

自然科学研究機構



国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2005年11月1日 No.148

古いクレーターのサイズ分布と小惑星 — 後期重爆撃期の謎に迫る —



- 「夏休みジュニア天文教室」報告
- 「君が天文学者になる4日間」開催報告
- 「すばるマカリィ・スクール」報告
- VERA観測所の施設公開と伝統的七夕イベント
- 石垣島で「美ら星体験隊」を開催
- 「岡山天体物理観測所2005特別公開」報告

2005

11

■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● 古いクレーターのサイズ分布と小惑星 — 後期重爆撃期の謎に迫る —	3
伊藤孝士 (天文学データ解析計算センター)	
■ お知らせ	
「石垣島天文台」建設、順調に進む!	4
「夏休みジュニア天文教室」報告	5
「君が天文学者になる4日間」開催報告	6
「すばるマカリィ・スクール」報告	7
VERA観測所の施設公開と伝統的七夕イベント	8
「MIZUSAWA星まつり—思い出の伝統的七夕を心に— 台風にもめげず! 今年も「南の島の星まつり」開催 ミニ講演会が好評! VERA石垣島局の施設公開 いるか座が大人気! 小笠原の星まつり 星空に感動! 「八重山高原星物語2005」 好天に恵まれたVERA入来局施設公開	8 8 9 9 10 10
石垣島で「美ら星研究体験隊」を開催 — 高校生がメーザー天体を新発見 —	11
● 天文台 Watching 第8回—奥村 幸子さん 野辺山からアタカマへ 分光関連器を操る名セッター	12
「岡山天体物理観測所2005特別公開」報告	14
■ 人事異動	15
● 編集後記	15
■ シリーズ すばる写真館 14	16
光赤外研究部 中島 紀・家 正則	



● 表紙画像

月面のクレーター。さまざまなサイズのクレーターが重なって分布している。中央やや右上の形の整ったクレーターがシャイナー。その左上がプランカヌス、その左下のエッジの不明瞭な大クレーターがクラビウス (内部の中小クレーターの並びが印象的) である。

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

■ 10月

- 6日(木)~8日(土) 日本天文学会秋季年会(札幌市)
- 15日(土) 三鷹地区特別公開
- 15日(土)~16日(日) 「宇宙の日」ふれあいフェスティバル(福岡県北九州市)
- 16日(日) 第6回ALMA公開講演会(岡山理科大学)
- 22日(土) 天文講演会「アンデスの巨大望遠鏡ALMAがひらく新しい宇宙像」(長野工業高等専門学校)
- 23日(日) 未来フェスタinかがわ(香川県高松市)

■ 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)
- 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

- 10日(土) 理科年表80周年記念シンポジウム(一橋記念講堂)

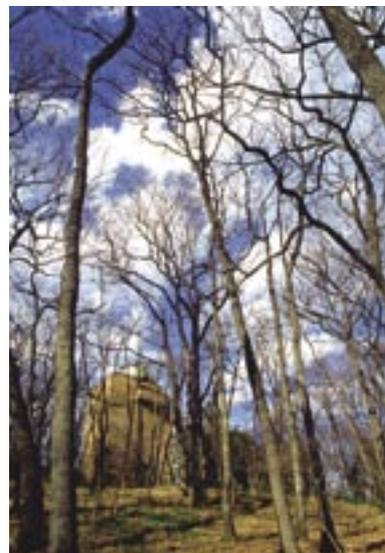


写真: 飯島 裕

研究
トピックス
TOPICS

古いクレーターのサイズ分布と小惑星
—後期重爆撃期の謎に迫る—

伊藤孝士(天文学データ解析計算センター)



アポロ計画の時代から言われ続けて来た仮説のひとつに、「約46～45億年前の惑星形成期を数億年過ぎてから、太陽系の内側では再び極めて激しい隕石の落下があった」というものがあります。「後期重爆撃期」と称されるこの時期は約40億年前に始まって約38億年前に終わったとされていますが、詳細な継続時間や爆撃の程度、及びその要因については不明な点が多く、惑星科学上の大きな謎となっています。

今回私達はこの古典的な問題に新しいデータと手法を用いて取り組みました (Strom et al. 2005, Science, 309, 1847)。まずはクレーターのサイズ分布を見てみましょう。クレーターのサイズ分布を直径のマイナス3乗のベキで規格化する「Rプロット」を用いると、地球型惑星や月面上のクレーターは二種類に分類できることがわかります (図1)。後期重爆撃期に作られた月や水星の古いクレーターはRプロット上では波打つ曲線になります。

一方で火星の北半球などに多く見られる新しいクレーターのRプロットは平坦であり、前者とは明確に異なっています。

次には、こうしたクレーターのサイズ分布を現在の小惑星のそれと比べましょう。ここでは理論や実験により確立されたクレーター形成のスケールング則を用い、クレーターのサイズ分布を衝突天体のそれに変換します。私達が計算した衝突速度分布を用いて衝突天体のサイズ分布を求め、それを様々な観測計画 (Spacewatch, SDSS, LINEAR, そして「すばる」望遠鏡による観測 (Yoshida et al. 2003, PASJ, 55, 701) 等) による小惑星のサイズ分布と比較します (4ページ図2)。これを見ると以下の事柄に気が付くでしょう。

まず、約40億年前の古いクレーターを作った衝突天体は現在のメインベルト小惑星と極めて

図1 クレーターのサイズ分布をRプロットで表現したもの。

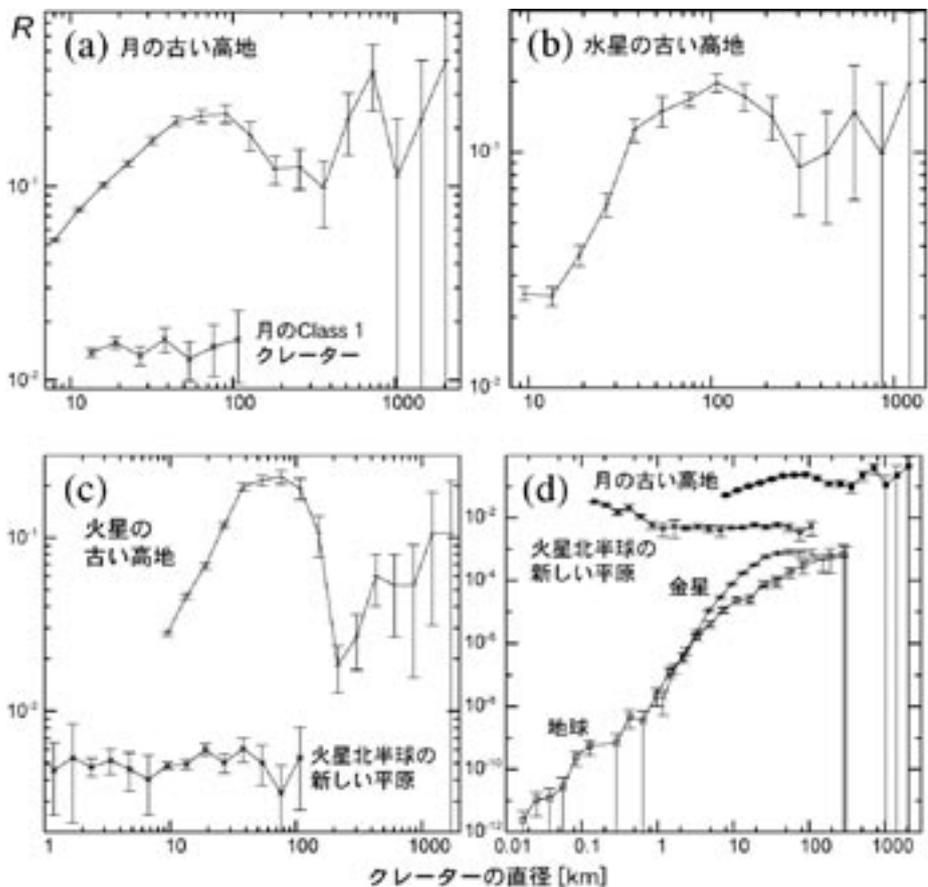
(a) 月にある約40億年前の高地クレーター (表紙参照) と、形状が新鮮でごく最近形成されたと思われる Class 1 クレーター。

(b) 水星の表面で最も古い高地にあるクレーター。

(c) 火星の表面で最も古い高地にあるクレーターと、北半球の若い平原にある新しいクレーター。

(d) では、金星と地球の全クレーターのサイズ分布を (a) と (c) に示した月の高地クレーターと火星の北半球平原にあるクレーターと比較している。

金星や地球では厚い大気に阻まれてクレーターを作る衝突天体が地表まで到達できないことが多い上に、地表での風化侵食活動も活発なので、本稿で議論されるような非常に古いクレーターはほとんど残っていない。



て良く似たサイズ分布を持つこと。次に、後期重爆撃期よりも新しく様々な年齢を持つクレーターを作った衝突天体には小さなものがより多く、そのサイズ分布はメインベルト小惑星よりも近地球小惑星と良い一致を示すこと。

そのサイズ分布の驚くほど良い一致から推測するに、後期重爆撃期に形成された古いクレーター衝突天体はメインベルトからやって来た小惑星であろうと予想されます。両者のサイズ分布の一致はまた、メインベルト小惑星を地球型惑星軌道に輸送した力学過程が天体のサイズに依存しなかったことを示します。このような輸送過程の有力な候補は、木星や土星の動径方向移動による小惑星帯内での共鳴領域の移動(migration)です。

次に、後期重爆撃期よりも新しいクレーターのサイズ分布が現在の近地球小惑星のそれと良い一致を示すことも重要です。これは、数十億年の長い期間にわたり新しいクレーターを作ってきた衝突天体の輸送過程がサイズ依存性を持つ(小さな天体に対して効率的)という事実を示すものです。太陽光の吸収・放出の異方性に起因するヤルコフスキー効果がこの力学機構の第一候補です。

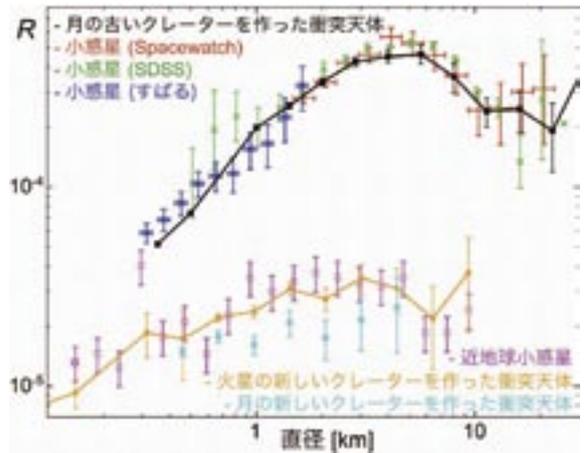


図2 クレーター衝突天体と現在の小惑星のRプロット。

最後に、40億年前のクレーター衝突天体と現在の小惑星のサイズ分布を比較してみましょう。両者の違いが本当に小さいのなら、小惑星帯では過去40億年間にわたり衝突進化によるサイズ分布の変化が生じていなかったことになります。これは従来の常識とは大きく異なる結論ですが、ここ数ヶ月間に出版された最新の小惑星衝突進化モデルの結果とは調和的であり、私達の議論が誤っていないことの傍証になっています。



「石垣島天文台」建設、順調に進む!

宮地竹史(「石垣島天文台」プロジェクト)

「石垣島天文台」の建設工事が順調に進んでいます。11月末には真っ白なドームが前勢岳の山頂に姿を現しました。口径105cmの光赤外線望遠鏡は、すでに工場での組立・動作試験を終え、現地への搬入を待っています。年末までに天体ドームと観測室の工事を終え、新年から望遠鏡の搬入設置、2月末までに調整を行ってファーストライトへ。3月には観測所を完成させ、4月からは一般公開を始める予定です。

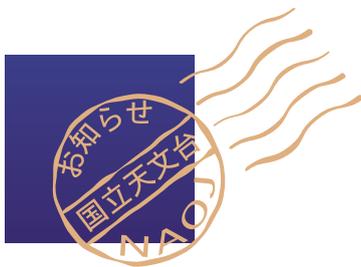
「石垣島天文台」は、惑星科学の研究と、天文学を学校教育、生涯学習に役立たせることを目的とする観測所プロジェクトです。2004年4月28日に石垣市で海部市長と大濱石垣市長が会談し、土地造成などの整備を石垣市が、望遠鏡の製作など天文台の建設を国立天文台がそれぞれ分担することで合意して、建設がスタートしたもので、完成が楽しみです(『国立天文台ニュース』2004年8月号参照)。

▶完成した口径105cmの光赤外線望遠鏡。



▼建設中のドーム。





「夏休みジュニア天文教室」報告

石川直美(天文情報センター)

2002年から始まり、今回4回目となった夏休みジュニア天文教室が、8月1日(月)～5日(金)の5日間、三鷹キャンパスにおいて開催されました。

夏休みジュニア天文教室は小学生～高校生を対象としたイベントで、天文に関する質問について研究者が答えてくれる「天文相談室」と、日替わりで工作、観測、見学などを行う「天文体験教室」があります。今回の天文体験教室では、星座早見盤の工作(1日)、CDを使った簡易分光器の工作(2日)、太陽黒点のスケッチ(3日)、昼間の観望会(4日)、4次元シアターの見学(5日)を行いました。毎年恒例となった内容もありますが、工作は開催期間中に「簡単なもの」「少し難しいもの」を用意して、幅広い対象に対応出来るように工夫しています。5日間を通しての参加者総数は343名、天文相談室に寄せられた質問は91件ありました。今回は特に、第10惑星候補天体についての質問が多かったようです。夏休みジュニア天

文教室の参加者の約9割は小学生とその保護者で、中学生、高校生の参加者は少なかったのですが、天文相談室で時間をかけて研究者に質問したり、相談したりしていました。

今回ジュニア天文教室としては初めて、昼間の観望会を採り入れてみました。終盤には雲が広がり(光化学スモッグまでもが……)、観望が難しくなりましたが、幸いほとんどの方に50cm望遠鏡を使って昼間の空の金星を見ていただくことができました。「昼間に星が見えるなんて知らなかった」という方も多く、夜の観望会とはひと味違った観望会になったようです。このようなジュニア天文教室での体験が、天文学に興味を持つきっかけとなると、とても嬉しいです。太陽観察、昼間の観望会と猛暑の中、汗を流しながらも笑顔で頑張ってくれた学生スタッフには頭が下がる思いです。

★ジュニア天文教室の開催にあたってご協力いただいた皆様にお礼を申し上げます。ありがとうございました。そして、次回も是非よろしく願いいたします。



▲星座早見盤。作るだけでなく使い方も覚えて帰ってね。



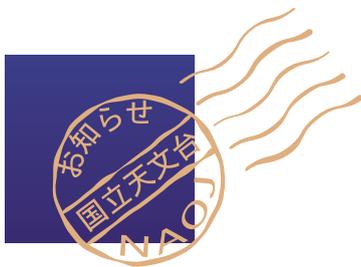
▲質問で何がわかったのかな? この笑顔!



▲黒点のスケッチ中。暑くても、無理な体勢でも頑張るぞ。



▲ちょっと難しい簡易分光器の工作。真剣な顔で。



「君が天文学者になる4日間」開催報告

室井恭子 (天文情報センター)

今年で7回目となった「君が天文学者になる4日間」(略称:君天)が8月8日～11日に三鷹キャンパスにて行われました。参加者は応募者28名から作文審査で選考された高校生16名で、4人ずつのグループを作って活動を行いました。君天では、各グループで話し合っ、その場で研究テーマを決めます。それは、研究の進め方を体験してもらうことで、科学することの面白さを肌で感じてもらい、学習の方法や進路を見直す機会を提供することが目的だからです。一方、私達スタッフにとっては当日になるまでどんなテーマになるのか分からない上、どんな研究結果になるのか未知の状態です。君天に臨むという、楽しみではありますが波瀾万丈な(!?)4日間となります。高校生の指導は、グループごとに大学院生と学部生3～4名が担当しました。高校生のアイデアを尊重しながらも、君天で実際に研究可能かどうか、それを研究することで何がわかるのかを考えてもらえるように、うまく導いていくまでが、最も難しいところです。今年は様々な分野に及び、「惑星の衛星の素顔にせまる」「銀河の衝突による変化を調べる」「散開星団の性質を調べる」「第10惑星の謎にせまる」というテーマで研究を

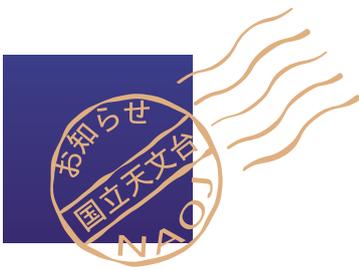
行いました。残念ながら天候が悪く、観測は一晩しかできませんでした。自分達で撮ったデータをもとに研究できたことは、高校生にとって新鮮で満足度の高い体験となったようです。また、研究時間のほとんどは、データ解析や論文を読んだり、議論をしたりと屋内での活動が多かったので、『天文学者はいつも望遠鏡で星を見ている、というイメージとは違ったが、研究というものを身近に感じることができた』という感想を多く残してくれました。自分達で研究することの面白さに引き込まれた高校生の何名かは、現在でも観測や研究の進め方についてスタッフとやり取りを続けています。

君天の一期生がやっと今年大学院修士課程に進学する年となり、2名が天文学を学んでいます。また、これまでの参加者の約1割が君天スタッフや国立天文台の観望会スタッフとして活躍するなど、天文の世界への興味は続いているようです。彼らのような経験者が科学の面白さを広めていってくれることを期待しています。

★最後に、高校生の発表を見に来てくださった方々、たくさんのアドバイスを送ってくださった皆様に深く感謝いたします。これからもご協力よろしくお願いたします。



◀すっかり夏の恒例行事となった「君天」。今年も若いパワーが全開でした。



「すばるマカリィ・スクール」報告

縣 秀彦(天文情報センター)

世界最大級の8m望遠鏡を高校生自身の研究目的で利用する。そんな、世界初の試み、「すばるマカリィ・スクール」(すばる望遠鏡での高校生観測体験実習)は、平成17年4月に募集が始まり、全国から27高校(138名)の応募がありました。この参加者数は今年で7年目を迎える日本天文学会「ジュニアセッション」や高校生天体観測ネットワークに参加する高校生とほぼ同数ですが、約半分はいままでこれらの高校生イベントに参加していない高校生で、新たに高校生たちを天文の世界へ誘うのに大いに役立ったと考えられます。

5月中に行われた書類審査で5つの高校を選出し、6月10日(金)には国立天文台三鷹キャンパス大セミナー室で公開面接審査会を行いました。どれも高校生らしいアイデアを含んだ優れた研究提案でしたが、厳正なる審査の結果、次の2校が審査員満票で選出されました。

- 成蹊高等学校
「すばる望遠鏡を用いた系外惑星探査」
- 長野工業高等専門学校
「水素輝線による銀河の相互作用の観測」

この2校の高校生計7名と引率教諭2名が、8月8日(月)～13日(土)に、国立天文台ハワイ観測所を訪問し、ハワイ時間の9日夜と10日夜に各晩1時間程度すばる望遠鏡で観測を行いました。観測は成功し良質のデータが得られたため、2校では学会発表を目指し解析を進めています。

10日の観測の様子は、科学技術館(東京都千代田区)で行われた公開講演会(日本時間で11日午後)にてインターネット研究グループ「WIDE」の皆さんのご協力により、ハイビジョ



ン品質でインターネット中継されました。公開講演会は70名程度の参加者があり、活発な質疑応答が行われました。当日のプログラムは、

- (1) 講演「すばる望遠鏡が解き明かす宇宙の謎」海部宣男(国立天文台長)
- (2) すばる望遠鏡制御室からの中継「すばる望遠鏡の仕組み～マウナケア山頂からの実況報告～」唐牛宏(国立天文台ハワイ観測所長)および成蹊高校、長野工専のみなさんという内容でした。

「すばるマカリィ・スクール」は、当初「科学しよう第一回～すばる望遠鏡で科学しよう～」というタイトルで、平成基礎科学財団と共催で進めて参りましたが、諸事情により、最終的には(財)天文学振興財団と国立天文台の共催事業として実施されました。主催者の変更により若干の混乱はありましたが、関係者の皆様のご尽力により予定通りイベントが実施できたことをたいへん感謝しています。特に会場を提供して下さった(財)日本科学技術振興財団の皆様、中継を担当して下さったWIDEの皆様、ハワイ観測所の皆様、そして、参加して下さった学校の先生と生徒の皆様、保護者の皆様、本当にありがとうございました。



▲6月10日 審査会のようす



▲8月11日 講演会での中継画面



VERA観測所の施設公開と 伝統的七夕イベント

- VERA観測所では観測局の施設公開を、今年の夏、石垣島局（沖縄県）が8月6～7日に、入来局（鹿児島県）が8月6日に、水沢局が水沢観測所といっしょに9月10日に開催した。
- また、恒例となった国立天文台が提唱する伝統的七夕に関連した天体観望会を、今年はVERA4局で、所在する地域の方々と開催することができた。いずれも大成功で、石垣島や薩摩川内（せんだい）市では、地元と国立天文台が連携して始めたイベントが定着したことが大いに喜ばれ感謝の声が聞かれた。なお、VERA観測所では、小笠原観測局の施設公開を11月19～20日に開催した。

●VERA観測所伝統的七夕イベント



「MIZUSAWA星まつり—思い出の伝統的七夕を心に—」

田村良明(VERA観測所)

8月5日の夕刻19時から2時間、イーハトーブ宇宙実践センター主催、国立天文台水沢観測所、同VERA観測所、日本宇宙少年団水沢Z分団、地元町内会の共催で、「MIZUSAWA星まつり」が開催されました。会場に水沢市の中心部に近い「ペガサス広場」が選ばれたこともあり、1000名近くの参加がありました。

イベントとしては、保育園児による太鼓演奏、二胡演奏、演舞などのお祭り行事のほか、真鍋盛二水沢観測所長による天の川に関する講演、星や宇宙に関するDVD上映が行われました。

町の中でも天の川を見ようと、街灯や広告を消したり、窓灯りを遮蔽してもらうなど、近隣の方々にライトダウンの協力をいただきました。あいにく薄曇りのため天の川は望めません



▲35cm反射望遠鏡による天体観望風景。

でしたが、口径20cm～35cmの望遠鏡で、金星や木星、二重星などを多くの方に眺めていただきました。観望会には、地元の水沢天文同好会の方々にも協力いただきました。お礼申し上げます。

●VERA観測所伝統的七夕イベント



台風にもめげず！今年も「南の島の星まつり」開催

宮地竹史(VERA観測所)

今年は、石垣島が台風9号の直撃コースとなり、「中止」も検討されたが、石垣市長の強い希望で開催の準備を進め、最終的には恒例の全島ライトダウンのみを中止とし、会場を近くの小学校の体育館に移し、予定通りの開催となった。

体育館での天体写真ショーとなった「星空観望会」は、歌手の夏川りみさんへの市民栄誉章授与式や、人気バンドのライブショーもあって、体育館が2000名を越える参加者で一杯になる中で開催された。また、NTT西日本によるネット・ライブ中継が行われ、常時1300件近くのアクセスが続き、関係者を驚かせた。

夜には、天候も回復し天の川も見え始め、グラウンドに用意しておいた望遠鏡を使っての星空



▶記念講演を行う観山副台長。

観望会が急遽始まり、数百名が星空を楽しんだ。

7日の記念講演会は、琉球大学名誉教授の東盛良夫さんに続き、観山副台長が「銀河や星を作る実験」を講演。前段では、VERA観測所が石垣島で行った高校生らによる観測実習「美(ちゅ)ら星研究体験隊」の研究発表も行われ



◀横断幕や七夕飾りで雰囲気を出す会場には2000名を超える参加者がコンサートや天体写真のショーを楽しんだ。

た。会場を県の八重山支庁に変更したが、約150名の参加があった。写真展は、6～7日

に石垣少年自然の家で開催され、開催中の利用者も多く200名ほどが訪れた。

●VERA 観測所施設公開



ミニ講演会が好評！ VERA石垣島局の施設公開

VERA 石垣島局の施設公開は、8月6、7日に行われた。見学者は約400名と昨年より100名少なかったが、これは台風9号が石垣島を直撃し、前日夕方まで暴風圏にあった影響と思われる。



▲ミニ講演会は大気

スタッフで石垣に到着するまで苦労された方も多かった。案の定、初日の出足は鈍かったが、徐々にお客様が増え、今年のテーマ「アインシュタイン

岩館健三郎(VERA観測所)と宇宙」を中心にしたパネル展示、ミニ講演会、重力レンズデモンストレーション、プリクライブイベント、アンテナ見学ツアー(風が強い6日は中止)、見学者によるアンテナ操作、天文台グッズ販売等にぎわった。

重力レンズのデモでは、ゆがんだ物体、顔面に歓声があがった。今回より実施されたミニ講演会では、各人の趣向をこらした講演に立見も出るほどの盛況であった。

美ら星研究体験隊に引き続きイベントや悪天候のため疲労困憊の中での公開でしたが、見学のお客様には満足して帰っていただけたのではないかと思います。

●VERA 観測所伝統的七夕イベント



いるか座が大人気！ 小笠原の星まつり

官谷幸利(VERA観測所)

小笠原では8月に、サマーフェスティバルが催されました。3夜連続で多くの人が踊り続ける大盆踊り大会、天頂高く輝くベガの下で競われる花火大会、小笠原の新しい文化となりつつあるフラダンスの華やかなステージなどです。

そんな中、今年の伝統的七夕の観望会も、小笠原天文倶楽部と共催で8月5日に開催され、70名程度の参加者がありました。

小笠原の美しい星空が最も印象的なのが夏です。高く上った天の川中心付近は、街中からでも圧倒的な姿を見せてくれます。観望会の夜は、時折、雲が出る天気となりましたが、天の川や織姫、彦星を楽しんでいただきました。彦星の近くにあるいるか座は、ドルフィン・スイムで楽しむ島の人には、やはり特別な感慨があるよ

うで、「いるか座ってあるんだー」「きれい、かわいい〜」と、歓声が上がります。西の空に輝く木星の観望には、望遠鏡の後ろに長蛇の列が出来ていました。



▲いるか座のかわいらしい菱形に歓声を上げる参加客の方たち。双眼鏡でも楽しんでいただきました。



星空に感動! 「八重山高原星物語2005」

面高俊宏 (鹿児島大学理学部)

8月6日、国立天文台 VERA 入来局、鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡、農学部入来牧場の特別公開と「八重山高原星物語 2005」が、薩摩川内市、商工会などの共催で行われた。当日は快晴で、訪れた 3000 名近い来場者は牧場のグリーンの中に聳え立つ白い巨大な VERA 望遠鏡、1m 鏡のドームに感動したようだった。

今回は、「アインシュタインと宇宙」「VERA 計画の現状」等のテーマでミニ講演会、ALMA 計画紹介が行われたほか、1m 望遠鏡による 1 等星の観察や、通常は見学できない VERA 望遠鏡の上部機器室の公開、銀河ステージ等が行われ、どの会場も盛況だった。鹿児島大学や国際経済大学生、小中学理科教師 210 名による「科学実験とものづくりコーナー」、宇宙少年団入来分団等による「ペットボトルロケット作り大会」には子ども達が群がり楽しそうに取り組んでいた。

夜は鹿児島県天文協会との共催で星空観望会が開催された。今年は、天気も良く満天の星空に淡く輝く天の川も見え、訪れた人々は感動を覚えたようだった。



▲真剣にペットボトルロケット作り。



▶ボクは、未来の宇宙飛行士!?



好天に恵まれたVERA入来局施設公開

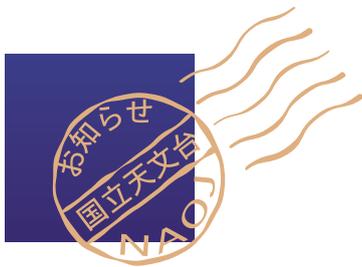
亀谷 收 (VERA観測所)

鹿児島大や地元の薩摩川内 (せんだい) 市の皆さんと一緒に開催した八重山高原星物語 2005 の一部として同じキャンパスで行いました。好天の下、昨年の約 2 倍の 3000 人近い人々が集まりました。鹿児島大学や地元の方々の活発な広報活動の賜物と考えています。

今回、VERA 入来局の演出としては、従来のアンテナツアー、観測棟機器説明、ペーパークラフト作成コーナー、グッズ販売に加えて、今年から VERA 以外の一般的な天文学関係のパネル展示とミニ講演会を実施しました。特に 1 話約 15 分で 6 件のミニ講演会では、相対論 100 周年に合わせて、関心の高い相対論やブラックホールなどの話も行いました。熱心な聴衆から質問も沢山あり、天文学への関心が高いことがよく分かりました。



▲地球博にも負けてはいない!?



石垣島で「美ら星研究体験隊」を開催 —高校生がメーザ一天体を新発見—

小林秀行(VERA観測所)

VERA 石垣島局で高校生による研究の体験学習を沖縄県立石垣少年自然の家・八重山地区県立高等学校長連絡協議会・NPO 八重山星の会との共催で実施しました。

この体験学習は、8月2日から4日の予定でVERA 石垣島局の口径 20m 電波望遠鏡を用いて、高校生と一緒に VERA の観測天体である水メーザ一天体を新たに発見しようというものです。高校生に研究の現場を体験して欲しいという意図で企画しました。

地元石垣島の3つの高校から14名の参加者が集まりました。あいにく、台風9号が接近し2日間で中止となりましたが、実際の研究に参加することができました。H II 領域を中心に探査するグループ、メタノール・メーザ一天体の周囲を探査するグループ、銀河中心の周囲で無バイアスにサーベイを行うグループの3つに分かれ、研究員・大学院生のチューターも交えて、観測の方針について熱心に議論するところから始まり、スケジュールを作成し、観測を実施し、データの制約を行いました。

その結果、なんと3班ともに水メーザ一天体を検出し、高校生たちは、とても喜びましたが、文献を注意深く調べてみると、すでに発見されているものが大半であることがわかり、落胆しました。しかし、その中で射手座の方向に見つけた水メーザ一天体については、位置・速度で同じものがなく新しい発見であるということがわかりました。



▲ VERA 石垣島局の電波望遠鏡の前で記念撮影。

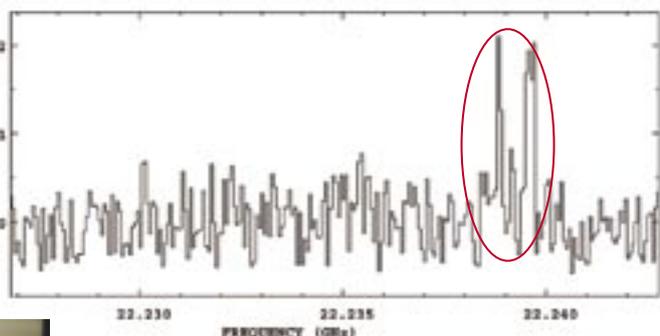
誰も知らなかった水メーザ一天体があることを発見した喜びや、もう少し観測していれば発見することが出来たかもしれないという悔しさを、全員が感じ取ることができ、研究の立案、観測、データ解析、ぬか喜びと落胆、そして発見とまさに研究の縮図を体験することができました。

これらの結果は、「南の島の星まつり」の講演会で発表し、発見することの喜びや発見できなかったことへの悔しさが高校生らしくストレートに表現されている素晴らしいものでした。さらに、事前学習では、ほとんど理解できていないと思われた観測内容について、見違えるほどの理解を示していたことにも驚かされました。

運が良かった面もありましたが、参加した高校生の心に残る企画であったと思います。参加したスタッフも大いに楽しんだ企画でした。



▲星まつりの記念講演会で、研究成果を発表する高校生たち。



▲発見された水メーザ一天体からの電波(赤丸内)。



◀ “美ら研”事前学習のようす。開校式で、抱負を述べる高校生。

野辺山からアタカマへ 分光相関器を操る名セッター

今月は、ALMA 推進室の奥村幸子さんの登場です。野辺山宇宙電波観測所でミリ波干渉計の分光相関器を製作し、今は、ALMA の ACA の相関器の開発に超多忙な毎日を送っている奥村さん。装置開発のテーマを中心に、お話を伺いました。



▲ ALMA のために試作した FX 型相関器 (2001 年完成)。

● 打ちたがりのセッター

「ピピーッ！」

日米欧の混成チームが参加する ALMA 杯国際バレーボール大会。予選第 1 試合の開始を告げるホイッスルが鳴り響く。高校、大学とバレー部に所属し「打ちたがりのセッター (本人談)」として鳴らした奥村さんは、これまで野辺山リーグで磨き上げてきた日本独自の FX 型分光相関器システムで、この大会に臨んでいる。決め技は「使ってもらってナンボ (本人談)」のオープン攻撃である。多彩なアタッカーの力をフルに引き出す装置開発のおもしろさに「これって、自分の性格にあってるかも」と思い至ったのは、やはりセッターの血が騒いだから？

「う～ん、そうかもしれませんね。観測はおもしろいし、もちろん研究の原点なんですけど、それを支える装置の開発、さらに、その幅広い運用といった一見地味な分野に、全体を見渡しながらか利用者全体のアウトプットを最大限に引き出していく、なにやら奥深い楽しみが潜んでいることを、最近実感しています。天文台のような共同利用施設では、なおさらですね。その意味では、たしかに、セッター的な楽しみともいえるかもしれません。でも、見方によっては、“年をとっただけ”とも言えちゃうんですけど (笑)」。

● 二足のシューズ

奥村さんは、今、二足の草鞋ならぬ、二足のバレーボール・シューズを履いている。一足は、野辺山宇宙電波観測所のミリ波干渉計の運用全般。もう一足は、ALMA で日本が担当する ACA (アタカマ・コンパクト・アレイ) 用の相関器の開発である。

「私が大学院生として野辺山で研究を始めたのが、ちょうど 45 メートルアンテナができたころ

● プロフィール

奥村 幸子 (おくむら・さちこ)

野辺山宇宙電波観測所 助教授 (ALMA 推進室併任) 三重県四日市生まれ。趣味はない (!) が、最近はお金儲けではない) ビジネス本の読書に凝っている。3 年前に、家族で山梨から東京八王子に移動。2 人の息子も八王子の生活に慣れ、今は一安心した所。とはいえ、毎日、相変わらず、家族との生活と仕事を“なりふり構わず”やっている状況。将来の夢は、少し前までは、かわいい“おばあさん”だったが、今は、かわいい“妖怪”になること。

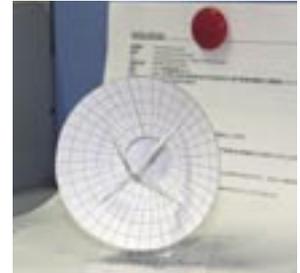
です。少し遅れて、ミリ波干渉計も立ち上がって、私は干渉計を使って研究を進めることにしました。電波を選んだ理由は、目に見えないものをどうやって観測するのだろう、という単純な好奇心からでした。で、学位をとった後、いったん電波から離れて、東大で初代の GRAPE の開発に関わったのですが、これがたいへん勉強になりました。同年代の若い研究者と、ワイワイと議論をし、試行錯誤を繰り返しながら、手作りの開発をするわけです。とくに電子工作が好きというわけではなかったのですが、仲間といっしょに、ひとつずつ問題をクリアして新しいものを生み出していく醍醐味を、このとき体得したと思っています。

その後、野辺山に戻って、銀河核の活動性についての研究を再開したわけですが、激しいガス運動を見るためには、もっと広い周波数を一度に分光する相関器がほしい。そこで、GRAPE のときの体験から、装置開発の分野でも自分でやれることがあるはず、という思いが募って、本格的に相関器の開発を始めたのです。

奥村さんが 1992 年から 5 年間をかけて開発した野辺山のミリ波干渉計用の分光相関器 UWBC は、共同利用観測に供され、さらに 2 年ほどの調整期間を経て、1999 年には性能が確立、いまま



野辺山宇宙電波観測所のミリ波干渉計と1997年に完成したUWBC相関器の基板パーツの一部(上)。分光相関器は、受信機で変換された電気信号の周波数とエネルギーをまとめて分析できる。UWBCはトラディショナルなXF型の相関器だ。



▲奥村さんのデスクの棚には、ALMAアンテナのペーパーラフトがちょこん。

「おりこうさんに(本人談)」動いている。

「少し前まで、この相関器のメンテナンスもやっていたのですが、最近は、私は、干渉計全体の運用を引き受けています。運用というと、プロポーザルの審査、採択、スケジュール管理など、研究者にとっては、dutyとして負担に感じてしまう仕事というイメージがありますが、私は性に合っているということもあると思うけれど、やりようによっては、とても可能性のある分野だと思うのです。だから、運用でみんなの力になるための能力とは何かを考えて、その腕を磨いていきたいと考えていますし、それが自分のオリジナリティになるのではないかと、という密かな期待も持っています。かつては、私も、装置開発の重要性は認めても、やっぱり『観測してナンボ』という気持ちが強かったし、台内の評価も装置開発には重きが置かれていませんでしたが、だんだんその重要性が認められるようになってきたし、この流れは、いずれ運用の仕事の位置付けにも及んでくると思っています。とにかく、人と同じことはしたくないので、むしろ、やりがいのある新しいテーマとしてチャレンジしてみたいという思いが強いですね」。

● ALMA チームへの貢献

野辺山で鍛えた多彩な観測を支えるトスの腕。それを国際試合の舞台上で試すときがやってきた。ALMAのACA用相関器の開発である。

「野辺山の相関器が一段落した1998年ごろに、ACA相関器の開発をスタートしました。ALMAは、日米欧の3極による国際協力プロジェクトですから、規模もケタがちがいに大きいし、意思決定も一筋縄ではいきません。各国各グループがいるいと分担をしながら、しかもトータルとして最大のパフォーマンスを発揮するには、どうした

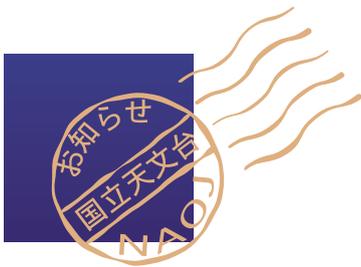
らいいのか? 分光相関器は、干渉計の頭脳といってもいいパーツですから、私たちも欧米勢と侃々諤々の議論を続けながら設計や試作を重ね、ようやく、本体の製作に入る段階にこぎ着けました。性能については、私が作ってきたこれまでの相関器の中では、最高のものだという自負はあります。あとは、ALMAの一部が動き出す2008年以降、これを観測者に使ってもらう、最終的な評価をしてもらうということになりますね。ALMAは、アンテナも受信器も伝送系も、とてもすばらしいものになっているし、チリの設置場所も最高の観測条件なので、今から、どんな観測結果が出てくるのかとても期待しています」。

☆☆☆☆☆☆☆☆

「私が学生時代にセッターをしていたチームには、アタッカーがたくさんいて、誰にトスを上げるかを考えるのが、とても楽しみでした。打てる人が一人だと、攻撃オプションの幅が狭められて、セッターとしては面白みにかけるんですよ」と語る奥村さん。国際色豊かなALMAのアタッカー陣に、自慢の分光相関器を通した究極の時間差攻撃トスを、どう繰り出せばチームの勝利に貢献できるのか? セッター奥村のゲームメイクは、すでに始まっている。



▲セッター奥村は、お菓子が大好き! おせんべいとチョコの相関はバツグンらしい。



岡山天体物理観測所2005特別公開報告

岡田隆史(岡山天体物理観測所)

岡山天体物理観測所では、8月27日に「感じてみよう大きな望遠鏡」と題した特別公開を行いました。大きな望遠鏡を使ってどのように観測を行うのか、星からの光を集めてどのように宇宙の神秘を解きほぐすのかが、体験や実験を通して楽しく分かってもらえるよう、様々なイベントを用意しました。

188cm望遠鏡ドーム内では、「赤外線カメラ実験」を行いました。線香の光とドライアイスを使って、宇宙にあるガスやチリの中から星が生まれてくる場所は、赤外線で見るとよく見えることを体験的に理解してもらいました。

また、反射望遠鏡の構造がよく分かるように、30cmの望遠鏡を手作りして、遠くに設置した星雲の写真を眺めてもらいながら望遠鏡の仕組みを説明しました。それぞれのイベントには順番待ちが出来るほどの盛況ぶりでした。

他には、岡山観測所のトピックスや、職員が行っている仕事、過去の観測成果などをパネル展示し、熱心な見学者の質問に職員が答えていました。また、望遠鏡を星に向けたポインティングデモを行い、大きなドームと望遠鏡が連動して動く様を見て見学者は大変驚いていました。小さな子供さんには、ドームや望遠鏡の制御ボタンを自分の手で押して操作の体験をしてもらい、大変好評でした。

なんと言っても一番人気なのが主鏡の見学で、ドームに上がる場所の制約から、午前中に80人、午後には80人の見学を予定していましたが、沢山の見学希望者があったため、午後は急遽さらに40人に見学していただいたものの、それでも順番待ちがなくなり、他の場所の見学をお願いしたほどでした。

ドーム西玄関では、野辺山で製作されたパラボラアンテナを利用した光の反射実験や、天文なんでも相談などを行いました。

91cm望遠鏡のドーム前広場では、恒例のストラック・アウトを行い、小さなお子さんが、的に狙いを定めて夢中になってボールを投げている姿に、親御さん達は喜んでいるようでした。



▲赤外線カメラの前での説明

今年は新たに50cmドームを公開し、身近に宇宙の出来事を理解していただく説明を、パネルを用いて行いました。

隣接する岡山天文博物館では、プラネタリウムと太陽観測の他、60cmシュミット・カメラによる月の観望、館内での簡易分光器作り、ビンゴゲーム、クイズラリーと色々工夫を凝らしたイベントでお客さんを迎えました。

今年は887名もの見学者が訪れました。これは、一昨年前の火星フィーバーの時に次いで多く、受付も警備の方々も大変忙しい一日となりました。沢山の方に見学していただけたことで、早くから準備を行って来た我々や博物館の職員の方々は報われた思いが致しました。

このイベントのために、三鷹の情報センターから1人、広島大学から3人の方々がお手伝いに来ていただきました。この方々に感謝致します。



▲ストラック・アウトの一場面

人事異動

平成 17 年 9 月 30 日付

● 辞職

大場 武 大阪大学事務局総務部人事課長
(事務局総務課長)

菅原良枝 事務局総務課国際学術係長
(電気通信大学財務会計課給与共済
係主任)

木尾耕一 岡山天体物理観測所事務係長
(岡山大学医学部・歯学部付属病院
調達課主任)

平成 17 年 10 月 1 日付

● 採用

鵜澤佳徳 先端技術センター助教授
(通信総合研究機構主任研究員)

加藤豊造 事務局総務課長
(浜松医科大学事務局総務部総務課長)

水津知成 事務局総務課企画法規係長
(東京大学医学部・医学系研究科
研究協力係主任)

● 昇任

辰巳大輔 光赤外研究部主任研究員
(同 上級研究員)

● 配置換

岡崎安洋 事務局財務課調達係長
(岡山天体物理観測所事務係長)

編集後記

- 最近腕時計をしなくなりました。腕時計がないと、しょっちゅうそこに目をやっていたことに気がつきます。それほど時間に縛られていなくてもちらちらと時計を見てしまう。でも、なくても過ごせるものですね。街中に時計があるし、なんたって携帯電話が時計代わりになるので……。 (O)
- 街中に出かけたときに、昔何も気にせず毎日のように通っていた道でも、排気ガスのおいがひどく気になることがあります。三鷹キャンパスの環境が良いということなのでしょうが、汚い空気に慣れてしまうのも怖いことです。 (H)
- アメリカンドリームというが、アメリカが階層的な社会であることを一番良く知っているのはアメリカのインテリである。公教育のレベルが低く、一方、高等教育は高価なため中産階級以上でなければ上をのぞめない。天体構造の言葉でいえば、radiative な社会である。かつて日本は fully convective な社会だったが、それは実は旧制度あるいは、江戸時代までさかのぼる学校制度の賜物だった。 (N)
- 先日、石垣島に出張した際にハブ酒を買ってきました。生きたまま麻袋に入れて飢えさせ、脱皮したところで漬けて飲むんだとか。残酷やなあと思いつつ、寝る前にチビチビ飲むのが最近の日課です。 (M)
- 「数独」を知っていますか？ 簡単だけど奥が深い数学パズルで、欧米で大流行。先日、ワルシャワの書店で暇つぶしに買って見たのが運のつき。今では通勤時に 1 題、昼休みに 3 題と正真正銘の中毒状態。ああ、悪魔にとりつかれてしまった可哀想な私。 (F)

■ お詫び ■

『国立天文台ニュース』10月号16ページのデザイン帯が掲載されていませんでした。お詫びいたします。(係)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.148 2005.11
ISSN 0915-8863
©2005

発行日/2005年11月1日

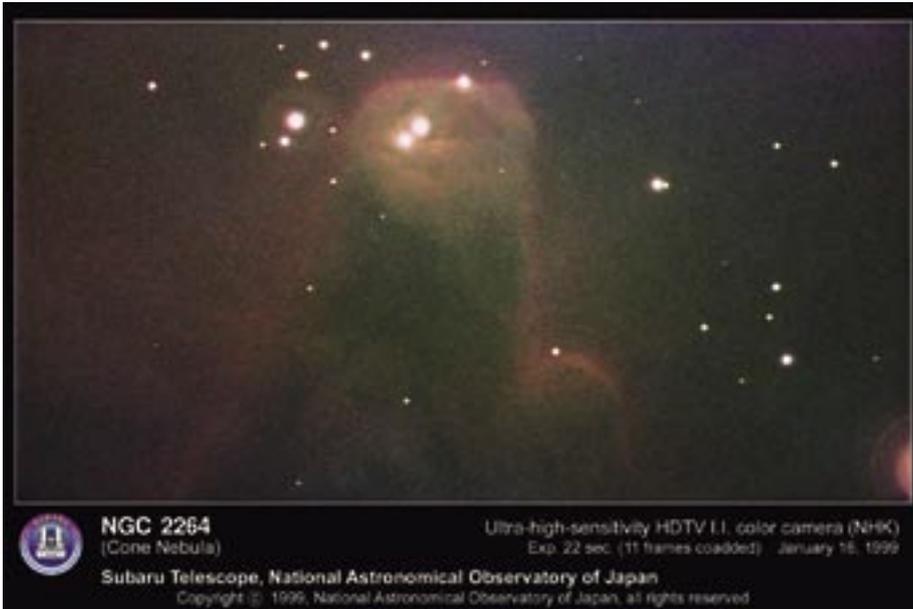
発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台 広報普及委員会

〒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。



NGC2264



★NGC2264は、いっかくじゅう座にあり、距離は2400光年、年齢100年から300万年の非常に若い星生成領域である。可視光で見ると、High Definition TV でとったように、一番明るい星の近くの星雲しか目立たないのだが、2ミクロン・スカイサーベイの近赤外線画像をみると、若い星がたくさん写っている。さらに、スピッツァー宇宙望遠鏡の中間赤外線画像をみると、塵に埋もれた非常に若い天体（原始星）が、

集団となって写っていたりする。特に、可視画像の少し北にある、赤外線源-2の近くには、24ミクロンという長い波長で非常にコンパクトな原始星団が発見されている。この原始星団の空間分布は、850ミクロンのサブミリ波で観測される低温の塵の分布とよく相関している。興味深いのは、2ミクロンの水素分子輝線の空間分布と、スピッツァー宇宙望遠鏡の4.6ミクロン・バンドのマップがよく一致することで、4.6ミクロン・バンドが実質的に4.695ミクロンの水素分子輝線を反映していることである。

(光赤外研究部主任研究員 中島 紀)

NGC2613

★南天のらしんばん座にあるこの渦巻銀河については、ハッブル宇宙望遠鏡の写真もなく、すばる望遠鏡で撮影され公開されているこの写真が、もっとも解像力も高くきれいな写真となっている。傾き加減や形はアンドロメダ銀河と良く似ているが、幾重にも渦巻き腕が巻き付いている様子がよりはっきりと見える。この銀河の研究論文はまだあまりなく、あだ名もない。この際なので、勝手にあだ名をつけてみよう。皆さんはどんなイメージが湧いてきますか？ 筆者の連想はフレアスカートを翻して華麗にまわるダンサー。



南の空だし、フラメンコ銀河なんてのはどうでしょう？

(光赤外研究部教授 家 正則)