

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

2010年3月1日 No.200

ALMA12mアンテナ 3台による干渉計観測に成功!



●天文台メモワール

安藤裕康／近田義広／岩館健三郎／熊谷收可／西野洋平／宮内良子

●第1回「ALMA User's Meeting」報告

●「すばる望遠鏡 10周年記念シンポジウム」報告

●研究会「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開」報告

●平成23年(2011)暦要項を発表しました!

●「歌とピアノでおりなす音楽の夕べ」を開催

2010

3

■ 表紙		1
■ 国立天文台カレンダー		2
■ 研究トピックス		
● ALMA 12mアンテナ3台による干渉計観測に成功!		
澤田剛士 (ALMA推進室チリ事務所)		3
■ 天文台メモワール		
● 退職のご挨拶	安藤裕康 (光赤外研究部)	6
● 退職にあたって	近田義広 (ALMA推進室)	7
● 退職のご挨拶	岩館健三郎 (水沢VLBI観測所)	8
● 面白かった40年	熊谷收可 (先端技術センター)	9
● 面白かったなー、 観測とコンピュータ	西野洋平 (太陽観測所)	10
● 最初で最後	宮内良子 (光赤外研究部)	11
■ お知らせ		
第1回「ALMA User's Meeting」報告		5
「すばる望遠鏡10周年記念シンポジウム」報告		12
研究会「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開」報告		13
平成23年(2011)暦要項を発表しました!		14
「歌とピアノでおりなす音楽の夕べ」を開催		14
『国立天文台ニュース』通巻200号 & リニューアルのお知らせ		13
■ New Staff		15
● 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 24 最終回		
ひので極端紫外線撮像分光装置(EIS) 原弘久		16



● 表紙画像
ALMA 山頂施設 (AOS) に設置された 3 台の
12m アンテナ。右が日本製、左の 2 台は北米製。
©ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)

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

2010年

■ 2月

- 5日(金) 研究計画委員会
- 17日(水) 総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 24日(水) 国立天文台将来計画懇談会

■ 3月

- 4日(木) 教授会議
- 8日(月) 運営会議
- 10日(水) 光赤外専門委員会
- 17日(水) 総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 24日(水)~27日(土) 日本天文学会 2010年春季年会
(広島大学東広島キャンパス)
- 30日(火) 平成21年度退職者永年勤続表彰式

アインシュタイン、時空の旅人。
切り絵/小栗順子



研究 トピックス TOPICS

ALMA 12mアンテナ3台による干渉計観測に成功！

澤田剛士 (ALMA推進室チリ事務所)



2009年11月26日未明(現地時間)、標高5000mのALMA山頂施設(Array Operations Site; AOS)に設置された3台のALMA 12mアンテナ(表紙写真)を用いた干渉計観測が初めて成功しました。ALMAがいよいよ、科学運用へ向けて大きな一歩を踏み出しました。

ALMA(アタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計)は、東アジア・北米・ヨーロッパがチリ共和国と協力して推進する国際プロジェクトで、2012年から本格運用に入る予定です。完成時には66台以上のアンテナがチリ北部のアタカマ高地に展開され、ミリ波・サブミリ波では世界最高性能の干渉計となる見込みです。

2009年は、現地でのALMAの立ち上げが急ピッチで進められた年でしたが、アンテナ3台での干渉計観測成功はその最後を飾るビッグイベントとなりました。日本が製作したアタカマ・コンパクト・アレイ(ACA)12mアンテナの1号機が、ALMA最初のアンテナとして合同ALMA観測所(Joint ALMA Observatory; JAO)に受け入れられたのが2008年末のことです。2009年1月には標高2900mの山麓施設(Operations Support Facility; OSF)でアンテナに受信機等の装置が組み込まれ、鏡面精度・指向精度・駆動性能の測定・評価など、単一鏡としての立ち上げが本格的に始まりまし

た。同月中には天体からの電波の初受信(ファーストライト)に成功しています。まもなく北米製アンテナの1号機も受け入れられ、同様の組立調整・性能評価を経て、4月にはOSFでこの2台を使った干渉実験(ファーストFRINGE)に成功。その後数ヶ月にわたる試験ののち、9月17日にはACAアンテナ1号機がAOSに移動、AOSに設置された初めてのALMAアンテナとなりました。10月には北米製アンテナ1号機もAOSに移動してAOSでのファーストFRINGE(86GHz)、11月にかけてサブミリ波(350GHz、650GHz)でのFRINGE検出にも成功しました。そして11月20日に北米製アンテナ2号機がAOSに移動し、その後わずか数日でアンテナ3台での干渉計観測(86GHz)にこぎつけたのです。つづいて27日夜には230GHz、350GHzでの干渉計観測にも成功し、このときには筆者も立ち会うことができました(図1)。

アンテナ3台(以上)での干渉計観測は、2台のみの場合とは異なる特別な意味を持ちます。それは、「Phase Closure」と呼ばれる観測量を定義できるからです。電波干渉計は、アンテナのペア(基線)で得た信号を相関器で干渉させ、干渉縞(ビジビリティ)の振幅と位相を測定する装置です。天体の輝度分布とビジビリティとはフーリエ変換の関係になっているため、ビジビリティから天体の電波画像を「再構築」することができます。ところが現実に測定されるビジビリティには、大気のゆらぎや機器の特性などが誤差として現れます。アンテナ2台(1基線)での観測では、この誤差を取り除くことができません。

そこで登場するのがPhase Closureです。これは「3台以上のアンテナ(3つ以上の基線)で閉じたループを作り、測定されたビジビリティの位相の和をとると、アンテナ固有の誤差は打



図1 Band 6のPhase Closure達成の記念写真。

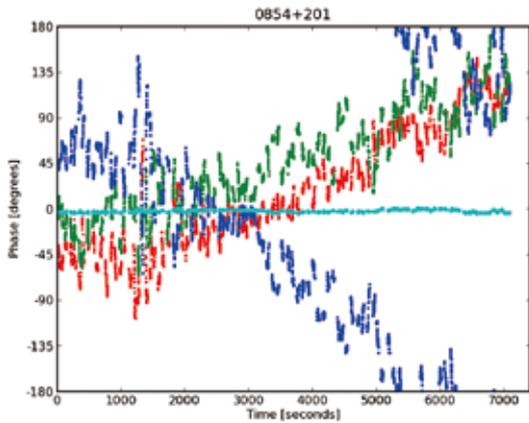


図2 Phase Closureのプロット。赤、緑、青がそれぞれの基線で観測されたビジビリティの位相、水色が三者の和 (Closure)。

ち消されて天体由来の位相のみが残る」という関係で、観測データから高品質な画像を得るために不可欠なものです。

図2は、クェーサー 0854+201 を3台のアンテナで観測して得られたビジビリティの位相の時間変動です。各基線の位相 (赤、緑、青) は大気の影響などによって大きくゆらいでいますが、それらの和 (水色) をとるとゆらぎが互いに打ち消しあっていることがわかります。

Phase Closure 取得の成功は、システムが干渉計として正しく機能していることを示すもので、科学性能評価 (Commissioning and Science Verification; CSV) および科学運用へ向けた重要なマイルストーンのひとつとされてきました。Phase Closure 取得のニュースは、長時間の測定や慎重な吟味ののち、アメリカ天文学会の開催に合わせて2010年1月4日にリリースされました。また、現状のシステムが



図3 CSV活動開始を祝ってケーキカットをする Richard Hills ALMA プロジェクトサイエンティスト。左は Thijs de Graauw ALMA ディレクター。

CSVに必要な水準を満たしていることが JAO 所内でのレビューで確認され、CSV活動の開始を宣言、サンティアゴの JAO オフィスと山麓施設でそれぞれケーキカットが行われました(図3)。

現地では、その後も次々にアンテナや受信機、相関器等の機器が受け入れられ、組立調整と性能評価が進められています (図4)。本格運用の開始は2012年の予定ですが、それに先立つ部分運用の段階でも、既存のミリ波・サブミリ波干渉計を大きく上回る性能が得られると期待されています。

日本が正式に ALMA 建設に参加してから約6年、初期の構想から30年近くで、いよいよ科学運用に手が届くところまでできました。一方で、装置の持つ能力を最大限に引き出して観測成果を挙げられるようにするには、これからが正念場だともいえます。今後とも ALMA プロジェクトへのご支援をよろしく申し上げます。



図4 OSF で性能測定中の ALMA アンテナ。



第1回「ALMA User's Meeting」報告

西合一矢 (ALMA推進室)

2009年12月21日～23日、三鷹キャンパスにて、ALMAのユーザーのための会議 (ALMA User's Meeting) が開催されました。ALMAとはアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計の略で、日米欧の共同プロジェクトとして標高5000mのアタカマ砂漠に大型サブミリ波観測装置群を設置し、これまでにない高い空間分解能での超高感度サブミリ波観測を実現するものです。この会議は、ALMA時代の幕開けを日本の研究者に告げる記念すべき第一回のユーザー会議であり、今後、毎年開催が予定されているものです。会場は、電波関係者だけでなく宇宙線、X線、光・赤外観測、隕石解析、実験室研究、理論研究者などほぼ全ての天文分野から200名近い参加者があり、冬の寒さを吹き飛ばすような大きな熱気に包まれました。

会議前半は、ユーザーへの情報提供として、ALMAのスペックだけでなく運用形態の紹介やプロポーザル審査手順などの紹介が行われ、共同利用機関としてのALMAのあり方に関する議論が行われました。個人的には参加者が運用形態などの議論にどの程度の関心を示すのか不安でしたが、それは完全に杞憂でした。特にプ

ロポーザル審査手順や観測時間獲得のための戦略などの具体的問題に対する参加者の高い関心が感じられました。また、国際共同利用機関となるALMAに対し、野辺山をはじめとした日本独自の観測所をどのように運用するのかなどの議論も身近な問題として盛り上がりました。

つづいて、サイエンスセッションが会議2日目午後から、東アジアのパートナーである台湾からの2名を含む11名による招待講演者を迎えて行われました。講演では、キックオフとして、あらかじめ「初期運用から本格運用へ向けての具体的サイエンス提案」というテーマ設定をさせてもらいましたが、このような難しいテーマ設定にも関わらず、宇宙論、銀河、分子ガス雲、星・惑星、生命起源という幅広い各研究分野において、ALMAに対する期待と戦略を示す興味深い講演が続きました。今回は会議目的の都合上、個人の研究発表をポスター発表に限定させてもらいましたが、それでも28の発表があり、タイトなプログラムの合間にポスター前で活発に議論が交わされている光景が見られました。来年、再来年とこちらがALMAユーザー会議の主役になることが待ち遠しい限りです。

この会議では、他にも解析ツールやプロポーザル作成ツールのデモンストレーションがソフト開発チームの方々により行われたりとユーザー側からもALMAが身近に迫っていることが実感できたのではないかと考えています。同時に、主催した東アジアのALMA地域センター (EA-ARC) にとっても、事実上のユーザーへのお披露目の場ともなりました。今後、できるだけ多くの研究者がALMAを使い、できるだけ多くの科学的成果を上げられるようにどんどん盛り上がることを願っています。



▲プロポーザル立案プロセス講演。立原さんの巧みな話術に聞き入る参加者一同。手前はマイク係の植田さん。



▲橘省吾さんの太陽系資源物質に関する講演に関し、質問をしている東大の山本智さん。



▲別室での Observing Tool デモ。開発担当者の谷田貝さん (右上) による詳細なデモンストレーションが行われました。

退職のご挨拶

安藤 裕康
(光赤外研究部)

1977年10月1日に東京大学東京天文台(当時)に採用となり、2010年3月末で国立天文台を定年退職となります。天文台は天文学に関する研究を行うとともにナショナルセンターとしての性格もあって、最先端の大型装置の開発、建設、運用を行う使命ももっています。このなかでどのように過ごしたのか振り返ってみたいと思います。

私の仕事はまず前任者の仕事を引継ぎ、ファブリーペロ干渉分光計というやや特殊な分光装置を立ち上げることでした。私は大学院で太陽の5分振動のスペクトルの詳細を理論的に計算し、その発展として恒星振動に興味があったので、恒星振動をこの分光器を用いて観測的に検出することにしました。ところが、この分光器の設計仕様が研究目的に合わない。そこでどう改良すべきか考えているとき、英国への留学話がわいてきました。この頃は若いうちの外国への留学が奨励されていました。

私は、1979年ファブリーペロ干渉分光計の権威といわれている人がいた英国のマンチェスター大学に行きました。しかし、しばらく経ってその方から、英国のインペリアルカレッジを紹介されました。そこで開発されたファブリーペロ干渉分光計は平行平面鏡の間隔をピエゾ素子で高精度に制御するもので、抜群に安定性に優れていた。結局これを購入することにしました。また、折角なので次期望遠鏡計画のために望遠鏡製作の経験がある王立天文台(グリニッジやエジンバラ)を訪問し見聞を広めました。そして、1981年はじめにパリ天文台に移ったころ、次期大型望遠鏡計画に関するシンポジウムに出席のためミュンヘンにいられた小平先生から、日本での次期望遠鏡計画についての状況を細かに伺いました。

帰国後、購入したファブリーペロ干渉分光計を岡山観測所の188cm望遠鏡のクーデ分光器に装着して、装置精度の確認のため太陽を観測して5分振動を確認しました。恒星は光量が太陽に比べ桁違いに小さいので、振幅が大きいと理論的に予想されるプロキオンをモニター対象に選びました。しかし、4~5年データをとり

続けましたが、有意な振動は見つかりませんでした。

これと並行して次期望遠鏡の議論が全国の関連研究者の間で熱くなり、最終的に「すばる望遠鏡」をハワイに建設することになりました。1987年にはハワイのマウナケア山でのサイトテストに参加したり、概算要求書の作成に一夏をかけたりと、だんだんと個人研究を続ける余裕がなくなり、岡山での観測に区切りをつけました。今思い返すと、正面から計画に取り組むまでには数多くの苦悩がありました。すばる計画のシンポジウムなどで威勢のいい発言はしていたものの、これまでの研究が続けられなくなる、もう研究に戻れないかも知れないという思いと、日本の観測環境の閉塞感を我々が打破しないと悔やまれるとの思いとの狭間で苦しみました。結局、すばる計画を推進することを当時選んだわけですが、今日の「すばる」の活躍を見ていると間違いではなかったと思います。この計画に携わった人は何らかの形で決断したのだと思います。

すばる計画では、主鏡製作とドーム形状に主に関わった。ULEガラスを用いて口径8.3m、厚さ20cmのメニスカス鏡を米国のコーニング社で製作した。この会社はしっかりした体制の基で製作に取り組んでいるため安心して任せられた。一方、主鏡研磨は、米国のコントラベス社が行なったが、コーニング社とは対照的な会社で担当者が良く変わるし体制がしっかりしていなかった。常時見ていないととんでもない事態に陥った。研磨は本当に神経のすり減る仕事だった。終わってみれば、ここの工程が全体の工程を決めました。

ドーム形状を決めるため、世界から出来るだけ最新の情報を仕入れて、3つの形状(半球状、台形状、円柱状)に絞り込み、それぞれの模型をつくって水流実験を行なった。最終的に地上乱流の入りにくい円柱状が最適だと分かった。



この実験は、毎日天文台から航空技術研究所に通って行なった。とても分かりやすい実験で楽しかった。

すばる望遠鏡が完成してから2代目の所長としての仕事は天文月報2010年3月号に書いているので省きます。所長を退いてからようやく恒星振動の観測に戻ることができた。驚いたことに、望遠鏡計画に関わっていた間に視線速度の測定精度が系外惑星探査の方面で飛躍的に向上し、恒星振動の世界も長足の進歩を遂げていた。神戸栄治さんたちがこの最新の方法を岡山観測所に導入して佐藤文衛さんがG型巨星に系外惑星を見つけたのである。私はリハビリのつもりでその解析ソフトを自分なりに作り、G型巨星の振動検出の観測を始めた。幸運にも微小振動は検出でき、長年の私のささやかな夢は実現した。

退職を目前に、撮り貯めた4つのG型巨星の



▲1987年5月の「すばる」サイトテスト準備中の筆者。

振動データを論文にまとめている。ようやく採用時の約束が果たせた。岡山での装置製作、観測、すばる計画など、すべてが多くの先輩、後輩、メーカーの方のご協力無しにはできなかった。みなさま本当にありがとうございました。

●天文台メモワール●

退職にあたって

当時の東京天文台に院生としてやってきてから、約40年がたちました。三鷹6m鏡、野辺山45m鏡／干渉計、VSOP、GRAPE、計算センター、レンズ・アンテナ、すばる、ALMA、電波天文の周波数保護などいろいろなプロジェクトにかかわってきました。つくづく、いろんな出会いに恵まれてきたと思います。人との出会いも、論文や機会との出会いも、あるいは時代との出会いもありました。

定年退職にあたって、出会いをありがとうという気持ちでいっぱいです。

直接出会えた、先生方、先輩、同僚の皆さんにはもちろんです。でもそれだけでなく、間接的に出会えた方々への感謝も述べなければなりません。だって、100億円のプロジェクトがあったとすると、それは極々少なく見積もっても1万人以上の人の努力の上に成り立っていることだからです。たくさんのプロジェクトにかかわって来中で、直接いただいた出会いが、自分の仕事のチャンスへと変

近田 義広
(ALMA 推進室)



わっていくためにはこうしたたくさんの間接的な出会いが必須でした。

一つ一つ思い出せば、きりがなく思い出せそうです。

いくつかは、やったぜと思うこともありました。まだやりおおせていないこともたくさんあります。就職後の挨拶状で「初心を忘れず」でなく気張って「初心の通り」だったかなんとか書いた覚えがあるのですが、今後、雇用される立場を離れるならば、「初心の導くように」出来る限りの仕事をしたいと思っています。

退職のご挨拶

岩館健三郎
(水沢 VLBI 観測所)

1965年(昭和40年)2月28日学生帽・学生服姿で水沢駅に降りると、日曜日にもかかわらず、庶務課長千田さんと本田さんが緯度観測所公用車「クラウン」で迎えに来て下さいました。1か月非常勤で働き4月1日から正式採用になり、以来45年間の歳月がたちました。緯度観測所で23年、国立天文台で22年勤めさせていただきました。

緯度観測所では、PZT観測の業務・保守を中心に、報時受信、VZT観測、アストロラブ観測、FZT観測を行いました。入所当時はまだ真空管の時代で、PZT自動観測のためAND/OR回路を真空管を使用して製作しました。アストロラブ観測では、冬場-10℃を超える中で体の芯まで凍てつく感じの観測でしたが、みんな誇りと生き甲斐を持って観測に従事していました。この中で1973年6月30日のモーリタニア日食観測、1979年イタリア・カリアリにおけるPZT立ち上げの貴重な体験もありました。

光学望遠鏡による経緯度観測が終了し、国立天文台になってからは、10m電波望遠鏡の運用・保守、VERA電波望遠鏡の建設・立ち上げ・運用に従事しました。特にVERAでは石垣島局の建設を担当し、基礎工事から完成まで立ち会いました。観測の成果も始め感慨深い物があります。現地では台風の直撃にも数度遭遇し、水沢では味わえないすさまじさを体験しました。

仕事以外では、ソフトボール、テニス、野球、将棋等楽しい日々を過ごさせていただきました。ソフトボールでは、市内40チームが参加した350歳大会で優勝し、試合後一緒に飲んだビールのうまさは今でも忘れられません。まさに勝利の美酒、優勝の美酒でした。30年程前、地震研究所との親善野球大会では後楽園球場(現東京ドーム)の人工芝でプレーしたこともありました(写真)。



退職後は地域の方々とソフトボール・将棋を楽しみながら体・頭の酸化防止を図り、毎日少しのお酒をたしなみながら過ごしていきたいと思っております。

最後になりましたが、国立天文台の益々の発展と、皆様のご活躍・ご健勝をお祈りいたします。ありがとうございました。



▲後楽園球場で力投中!

面白かった40年

熊谷 收可
(先端技術センター)

雪面に眼を落としながら、重い荷を背負い、ただ、ひたすら一步一步スキーの板を進めている自分に、何故、こんな事してるのかという疑念の思いが時々頭を掠める。コロナ観測所に向かう登山の途中でしばしば自然に湧き出てくる感想だった。山頂から迎えにきてくれる雪上車と落ち合うまでのほぼ半日の短い時間ではあったが、辛抱、忍耐の登山は受け入れ難いものがあった。

しかし、コロナに到着すればそんな思いはどこかに吹き飛んでしまっていた。観測所在籍

38年のうち、むかしのドームの雪落とし、直視分光器に写しだされた緑コロナ輝線、カメラ視野からはみだしそうな太陽リムから舞い上がったプロミネンス、見事な太陽スペクトルなど様々な現象や思い出は数え切れない。また、諸先輩からご教授戴いた知識と技術量も、計り知れないほどであった。

このような在籍中、感動的な現象は日食であった。ケニア日食では、テントの裾を捲り上げ観測の合間に眼にした青白く輝くコロナのストリーマーは素晴らしかった。チリ日食では、観測時はテントの外に位置していたので、その素晴らしさを堪能することができた。日食といえば、ケニアでは十数回もレンタカーのパンクに見舞われ、チリでは突然のエンジントラブルで軍兵士の助けを借りたのは今、振り返れば楽しかった思い出である。

気球での太陽微細構造観測では制御系を立上げ、度々三陸大気球観測所に出向き、観測装置の回収ではゴンドラからの電波源に引き



▲旅はおもしろい（ワシントン連邦議会議事堂前にて）。

寄せられるように一晩中船に揺られていたこともあった。それから「たんせい4号」試験衛星から始まった「ひのとり」「ようこう」と、気球フレア観測、ロケット観測を挟んで「Solar-B」まで太陽観測衛星に係われたことも貴重な体験を実感した。日進月歩の時代、太陽センサは、光電子増倍管から CCD へと装置の複雑技術の進歩を目の当たりにし、驚いたことばかりであった。昼夜の緊張な衛星運用も恙無く果たせば達成感があった。Solar-B のほぼ完成を臨み、ALMA 受信機 Band8 に移り、目新しく且つ難解な電波天文学の世界に足を踏み入れて、暫くは戸惑いながら皆さんからのアドバイスを受け、何とか楽しくこなせるようになってきたかなと思う次第です。

ここに、コロナ観測所、太陽プラズマ研究系、先端技術センター、ならびに ALMA 受信機グループの大勢の皆さんに多大な応援、助言を戴きましたことに深く感謝いたします。

面白かったなー、観測とコンピュータ

西野 洋平（太陽観測所）

天文台に就職し最初の仕事が、ベーカーナン・シュミットカメラによる人工衛星の観測でした。ガイド望遠鏡を覗き JJY 信号を聞きつつ息を殺し、その時を待ちます。予報時刻になると小さな光の点が星々の間を縫い、音もなく入ってきます。トラッキングスイッチオン、望遠鏡はうなりを上げ追跡開始、光の点がピタリと止まり周りの星々が一斉に流れます。予報の外れた追跡速度を微修正すると、フィルムに点像として写ります。腕の見せ所でした。

岡山天体物理観測所や堂平観測所では、故 富田弘一郎さんの助手として、小惑星や彗星探査の観測を行いました。初めのころは写真乾板の現像係で、真っ暗なドームのニュートン焦点で観測中の富田さんの鼻歌（なんと讚美歌なのだ）を聞きながら、寒さに耐え待機しました。撮像が済むと黒布に包んだプレートホルダーを抱きかかえ暗闇の中手さぐりで梯子を降り暗室へ、そしてただちに現像です。現像を決して失敗しないこと、現像ムラを作らないことが腕の見せ所。のちに観測も任され、暗闇の中、両手がふさがる作業で困っていると、同じようにしろと言わんばかりに、富田さんから口にくわえ唾液まみれの懐中電灯を渡され閉口しました。観測のオニは、観測の邪魔になるヘッドライトなんぞ使用しないのだ。

人工衛星国内計算施設（計算センターの前身）にいた時は、データ解析ソフトを作りたくて故磯部さんにお願ひし、木曾観測所でオリオン座の星生成研究のお手伝いをさせて頂きました。観測、乾板の測定、データ解析の一連の作業を任され、研究に至る様々な手法を学び貴重な経験となりました。良質な星像を得る為の正確なガイドと色の異なる乾板から一挙に数千個の星のカラーインデックスと分布を求めるプログラム作成が腕の見せ所でした。

乗鞍コロナ観測所配置換え後は、太陽のルーチン観測と観測所運営が主な仕事でしたが、原

さんと共同で行ったマルチスリットによるコロナ観測では、運良く爆発中のフレアを観測、論文となりました。天候や望遠鏡トラブルでデータが不十分のためボツとなった観測を何年も続け、やっと釣り上げた大魚。チャンスを逃がさない周到な観測準備と粘りが腕の見せ所でした。

私が初めて触れたコンピュータが OKITAC 5090。利用者が持参した紙テープに打ち込まれたプログラムを実行させ、結果を返却するのが仕事でした。主記憶装置 4K ワードのコンピュータ。コンソールランプの点滅パターンで、

三角関数実行中などと分かる能力でした。プログラムミスで実行がストップすると、エラー解析、手作業でメモリの内容を書き換え続行、返却しました。そんなサービスを可能にする技術力が腕の見せどころ。

次に触れたのが、パソコンの元祖 APPLE II。土屋さん、佐藤さんと開発した変光星観測装置の制御に使用しました。制御プログラムはアセンブラ言語で記述し、付属の赤本に公開されていたモニター（OS の様なもの）内のコードを適宜利用するなど骨までしゃぶり尽し、効率の良いメモリを喰わないプログラム作りが腕の見せ所でした。

PC-98 シリーズは、一本さんと共にフレア望遠鏡を始め多くの観測機器制御に使用、腕の見せ所満載でした。当時、98 と C 言語を使いこなさなければ技術者にあらずと言われ、技術シンポジウムは先を争うようにそれらの発表で占められました。

CCD とコンピュータの高機能化で、観測スタイルが大きく変化して久しく、今までの様な腕の見せ所が少なくなった気がします。が、本当は別の腕の見せ所が増えたのでしょうか。

思い返せば、職場の配置換えや兼職で、天文台の仕事は結構エキサイティングなことの連続でした。そして、いつの時代も、どの職場においても、私を指導して下さる研究者や技術者に恵まれました。改めて感謝したいと思います。



▲三鷹・大赤道儀室をスケッチ。

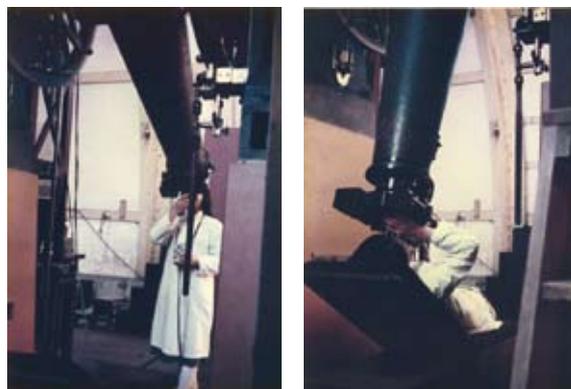
最初で最後

宮内 良子
(光赤外研究部)

私が天文台に入った時は子午線部という研究室でした。ゴーチェ子午環で、月・外惑星・四大惑星の位置観測をしてカタログを作っていました。安田春雄先生のもとで位置天文学の基本を教えてくださいながら私は毎月、月や惑星等観測するための南中時の表を作っているうちに観測に興味を持ち、当時女性は夜間勤務ができなかったこともあり、昼間と夕方観測できるように内惑星と月・火星・木星・土星を選び、特に水星・金星は私が専ら観測をしました。それぞれの満ち欠けの様子を全部観測できたことはとても印象深いものです。また、昼間ですので計算のために選ぶ恒星は明るい星でしかなく特に北極星はとても美しくダイヤモンドの輝きで、思わず手を伸ばしそうになりました。木星・土星もとてもきれいで、“写真のようにきれい”と言ってしまい“これが本物ですよ”と笑われてしまいました。ここで、15年近くカタログ作りに携わってから銀河系部に移りました。子午線部はこの後自動光電子子午環の観測に変わり、ゴーチェ子午環での女性としての観測は最初で最後となりました。

銀河系部へ移ってから私は高瀬文志郎先生の紫外超過銀河の探査研究のお手伝いをする事になりました。結果をカタログ化するので、子午線部でのカタログ作りを生かせることになったのです。銀河天文学を教えてくださいながら、またまた観測に興味を持ち木曾観測所の方々と共にシュミット望遠鏡での観測もしました。36cm×36cmの大型のガラス乾板を使い観測前に増感をし、暗室でフォルダーに装填、望遠鏡にセットし観測。一枚の乾板での観測時間も長くないへんでしたが、上手に撮れた時はホットしたものでした。でも、観測後に乾板を割ってしまうミスはおかしませんでしたが、装填中に割ってしまったこともありました。この紫外超過銀河の探査研究は退職までの仕事となりました。そして木曾シュミット望遠鏡での乾板を使っただけの観測も女性として最初で最後となりました。

また、1981年8月1日にNASAのカイパー・エアボーン天文台を見学に横田基地に行きました。この天文台は前日の北海道日食のために来ての帰りに横田に寄ったのです。飛行機の中に入り90cmの赤外線望遠鏡を見た時は驚きま



▲子午環での観測：望遠鏡の中に張ってある蜘蛛の糸を天体を通る時に、首から吊りしたスイッチボックスのスイッチを押すと子午環の四箇所のメモリが撮れます。当時は白衣を着ての観測でした（1976年）。

した。今ではハッブル宇宙望遠鏡の時代なのですが……。この望遠鏡をみたのも女性として最初で最後でした。それと、一般職技官として入台しその後、教育職技官（いわゆる教務技官）に移り、助手になったのも女性として最初で最後でした。まだたくさんの思い出がありますが、このへんで……。

東京大学東京天文台、文部科学省国立天文台、自然科学研究機構国立天文台と名称が変わりながらも四季折々の景色に癒され無事に勤めてこられました。これも先輩、同僚、後輩の方々、出会いがありました台外の研究者の方々、そして事務の皆様のご支援のおかげと感謝いたします。また、長い間勤めるにあたって裏で理解と支援をしてくれました亡き夫磯部琇三氏にも併せて感謝いたします。

ありがとうございました。



▲シュミット望遠鏡の観測に使った大型乾板。

▲カイパー・エアボーン天文台見学（於横田基地）。エリック・ベックリン（私の左隣）ハワイ大学教授（当時）と（1981年8月1日）。



「すばる望遠鏡10周年記念シンポジウム」報告

桜井 隆 (副台長)

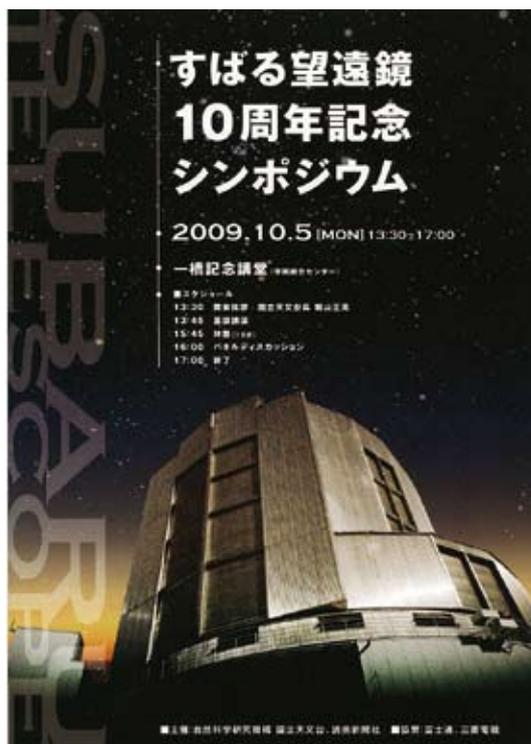
すばる望遠鏡の完成10周年を記念したシンポジウムが2009年10月5日に東京・千代田区の学術総合センター・一橋記念講堂で、国立天文台と読売新聞社の主催、富士通と三菱電機の共催により開催されました。読売新聞に参加募集の案内が出され、約500人の参加者で会場は満席となりました。

シンポジウムは林ハワイ観測所長の司会で午後1時30分に始まり、観山正見・国立天文台長の挨拶に続き、基調講演として30分の発表が4件なされました。渡部潤一・天文情報センター長の「すばるで探る太陽系」、東京大学大学院理学系研究科物理学専攻・須藤靖教授の「太陽系外惑星：影から光へ」、東京大学数物連携宇宙研究機構・村山 斉機構長の「宇宙に終わりはあるか」、そして家 正則・ELTプロジェクト室長の「宇宙の夜明けを見る」です。休憩をはさんで午後4時よりパネル

ディスカッションに移り、読売新聞東京本社科学部の保坂直紀氏の司会で、ジャーナリストの立花隆氏、講演者の村山斉氏、観山台長により、すばるのもたらしたインパクトについて、また今後の天文・宇宙研究への期待について熱のこもった議論が続き、予定されていた時間を20分ほど超過して午後5時過ぎに閉会となりました。

参加者には、すばる望遠鏡天体画像集「宇宙へのまなざし」や国立天文台ニュースのすばる望遠鏡10年の歩み特集号などが配布され、十分楽しみ満足していただけたものと思います。

夜は会場を後楽園の東京ドームホテルに移して記念パーティーが催され、全国の天文研究者、国立天文台関係者のほか、すばる建設に尽力された文部科学省、国会議員、関係企業やメディア関係など約200名の参加を得て盛会でした。



▲パネルディスカッションのようす。

▼基調講演の講演者が揃って(左から家、村山、須藤、渡部の4氏)。





研究会「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開」報告

花岡庸一郎(太陽観測所)

2009年12月24～25日の2日間、毎年恒例で行っている特に太陽の地上観測に焦点を当てた研究会を、「太陽の多角的観測と宇宙天気研究の新展開」というタイトルで明星大学にて開催しました。話題を絞った会合でしたが、記名参加者総勢52人(うち聴講の学部学生6人)を数えました。国立天文台で装置を運用する側である我々としては、今年度が最後の共同利用となる乗鞍コロナ観測所での成果の発表や今後実現していくべき様々な提案・注文をユーザー側からしてもらった重要な場でもあります。もちろん全体の内容は太陽物理学の最近の成果、国内を中心とした地上太陽望遠鏡での観測結果、装置開発の状況や関連する様々な話題についての発表、及び将来計画についての議論など幅広く、全部で33件の講演が行われました。さらに、現在100年ぶりと言われる太陽活動の深い極小を迎えていて、11年周期にとどまらない長期の太陽活動変動に各方面から注目が集まっていますが、これを踏まえて今回は特に太陽活動変動を作り出す源であるダイナモについて、及び活動変動の観測と将来予測についてレビューもして頂きました。

今回は明星大学日野キャンパスにての開催でしたが、明星大学の関係者の皆様には単に会場をお借りするという以上の様々な面でのサポー

トを頂きました。この場を借りて御礼申し上げます。明星大学は多くの稀観書を所有していますが、研究会に先立ってその一部を見せて頂きました。その中でも1613年出版のガリレオの黒点スケッチには、その質の高さに感心させられると同時に、こうして伝えられた400年前のデータを今我々が研究に役立てられていること、そして現在の太陽の姿を後世に伝えるには今我々自身が観測を残していくしかないこと、を改めて認識させられました。

なお、学部学生が何人か聴講にきているのは特に明星大学で学生に呼びかけていただいたからです。学部学生にとって出張してまで学会や研究会に参加する機会のごく少ないため、このような研究会の際に、研究の現場で何が行われているのか覗いて見る機会を得る、というのは大いに意義があります。今回はそれを意図して明星大学での開催としたわけではなかったのですが、通常国立天文台内で行っている研究会なども今後は積極的に大学での開催を考える方が教育的意味があるのではないかと感じました(開催地となる大学には負担をお願いすることになりますが)。

★なお、この会合に当たっては名古屋大学太陽地球環境研究所の研究集会経費により旅費の過半を補助していただきました。



▲研究会のようす。



▲明星大学の稀観書も見学させていただきました。

『国立天文台ニュース』通巻200号刊行！

★1988年7月創刊号以来、国立天文台の台内報として、さまざまなニュースや報告、読み物記事を掲載してきた『国立天文台ニュース』が、この2010年3月号で通巻200号の一区切りを迎えました。これまで22年間『国立天文台ニュース』を支えてくださった数多くの寄稿者のみまさま、読者のみなさ

ま、たいへんありがとうございました。ここに改めて御礼申し上げます。次号2010年4月号(通巻201号)から誌面をリニューアルして、より充実した『国立天文台ニュース』をみなさまのお手元お届けする予定です。これからも『国立天文台ニュース』ご愛読のほど、よろしくお願いいたします。(係)



平成23年(2011)暦要項を発表しました!

片山真人(天文情報センター・暦計算室)

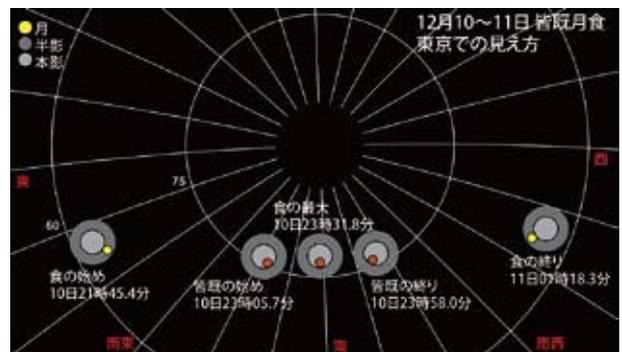
平成22年2月1日、官報にて平成23年(2011)暦要項を発表しました。

<http://www.nao.ac.jp/koyomi/yoko/>

- 春分の日、秋分の日は、それぞれ3月21日、9月23日になります。
- 昭和58年(1983)以来28年ぶりに国民の祝日以外に休日がありません(つまり祝日が日曜に重なることも、1日はさんと並ぶこともありません)。
- 日食が4回、月食が2回あります。
- 1月4日、7月1日、11月25日はいずれも部分日食ですが、日本では見ることはできません。
- 6月2日は部分日食、中国地方の一部、近畿地方の一部、中部地方北部、北日本などで見られますが、ほんの少し欠ける程度です。このうち富山県以西では、わずかに欠けた太陽が昇ってくるのを眺めることができます。
- 6月16日は皆既月食、全国で見ることができますが、月食中に月の入りとなるうえ夜も

明けてしまいますから、あまり条件はよくありません。特に北日本では皆既食が始まる前に月の入りとなってしまう、部分食しか見られません。

- 12月10日から11日にかけては皆既月食、全国で見ることができます。食の始めから終わりまで皆既月食を堪能できるのは平成13年(2001)以来10年ぶりになります。はるか上空にて月が欠けていく様子を眺めることになるでしょう。



▲平成23年(2011)12月10~11日の皆既月食のようす(東京)。



「歌とピアノでおりなす音楽の夕べ」を開催

レクリエーション委員会

2009年11月25日の夕方、三鷹地区レクリエーション委員会主催で“歌とピアノでおりなす音楽の夕べ”を、三鷹のすばる解析棟大セミナー室で行いました。この日はあいにくエア



▲富永美穂さんのピアノと小栗 睦さんの歌声に会場はうっとり(写真提供:宮地晃平さん/先端技術センター)

コンの修理中で気温が気にかかりましたが、日中は暖かい陽気でしたし、施設課が用意してくれたファンヒーターで早めに会場を暖めておきましたので、寒さを気にすることなくピアニストの富永美穂さんとソプラノ歌手の小栗 睦さんの演奏と歌声に引き込まれました。コンサートは“Amazing Grace”から始まり皆さんの知っている曲が続き、ピアノソロによるショパンの3曲で前半が終了しました。休憩後もオペラなど5曲ほど熱唱され、アンコールはリクエスト曲を含めて3曲を歌っていただきました。その内2曲は小栗さんに誘われ三鷹・野辺山両会場の皆さんも一緒になって歌いました。

来場者は野辺山の中継を含めておよそ70名で、小栗さんの楽しいお話しに思わず参加したり、大変楽しいひと時を過ごしました。残念なことは野辺山では前半のピアノソロが聞けな

かったことです。マイクでピアノの音声を拾えていなかったことに気がつきませんでした。せっかくの演奏を聴く機会を申し訳ありませんでした。

今回の催しを企画するにあたり、委員会でいくつかの候補を検討しましたが、予算の制約により楽しんでいただけそうな企画ができそうにありま

せんでした。ようやくボランティア感覚で、今回のお二方にお引き受けいただけることになったのです。委員会では今後もこの問題への対応を検討しつつ、このように多くの方々に楽しんでいただける催しを実現していきたいと思っております。

NEWSTAFF



佐々木雄希 (ささき ゆうき)

所属：事務部総務課総務係
出身地：東京都

1月1日付けで、機構事務局総務課総務係より配置換えで総務課総務係に配属されました佐々木雄希と申します。採用されてから初めての事務局外への異動ですので、不案内なところあり、最初は皆様に御迷惑をおかけすると思いますが、早く慣れて皆様に頼りにしていただけるように頑張っていきたいと思っておりますので、よろしくお祈りいたします。週末は主に、始めたばかりのゴルフの練習と経験に比例していない腕の野球をして過ごしています。天文台の野球チームにも、何度がお邪魔をさせていただきましたが、この異動を機に、もっと参加していきたいと思いますので、そちらもよろしくお祈りいたします。

人事異動

●研究教育職員

発令年月日	氏名	異動種別	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
H.22. 2. 1	川島 進	配置換	先端技術センター 主任研究技師	先端技術センター 主任技師
H.22. 2. 1	湯谷 正美	昇任	光赤外研究部 主任研究技師	光赤外研究部 研究技師
H.22. 2. 1	岩下 浩幸	配置換	電波研究部 研究技師	電波研究部 技師

編集後記

- 今月から編集委員に加わりました。よろしくお願いいたします。三鷹に来て驚いたことは、まるで北国のような雪景色です。これからも驚くことがたくさんありそうで楽しみです！ (S)
- 古くなった携帯電話を先日機種交換しました。あのA社のiPです。外出先でもネットにつながる。重宝したのは、太陽活動状況がいつでもどこでもわかること。今、Mクラスフレアが起きた！と電車に乗りながら興奮したり。この中毒症状から早く抜け出さないとと思う今日この頃です。 (K)
- 昔の立派なものから最近のvarietyまでと雑壇の種類も増えて、文化の変遷を垣間見るだけでも面白いです。一方、家庭内の調度品は増える一方で、置く場所の確保にも儘ならないのが現状。技術を駆使して、立体画像人形とかマイクロ人形とか、何れ出始めるのでしょうか。 (J)
- 満身創痍のKobeがようやくお休み、Bostonとの再戦は見たいもののPLAYOFFに万全の体制で臨んでほしいところです。そのALL-STARは2003年ドラフト組の活躍で大接戦、10万人動員でギネス記録とか。 (片)
- 先日、新鮮な(生きている)ホタテをいただきました。まな板の上にしばらくおいておくと、安心してほげ〜と口を開けてくるのですが、いざ料理しようと殻に手をかけた瞬間、思いっきり指を噛まれました。ホタテの方も食われまいと必死なんですね。しばらくの格闘が続いたせいもあり、美味しさ倍増でした。 (K)
- 久しぶりに石垣出張。以前、私が思いついた1等星マラソン(1晩で21個の1等星をすべて見る)を6年目にして達成したようだ。南十字までみえる石垣ならではの行事。来年は私も参加しよう(そんな時間がとれるか……)。 (W)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS



No.200 2010.3
ISSN 0915-8863
©2010

発行日/2010年3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。

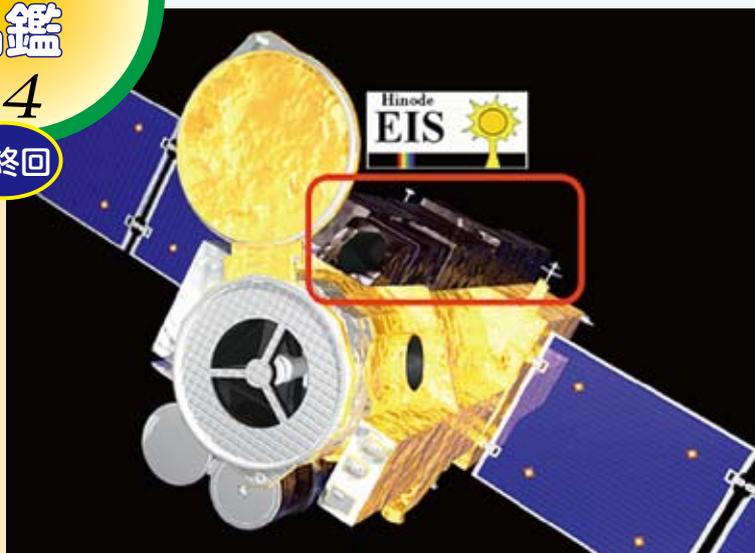
太陽観測衛星ひので 極端紫外線撮像分光装置 (EIS)

ひので科学プロジェクト

Navigator — 原 弘久 (ひので科学プロジェクト)

国立天文台
観測装置
名鑑
24

最終回



▲ひので衛星の概観。赤枠で囲まれているのが極端紫外線撮像分光装置 EIS。

●ひので極端紫外線分光撮像装置 (Extreme-ultraviolet Imaging Spectrometer : EIS) の初期スペックは国立天文台の研究者により設定され、日本・英国・米国の国際チームにより設計、英米の海外機関を中心にして製作されました。極端紫外線領域は、これまで感度の高い装置を製作するのが困難な波長帯で、太陽といえども現象のタイムスケールに見合った時間内に十分な光を集めることができませんでした。EISではこれまでの装置に比べて感度が一桁以上も上がり、また、この波長帯にある多数の輝線を同時に観測することが可能で、太陽コロナの運動や加熱の現場を詳細に調べることができます。同じ衛星に搭載されている可視光望遠鏡、X線望遠鏡と連携して、コロナの諸現象の理解を目指しています。



◀ JAXA 内之浦宇宙空間観測所 (鹿児島県大隅半島) クリーンルームに現れたロケット取り付け前の「ひので」衛星。手前にある縦長の黒色のものが EIS。

Specifications

ファーストライト : 2006年10月28日
 観測波長 : 17-21nm, 25-29nm
 空間分解能 : 3秒角
 波長分解能 : $\lambda / \Delta\lambda \sim 4,500$
 観測装置長 : 3.6m
 重量 : 61kg
 制作 : 国際チーム (英国、米国、日本、ノルウェーの4か国、9機関)

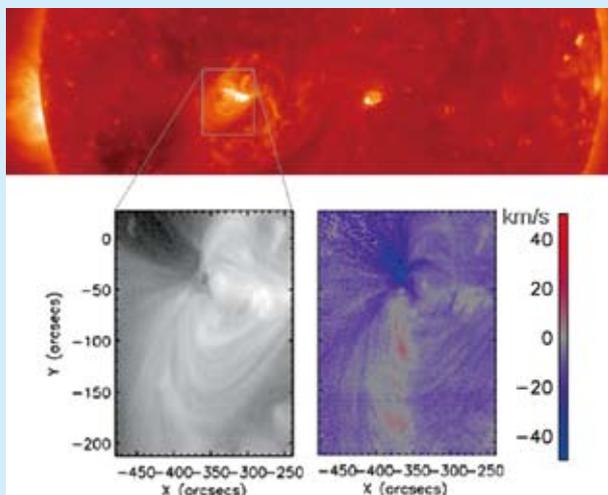
ひとこと



ひので衛星の打ちあげ後2か月ほどして巨大なフレア (太陽面爆発) が発生した後、太陽は活動の極小期に入り、しばらく大きなフレアが発生していません。フレアの周囲に発生する流速場を測定することも EIS の役割ですが、太陽活動が上がってくることを待ちわびている状況です。

★下部より噴き上がるコロナ

黒点領域の上空では、右図左のようにコロナがアーチ形状をして輝きますが、EISの観測より得られた視線方向速度分布 (右図右) から、このような領域内の加熱された高温物質が磁力線に沿って上昇していることがわかりました。左図中の左上上部にある暗い領域では、磁力線が太陽を離れて惑星間空間に向けて延びていく構造の根元にあたり、太陽風の流源の候補と考えられていますが、その領域のコロナ下部で流速が磁力線に沿って 100km/s にも達していることがわかりました。



観測成果