

自然科学研究機構

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2010年10月1日 No.207

特集 国立天文台、教育活動の今



●国立天文台の大学院教育／サマースチューデント・プログラムの実施／台内セミナーの活性化～台内セミナー情報の一括配信サービス・スタート!～／ふれあい天文学～小・中学生向けの出前授業～

●琉球大学連携授業「天体観測を通して学ぶ宇宙」●すばる望遠鏡の教育プログラム「すばる春の学校2010」報告●電波天文観測実習●「君が天文学者になる4日間in広島」と君天12年の歴史●3例目の新メーザー天体検出! 2010年の石垣島「美ら星研究体験隊」●夏休みジュニア天文教室の9年間●科学を文化として伝えられる人を養成したい!～科学文化形成ユニットの活動～●「職員みんなの天文レクチャー」ますます大盛況!●三鷹市星と森と絵本の家●国立天文台の教育活動のこれから

10

2010

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03

特集 国立天文台、教育活動の今

I 教育トピックス —有本信雄（大学院教育委員長）

1. 国立天文台の大学院教育
2. サマースチューデント・プログラムの実施
3. 台内セミナーの活性化 ～台内セミナー情報の一括配信サービス・スタート！～
4. ふれあい天文学 ～小・中学生向けの出前授業～

II おしらせ（さまざまな教育活動の報告・紹介）

- 琉球大学連携授業「天体観測を通して学ぶ宇宙」
- すばる望遠鏡の教育プログラム「すばる春の学校2010」報告
- 電波天文観測実習
- 「君が天文学者になる4日間in広島」と君天12年の歴史
- 3例目の新メーザー天体検出！2010年の石垣島「美ら星研究体験隊」
- 夏休みジュニア天文教室の9年間
- 科学を文化として伝えられる人を養成したい！～科学文化形成ユニットの活動～
- 「職員みんなの天文レクチャー」ますます大盛況！
- 三鷹市星と森と絵本の家
- 国立天文台の教育活動のこれから

18

連載 Bienvenido a ALMA！ 05回

踊る「いざよい」——小杉城治（ALMA-Jコンピューティングチーム）

19

New STAFF
Guest to NAOJ

- 編集後記
- 次号予告

20

シリーズ 分光宇宙アルバム 07

太陽コロナのスペクトル——勝川行雄（ひので科学プロジェクト）



表紙画像

国立天文台のさまざまな教育活動のようす。

背景星図（千葉市立郷土博物館）
渦巻銀河 M81 画像（すばる望遠鏡）

菊の花弁を散らして勇者ベルセウス、見参！

イラスト/石川直美

国立天文台カレンダー

2010年9月

- 3日（金）科学文化形成ユニット受講生修了証書授与式
- 6日（月）～10日（金）第7回東洋天文学史国際会議
- 8日（水）～10日（金）第30回天文学に関する技術シンポジウム（長野県木曽福島）／総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 10日（金）運営会議
- 11日（土）～10月10日（日）第2回東京国際科学フェスティバル
- 11日（土）～10月11日（月・祝）第1回国際科学映像祭
- 13日（月）電波専門委員会
- 18日（土）アストロノミー・バブ
- 22日（水）～24日（金）日本天文学会2010年秋季年会（金沢大学）

2010年10月

- 7日（木）第5期2010年度後期第1回「職員みんなの天文レクチャー」
- 8日（金）岡山天体物理観測所50周年記念式典
- 10日（日）自然科学研究機構シンポジウム（一橋記念講堂）
- 12日（火）天文情報専門委員会
- 16日（土）アストロノミー・バブ
- 18日（月）光赤外専門委員会
- 20日（水）総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 22日（金）～23日（土）三鷹・星と宇宙の日
- 26日（火）教授会議／科学記者のための天文学レクチャー
- 27日（水）先端技術専門委員会
- 28日（木）～31日（日）宙博2010（科学技術館）
- 29日（金）研究交流委員会

2010年11月

- 2日（火）光赤外専門委員会／電波専門委員会
- 6日（土）岡山天体物理観測所秋の観望会
- 9日（火）太陽天体プラズマ専門委員会
- 10日（水）平成22年度普通救命講習
- 16日（火）第五期2010年度後期第2回「職員みんなの天文レクチャー」
- 17日（水）総合研究大学院大学物理科学研究科専攻長会議
- 20日（土）アストロノミー・バブ
- 21日（日）サイエンスアゴラ2010「国立天文台講演会」（東京国際交流館）／すばる望遠鏡公開講演会2010（慶応大学日吉キャンパス）／スターアイランド2010（VERA小笠原観測局特別公開）
- 22日（月）～24日（水）第6回天文学の普及をめざすワークショップ（宇宙科学研究所）
- 26日（金）運営会議
- 30日（火）研究計画委員会／天文データ専門委員会

国立天文台の大学院教育

総研大天文科学専攻の基盤教育と他のさまざまな大学院との連携協力の2本立て。

●国立天文台における大学院教育の現状

国立天文台は、総合研究大学院大学（総研大）の物理科学研究科天文科学専攻の基盤教育に加え、諸大学の大学院生を受け入れて、幅広い研究指導を行っています。

国立天文台に所属する教授・准教授・助教の大多数は、総研大の教員となっていますが、一部の教員はこれまでの経緯から、東京大学大学院理学系研究科天文学専攻の併任となっています。このために、国立天文台での研究指導を希望する学生が、東京大学の大学院生として、あるいは総研大の大学院生として、同一の教員の指導を受けることができるという状況にありました。このような状況は受験生にも教育の現場にも混乱を生じ、また、大学院としてのあるべき姿とは言い難く、早期に解消する必要があります。加えて、総研大学長からも東京大学との関係を正常な状態に移行する様、強く求められていました。

大学院教育委員会ではこの問題を解決するために、東京大学側と交渉を行い、東京大学天文学専攻の併任教員は、総研大の主任指導教員にはなれないことで合意しました。これは東京大学の併任教員は総研大の大学院生の博士論文の直接的な指導はできないことを意味します。このことは本年度の総研大の募集要項にも明記いたしました。さらに、ある特定の教授・准教授が長期間に渡って東京大学の併任教員であることの弊害を除くために、併任の入れ替えを進めています。また、新たに併任となった教員の任期も5年を目安とする、ただし、併任を解かれたときに指導する大学院生がある場合には、特別研究員として国立天文台で受託して指導ができるとしました。このようにすることで、総研大と東京大学の研究指導を明確に区別することができます。また、天文台の教員の多くが総研大と東京大学の学生を指導する機会を持つことにもなり、次世代の天文学を担う人材の教育に国立天文台の人的資源を有効に活用することができますでしょう。

●大学院教育の中で総研大のコース別教育プログラム

総研大物理科学研究科は、日本学術振興会の組織的な大学院改革推進プログラムの支援を得て、「研究力と適性を磨くコース別教育プログラム」を平成21年9月から始めています。これに伴い、天文科学専攻の教

育体系は大幅に改革されました。このプログラムでは物理学の学問分野において高度の専門的資質とともに幅広い視野と国際的通用性を備えた、社会のニーズに応えられる研究者の育成を目指した教育を行っています。学生の研究力と適性を磨き、研究者として必要とされる総合力、専門力、企画力、開発力、国際性などを身に付けることを目的としています。そのため、博士前期課程における大学院基礎教育を充実させ、博士後期課程

においてはコース別教育プログラムを実施しています。

●博士前期課程

博士前期課程においては、英語教育（英語によるプレゼンテーション、科学英語演習）と「科学と社会」をテーマとした総合科学教育を行い、同時に天文学に関連した基礎物理学の講義のe-ラーニング化を進めています。また、幅広い視野を身につけるために、3つの研究室でそれぞれ1か月程度研究に参加するラボ・ローテーションを実施し、博士課程後期で選択するコース別教育のための準備を行っています。平成22年度は天文科学専攻の学生1名が宇宙研で、また、宇宙科学専攻の学生2名が国立天文台の三鷹と野辺山キャンパスでインターンを行いました。

●博士後期課程

博士後期課程においては、以下の4つのコース別教育プログラムを実施し、学生が将来のキャリアパスの実現に向けた取り組みを積極的に行うことができるように指導しています。

(i) 基本コースでは、従来の大学院博士課程の教育を継承し、専門分野の習得とともに基礎学力の向上を図り、広い視野を持つ研究者を育成します。(ii) 先端研究指向コースでは、主任指導教員と副指導教員の他に外部（国内外）の研究者を外部副研究指導者として加え、先端的な研究の専門分野を徹底的に探求します。(iii) プロジェクト研究指向コースでは、大規模プロジェクトを企画・推進する能力を持ち、大規模プロジェクトのリーダーとなり得る研究者を育成します。(iv) 開発研究指向コースでは、企業等で開発研究を主導している研究者を副研究指導者として加え、単なる技術的興味による基礎研究ではなく、製品の市場や製造現場を理

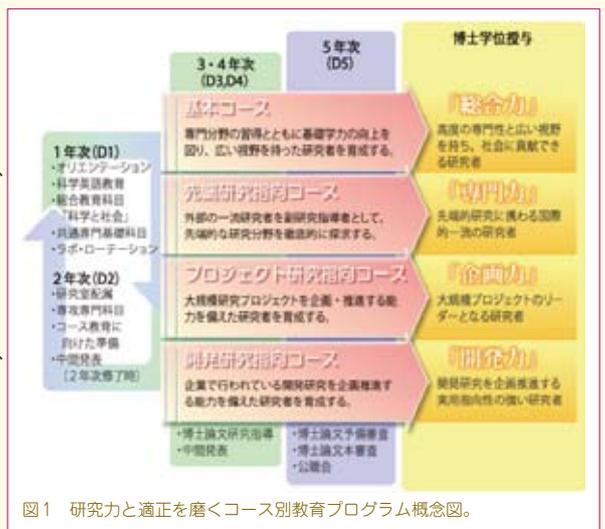


図1 研究力と適性を磨くコース別教育プログラム概念図。

解して、技術開発する企画推進能力を持った研究者を育成します。

また、いずれのコースにおいても、基礎力や総合力とともに、専門力や企画・マネジメント力あるいは開発力を持った、社会に求められる高度な人材を育成することを目的としています。

平成22年度は天文科学専攻は3名が対象となり、うち、1名が基本コース、2名が先端研究指向コースに進学しました。先端コースの学生はいずれも海外の研究者に指導を受ける予定です。国立天文台では多くの大規模プロジェクトが進められていますし、企業との連携もなされていますから、将来はプロジェクト研究指向コースや開発研究指向コースに進学する学生が現れることを期待しています。



図2 総研大の入試ガイダンスとセットになった特別公開講演会のポスター。

2 サマースチューデント・プログラムの実施

今年からスタートした総研大による学部学生向きの新プログラム。略称「サマステ」とは？



図1 「サマステ」のポスター。

この夏休みに、普段は見慣れない学部の学生がうろうろしていたのに気が付いた方も多いことでしょう。これは「研究力と適性を磨くコース別教育プログラム」の一環として実施した、学部学生に国立天文台の教育・研究指導を体験してもらう「夏の体験入学」、題して国立天文台・総研大天文学専攻サマースチューデント・プログラムに参加した学生たちです。大学理系学部2年もしくは3年に在学する、天文学研究に強い意欲を持つ学生を対象とし、夏休みの期間（2～4週間）、国立天文台に滞在し、指導教員に付いて研究を行うという取り組みです。天文学研究に強い意欲のある学生に研究の機会を与えることにより、将来、天文学研究を志向する人材を育成することを目的としました。

場所は、国立天文台の三鷹、野辺山、水沢、ハワイのいずれか1つのキャンパスに滞在して研究を行うとともに、国立天文台三鷹キャンパスで開催する合同発表会に参加し、

成果発表を行ってもらいました。サマースチューデントには、宿泊場所（キャンパス内を予定）を提供し、所属大学からの旅費と宿泊施設の滞在費を援助するとともに、国立天文台内に研究場所を確保し、必要な研究設備を利用することができる、という至れり尽くせりのプログラムです。簡単に言うと、夏休み1か月間、ハワイにタダで行けるわけです。実際、ハワイに行けるといのは魅力的らしく、多数の応募がありました。

指導を希望する教員には研究指導内容のシラバスを提出してもらい、それをもとに学生に研究指導を希望する教員名を書いてもらいました。シラバスがうまい教員に学生が殺到したの言うまでもありません。非常に優秀な学生が集まったというのが私たちの印象です。成果発表の内容はどの学生も素晴らしく、ぜひとも総研大に進学して欲しい（心の声）ものです。日頃学部学生との接触の機会の少ない教員にも大好評でした。サマースチューデント、略して「サマステ」！「夏休みを捨てて」参加した学生にとっても充実した体験であったらと思います。



図2 ①サマステの締めは成果報告会。②サマステ第一期の参加者。③サマステ第二期の参加者。④成果報告会の質疑応答も真剣勝負。

氏名	テーマ	受入教員
木村竜治 (愛媛大学)	銀河考古学—すばる望遠鏡による渦状銀河M 33の研究	有本信雄 (光赤外研究部)
川井大輔 (京都大学)	ニュートリノ・重力波天文学のターゲットとしての高密度爆発天体の理論的解明	固武 慶 (理論研究部)
寺田卓馬 (東京工業大学)	星誕生の謎に迫ろう	中村文隆 (理論研究部)
中坊孝司 (神戸大学)	「ひので」で探る太陽輻射変動の起源	勝川行雄 (ひので科学プロジェクト)
吉田 光 (中央大学)	微弱な電波を検出しよう	野口 卓 (先端技術センター) ほか
天野拓実 (東京理科大学)	磁気流体力学のシミュレーション	富阪幸治 (理論研究部)
泉 拓磨 (東京大学)	太陽活動領域のエネルギー収支	渡邊鉄哉 (太陽天体プラズマ研究部)
石見 涼 (新潟大学)	すばる望遠鏡における観測天文学の Hand-on プログラム	白田知史 (ハワイ観測所) ほか
岡アキラ (神戸大学)	太陽活動と宇宙天気	柴崎清登 (太陽天体プラズマ研究部)
札本佳伸 (京都大学)	VLBI 観測による銀河系構造の研究	本間希樹 (水沢 VLBI 観測所)

表1 サマースチューデント参加者一覧。



★泉 拓磨さん

私は大学院進学前に少しでも色々な分野のことを経験しておこうと思い、今回サマステ学生企画に参加しました。太陽の研究を3週間行ったのですが、想像していたよりもずっと中身の濃い経験をする事ができ、とても満足しています。研究体験ができたのはもちろんですが、この企画を通して天文学を志すたくさんの人々と知り合えたことも大きな成果だと思います。この経験をこれからの学生生活に活かすと共に、今後も今回始めた研究を継続して進めたいと思います。



★中坊孝司さん

今回サマステ学生企画に参加して、大学院で研究すること、研究者として研究することについて、参加する前に比べてかなり具体的にイメージすることができるようになりました。このプログラムは3週間という長い期間を費やす必要がありますが、研究することの楽しさと難しさ、両方の側面を体験できます。大学院に行こうか迷っている人や、修士課程の後の進路に迷っている人は是非参加するべきだと思います。



★札本佳伸さん

私はこのたび、本間希樹先生の下でVERAの最新のデータをもとに研究体験をさせていただきました。サマステ学生企画プログラムでは他の公募実習よりも長い期間、また多くの選択肢の中からテーマを選んで応募出来るということが魅力的でした。学部生で専門を決める前という時期に、総研大に来ないと触れられないものを体験でき、また普段と異なる雰囲気、環境の中で過ごせたことは非常にこれからの自らの糧となる貴重な体験でした。今回、あまり知識がなくとも私のレベルに合わせて内容を考えてくださった先生や、その他お世話になった方々、本当にありがとうございました。

★臼田知史さん、大屋 真さん、早野 裕さん（ハワイ観測所）

すばる望遠鏡のあるハワイという特殊性を生かして、望遠鏡や補償光学装置について、ただ学ぶだけでなく、実際に手を動かしてみることに主眼を置きました。海外での一人暮らし、標高4200mでの作業、口頭発表など初めて尽くしの中で、難しい課題に積極的に取り組んでくれました。我々も初めての経験で、結果的には4週間では消化しきれなかったという反省点もありますが、世界最先端の装置開発の一部を体験できたことは学生にとって貴重な経験になったと思います。

★岡武 慶さん（理論研究部）

「天体現象の謎を解決していく楽しさ、またそれを発表して共感してもらおう楽しさ」を味わってもらおうと、今年のサマープログラムを進めていきました。私自身、どこまでこのメッセージ伝えられたか覚束なかったのですが、最後の成果発表会を聞いてかなり安心することができました。来年以降も（ずっと！）このプログラムが続いていくと思いますが、今年度は良いスタートラインが切れたのでは……と感じております。

★柴崎清登さん（太陽天体プラズマ研究部）

大学生に科学研究の経験をする機会を与えるというプログラムについては以前より観測所単独でも実施したいと考えていました。「太陽活動と宇宙天気」というテーマが採用され、しかも優秀な学生さんが応募してくれて実施することができました。9月15日の発表の際に本人から、「研究は勉強と違うことがわかった」という発言があったので、このプログラムの主目的は達成されたと思っています。今後もこのプログラムが継続するとともに、受講者が太陽の研究を目指すことを希望します。

3 台内セミナーの活性化 ～台内セミナー情報の一括配信サービス・スタート！～ これは便利！ 国立天文台の諸セミナーを一括してお知らせする情報サービスが登場！

国立天文台では数多くのセミナーやコロキウムが日々開かれています。けれども、プロジェクト制の組織であるために、セミナーはそれぞれのプロジェクトの内部で閉じてしまい、外部の者にとってはどのようなセミナーが行われているかを知ることが難しいのが実情です。そこで、教育研究連携室ではセミナーを通じてプロジェクト間の連携を促進するために、翌週開催される各セミナーの案内を毎週末にとりまとめ、台内セミナーの情報の一括配信サービスを開始しました。これは各セミナーの担当者から、セミナー名と日時、場所、講演者、タイトル、講演要旨などを送ってもらい、それを一括して電子メールで配信し、ウェブに載せるというのですが、わずかな労力で台内で行われている様々なセミナーの

情報を得ることができ、外国からの著名な研究者のセミナーも見逃さずにすむという優れたシステムです。誰もが思いつくことですが、それを実行するとなると、責任をもって配信を行う組織が必要であり、教育研究連携室はそれに最適であると自負しています。

台内セミナー情報配信システムで紹介されているセミナー・コロキウムは、Galaxy Workshop Subaru、総研大コロキウム、理論コロキウム、VLBIコロキウム、EA-ARCセミナー、太陽系小天体セミナー、高エネルギーセミナー、HDSセミナー、国立天文台談話会、国立天文台野辺山談話会などです（表1）。これから、さらに登録するセミナー数が増えるようにと期待しています。

当初はメールのみによる配信でしたが、



図1 国立天文台セミナー情報のwebページ。

現在ではウェブで誰でも閲覧が可能となりました（<http://guas-astronomy.jp/naoj-semi/> 図2）。国立天文台のみならず、周辺の大学の研究者・学生にも利用して載っているようです。

セミナー名	内容	曜日・時間	キャンパス・会場	世話人	備考
太陽系小天体セミナー	太陽系小天体（彗星、小惑星、流星など）についての新着論文紹介、各自の研究進捗状況報告、観測の計画立案などを行います。本セミナーは英語で行っています。	月曜 13:30～15:00	三鷹・南研究棟2階会議室	渡部潤一（天文情報センター）	南研究棟2階会議室
EA-ARCセミナー	ALMA推進室 EA-ARC（東アジア ALMA 地域センター）の有志を中心としてサイエンスを議論し、特にALMAでのES（Early Science）や、さらにその先のサイエンスを考える上で有意義な場にてできればと考えています。	火曜 15:30～17:30 不特定（随時ご連絡します）	三鷹	安井千香子・西合一矢（ALMA）	ご要望次第では、テレビ参加可能です。

総研大コロキウム	総研大の学生が毎週一人ずつ研究発表を行います。総研大生の必修科目です。	水曜 10:30 ~ 12:00 (11:30 頃に終わることが多い)	三鷹・中央棟(北) 1階 講義室	伊藤紘子・澁谷隆俊(光赤外研究部)	野辺山、ハワイ、水沢、岡山から TV 会議で参加可能。
理論コロキウム	理論研究部主催の定例セミナー。台内・台外を問わず広く発表者を募集し、最新の話題を提供していただきます。	水曜 14:00 ~	三鷹・コスモス会館会議室	町田正博(理論研究部)	
Galaxy Workshop Subaru	銀河天文学とその境界領域(星や星形成)をテーマとした、最近の成果のレビューまたは研究発表。光赤外が中心ですが、電波や理論の発表や参加者も多いです。	およそ隔週の水曜(月2回程度) 16:00 ~ 17:00	三鷹・すばる棟 1F 院生セミナー室	児玉忠恭・小林正和(ハワイ観測所、光赤外研究部)	
国立天文台野辺山談話会	最新の研究成果から、一般的なトピックスまで幅広く扱います。	水曜 16:00 ~ 17:00	野辺山・水沢・岡山・ハワイ・その他・野辺山宇宙電波観測所輪講室	高橋茂・小野寺幸子・柴崎清登(野辺山宇宙電波観測所)	テレビ参加可
高エネルギーセミナー	超新星爆発、ガンマ線バースト、粒子加速などの高エネルギー天体現象について、台内外よりゲストを招いて議論します。	木曜 13:30 ~ 14:30	三鷹・中央棟(南) 3階セミナー室	中村航(理論研究部)	
HDS セミナー	可視光高分散分光に関連するテーマについて、台内外の講演者に研究発表やレビューなどをしていただき、議論します。	およそ隔週の木曜 15:00 ~	三鷹・すばる棟 2階 TV 会議室	伊藤紘子	北大、京大、東海大、岡山などと TV 会議で接続。最大 8 局まで接続可。TV 会議による講演もあります。
Solar and Space Plasma (SSP) Seminar	台内外から講演者を招き、太陽・天体プラズマ現象に関する最新の成果・トピックスについて講演して頂くセミナーです。	金曜 15:00 ~ 16:00	三鷹・すばる棟 セミナー室	政田洋平(ひので科学プロジェクト)	
赤外ゼミ	赤外線観測に係る諸天文現象を発表形式で扱うセミナーです。論文紹介でも研究発表でも構いません。天体にはこだわっていませんが、惑星や星形成に関するものが多いです。	(日本) 金曜 10:00 ~ 12:00 (ハワイ) 木曜 15:00 ~ 17:00 変則日あり	三鷹・すばる棟 テレビ会議室 / ヒロ テレビ会議室	高橋安大(総研大)	テレビ会議を通じて、京都大学など他大学とも合同で行っています。
国立天文台談話会 (NAOJ Seminar)	天文学あるいは周辺分野に関する話題についての講演です。	金曜(不定期) 16:00 ~ 17:00	三鷹・コスモス会館会議室	高橋竜太郎(重力波プロジェクト推進室)	通常 TV 接続は行っていません。

表1 配信サービスに登録されている国立天文台の定例セミナー一覧(2010年10月現在)

談話会 (NAOJ Seminar) の活性化

国立天文台では多くのセミナーが行われていますが、全台を代表するセミナーが「国立天文台談話会 (NAOJ Seminar)」です。ここ最近、世話人(家正則さん)と協力スタッフの活躍で、国内外から話題性のあるたくさんのゲスト講演者が登場しています。教育研究連携室でも、この動きを強く支援していきたいと思っています。



図2 6月21日のTim de Zeeuwさんの講演。



図3 9月3日の川口さんの講演。ホットな話題に会場は満員。

開催日	講演者	タイトル
6月21日(月)	Tim de Zeeuw (ESO Director General) 図2	ESO and the E-ELT
7月2日(金)	Bradley S. Meyer (Clemson University, USA)	Presolar Grains and Galactic Mergers
7月9日(金)	Jean Souchay (Paris Observatory, France)	Personal activities at Paris Observatory in Astrometry, Celestial Mechanics and D'Alembert astronomical works
7月13日(火)	James S. Ulvestad (National Science Foundation, USA)	The Next Decade of Ground-Based Astronomy in the US
7月23日(金)	加藤成晃(宇宙科学研究所)	円盤振動と放射から探る銀河系中心ブラックホールの自転速度
8月27日(金)	松井孝典(千葉工業大学)	タイタン大気の起源と進化
9月3日(金)	川口淳一郎(宇宙科学研究所) 図3	はやぶさ探査機の帰還と試料カプセルの再突入、回収について
9月10日(金)	佐々木晶(国立天文台)	「かぐや」が明らかにした月の世界
9月17日(金)	永山國昭(岡崎統合バイオサイエンスセンター)	位相差電子顕微鏡用無帯電位相板開発史
9月30日(木)	Hu Zhan (National Astronomical Observatories of China)	Science Opportunities with the Large Synoptic Survey Telescope
10月1日(金)	戸谷友則(京都大学理学系研究科)	すばる FMOS で探るダークエネルギー
10月8日(金)	宗宮健太郎(早稲田大学高等研究所)	マクロな物体の量子的ふるまいを見る

表2 国立天文台談話会 (NAOJ Seminar) 開催リスト(2010年6月後半~10月前半)

4 ふれあい天文学 ～小・中学生向けの出前授業～

国立天文台の研究者が全国を飛び回り、未来の天文学者の卵たちに宇宙の魅力を伝えます！



図1 ふれあい天文学の募集webページ（<http://guas-astronomy.jp/delivery/>）。

2006年に、天文台の先生方10名近くにご願ひして、三鷹市内の小中学校で天文学の授業を行って戴いたことがあります。せっかく地元にな天文台があるのですから、子どもたちに生身の天文学者を見てほしかったからです。幸いにもこの企画は好評で、子どもたちは天文学者をいつでも大歓迎して

くれます。そんなに喜んでくれるのなら、いっそのこと全国の小中学校の子どもたちを対象にやってみたい。そういう思いから始まったのが、この「ふれあい天文学」です。キャッチフレーズは「あなたの教室に天文学者を届けます！」。

この企画は、国立天文台の天文学振興基金の事業として、小学校の上級生から中学生を対象に、天文学の普及講演・授業を行うというものです。全国の子どもたちにはなかなか天文学者の授業を直接受けるという機会がありません。天文学の研究成果の社会への普及、社会との連携という意味でも意義のある取り組みですから、ぜひ協力して下さいと言って、天文台の先生方を口説き落としました。

今年度の下半期に実施するべく1年近く準備を重ね、夏休み明けにウェブリリースを行い、国立天文台のHPで希望を募りました。講師の旅費は天文台が支給しますので、実施校の負担はなし。幸いにも朝日新聞他でも取り上げられ、全国の小中学校

44校が応募してくれました。その内訳は、東北3校、関東2校、東京19校、中部9校、関西5校、中国4校、四国1校、九州・沖縄1校です。応募してきた学校の中には、病弱の子どもたちが寄宿舎生活をしているところや、なんと全学年600名に受けさせたという中学校など、さまざまです。これに三鷹市内の小中学校22校を加えて、合計66校でふれあい天文学が始まります。

授業の内容は先生方にお任せするにしましたが、学校で習っていることに拘らず、天文学者の雰囲気伝えてくれとお願いしてあります。子どもたちの質問にも答える時間を取ってもらい、全国から集まった質問に天文学者が答えるという小冊子の出版も考えています。また、初年度は小中学生を対象としますが、事業が円滑に進みだしたら高校への出前授業を行うことも視野に入れています。さてさて、日本全国に旅立つ天文学者たちが子どもたちとどんな出会いをするのか、いまから反響を楽しみにしています。

●ふれあい天文学のメニュー

国立天文台から、幅広い分野の第一線の研究者30名近くが、各々全国の学校へ「ふれあい天文学」をお届けします。講演タイトルをいくつか挙げてみると…「宇宙の果ての話」「すばる望遠鏡の視力をアップする」「ガリレオと望遠鏡による天体観測」「星の一生、銀河の一生」「冥王星はなぜ惑星からはずされたのか?」「宇宙の重さをはかる」「月のなぞと「かぐや」の成果」「電波望遠鏡で探る宇宙」「VERAによる銀河系の立体地図作り」「太陽と月の動き」「第2の地球を探そう」「太陽系の起源」「太陽はどんな星?」「星はどうして輝くのか」「星（太陽）の一生」「地球温暖化と惑星移住」などなど盛りだくさんです。

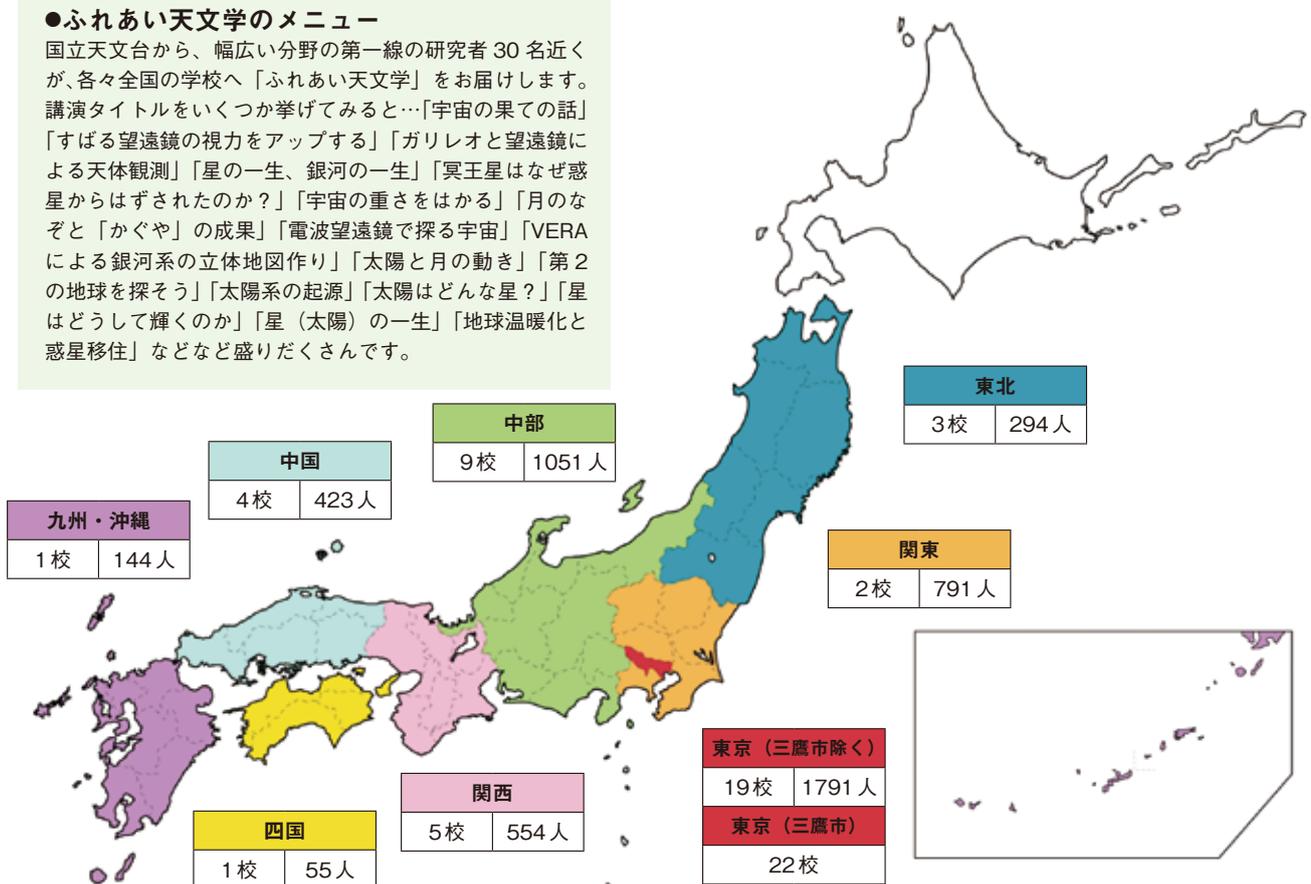


図2 今回応募いただいた学校の数と予定受講者数の総計を地域別に示しました。

琉球大学連携授業「天体観測を通して学ぶ宇宙」

本間希樹 (水沢 VLBI 観測所)

琉球大学と国立天文台が連携して行う授業「天体観測を通して学ぶ宇宙」が昨年に引き続き今年も開催されました。この連携授業は、国立天文台が石垣島に有するVERAの電波望遠鏡および石垣島天文台のむりかぶし望遠鏡を有効に活用し、地元沖縄県の総合大学である琉球大学の学生にも最新の天文学を学ぶ機会を提供しようとするものです。2009年に国立天文台と琉球大学の間でこの活動に関する協定が結ばれ、今年度は2年目を迎えています。

この授業は琉球大学千原キャンパスでの講義(4日間、計8コマ)と、石垣島での観測実習(3泊4日)からなり、特に後者が国立天文台との連携を生かしたこの講義の特徴です。琉球大学の理学部には観測天文学を専門とする先生がいないため、学生が宇宙を学ぶチャンスは限られています。しかし、琉大の先生方によると、天文学に興味を持った学生は潜在的にかなりいるようです。実際、この連携授業は定員30名に対して2倍程度の応募があり、志望動機を述べた作文などを元に参加者を選別しています。参加者の顔触れは、約半分が理学部、工学部などの理系学科で、残りは法文学科や観光産業学科などの文系の学生もいて、幅広い学科からこの授業が注目を集めていることもうかがえます。

この連携授業では8月17日～20日にかけてまず講義が琉球大学にて行われ、毎日2コマの講義が4日間開講されました。天文学のさまざまな分野をカバーするために講師は日替わりで、順番に筆者、観山正見、小林秀行、小久保英一郎の各氏が担当しました。夏休み期間中(しかも暑い沖縄!)にも関



図1 石垣島天文台のむりかぶし望遠鏡での天体観測の様子。口径1mの望遠鏡を直接覗いて見る天体の迫りにみな大興奮!

わらずほぼ全員が授業に参加したことからも、生徒たちの宇宙に対する興味と熱意が感じられました。

●石垣島観測実習1日目

授業の後はこの授業のハイライトである石垣島での観測実習です。8月25日～28日の3泊4日の日程で学生たちは石垣島に滞在し、石垣島天文台およびVERA石垣島観測局で天体観測について学びました。まずは初日に筆者と石垣島天文台の花山秀和氏が観測実習の内容について説明を行いました。その後、30名の学生は2班にわかれて実習に入りました。実習の最初は、石垣島にある二つの観測所の見学です。VERA石垣島観測局ではVERAの直径20mの電波望遠鏡を、石垣島天文台では口径1mむりかぶし望遠鏡を、それぞれ見学しました。特に、むりかぶし望遠鏡では金星や土星の観望会を行い、望遠鏡を通してみる迫力満点の天体像を自分の目で見て楽しみました(図1)。

●石垣島観測実習2日目

2日目以降も2班に分かれて、光学観測および電波観測の実習です。光学望遠鏡関連の作業では、一般的にも使われている口径8cmの光の望遠鏡を組み立て、望遠鏡の仕組みや観測の仕方についての基礎を学びました。一方、電波関連では手作り電波望遠鏡の作成に挑戦です。発砲スチロールで角錐を作り、その内側に料理用のアルミホイルを張り付けて、超簡単な手作り電波望遠鏡が完成です(図2)。これにアンプやスペクトラムアナライザーをつなげると、見事に電波を受信できます。まずは、もっとも身近な電波の例として携帯電話の電波を手始めに、人間の体が出す電波や、さらには天の川に大量に存在する中性水素ガスが出す21cm線の検出にも成功しました(図3)。

●石垣島観測実習3日目、4日目

さらに、3日目はVERAおよびむりかぶし望遠鏡で得られた観測データを実際に解析し、最先端の望遠鏡のデータに実際にふれてもらいました。VERAではメーザー源とそのスペクトルの解析に、また、むりかぶし望遠鏡では木星のビデオ映像からきれいな静止画を作成する画像処理に、それぞれ挑戦しました。そして4日目にはこれまでの作業および結果をもう一度おさらいし、大学に戻ってからレポートを書くために必要な情報をまとめまし



図2 VERA石垣島観測局にて、完成した手作り電波望遠鏡(中央の角錐ホーン)と記念撮影。この後、この電波望遠鏡で、携帯電話や人間の体から出る電波、さらには天の川の中性水素21cmを受信しました。

た。そして、参加生徒全員からの実習の感想を発表してもらって4日間の実習を終えました。感想の発表からは生徒たちが今回の実習を楽しんだことがうかがえ、充実した4日間にする事ができたと感じています。

この実習を通して一番印象深かったことは、天文学科のない琉球大学でも、天文学に興味を持った学生がたくさんいるということです。実際、今回の参加者の中にも、将来理学部で宇宙関連の研究をやりたい、という希望者が複数いました。今回のような連携授業をきっかけにさらに琉球大学との交流を進め、次は卒業研究指導など研究面での連携も進められればと考えています。そしていつの日か、琉球大学から天文学者が誕生することを目指して、今後も国立天文台と琉球大学の連携を深めていければと思っています。

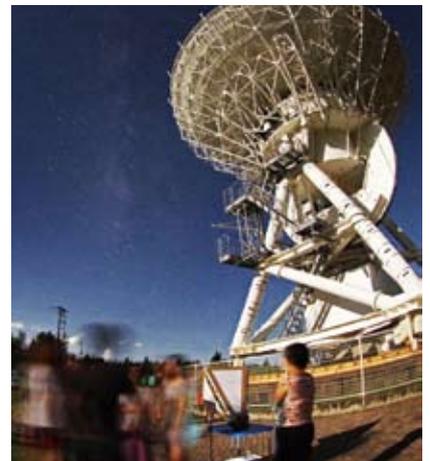


図3 VERA石垣島観測局で夜間に行った天の川の電波観測の様子。銀河系の中心部(いて座の方向、アンテナの左側に写っています)に角錐ホーンを向け、中性水素が出す波長21cmの電波を受信しています。天候にも恵まれ、電波だけでなく肉眼で見る天の川も堪能することができ、二重に楽しみました。

すばる望遠鏡の教育プログラム「すばる春の学校2010」報告

青木和光 (ハワイ観測所)



図1 太陽系外惑星についての講義風景。

ハワイ観測所・光赤外研究部・天文データセンターの共催で、恒例となった「すばる春の学校」が開催されました。今年は5月31日から6月2日までの3日間、三鷹キャンパスすばる棟での開催でした。今回はデータ解析講習の定員10人のところ、31人もの応募があり、選抜の結果、学部生8人、大学院生（修士課程1年相当）2人の受講となりました。「春の学校」では、光学赤外線望遠鏡のデータ処理の基本を勉強してもらうために、撮像データと分光データを処理す

る2グループに分かれて講習を受けてもらっています。今年は撮像は主焦点カメラ (Suprime-Cam)、分光は高分散分光器 (HDS)のデータを扱いました。特にHDSについては、今回初めて「ロングスリットモード」という観測方法で得られたデータの処理のテキストを用意し、講習を行いました。HDSは広い波長域のスペクトルを検出器上に折りたたんで記録することができる特殊な分光器ですが、初心者にとってはイメージしにくく、データ処理の技術の習得にも少し時間がかかります。そこで、より一般的な分光データとなる「ロングスリットモード」、つまり広い範囲に広がった天体に長いスリットをあてて観測したデータ (スペクトルは検出器上で折りたたまれていない) を扱ってもらいました。

データ解析講習のほかには、撮像・分光データの取得と処理についての基本的な概念や手続きの講習、すばる望遠鏡によって得られた科学的成果の紹介などの

講義に加え、光赤外分野の研究スタイルや大学院生活に関する懇談会も行いました。

参加者からのレポートでは、自分の手でデータ解析を行い、そこで生じた疑問を一つ一つ講師に質問しながら作業を進めることができたのがよかったとの感想が多く見られました。また、データ解析の基礎の講義をさらに充実してほしいとの希望も寄せられました。このあたりは、参加者が普段おかれている環境に大きくよるので、毎回参加者が決まってから最適なプログラムになるように調整が必要などと思われる。

また、多くの研究者や自分の大学以外の学生と交流できたことに刺激を受けたとの感想も多く寄せられました。参加した学生たちの今後の活躍に期待します。

すばる春の学校は、これから大学院で研究生活をスタートしようという意欲ある学生を育てることを目標として開催しています。大学での教育との連携をはかりながら今後も継続していく予定です。

すばる望遠鏡の教育プログラム

国立天文台 (総合研究大学院大学) では、ハワイ観測所、光赤外研究部、天文データセンターが中心となって、毎年「春の学校」「観測体験企画」「秋 (冬) の学校」の3つの教育プログラムを用意しています。

★すばる望遠鏡「観測体験企画」

天文学の研究者を志す、学部生や高専専攻科生を対象に、実際にすばる望遠鏡による観測を経験してもらうカリキュラムです。研究テーマの設定、観測計画の立案、観測の実行、取得したデータの解析、解析したデータを用いた科学的議論と報告書作成まで、実際に研究者が日々行っている (観測的) 研究のサイクルを一通り体験することができます。「春の学校」「秋 (冬) の学校」と異なって、実



図2 憧れのマウナケア山頂・すばるドームです。

習としてハワイ島へ行き、すばる望遠鏡で実際に観測を経験できる魅力的な企画です。

昨年は12人が参加しました (くわしい報告は、国立天文台ニュース2009年9月号参照)。今年は、10月25日 (月) ~ 29日 (金) に実施され、12人が参加しました。

★すばる望遠鏡「秋 (冬) の学校」

今年の開催報告をご紹介した「春の学校」が、おもに学部生を中心とする初学者を対象とした基礎的なプログラムであるのに対して「秋 (冬) の学校」は、おもに大学院生 (特に修士課程) を対象とし「春の学校」よりも実践的な内容となっています (大学院進学を予定している学部4年生も対象)。標準的なカリキュラムは、講義形式のものとして、観測とデータ処理の理論的背景、誤差論、観測提案書や論文の書き方 (科学英語含む場合もあり) など。さらに実習形式のものとして、実践的なデータ解析実習があり、秋の学校の全時間の半分程度を占める重要なカ



図3 2009年度の「秋の学校」のようす。

リキュラムとなっています。

昨年は15人が参加しました。今年は、12月14日 (火) ~ 17日 (金) に三鷹キャンパスで実施の予定です。



電波天文観測実習

久野成夫 (野辺山宇宙電波観測所)



図1 全員で集合写真。今年は45m鏡の主鏡面パネルの補修を行っているため、穴が開いた珍しい状態の45m鏡が写っています。

国立天文台野辺山宇宙電波観測所では、総研大「夏の体験学習」として理科系の大学生を対象に電波天文観測実習を毎年実施しています。この実習は、可視光での観測に比べて大学生にあまり馴染みのない電波天文学について知ってもらうとともに、将来この分野の研究者として活躍する人材の発掘も目的としています。実習では、研究の最前線で活躍する45m電波望遠鏡を使って観測してもらい、研究者が普段行っているのと同じように、データリダクション、データ解析といった研究の手順を体験してもらいます★01。

実習の内容も年とともにだいぶ変わりました。最初の年となった1998年の実習内容は、天体をどんどん替えてひたすらポインティング観測を行うというものでした★02。もう少し研究に近いものができないかということで、気象条件の悪い夏でも観測可能で、温度や光学的厚さなどの分子ガスの物理状態調べることが可能なアンモニア分子の観測をやってみようということになりました。この選択は大正解で、本格的なデータ解析も経験してもらえるようになりました★03。そのままアンモニア観測が現在も続けられています。そろそろ新しい内容に挑戦したいとも思っています。

また、最初のころは最終日に発表会を



図2 いよいよ45m鏡を操作して観測を開始します。観測テーブルは思った通りにできているか？緊張の瞬間です。

行っていたのですが、そうすると解析に夢中になるあまり、最終日まで徹夜になってフラフラの状態です。帰宅することになり、ちゃんと家までたどり着けるか心配で、現在は発表会を最終日前日にしています★04。

さて、今年の観測実習ですが、今年は8月2日から6日までの期間で開催しました。参加者は書類選考で選ばれた8名の大学生で（東北大学、東京理科大学、東京工業大学2名、奈良女子大学、甲南大学、京都大学、愛媛大学）、4人ずつ2班に分かれて実習を行いました。

2日間の観測時間のうち初日は天気が悪く、実習期間中に観測データが取れるか心配したのですが、幸い2日目には天気も回復し、十分なデータを得ることができました。その後のデータ解析では、毎日午前2時、3時くらいまで班内での議論を行っていたようで、皆さんやや寝不足気味でした。

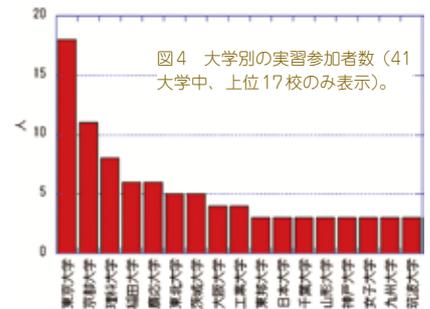


図3 得られたデータをどう解釈するのか、熱い議論が交わされます。観測自体よりもむしろこちらのほうが参加者にとって充実した時間になっているようです。

最終日前日に、所員も含めた成果報告会が開かれ、その後にはささやかな懇親会を開きましたが、懇親会後も参加者の皆さんは別れを惜しんで、また、実習中は忙しくて見ている暇がなかった野辺山の星空を見ようと、明け方まで観測所構内を一緒に散歩していたようです（残念ながら曇ってしまいましたが）。ほとんどの参加者にとって電波天文学というのは馴染みがなかったようですが、実際に電波観測を行ってみて、その面白さを理解していただけたようです。将来、電波天文の道に進みたいと言ってくれた人もいました。

この観測実習には、これまで1998年から2010年までの12回（2004年はアン

テナ改修のため実施せず）の開催で、全国の41大学から121名が参加しています。そのうち少なくとも19名が電波天文関係の大学院へ進学しており（参考までに、今年も含めた参加者数上位の大学を図4に載せました）、さらにその中から電波天文の研究者になる人も出始めました★05。我々としては、できるだけ多くの学生に電波での観測を体験してもらおう機会を作り、これからのALMA時代を担う若手の育成に45m鏡を役立てていきたいと考えています。



★01

そもそもこの観測実習の始まりは、1998年、当時45m鏡の運用マネージャーだった浮田さんが、電波天文を知ってもらうために大学生を集めて45m鏡で実際に観測させたら面白いのではないかと提案し、実現したものです。今では、いろいろな天文台で同様の観測実習が行われていますが、この実習が始まった頃にはまだそういったイベントはほとんどなく、当時としては画期的な企画だったと思います。

★02

参加者は現在の倍の16名で、当時のスケジュール表を見ると、観測、見学、講義がびっしりと組み込まれており、ポインティング観測ということもあって、データ解析にあまり時間を割いていませんでした。

★03

実習に参加できない人もアンモニア観測のデータ解析を経験できるようにまとめたものが教育関係の論文としても出版されています（濤崎他 地学教育 第62巻p9 2009年）。

★04

10年以上やっている、いろいろなことがあるもので、実習当日、観測所に現れなかった人もこれまでに一人だけいました。電話で連絡をとってみると、実家に帰省していて通知を見ていなかったということで、慌ててその日うちに出発して2日目になんとか参加することができました。また、懇親会で盛り上がり、電波関係者には馴染みが深い南米の酒ビスコを飲みすぎて、二日酔いで最終日の朝起きられず、体調が回復するまで帰れなかった人もいました。懇親会に出される酒の量が減らされたのはその年以降です。スタッフがもっともあせったのは、2006年のトラブルで、実習前日の観測試験で計算機トラブルのためデータが取得できないことが判明したときです。前年のデータを使って解析だけしてもらおうと、一同はほあきらめたのですが、観測開始予定時間の1時間前になんとかトラブルを解決する方法を見つけたことができ、無事に観測をしてもらうことができました。

★05

最近では、この実習以外でも電波天文の研究室をもつ大学のスタッフ（45m鏡の操作に慣れた）に、自分の大学の学生を対象に45m鏡を使った観測実習を行ってもらうこともあります。

参加するには？

通常は8月上旬に野辺山宇宙電波観測所で開催。大学の理科系学部（教育学部の理科系も含む）に属する学生（1～4年生）対象。通常は7月上旬に申し込み締め切り。詳細は、<http://www.nro.nao.ac.jp/nro45mrt/misc/45school.html> をご覧ください。

「君が天文学者になる4日間in広島」と君天12年の歴史

室井恭子 (天文情報センター)

●三鷹以外で君天をやる Ver.3

「かなた望遠鏡」が使える！ わくわくして迎えた今回は、8月9日～12日、広島大学宇宙科学センター東広島天文台で開催しました。口径1.5mの最先端の望遠鏡がある今までで最高の研究環境です。高校生16名の研究は、広島大の院生や君天経験者など17名がフォロー。広大の院生にとって初の君天でしたが、さすが日頃からかなた望遠鏡を使いこなしているだけあって、観測はもちろん、研究に対して真剣に且つ楽しそうに向き合う姿勢はちゃんと高校生に伝わったようです。事後アンケートに「今までは自分の意見を否定されるのが嫌で人と議論するのがこわかったが、君天でたくさんの人と考えて話し合うことはとても楽しいとわかった。」という意見がありました。

さて研究テーマは「球状星団と散開星団の質量分布の違い」「重力崩壊型超新星の元素合成と膨張速度」「星雲の色と成分の関係を比較する」「反射星雲と輝線星雲の観測」と多岐にわたり、それらを専門に研究しているスタッフはいませんでした。様々な分野のスタッフがいたことで互いにカバーし合うことができました。

●君天が始まったわけ

第1回目の1999年、当時は研究機関が行う体験学習が増えていましたが、事前に結果が予想できる内容でした。そこ



図1 かなた望遠鏡の前で記念撮影。



図2 観測室にて。さすがかなた望遠鏡！ 淡い星雲もばっちり。



図3 10周年同窓会。翌日の討論会では今後の君天について話し合いました。

で君天では、高校生にやりたい研究テーマを考えて決めてもらうという、主催者にとってもハードルの高い企画に取り組みました。スタッフ自らもどんな結果になるのか分からない中、共に真剣に悩み考えることで研究の醍醐味を味わって欲しい、というのが狙いだったからです。

●国立天文台の教育的役割とは

学校では難しい最先端の自然科学に触れる機会を子供たちに提供することはもちろん、天文学を利用した効果的な教育手法の開発と研究をすることも国立天文台の大事な役割ではないでしょうか。それが天文学の普及にもつながるからです。君天は10年間で156名が参加し、16名がスタッフとして戻ってきました。把握しているだけで参加者の20名が天文関係に進学または関わっています。また、2008年に開いた10周年討論会では、天文には進まなかったが自分が何に興味があるのかがわかり、進路に影響があった参加者もあり、天文以外の人にも役に立っていることがわかってきました。院生にとっても指導する能力を得るための貴重な機会となり、大学教員や教育普及の職に進んだスタッフも少なくありません。このように高い教育効果を持つ君天のノウハウを全国に広めるため、2008年度から科学研究費補助金の助成を受けて天文台以外でも実施しています(詳細は2009年6月号、12月号参照)。

●今後は

第1期生は、把握している限りで3名が天文の博士過程に進学し、今年2名が社会人となりました。社会人となる参加者やスタッフ経験者が増えていく今後、君天の教育効果をはかるためにも、その後に注目し続けていきたいと思えます。ま

た、これまでの君天のノウハウを公開し、各地で実施してもらうことで、多くの高校生が知的好奇心を刺激される機会が増えることを期待したいです。

修了生の声

君天の元参加者でもありスタッフ経験者でもある4人の皆さんにコメントを寄せていただきました。

★藤原英明さん(国立天文台ハワイ観測所) / 第1期修了生

私にとっての君天は、天文学者への漠然とした憧れが決意になった瞬間でしょう。自ら問題を設定し、ホンモノのデータを使いながら見えないゴールに向かって右往左往。こんなに面白いことはありませんでした。興奮のあまりに、「将来ずばるに行きますのでよろしくお願いします」と、TVの向こう(ハワイ観測所)にいた林左絵子先生に向かって宣言してしまったのも、良い思い出です。そして今、憧れのハワイにいます。左絵子さんは私の上司です。

★内海洋輔さん(総合研究大学院大学 天文学専攻 博士2年) / 第2期修了生

君天では、彗星ダストの放出量推定に取り組みました。広がった天体の測光についての解説がなく、どこまで積分範囲をとればいいのか、そもそも一次処理できちんとフラットさが保証されるのか等が疑問に残りました。こうした疑問を解決したくて、大学院では装置開発に取り組むことを決めました。

★植田準子さん(東京大学大学院 天文学専攻 修士2年) / 第4期修了生

君天の魅力は?と聞かれたとき、真っ先に私は「人」と答えます。今の私があるのは、君天でスタッフの皆さんと出会えたからです。当時目標が無かった私に天文学を専攻したいと思うきっかけを与えてくれたのも、博士課程への進学を迷っている時に背中を押してくれたのもスタッフの皆さんでした。何かに夢中になる楽しさや発見する喜びを、私がスタッフの皆さんから教えてもらったように、私も参加者の皆さんに伝えたいと思いながら、君天のスタッフを務めています。

★太田祥宏さん(東京大学大学院 地球惑星科学専攻 修士1年) / 第6期修了生

元々天文少年だった訳ではない私が君天に参加して一番印象的だったのは「天文学」と「研究」というものに実感を持てたことです。観測をして、得られたデータを解析するという一連の流れ、先行研究や観測天体を探るのに英語の論文や英語のウェブサイトと格闘したこと、高校生ながら「ああ、研究はこうやって進んで行くのか」と思いましたし、スタッフになってからはそれをどうやって伝えて行こうか、と考えながらやっていました。君天は研究はどんなものだろう?と思う人にとってそれを実感できる非常にいい場だったと思います。

3例目の新メーザー天体検出！2010年の石垣島「美ら星研究体験隊」

廣田朋也（水沢 VLBI 観測所）

毎年恒例の「美ら星研究体験隊（以下「美ら研」）」が、国立天文台水沢 VLBI 観測所と沖縄県立石垣青少年の家・八重山地区県立高等学校長連絡協議会・NPO 八重山星の会の共催により、8月11日から13日に VERA 石垣島局で開催されました。美ら研では、地元の高校生を対象に、国立天文台で行っている天文学の観測的研究を実際に体験してもらうことを目的として、VERA 石垣島局の20m電波望遠鏡を用いた新しい水メーザー天体の探査を行っています。今年は、石垣島の八重山高校生8名と沖縄本島の開邦高校生4名が参加をしました（図1）が、そのうち半数の6名は昨年からのリピーターでした。昨年は新メーザー天体の検出ができなかったので、1年越しの再挑戦となります。

石垣青少年の家での開校式、VERA に関する講義から始まり、観測局の見学の後は交代で24時間体制の観測、という過密スケジュールも毎年恒例です。特に、今年はペルセウス座流星群の極大に重なり、観測の合間は外で星を見続けていたため、さすがに若い高校生でも寝不足だったようです（図2）。一方、肝心の観測の方は今年は何の班も順調で、初日からメーザー天体の兆候を検出して「新発見か？」という緊張感が高まっていました。2日目以降はあやしい天体の再観測と解析、過去の文献検索などにより、新



図2 観測中の様子。明け方になるとほぼ全員がダウンしてしまい、下の写真に写っていない生徒は床の上に直に転がって寝ていました。

メーザー天体候補を絞り込む作業を行いました。美ら研終了時までには確証を得るには至りませんでした。その後慎重にチェックを重ね、「1天体は過去に報告例のない新メーザー天体」と結論したのは、観測から10日後の8月22日でした。9月になると高校

は新学期で忙しく、しかも8月末には台風が接近したりして慌しかったのですが、なんと9月1日には VERA 石垣局で美ら研の成果について記者発表を行うことができました（図3）。美ら研は、2005年夏から開催されるようになり、今年で5回目を数えます（2006年は中止）。VERA を運用する国立天文台水沢 VLBI 観測所は、観測局のある地元の方々に天文学や星への関心を高めてもらおうという目的で様々な普及活動を行っています。美ら研も「地域密着」という水沢 VLBI 観測局の特徴を生かしたイベントの一環として定着してきました。過去5回の開催で、沖縄県内の八重山高校、八重山農林高校、八重山商工高校、開邦高校の生徒がのべ64名参加しています。参加者に聞いてみると、自分たちの地元で世界最先端の研究が行われていることの意義を理解するとともに、石垣島の美しい星空の大切さを実感してもらう貴重な機会となっているようです。

研究の成果としては、これまでに、2005年と2008年には新しいメーザー天体を検出し、どちらもその結果を日本天文学会のジュニアセッションで発表しています。今年は美ら研では3例目の新メーザー天体の検出となり、やはり



図1 アンテナの前で、天文台スタッフと参加者全員の記念撮影。参加者は男子1名、女子11名！昨年の天文台ニュースの写真に載っている生徒もいます。

2011年3月の天文学会での発表を計画しています。VERA では他の観測局でも美ら研同様の高校生による体験企画が行われており、実際に、石垣と水沢の高校生は2005年の天文学会ジュニアセッションで交流の機会がありました。将来的には、VERA アンテナを用いた特徴ある教育・研究・交流の場に広げていきたいと考えています。

昨年の国立天文台ニュースで、私は「美ら研によるメーザー探査では、第1回と第3回で新天体の検出に成功し、第2回と第4回は未検出でした。来年の第5回はぜひ期待下さい！」と書いていましたが、その根拠のない予想が見事的中しました。来年以降は、新メーザー天体の検出自体は当たり前のようになり、そこからさらに一歩踏み込んだ研究にまで発展できることを期待しています。

参加者の声

- 自分たちで大きな機械を操作したり、大きな仕事を任せられたりして、思ってもみなかった体験がたくさんできて本当よかったです。
- それっぽいのがあったとき、急に楽しくなった（＝天体からの電波の兆候が見えた時が一番印象に残った、という参加者は他にも何名かいました）。
- 流れ星を見られたこと、徹夜で解析をしたことが印象に残った。（＝寝られなかったこと、という感想もやはり多くありましたが、「それでも楽しかった」というのがほとんどの参加者の感想のようです）。



図3 地元紙ではトップに掲載されました。新メーザー天体は銀河系中心方向の赤外線源にあります。沖縄県内の新聞4誌、テレビ局3局に取り上げてもらえました。NHKでは全国のニュース（朝4時）でも放送されたそうです。

参加するには？

通常は、毎年6月から7月ごろに VERA 石垣島局で開催。参加高校の担当の先生を通して参加者を募集。

夏休みジュニア天文教室の9年間

石川直美 (天文情報センター)

2002年より始まり、今年が第9回となった夏休みジュニア天文教室が、7月22日(木)～23日(金)の2日間、国立天文台三鷹の大セミナー室をメイン会場に開催され、2日間を通じて548名の参加者がありました。

夏休みジュニア天文教室(以下ジュニ天)は、青少年の「理科離れ」といった深刻な問題に対する対応策の一環として、最先端機関における子どもたちへの科学への動機付け事業を展開することを目的に、2002年より始めました。最初の年は8月26日～30日の5日間、コスモス会館を会場として開催し、300名ほどの来場者を迎えました。しかし、夏休み最後の1週間。寄せられる質問の中には、宿題の答え合わせや、今からできる自由研究についての相談が多くありました。さすがにこれではいけないと、2年目以降、自由研究の相談にも対応できるよう、開催時期を早めることにしました。以降、ジュニ天は、夏休み早々の7月末か8月上旬に開催されることとなったのです。また、1日で様々な企画が体験できるようにスケジュールを工夫し、短期間で濃い内容のイベントに変わっていききました。



図1 太陽観察：太陽黒点は……小さいけどありました！猛暑の中、お疲れ様でした。

ジュニ天は、研究者が天文に関する質問に答える「天文相談室」と、研究者によるミニレクチャーや観察、工作などを行う「天文体験教室」の2本立てとなっています。天文相談室のスタイルは当初も今も変わることなく続いています。天文体験教室は、試行錯誤を繰り返してそ

のスタイルを変えてきました。当初は工作をテーマとして取り扱うことが多かったのですが、「国立天文台でなくてはできないもの」を行おうと、2006年から天文台の研究者によるミニレクチャーが始まりました。以後、ミニレクチャーは人気の企画で、会場は満席の賑わいでした。しかし、このジュニ天の人気の高まるとともに、会場のコスモス会館会議室がどんどん手狭になっていき、ついに2009年より会場を大セミナー室に移すこととなりました。



図2 質問コーナー：自由研究の相談から専門的なものまで、様々な質問が寄せられました。

ジュニ天の規模を大きくして、より多くの参加者を迎えたいところですが、会場のキャパシティと、来場者の体調への配慮を考えると(猛暑の中での開催なので、熱中症にならないように配慮が必要。来場者が多すぎると部屋に入れない人がいたり、炎天下での順番待ちが長くなってしまふ)、今回の参加者数は、ほぼ適正数だったと思われます。なお、来場者の内訳を見ると、4割近くが市内からの来場者でした。また、今年では中学生や高校生のグループでの参加が例年より多くありました。

今回、天文体験教室では、毎日3回のミニレクチャーを中心に、昼間の観望会、太陽黒点のスケッチ体験、星座早見盤の工作、MITAKA操作体験を開催しました。また、図書室にもご協力いただき、小中学生向けの天文関連の書籍の閲覧コーナーを設けて好評でした。ミニレクチャーでは夏休みの自由研究のテーマとして注目されるペルセウス座流星群についての内容を2日とも入れました。天文相談室に

2002年	300名
8/26～30(5日間)	
2003年	757名
8/4～8(5日間) / 4D2U公開(2日間)	
・4D2Uに多くの来場者。	
2004年	334名
7/26～30(5日間) / 4D2U公開(2日間)	
2005年	343名
8/1～5(5日間) / 4D2U公開(1日)	
・4D2Uの公開を1日に減らしても、入場者にさほど変動なし。	
2006年	707名
8/1～4(4日間) / 4D2U公開(1日)	
・ミニレクチャー開始。	
・三鷹市内の小中学生に1人1枚届くようにチラシを配布したら、参加者数急増。	
・コスモス会館会議室が手狭に。	
2007年	670名
7/31～8/3(4日間) / 4D2U公開(1日)	
2008年	671名
7/29～31(3日間)	
・人気だった4D2Uの公開をやめても来場者数が減らず。	
・コスモス会館が手狭に。会場変更を決断。	
2009年	575名
7/30～31(2日間)	
・大セミナー室に会場変更。	
・会場は広くなったものの、時間帯によっては席が足りなくなることも。	
2010年	548名
7/22～23(2日間)	

表2 ジュニ天の9年を振り返って。

寄せられた質問は83件あり、夏休みの自由研究の相談や、天文・宇宙についての素朴な疑問から専門的な内容が寄せられました。またミニレクチャー終了後は、ペルセウス座流星群についてなど、内容に関連した質問も多く寄せられました。

次回(来年)、ジュニ天は10回目の節目を迎えます。夏の定例行事としてすっかり定着したジュニ天ですが、来年も魅力のある企画になるよう、頑張りたいと思います。



図3 ミニレク：質疑応答を含めて30分くらいの予定でしたが、研究者の熱い話は尽きることなく……。

7月30日	11:00～11:30	「オーストラリア星空紀行～はやぶさの話」	渡部潤一(天文情報センター)
	13:00～13:30	「天文台の望遠鏡～すばる望遠鏡から30m望遠鏡へ～」	大島紀夫(天文情報センター/TMTプロジェクト室)
	15:00～15:30	「夏休みにペルセウス座流星群を観望しよう！」	佐藤幹哉(天文情報センター)
7月31日	11:00～11:30	「夏休みにペルセウス座流星群を観望しよう！」	佐藤幹哉(天文情報センター)
	13:00～13:30	「いちばん近い星、太陽の素顔」	勝川行雄(ひので科学プロジェクト室)
	15:00～15:30	「アタカマ砂漠でALMA電波望遠鏡は何を見ようとしているの？」	立原研悟(ALMA推進室)

表1 今年のミニレクチャー。ご協力いただいたみなさま、ありがとうございました。

科学を文化として伝えられる人を養成したい！～科学文化形成ユニットの活動～

縣 秀彦 (天文情報センター・科学文化形成ユニット)



図1 科学文化形成ユニットのミッション。

国立天文台は平成19年度に文部科学省科学技術振興調整費<種別：地域再生人材創出拠点の形成プログラム>への提案が採択され、地元の三鷹市と連携して「宇宙映像利用による科学文化形成ユニット」(代表：観山正見台長)を実施しています。現在、本事業を担当する「科学文化形成ユニット」は、天文情報センターのサブプロジェクトとして、平成19年度～23年度の5年間の期限付きプロジェクトと位置づけられています。

本事業は、国立天文台が所有する4次元デジタル宇宙映像やすばる望遠鏡の画像等の研究資源を、次世代映像として活用できる人材の養成を主目的としています。国立天文台の研究成果でもある4D2Uの技術が付加価値の高い映像制作と結びつき、三鷹市が国際的な3次元映像コンテンツ発信地域として活性化することを目指しています。さらに、科学映像のみならず天文学をはじめとする科学文化全般が、市民生活の質の向上に貢献することをも目指しています。

人材創出事業として、具体的には「科学映像クリエイター」養成コース、「科学プロデューサー」養成コースの2つのコースを実施しています。養成コースの詳細は科学文化形成ユニットのウェブ<http://prc.nao.ac.jp/ashub/>をご覧ください。

●科学映像クリエイターコース

科学映像クリエイターは、イメージコースとサイエンスコースの2つのコースに分かれており、イメージコースでは、「基礎講座」と「修了制作」の科目が必修で、

1年弱の養成期間中に科学映像作品を一人一作仕上げることで修了の条件になっています。活躍中の現役CGクリエイターやCG映像を学ぼうという大学院生など未来の才能を対象に、科学データの扱い方を覚えてもらい、日本お得意のコンテンツ産業に切り込もうというコースです。一方、サイエンスコースは、理論天文学・シミュレーション分野で研究する大学院生を対象に、数値計算と研究成果を映像化する技法を実習するコースで、「基礎講座」のほか、「重力多体計算講座」と「可視化講座」が必修になります。

●科学プロデューサーコース

科学プロデューサー養成は、科学文化のプロデューサーまたはコーディネータのような職種を目指す人材養成で、6か月の養成期間中に「科学プロデュース入門講座」と「SOHO起業講座」を受講し、修了後に科学プロデューサーとして起業可能なビジネスプランを作成することが修了の条件となっています。クリエイター修了生と協力して科学映像作品を世に送り出すことはもちろんですが、科学プロデューサーには映像以外の科学コミュニケーション活動においても活躍することが期待されています。例えば、地域のコミュニティー・ビジネスとして科学教育・普及の仕事や創業したり、Web等のIT産業、科学ライター、広報担当官への就職等も想定して人材養成を行っています。



図2 クリエイターとプロデューサーの活躍の例。

科学文化形成ユニットは、国内の他の科学コミュニケーター養成事業と異なり、修了生の活躍の場の創出にも力を注いでいます。三鷹市やNPO法人三鷹ネットワーク大学推進機構等の関係諸団体等とも協力して「国際科学映像祭実行委員会」「東京国際科学フェスティバル実行委員



図3 プロデューサー授業の参加者で記念撮影。講師はNHKの室山哲也さん(後列右から2人目)。

会」(いずれも代表：有馬朗人)を提案・組織化し、事務局を科学文化形成ユニットが担当しています。この2つのお祭りの詳細は別の号にて紹介します。

平成23年度末で期限付きのサブプロジェクトとしては当ユニットは終了しますが、本事業が日本の科学コミュニケーション活動の最前線を走る国立天文台のアウトリーチ活動および地域貢献活動の一角として、さらにはポスト4D2Uプロジェクトの一部として平成24年以降も継続して実施できますよう、ぜひ、皆様のご支援・ご理解のほどよろしくお願いいたします。

修了生の声

●科学映像クリエイターは第1期12名、第2期6名を修了させ、現在第3期8名を指導中です。科学映像クリエイター修了生は、日本科学未来館をはじめとする全国のプラネタリウム館に作品を提供するなど成功を収めている者も複数おり、今後の国際的活躍が期待されています。また、国立天文台に就職している修了生も2名います。

★広橋 勝さん (科学映像クリエイター・イメージコース) / 第1期修了

私はこのコースで、4D2Uの構築に関わられた講師の方々から、科学映像制作についての幅広い知識とテクニックを直接指導いただきました。この経験を生かし、現在フリーランスとして、プラネタリウム館向けのデジタルコンテンツを制作・配給しています。

●平成22年9月現在、科学プロデューサー養成は第6期まで修了し計52名の修了生を輩出しています。実施中の第7期も8名の方が受講中で個性豊かなプロデューサーが育ちつつあります。科学プロデューサー修了生52名のうち、国立天文台での雇用職員が4名、三鷹市関係で2名います。三鷹市内で新たな活動を開始した者も多く、修了生のうちほぼ半数が修了後に就職・起業・新規事業創生のいずれかを成功させています。受講生には大学院生も3割程度含まれていて、ポストク問題の解消(就職先の創出)にも一役買っているのです。

★三澤純子さん (科学プロデューサーコース) / 第3期修了

コースを受けて、宇宙への理解が深まり、表現の可能性も広がりました。現在は、宇宙や科学に関連するコンテンツや展示物の開発に挑戦しています。パワフルな講師陣・スタッフ陣のご指導のもと、課題を乗り越える力を養っていただきました。

「職員みんなの天文レクチャー」ますます大盛況！

野口さゆみ (天文情報センター)



2010年10月7日、第五期第1回、通算13回目の「職員みんなの天文レクチャー」が開催されました。講師は光赤外研究部の相馬充助教、タイトルは「7世紀: 日本天文学の始まり」です。これまでのレクチャーでは最先端技術による天文についての講演が多かったのですが、今回は趣向を変えて天文学史について語っていただきました。講演は、天の岩戸伝説から始まり、歴史家と天文学者との意見対立の話へと移行、日本書紀に残る天文現象とその真偽についての相馬助教による考察はたいへん興味深く、レクチャーは大盛況のうちに終わりました★01。

このレクチャーは、4人の短時間契約職員が世話人となり、台長の名のもとに2008年10月より開催しています。

開催の原動力は、世話人の「職員みんなが楽しく働ける職場であって欲しい」という思いです。たとえば事務職員の立場

からすると、無味乾燥な書類の山を延々と処理し続けるより、自分が知っているあの人によるあの研究を進めるための書類だと知って処理した方が楽しいですし、研究内容について知っていればその事務作業が必要な理由がわかるので作業を進めやすいと思います。同様に、事務職、研究職、技術職など、職種を超えた職員同士の交流があれば、お互いの立場を理解しあうことで、より円滑に仕事を進めることができるはずです。日頃からそういった思いを漠然と抱いていた4人が出会い、国立天文台で働くすべての職員が、国立天文台で現在行われている研究や働く人々を広く知り、より楽しく、より円滑に仕事を進められるようにと、職員みんなの天文レクチャーを計画しました。

せっかく開催するのであれば少しでも多くの職員に参加していただきたいので、開催にあたり観山台長に3つのことをお願いしました。

1. 世話人自身を含めて、家庭を持つ職員が終業後にレクチャーに参加するのは難しいため、業務時間内に開催したい。
2. 席を離れることが難しい事務職員でも気兼ねなく参加できるように、レクチャーを業務の一環と位置づけて欲しい。
3. 全職員が対象なので、台長の名で開催して欲しい。

話を聞いた台長はすべてを快諾、さらに世話人をする上での重要な助言をくださいました。それは「いい企画であっても、続けるのは大変なこと。長く続けるためには無理をしないこと」というものでした★02。

慣れない世話人の仕事では失敗も多く、



図2 記念すべき第1回！ 立ち見も加わって講義室は一杯です。

あちこちでご迷惑をおかけしていますが、たくさんの職員が助けてくださり、「無理をしない」範囲でなんとかここまで開催を続けてくることができました。そしてレクチャーを続けるにつれ、レクチャーに参加すること自体が、開催の原動力になっていることがわかってきました。それは、レクチャーに参加すると、自分の働いている国立天文台は、こんなに魅力的な研究者たちが、こんなに熱い研究を行っている素晴らしい研究機関なのだ実感でき、その嬉しさからまたレクチャーを開催したくなるからです。

今後も、世話人が良いと思ってやっても「人それぞれだから、そう思わない人もいるかもしれない」という台長からいただいた言葉を肝に銘じつつ、職員みんなで楽しめるレクチャーとなるように、世話人一同「無理せず」楽しく努力していきたいと思っています。

●この場を借りて、このレクチャーを「職員みんなの天文レクチャー」として成り立たせて下さっている観山台長、講演者、参加される職員、開催に関わる職員のみならずの暖かいご支援と励ましに、世話人一同感謝申し上げます。

★世話人 (あいうえお順)
 泉塩子 (理論研究部事務支援員)・岩下由美 (天文シミュレーションプロジェクト研究支援員)・野口さゆみ (天文情報センター事務支援員)・藤田登起子 (天文情報センター広報普及員)

		開催日時	講師	題名
2008年 後期 (第 一期)	第1回	2008年10月9日	観山正見台長	現代天文学の大テーマ
	第2回	2008年11月19日	渡部潤一 (天文情報センター長)	酔星の天文楽
	第3回	2008年12月9日	富阪幸治 (CiCA・理論研究部教授)	シミュレーション天文学—計算するってどうということ？
2009年 前期 (第 二期)	第1回	2009年5月14日	観山正見台長	宇宙研究のおもしろさ
	第2回	2009年6月19日	櫻井 隆 (副台長・太陽観測所教授)	太陽の変化は地球に何か影響を与えるの？
	第3回	2009年7月13日	有本信雄 (光赤外研究部教授)	ずばる望遠鏡の見た宇宙—地球温暖化と惑星移住—
2009年 度 後期 (第三期)	第1回	2009年10月14日	奥村幸子 (ALMA推進室准教授)	アルマ望遠鏡と私—アルマ望遠鏡ってどのくらいすごい？—
	第2回	2009年11月17日	川村静児 (重力波プロジェクト推進室准教授)	アインシュタインの奏でる宇宙からのメロディ：重力波
	第3回	2009年12月15日	近田義広 (ALMA推進室教授)	山椒は小粒でぴりり辛いのはなぜか～科学とは、なんだろう？～
2010年 度 前期 (第四期)	第1回	2010年5月19日	家 正則 (TMTプロジェクト室長)	ボケに利く天文学
	第2回	2010年6月11日	小久保英一郎 (CiCA・理論研究部准教授)	宇宙の中の地球—美しい太陽系の私
	第3回	2010年7月15日	郷田直輝 (JASMINE検討室長)	ナノ・ジャスミンって何なの？～超小型衛星から始める天の川の謎解き～
2010年 度 後期 (第五期)	第1回	2010年10月7日	相馬 充 (光赤外研究部助教)	7世紀：日本天文学の始まり
	第2回	2010年11月16日	大須賀 健 (CiCA・理論研究部助教)	光り輝く暗黒天体、ブラックホール
	第3回	2010年12月10日	宮崎 聡 (先端技術センター准教授)	★お楽しみに★

表1 「職員みんなの天文レクチャー」実施リスト

参加するには？

国立天文台の職員が対象です。開催情報は随時、台内告知にてお知らせします。

特集 国立天文台、教育活動の今

三鷹市星と森と絵本の家

宇山陽子（館長）

三鷹キャンパス内にある三鷹市星と森と絵本の家は、大正4年建築の旧官舎を再築した昔懐かしい建物と緑豊かな庭を使って、子どもたちの将来の科学への興味の手台となる知的好奇心や感受性を育む活動を行っています。星や地球の自然、人の暮らしなどの約2000冊の絵本、国立天文台の協力による企画展をはじめ、

自然観察やものづくり体験、七夕やお月見の会などに幅広い世代が交流するユニークな文化施設です。

★開館時間：午前10時～午後5時（入館4時30分）／休館日：火曜日、年末年始（他にメンテナンス休館あり）／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



左：大人も楽しめる絵本の部屋。中央：月をテーマにお話会。右：観山台長のお話会。

★01

レクチャー終了後の昼休みには毎回講演者を囲んでの懇談タイムを設けています。ここでは講演者がレクチャー時には話されないような、ごく個人的な意見や裏話を話していただくことが多く、参加者も些細な疑問について気軽に話題にすることが出来ます。今回も様々な立場の職員がそれぞれの立場から興味深い発言をされ、講演者、参加者ともに「目から鱗の異なった視点」に驚き、楽しんでいました。

★02

短時間契約職員である世話人4人にとって、台長からの「無理をしない」という助言を守るのは、それなりに大変なことです。レクチャーを始めた当初には、乗り越えなくてはならない問題が次々と露わになりました。まず、業務の一環である研修として開催するため、すべての職員が参加できるようにTV会議システムを使用してランチから参加できるようにする必要がありました。これは、世話人にとっては手に余ることと思われましたが、三鷹をはじめとした各ランチの事務職員に全面的に協力していただき、実現しています。また、天文台に多く勤務する短時間契約職員には曜日によって勤務のない人もおり、毎回同じ曜日の開催ではずっと参加できない人がでてしまいます。勤務時間も人によって異なります。さらにハワイの時差を考えると月曜や午後には開催できません。こういった事情を考えると、多くの人が勤務中と思われる昼休み前11時～12時に、曜日を毎回ばらして開催する必要があります。こういった条件と併せて、忙しい講演者のスケジュールと会議室の空きを照らし合わせて日程を決めるのはそれなりに大変なことです。世話人どうしの打ち合わせや準備は自らの本来の業務に支障がない業務時間外に行えるとしても、他部署への連絡や講演者との打ち合わせなどは、プロジェクト長や同僚からの理解を得ながら業務時間内に準備をさせていただいています。

特集 国立天文台、教育活動の今

国立天文台の教育活動のこれから

観山正見（台長）

国立天文台は、研究機関であり、全国大学の共同利用機関でもあります。教育にも携わっています。基本的には、大学院教育が主です。総合研究大学院大学や様々な大学から大学院生を受け入れて、国立天文台の観測装置等を用いて、特色ある大学院教育を続けています。以前よりは増えたといっても、まだまだ、天文学や宇宙物理学を学べる大学や大学院が少ないことから、国立天文台がこの分野で大学院教育に参加することは重要と考えています。また、国立天文台の先生が、大学に乗り込んでいって、天文学の最新成果を学生に伝えることも重要な仕事と考えています。



とてもやりがいがあります。以前から続けている高校生のための「君が天文学者になる4日間」では、天文学をめざす大学生や大学院生がその卒業者にいます。それだけが目的ではありませんが、嬉しいことです。

社会人や年をめた方々にも天文学のおもしろさや発見をお話する機会を様々な用意しています。また、国立天文台ではたらく事務職員や技術職員に対しても、今どきの様なことが研究のテーマであって、宇宙はどこまでわかったのかを伝える機会もあります。一緒に働く仲間として天文学のおもしろさを、共有したいと考えています。

この特集で国立天文台の教育に関する取り組みの一端を知ってもらえればと思います。

大学院の学生だけでなく、大学、高校、中学校、小学校にも出かけ、天文のおもしろさ、科学のわくわく感を伝える努力をしています。最近、私は同じ日に、中学校と小学校でお話をする機会がありました。小学生に話をするとき、集中力を持続できるかと一番緊張しました。話し終えた後、純粋なくつかの質問を受け、少しは通じたかと安心しました。天文の領域は、幸い皆さんに興味を持っていただくことが多く、打てば響く感じで、

参加者&講演者の声

- 天文台で働きながらもなんとなくよそ者のような気がしていましたが、このレクチャーに参加して自分も天文台の職員になれた気がしました。（事務職員）
- 仕事で目にしていただけ、聞き覚えのある言葉の意味がわかってよかったです。紙相手の仕事に興行きができました。毎回、帰って夫にメモを見ながら講義するのが楽しみです。（事務職員）
- 昼休みの懇談会で講演直後に参加者の声を聞けるのが良かったです。参加者が自分の講演のどこを難しく感じるのか、どんなことに興味をもつのかがわかり、意外な発見がありました。今後の講演に役立ちます。（講演者）
- 専門外の研究については素人と変わらないので、自らの研究に新しい視野を開くいい機会になりました。（研究職員）
- 天文台に勤めているながら、なかなか身近に星、天文を感じる事がなく、寂しい気持ちがありました。何回か受講させて頂き、図書室でやさしい本を借りて読むようになりました。（事務職員）
- 夢とロマンを持って、研究していることがよくわかり感激しました。（事務職員）



図3 昼休みは講演者を囲んでの懇談タイムに。



05 踊る「いざよい」

アルマ望遠鏡

検索



図1 いざよい (Atacama Compact Array) アンテナのラインダンス (山麓施設にて多重露出)。

初めてすばる望遠鏡を制御室から動かしたとき、初めてすばる望遠鏡に星を入れたファーストライト、たくさんのすばる観測装置から初めて天体のイメージが出てきたとき、時と場所は移り、ALMAのいざよい (ACA) アンテナを制御室から初めて動かしたとき、いざよいに試験検出器を積んで臨んだファーストライト、4台のアンテナを初めて同期させて動かしたとき……、ソフトウェア開発に関わりながら、これまでたくさんの「初めて」に立ち会ってきました。数々の「初めて」の中でも特に印象深かったのは、望遠鏡が「動く」瞬間、つまり、自分にとって巨大な置物に過ぎなかった望遠鏡やアンテナが、ある日突然、操り人形へと進化したことでした (図1)。

我が子の成長と望遠鏡の立ち上げが時期的にも重なっていたからなのか、言うことを聞かない自分の子どもに手を焼きつつ、指示した通り従順に正確に動いてくれる望遠鏡に愛着すら覚えたものです。図2は、いざよいに光学望遠鏡を取り付けて、木星に向けてシャッターを開放し、その10秒程度の間アンテナを正確に駆動して描き出した文字です。中央の楕円がちょうど木星サイズ。滑らかな曲線

さえも美しく描き出す連続駆動精度の高さ、しかも、文字と文字の間に軌跡が残らないほど一瞬で駆け抜ける加速の鋭さ、これがいざよいの実力です。機器の限界性能はハードウェアによって決まりますが、実際の運用においてその限界を引き出すこと、更に、他の機器と有機的に結合して、システムとして動かせるのはソフトウェアです。ひとつひとつの機器を縦糸だとすると、ソフトウェアはそれをシステムという織物に仕上げる横糸なのです。

アンテナ制御をはじめとし、観測制御、データ解析、更に観測所運用まで含んだALMAのソフトウェアシステムは、日米欧 (NAOJ、NRAO、ESO) 各組織を中心に、世界中で分散開発されてきました。システム全体を15程度の機能に分割し、その機能毎に数人~十人程度のグループを割り当て、グループ毎に地理的にまとまって開発をおこなうのです。そのため、開発拠点が海外の場合、日本から数年単位の長期出張をして開発に携わった人たちもいます。現在、開発拠点はチリも含め全世界で10か所以上、4大陸にわたっています。このような分散開発環境下で、進捗を互いに確認し方針を決定するため

に、定期的に電話会議がおこなわれるのですが、これが結構つらい。できるだけ多くの人にとって便利な時間帯を選ぶと、結局日本では夜中になってしまう。電話から流れる様々な訛りの英語が、何度子守歌に聞こえたことか。わたしがまだリーダーになる前の話ですが、電話会議開始直後から終了まで、小一時間ずーっと日本人参加者のいびきが聞こえていたという逸話も残っています。

ALMA-Jコンピューティングチームは現在総勢14名。アンテナや関連器の制御、並びに、それらソフトウェアの組み上げ・試験をおこなっている渡辺さん、松居さん、芦田川さん、中村 (京) さん、ALMA標準データ解析ソフトCASA、及び、解析パイプラインの開発に携わっている中里さん、杉本さん、川崎さん、観測準備ソフトウェアを開発してきた谷田貝さん、ALMAから生み出される年200TBもの膨大なデータのアーカイブ・検索機能を開発している森田さん、パンタさん、チェンさん、10月1日に新たに加わった中村 (光) さん、川上さんなど、優秀な人材に恵まれています。また、チームの一員として、富士通部隊が関連器制御ソフトウェアの開発をおこなってきました。このALMA-Jコンピューティングチームを立ち上げ、黎明期の指揮をとってきた森田氏、立松氏。両氏の意志とチームを引き継ぎながら、現在、ALMAを支えるチームから天文台全体を支えるコンピューティングチームへの発展を模索しています。プロジェクトという天文台の縦糸を結びつける横糸としての役割が、ここでも期待されます。



図2 いざよいを駆動しながら、搭載した光学望遠鏡で長時間積分した木星 (山麓施設にて撮影)。



立原 研悟 (たちはら けんご)
所属：ALMA 推進室 助教
出身地：東京都

8月1日付けで、ALMA 推進室助教に着任し、10月からチリ、サンチャゴの合同 ALMA 観測所に国際スタッフとして赴任しました。Commissioning scientistとして、ALMA の建設と科学的テスト観測を担当します。星形成を観測的に研究してきました。三鷹でお会いできる機会は少なくなりますが、よろしくお願いいたします。



町田 正博 (まちだ まさひろ)
所属：理論研究部 助教
出身地：長野県

9月1日付けで、理論研究部の助教に採用されました、町田正博と申します。専門は、星・惑星形成で、主に数値シミュレーションを用いて研究を行っています。三鷹キャンパスには、学生のときに所属していましたが、昨年6年ぶりに戻ってきました。また、天文台内のいろいろな方々と議論しながら研究を進めていきたいと考えています。今後ともよろしくお願いいたします。



小林 考行 (こばやし ひでゆき)
所属：野辺山宇宙電波観測所会計係長
出身地：長野県

8月1日付けで、信州大学より野辺山観測所に配属となりました。趣味はスポーツ観戦、特にラグビーが好みます。パスする、走る、蹴る、スクラムを組む、仲間とコミュニケーションをとりながら状況に応じた判断を的確に行う。時には後退しながらも、しかしゴールを目指して「前え!」。相手を止めるには身を挺したタックルしかなく、その激しさゆえ試合終了と同時に敵味方なくお互いを讃え合う no side の精神が魅力です。このような気持ちで仕事に取り組んで行きたいと考えています。数学の言葉で書かれているという「宇宙」を通して自らの成り立ちを明らかにしたい。微力ではありますが、その研究教育活動のサポートをさせていただきたいと思っています。よろしくお願いいたします。



大久保 和彦 (おおくぼ かずひこ)
所属：事務部施設課総務係
出身地：三重県

8月1日付けで、国立天文台事務部施設課総務係に新規採用されました、大久保和彦と申します。社会人になりたてということもあり、まだまだ未熟でご迷惑をかけることも多々あると思いますが、すこしでも早くこの天文台のお役に立てるよう、日々努力していきたいと思っております。趣味は音楽（主にクラシック）で、楽器を吹くのも聴くのもどちらも好きです。また自然も好きなので、三鷹はとて素晴らしい場所です。これから、ご指導のほどよろしくお願いいたします。

GUEST TO NAOJ

Dr. Thijs de Graauw, Director, Joint ALMA Observatory, Dr. Tim de Zeeuw, Director-General, European Southern Observatory
Dr. Fred K. Y. Lo, Director, National Radio Astronomy Observatory, Ms. Paulina Bocaz, Executive Officer, Joint ALMA Observatory
(6月22日・ALMA 所長会議のための訪問)

編集後記

大学の後期の授業が始まりました。二百もの真剣な瞳を見ているこちらも力が入ります。惑星のおもしろさをうまく伝えられるといいのですが。(e)
宙博(ソラハク)に行ってきました。台風の中、驚くほど多くの来場者にお越しいただきました。上野でも企画展が開催中ですし、宇宙人気が盛り上がっていく予感がします!(S)
宙博はものすごいお客さんの数でした。三鷹の特別公開にいらしていた方の中にも2週連続で宙博にいらしていた方も結構いたようです。潜在的な宇宙への関心の高さを実感しました。1日中解説をしたら喉がガラガラです。(K)
秋後半から冬にかけては、学会が別々に講演会をこぢんまりと行うシーズンです。学会が連合すると、境界領域で研究交流できるという利点はあります。しかし、聞きたいセッションのバッティングも多く、移動で疲れます。そうすると、こぢんまりとした講演会がいいなとも思いますね。(J)
先日久しぶりにマウナケアに行ってきました。サドルロードの整備はハワイらしくらぬハイペースで進んでおり、魔の〇〇カーブとか△△カーブとか往年の名所(=事故多発地点)がなくなりつつあります。車の運転は快適になったものの、一抹の寂しさも感じてしまいました。(K)
編集長歴すでに5年になろうとして、やっとこのニュースにも自信作が…。今月号もそのひとつ、国立天文台の多面的活躍を凝縮しました。(W)

●訂正とお詫び No.206(9月号)の編集後記で、誤って、eさん、Jさん、Wさんの文章が8月号と同文となっていました。また、9ページで小笠原さんのお名まえが間違っていました。正しくは小笠原隆亮さんです。訂正してお詫びいたします。(係)

国立天文台ニュース
NAOJ NEWS

No.207 2010.10
ISSN 0915-8863
© 2010 NAOJ
(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

発行日 / 2010年10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編集委員会
●編集委員：渡部潤一(委員長・天文情報センター) / 小宮山 裕(ハワイ観測所) / 寺家孝明(水沢VLBI観測所) / 勝川行雄(ひの科学プロジェクト) / 佐久間直子(ALMA推進室) / 小久保英一郎(天文シミュレーションプロジェクト)
●編集：天文情報センター出版室(高田裕行/山下芳子) ●デザイン：久保麻紀(天文情報センター)

★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。
なお、国立天文台ニュースは、http://www.naoj.ac.jp/naojnews/recent_issue.htmlでもご覧いただけます。

11月号の研究トピックスは「野辺山45m電波望遠鏡が捉えたガスどうしの衝突による星団の形成」をお送りします。お楽しみに!
※前号の予告は変更となりました。

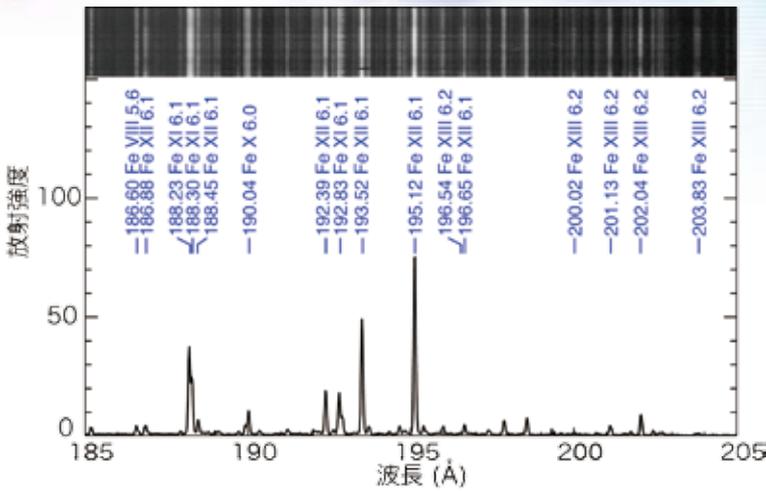


図1 「ひので」EISによって観測された太陽コロナの極端紫外線スペクトルの一部。鉄イオンが放射する輝線が多数存在していることが分かる。例えば、「Fe X」は電子が9個はぎとられた鉄イオン、「Fe XIII」は電子が12個はぎとられた鉄イオンを示している。価数の異なるイオンの輝線強度比からコロナの温度を求めることができる。さらに、輝線の波長位置を詳しく調べることで、ドップラー効果によってコロナの運動速度を求めることもできる。

- ・天体名 / 太陽
- ・観測装置 / 「ひので」極端紫外線撮像分光装置 (EIS)
- ・波長データ / 極端紫外線

太陽コロナのスペクトル

●勝川行雄 (ひので科学プロジェクト)

太陽の周囲に広がるコロナを地上から見るには、太陽の円盤が完全に隠される皆既日食の時を待たないといけない。可視光線では太陽の表面があまりにも明るく、希薄なコロナから来る弱い光を観測することが難しいためである。太陽コロナを詳しく調べるには、可視光線よりもっと波長の短い紫外線やエックス線で観測するのがよい。高温のコロナは波長が短い光をたくさん放射するためである。しかし、波長が短い紫外線やエックス線は地球大気を通ってくることができない。人工衛星によって宇宙から観測する必要がある。

「ひので」に搭載された極端紫外線撮像分光装置 (EUV Imaging Spectrometer, EIS) は、太陽コロナが出すスペクトルを分光観測する装置である。極端紫外線とは、紫外線の中でも波長の短い波長域のことで、その波長域には100万度を超える高温プラズマが放射するスペクトル線が多数存在している。一番多いのが鉄イオンが放射する輝線である。鉄は原子番号26、つまり電子を26個もつことができる元素である。高温なコロナの中では、電子がはがれて鉄イオンとして存在し、温度が高くなるほど、はぎとられる電子の数が多くなる。どの鉄イオンが輝線を放射しているかを調べることで、コロナの温度を知ることができる。

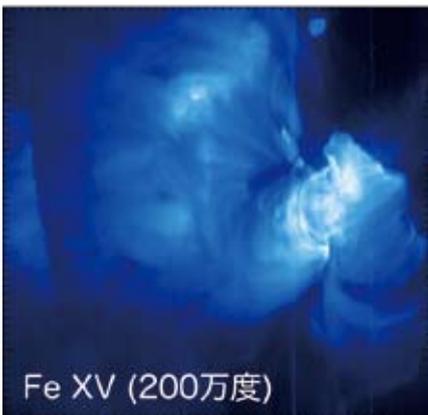
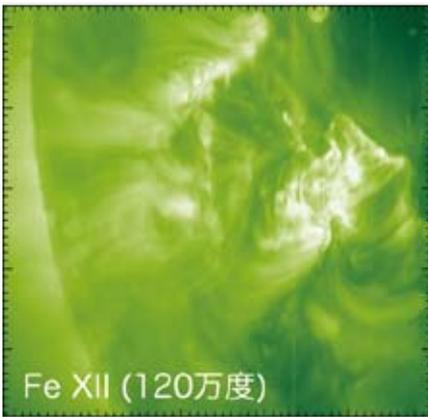
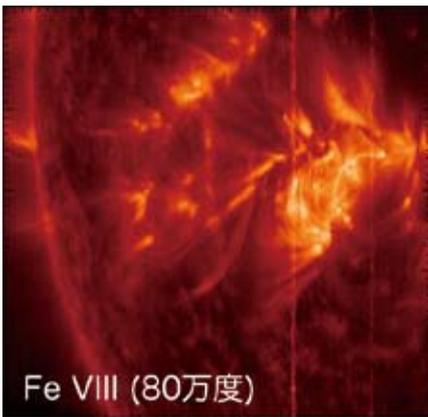


図2 極端紫外線の鉄イオン輝線で作った太陽コロナの単色画像。各鉄イオンが存在できる代表的な温度を示してある。

コロナの温度は100万度？

太陽コロナの温度は100万度と言われるが、実際には、様々な温度のプラズマが常に同居している。100万度程度のそれなりに温かいところ、200万度を超えるような本当に熱いところ、さらに、巨大な太陽フレアが発生したときには1000万度以上の超高温プラズマが観測される。極端紫外線の太陽スペクトルはそのような多温度性を持ったコロナの温度や運動を調べる上で必要不可欠なものである。

ひのぞき

