

自然科学研究機構

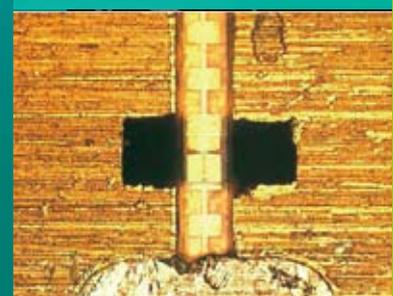

 国立天文台
 NAOJ

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2009年8月1日 No.193

世界最高性能のサブミリ波（テラヘルツ）受信機の実現 —ALMAにおける最高周波数受信機バンド10の開発に成功—



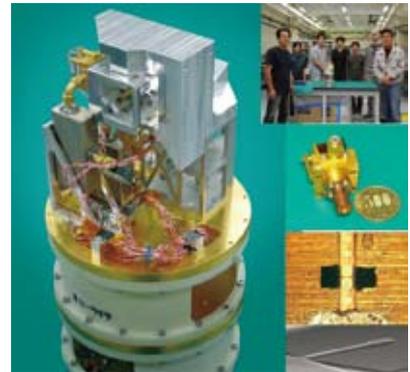
- ★07.22日食—NAOJ各地の関連講演会&観望会報告
- 硫黄島沖で見た皆既日食
- 「国立天文台公開講演会」報告
- 科学記者のための天文学レクチャー「太陽活動の周期を知る」報告
- 石垣島では、全島が日食を見る会に！
- 「野辺山で部分日食を見よう！—太陽講演会&太陽観察会—」報告
- 世界天文年2009活動レポート
- 三鷹キャンパスに星と絵本の家がオープン！

2009

8



■ 表紙	1
■ 国立天文台カレンダー	2
■ 研究トピックス	
● 世界最高性能のサブミリ波(テラヘルツ)受信機の実現 —ALMAにおける最高周波数受信機バンド10の開発に成功— 鵜澤佳徳(先端技術センター)	3
■ お知らせ	
★07. 22日食—NAOJ各地の関連講演会&観望会報告	
・ 硫黄島沖で見た皆既日食	5
・ 「国立天文台公開講演会」報告	6
・ 科学記者のための天文学レクチャー「太陽活動の周期を知る」報告	7
・ 石垣島では、全島が日食を見る会に!	8
・ 「野辺山で部分日食を見よう!—太陽講演会&太陽観察会—」	9
● 天文台 Watching 第31回—宮澤千栄子さん 野辺山45メートル望遠鏡を衣替え 電波で見る宇宙をモードにする名パターンナー	10
● 世界天文年2009活動レポート⑤ 星空ブックフェアと「宙読み書房」で天文書籍を大紹介!	12
● 世界天文年2009活動レポートSpecial	
・ ポスターコンテストと天文学トレーディングカード in ハワイ	13
・ 月夜の晩の不思議—お話と天体観望会のタペ—	14
三鷹キャンパスに星と絵本の家がオープン!	14
■ New Staff	14
● 人事異動	15
● 編集後記	15
■ シリーズ 国立天文台観測装置名鑑 17	
ASTE望遠鏡 AzTEC 河野孝太郎	16



●表紙画像
先端技術センターの Band10 チーム(右上)が開発した ALMA 最高周波数受信機超伝導 SIS ミキサー。本体(左)とミキサーブロック(右中上)、ブロック内部光学顕微鏡写真(右中下)、NbTiN 薄膜を用いた超伝導集積回路の走査電子顕微鏡写真(右下)。
背景星図: 千葉市立郷土博物館 提供

■ 国立天文台カレンダー

2009年

■ 7月

- | | |
|----------------------|------------------|
| 2日(木) 電波専門委員会 | 3日(金) 天文データ専門委員会 |
| 14日(火) 運営会議 | 16日(木) 広報普及委員会 |
| 27日(月) 光赤外専門委員会 | 28日(火) 研究交流委員会 |
| 29日(水) 太陽天体プラズマ専門委員会 | |

■ 8月

- 1日(土)~7日(金) スターウィーク~星空に親しむ週間~
- 3日(月)~7日(金) 電波天文観測実習(野辺山宇宙電波観測所)
- 5日(水)~7日(金) Z星研究調査隊(水沢 VLBI 観測所)
- 8日(土) 水沢 VLBI 観測所特別公開/八重山高原星物語(鹿児島県薩摩川内市入来町)
- 17日(月)~20日(木) 君が天文学者になる4日間 at 姫路
- 20日(木)~21日(金) 2009年度岡山ユースミーティング(第20回光赤外ユースミーティング)
- 22日(土) 野辺山特別公開(長野県南佐久郡)
- 22日(土)~23日(日) 南の島の星まつり(沖縄県石垣市)
- 29日(土) 岡山天体物理観測所特別公開(岡山県浅口市)

■ 9月

- 8日(火) 運営会議
- 9日(水)~11日(金) 第20回天文学に関する技術シンポジウム(岩手県奥州市・奥州宇宙遊学館)
- 10日(木)~12日(土) 重力多体系とプラズマ系におけるシミュレーション研究会
- 12日(土)~27日(日) 東京国際科学フェスティバル(都内全域)
- 16日(水) 総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 28日(月) 理論専門委員会



ウィリアム・ハーシェル、銀河系シンフォニー第1番のスコアを描く。
切り絵/小栗順子

研究
トピックス
TOPICS

世界最高性能の
サブミリ波(テラヘルツ)受信機の実現

—ALMA における最高周波数受信機バンド10の開発に成功—

鵜澤佳徳(先端技術センター)



●はじめに

本格的に研究開発をスタートしてから約4年、南米チリに建設中の究極の地上電波望遠鏡となるアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計(ALMA)の最高観測周波数帯である0.78-0.95THz(バンド10)の受信機として、世界最高性能を実証することに成功しました。これまで世界的にも達成が困難と言われた仕様でしたが、要素技術の開発過程において、徹底的に「損失」を減らすことにより、特に超伝導窒化ニオブ・チタン(NbTiN)を用いた低損失集積回路の開発によって世界最高感度を達成できたと考えています。

●理不尽(?)な要求仕様

超伝導体を用いたミリ波・サブミリ波受信機は、原理的に半導体では不可能な量子雑音限界に迫る最高感度を達成できるため、天体からの非常に微弱な電波を観測するための「究極の眼」として広く利用されています。ここでミリ波とは一般に周波数30GHz~300GHz(波長10mm~1mm)、サブミリ波は300GHz~3THz(波長1mm~0.1mm←サブミリメートル)の電波として分類されています。このうち、サブミリ波、特にテラヘルツ帯は、水蒸気による電波の吸収が大きいので、地上に届きにくくなります。いかにALMA望遠鏡の設置場所が標高5000mの乾燥したアタカマ砂漠であっても、その影響を受けます。従って、観測周波数が高くなるほど、受信機の感度が重要になるのです。

しかし不幸にも技術的にはその逆で、サブミリ波帯が未開拓電磁波領域と呼ばれているように、テラヘルツ帯の発振・受信技術などが未だ確立されておらず、高感度受信機の実現が容易ではありません。さらにバンド10では他のバンドに無い本質的な問題があります。それは受信機の心臓部である超伝導SISミキサー素子を構成する材料に起因しています。バンド9(600~720GHz)までのSISミキサーには、全てニオブ(Nb)という超伝導材料が用いられており、その作製技術はすでに確立されてい

ます。ところが、超伝導体には材料固有の周波数限界が存在します。ギャップ周波数と呼ばれるもので、Nbの場合、約700GHzです。この周波数以上では、超伝導状態が壊れ始め、ミキサーの中で使われている超伝導高周波回路の損失が増加する結果、受信機の感度が極端に悪くなってしまいます。従って、バンド10では従来から用いられてきたNbに代わる、少なくとも1THz以上のギャップ周波数を持つ超伝導材料を用いて、新たにSISミキサーを開発しなければならない難しさがありました。にもかかわらず、バンド10に課された天文学からの要求は、バンド9と同じ仕様である「量子雑音の5倍以下」の感度。確かに科学的見地からは、地上でテラヘルツ帯を観測するために超高感度受信機は必要なのですが、技術の見地からは、これまで研究室レベルでも実証例の無い性能を、70台以上量産するような受信機に課すとはあまりにも理不尽な仕様でした。

●為せば成る

とはいえ、科学からの要請に何とか応えなければなりません。では受信機を高感度に動作させるには、どうすれば良いか? 答えは簡単で、基本的には入力された信号を出来る限り損失無く検出部に伝送できれば良いのです。図1に今回開発したバンド10超伝導SISミキサーを示します。パラボラアンテナで受信した電波は最終的に4Kに冷却されたミキサーブロックの

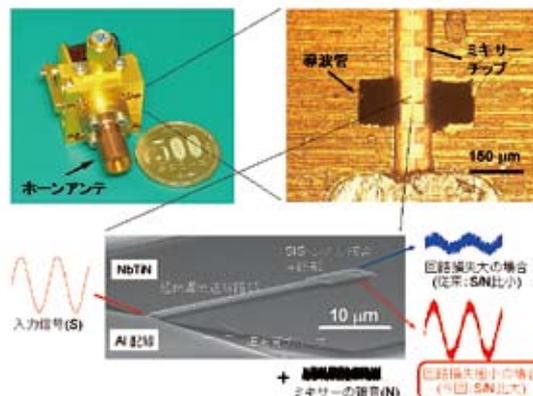


図1 開発した超伝導SISミキサー。左上:ミキサーブロック写真。右上:ブロック内部光学顕微鏡写真。下:NbTiN薄膜を用いた超伝導集積回路の走査電子顕微鏡写真。

ホーンアンテナに入ります。電波はホーンから導波管、そしてミキサーチップへ伝送され、ミキサーチップ上の超伝導集積回路中にある SIS トンネル接合と呼ばれるダイオードで検出されます。従来技術では超伝導集積回路の高周波損失が大きく、信号が減衰してしまうため、感度が下がっていました。したがって損失の少ない超伝導集積回路を開発できれば、受信機を高感度動作させることが可能なのです。

Nb のギャップ周波数の問題は、かなり以前から指摘されており、これまで 1.2 ~ 1.4THz のギャップ周波数を持つ窒化ニオブ (NbN) や NbTiN などの化合物超伝導材料が期待されてきました。しかし、Nb のような単一元素超伝導材料ではないために、高品質な薄膜作製が困難なことから高性能な受信機の実現には至っていませんでした。我々は、薄膜作製に実績のある情報通信研究機構未来 ICT センターの協力を得て、良質な NbTiN の開発を行いました。

NbTiN 薄膜は、スパッタリング法により作製されました。薄膜の特性は、薄膜作製時における沢山のパラメータにより変化するため、高品質な薄膜作製のための最適な条件を見つけるのは非常に難しいことでした。我々は、これまでの薄膜作製の経験と予備的実験から、薄膜の膜質は高い再現性をもって制御可能であるということを見いだしました。この結果、NbTi の窒化過程と成膜速度を適切に制御することによって、良好な超伝導特性を有する NbTiN 薄膜を作製することに成功しました。

得られた NbTiN 薄膜の特性を設計過程に取り入れ、SIS 接合が持つ超低雑音特性を最大限に引き出すための超伝導集積回路を独自の高周波回路設計手法を導入することによって最適化しました。しかし、図 1 の走査電子顕微鏡写真にあるように回路は非常に小さく、設計通りの性能を実現するためには、高い作製精度が要求されます。我々は、量産用半導体プロセスに使われている最高解像度 0.35 ミクロンを持つ紫外線露光装置 (i 線ステッパー) などを駆使することによって、設計通りの素子を再現性良く作製することを可能にしました。作製した素子を独自に開発した受信機システムに搭載して、性能評価を行ってきました。理論と実験が合致するのを確認しながら、泥臭く試作を繰り返すことによって段階的に性能を追い込んでいった結果、世界で初めて ALMA の仕様達成を実証することができたのです (図 2)。

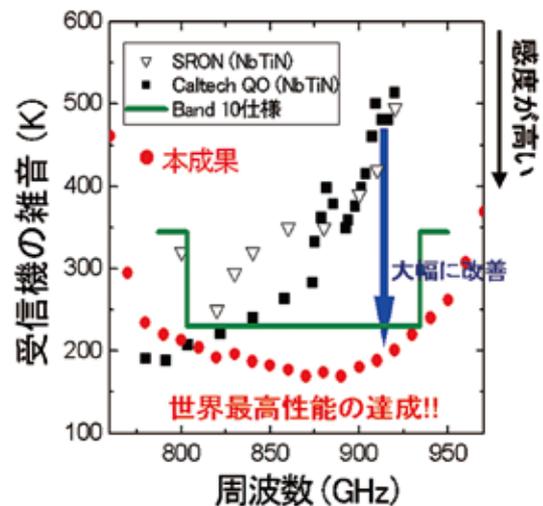
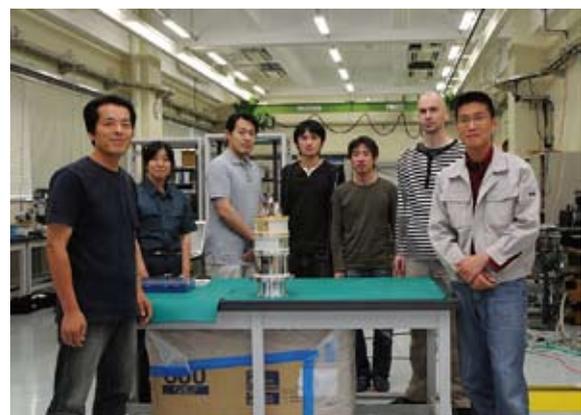


図2 今回開発した受信機の雑音特性。これまでの世界最高性能 (動作温度 4K において) はカリフォルニア工科大学やヨーロッパ代表する研究所である SRON (Netherlands Institute for Space Research) が開発したものでしたが、大幅に性能を向上することに成功。

●おわりに

当周波数帯でのこれまでの世界最高性能を持つ受信機は、カリフォルニア工科大学が 2000 年に報告した導波管を用いない方式のものや、特に最近ではオランダ宇宙研究機構 (SRON) が 2006 年に報告したもの (今回と同じ導波管方式) などがありますが、いずれの性能をも凌駕しています。今回の性能実証は、我々の開発した設計・作製技術が非常に良く確立されていることを示唆しており、大量の受信機を製造する ALMA プロジェクトで非常に重要なことだと思っています。

残された課題はまだ沢山あり、現在、試作受信機を開発中ですが、バンド 10 受信機が本格的に使われるようになり、新しい天文学の発展に寄与できるよう、チーム一丸となって開発を推進しています。



Band10 チームメンバー。



硫黄島沖で見た皆既日食

片山真人 (天文情報センター暦計算室)

水星



平成 21 年暦要項を発表したのは昨年 2 月、あの時はさっぱり問い合わせがなくて拍子抜けしたものです。しかし、そんな思いも束の間、今年に入ってからは日に日に強まる取材攻勢にさらされる毎日となりました。

そして本番、残念ながらほぼ日本全国が天候に泣かされる中、われわれ日食観測隊（硫黄島本隊とは別モノ）は「ばしふいっく びいなす」で航く今世紀最大の皆既日食クルーズと銘打たれたツアーに参加、移動可能という船の利点を生かして唯一晴天の見られた北硫黄島沖にて、6 分 38 秒にわたる皆既日食を観測してきました。ツアーの様子は NHK でも中継していたので、ご存知の方も多いと思います。

私自身は 2 回目ということもあり、前よりは落ち着いて皆既を堪能することができました。迫り来る本影、急激な明るさの変化、不気味なシャドーバンド、美しく広がるコロナ（コロナは輝度差が激しいので、中継画像では太陽のごく周囲しか捉えられません）、昼間に輝く星たちと夕焼けっぽい空の色、ダイヤモンドリングの輝き、やはり皆既にかなう天文現象などないと断言できます。皆既を目の当たりにすると、理屈なんて何処かへすっとなってしまうのです。

なお、今回は 26 年後という報道が目立っていたかと思いますが、皆既日食そのものは来年もあります。今度はイースター島をはじめ南太平洋の島々にて、モアイとともに……。



▲第三接触直後、暗闇の船上ではみな拍手。撮影の福島英雄さん（天文情報センター）さん（右下）は「やったー！」。



▲船上の皆既日食を実況中継した NHK。神田愛花アナウンサーとともに渡部潤一天文情報センター長が解説出演中。



▲4 泊 5 日の船中では著名研究者の講演も多数。左から、村山、小尾、日江井、高柳、的川、桜井、渡部の各氏。



▲クルーズで周回した硫黄島。上陸中の国立天文台本隊も観測に成功！そのくわしい報告は、号を改めて。



「国立天文台公開講演会」報告

石川直美(天文情報センター)

2009年6月6日(土)、三鷹市公会堂にて第7回国立天文台公開講演会「7.22日食と太陽研究最前線」を開催し、570名の来場者がありました。

7月22日の日食は、日本全国で部分日食として観察でき、さらに奄美大島北部、トカラ列島、屋久島、種子島南部などの地域・海域内では皆既日食となるため、今年の天文現象の中で、最も注目されていました。ここ数年、公開講演会は秋に開催していましたが、今年は日食に合わせて予定を早め、6月の開催としました。

公開講演会は、講演3本とパネルディスカッションという構成で行われました。まず櫻井隆副台長が導入として「太陽研究・未解決の3大問題」というタイトルで、フレア爆発がどのような仕組みで起こるのか、コロナが100万度もの高温に加熱されているのはなぜか、太陽はどのような仕組みで磁場を作るのか、という「3大問題」についての講演を行いました。続いてひので科学プロジェクトの末松芳法准教授が「太陽観測衛星『ひので』の成果と皆既日食観測への期待」と題して、「ひので」の研究成果や、皆既日食の機会を生かしてどのような研究進展が期待できるかということについて紹介し

ました。そして最後の講演として、天文情報センター長の渡部潤一准教授が「『食』を楽しむために」と題し、日食だけではなく月食、惑星食、恒星食などを紹介・解説し、日食の安全な楽しみ方から、数々の「食」の魅力を紹介しました。

後半のパネルディスカッションは「7.22日食を楽しもう」と題して、3名の講師に加え、宇宙航空研究開発機構名誉教授の平林久さん、国立天文台天文データセンター助教の大江将史さんをパネリストとしてお迎えし、縣秀彦天文情報センター普及室長の司会により、進行されました。平林さんにはJAXAの「みんなで木もれ日を撮ろう」キャンペーンについて、大江さんからは硫黄島からの皆既日食中継についてご紹介・解説いただきました。

パネルディスカッション前の休憩時間に参加者から質問カードを回収し、パネリストに回答していただきました。あまりにも多くの質問が集まったため、時間内にすべての質問については回答することはできませんでしたが、太陽活動や今回の日食についての関心がたいへん高いことをうかがい知ることができました。

最後に、パネリストに今回の日食についての期待を一言ずついただきましたが、大江さんの「晴れますように！」という一言に、会場から大きな拍手が沸き起こりました。7月22日は日本全国が晴れ、硫黄島などから素晴らしい皆既日食の中継画像が送られ、そしてみなさまが安全に楽しく日食を観察できることを期待し、公開講演会は終了となりました。参加者には、世界天文年2009推進室、ひので科学プロジェクトのご厚意により、日食グラスやひのでDVDが配布され、たいへん好評でした。



▲当日は570名の参加がありました。取材も入り、にぎやかです。



▲「やっちゃダメ」。安全に日食を観察してほしい！説明にも熱が入ります。



▲パネルディスカッションも大いに盛り上がりました。7月22日は晴れますように！



科学記者のための天文学レクチャー 「太陽活動の周期を知る」報告

生田ちさと(天文情報センター)

2009年6月25日(木)、「第12回科学記者のための天文学レクチャー」(以後、記者レク)が開催されました。テーマは「太陽活動の周期を知る」。通常は科学記者の皆様が比較的落ち着いている正月明けの時期に開催していますが、今回は特別版です。黒点が観測されない期間が続くなど、太陽活動はしばらく低調でした。これに気がついた方々から、研究者への直接取材や広報室へのお問い合わせが多く寄せられていました。多数のお問い合わせにまとめてお答えすべく、当初は「記者会見」してしまおうと検討しましたが、「記者会見」はセンセーショナル過ぎるということで、マイルドに「記者レク」としての発表となりました。蓋を開けてみると、科学記者の方々が30名強参加してください、また、多数の研究者や科学コミュニケーターの方も参加してくださいました。2週間ほど前の某新聞に「低調な状態が続いている太陽活動について、6月下旬に国立天文台で研究者が集まって検討会が開催される」といった誤報が掲載されたせいでしょでしょうか？

常田さん(ひので科学プロジェクト)による太陽活動に関する最新データのレポート、また、木に含まれる炭素同位体を使って数百年も昔の

太陽活動を探るという宮原先生(東京大学)のレクチャー。さらには、太陽活動が地球の気候に及ぼす影響などを研究している余田先生(京都大学)と草野先生(海洋研究開発機構)のレクチャーと続き、内容も盛りだくさんの記者レクとなりました。パネルディスカッションでは、予想通り「太陽活動の低調な状態が続くと、地球に氷河期が来るのか？」といった地球への影響に関して、質問が集中しました。宮原先生のレクチャーによれば、「データを遡ってみると、200から300年に一度、太陽活動が低調になることはある」ということ。また、太陽が専門の研究者のレクチャーを聞いた限りでは、このまま太陽活動の低調な状態が続くということはなさそうです。さらに、気候の研究をしている方からも、太陽活動は地球の気候に影響を与えていると思われるが、どのくらい影響を与えているかはまだ不明だということです。つまり、太陽活動が低調だから温暖化も避けられるという思いこみで、温暖化ガスをばんばん排出していると、後で必ずつけがまわってきそうです。

さて、幸いにも(?)記者レクの開催後、新しい周期に属すると思われる黒点が出現しました。やはり、氷河期はやってこないようです。



◀ パネルディスカッションでは、温暖化問題への関心の高まりを反映して、専門的なやりとりもありました。



▶ 30名を越える科学記の方々に加えて研究者も多数参加しました。

第12回 科学記者のための天文学レクチャー 太陽活動の周期を知る	
プログラム	
開演 14時05分から14時15分 生田ちさと	
レクチャー1 14時20分から14時35分(講演20分) 高松孝治 『7月22日に始まる温暖化春について』 (国立天文台 広報課所属)	
レクチャー2 14時40分から14時55分(講演20分) 宮原俊九 『太陽活動の現状』 (国立天文台 ひのけ科学プロジェクト)	
休憩 15時00分から15時10分	
パネルディスカッション 15時15分から15時25分(講演10分) 室津ひさ子 『過去125年間の太陽活動の変遷』 (東京大学 宇宙線研究所)	
レクチャー3 15時30分から15時45分(講演20分) 草野光也 『太陽活動と地球環境について』 (海洋研究開発機構 事業一地域貢献 地域内閣の知能デザイン研究チーム)	
レクチャー4 15時50分から16時05分(講演15分) 余田成寿 『太陽活動と地球環境について』 (京都大学大学院 地球環境科学専攻)	
休憩 16時10分から16時20分	
閉会 16時25分から16時35分 講師のためのレクチャーディスカッション参加者 橋本宗利(名古屋大学 太陽地球環境研究所) 藤崎淳貴(国立天文台 野辺山太陽電波観測所) 関根 隆(国立天文台 ひのけ科学プロジェクト)	

▲ 記者レクのプログラム。



石垣島では、全島が日食を見る会に！

宮地竹史(石垣島天文台)

朝焼けのピンクの雲の向うに白銀に輝く朝陽が姿を現した石垣島、「きょうは、日食を見るぞ！」という雰囲気朝から満ち溢れ、天文台の電話は、朝6時から問い合わせで鳴りっぱなし状態でした。「石垣島で日食を見る会」の会場となった真栄里公園には、8時前から関係者が集まり、周辺に道案内用のコーンを並べたり、舞台に音響設備、日食投影用の壁紙、会場にテント、ピンホール望遠鏡の設置、木漏れ日観察用シート敷きなどの作業が進められました。9時過ぎには、舞台やテントの周辺には大勢の人だかりができ、マスコミも「悪石島は雨です」「奄美は、曇っているようです」「石垣島が期待されていますよ」などと、最新情報を持って、続々集まってきました。

9時27分、「食の始まりです。太陽が欠け始めました」のアナウンスに、いっせいに日食グラスで太陽を仰いだり、ピンホール望遠鏡や天体望遠鏡の投影板を覗き込んだり、会場は大賑わいとなりました。「あっ、欠けてる、欠けてる」「見せてえー」と、ピンホール望遠鏡の周りには大勢が順番待ちで並び、日食グラスを持っ

ていない方には、みんなで回しながらの観察が始まりました。NPO 八重山星の会自慢の2mを超えるピンホール望遠鏡「ソーラーマックス」には、長蛇の列が。白いシートが敷かれている木陰では、お母さんたちが、乳幼児を抱きかかえながら木漏れ日(子守り日)観察。「次は、この子がいくつになったときでしょう」と記念写真も。手鏡を使って壁に太陽を投影したり、文字や絵の形に穴をあけた紙をかざして、欠けた太陽でできた図柄を楽しむ人たち。ノートに観察記録を付けていた小学生に、手に持っていたクラッカーを使って、「この穴を使って、日食が観察ができるよ」と教えてあげると大喜びで、早速ノートに投影。

大瀧石垣市長も、忙しい公務をぬって会場に來られ、「天文台と連携して、こんな楽しい催しが出来て大変うれしい。みなさんの生涯の思い出にしてください」と挨拶。食が最大になる太陽をしばし楽しんでいました。

気温も急に下がり、北海道から来ていた観光客は「札幌にいるみたい」とびっくり。「まもなく食の最大です」というアナウンスに、みん



◀日食を見る会の会場は大賑わい(石垣市真栄里公園)。

▼ミラー文字が映るステージで大瀧市長もあいさつ。



◀石垣島天文台製のピンホールカメラで「おおーっ、欠けたなあ」。



◀傘、帽子、タオル、長袖、手袋、そして石垣島オリジナルデザインの日食グラスで万全です！



▶クラッカー木漏れ日。その後、こちらも「食」。

なでカウントダウンを始め、「5、4、3、2、1、ゼロ！」で、場内に大きな拍手が起きました。立ち見鏡で、日食の画像を「2009.7.22」「ISHIGAKI」の文字に並べて投影した壁紙の前では、記念撮影をする家族連れが並び、携帯カメラで何度も撮り直したりしていました。



▲日食の連続画像もバッチリ（石垣第2中学校）。

会場には、子どもたち、家族連れの市民や観光客も大勢が日食を楽しみ、「800人は来たね」とマスコミ関係者も「良い取材ができた」と大喜びでした。会場周辺の木陰などにも200人近い人たちが見え、近くの小学校では「生徒ら300人が校庭で観察した」そうです。「丸くなるまで」と、望遠鏡のそばですっと投影画像を携帯に撮っていた女性グループも、12時12分に太陽が元の姿に戻ると、ホッとしたようにお礼を述べてくれました。

島で最北の伊原間中学校からは、バスで全員

が参加。「教科書で勉強しましたが、本当に欠けてゆく太陽を観察できて感激です」と目を輝かせる生徒さん達。午後になると「川平湾では、蝉が鳴きやみました」「バナ岳では、鳥のさえずりがやみ、リュキュウコノハズクが鳴き出した」「学校で、子供たちとメガネを回しながら

見ました」「浜の清掃ボランティアをしながら仲間みんなで見ました」といった報告や感想が、次々と島の知人から寄せられました。

今回の日食は、市内の会場だけでなく、島のあちこちでも、いろんな方々が集まって観察をして頂いたようです。島をあげての「日食を見る会」になったようで、とてもうれしく感じた一日でした。

★「見る会」は、石垣島天文台、NPO八重山星の会、南の島の星まつり実行委が実行委員会を作り、株式会社ビクセンが協賛、世界天文年2009の公認企画として開催されました。



「野辺山で部分日食を見よう！」報告

下条圭美(野辺山太陽電波観測所)

7月22日の日食にあわせ、野辺山にて一般向け日食イベント「野辺山で部分日食を見よう！-太陽講演会&太陽観察会-」を開催しました。当初、「平日の朝9時に野辺山集合だと、定員の100人を超える応募が来るだろうか？」と心配しながら準備をはじめた我々でしたが、メディアによる日食関連報道の効果もあり、最終的には応募総数317通（応募総人数1009名）という大勢の方からの応募を頂きました。改めて、一般の方々の太陽への興味の強さを実感しました。

イベント当日の野辺山上空は厚い雲に覆われ、部分日食が一時期見ることができた程度でしたが、参加者の皆さんには、日食観測の歴史と太陽物理学の最先端を紹介した講演や、野辺山電波ヘリオグラフによる部分日食の電波画像、インターネット中継による皆既日食の画像を楽しんでいただきました。特に、天文データセンターの大江氏・井上氏およびNICT、JAXAのご尽力により硫黄島からハイビジョン中継されたダイヤモンドリングや皆既時のコロ

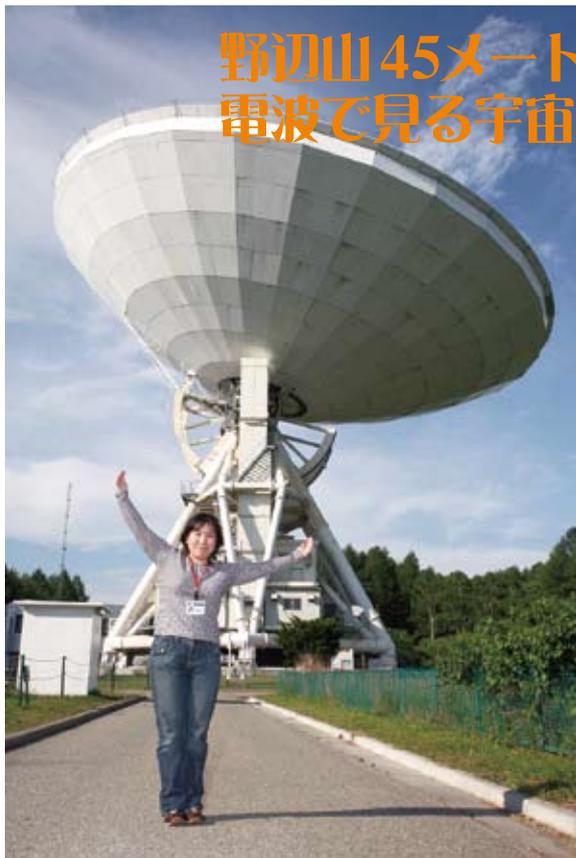


▲日食についての講演会に聴き入る参加者たちと日食中継画像。

ナ画像がディスプレイに映された時には、参加者から歓声が起こりました。イベント後に書いていただいた参加者アンケートにも、「硫黄島の皆既日食が見ることができて感動しました」との意見が多く、皆さんに楽しみながら太陽への興味をさらに深くしていただけたようです。

最後に、イベント開催に協力していただいた野辺山キャンパスの皆さん、硫黄島中継にご尽力をいただいた方々に心から感謝したいと思います。

野辺山45メートル望遠鏡を衣替え 電波で見る宇宙をモードにする名パタンナー



今回は、野辺山宇宙電波観測所の宮澤千栄子さんを訪ねました。45メートル望遠鏡受信機 BERAS を長く担当されてきた宮澤さん。じつは、大の愛犬家。宮澤家の飼い犬である「黒柴の六花」ちゃんへの追加取材を中心にお送りします。

●プロフィール

宮澤千栄子 (みやざわ・ちえこ)

野辺山宇宙電波観測所 技術員。茨城県生まれ。技官花の92年組(自称)の中で唯一、面接時に鼻息荒く「どんなところでも行きます!」と答えたことをのちに知り驚く。その甲斐あり見事に野辺山赴任を果たした。就職するまでは親元で生活する箱入り娘(?)だったので田舎での一人暮らしは不安もあったがすぐに順応。今では家族旅行の行き先も北海道やNZなど、さらに人の少ない田舎を好むようになった。

◀▼宮澤千栄子さん、45メートル望遠鏡を軽く採寸(左)。くわしくお話を伺った六花さん(下・宮澤さんのデスクを飾る写真から)



●六花さん

「わたしの名前は、六花(りっか)。2歳半の黒柴犬の女の子。六花は雪の結晶のこと。飼い主の宮澤さんご夫婦が付けてくれたの。どう? 野辺山らしい美しい名前でしょ。今日は、千栄子さんの取材で、三鷹から来たという怪しいおじさんの追加取材を受けたので、報告するワン」。

—どうも〜。さっき千栄子さんに聞いたら、六花さん、すごく甘えん坊なんですって?

「あら、いきなり恥ずかしい(*^_^*)。もう、ずいぶん大きくなったから前ほどでないけど、お留守番が苦手なの。お家が観測所から近いので、今でも千栄子さんがお昼休みに帰ってきてボール遊びをしてくれるのが待ち遠しいわ。それと、お散歩大好き。とくに雪の日は最高ね。千栄子さんは『ううっ、さむ〜』っていつてるけど(笑)。えっ、この服、かわいって。千栄子さんがこども服を改良して作ってくれたのよ。知ってます? 千栄子さんって、こどものころから手芸や服飾が得意で、一時、進学するか服飾関係の仕事をめざすか、迷ったんですって。服飾デザインの専門学校に体験入学までしたらしいわ。中学、高校時代は、ずいぶんミシンを踏んで、ブラウスやスカートなど、何十着も洋服を作ってたんですよ。自分のウエディングドレスもお手製♥。すごいでしょ!」。

—へー、違う進路を選択していたら、今ごろファッション

ン・デザイナーになっていたかも?

「本人は、デザイナーじゃなくてパタンナー(デザイナーのイメージしたデザイン画を元にして型紙を作る専門スタッフ)に向いていたかも、とってたわ。なんでも、服作りの関心が『なるほど〜、このパーツをこう組み合わせると、身体のこの部分にこういうフィット感をもたらすのか〜』とか、『ここにこんなポケットつけると、きっと、こういうときに便利だわ〜』とか、装飾より機能面に強く惹かれちゃうらしくて(笑)。けっこう、今の千栄子さんのお仕事に通じるところあるわよね」。

—ふむふむ、そうですね。ところで、星もお好きだったようですけど。

「ええ、小学生のときから学級文庫の星の図鑑を男子ととりあっていたらしいですよ。ハレー彗星がやってきたときは、貯めたお小遣いで口径6cmの天体望遠鏡を買って観察したといったわ。でも、想像していたよりは、ショボかったらしくて…。それが、トラウマになって、電波に来たのかしら(笑)。



◀ 45メートル望遠鏡コンソール。共同利用のサポートもここで。



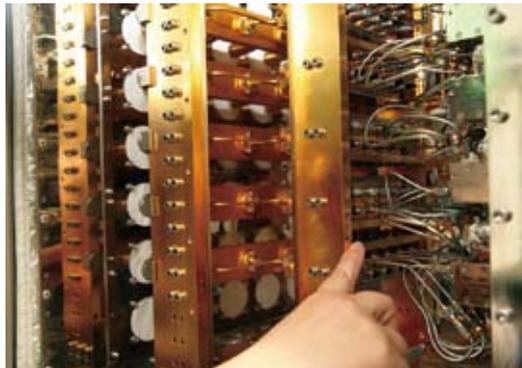
◀ 45メートル望遠鏡の
 天空のキャットウォーク。
 新作披露はここで!?

▲ BEARS の受信面の誘
 導体レンズ。「この仔が
 ちょっと親泣かせかな」。

▼ BEARS の内部。5 × 5
 の素子が配列されている。
 「熱変形の克服には苦労し
 ました」。



▲ 小物作りはお手
 の物。観測所のシン
 ボルマークやイラ
 ストを帽子やカ
 ップにあしらって
 オリジナルグッズ
 の完成! 「もちろ
 ん六花カップは外
 せません」。



で、どうも、パタンナー千栄子さんとしては、流行でこころ変わるものよりも、その奥底にある、より普遍的な構造や原理を探ってみたいという気持ちと、それに根ざしたモノ作りをやってみたいとの思いが強くなったらしいの。そこで、大学は物理を専攻。服飾と物理って、わたしなんか、チワワとセントバーナードくらい落差のある組み合わせに感じて笑っちゃうけど、千栄子さんのには、どっちもイヌってことみたいね」。

● BEARS さん

— はは、なるほど。そういえば、千栄子さん、野辺山に就職してからは、ずっとクマと暮らしてきたといっていましたけど…。

「あー、それは45メートルの受信機の BEARS のことだわ。千栄子さんが天文台に入りたてのころから、初期の設計、開発、そして運用、メンテナンスと、15年以上関わってきたんですって。フロントエンドの設計は、たいへんだったみたい。ほら、BEARS は25素子もあるでしょう。従来型の受信機に比べて素子数が多く、電波だから CCD なんかと比べると1チャンネルあたりに必要な部品が大きいのに、全体をできるだけコンパクトに作業性よく並べなきゃいけない。その上で、各素子をマイナス269度にきちっと冷やして、粒の揃った安定した性能を実現する必要があるわ。でも、そこは、パタンナー千栄子さん。25個のポケットに25頭の仔グマたちをうまく収めて、BEARS は共同利用でもとてもよく使われて、評判もいいの。45メートル望遠鏡に立派な衣装を着せることができ、私も鼻が高いわ。もっとも、やっぱりそれぞれのポケットには個性があるらしくて、たまに調子が悪くなると、『なんてあ

の仔はバカなのかしら』とボヤいていることもあるけどね(笑)」。

— 最近、ようやく BEARS が一区切りとなって、これから45メートル望遠鏡の改修も含めた新受信機の開発プロジェクトにシフトするみたいですね。

「そのようね。BEARS での経験を活かして、新しい受信機の開発でもがんばってほしいわ。野辺山は開発環境が比較的にじままりしているのと、共同利用施設として装置全般の運用に関わる機会も多いので、新たなトータルデザインを鳥瞰できる強みを活かして、きっと機能的でバランスのいい型紙を切ってくれるはずよ」。

— 電波望遠鏡のパタンナーってかっこいいですね。ところで、千栄子さん、いまでも服作りとかお家でやっているのですか？

「本人は、野辺山に来て、おしゃれのモチベーション下がったな〜と(笑)。まあ、その分、私の衣装作りに力を入れてもらえるのでありがたいんですけど…。でも、この間なんか『ポメラニアンだと、可愛い衣装が似合うから作り甲斐があるけど、六花は柴犬だから、何かパツとしないなあ〜』と失敬にも笑っていましたが、まあ、いずれ普遍的な柴犬の機能美を活かした衣装作りに目覚める時がくるでしょうから、気長に六花ブランド誕生の日を待つことにしますワン」。

▶ 日ごろ持ち歩いているエコバッグ。ハワイの布地屋さんで買ったカットクロスを使った一品。「私も気に入ってます」(六花)。





●連載● 世界天文年2009+活動レポート⑤ + + + + +
★ 星空ブックフェアと「宙読み書房」で天文書籍を大紹介!

高田裕行/山崎裕子 (天文情報センター)



世界天文年 2009 の国内イベントのひとつが「星空ブックフェア 2009」です。これは、全国の書店に世界天文年の専門コーナーを設けていただき、良質の天文書籍を読者に提供することを目的とした企画です。同フェアの国立天文台の取り組みを紹介します。

★**星空ブックフェア**

星空ブックフェアは、渡部潤一、高田裕行(天文情報センター)が担当し、世界天文年 2009 推進室、出版係、図書館の協力を得て実施しています。著者や出版社からフェア参加希望書籍を申請していただき、良質の天文書籍を世界天文年日本委員会が日本天文学会の助言を得て公認することで、読者や書店に対して一定の良書情報を提供するとともに、各書籍に共通のロゴマークや書籍帯を掲示することで、フェアの一体感と盛り上げを図っています。2008 年末に試行的にプレフェアを実施し、今年 4 月より順次、書籍流通大手の(株)トーハン、日販(株)両社の協力を得て、8 月 10 日現在、全国の 860 の書店で実施されています。公認書籍数は 482 冊です。

この他、独自フェアで参加する書店も多数あるようです。

また、意外な反響として、全国の公共図書館、学校図書館からも、公認リストを参考に蔵書を活用した個性的な星空ブックフェアの開催報告や希望・相談が多く寄せられています。これら多様なニーズに対応し、その促進を図るために、星空ブックフェアオンライン「宙読み(そらよみ)書房」のサービスを行っています。

特定の学術コミュニティが、出版界や図書館界と広範に連携しながら、書籍を通じて、多くの読者と接点を持つ試みは、さほど前例があるとも思われず、さまざまな発見があります。今後、より実験的な拡張も含めて、フェア内容を充実させていく予定です。(高田裕行・出版係)



▲書店開催の例(アカデミアイーアスつくば店)。



▲星空ブックフェアオンライン「宙読み(そらよみ)書房」では、公認書籍を仮想本棚で一覧できる背景紙ビューを実装! ぜひ、ご来館ください。
<http://www.astronomy2009.jp/ja/bookfair/index.html>



▲図書館開催の例(山口県立図書館)。

◀▼公式ポスター(左)と公認書籍帯(下)。



★**三鷹図書館の星空ブックフェア**

国立天文台三鷹図書館には、英語を中心とした研究者用の学術書が数多く並んでいますが、一般向けや子ども向けに書かれた天文・宇宙関係の図書も学術書の間から顔を覗かせています。

今年、星空ブックフェアの開始をきっかけに図書館の蔵書を調べてみたところ、こうした一般向けの図書の多くが公認書籍に当てはまることがわかりました。そこで図書室内に特設コーナーを作り、公認書籍となった蔵書を移動させて、展示・利用を開始しました。プレフェア、本フェアと対象書籍数が増加するに従い、特設コーナーのスペースも拡大させ、内容の充実を図っています。

現在、特設コーナーには約 150 冊の公認書籍があり、天文台外からご来室の一般の方や、天文台の事務職員などに利用されています(一般の方のご利用は閲覧と複写が可能。開室時間は平日の 9~12 時と 13~17 時です)。10 月 24 日(土)の「三鷹・星と宇宙の日」でも、今年から新企画「出張図書館」を始め、公認書籍を主とした天文書の閲覧コーナーを設ける予定です。皆様のご利用をお待ちしております。(山崎裕子・図書係長)



▲ディスプレイも華やかなプレフェアの棚。



▲そして、大幅拡充された本フェアの棚。(左・山崎、右・小栗)



マウナケア天文台群普及委員会 (MKOOC: Mauna Kea Observatories Outreach Committee) では、毎年恒例のイベントに加えて、世界天文年に特化したイベントも行っています。(http://mkooc.org/IYA) その中で著者がリーダーを務めている3つのイベントのうち、2つをご報告します。

★宇宙ポスターコンテスト

<http://www.naoj.org/IYA/Poster>

ハワイの人に親しみの持ってもらえる世界天文年ポスターが欲しいということで、小中高生対象のコンテストを思いつきました。ポスターに天文のテーマと、ハワイのテーマ両方を含めることを条件としました。ハワイ島を3つの地区に分け、地区入賞者が最終選考にすすむという形式にしました。コンテストはMKOOCと、地元根拠したスーパーKTA Superstoresとの共催で行われましたが、地区選考は観測所や科学館の天文審査員とKTA審査員とで行いました。最終選考は、故カール・セーガン氏と一緒に仕事をしていたスペース・アーティスト、ハワイ島コナ郊外在住のジョン・ロンバーグ氏にお願いしました。

表彰式は5月2日、ヒロ市内のショッピングモールで開催されたアストロ・デーで行い、すばる&キッズコーナーで入賞者のポスターを展示しました。入賞者とそのご家族がとても喜んで下さり、コナから

も2~3時間かけて参加してくれました。入賞ポスターは今後の世界天文年イベント等で使う予定です。今後長期にわたり、入賞者の皆さんが天文台群のサポーターになってくれると信じています。

★マウナケア・ブランド・天文学トレーディングカード

<http://www.naoj.org/IYA/Cards>

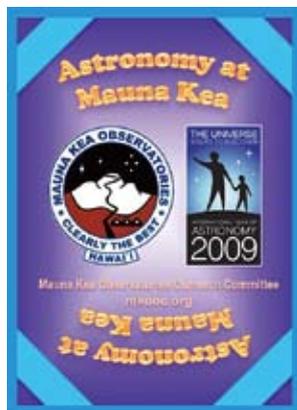
子供たちはトレーディングカードで遊ぶのが大好きです。これを天文学に応用しない手はないと考えました。商業ベースで行えない状況で、どのようなデザインにすれば人気ができるかを考え、誰でも総数を知っているトランプ形式を思いつきました。好都合なことに1スーツは13枚、マウナケアの望遠鏡の数も13台です。4つのスーツに各天文台から集めた望遠鏡、太陽系内天体、天の川銀河(銀河系)内天体、銀河、の画像をわりあてました。

前述のアストロ・デーにて、各観測所のコーナー15か所から、それぞれの関連カードを配布しました。「ただではあげない、各コーナー提供の実験等のプログラムに参加したらカードをあげる」ということにしました。全て集められなかった人は、著者がリーダーを務める3つ目のイベント、10月24日に開催される、山麓施設合同公開日で残りを集めていただく予定です。

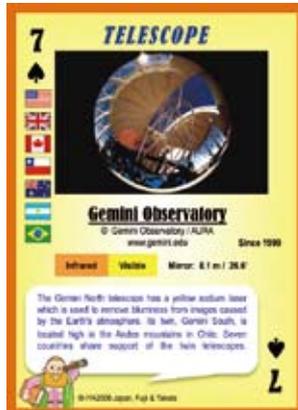


▲ハワイ地元紙に掲載された、ポスターコンテスト表彰式の記事(の一部)。

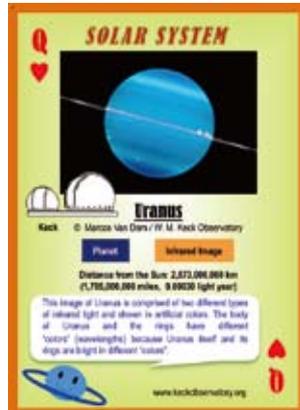
▶高校生の部、総合優勝に輝いたポスター(同点1位)。キーラ・ブルーさんはハワイ島を星座になぞらえたもの(左)、ケイディ・イガワさんは古代カヌーに乗った男の子と現代の望遠鏡をのぞいている女の子が同じ天体を見ているポスターを描きました(右)。



▲カードの裏側の共通デザイン。MKOOCとIYA2009のロゴ入り特製です。



▲望遠鏡カードの例(Gemini天文台)。口径、観測できる波長、ファーストライトの年、天文台のURLに加えて、運用している国を国旗で表示しています。



▲太陽系内天体カードの例(Keck天文台撮像の天王星・左)と天の川銀河内天体カードの例(すばる望遠鏡撮像の星形成領域S106・右)。天体画像カードには全て、天体の種類(惑星、彗星、星形成領域、銀河など)と太陽からの距離、観測波長を表示しています。





5月9日、石垣島で世界天文年2009の公認イベントとして、星やサンゴのお話を聞き、望遠鏡で天体観望会をする夕べ、「月夜の晩の不思議」が開催されました。サンゴの海も星空も美しい平和な沖縄の八重山諸島のすばらしさを、みんなにもっと知ってもらい、いつまでも守ってゆこうという仲間が、企画したものです。

夕方から、会場の石垣港離島ターミナル内の「とっもーるネットセンター」には、市民や観光客が続々と来場し、このホールが完成してから初めてという、立見客が入口まで溢れる状態となりました。マスコミ関係者からも「これだけでも、ニュースになる」という声がかかる盛況さで、250名ほどの参加がありました。昔から、八重山諸島では、旧暦4月の満月の夜にサンゴが産卵をするといわれており、今年は5月9日がその日でした。

お話の部では、まず地球の生物の生態と深く関わってきたお月さまの不思議について、RISE月探査プロジェクトの花田英夫さんが「満月の裏側」と題



▲国際サンゴ礁年 (IYOR) のロゴ。

して講演。衛星かぐやの観測による最新の月研究の成果などを紹介しました。佐藤崇範さん(環境省自然保護官事務所)は、「満月とサンゴ」と題して、サンゴの産卵について、太田格さん(沖縄県水産海洋センター石垣支所)は、「月とサンゴ礁にすむ魚の産卵」で、ナミハタがやはり満月の夜に産卵することを紹介。会場からは、「ホオウ」と、「月夜の晩の不思議」に感動する声が何度も聞かれました。「お話」の後は、ターミナルの屋上に八重山高校地学部と八重山星の会、国立天文台が用意した望遠鏡で、昇ってきた満月や環が消え串を刺したような土星などを観望しました。

今回は、昨年の国際サンゴ礁年と今年の世界天文年2009を連携するイベントとして、環境省国際サンゴ礁研究・モニタリングセンター、NPO八重山星の会、八重山サンゴ礁保全協会、石垣島沿岸レジャー安全協議会、石垣市と、国立天文台が、「宇宙の中の地球と生き物」サロン実行委員会を作って開催しました。大変好評だったので、今後も定期的に開催してゆくことにしています。



◀会場から見た昇る満月。

▶月夜の晩の不思議・お話3「月とサンゴ礁にすむ魚の産卵」のようす。



星と森と絵本の家 世界天文年の七夕にオープン!

縣 秀彦(天文情報センター)

7月7日の七夕に、国立天文台三鷹の構内に「三鷹市 星と森と絵本の家」が開館しました。ここは宇宙や自然等に関する絵本に出会う場。さらに、絵本と台内の自然環境を媒介として子どもたちと親・祖父母世代の市民にも宇宙・自然・科学への知的好奇心を育む場となることを目指しています。くわしくは、号を改めて紹介の予定です。ぜひ一度お立ち寄りください。

●場所：三鷹市大沢 2-21-3 (国立天文台正門より入場可。徒歩、自転車または公共交通機関をご利用ください) / 電話：0422-39-3401

●開館時間：10時～17時(入館は16時30分までに) / 定休日：火曜日 / 入館料：無料



▲七夕の日にオープンした星と絵本の家。記念式典にはたくさんの方が集まりました。

<http://www.city.mitaka.tokyo.jp/ehon/>

NEWSTAFF



安田真徳 (やすだ まさのり)

所属：事務部施設課保全管理係主任
 出身地：広島県

7月1日付で東京大学より施設課に異動になりました。施設関係の中でも電気設備関係を中心に担当する予定です。異動してくる前、昔天文台にいた人たちから、天文台はとても楽しくて良いところである、とたくさん聞かされました。そんなわけで、私も天文台をより良くしていきたいと思っておりますので、よろしく願います。

人事異動

●研究教育職員

発令年月日	氏名	異動種別	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H.21.7.31	和田 桂一	退職	教授鹿児島大学大学院理工学研究科	准教授理論研究部(天文シミュレーションプロジェクト)
H.21.8.1	浅山信一郎	配置換	助教電波研究部(ALMA推進室)(チリ事務所)	助教電波研究部(ALMA推進室)

●技術職員

発令年月日	氏名	異動種別	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H.21.8.1	長山 省吾	配置換	技術員天文情報センター	技術員光赤外研究部(岡山天体物理観測所)

●事務職員

発令年月日	氏名	異動種別	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H.21.7.31	高見 正咲	退職	信州大学財務部財務課資産管理グループ	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係員
H.21.8.1	吉川 裕子	昇任	事務部総務課研究支援係長	事務部総務課研究支援係主任
H.21.8.1	平松 直也	採用	事務部総務課総務係員	新規採用
H.21.8.1	塚野 智美	採用	事務部財務課調達係員	信州大学財務部経理調達課調達管理グループ
H.21.8.1	古川慎一郎	採用	事務部財務課司計係員	新規採用
H.21.8.1	内村 勝人	採用	水沢 VLBI 観測所事務室会計係長	岩手大学農学部連合大学院グループ主任
H.21.8.1	渡邊 佑子	採用	水沢 VLBI 観測所事務室会計係員	新規採用
H.21.8.1	高橋 亮吉	採用	野辺山宇宙電波観測所事務室会計係員	信州大学医学部附属病院経営企画課用度係
H.21.8.1	水島 暁	配置換	事務部財務課専門職員(監査担当)	事務部財務課専門職員(契約担当)
H.21.8.1	千葉 陽子	配置換	事務部総務課人事係員	事務部総務課総務係員
H.21.8.1	小松 巧見	配置換	事務部総務課総務係員	事務部総務課人事係員
H.21.8.1	古畑 知行	併任免	事務部財務課総務係長	事務部財務課総務係長(併)専門職員(監査担当)

編集後記

- 館山の花火大会を見に行きました。船で海中に花火を落とし、時間差で大きく広がる水中花火はまさに圧巻! 「ドーン」と低くおなかに響くような音と半円形に広がる花火に大きな歓声があがっていました。(I)
- 外国から天文台に来ていたゲストの方々と高層ビルの上階にご飯を食べに行った際、偶然にも地震に遭遇しました。地震の後、日本人はすぐに立ち直ったのですが、地震に慣れない外国人はしばらくひきずっていました。日本人が地震に麻痺してしまっていることを痛感しました。(K)
- お盆の期間に入り、日差しの強い日が増えてきています。今年は梅雨明けが無いとは言えども、多少は夏らしい日がほしいと思うのですが、家に帰って暑さが籠った部屋に入った途端、発言は撤回されるのがお約束……。 (J)
- Ariza あ～(ToT)、Artest お～/(-_-)\、めざせ Back to Back!! さて、私が Lakers のファンになったのは Magic のプレーを見た瞬間から、その Magic も 50 歳を迎えたそうです。Happy Birthday, Magic! (片)
- アルマ棟建設のため、居室前に鬱蒼と茂っていた木々は瞬間に切り倒され、木を育てるには何十年、でも伐採は一瞬なんだ…としみじみとした気持ちにさせられました。数本残された桜が、来春には友の分まで見事に花を咲かせることを切に祈っています。(κ)
- IAU 総会で、リオデジャネイロ滞在。Aさんは海岸で三人組の男にナイフで襲われ、ISASのO君はホテルの洗面台が落下し、足にけがを…。ホテルにいれば安全というわけではないらしい…が、とても美しい町には違いありません。屋上のプールで南十字星を見ながら泳ぎました。(W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.193 2009.8

ISSN 0915-8863

©2009

発行日/2009年8月1日

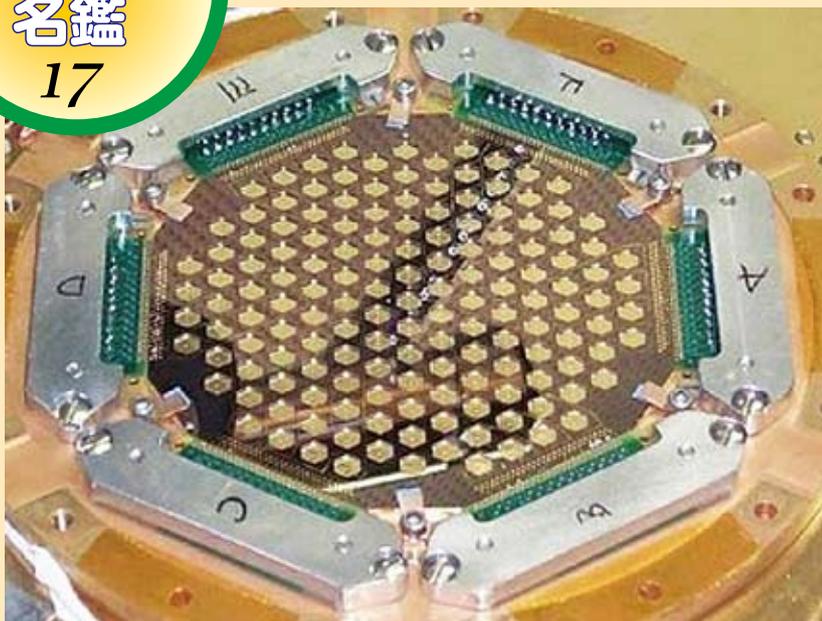
発行/大学共同利用機関法人 自然科学研究機構
国立天文台ニュース編集委員会

〒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。



▲ AzTEC カメラのセンサー・アレイ。小さい丸 1 個 1 個の中に、蜘蛛の巣状の吸収体 (Spider web) と半導体温度計 (NTDGe) を配したボロメーター・センサーがあります。



◀ ASTE 望遠鏡の受信機室内に設置された AzTEC カメラの冷却容器と光学系。

▼ 世界屈指の好条件に恵まれたサブミリ波観測サイトに建つ口径 10m の ASTE 望遠鏡。



● AzTEC は、米国のマサチューセッツ大学を中心とするグループが開発した、波長 1.1mm 帯 (周波数 270GHz 帯) の連続波カメラです。2005 年、かの有名なサブミリ波カメラ SCUBA に代わって、ハワイの JCMT 望遠鏡に搭載され、約 2 か月間、使用されました。その後、さらに本格的な観測ができる場所を求め、ASTE チームへの打診が舞い込みます。双方の興味が一致し、トントン拍子で話が具体化。2007 年から 2008 年にかけて、合計約 9 か月、250 夜以上の観測を実施しました。ASTE 望遠鏡の高い性能と、南米アタカマの素晴らしい空、そして、AzTEC の優れた装置および洗練された解析手法との出会いにより、SCUBA カメラと比較して 20 倍以上という劇的な観測性能を実現してしまいました。

Specifications

- 観測中心周波数：270GHz
- 帯域幅：49GHz
- 画素数：144
- ASTE 搭載時の空間分解能：28 秒角
- ASTE 搭載時の視野：7.5 分角
- ASTE 搭載時の撮像速度：10 - 30 arcmin² mJy⁻¹ hr⁻²

ひとこと

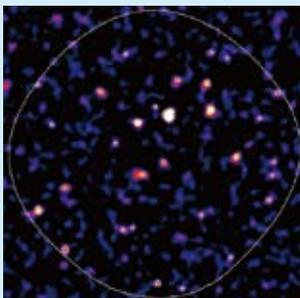


▲ 新しい TES カメラは、パルスチューブ型冷凍機を使用。これで、真冬の寒さに震えながら液体ヘリウムを 2 日に 1 回充填するという残酷物語から解放されます！

ASTE における 2 年間の集中運用を終えた AzTEC カメラ、今年は、ようやく、終の棲家？であるメキシコの LMT 望遠鏡に搭載される予定。その AzTEC に代わる、ASTE での次世代カメラの開発が、国立天文台野辺山の実験室で進んでいます。超伝導遷移端センサー (TES) という超伝導技術を駆使し、最終的には、AzTEC の 7 倍以上となる 1000 画素を目指します。この多数の画素を分割して、複数の波長の撮像を同時に実現し、天体の性質や距離を調べることが狙いです。本欄に、この新しいカメラが登場する日をお楽しみに！

● 「爆発的星形成銀河 (サブミリ波銀河) を数多く発見」

★ 実施した観測は合計 3000 時間以上。そのうち、何と約 8 割近い観測時間が、深宇宙掃天探索に集中投入されました。この結果、ダストに隠された初期宇宙にある爆発的星形成銀河 (サブミリ波銀河) が膨大に発見されてきています。図は、そのような観測の一例。SSA22 と呼ばれる、ライマン α 輝線銀河が密集している領域です。この高密度領域に、サブミリ波銀河も空間的に群がっていることが、私たちの観測とすばる望遠鏡によるデータとを組み合わせることで明か。その成果は、今年 5 月、めでたく Nature 誌に掲載されました。その他にも、すばる望遠鏡が主導した Subaru XMM/Newton Deep Survey などの有名領域も重点的に観測。すばるの皆さんとの、さらなるコラボを楽しみにしています！



▲ AzTEC カメラを使って撮影された、SSA22 領域高密度領域の 1.1mm 帯画像。明るいサブミリ波銀河が、ある領域に密集している様子が捉えられています。