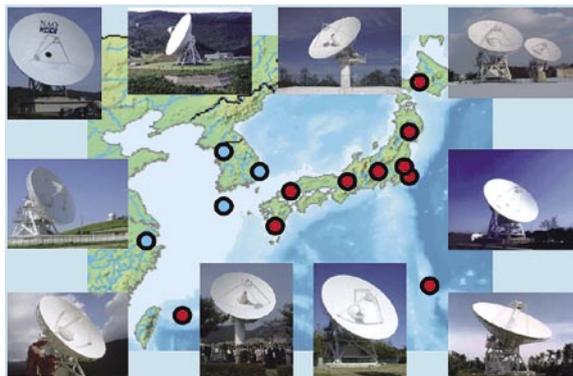


図1: 大学連携 VLBI に参加している日本の電波望遠鏡 (赤) と、東アジアネットワークに参加予定の観測局 (青)。

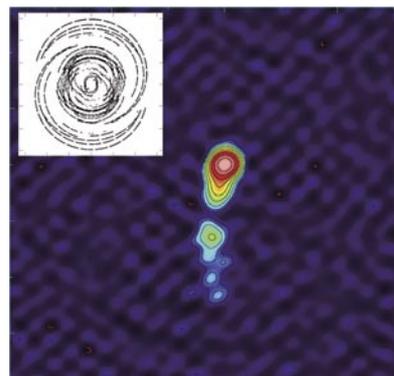
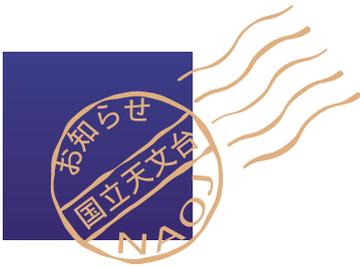


図2: 活動銀河1928+738の電波写真。ダイナミックレンジで1000を超える良好な電波写真が得られ、銀河中心部の巨大ブラックホールから放出されるジェットが明瞭に捉えられた。左上の枠内は観測基線のUV面分布を表している。

て、基本的には観測局数が多いほどUV面がより均一に埋まり、より良い電波写真が得られる。



三鷹キャンパス展示室の更新

石川直美(天文情報公開センター)

広報普及室はこのたび三鷹キャンパス常時公開コース内にある展示室の更新を行い、2005年3月19日(土)にリニューアルオープン致しました。展示室はオープンした2000年8月より大きな更新がなく、「そろそろ更新を」というご指摘を様々なところからいただいていた。

今回の更新は、室内のイメージをがらりと変え、パネルを最新のものにし、さらに新規展示物も入れて……と、かなり欲張りなものでしたが、取りかかりの時期が遅く、とにかく作業時間が少ない中で、各プロジェクトの担当者の方に(多大なる)ご迷惑をおかけしつつ、何とか予定通りにリニューアルオープンにこぎつけることができました。展示室更新に携わっていただいた皆様、本当にありがとうございました。

さて、今回の更新では、新規展示物としてAO可変鏡実物(すばる望遠鏡)、渦電流模型(重力波)、プラズマトーラス模型(スペースVLBI)、超原始的相関器(スペースVLBI)を



▲展示室の入り口付近。

設置し、さらに以前からあったALMA模型、レーザー干渉計模型の改良を行いました。また、展示室に設置した各プロジェクト紹介のパネルは、内容の更新があった際に柔軟に対応できるように、入れ換え式のパネルを用いることにしました。これにより、パネルを最新の内容に保つことが容易となります。展示室の改良は、パネル内容の更新も含めて、これからも随時行っていく予定ですので、ご意見、ご要望がありましたら広報普及室までご相談ください。なお、ロビーでの展示用に自立式パネル(A0サイズ)も用意していますので、こちらもお利用ください。

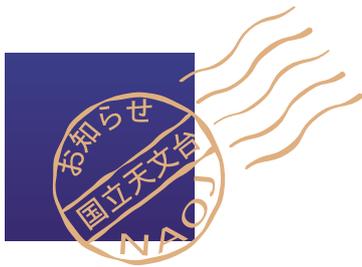
今後とも、展示室をより良くしていくためのご協力を、お願い致します。



▲展示室入り口より撮影。室内は以前よりもカラフルで明るいイメージ。



▶展示室奥のアルマ模型。



「セクシュアル・ハラスメント防止に関する講演会」の報告

事務部総務課職員係

平成17年3月16日(水)に、「女性の安全と健康のための支援教育センター運営委員」及び「東京大学ハラスメント相談所」の相談員を務める丹羽雅代氏を講師に招き、約90分間にわたり「セクシュアル・ハラスメントのない社会へ」と題し、「セクシュアル・ハラスメントとはどのような問題か」をはじめ「セクシュアル・ハラスメントを生み出す土壌」や「セクシュアル・ハラスメント問題を解決することとは」などのセクシュアル・ハラスメント防止に関する講演会を開催しました。

講演会は、1999年度の第1回から数えて10回目となり、国立天文台の大セミナー室でテレビ会議システムなどを使い各観測所に中継され、約120人の教職員等が質疑応答を交え

て熱心に受講しました。

また、今後の講演会を受講者にとってより充実したものとするため、今回も講演会に対するアンケートを実施しました。



▲120人の教職員等が受講しました。

●平成17年度水沢観測所特別公開のお知らせ

国立天文台水沢観測所では、下記の要領で特別公開を開催します。普段、公開していない施設の公開や、研究成果の紹介、講演会、天体観望会などを予定しております。入場無料・雨天決行。構内に駐車可能です。皆さんの来所をお待ちしております。

- 日時:平成17年9月10日(土)
10:00~16:00
天体観望会 18:00~20:00
- 場所:国立天文台水沢観測所(岩手県水沢市星ガ丘町2-12)
- 内容:施設公開、研究紹介、講演会、ビデオ上映、天体観望会(雨天の場合、天体写真のライドショーおよび星のお話)
- 講演会その1…10:30~11:10
●演題:「震える地球:超伝導重力計で観測されたスマトラ沖巨大地震」
講師:佐藤忠弘(国立天文台水沢観測所教授)
- 講演会その2…11:20~12:00
●演題:「アインシュタインの相対論」
講師:二間瀬敏史(東北大学大学院理学研究科天文学専攻教授)
- 問い合わせ先:国立天文台水沢観測所
電話:0197-22-7111(代表)

●MIZUSAWA 星まつり

主催:イーハトーブ宇宙実践センター(ISAC)
共催:国立天文台水沢観測所・VERA 観測所
協賛:日本宇宙少年団水沢2分団
横町町内会、胆江日日新聞社

- 日時:平成17年8月5日(金)午後7時~同9時
- 会場:水沢市横町33ペガサス広場
- イベント:
 - 第2東水沢保育園園児のオリジナル太鼓初演「風と妖精」
 - 真鍋盛二(国立天文台水沢観測所所長)講話「天の川について」
 - 二胡の演奏(那須野正枝さん)
 - 星や宇宙に関連したDVD上映、天の川の星を見る



●夏休みジュニア天文教室開催のご案内

平成14年度から始まり、今や夏休み恒例行事となった「夏休みジュニア天文教室」が、今年も8月1日(月)～5日(金)の5日間、開催されます。

夏休みジュニア天文教室では、小中学生および高校生を対象とした、星座早見盤などの工作や太陽の観察、4次元デジタル宇宙シアターの見学を日替わりで行うほか、研究者による天文相談室も設けられます。天文相談室は毎年、天文に関する質問はもちろんのこと、自由研究の相談、進路相談(!)などで大いに盛り上がっています。また、子どもならではのユニークな質問が飛び出すこともあり、研究者も大いに楽しんでいるようです。

今年の夏休みジュニア天文教室も、例年以上



▲2004年は、偏光メガネを作って太陽光のスペクトルなどを観察しました。

に魅力的な企画にする予定ですので、みなさまのご参加をお待ちしています。

石川直美(天文情報公開センター)

●2005年度岡山天体物理観測所特別公開のお知らせ

国立天文台岡山天体物理観測所は、来る8月27日(土)に特別公開を行います。

宇宙には、いまだ解明されていないことが沢山あります。研究者たちは、晴れた夜には大きな望遠鏡で天体からの光を集め、これを解析することによって、宇宙の神秘を解きほぐそうと日夜奮闘しています。今回の特別公開では、望遠鏡を使ってどのように観測を行うのか、また、天体から得られた光の解析で何がわかるのかなどについて、実験を交えてわかりやすく説明いたします。188cm望遠鏡をはじめとする施設紹介も行います。岡山天文博物館でも共催として多くのイベントを計画しています。

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

- 日時：2005年8月27日(土) 9:00～17:00(受付は16:30まで) ※雨天決行
- 場所：岡山県浅口市鴨方町本庄 国立天文台岡山天体物理観測所・岡山天文博物館
- テーマ：「感じてみよう大きな望遠鏡」



- 内容：主鏡見学、赤外線カメラ実験、望遠鏡操作体験、天文なんでも相談など。

岡山天文博物館では、プラネタリウムで夏番組の投映、太陽観測(晴天時)のほか、子供向けイベントとして、クイズラリー、星座・天体ビンゴゲーム、工作コーナーを予定しています。

- 参加方法：予約不要。当日お越しください。(小学校低学年は保護者同伴の事)
- 入場料：無料(岡山天文博物館も無料開館します)
- 岡山天文博物館についての詳細な情報は下記ホームページでもご覧いただけます。ホームページアドレス

<http://www.rweb.ne.jp/astro/index.html>

- 交通：〈公共交通機関〉JR鴨方駅より井笠鉄道バス「遙照山行き」に乗車し、「天文台」で下車、所要時間約25分(バスの便数が非常に少ないのでご注意ください)
- 〈自家用車〉国道2号線鴨方ロータリー(鴨方跨線橋交差点)から県道64号線に入り、矢掛方向へ約10km(天文台まで約20分)または山陽自動車道鴨方インターを降り、県道64号線を矢掛方面に約6km(天文台まで約15分)。

- お問い合わせ
電話：0865-44-2155〔代表〕(祝祭日を除く月曜～金曜の8:30～17:30の間)
FAX：0865-44-2360
<http://www.cc.nao.ac.jp/oa>

●VERA 観測所各地の観測局施設公開のお知らせ

VERA 観測所の各地の観測局の施設公開の予定は以下の通りです。今年の統一テーマは「アインシュタインと宇宙」で、各地の観測局で趣向を凝らした展示やミニ講演会などが行われます。

●VERA 石垣島局施設公開と伝統的七夕企画「南の島の星まつり 2005」

- 日時:2005年8月6日(土)～7日(日)
- 内容:
VERA 石垣島観測局施設公開(観測局) / ミニ講演会(観測局 / 写真展、105cm 望遠鏡紹介(石垣少年自然の家))
- 全島ライトダウン / 6日20時30分～21時30分(サザンゲート緑地公園)
- 講演会(石垣少年自然の家)7日開催
講師:観山正見(国立天文台副台長)
- 放送大学沖縄学習センター公開授業7日開催
講師:東盛良夫(琉球大学名誉教授)
- 場所:石垣市・石垣港サザンゲート緑地公園 / 国立天文台 VERA 観測局 / 石垣少年自然の家
- 主催:南の島の星まつり 2005 実行委員会
- 連絡先:石垣市観光課
電話:0980-82-1535
<http://www.city.ishigaki.okinawa.jp/>
NPO 八重山星の会
電話:0980-82-2809
<http://yae-hoshi.hp.infoseek.co.jp/>

国立天文台 VERA 観測所

電話:0422-34-3813

<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/index-J.htm>



●VERA 入来観測局施設公開と伝統的七夕企画「八重山高原星物語」

- 日時:2005年8月6日(土)
- 内容:
ミニ講演会(観測局) / 電波望遠鏡公開 / 星空観望会 / 親子で楽しむ科学実験 / ペットロケット作りと飛び方コンテスト / 電波望遠鏡、1メートル光赤外線望遠鏡施設公開
- 場所:薩摩川内市八重山高原・鹿児島大学農学部入来牧場内
国立天文台 VERA 観測所 / 鹿児島大学理学

部宇宙コース・光赤外線望遠鏡施設

- 主催:八重山高原星物語 2005 実行委員会

- 連絡先:薩摩川内市入来支所産業課

電話:0996-44-3111

<http://www.satsumasendai.jp/>

国立天文台 VERA 観測所

電話:0422-34-3813

<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/index-J.htm>

●VERA 小笠原局施設公開と星空観望会

- 日時:2005年11月19日(土)～20日(日)
- 場所:小笠原村父島・VERA 小笠原観測局
- 内容:観測局施設公開 / ミニ講演会(観測局) 星空観望会(お祭り広場)
- ★公開についてのお知らせは
<http://veraserver.mtk.nao.ac.jp/index-J.htm> をご覧ください。



◀2004年の特別公開のようす。コンピュータで望遠鏡を動かすコーナーでは、参加者が大喜びでした。



“地球深部の逆さ海”の動きを測る超伝導重力計 流体核の振動を捉えて地球の核心に迫れ！

新アルビレオの観測所(I)

今号より、各地の観測施設めぐりレポートがスタート！その第一弾は、水沢観測所です。さっそく、佐藤忠弘さんの研究室を訪ねました。

●プロフィール

佐藤忠弘(さとう・ただひろ)

電波研究部教授。北海道生まれ。趣味はスキーであったが、今は、夏・冬かまわず休日に犬(チャコ・雌2歳・右写真)と野原で遊ぶことが主な息抜き、健康維持の手段。小説、映画は時代物を好む。山本周五郎の「もみの木は残った」、藤沢修平の「三屋清左衛門残日録」などが印象に残っている。酒は嫌いではない。



●古武士の風貌

「遠いところ、よく来たね。」

佐藤さんが、柔和な表情で出迎えてくれた。太い眉、立派な髭、目鼻立ちのくっきりしたその古武士を思わせる風貌は、充分時代劇で主役を張れそうだ。そして、どこか、突撃レポーターにとっては懐かしい顔でもあった。

さて、水沢といえば「z項」である。私が小学生だったころ、国語の教科書に「木村栄博士のz項発見物語」があって、たいへん感動した。真理探究に挑む研究者の生きざまの迫力に加えて、あの大逆転劇がもたらすカタルシスといったら……(涙)。しかし、不勉強なレポーターは、“感涙物語”レベルでストップしたまま、肝心の「z項」がなんたるかを、その後まったく正確には理解していなかった。

「それは、簡単にいうと、地球の内部が固体のマントルと液体の核できていて、お互いに異なった運動をすることによって引き起こされる微細なブレのことですね。z項の正体がわかったのは、発見から実に70年ほど経った1970年のことです。水沢観測所は、知っての通り旧緯度観測所が前身。“天体としての地球”の運動を正確に捉える研究を、測地学的な観点から1世紀以上に渡って脈々と続けてきたのですが、観測精度が向上するにしたがって、太陽や月といった他の天体からの影響の他に、今まで捉えきれなかった地球表面や内部の要因による微細な変動をつぎつぎに観測できるようになったのです。それが、水沢観測所の研究成

果の歴史であり、測地学が天文学や地球物理学、海洋学、気象学など、さまざまな研究分野とカップリングしながら、学際的に発展してきた過程の写し絵ともなっています。z項の発見とメカニズムの解明は、そういった歴史的な文脈の上でも、象徴的な出来事だったといえますね。」

●新たなる剣

佐藤さんの研究テーマは、超伝導重力計を用いて地球重力場の時間変化を精密にモニターし、地球の内部構造を探ることだ。

「1980年代に『ナノガルで見る地球』という研究会が立ち上がって、そこで、地球の中心にある流体核の振動のようすを捉えようということになりました。これを実現するために、従来のスプリング式重力計の性能をはるかに凌ぐ超伝導重力計を利用して、モニター観測を始めたのです。超伝導重力計は相対重力計といって、地球の表面や内部の物質(質量)が動くことによって生じる重力の相対変化を精密に捉える測定器です。だから、地球の回転や大気・海洋の運動によっても測定値は変化します。さらに、その観測精度を上げるためには、基準となる位置情報を正確に測っておくことが重要です。これは水沢が中心となって進めているVLBI(VERA)による超高精度基線長データを利用することで可能になります。つまり、宇宙



を測るシステムを地球の内部を探るシステムに応用するわけです。GPS やレーザー測距の技術も含めて、精密な位置測定方法の進歩は、私たちの研究には欠かせない要素となっていますね」。

● 青い鋼の刃

——地球内部を調べる測定器というと、まず地震計を思い浮かべます。

「地震計は、安価で使いやすい装置なので、設置数も多く、また、観測の歴史も古く、地球の内部を探る主要な観測装置になっています。地球の内部構造を細かく探るのには地震計が向いています。ただ、中心の流体核になると地震波の横波が伝播しないので、流体核の動きを直接観測することができません。また、観測できる波長域が狭いので、長周期の変動は観測しにくいなどの欠点もあります。重力計は、こういった地震計がカバーしにくい地球内部の動きを捉えるのに適しています。

とはいえ、相補的な役割を担えるようになったのは、超伝導重力計の観測が軌道に乗ってきた最近のことです。最初は、精度も上がらないので、さんざん苦労して測った結果が、地震観測データを基にした理論値と『はい、よく合いました』といったレベルで、嬉しいやら哀しいやら(笑)。でも、最近、ようやく精度が上がってきて、従来のモデルでは説明のつかない現象を捉えるところまでにこぎ着けました。

また、地震計の守備範囲ではない、大気や海洋の現象でも、重力変化があれば対象を選ばずに観測できる汎用性を兼ね備えているのも強みです。たとえば、私たちの重力観測からは、温暖化によって融け出していると言われる北極の



▲研究室にあった透明ビニール製の地球儀。「これをいじりながら、GGPの超伝導重力計の設置場所を考えたりするときもありますよ。これほどクリアに、地球内部を見透かせるたらしいいなー。でもこんなにすかすかじゃ、商売あがったりですが」。



▲水沢観測所から約20km東にある江刺地球潮汐観測施設に設置された超伝導重力計(右の青いタンク)の点検をする佐藤さん。「医者が使う聴診器で内部の音を聞き、タンクの振動を点検します」。液体窒素で極低温に冷やされた検出器は、1000億分の1の重力変化を捉えることができる。

氷の量は、一般に推定されているより多い、といったデータが得られています。観測精度が向上したことで、地球の内部のみならず、表面に起こるさまざまな重力現象もモニターすることが可能となり、学際的な『地球システム科学』と言った学問分野へも、これから大きな貢献ができるだろうと期待しています。天文台が地球温暖化の問題に寄与しているなんて、ちょっと愉快ではありませんか」。

佐藤さんは、現在、超伝導重力計を世界各地に置いて、グローバルな観測のネットワーク化を推進するプロジェクト(GGP)に力を注いでいる(『国立天文台ニュース』2005年4月号研究トピックス参照)。

☆☆☆☆☆☆☆☆

インタビューを終えて、木村栄記念館の前で記念撮影をお願いしたときに、佐藤さんの風貌が、私が小学生のときの教頭先生に似ていることに気が付いた。“感涙物語”がきっかけだったかどうかは忘れたが、たしか宮沢賢治の『銀河鉄道の夜』を薦めてくれた先生だ。

「そういえば、宮沢賢治もここを訪れて……」。『そしてジョバンニはすぐうしろの天気輪の柱がいつかぼんやりした三角標の形になって、しばらく蛍のように、ペカペカ消えたりともったりしているのを見ました。それはだんだんはっきりして、とうとうりんとうごかないようになり、濃い鋼青のそらの野原にたちました。いま新しく灼いたばかりの青い鋼の板のような、そらの野原に、まっすぐにすきっと立ったのです』(『銀河鉄道の夜』より)。

佐藤さんがニヤリとした。

(水沢取材編つづく)

●野辺山宇宙電波観測所共同利用公募について

野辺山宇宙電波観測所では、以下の観測プログラムの公募を行います。詳しくは、ホームページ (<http://www.nro.nao.ac.jp/openuse/index.html>) をご覧ください。なお、野辺山45m鏡の公募に関しましては、締切りがこれまでと大きく変更になりましたのでご注意ください。

●野辺山45m鏡

第24期共同利用 (2005年12月 - 2006年5月) 観測

- 一般前期共同利用

締切: 2005年9月1日(木) 15時 JST[06^hUT]

- 一般後期共同利用

締切: 2006年1月10日(火) 15時 JST[06^hUT]

- Short Program

締切: 2006年1月31日(火) 15時 JST[06^hUT]



●国立天文台野辺山の特別公開のお知らせ

国立天文台野辺山(野辺山宇宙電波観測所、野辺山太陽電波観測所)では、天文知識の普及と観測所業務の広報とを目的として、下記の要領で特別公開を開催します。

☆☆☆☆☆☆☆☆☆☆

- 日時: 2005年8月20日(土) 午前9時30分~午後4時(午後3時30分に入場を終了させていただきます)。
- 場所: 国立天文台野辺山
- 展示・見学: 通常の見学コースのほか、45メートル電波望遠鏡・ミリ波干渉計・電波ヘリオグラフの各観測室、観測データを処理する計算機などを見学できます。宇宙・太陽からやってくる電波をとらえる観測装置の仕組みや、最新の観測結果を展示します。工作体験コーナーや質問コーナーなどもあります。
- 講演会:
 - 午前11時~午前12時
「銀河文明と銀河図書館」
祖父江 義明(東京大学)
 - 午後2時~午後3時
「太陽と宇宙天気予報の話」
堀 久仁子(国立天文台)
- 交通: 鉄道→JR小海線野辺山駅下車・徒歩30分(駅から無料シャトルバス運行) / 自動車→東京・名古屋方面から: 中央自動車道・長坂インターから清里高原道路を経て約30分。または、中央自動車道・須玉インターから国道141号線を臼田・佐久方面へ約50分。群馬方面から: 上信越自動車道・佐久インターから国道141号線を臼田・清里方面へ約80分。

- ご注意:
 - 入場無料・雨天決行
 - スリッパを各自ご持参ください。
 - 天文台内では食事の提供・販売はいたしませんので、ご了承ください。
 - 天文台入口駐車場は大型バス・障害者専用となります。その他の自動車の方は、野辺山スキー場の駐車場をご利用ください。スキー場から観測所まで無料シャトルバスを運行します。
 - 特別公開当日は、会場準備の都合上午前9時30分から午後4時のみの開場となります。
 - 問い合わせ先: 〒384-1305 長野県南佐久郡南牧村野辺山 国立天文台野辺山 電話: 0267-98-4300 (代表) <http://www.nro.nao.ac.jp/~openday/>

●平成 16 年度退職者永年勤続表彰式

平成 16 年度国立天文台退職者永年勤続表彰式が、3 月 31 日(木) 午前 11 時から行われ、海部台長の式辞、表彰状と記念品の授与、退職者の謝辞および記念撮影が行われました。引き続き、台長をはじめ退職者の所属長を交えて、約 1 時間の懇談がもたれました。

なお、16 年度の被表彰者は以下の 1 名です。

事務部施設課 湯浅役茂

▶湯浅さんを囲んで記念撮影。



●NEW STAFF

工藤哲洋

(くどう たかひろ)

出身地：新潟市

★ 2005 年 3 月 1 日から国立天文台理論研究部の上級研究員に着任しました。着任前はカナダの西オンタリオ大学で約 3 年間ポスドク研究員として研究を行っていました。専門は、磁気流体力学に関連した天体現象の解明です。主に

数値シミュレーションを用いて研究しています。対象天体としては、宇宙ジェットや星形成に関する研究を行っています。趣味はランニングです。国立天文台のジョギング部に所属しています。ゆっくりと長い距離を走るのが好きです。よろしくお願いします。



編集後記

- 傘をさすのが嫌いなので、たいがいはカッパを着て間に合わせます。特に人混みや電車の中では他人の傘で自分が濡れることもあるので... (しかし、なんとかならないのでしょうかね、これって)。 (O)
- 今年の春、天文台の竹の子を車のトランクにつめて持って行く人を目撃した。来年は天文台ブランドでうりだせないだろうか。 (N)
- 年のせいか、食べ物の嗜好がだんだん淡泊になってきました。昔だとステーキ、うなぎ、トンカツだったのが、今では刺身、サラダに豆腐。やっぱり夏はビールと冷奴ですね。 (F)
- 夜やっているものと思われがちな天文台での観測ですが、もちろん太陽の場合は昼間が観測です。「昼なら楽でいい」と思っているとんでもありません。夏は 4 時半の日の出とともに観測開始です。 (H)
- 「パパさかあがりできる？」と子供に聞かれ、「当たり前やんけ」と言いながら颯爽と実演しようとしたのが全く上がらなくなっておりました。ショック。 (M)
- ひとの死は、例外なく痛ましいものです。スペースシャトルのディスカバリー号の打ち上げには万全を期してほしいものだと思います。 (I)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.143 2005.6
ISSN 0915-8863
©2005

発行日/2005年6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 広報普及委員会

〒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」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。
「国立天文台ニュース」は、http://www.nao.ac.jp/NAO_NEWS/index.html でもご覧いただけます。

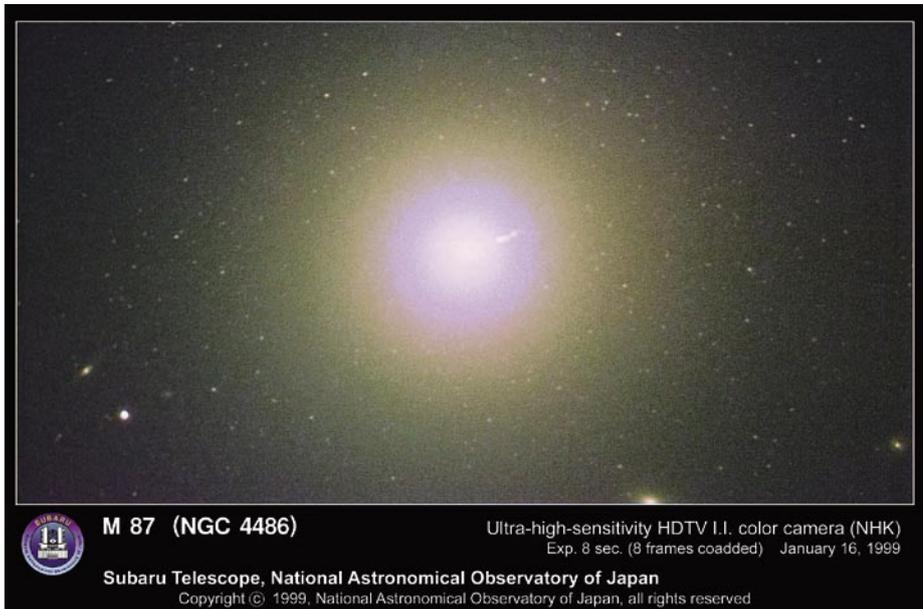
M87 (NGC4486)

★おとめ座銀河団の中心的存在である巨大楕円銀河。その中心核からは光や電波で見える著しいジェットが噴出している。巨大ブラックホールへ落ち込むガスの重力エネルギーが、なんらかのメカニズムでジェット状に絞り込まれて噴出していると考えられているが、そのメカニズムは謎に包まれている。

話は突然脱線するが、ウルトラマンではオリオン座の散光星雲 M78 がウルトラ一家の故郷とされている。

ところが、ウルトラマンエースは自分の故郷を M87 星雲ともらした。これが単なる間違いなのか、その裏には彼の出生の秘密が隠されているのかというマニアックな論争が、一部ファンの間でなされている。ちなみにウルトラマンの放つ必殺光線「M87 光線」はきっと、原作者が M87 のジェットのことを知って考えたのしょうね？

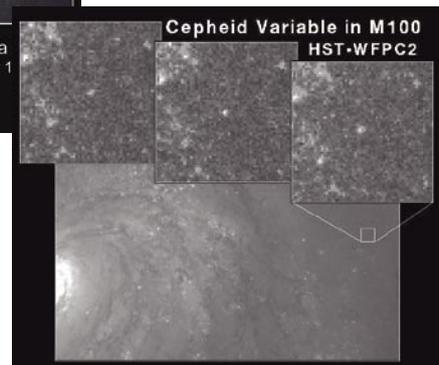
(光赤外研究部 教授 家 正則)



M100 (NGC4321)



★かみのけ座にあるが、おとめ座銀河団のメンバーとして知られている。2本の渦巻腕が対称に、形よく発達している美しい銀河。ハッブル望遠鏡でこの銀河のセファイド型変光星を20個以上測定した結果から、M100の距離が精度よく決まり、宇宙膨張のパラメータ決定のきっかけとなった。(光赤外研究部 教授 家 正則)



ハッブル望遠鏡が撮像したセファイド型変光星の変光のようす。
(Dr.Wendy L・Freedman.Observatories of the Carnegie Institution of Washington, and NASA)