

自然科学研究機構

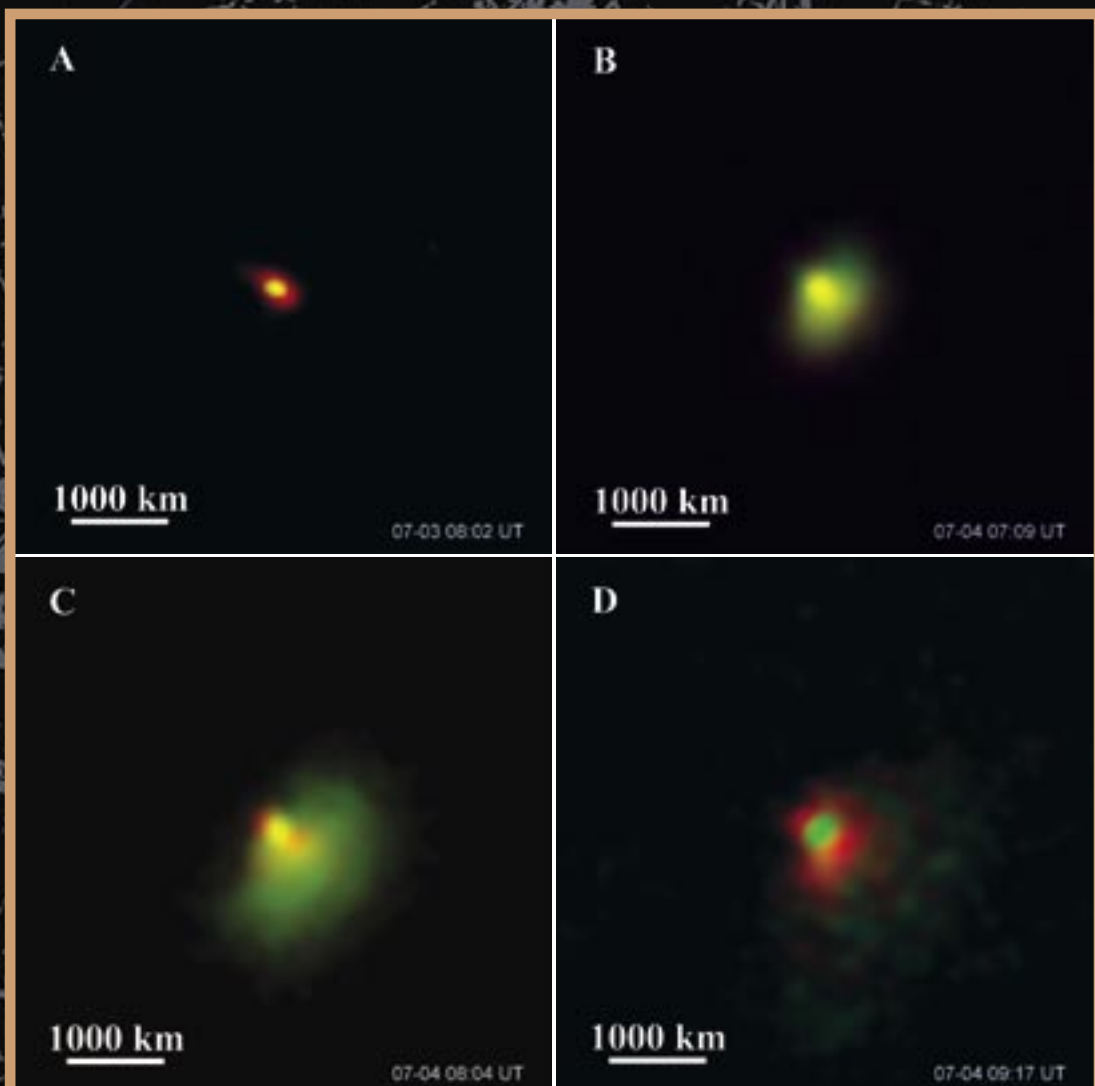

 国立天文台
 NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2005年12月1日 No.149

すばる望遠鏡、 ディープインパクトによる衝突の姿を捉える！

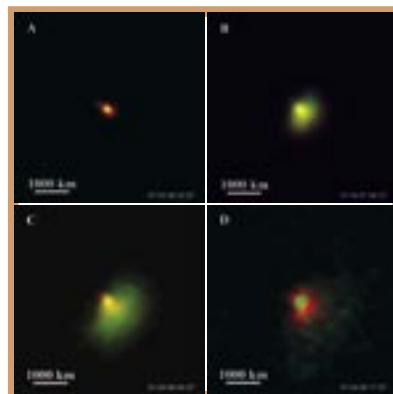


- 衝突合体中の銀河Apr220で超高速分子ガスを発見！
- 2005年度「野辺山特別公開」報告
- 水沢地区特別公開・星空観望会開催
- 第2回イーハトーブサイエンスメイト「ミッション宇宙探偵団」開催
- 『愛・地球博』へ「すばる」からのメッセージ
- 「太陽多波長フレアデータ解析研究会NRO-CDAW2005」開催報告

2005

12

■ 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、ディーブインパクトによる衝突の姿を捉える!	3
杉田精司(東京大学・新領域創成科学研究科)	
● 衝突合体中の銀河Arp220で超高速分子ガスを発見!	5
高野秀路(野辺山宇宙電波観測所)	
■ お知らせ	
2005年度「野辺山特別公開」報告	7
水沢地区特別公開・星空観望会開催	8
第4回国立天文台公開講演会のお知らせ	8
第2回イーハトーブサイエンスメイト「ミッション宇宙探偵団」開催	9
『愛・地球博』へ「すばる」からのメッセージ	9
「太陽多波長フレアデータ解析研究会 NSRO-CDAW2005」開催報告	11
● 天文台 Watching 第9回—岩下 光さん 三鷹キャンパスの安全をまるごとメンテナンス	12
■ NEW STAFF	14
■ 人事異動	15
● 国立天文台「2006年カレンダー」ができました	15
● 編集後記	15
■ シリーズ すばる写真館 15	16
光赤外研究部 中島 紀	



● 表紙画像

すばる望遠鏡が捉えたディーブインパクトによる衝突直後のテンペル第一彗星の中間赤外像。赤色は炭素に富む表面物質を、緑色はケイ酸塩に富む内部物質を表す。衝突後数時間に渡って、彗星内部物質が宇宙空間に扇状に広がっていく様子が見える。

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

■ 11月

- 3日(木) 東京文化財ウィーク2005「国立天文台 講演と見学会」
- 12日(土) 岡山天体物理観測所特別天体観望会
- 13日(日) 第7回ALMA公開講演会(高知県教育センター)
- 18日(金) 三鷹キャンパス防災訓練
- 19日(土)~20日(日) VERA小笠原観測局施設公開
- 22日(火) 太陽天体プラズマ専門委員会
- 25日(金) 運営会議

■ 12月

- 1日(木) 平成17年度永年勤続者表彰式
- 10日(土) 理科年表80周年シンポジウム(一橋記念講堂)
- 21日(水) 電波専門委員会

2006年

■ 1月

- 13日(金) 平成17年度科学記者のための天文学レクチャー
- 27日(金) 運営会議
- 29日(日) 公開講演会(科学技術館)



写真：飯島 裕

研究 トピックス TOPICS

すばる望遠鏡、 ディープインパクトによる 衝突の姿を捉える!

杉田精司(東京大学・新領域創成科学研究科)



●ディープインパクト探査計画

アメリカ航空宇宙局 (NASA) のディープインパクト探査機から発射された衝突船は、2005年7月4日 (UT) に、テンペル第1彗星に衝突した。この衝突は、これまででは見ることができなかった彗星の新鮮な内部物質を宇宙空間に放出することに成功した。この衝突の状況は、探査機の母船に積まれた多くの観測機器および地上の様々な望遠鏡が観測した。我々もすばる望遠鏡を使ってこの観測に参加し、探査機から得られなかった貴重なデータを得ることができた。以下では、この観測結果に至るまでの経緯を含めて、今回の観測結果を簡単に紹介する。

●衝突実験と探査計画

私がディープインパクト探査と関わりを始めて持ったのは、今から6、7年前にNASAのエイムズ研究センターで衝突実験をしていた頃である。当時は、この探査はまだ計画段階で、探査の提案チームはエイムズ研究センターで準備実験を繰り返していた。正式な共同研究者でなかった私は自分の実験の片手間に手伝いをする程度であったが、非常に面白い企画であると感じていた。だが、同時に非常に荒っぽい探査で、NASAに採択される可能性は低いのではないかと考えていた。ところが、私の予想はすぐに外れ、ディープインパクト計画はNASAのディスカバリー探査として正式に採択された。ただ、計画採択後にも、彗星のような空隙率の非常に高い天体では弾丸を衝突させても内部物質はほとんど外に出ないのではないかという主張がなされ、計画の成功を疑問視する声もあった。だが、高空隙率のターゲットであっても大量の放出物が出ることを実験室で見ていた我々は、探査は成功するであろうと踏んでいた。

探査が成功するのであれば、ぜひ観測をしたい。しかし、私は天文観測にははずぶの素人である。自分だけではどう頑張ってもうまく行くはずがない。きちんとした観測計画を立てるにはどうしたらよいか国立天文台の渡部潤一さんに相談をした。渡部さんが多くの彗星研究者に声

をかけてくれ、素人構想だった私の原案を現実味のあるプロの案にしてくれた。計画は、彗星のコマ大気の影響が少ない中間赤外光を使って、衝突放出物の撮像と分光観測をするというものであった。すばる望遠鏡の中間赤外検出器COMICSはデータ取得速度も速い。対象が時々刻々と変化する今回の観測には、この面でも非常に有利であった。

●すばるで捉えた!

幸い観測は認められたが、ジェミニ望遠鏡でも我々と同様の中間赤外の観測計画が選ばれており、連携して観測することとなった。観測時間割り当ての関係で、衝突の瞬間は観測できなかったが、すばるの優秀なクルーのおかげで、非常に迅速に観測装置の切り替えが終わり、衝突1時間後には最初の近赤外画像を得ることができた。その画像には、驚いたことに差し渡し数百kmにもわたる扇形の放出物ブリュームが捉えられていた (図1B)。続いて別の波長帯で撮像し、概略的なスペクトルのカーブ (SED) を作成すると、衝突前夜には全く見えていな

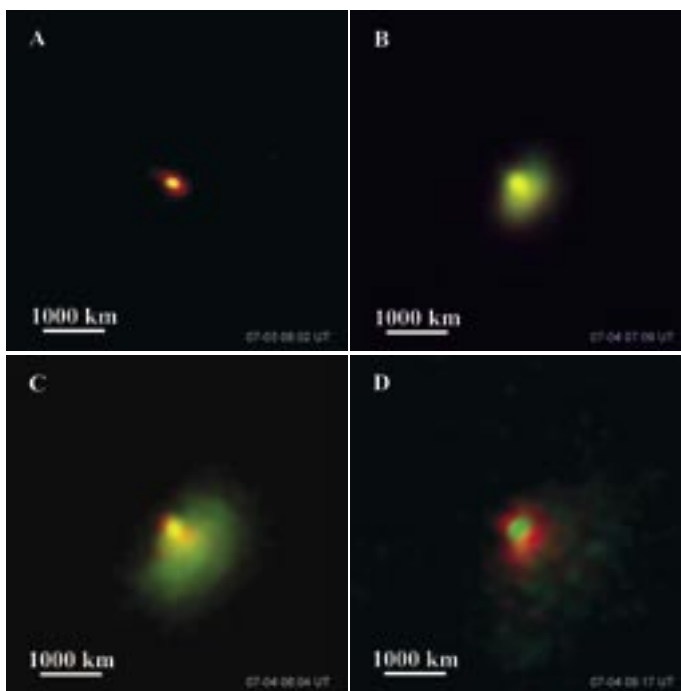


図1 すばる望遠鏡が捉えた、ディープインパクトによる衝突探査直後のテンペル第一彗星の中間赤外像 (表紙および、2ページの表紙解説を参照)。

かった $10\ \mu\text{m}$ のシリケートバンド発光が強くて出ていることが分かった。これは、彗星内部から微細なシリケートダストが大量に放出されたことを意味している。彗星内部の物質を掘削放出するという探査目的が達成されたことを確認した瞬間でもあった。放出物のプリュームはその後大きく拡大し続け（ただし、全光量には上昇なし）、衝突3時間半後には差し渡し2000km程度の大きさにまで成長していた（図1D）。直径たかだか1m程度の衝突船がぶつかっただけでこれだけの大きさのプリュームができたことは大きな驚きであった。

明けて衝突翌日、衝突の影響で何か継続的な彗星活動が起きているだろうかと思いながら観測を始めると、何と前日の巨大プリュームは影も形もなく消散してしまっていた。また、前日に非常に強く見られた $10\ \mu\text{m}$ のシリケート発光バンドも全く消えてしまっていた。あれだけ大きな変動だったのに、一日で全てが終わってしまうとは！ 現段階では、ごく弱い継続的彗星活動の誘発までは完全否定できないが、強い彗星活動が探査機衝突によって誘発されなかったことは確実である。この事実は、彗星表面の構造や活動過程を理解する上で非常に貴重な情報になるだろうと思われる。それと共に、自然現象の予測の難しさ、あるいは自然の神秘を味わった気がした。

●ディープインパクト探査の成果

データの詳細な解析の結果、いくつかの重要な事実が明らかになった。まず、衝突に際して放出されたシリケートのダスト総量は約 10^6kg で、物質強度が非常に低い標的に対する標準的な予測値と非常に良く合致していた。また、放出物（特に高速成分）の角度分布は、彗星表面の法線から $\pm 45^\circ$ 方向に集中していた。これらの観測事実は、ディープインパクトで形成したクレーターが標準的クレーター形成理論で説明できることを強く示唆している。もしそれが正しければ、形成した人工クレーターの直径は直径100m弱、掘削深さはその1割程度という推定になる。実は、探査機カメラは、クレーターの姿を最後まで捉えることができなかったため、我々のクレーター直径や放出物総量の推定は、非常に重要な意味を持つことになった。

もう一つの重要な発見は、観測されたシリケートダストの大きさ分布と結晶化率である。従来の観測では、短周期彗星と長周期彗星の間に



図2 ディープインパクト本機が撮像したテンペル第1彗星と、本機から放たれたインパクト（衝突船）が彗星表面に衝突した直後に捉えられた閃光（NASA/JPL-Caltech/UMD）。

は、この両方について大きな違いが見られていて、それが2種類の彗星の形成場所・形成過程の相違を反映するのか、それとも単に短周期彗星特有の表面変成によって見かけが違っていることによるのかが、大きな議論的になっていった。しかし、今回の観測の結果は、短周期彗星の内部のダストは、表層ダストと大きく異なり、長周期彗星のダストに類似していることを示していた。これは、後者の仮説を強く支持する。特に、今回見つかったシリケートの高い結晶化率は、彗星形成論にとって重要な手がかりを与える。それは、彗星材料物質の多くが、シリケートが結晶化するような高温条件に曝されたことを示しているからである。この高温を経験したという観測事実は、カイパーベルトから来るものとされる短周期彗星が、オールト雲の天体と同じように巨大惑星領域で形成したことを示唆しているのかもしれない。

その後、紆余曲折はありながらも、我々の観測のデータは、連携相手のジェミニのグループの論文などと一緒に9月16日のScience電子版に載ることになった。

こうして何とか論文発表までこぎ着けたのだが、データの解析や解釈は完全に終わったわけではない。また、台湾や南アフリカでも日本のチームが、より長期の観測を行っており、非常に面白い観測結果を出しつつある。2006年5月の日本地球惑星科学連合大会では、ディープインパクト探査を総括する特別セッションが設けられる。そこでは、今回の探査と観測で明らかになったことを総合的に議論する予定である。多くの方々参加を期待したい。

衝突合体中の銀河 Arp220 で 超高速分子ガスを発見!

高野秀路(野辺山宇宙電波観測所)



● 銀河 Arp (アープ) 220 への道のり

これまでに約 30 種類の分子が私たちの銀河系の外の銀河(系外銀河)で検出されてきました。これらを観測することにより、ガスの分布及び運動などの研究が進み、また銀河での化学反応の研究も始まってきています。私たちはアンモニアに注目し、近傍(距離 1000 万光年前後)にある銀河での観測を進めてきました。その結果、ガスの温度が求まり、また、大量の星

形成が起きていることで有名な銀河 M82 において、特異な分子組成が見られることなどが明らかになりました。これまで近傍の銀河での観測をかなり行ったため(例 Takano et al. 2002)、現在は距離を広げることを試みています。今回取り上げた Arp220 は、距離 2.5 億光年の所にあり、ガスが多い銀河です。この銀河は赤外線光度がかなり大きく(およそ太陽光度の 10^{12} 倍)、“ultraluminous infrared galaxy” と呼ばれる銀河の中で代表的なもので

す。また、電波観測などから、中心部に 2 つの核が見つかっており(Norris 1988)、2 つの銀河が合体している途中であると考えられています。この大きな赤外線光度の起源として、大量の重い星の急激な形成、またはブラックホールに落ち込むガスからの重力エネルギーの解放、の 2 つが考えられています。今回この銀河で幅が非常に広いアンモニアの電波の吸収線が見つかりました。

● アンモニアの電波の観測

2004 年 5 月に、野辺山宇宙電波観測所の直径 45m 電波望遠鏡(図 1)を用いて観測しました。観測した電波は、(J,K) = (1,1), (2,2), (3,3), (4,4) の各遷移からのもので、静止周波数は 23.7-24.1GHz です(波長 1.3cm 帯)。観測には冷却した HEMT 素子を用いた受信機を使用し、両方の円偏波を同時に観測しました。また、電波分光計として音響光学型のを 8 台使用しました(バンド幅は各 250MHz)。

● 驚きの結果

4 本の遷移とも電波の吸収で観測されました。これは、Arp220 の中心(約 1 秒角の範囲)から出



図 1 野辺山宇宙電波観測所の直径 45m 電波望遠鏡(長野県野辺山高原)

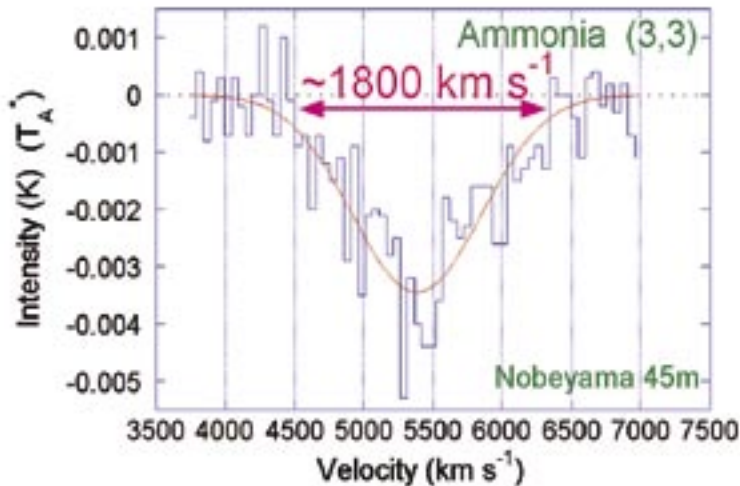


図2 銀河 Arp220 でのアンモニアの (3,3) 遷移のスペクトル

横軸は観測周波数をドップラー効果を用いて速度に換算しました。およそ 5500km/s で遠ざかっています。線幅がおよそ 1800km/s あり、非常に広いです。また、縦軸は強度に対応します。曲線はガウス・フィットの結果です。

ている連続波を、手前にあるアンモニアが吸収しているためと考えられます。図2に(3,3)遷移のスペクトルを示しました。横軸はドップラー効果を用いて観測周波数を速度に換算して示しています。約5500km/sで遠ざかっています。また、縦軸は強度に対応しています。全線幅は約1800km/sと、大変広く、驚きました(この幅の広さは現在のS/Nでの概略値)。線幅は遷移によって異なり、(3,3)及び(1,1)遷移が大変大きな値を示しました。このような広い幅の吸収線が分子で得られたのは初めてです。(1,1)及び(2,2)遷移を用いて、ガスの温度を求めたところ42Kとなり、近傍銀河での値と比べると比較的高めでした。また、アンモニアの存在量(柱密度)は、約 $2 \times 10^{17} \text{cm}^{-2}$ と求まりました。これは系外銀河ではこれまで最大の値であり、ガス量が多いことを意味しています。

今回の結果で最も特異な点は、(1) 全線幅が非常に広いこと、また(2) 吸収線として観測されたことです。この両方の点から、連続波が出ているArp220の中心部のコンパクトな領域において、激しいガスの運動が起こっていることがわかりました。その起源としては3つの可能性が考えられます。(1) 別の銀河NGC4258では、銀河の中心速度から $\pm 1000 \text{km/s}$ に相当する超高速の水メーザーが発見され、ブラックホールの周りを回るガス円盤から放射されていることがわかっています(Nakai et al. 1993, Miyoshi et al. 1995)。今回の結果は、速度的にはNGC4258と似た状況です。従って、ブラックホール及びその周りを回るガス円盤(active galactic nucleus)の存在が考えられます。(2) 中心部からの高速

ガスの放出(jet)、または中心部へのガスの落下が考えられます。光及びX線の観測からは、そのような原子ガスがある可能性が考えられていますが(Heckman et al. 1990, McDowell et al. 2003)、アンモニアのような分子ガスが存在するかどうかは不明です。(3) 2つの核が合体している途中ですので、その周囲で激しい乱流が発生する可能性が考えられます。

以上の可能性をさらに検討するためには、高い空間分解能でアンモニアの動きを観測する必要があります。今後、アンモニアの吸収線は銀河の中心部の運動を調べるための良いプローブとなる可能性があり、いくつかの銀河においてサーベイ的観測を開始しています。今回の結果は、日本天文学会欧文誌に最近出版されましたので、そちらもご覧いただければ幸いです(Takano, S., Nakanishi, K., Nakai, N., & Takano, T. 2005)。

★本研究は、中西康一郎氏(野辺山宇宙電波観測所)、中井直正氏(筑波大)、鷹野敏明氏(千葉大)との共同研究です。また、今回の結果は45m電波望遠鏡で得られました。望遠鏡の維持、性能向上、および運用に携わっている関係者のサポートに感謝いたします。

Heckman, T. M., Armus, L., & Miley, G. K. 1990, *Astrophys. J. Suppl. Ser.* 74, 833
 McDowell, J. C. et al. 2003, *Astrophys. J.* 591, 154
 Miyoshi, M. et al. 1995, *Nature*, 373, 127
 Nakai, N., Inoue, M., & Miyoshi, M. 1993, *Nature*, 361, 45
 Norris, R. P. 1988, *Mon. Not. R. Astron. Soc.*, 230, 345
 Takano, S., Nakai, N., & Kawaguchi, K. 2002, *Publ. Astron. Soc. Jpn.*, 54, 195
 Takano, S., Nakanishi, K., Nakai, N., & Takano, T. 2005, *Publ. Astron. Soc. Jpn.*, 57, L29



2005年度「野辺山特別公開」報告

梅本智文 (野辺山宇宙電波観測所)

2005年度の国立天文台・野辺山の特別公開は、8月20日に行なわれた。全国的な酷暑のなか、野辺山でも気温が高くなるのではないかと心配されたが、当日は清々しい気候の中、2600名近くの入場者でにぎわった。

今年の講演会は、東京大学の祖父江義明教授による「銀河文明と銀河図書館」と、国立天文台・太陽観測所の堀久仁子研究員による「太陽と宇宙天気予報の話」という2講演を行なった。会場音響の不備のため聴講者にご迷惑をかけてしまったが、質問の時間では多くの方からの質問があり、どちらの講演も大変盛況であった。また、10メートルアンテナを使ってかすかな音をキャッチする「Big Ear」、抽選による

「45m望遠鏡を動かしてみよう」や、ハンダゴテを使い検波器を工作して太陽の電波を捉える「電子工作」、ASTEコーナーの「南米チリの現地の映像を生中継」などなど、各パートの企画も盛況だった。

また今年から「東大60cm望遠鏡」と「東北大ボロメトリック天体干渉計」の新たな参加があり、野辺山が大いに活気づいた。さらに新企画として「4次元デジタル宇宙(4D)シアター」を野辺山では初めて上映したが、予想以上の大人気で大変な行列となってしまう、見学者には大変なご迷惑をかけてしまい、来年以降の大きな反省事項としたい。



▲10mアンテナでかすかな音をキャッチする「Big Ear」実験。



▲ヘリオグラフのアンテナに触ってみよう。



▶45m望遠鏡に向かう見学者でにぎわう野辺山。



水沢地区特別公開・星空観望会開催

花田英夫(水沢観測所)

水沢地区(水沢観測所、VERA 観測所)の特別公開はこれまで6月第2土曜日に開催したことが多かったのですが、今年は9月に開催しました。理由は、6月は学校の体育の行事と重なり中高校生の参加が少なく、中高校生にも多く来てほしいという期待からと、もう一つは、星空観望会を同時に行うために6月では暗くなるのが遅すぎるからです。観望会を同じ日に行うのは水沢としては初めての試みで、関係者は期待と不安で、その日を迎えました。

昼間の特別公開では、講演会、各種展示、体験コーナーの他に、新しい試みとして身近な科学の話題を15分程度でわかりやすく解説する「おもしろ科学講座」を午後に行いました。

講演会はスマトラ沖地震によって引き起こされた地球の振動をテーマとした「震える地球」(天文台・佐藤忠弘教授)、アインシュタイン生誕100年を記念した「アインシュタインの相対論」(東北大・二間瀬教授)と時宣を得た題目が並び盛況でした。



▲アンテナ・ツアーのひとつま。

午後の「おもしろ科学講座」も幅広い範囲の興味深い話が好評でした。その他の企画では、VERA20mアンテナ・ツアー、真空の実験、ペットボトル・ロケットを飛ばそう、ブラックホールの実験等、自ら体験できるものに人が集まりました。

星空観望会は開始前のにわか雨で参加者は少ないだろうと予想しましたが、それでも月や明るい星が雲の間から少しでも姿を表すと、それに合わせるように入場者が増え、期待の強さを感じさせられました。結局は願いは通じませんでしたが、亀谷、松本両氏による星や月の話と美しい映像を楽しんでくれました。

天候がはっきりしなかったこともありましたが、入場者数が例年より少なかったことは今回の反省点です。宣伝が足りないというのは多くの方々から指摘されました。それでも多くの方々から「楽しかった」とか「来て良かった」という声を聞くと、来年もまた楽しいイベントにしなければという気持ちになります。



▲「ペットボトル・ロケットを飛ばそう」イベントでは、こどもたちが大奮闘。

●第4回 国立天文台公開講演会のお知らせ

- 日時：2006年1月29日(日)
午後1時30分～4時30分(午後1時開場)
- 会場：科学技術館サイエンスホール
(東京都千代田区北の丸公園2-1)
(地下鉄東西線竹橋駅下車、徒歩7分/地下鉄半蔵門線・都営新宿線九段下駅下車、徒歩7分)
- 講演内容：
「太陽研究最前線」桜井 隆(国立天文台副台長)
「ようこうが解き明かした太陽活動の不思議」
小杉健郎(宇宙航空研究開発機構宇宙科学研究本部教授)
「次期太陽観測衛星 SOLAR-B への期待」
常田佐久(国立天文台 Solar-B 推進室長)
- 公開講演会の参加申込要領：
1. 講演内容は主に中学生以上を対象としたものです。

- 2. 申込方法「インターネット」、FAX、官製「往復はがき」で先着順に受け付けます。
- 3. 申込締切日：往復はがきの方は1月25日(水)必着。インターネット、FAXは定員になるまで受け付け。
- 4. 定員：400名(席に余裕がある場合は当日参加も可)
- 5. 参加費：無料(当日は『受付番号』をお伝えください)
- 6. 申込先：往復はがきにて〒181-8588 東京都三鷹市大沢2-21-1 国立天文台「公開講演会」係宛/FAXの場合は公開講演会係と明記の上0422-34-3810まで
- 主催：自然科学研究機構国立天文台、(財)日本科学技術振興財団
- 問い合わせ先：国立天文台天文情報センター
電話0422-34-3688(平日9時～18時)
- くわしくは、下記ホームページをご覧ください。
http://www.nao.ac.jp/open_lecture/index.html



第2回イーハトーブサイエンスメイト 「ミッション宇宙探偵団」開催

亀谷 収(VERA観測所)

岩手の中学生を主対象にしたサイエンスメイトは、今年で2回目になりました。夏休み中に天文台の施設を使って、宇宙の最先端技術を楽しみながら体験してもらいたいと願って始めました。地元のイーハトーブ宇宙実践センターが主催し、国立天文台が共催する形で、8月1日から2日にかけて1泊2日で行いました。今回は10名の中学生(内、女子2名)が参加し、遠く宮城県仙台市からの参加者や昨年も参加したりピーターもいました。

天文台職員などの指導の下、参加者は班に分かれ、“太陽の電波の音を聴こう!”(担当・亀谷)と“中華鍋で静止衛星のシグナルキャッチ!”(担当・花



▲水沢の10mアンテナの上で。「普通は登れないよね。」

田、河野)の2つの内容を熱心に体験しました。VERA20mアンテナや10mアンテナにも登ったことが好評でした。また、スコップでも衛星放送が受かることに驚いていました。その他、日時計作りや星の観望会など、普段できない経験を沢山した中学生たちは、修了書と「宇宙食」などのお土産を持って帰っていきました。



▲参加者全員で記念撮影。「また、来年も参加したいな。」



『愛・地球博』へ「すばる」からのメッセージ

布施哲治(ハワイ観測所)

太平洋上6000kmを越えた共演—日本中をわかせた愛知万博『愛・地球博』とハワイ観測所を高速インターネット回線で臨時に結び、夏真っ盛りの2005年8月2日と3日の両日に遠隔講演会を実施しました。

2005年9月25日に閉幕した『愛・地球博』。総入場者数は2200万人以上といえますので、国民の5人に1人が訪れたことになるほどです。本ニュース読者の中にも、会場へ足を運んだ方がいらっしゃるのではないのでしょうか?

大小2か所の万博会場のうち、「愛・地球広場」は、大規模な長久手会場の中ほどにある屋外イベント会場です。中央部の人工芝エリアは直径約100mありますので、東京ドームのグラウンドに相当する大きさといえます。今回の遠隔講演では、この広場が会場に選ばれました。

愛・地球広場の売りは、840インチ・ハイビジョン対応の大型スクリーンです。エキスポビジョンと呼ばれるこのスクリーンのサイズは、

なんと縦7.7m、横20mもあります。すばる望遠鏡の口径8.2mの主鏡が横に2枚並べられるほど、ともいえますね。

企画のタイトルは「トワイライト・コンサート～すばる望遠鏡からのメッセージ～」。ハワイとの遠隔講演とミュージシャンによるコンサートがジョイントしたイベントです。

空がまだ白む日本時間19時、司会を務めるタレントの兵藤ゆきさんの登場です。テンポの良いトークから一転して星にまつわる神話の朗読に移ると、会場に集まった人たちは一気に宇宙の世界に引き込まれていきました。

いよいよハワイとの中継開始です。ステージ上には、日本宇宙少年団名古屋支部の宇宙好き少年・少女たちが集まっています。講演の最後には、子どもたちからの質問時間をたっぷりとってあるのです。

日本とハワイの時差は19時間。日本で19時過ぎといえば、ハワイは夜中の0時過ぎで



▲トワイライト・コンサートの会場となった愛・地球広場のCG図。中央が人工芝エリア、右端に巨大スクリーンのエキスポビジョンがある。(愛知万博協会・提供)

▼遠隔講演当日のマウナケア山頂の夕景。右がすばる望遠鏡が入るドーム。左は観測室がある観測制御棟。遠隔講演は、観測中の観測室から行った。(布施哲治・撮影)



す。今回遠隔講演を実施したとき、私は標高4200mのマウナケア山頂にあるすばる望遠鏡で観測の真っ最中でした。

講演では、すばるをハワイに作った理由をはじめ、すばるの特徴や最新成果など、通常の遠隔講演の内容に加え、進行中の観測について臨場感たっぷりに解説をしました。NASAのNew Horizonsという、まだあまり紹介されていない最新の研究ですので、わくわくしている様子が伝わってくるほどです。

マウナケア山頂の気圧は0.6ヘクトパスカル。平地の6割ほどしか空気のない過酷な環境で、観測と講演の両立はかなり大変です。それでも約20名のスタッフに支えられながら、生の観測風景・研究現場をお見せできたのは、教育的にも非常に意味のあることでした。

最後の質問時間では、兵藤さんが子どもたち一人ひとりにマイクを向けます。「高山病にならないよう注意していることは?」「すばるのデータは、どれくらい時間をかけてコンピュータ処理するの?」などの質問に、低酸素の状態ながら精一杯の回答をしました。講演後、回線



▲質問コーナーでの一コマ。スクリーンの左半分にはハワイにいる私の顔、右半分には万博会場のステージ上で質問する子どもの顔が写っている。(愛知万博協会・提供)

▼観測室内の様子。観測をサポートするスタッフ、ネットワーク担当者、WIDE Projectメンバーなど20名近い人でこた返した。写真は観測所スタッフを紹介しているところ。(河合 淳・撮影)



が切断された愛・地球広場の会場では、星にまつわるコンサートへ突入したのでした……。

イベントの両日、愛・地球広場に集まった人は一日目が1200名、二日目が1300名です。通常のコンサート等のイベントでは1000名程度ということですので、今回はまさに大成功。万博協会の方からは「学習系+エンターテイメント系のイベントは集客力があることがわかりました。まさに、万博らしい企画だったといえますね」とのメッセージが届きました。

それにしても、2005年は忙しい夏でした。普段は月に一回程度の遠隔講演会ですが、8月前後は合計5回。日本へ向けて、毎週のように講演を行っていたことになります。なお、ハワイ観測所との遠隔講演会については、下記のすばる望遠鏡ホームページをご覧ください。

●すばる望遠鏡のホームページ

http://subarutelescope.org/j_index.html

★今回の遠隔講演会では、WIDE Projectの皆さんにネットワークの設定・運用の面でご協力いただきました。この場を借りてお礼を申し上げます。



「太陽多波長フレアデータ解析研究会 NSRO-CDAW 2005」開催報告

浅井 歩(野辺山太陽電波観測所)

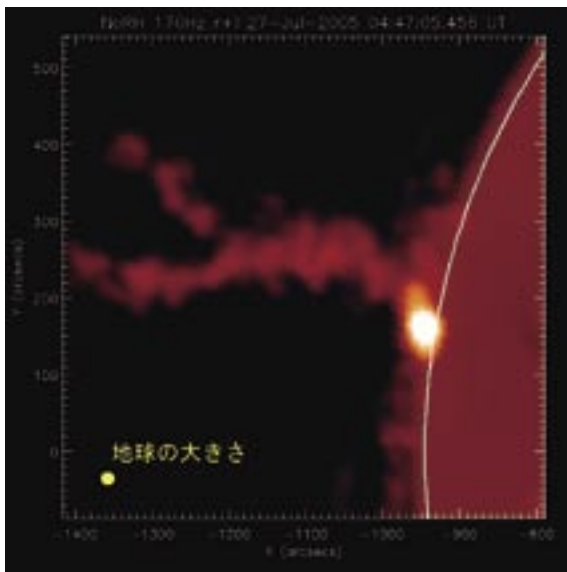
2005年8月22日から26日の5日間、野辺山太陽電波観測所において、標記の研究会が開催されました (<http://solar.nro.nao.ac.jp/meeting/cdaw05>)。この研究会は1999年からほぼ毎年開催されており、今年で6回目を迎えました。

本研究会では、野辺山電波ヘリオグラフや偏波計によって得られたマイクロ波のデータや、RHESSI (レッシ) 衛星による硬X線データなど様々な観測データを扱い、太陽フレアにおける粒子加速機構の謎に迫ろうというものです。と書くと仰々しいかもしれませんが、研究会の対象はあくまで太陽フレアのデータ解析初心者です。本研究会では一週間を通して、データ解析の手法に始まり、太陽フレアや粒子加速につ

いての科学的な背景を集中して学ぶことができ、大変 (お得で) ユニークな研究会なのです。また、これまでの研究会での成果は、天文学会での発表や学術論文などにまとめられており、非常に実りの多い研究会であると言えます。

今回の研究会の参加者は大学院学生 (特に修士課程の学生) を中心とする22名で、そのうち半数近くはやはりそのような初心者でした。またチューターとしてカリフォルニア大パークレー校からクルッカー氏を特別に招き、RHESSI衛星によって得られた硬X線データの解析について詳しく学びました。参加者は4つのグループに分かれ、各々の課題について解析し、最終日にその結果を発表する、という形式でした。どのグループでも、若い参加者達が昼夜を問わず熱心にデータ解析に打ち込む姿が見られ、また結果について熱い議論が繰り広げられ、チューター側が悲鳴をあげる程でした (これも毎回恒例のことかもしれませんが)。最終日の結果報告会では、充血した目をこすりながらも、わずか数日で出したとは思えないような充実した結果を示し、成功裏に閉会することができました。これらの努力を無駄にしないためにも、今回の結果をさらにまとめ、学会や論文としてアピールすることがこれからの課題であると痛感しています。

★最後になりましたが、参加者のみなさんや、本研究会開催に協力して頂いた野辺山宇宙電波観測所・太陽電波観測所のスタッフのみなさまにはこの場をお借りしてお礼を申し上げます。



▲解析テーマの一つとなった2005年7月27日のイベント。野辺山電波ヘリオグラフにより撮影。太陽縁から飛び出すプロミネンス現象と引き続いてフレアが起きている。白線が太陽縁。



▶参加者による集合写真。閉会直後に撮影したため、太陽の光が寝不足の目に痛い。

三鷹キャンパスの安全を まるごとメンテナンス

今回は、MIRA プロジェクトの実験環境の整備と、三鷹キャンパス全体の安全衛生管理の仕事をしている岩下光さんに突撃インタビューです。職員のみなさんにとって身近な問題を語ってもらいました。

▶ MIRA 実験棟の光干渉計と岩下さん。



●クラウゼヴィッツ

「三鷹キャンパスの地勢は、サバイバル・ゲームをやるには、もってこいの場所ですね。私も、ミリタリーものが好きなので、その気持ちはよくわかります。もっとも、安全衛生管理者としては、そんなアブナイ人たちにキャンパス内に勝手に入り込まれたら、とっても困っちゃうんですけどね……（笑）」。

岩下光さんは、プロシアの戦史家・クラウゼヴィッツが好きである。エアー・ソフトガンの収集から始まったミリタリー趣味は、徐々に戦史分野へとシフトして、「最近では、仕事のことを考えるときに、クラウゼヴィッツの『戦略論』など、何冊かの戦史書の印象に残ったフレーズが頭をかすめることがあります。もちろん、具体的に実際の仕事に役立つわけではありませんが、何か判断を下すときの発想のヒントみたいなものに、ピタッとハマるときがあるんですね。まあ、ビジネス書などで、よく特集されている“戦国武将に学ぶナントやら”、といった類のものに近いものなんでしょうけどね」。

●MIRA の丸

岩下さんは、作業着に長靴を履いて、草刈りに精を出している。ここは、光干渉計の研究に取り組むMIRAプロジェクトの実験施設である。緑豊かな三鷹キャンパスの中でも、とりわけ森の奥深くに位置し、何本もの光路用の屋外パイプが実験棟から伸びるその外観は、どこか出城のようでもある。

今、岩下さんの仕事は、このMIRA実験施設の環境を整備することだ。

「この実験棟の中には、精密に位置決めされた光干渉計用の光学素子が何十個も光学実験台に並べられています。そこで、実験室内の温度や湿度

●プロフィール

岩下 光 (いわした・ひかる)
光赤外研究部 MIRA 推進室 技術員
(三鷹事業場衛生管理者)

長野県小県郡真田町生まれ。趣味は読書（軍事関係）、ランニング。軍事関連の書籍が大小200冊以上、その他の書籍雑誌等を合わせて800冊近くあり、引越しの時、箱詰めするのに一苦労した（一番苦労したのは、荷を運ぶ引越し屋さんだった）。

を一定に保っておかないと、さまざまなパーツが温度や湿度変化によって伸縮したり、性能が劣化したりして、精密な干渉データを得ることが難しくなってしまいます。私の役割は、実験室内の温度や湿度をきちっと管理することと、それに付随して室内を簡易クリーンルーム化することで、実験やメンテナンスのしやすい環境を整え、さらに建物のまわりの清掃など、MIRAの実験システム全体を円滑に動かすための、さまざまな環境整備の仕事をしているのです。

MIRAがスタートしたときは、とにかく光を干渉させることが大切で、実験環境の整備までは、なかなか手が回らなかったのですが、実験性能の向上にともなって、その重要性もだんだんクローズアップされるようになりました。ご覧の通り、実験棟の母屋は古い建物を使っていますので、最初から質の高い環境制御を念頭に建設された高度試験棟などとは違って、安定した環境を保つ仕組みの構築も、それなりの試行錯誤を繰り返しながら、時間をかけて育ててきたな、というのが実感ですね。

●真田幸村

岩下さんは、酸素濃度計をかざしながら、酸素



▼MIRA 実験棟内に設置された温湿度センサーのひとつ。これで温度と湿度の環境を常時モニターする。その前面はクリーンルーム用のビニール（黒格子模様）。



▲岩下さんが持ち歩く“環境測定七つ道具”。左から、酸素濃度、照度、騒音、粉塵、温度・湿度の各測定器。そしてガスマスクと、下はデジカメ。カッコイイ！

▼安全衛生マニュアル。「みなさん、読んだことありますか？」



の濃度を測定している。ここでは、三鷹キャンパス内の某実験施設。今日は、週に一度の安全衛生管理者による巡視の日。国立天文台三鷹事業所の衛生管理者である岩下さんは、“環境測定七つ道具”箱から、温度、湿度、酸素濃度、騒音、粉塵など、さまざまなハンディ用の測定器を取り出して、三鷹キャンパス各所の職場環境のチェックに余念がない。

「私のもうひとつの任務が、三鷹キャンパス全体の安全衛生管理の仕事です。こちらは、MIRAのような装置相手ではなく、天文台に勤める職員のみなさんを対象として、その各々の職場環境のメンテナンスの手助けをするという役割です。これは、たとえば、装置開発の現場における具体的な安全作業の手順のアドバイスから、職員ひとりひとりの健康管理を目的とした検診や産業医による相談会の開催まで、かなり幅広い領域をカバーしています。堅苦しくいうと、作業環境管理、作業管理、健康管理と三つに大別されるのですが、要は、人本位の労働環境の整備を進めましょう、ということです。

ちなみに三鷹キャンパスでは、衛生管理者は2名いて、もう一人は総務課職員・人事係長の今村さんです。今村さんは、健康管理の業務をやっています。三鷹キャンパスの安全衛生管理の点で気をつかうのは、装置を開発している部署で用いられる有機溶剤や化学薬品の使われ方と管理の問題です。研究系の事業所は“多品種なものを少量作る”という傾向が強いので、ここでも必然的に、『量は少ないけど、たくさんの種類の薬品が、いろいろなところにある』ということになります。これは、管理という点からすると、なかなかやっかいな問題でして……（苦笑）。また、健康管理の面では、最近ではセクハラやアカハラに代表されるメンタル面のケアに気を配ることも重要になっ

てきています。仕事量は増える一方ですが、なかなかやりがいのある業務なので、これからもう少し、いろいろな関連法令を勉強して、仕事の質を高めていたいと思っています。

研究所ですから自由な気風は大切なことですが、こと安全衛生管理者の立場から言わせてもらえば、みなさん、もう少し法律を勉強してください（笑）。天文台も法人化して、この点については、外部の目も厳しくなってきました。それにもまして、自主的に、より安全で快適な職場環境を作っていくことが、よい研究や仕事をしていくベースになることは明らかです。だから、みなさんの職場に私が現れても、あまり邪険にしないでくださいね（笑）。

☆☆☆☆☆☆

岩下さんは、日本の武将・真田幸村が好きである。なぜなら、岩下さんの故郷は長野県の真田町だからだ。「天文台に就職するために東京に出てきて、初めて冬の寒さが身にしみました。意外ですか？ 長野では厳しい寒さに備えた家をしっかり作るの、かえって快適な冬を過ごせるんですよ。その点、東京は寒くて、寒くて……」。

今日も、長靴を履いてMIRA 実験棟に赴く岩下さん。そういえば、大阪城の真田丸は難攻不落の出城であった。



▶岩下さんは、ランニングも好きである。「休みの日には、10kmくらい走ることもありますよ。気分転換にはバッチリです。えっ、ポーズで撮るんですか（照）」。

New Staff

新任職員



鵜澤 佳徳 (うざわ よしのり)

所属：先端技術センター
出身地：東京都

2005年10月1日付けで先端技術センターに赴任致しました。ALMAバンド10受信機カートリッジ開発を担当致します。以前は情報通信研究機構関西先端研究センター(兵庫県神戸市)でサブミリ波帯超伝導受信機の開発や超伝導デバイスに関する研究などに従事しておりました。この度、約14年間居りました関西を離れ、久しぶりに東京に戻って参りました。比較的のんびり研究してきた生活が一変し、問題が山積みのバンド10の開発にかなりの不安を抱いておりますが、皆様のご助言、ご協力を頂きながら、1つ1つ問題を解決していきたいと考えております。ご迷惑をお掛けすることもあるかと思いますが、よろしくお願い致します。



加藤 豊造 (かとう とよぞう)

所属：事務部総務課長
出身地：長野県

2005年10月1日付けで浜松医科大学から事務部総務課長に異動しました加藤と申します。随分前ではありますが、私が国家公務員として東京大学に採用していただいた頃は、天文台は学内の一研究所でしたので、このたびの異動内示を受けた際には、郷里に近づく時のように何か懐かしさや親しみのようなものを感じました。大学附置の全国共同利用研究所に勤務した経験が、大学共同利用機関での初めての勤務に少しでも役立てばよいと思っています。現在の天文台は、国内外の各地に観測所・観測施設を有しており、各地で様々なプロジェクトによる研究が展開されています。私の出身地である信州・木曾の満天の星空を思い出しながら、先生方の研究活動に思いを馳せ、一日も早く天文台の状況を把握して、微力ながら天文学の研究教育推進にお役に立ちたいと存じますので、ご指導の程よろしくお願い申し上げます。



水津 知成 (すいづ ともなり)

所属：事務部総務課企画法規係長
出身地：東京都

2005年10月より事務部総務課企画法規係に着任いたしました水津知成と申します。前は東京大学大学院医学系研究科で研究協力関係の事務をしておりました。以前から、星や宇宙に関しては大変興味がありましたが、天文台でALMA計画やいろいろなプロジェクトに関する研究について伺い、この宇宙についてさらに強い興味を持ちました。このような天文研究の事務的なサポートのため、この武蔵野の森の面影を残す天文台で働くことができ大変うれしく思っています。どうぞよろしくお願いたします。



菅原 良枝 (すがわら よしえ)

所属：事務部総務課国際学術係長
出身地：東京都

2005年10月1日付けで電気通信大学より総務課国際学術係へ転入して参りました菅原と申します。三鷹に住んでいながら天文台を訪れることもありませんでした。台内の広さ、緑の多さにとても驚きました。そして帰り際の暗闇。こちらは慣れるまでもうしばらく時間がかかりそうです。総務関係の仕事は経験がありませんので、皆様にはご迷惑をおかけしております。早く仕事を覚え、1日も早く天文台のお役にたてるよう頑張りたいと思います。よろしくお願いたします。

研究員



伊王野 大介 (いおの だいすけ)

所属：ALMA推進室
出身地：東京都

2005年10月1日よりALMA推進室で研究員としてお世話になっております。着任前は、ハワイのスマソニアン・Submillimeter Arrayで大学院生、その後ポスドクとして研究をすすめてきました。専門は系外銀河のミリ波・サブミリ波観測で、特にmergerに大変興味を持っています。最近はhigh-z銀河のサブミリ連続波と[C II]輝線の観測にも力を注いでいます。宴会好きですが、大変音痴なのでカラオケには誘わないでください。今後ともどうぞ宜しくお願い申し上げます。

外国人研究員



ペトロフ・レオニード

所属：NVI, Inc. (ロシア)
滞在期間：平成17年9月1日～18年2月28日

私は“VLBIの方法が発明されたのと同じ年”に“ブルコボ天文台の北10kmの場所”で生まれました。これらが残っている私のたった二つの基準点です。というのは私が生まれた国は地図から消えてしまい、市の名前も変わってしまったからです。私は科学を納税者の負担によって自分の好奇心を満たす機会と理解しています。VLBIはそのためのすばらしい手段です。基礎物理学、銀河系外天文学、位置天文学、測地学、固体地球物理学、大気物理学、海洋学等への電波天文学の様々な応用に参加してきました。しかし、キューサーの核から地球の核へ飛躍してしまい、ちょうど中間にある銀河系天体には注意を向けませんでした。この見過ごしを克服するために国立天文台に来ております。(訳：真鍋盛二)

人事異動

平成 17 年 11 月 1 日付

●採用

勝川行雄
太陽天体プラズマ研究部上級研究員
濱名 崇
理論研究部上級研究員

●昇任

河邊隆志
ハワイ観測所会計係長(同会計係主任)

●併任等解除

内藤明彦
ハワイ観測所事務長(同会計係長)

2006年カレンダー完成



★「すばる望遠鏡ドーム」をテーマにした「2006年カレンダー」ができました。写真は、すばる現地スタッフの Barney Magrath 氏が撮影したものです。1年を通して、さまざまに表情を変える「すばる」ドームを、美しく、そしてダイナミックに写し取っています。このカレンダーは、機構や台内関係者のほか、国立天文台の各セクションや講演会などを通じて一般の方々にも配布されました。このカレンダーへのご意見や、来年はこんなカレンダーを作ってほしい、といったご要望がありましたら、国立天文台・広報普及委員会までご連絡ください。

編集後記

- 春、夏、秋、とあっというまに過ぎて、瞬間に冬が訪れました。年々時間がたつのが早くなるなあ、忙しいのかなあ、と思っていたら、「単なるトシだよ」。おいおい、ずばり言わないでほしいなあ。(O)
- 先日開催されていた「北斎展」に行ってきました。葛飾北斎の作品数百点が一堂に会したのはさすがに圧巻でしたが、人出の方も大変なもので、休日に出かけた時には行列を見てあえなく撤退、あらためて平日の夜に出かけました。(H)
- 小遣いを貯めてついに念願のデジイチを購入しました。にやけた顔で家族の写真をパチパチ撮ってます。写真嫌いの妻はいい迷惑？(M)
- 一つの情報源では真実は見えてこない。私は、新聞をやめ、NHKの契約を切り、かわりに、ブロードバンドで、6紙を読むことにした。New York Times もただである。(N)
- 自動車が霜が凍りついた朝に、子どもに、「今朝は凍るほど寒かったんだね」と言われました。「放射冷却」という言葉は使えないので、「空気がそれほど寒くなくても車は凍ることがあるんだよ」と言っておきました。まあ、人間にとって寒い朝だったことは間違いないのですが。(I)
- 囲碁・将棋・チェスという知的娯楽の大傑作ですが、最近ではアルゴリズムの研究が進み、中には人間の名人に勝つプログラムも出るほど。一方、研究論文の執筆は知的生産の典型ですが、こちらはアルゴリズムどころか発想法の段階どまり。将来、AIが論文を書けるようになるのかしらん。(F)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.149 2005.12
ISSN 0915-8863
©2005

発行日/2005年12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/naojnews/recent_issue.htmlでもご覧いただけます。

NGC2392



★ NGC2392 は、またの名をエスキモー星雲と呼ばれる惑星状星雲である。中心星をとりまく星雲がエスキモーのフードに似ているというわけである。人によっては、道化の顔星雲 (Clown Faced Nebula) と呼ぶ。星雲が、エリザベス朝の道化のひだえり (Elizabethan collar) に似ているというのである。ちなみに、怪我の治療中の猫が首につけるのも、Elizabethan collar である。ふたご座にあるこの星雲は、3000 光年の彼方にあり、その構造から二重シェル惑星状星雲に分類される。内部シェルの膨張速度

は、大きく 90km/s、さらに、200km/s の双極流も観測されている。軟 X 線で観測すると内部シェルの中に、広がった X 線源が観測される。X 線のスペクトルからは、200 万度の薄いプラズマが、太陽の 100 分の 1 の光度の X 線を出していることがわかる。極紫外 (EUV) と軟 X 線では、空間分布が明らかに異なる。さらに高分解能の X 線画像が得られれば、この X 線源が速い星風の起こした衝撃波によるものか、あるいは双極流によるものかが解るであろう。

(光赤外研究部主任研究員 中島 紀)

NGC2440

★ NGC 2440 は、高励起で、点对称の幾何学をもつ惑星状星雲である。惑星状星雲にはおおまかに分けて、リング状のものと、双極型のものがあり、それぞれ電子温度と星間物質の密度の空間分布に特徴がある。NGC 2440 のようなリング状の星雲では、電子温度と密度に正の相関があり、電子温度も密度も、外側に向けて下がって行く。一方、双極型の場合、電子温度と密度は、逆相関を示して、密度の高い中心では、電子温度が低くなっている。NGC 2440 は、スピッツァー宇宙望遠鏡が始めて観測した惑星状星雲の一つで、3.6、4.5、5.8、8 ミクロンバンドで同じように見えている。これは、free-free emission が原因であると解釈できよう。ただし以前、ヨーロッパの赤外線宇宙望遠鏡 (ISO) が、分光観測をおこなっていて、[Ne VI]7.64 ミクロンという強い高励起輝線を観測しているので、この輝線の寄与が、8 ミクロンバンドでは無視できないかもしれない。する



ばるの画像にみえる中心からのびたスパイク状の構造は、スピッツァー宇宙望遠鏡でもみられる。

(光赤外研究部主任研究員 中島 紀)

