

自然科学研究機構

国立天文台ニュース

National Astronomical Observatory of Japan

2018年2月1日 No.295

研究トピックス

重力波天文学の夜明けと KAGRA の今



- 天文台メモワール：渡邊鉄哉／花田英夫／佐藤克久
- 田中雅臣助教が「2017年秋季 台湾国立中央大学・デルタ電子 若手天文学者賞」受賞／4D2U映像が「ルミエール・ジャパン・アワード 2017年度VR部門グランプリ」を獲得
- 平成29年度「天文シミュレーションプロジェクト(CfCA)ユーザーズミーティング」報告
- すばる望遠鏡第8回主鏡再蒸着
- 「East Asian Young Astronomers Meeting (EAYAM) 2017」開催報告

2

2018

NAOJ NEWS 国立天文台ニュース

C O N T E N T S

- 表紙
- 国立天文台カレンダー

03

研究トピックス 重力波天文学の夜明けとKAGRAの今

正田亜八香 (重力波プロジェクト推進室)

12-13

- 山岡 均のキーナンバーで読み解く宇宙03 キーナンバー 40

山岡 均 (天文情報センター広報室長)



08

天文台メモワール

- 「天翔ける…」 渡邊鉄哉 (太陽観測科学プロジェクト)
- 「退職のご挨拶」 花田英夫 (RISE月惑星探査検討室)
- 「退職のご挨拶」 佐藤克久 (水沢VLBI観測所)

11

受賞

- 田中雅臣助教が「2017年秋季 台湾国立中央大学・デルタ電子 若手天文学者賞」を受賞!
- 4D2U映像が「ルミエール・ジャパン・アワード 2017年度VR部門グランプリ」を獲得!

14

おしらせ

- キモイ科学で海外記者にアピール 都築寛子 (天文情報センター)
- 平成29年度「天文シミュレーションプロジェクト (CfCA) ユーザーズミーティング」報告 大谷友香理 (天文シミュレーションプロジェクト)
- すばる望遠鏡第8回主鏡再蒸着 沖田博文 (ハワイ観測所)
- 「East Asian Young Astronomers Meeting (EAYAM) 2017」開催報告 市川幸平 (光赤外研究部)
- 「IDL講習会 (FITS データ解析編)」報告 亀谷和久 (天文データセンター)
- 日本科学技術ジャーナリスト会議の国立天文台見学会 縣 秀彦 (天文情報センター)
- 「CAP2018 in 福岡」直前情報
一史上最大規模の天文系科学コミュニケーション会議が日本で
縣 秀彦 (CAP2018 in 福岡 事務局長)
- 平成29年度永年勤続者表彰式

23

- 人事異動／編集後記／次号予告

24

シリーズ「アルマ望遠鏡観測ファイル」23 泡にかこまれた年老いた星 ポンプ座U星

平松正顕 (チリ観測所) / 山村一誠 (JAXA 宇宙科学研究所)



表紙画像

重力波望遠鏡KAGRA (かぐら) の防振装置「Type-A」とインストールに関わったスタッフたち。国立天文台の研究員、技術員だけでなく、総研大、東京大学、法政大学などからの多くの学生の貢献がありました。

背景景図

(千葉県立郷土博物館)
渦巻銀河M81画像 (すばる望遠鏡)



ダブルシャドウ。三鷹キャンパスTMT棟前小路の冬景色…。

国立天文台カレンダー

2018年1月

- 6日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 10日(水) 幹事会議
- 12日(金) 運営会議/4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 13日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 20日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 23日(火) 光赤外専門委員会
- 24日(水) 先端技術専門委員会
- 26日(金) 幹事会議
- 27日(土) 観望会 (三鷹)
- 30日(火) プロジェクト会議

2018年2月

- 1日(木) 天文情報専門委員会
- 3日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 7日(水) 幹事会議
- 9日(金) 4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 10日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 17日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 21日(水) 幹事会議
- 24日(土) 観望会 (三鷹)
- 28日(水) プロジェクト会議

2018年3月

- 3日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 5日(月) 天文データ専門委員会/太陽天体プラズマ専門委員会
- 7日(水) 幹事会議
- 9日(金) 運営会議/4D2Uシアター公開&観望会 (三鷹)
- 10日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 17日(土) 4D2Uシアター公開 (三鷹)
- 20日(火) 幹事会議
- 24日(土) 観望会 (三鷹)
- 29日(木) プロジェクト会議

重力波天文学の夜明けとKAGRAの今



正田亜八香
(重力波プロジェクト推進室)

重力波天文学の夜明け

2016年2月11日、天文学史に残る発見が発表されました。アメリカの重力波望遠鏡LIGOによる重力波の直接観測です。これはブラックホールの合体現象からの重力波をとらえたものでした。検出された日付にちなんでGW150914と名付けられています。ブラックホールの合体現象を観測したことも初めてであれば、太陽の約30倍ほどの質量をもつブラックホールを観測したことも初めてでした。

また、2017年に入り中性子星連星★01合体からの重力波も検出されました。ここでは重力波単独の観測ではなく電磁波望遠鏡との同時観測が行われ、同じ天体から発せられたとみられる電磁波をとらえることにも成功しています。これにより、私たちの身の回りにある重い金属がどうやってできたのかなど、宇宙の進化の過程の一端が明らかになろうとしています。ガリレオが初めて望遠鏡を宇宙に向けてから約400年、人類は主に光を用いて様々な宇宙の姿を明らかにしてきましたが、ついに重力波という新しい観測手段を手に入れ、更なる宇宙の深淵へと足を踏み入れようとしています。

レーザー干渉計

重力波の直接観測からちょうど100年前、アインシュタインが一般相対性理論を提唱しました。一般相対性理論によると、重力波は時空の歪みに焼き直すことができます。そして質量をもった物体が運動したときに生じた時空の歪みの変動が波となって伝搬したものを重力波と呼びます。特に2つの重い星の合体や、超新星爆発といった激しい天体現象から振幅の大きい重力波が発生すると考えられています。

とはいえ、重力波の効果は簡単に検出できるものではありません。例えばGW150914の場合、地球と太陽までの距離が水素原子1個分だけ変化する程度の歪みでした。これをとらえるために様々な形式の重力波検出器が提唱、開発されていますが、LIGOなどで採用されており現在主流となっているのがレーザー干渉計を用いたものです。

レーザー干渉計では、図01のようにレーザー光をビームスプリッターと呼ばれる特殊な鏡で2つにわけ、両腕の先にある鏡で反射して返ってきた光を重ね合わせます。光は波の性質を持っているので、2つの腕の長さの距離の差によって重ねあった光の強弱が変わります。重力波が来ると時空が歪み、この腕の長さが変化するので、重力波の信号が重ねあった光の強弱として現れる仕組みとなっています。

実際に重力波をとらえるためには、重力波以外の要因によって重力波の振幅以上に鏡が

★newscope<解説>

★01 中性子星連星

中性子星は、恒星が超新星爆発したあとにできる星です。直径数10km程度に太陽とほぼ同じくらいの質量が詰まっており非常に密度が高いことが特徴です。このような中性子星ふたつがお互いがお互いの周りをまわって連星をなしているものを中性子星連星と呼びます。

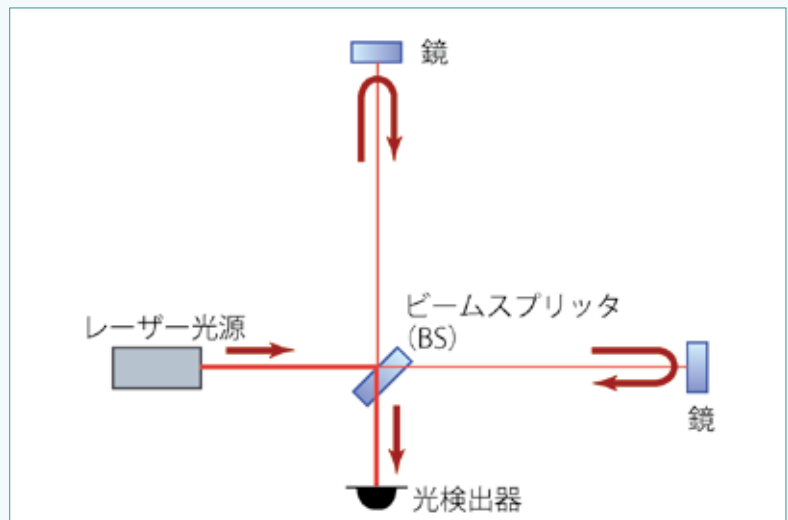


図01 レーザー干渉計の模式図。レーザー光をビームスプリッタに向かって出射し、光を2つに分けた後、各鏡からの反射光を再びビームスプリッタで重ね合わせます。この反射光の波の位相差によって光検出器に入る光の強度が変化するため、重力波による空間の歪みを検出することができます。

揺れないようにすること、そしてレーザー光に大きな雑音ののらないことが必要不可欠です。これらが重力波をとらえるのに十分なレベルに到達するには、複数の光共振器を用いた光学系や、安定なレーザーの開発、地面など外部の振動から鏡を守る防振装置といった多岐にわたる最先端技術が必要とされます。重力波検出器の開発が始まった1960年代以降★02、約50年以上の時をかけて先人たちが積み重ねてきた技術の上に現在の発見があるのです。

KAGRAの今

日本でも重力波望遠鏡KAGRA（かぐら）の開発が進められています。KAGRAは岐阜県飛騨市神岡の山中に長いトンネルを掘り、3kmの腕を持つレーザー干渉計を構築します（図02／12-13ページ画像）。ほかの望遠鏡にない大きな特徴は、地下という地面振動や温度変化の少ない静かな環境に作られていること、そして熱雑音★03を低減するために鏡を20Kの極低温に冷却することです。中でも国立天文台の重力波プロジェクト推進室では、天文台先端技術センター（ATC）との協力のもと、KAGRAの鏡の地面振動による揺れを低減する防振装置の開発（図03）や、鏡の非一様性などによって散乱したレーザー光が及ぼす雑音の低減などに携わる補助光学系の開発、次世代での感度向上に向けた技術開発を中心にKAGRAに携わっています。

2016年3月、KAGRAでは簡略化された光学系を用いた試験運転が実施され、プロトタイプ防振系のインストールや、3kmという長い距離でのレーザー光のアライメント方法の確立、計算機による制御・自動化などに成功しています。試験観測後アップグレードが行

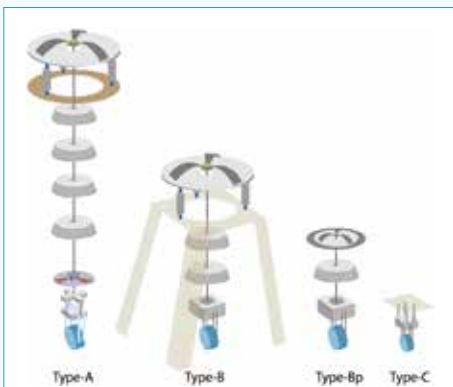


図03 KAGRAで使用される防振装置の概略図。重力波信号への影響の大きさに応じて4種類の防振装置を用いています。段数が多く、高さが高いほど防振性能が向上しますが、その分インストールや制御も複雑になっていきます。

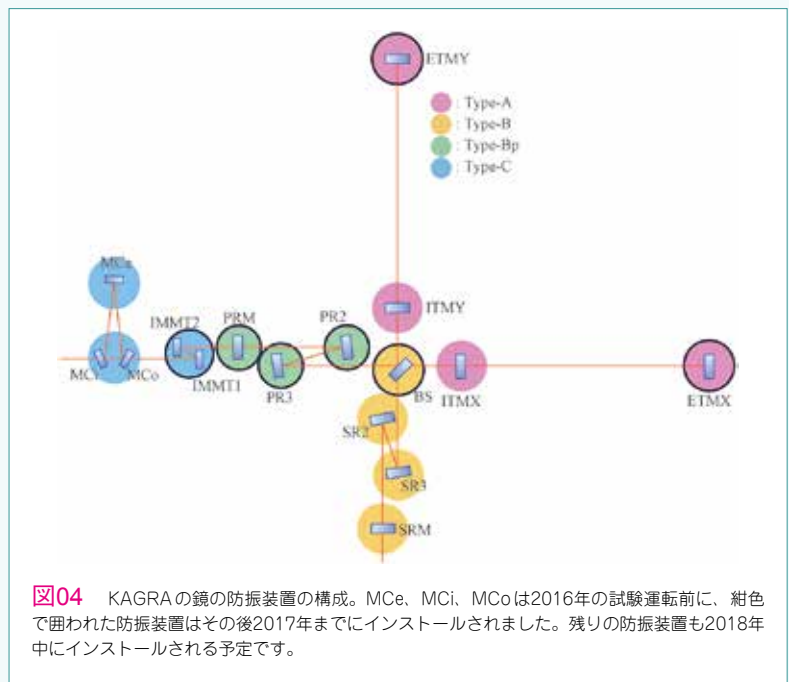


図04 KAGRAの鏡の防振装置の構成。MCe、MCI、MCoは2016年の試験運転前に、紺色で囲われた防振装置はその後2017年までにインストールされました。残りの防振装置も2018年中にインストールされる予定です。

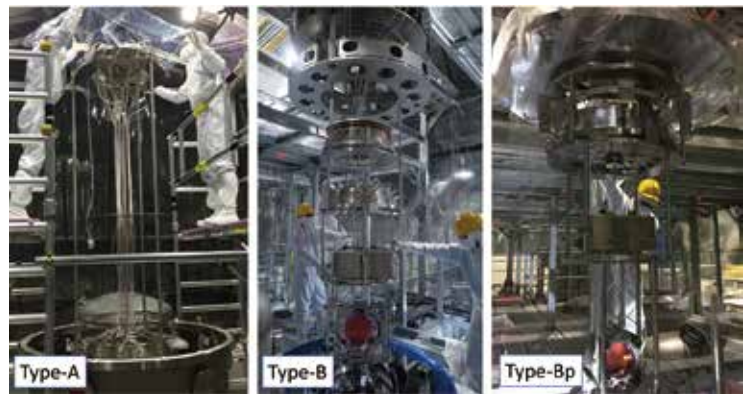


図05 インストールされた各種防振装置の全体写真。Type-Aに関しては、13mに及ぶ巨大装置のため一部しか見ることができません。

われ、2017年までに図04で示されたように、8つもの防振装置を次々とインストールしました（図05～08）。特に3kmの腕の鏡用の防振装置(Type-A)は、全長13mに及ぶ世界最大級の振り型防振装置で、2階建て構造になったトンネルから吊るされており、最下部に低温冷却部を持ちます。このインストールには常温のタワー部分だけでも4か月ほどを要とする巨大な装置ですが、これによって観測帯域での鏡の揺れを神岡の地面振動の1億分の1以下に低減させることが可能となります。

また、防振装置の役割は揺れを抑えるだけではありません。レーザー干渉計の共振状態を保つよう、鏡を動かして制御するのも防振装置の役目です。鏡を含む防振装置の振子の各段にはセンサー・アクチュエータやモーターがついており、これらを用いて鏡の動きや向きをコントロールすることができます。実際、これまでにインストールされた鏡

newscope <解説>

★02

1960年代当初の重力波望遠鏡は、「共振型」と呼ばれる方式が主流でした。1968年、ウェーバー氏が巨大なアルミニウムの円柱を用いた重力波望遠鏡を用いて重力波を検出したと発表しました。この発表は検証不十分とする意見が多くなっていますが、これがきっかけで重力波望遠鏡の開発が活発になったと言われています。

★03

物体中の分子は、常に微小ながらランダムな運動をしています。これは周囲とのエネルギーのやりとりによって生じますが、この運動ですら重力波望遠鏡にとっては雑音になります。重力波望遠鏡への影響を低減させるためには、物体の温度自体を下げたり、エネルギーのやりとりが少ない（散逸の小さい）素材をミラーやその支持機構に選ぶことが必要です。

やビームスプリッタの向きを制御し、3km先までレーザー光を導入、その鏡の向きを調節してレーザー光を打ち返し、再びビームスプリッタまで安定に光を戻すことにも成功しています。

その他にも、大きく広がったレーザー光を集光して光検出器に導入するための光学系や、光の散乱によって生じる雑音を低減する装置などの開発が天文台内で進められており、今年度中にインストールされる予定となっています。

その先へ

KAGRAは今後、残りの防振装置や鏡をインストール、低温鏡での簡易干渉計の試験運転を行った後、最終的な干渉計構成で観測を開始する予定です。2018年から2019年ごろを目途に本格稼働を開始し、LIGO、Virgoの同時観測に参入することでより広い観測網の実現を目指しています。これまでの観測網にKAGRAが加わることによって、重力波の到来方向などといった重力波信号のパラメータ決定精度が向上することはもちろんですが、**重力波の偏波★04**分離などといった望遠鏡3台だけでは解析しきれなかったパラメータに対しても制限を付けることが可能となるなど、新しい物理の進展も期待されています。

また、KAGRAは世界に先駆けて新しい技術を取り入れた重力波望遠鏡でもあります。望遠鏡の更なる高感度化のためには、地下への建設や鏡の低温化といった技術が必要となると考えられており、KAGRAの開発は次世代



図06 PR2のインストールメンバーと鏡。赤くなっている部分が保護膜の塗られたPR2鏡になっています。



図07 BSのインストールメンバーとType-B倒立振り子。倒立振り子によってより低周波数帯での防振が可能となります。

型重力波望遠鏡技術の礎となることでしょう。

連星合体以外で重力波源として期待されている超新星爆発やパルサーからの重力波の検出もまだ実現されていません。今後のKAGRAの参入、および重力波望遠鏡の高感度化によって、これからも新しい発見が期待されています。その他にも、宇宙重力波望遠鏡やパルサータイミングなど、様々な手法での重力波検出へのアプローチが開発されています。私たちが様々な波長の光で宇宙を観測するように、重力波も波長によって見える天体現象が変わってきます。様々な重力波望遠鏡を開発し、広い波長領域で重力波を観測することでも、巨大ブラックホールの進化過程の解明や、一般相対論の検証、ハッブル定数の検証など、様々な宇宙や基礎物理が明らかになると期待されています。

まだまだ重力波天文学は始まったばかりです。我々は宇宙のかすかな声にもっと耳を澄ませていきます。重力波によって新たな宇宙の姿が明らかになるのをどうぞご期待ください。



図08 低温に冷却されるType-A防振装置の最下部。

★newscope<解説>

★04

光に偏光があるように、重力波にも時空が歪む方向に応じていくつか偏波が存在します。これまでの観測では、テンソルモードと呼ばれる干渉計の片腕が伸びて反対側が縮むような歪みのみを仮定していますが、それ以外の偏波を測定するためにはより多くの望遠鏡が必要です。この観測により、新しい視点での重力理論の検証が可能となります。

「重力波天体の電磁波観測」 記者会見の舞台裏

山岡 均 (天文情報センター)



今回の
キーナンバー

40

山岡均の
キナンバで
読み解く宇宙

03

イラスト/藤井龍二

国立天文台天文情報センター広報室長の山岡 均です。国立天文台ニュースの記事をもっと深く理解するために、キナンバーに注目して解説します！



2017年10月17日（日本時）、重力波天体GW170817の電磁波観測に関する記者会見を実施しました。予言から100年あまりで重力波が直接検出されたこと、そしてその天体が電磁波でも観測されたことは、まさに「世紀の」研究成果です。成果の重要性については、3ページからの研究トピックスを含めて、多くの研究者がさまざまな媒体で語っていますから、ここではその点は省略し、「世紀の」記者会見がどのように実施されたか、記録に残しておきたいと思えます。

重力波天体からの電磁波が観測されたであろうことは、科学雑誌“Nature”が

わざわざ「噂」として記事を掲載したころから、多くの研究者は勘付いていました。そこへ、すばる望遠鏡の広報チームから、この天体に関する記者会見の希望が寄せられました。重大な内容に身も引き締まる思いでしたが、その時点では日程も確定せず、都心の会場の手配もできませんでした。

10月3日、大きなニュースが飛び込んできました。前年に発表された重力波の直接検出がノーベル物理学賞を受賞したのです。もちろん国立天文台でも、トップページおよび重力波プロジェクト推進室ウェブページで特報しました。翌日の

朝刊は重力波一色で、あとに続く電磁波対応天体が注目を集めるだろうことは確実です。

ノーベル賞受賞に際して記者発表を実施した重力波の研究者から、電磁波観測された天体についても記者発表を実施したいという要望が出てきました。電磁波観測と別途の会見となると、記者さんも分散して取材が行き届かなくなる恐れがあります。ここは、重力波観測と電磁波観測を一体化した記者会見とする一手です。関係者の合意を取り、一か所ですまされた記者会見を開くことになりました。重力波の研究者は英語でのやりとりとな



01 見てきたような天体イラスト。そのようすは、天文学の素養を活かして描かれた。



02 記者会見後の田中取材を受ける広島大学（現スタンフォード大学）の内海洋輔さん（左）と理論研究部の田中雅臣さん（右）。今回の研究成果において、内海さんは光学対応天体の観測で、田中さんはそのモデル構築で、それぞれ大きく貢献。ヒーローインタビューを彷彿。

るため、講演内容と質疑応答の同時通訳も手配しました。

ここで問題になったのは、開催時刻と会場です。重力波観測の国際的な取り決めで、記者会見は16日23時（日本時）以降に実施しなければならないことになりました。欧米では昼の時間帯で、解禁時刻に合わせた記者会見となるのは必定です。しかし日本では深夜にあたり、この時刻に記者会見を開いても記者さんに迷惑です。翌朝の実施を決めたのですが、そこでも問題が生じました。記者会見でよく使っている会場は9時にならないと開かず、同時通訳の設営を考えると会見の開始は11時以降になってしまいます。

今回のキーナンバーは、何と言っても40だ。40 Mpc（1億3000万光年）という今回の重力波天体の距離は、最初の検出としては想像をはるかに超える近さで、こんなに近いものはもう100年は出現しないのではないかとまで言われるほどだ。おとめ座銀河団の2倍強、典型的なIa型超新星ならば13等台も期待されるほどで、今回の可視光対応天体は超新星と比べると4等程度、すなわち2ケタ近く暗いこともわかる。今後、KAGRAも参入した重力波観測で、さらに近い別種の重力波天体が検出されることも期待したい。

ところが記者会見へ出席する研究者のうち何人かは、正午前には会場を離れなければならないことがわかりました。もっと早い時間から仕込みができる場所を探した結果、東京大学本郷キャンパスの理学部小柴ホールを会場とすることになりました。理学部広報の皆さんには、早い時刻の開場や、共同発表大学とのテレビ会議、会見のインターネットライブ配信★01など、ここでなければ不可能だったさまざまな要望を実現していただきました。改めて御礼申し上げます。

次は記者発表資料の制作です。ここでも多方面の助力をいただきました。観測された天体は点源ですから、それだけ見てもイメージがわかりません。光を放つ天体を「見てきたかのように」描いたイラストが必須です

が、今回は内容を外部に明かすことができません。広報室内部で制作したイラスト（画像01）は、まさに「見てきたような」ものとなり、さまざまなメディアに取り上げられました。また、すばる望遠鏡で撮影された点像にズームアップしていく動画★02を、HSCビューワを用いて制作していただいたのですが、わずかに3日前の提案を実現してくださったハワイ観測所のスタッフにも大いに感謝するところです。

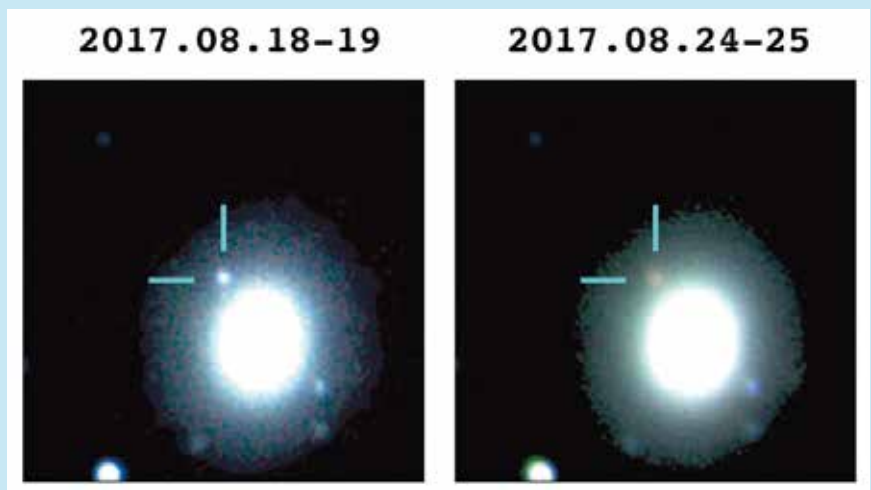
これらの資料は、記者会見前に記者さんに提供し、記事を執筆する準備してもらうことが必須です。しかし今回の重力波共同研究の取り決めでは、通常の記

者会見の場合よりも条件が厳しく設定され、記者さんに報道解禁時刻の厳守について書面で誓約してもらうこととなりました。また、会見の案内でも研究内容に触れることができない取り決めでした。そのようなご不便を記者さんに強いたことも申し訳なく、おわびする次第です。

当日の設営でも各所にご協力をいただきました。特に、国立天文台のバックパネルを運搬するために公用車を手配して同乗し、会場で設営していただいたプロジェクト広報にも大いに感謝いたします。広島大学ロゴも布で用意していただき、研究者がこれらを背後に記者からの質問を受けるようす（画像02）は、テレビを始め多数のメディアを賑わしました。朝のニュースでは欧米の会件を取り上げ、昼から夜にかけての報道では日本の会見を扱っていただいたところも多く、これほどの反響を呼ぶ発表は、広報担当としても一生モノだと感じています。

今回の天体現象は、私も大学院生時代に研究対象にしたことがあります。大質量星の連星が、2度の超新星爆発を経て中性子星連星を形成する確率の計算です。連星の衝突合体を重力波でも観測することで、電磁波だけの「多波長天文学」を超えた「多面的天文学」が始まる、と機会あるごとに解説してきました。昨今カタカナ10文字の呼称が優勢ですが、私は自分が書く稿では「多面的天文学」を続けていきたいと考えております。ご理解いただければ幸いです。

- ★01 <https://www.youtube.com/watch?v=eCxLjll3KFg>
- ★02 <https://www.youtube.com/watch?v=99HxonZjoBs>

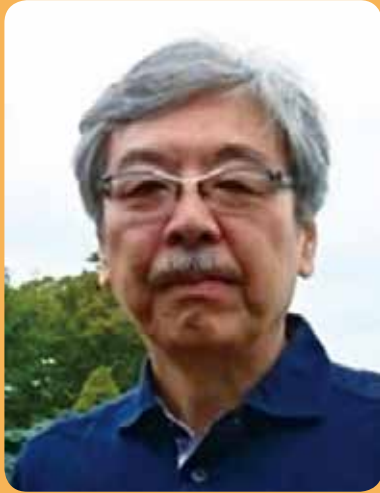


03 すばる望遠鏡（ハワイ）とIRSF望遠鏡（南アフリカ）によって観測されたGW170817（画像中央）。天体の明るさと色の変化に注目してほしい（画像：国立天文台／名古屋大学）。

天翔ける…

渡邊鉄哉

(太陽観測科学プロジェクト)



01 M3S-2号機「ASTRO-A」の射場公開にて。



02 「ようこう」飛翔前夜、フレア望遠鏡もなかった頃の太陽若手連。

入台してからあっという間に38年の歳月が流れてしまいました。切掛けとなったのは「ロケットや人工衛星による天体のUV観測・Space Astronomyの計画推進・天体物理学の研究に従事する助手1名—採用後の所属は太陽物理部になります」という天文月報の公募文でしたが、これは当時の東京大学東京天文台としては画期的なもの(大博打?)で、採用時の緊張感は未だによく覚えています。

1年目から「たんせい4号」を運用しつつ「ASTRO-A」の総合試験に臨むということで、早くも内之浦、駒場通いが始まりました。東京大学宇宙航空研究所として最後の打ち上げとなった第7号科学衛星は田中捷雄先生の肝煎りで「ひのと」^{★01}と命名されました。十倍の重量を誇るNASA/ESAのSMM^{★02}に伍して「ひのと」が成果を得ることができたことは非常に幸いでした。内之浦での衛星運用は僅か2年弱しか続きませんでした。乗鞍のコロナ観測が明けてから内之浦へ転戦して慣れない衛星運用をする乗鞍コロナ観測所職員の皆さんの努力は並大抵ではなかったかと思えます。僅かの学生や若干の研究所スタッフを除けば、科学運用の7割方は天文台職員でこなしていたことになりま

す。3年目の昭和57年には当時新しく開発されていたS520^{★03}型単段ロケットに姿勢制御装置(CN^{★04})を付けた観測ロケット2基を使用して、オリオン座領域の紫外線多色測光(S520-3CN)、太陽極端紫外線の撮像分光観測(S520-5CN)の飛翔実験をいずれも成功裏に行うことができました。その年の11月になって小平桂一先生が天文台へ異動して来られ、分光部が設立されて私も所属することになりました。この時点において天文台も先生もJNLT建設に向け大きく舵を切ったわけですので、その4年前より宇宙研でWG活動をしていた「UVSAT」計画は実質的に消滅したことになるでしょう。

入台4年目の夏から(西)ドイツへ留学する機会に恵まれました。2年間の充実した留学を終えて帰国してみると「ひのと」の成功を受け、NASAとの協議が進展して、太陽衛星観測の後継計画「HESP」^{★05}が現実味を帯びてきました。このため分光部は銀河系部とに二分になり、残った職員は次期太陽観測衛星「SOLAR-A」^{★06}(後の「ようこう」)計画に邁進することになりました。銀河系部との連携として3基目のロケット(S520-8CN:おとめ座銀河団の紫外線撮像)の飛翔実験はこの時に行いました。そして国立天文台誕生の折には、太陽物理学研究系に復帰することになるわけです。

入台7年目からはまた長く続く宇宙科学研究所(当時)通いが始まりました。天文台か

らは観測機器と衛星システムとのI/Fを見るということで幹事(小杉健郎助教授・常田佐久助手[天文学教育研究センター:当時]および渡邊)が、最初は駒場へ、その後は淵野辺へ、勤務時間の少なくとも半分以上、出張することになりました。マスタープランを変更することなくスタートから打ち上げまで5年5年の歳月で軌道に投入にされた「ようこう」はその後10年3か月にわたり活躍し大きな成果を挙げました。日米英の広範な国際協力のおかげで、相模原詣に来る海外研究者も多くなり、世界中の太陽研究者と知己を得ることができたことは私にとって生涯の財産になりました。それでも長期にわたる衛星運用は相変わらず大変で、「ようこう」の活躍で太陽関連分野の研究者の興味や学生数が一気に膨れ上がったとはいえ、天文台の運用負担分は多い時期には5割近くにも達し、運用当番をお願いする立場としても研究環境の不公平感は払拭できないものがありました。痛恨の極みは、運用当番の死亡事故が発生したこと、金環食で「ようこう」が姿勢を失ったこと、一依然として後悔の念に堪えませんでした。

「SOLAR-B」(後の「ひので」)の検討が始まったのは「ようこう」の打ち上げ直後のことですので、私の天文台生活の後側三分の二は「ひので」との関わりということになります。「ひので」を実現することは、天文台の太陽関連部門がその総力として飛翔体観測に傾注することを意味します。組織の事情により、所属は太陽物理学研究系から電波天文学研究系、法人化後はSOLAR-B推進室、ひので科学プロジェクトと変化しましたが、一貫して「ひので」に関わることができたのは幸いでした。太陽の紫外線分光観測は様々な要因が重なり、それまであまり陽が当たらない状況でしたが、極端紫外線撮像分光望遠鏡(EIS)がNASA採択の3鏡面光学系の提案を覆し2面系で「ひので」に搭載することに決断して大きな成果を得ることができたことは最大の喜びです。また衛星の運用負担やデータポリシーについても打ち上げ以前より国際チームにて議論・検討して、天文台にとっては提案したことがある程度実現する状況が生まれたことも嬉しいことでした。

この38年間、携わった3つの衛星プロジェクトの規模は指数関数的に増加し、それに伴いお世話になる方の数もまた非常な勢いで増え続けました。あらためて感謝申し上げる次第です。

- ★01: 向坊隆総長(当時)より「天翔けるアストロAの目よ耳よ太陽フレアの知らせ伝えよ」という祝電が届きました。
- ★02: Solar Maximum Mission
- ★03: 直径520mmの単段(single stage)ロケット
- ★04: Controlled Nose cone
- ★05: High Energy Solar Physics
- ★06: 「HESP」計画が承認された後ISASに「SOLAR」シリーズが誕生しました。

天文台メモワール

1978年に緯度観測所（当時）に入所し、約3年間の三鷹勤務等もありましたが、基本的にずっと水沢で研究活動をさせていただきました。緯度観測所時代のことを知っている少数派の一人です。その間、国立天文台への改組、プロジェクト制への移行、法人化等があり、環境はずいぶん変わりました。入所した当時は今に比べてのんびりしていました。地震研究所の学生から水沢に来てあまり違いを感じなかったのも、日本全体がのんびりしていたのかもしれませんが。そのかわり、何でもじっくりと取り組むことができ、いろいろな技術を身につけ、その後の機器開発を進めていく基礎を固めることができました。その後は、競争原理、研究の管理等の強化が進んでいく大きな流れの変化を体験してきました。例えば、研究の自由は死語になりつつあると感じています。研究の自由とは、何をやっても良いということではなく、国家等の権力の影響を受けないで、その学問分野の発展のために研究者の考えで行うことができる自由と思っていました。最近、某大学の入学式で、研究テーマは社会が何を必要としているかをよく考えて決めるべきという趣旨の講演があったのが印象に残っています。



「しらせ」が南極昭和基地付近に停泊して、まず重力測定（1992年）。

さて、自分自身を振り返ると、某都立高校（何人かの先輩達が天文分野で活躍している）の自由な校風が、その後の人生の根底に流れていたような気がします。大学では、周りが生物医学系の人が多く、一時はその気になって生物系の本を読みあさっていましたが、あるとき、数学の講義の最中に、黒板にぎっしり書かれた数式を見て、こういうのが見られなくなるのは寂しい！ と無性に思い、結局地球物理学に進みました。竹均均著の「大陸は動く」の影響も大きく、やや不純な動機として、世界中に行ける！ という期待もありました。お陰様で、南極まで行かせてもらいました。アイスランドに行ってプレートが実際に生まれているところをこの目で見たいという夢は、結局まだ実現していません。

好きな言葉は「どうにかなる」。世間ではあまり良い意味に使われていませんが、何か

困難にぶつかったときに、猛烈に努力していくと、そのうちに自分の才能に応じた解決策が見つかることを意味します。才能の限界を知ると言い換えることもできます。実際どうにかってきました。運も強かったと思います。

ただし、危ないこともありました。三鷹で過ごした2002年から2004年は、日本の月探査衛星「かぐや」の準備が佳境に入っていた頃で、時間はいくらあっても足りません。朝6時半から夜8時過ぎまで研究室でほとんど休みなしに仕事した結果、だんだん何かがおかしいと感じるようになり、ある日、寝ている間に体がぐるぐる回るようなめまいに襲われ、病院で調べてもらったところ脳内部で出血していることがわかりました。そのうちだんだん字が書けなくなっていくのを経験し、これはまずいと思い、それ以後は、どんな場合でも体を最優先に考えるようになりました。そのまま亡くなってしまう人も珍しくない中で、最終的には自然に正常に戻り、また、どのような体調が続くと深刻な事態になるかを身をもって体験できたことは不幸中の幸いであると同時に、運の強さをあらためて感じました。

国立天文台での研究生活でもっとも印象に残っている、あるいは大変だったことは「かぐや」をメンバーの総力で成功させたことです。私を含めてメンバーの多くは、他の分野から入り、この分野では初心者なので、宇宙開発は文化が違う、言葉も違うと、しばらく混乱していました。最終的に、何人かの犠牲者を出しながらも大成功に終わり、後世に残るデータを出し、海外からも高い評価を受け、多くの研究者、学生との新たな交流も生まれたことは、その後の自信につながりました。

長い間お世話になり、ありがとうございます。

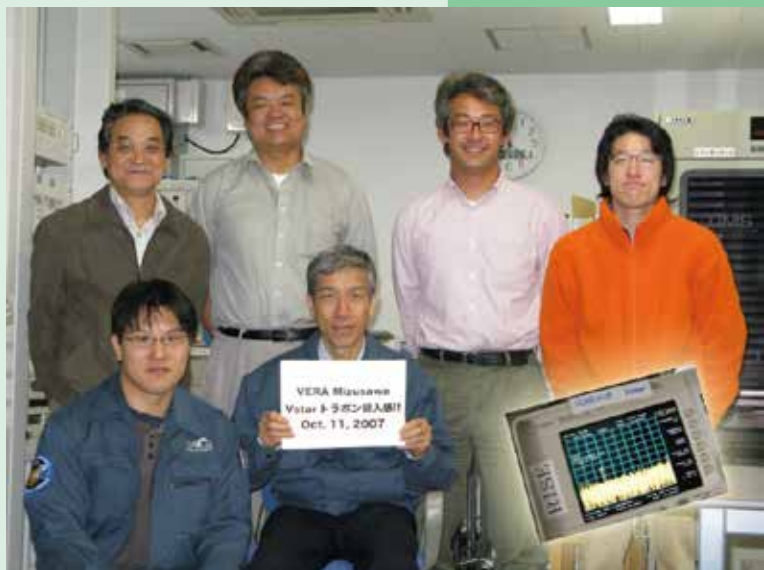
退職のご挨拶

花田英夫

(RISE 月惑星探査検討室)



かぐやの打ち上げ半年前のひととき（2007年）。



かぐやのVLBI用電波初受信成功（2007年）。

退職のご挨拶

佐藤克久
(水沢 VLBI 観測所)



緯度観測所時代、入所した1974年当時は米国の州立大学との共同観測で水沢にNNSSドップラー衛星軌道決定のトラッキング局が設置され、機器輸出入通関処理や大学からの多数の学生さん達と一緒に観測や装置改良を行いました。共同観測終了後はNNSS観測チーム(画像01)を編成して続行、GPS測位の要となるWGS-84測地系で日本付近の精度が確保されているのは、水沢設置のNNSSトラッキング局で10年にも及ぶ衛星追尾観測を行った結果だと思っている所です。

NNSSに続く宇宙新技術を模索していた水沢にレーザートラッカーを導入すべく、概算要求と並行してよく当時の東京天文台堂平観測所へお邪魔し技術習得をさせて頂きました。実際に電子回路を組んでレーザートラッカーへ実装もさせて頂いたのですが、この経験は後に水沢へ移転した天文保時室での1秒パルス信号の計測に役立てることができました。

この当時は皆さんのご指導を得て、春秋の測地学会、天文学会、そして冬の経緯度研究会等に盛んと発表させて頂きました。人工衛星軌道論教科書を基にFORTRANで衛星軌道解析プログラムをカードへパンチ、水沢設置の国際極運動観測事業(IPMS)用大型計算機によりNNSSトラッキング局からの人工衛星データを利用して解析、日本海溝の重力変位が衛星軌道へ及ぼす影響等を調べたり、後にはNNSS衛星やGPS衛星の二周波生データから電離層全電子数を推定するアルゴリズムを基にして水沢近辺の電離層変動を調べたりしました。

水沢が目指す高精度宇宙技術観測手法は究極的にVLBIしかないということで、長年光学観測を続けていた水沢へ電波天文観測手法を導入することになりました。譲り受けた3.3m鏡で皆さんと共に駆動制御系を開発し



02 地球回転から銀河回転へ。水沢観測所の20mと10mの電波望遠鏡。

て電波天文観測を行いました。この時の駆動制御系は、当時製品化され始めたパソコンからアンテナ側電力駆動系を遠隔制御するシステムで、その後多くの方々のご尽力で三鷹からご提供頂いた6m鏡へこの概念を踏襲した駆動制御システムを組み付けてVLBI観測を行いました。6m鏡の設置観測場所が野辺山、しかも45m鏡観測棟から7~800m離れた場所ということで、信号が減衰することなくまた高安定に伝送できるようにと位相安定化光ファイバーを導入しました。続いて10m鏡のシステム開発や観測も行いました。

VLBIには高安定な信号伝送が必要ということで多くの方々のご指導を得て、水沢の皆さんと一緒に能動型超高安定基準信号伝送システムを開発、ありがたいことに論文博士を頂きました。入所時の「勉強して形にしない」とのご指導に応えることができたかなとの思いです。

水沢が目指していた当初のVLBIは地球回転観測用途でしたが、国立天文台への改組を機に、より広範な研究目的に応え得るVLBI観測装置としてVERAプロジェクトがスタートしました。建設期是水沢局担当、観測期に入ってから保守グループを担当させて頂きました。

東日本大震災発生時には停電が長引くと判断、保時室時計群のどれか1台でも維持して中央標準時の時計面を保時し続けようと、24時間持続UPSを抱えていたVERA用水素メーザー周波数標準器を節電モードに切り替え、昼夜給油し続けて小型発電機からの給電を絶やさなかった対応に台長賞を頂きました。

入所当初から「光学緯度観測から新技術への橋渡しを支えること」が私の任務と自覚しつつ過ごさせて頂いてきましたが、振り返りますと「地球回転から銀河回転」(画像02)への道のりだったなどの思いであります。長い間皆さんのお世話になりましたが、幾ばくかでもお役に立てたでしょうか。長い間、誠にありがとうございました。



01 NNSS観測チーム。

田中雅臣助教が

「2017年秋季 台湾国立中央大学・デルタ電子 若手天文学者賞」を受賞！

国立天文台理論研究部の田中雅臣助教(※)が「2017年秋季 台湾国立中央大学・デルタ電子 若手天文学者賞」を受賞しました。田中氏は超新星爆発や中性子星合体のような、時間変動する天体現象を研究する「時間軸天文学(タイムドメイン天文学)」に貢献したことが認められ、本賞の受賞となりました。

若手天文学者賞は、天文学の分野で優れた業績を成した若手研究者を対象として、台湾の国立中央大学天文研究所とデルタ電子が設けている賞です。受賞者を短期で台湾に招聘し、台湾の若手研究者らと交流をはかることで、台湾の研究者らの意欲向上につなげることを目的としています。受賞者は、国立中央大学天文研究所で専門家向けの講演を行うほか、デルタ電子財団において一般向け講演会、さらに台中市の高校で天文学の授業を行います。受賞者が行う最前線の天文学研究について、専門家のみならず多くの人々を対象に話す機会が設けられます。

田中氏の専門分野は、超新星爆発や中性



本賞を受賞した田中雅臣 理論研究部助教(左)と台湾国立中央大学の周景揚 校長(右)。2017年10月18日、国立中央大学校長室にて(クレジット:国立中央大学)。

子星合体のような宇宙における爆発現象の、観測的・理論的研究です。田中氏は、爆発現象を起こす天体の電磁波の性質を理論的に予測し、実際にすばる望遠鏡などで観測することによって、天体の爆発現象のメカニズムを明らかにしようとしています。2013年から田中氏が行ってきた中性子

星合体のシミュレーションによって予想されていた電磁波放射が、2017年に発生した重力波源GW170817の電磁波観測で実際に検出され、中性子星合体によって重元素が大量に生成されていることを明らかにしました(<http://www.cfca.nao.ac.jp/pr/20171016>参照)。

天体の明るさなどの変化を時間軸に沿って調べることで、その天体で起こっている物理メカニズムを調べる天文学は「時間軸天文学(タイムドメイン天文学)」と呼ばれています。今回、田中氏はこの分野における貢献が認められ、受賞となりました。受賞した田中氏は以下のように喜びを語ります。「この度は栄えある賞を頂き光栄に思います。国立中央大学での講演だけでなく、デルタ電子財団、台中一中での一般講演の機会も頂き、貴重な経験をさせて頂きました。また、中性子星合体からの重力波・電磁波観測の成果を発表した直後の訪問だったため、台湾の研究者だけではなく一般の方々や高校生にも最新の研究成果を伝えられたことを嬉しく思っています」。

※総合研究大学院大学 物理科学研究科 天文科学専攻 助教

4D2U映像が「ルミエール・ジャパン・アワード 2017年度VR部門グランプリ」を獲得！

4次元デジタル宇宙(4D2U)プロジェクトが制作したVR映像「天の川銀河紀行」(シミュレーション:馬場淳一、可視化:中山弘敬)が、先進映像協会が実施するルミエール・ジャパン・アワード2017年度VR部門でグランプリを獲得しました。この映像は、様々な物理メカニズムを取り入れた大規模シミュレーションによって作られた天の川銀河の姿を、科学的に正しく可視化し映像化したものです。

ルミエール・ジャパン・アワードは、先進映像協会による表彰活動で、国内で制作・公開された優れた先進映像を表彰することでコンテンツの拡大と品質向上を目的としています。今回出品したVR映像「天の川銀河紀行」は、普段私達が得ることのできない視点からの天の川の姿を忠実に描き出したという点、また、教育効果が期待できるという点などが評価され、ルミエール・ジャパン・アワード2017年度VR部門グランプリを獲得しました。2017年国際放送機器展(Inter BEE 2017、2017年11月15日から17日、幕張メッセ)にて行われた表彰式では、映像の制作を行った4D2Uプロ



受賞作品「天の川銀河紀行」(<https://www.nao.ac.jp/gallery/weekly/2017/20170704-4d2u.html>)。2017年6月、国立天文台4D2Uプロジェクト制作。(クレジット:馬場淳一、中山弘敬、4D2Uプロジェクト、NAOJ)

ジェクトの中山弘敬専門研究職員とシミュレーションを行ったJASMINE検討室の馬場淳一特任研究員が登壇し、トロフィーを受け取りました。

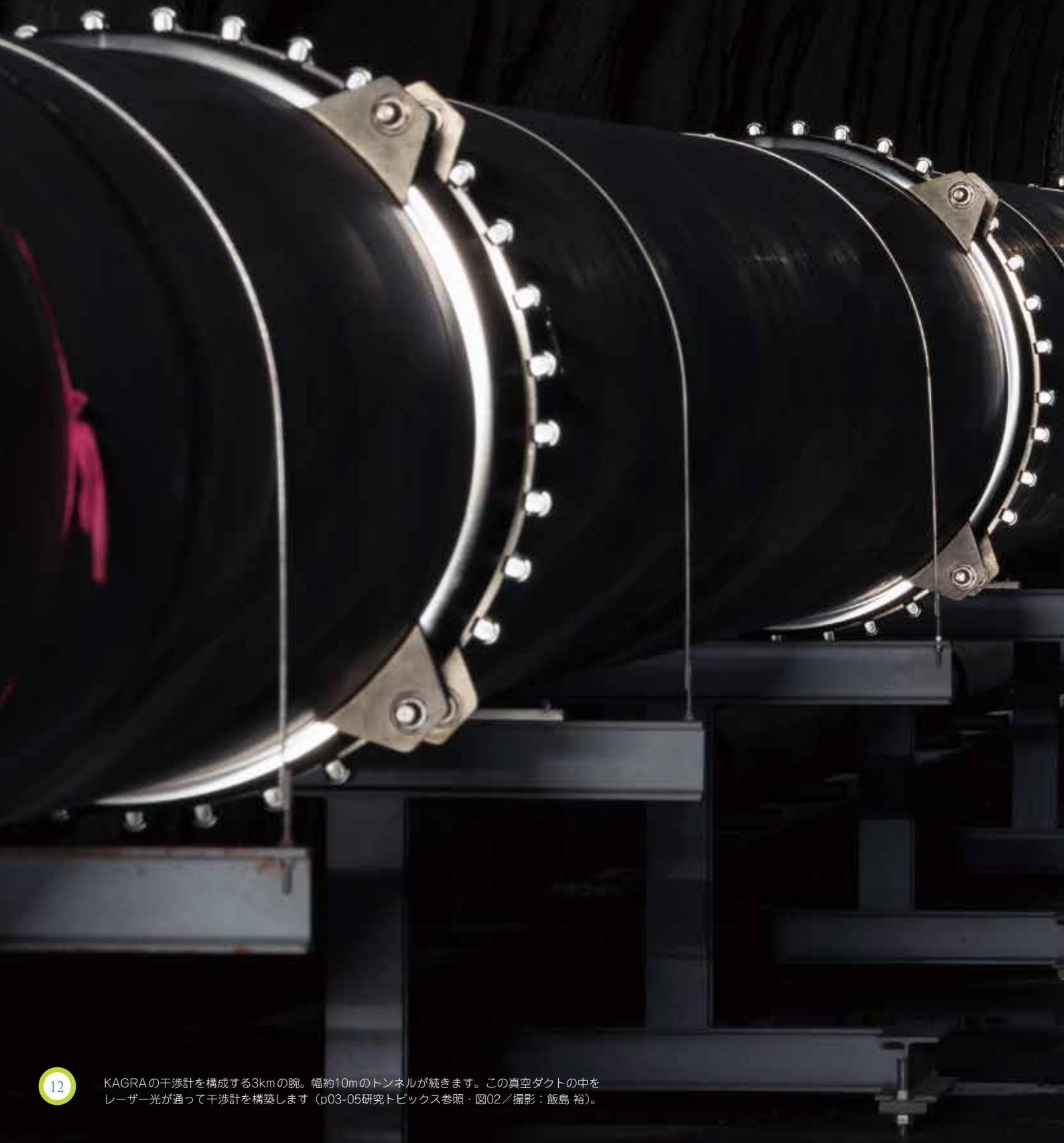
4D2Uプロジェクトは、最新の観測やシミュレーションで得られた天文学データを科学的に正しく可視化した立体映像を制作するプロジェクトです。映像を制作した中山氏は以下のように喜びを語ります。「4D2Uではデータを“どのように可

視化するか”ということだけでなく、“どのようにVR映像化するか”という技術面や、“どのように一つの作品としてまとめるか”という作品性にもこだわりを持って映像を制作しています。そのような点も高く評価され、たくさんの応募の中、グランプリをいただけたことをとても嬉しく思っています」。

受賞した映像は、国立天文台のスーパーコンピュータ「アテルイ」を使って数か月を費やし計算された結果を映像化したものです。シミュレーションを行った馬場氏は「普段夜空の見える星々や“天の川”が、実は数千億個の星が円盤状に分布した“天の川銀河”であることや、ガス雲の中で星が誕生し母体のガス雲を破壊すること、銀河の中で星がダイナミックに動き回るようすなどがわかるとと思います。映像化技術に加え、このような天文教育面も高く評価して頂けたようで嬉しく思います」と、喜びとともに映像の見どころを語ります。

●この映像は、文部科学省HPCI戦略プログラム分野5「物質と宇宙の起源と構造」および計算基礎科学連携拠点(JICFuS)の元で実施したシミュレーション結果を可視化したものです。

かぐら
重力波望遠鏡 KAGRA のトンネル





キモい科学で海外記者にアピール

都築寛子 (天文情報センター)



ポスターの前でパシャリ。都築 (前列右から2番目) は魔女の帽子姿、山岡広報室長 (後列右から1番目) は骸骨のカチューシャを装着。

海外の科学記者には国立天文台の知名度は低く、研究成果そのものを知っている人も国立天文台が関わっていることを知っている人は少ないという現状があります。そこで、昨年10月下旬、ハロウィンで賑わう米国サンフランシスコで、World Conference of Science Journalists という科学メディア向けの国際会議にブース出展を行いました。今回は国内4つの大学・研究機関合同での出展です (共同ブース出展期間：10月26日～28日 / 全体の会議期間：10月25日～30日)。

本会議の参加者は70か国を超える科学メディア1364人です。科学記者はインパクトがあるものが好きなので、ハロウ

ンにちなみ、出展テーマを「JAPAN'S CREEPY SCIENCE (日本語タイトル：日本のキモい科学)」としました。共同で作ったポスターには、日本古来の妖怪

のイラストや各機関自慢のキモい画像を掲載。国立天文台は「魔女が作った怪しい秘薬(?)」というタイトルで、太陽の粒状班とそれを撮影したひので衛星の説明を載せました。ブース来訪者には最新の研究成果のプレゼンだけでなく、Mitakaや「おうちで国立天文台 (後述)」とい

った実演、そして最新研究成果のプレスリ

リースの配布を行いました。ハロウィンといえば仮装ということで、著者も魔女の帽子をかぶりました。

来場者の反応も良く、遠くの方からキモい画像をめがけて一直線に向かってくる記者も多かったです。多くの記者から好評で「こういうインパクトがあるものを探していたのよ。」「記事

を執筆するのに参考にしたいから写真を撮っていい?」と言っていました。さらに Pulitzer Prize を受賞したこともある著名な科学記者が「今回の最優秀展示賞はこのブース」とツイッターで紹介。「この展示もあなたの魔女の帽子も良いわね。」とお褒めの言葉も頂きました。

また、山岡広報室長が行った最新研究紹介では、科学記者たちは特にノーベル賞を受賞した重力波の研究に熱心に耳を傾けていました。

「おうちで国立天文台」も大変人気がありました。「おうちで国立天文台」は、箱の中を覗くことで、国立天文台の施設や宇宙のシミュレーション動画を上下左右前後方向から見渡せる商品です。たとえば、すばる望遠鏡を見ると、あたかも自分がすばる望遠鏡の目の前に立っているような気分が味わえます。すばる望遠鏡について初めて聞いたという人も多かったのですが、VRを通して体験することで、多くの記者がすばる望遠鏡や国立天文台の観測装置に興味をもってくれました。



研究紹介をする広報室長。科学記者も中性星同士の合体によるキロノバからの重力波検出については興味津々。

ALMA やすばる望遠鏡、TMT について知っている人も多くいました。しかしながら、日本が関わっていること、そして日本では国立天文台が関わっていることを知っている人はほとんどいませんでした。今回、国立天文台を覚えてもらったことで出展した意味はあったかと思えます。今後も海外メディアを含めた海外向けに国立天文台の認知度があがるように、創意工夫しながらインパクトがある国際広報を進めていきたいと思えます。



日本のキモい科学のポスター。海外では珍しい日本の妖怪のイラストとキモい画像が目を引いた。粒状班を見て、「これは何?」と興味をもつ記者多数。

平成29年度

「天文シミュレーションプロジェクト (CfCA) ユーザーズミーティング」報告

大谷友香理 (天文シミュレーションプロジェクト)



口頭発表。

平成29年11月28日、29日の二日間にわたり、平成29年度天文シミュレーションプロジェクト (以下CfCA) ユーザーズミーティングが国立天文台三鷹キャンパスすばる棟大セミナー室で開催されました。CfCAでは共同利用のためスカラ型並列計算機Cray XC30「アテルイ」、重力多体問題専用計算機である「GRAPE」、比較的小規模な計算を行うための「計算サーバ」を運用しています。また、大容量のデータを保管するための大規模ファイルサーバや計算結果の解析・可視化用の「解析サーバ」といった機材の運用も行っています。CfCAユーザーズミーティングは毎年1回開催され、現在のユーザのみならず現在はユーザではないものの将来的に計算機利用を考えている潜在的ユーザからも参加を得ています。本ユーザーズミーティングでは、こうした人々が一堂に会し、得られた成果の発表や今後の運用に関する議論を行っています。

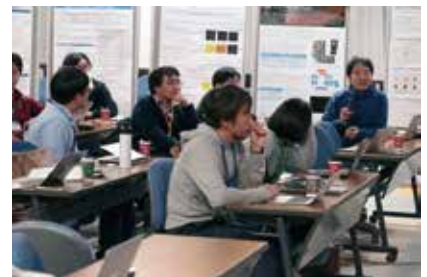
今年度の参加者は66名、口頭発表は28件、ポスター発表は18件でした。参加者の研究分野は、プラズマ物理、太陽、銀河、星・惑星形成、ブラックホール、超新星、宇宙論、大規模構造など多岐に渡ります。今年度は特に、連星中性子星合体が観測されたことを受けて、それに関連するテーマの発表が多くなされました。また、研究に応用される新しいコードやアプリケーションの開発についての発表も行われました。国立天文台内の参加者からは、すばる望遠鏡HSC (Hyper

Suprime-Cam) や TMT (Thirty Meter Telescope) に関連し、CfCAの計算機を利用して得られた成果も発表されました。研究分野は異なるものの、それぞれの講演はシミュレーション天文学というキーワードで繋がっています。CfCAのユーザーズミーティングは若

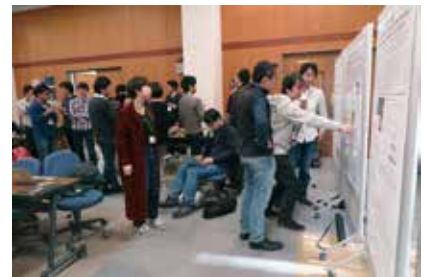
手が非常に多いのも特徴です。口頭発表、ポスター発表と通じて活発な議論が多く交わされました。

ミーティングの初日には、CfCAの計算機運用報告や計算基礎科学連携拠点の活動および来年度からの計算機運用に関する報告が行われました。CfCAの計算機を使用して出された研究成果の発表された論文は、一昨年度と比較して昨年度の分の本数が大きく増えていることが報告されました。今年度はCray XC30、GRAPE、計算サーバのいずれもユーザ数と稼働率が増加していることが報告されました。Cray XC30においてはその傾向が顕著であり、平均稼働率は95%を超えていました。計算機の利用が増加していること自体は喜ばしい一方、混雑が原因で、大規模なジョブの実行には長い待ち時間が発生してしまっているという現状が示され、今後の運用における改善案について議論が行われました。現在利用されているスーパーコンピュータCray XC30のリース期間は今年度で終了し、来年度からは新しくCray XC50^{★01}が導入されることが決定されています。この新スーパーコンピュータに関する報告は、今回のユーザーズミーティングにおいて参加者が最も興味を持っていたト

ピックでもあります。ミーティングでは新スーパーコンピュータの詳細の発表および議論が行われました。特にスーパーコンピュータの運用案については、計算機環境や利用者に配分される計算資源などの、個々の研究に深い関わりをもつ要素があるため、参加者から多くの意見や質問が寄せられました。その後開催された懇親会においても、和気藹々と次期システムへの期待や今後の研究の展望について、参加者が話し合う様子が見られました。来年度の計算機運用に向けて、CfCA一同も改めて気を引き締める機会となりました。



運用報告での議論。



ポスター発表。



懇親会。

★01

次期のスーパーコンピュータはCray社の「Cray XC50」を中心とする機材に決定しました。「Cray XC50」は国立天文台水沢VLBI観測所に導入され、平成30年6月1日から運用が開始されます。導入時の総理論演算性能の3,087 Tflopsは現行システム (Cray XC30) の約3倍となります。また、総主記憶容量は386 TB、ストレージは6.5 PBとなり、それぞれ現行システムの約3倍、約8倍となります。

すばる望遠鏡第8回主鏡再蒸着

沖田博文 (ハワイ観測所)

国立天文台ハワイ観測所では数年に1度の頻度ですばる望遠鏡の主鏡の再蒸着を実施しています。主鏡の再蒸着はハワイ観測所における最大の保守作業で、多くの時間と費用、さらにマンパワーが必要となる作業です。今回は2017年10月2日～12月14日にかけて一般共同利用観測を停止し、第8回目の主鏡再蒸着及び関連保守作業を実施しました。再蒸着した主鏡の反射率は波長400nmで92.1%、600nmで90.5%、800nmで85.5%となり、前回とほぼ同じ値が得られました。

なお今回の第8回目の再蒸着は当初予定では2016年8月に実施する予定でしたが、ミラーハッチ故障とその修理のため延期されたものでした。ミラーハッチを直さないことには主鏡の運搬ができなため、まずミラーハッチ修理を行い、その後に主鏡再蒸着を行うことになりましたが、人的・時間的にかなり厳しい状況が続きました。蒸着作業

で使用する大型機器の試運転は直前に行わざるを得ませんでしたが、幸い大きな不具合はありませんでした。蒸着の実施時期も通常の夏場から10月から12月へと変更になりましたが、夏場と比べ天候条件が悪く、山頂に行けない日も3日ありました。さらにベテラン職員の退職や異動もあって、若手職員への技術継承も問題になりました(これを書いている私も、今回が初めての主鏡再蒸着でした)。

このように多くの困難がありましたが、今回も無事に作業を完了することができました。これもひとえに、作業を行ったハワイ観測所職員をはじめ、長期出張して支援していただいた他のブランチの皆様、さらに三鷹執行部、そして望遠鏡ユーザーの皆様のご尽力・ご協力があったからだと思います。この場を借りて御礼申し上げます。ありがとうございました。



ドーム1Fに設置・保管している蒸着関連装置。蒸着直前に試運転を行いました。



毎日ミーティングを行い、作業内容と手順の確認、意識合わせを行い、安全第一を心掛けました。



冬期のマウナケア山頂は天候も悪く、スケジュール変更も重なり大変な作業となりました(撮影:瀧浦晃基)。



望遠鏡に取り付けられている周辺機器を専用の用具や台車等を使って取り外していきます。



平行して主鏡洗浄に使う薬品の調合も行いました。



主鏡と望遠鏡の一部(主鏡セル)を慎重にドーム1Fに輸送します。



主鏡ハンドリング装置を使って主鏡を主鏡セルから取り外します。



主鏡を蒸着下釜にのせて1次洗浄に備えます。全体的に白っぽく汚れています。



1次洗浄。まずブラシと洗剤で汚れを落とし、次に薬品で古いアルミコートを溶解除去します。



主鏡セルの取り外されたすばる望遠鏡。蒸着期間中に様々なメンテナンスも平行して行いました。



主鏡傷検査。主鏡の上に乗って目視で傷の確認を行います。この作業後、傷修復、2次洗浄を行いました。



真空蒸着釜(の上半分)。この大きな真空容器を用いてアルミニウムを真空蒸着法で主鏡にコーティングします。



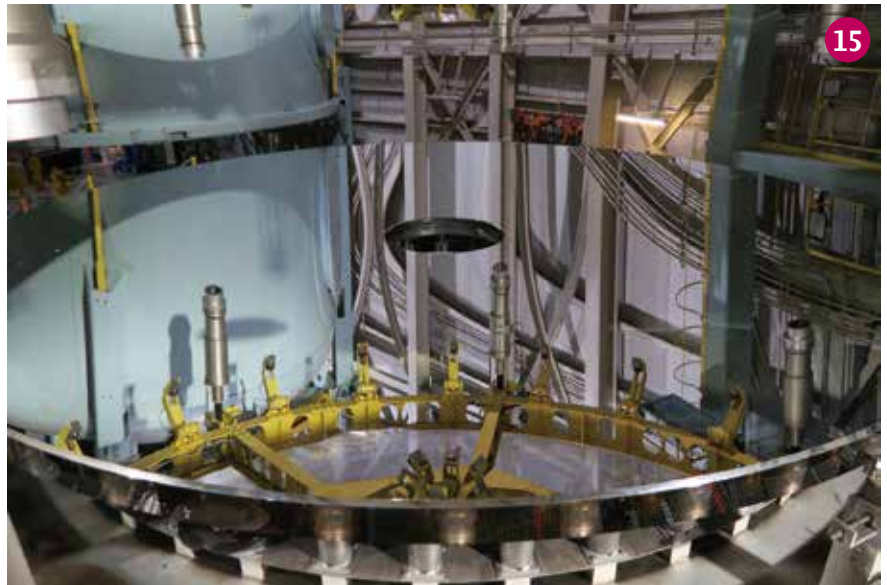
13

コーティングは288本のフィラメントによって行います。



14

まさにアルミニウムが蒸発してコーティングが行われている瞬間の写真。



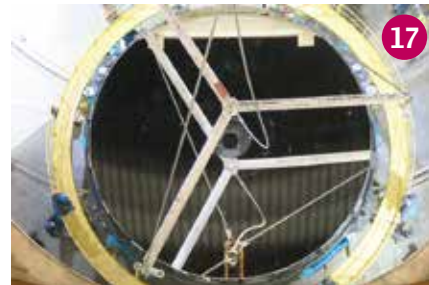
15

蒸着後は釜から取り出し、仕上り確認を行いました。副所長より合格の判定をいただきました。反射率も回復し、ピカピカです。



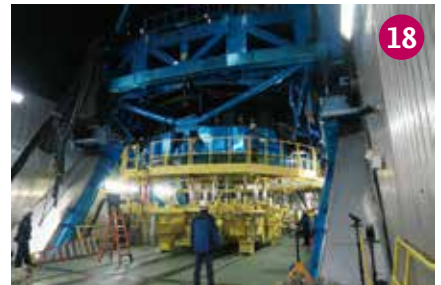
16

蒸着後は望遠鏡を元に戻していきます。主鏡を主鏡アキュエーターに慎重に搭載してきます。



17

主鏡搭載後、慎重に観測階まで運びあげます。



18

主鏡運搬台車と呼ばれる専用の大型装置を使って主鏡セルを望遠鏡に取り付けます。



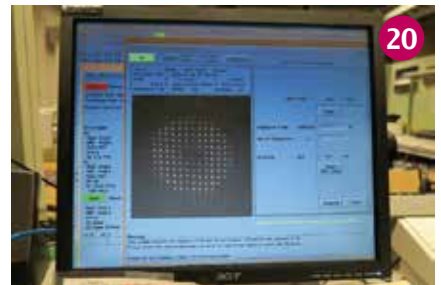
21

(撮影：村井里江子)



19

ケーブル等も元通りに配線し、観測出来る状態に戻します。



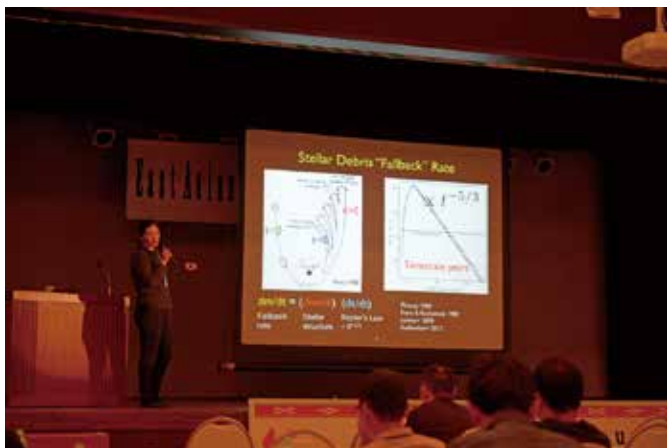
20

望遠鏡が元通りになったら最後に実際の天体を使って天体導入や主鏡の鏡面形状を校正するデータの再取得を行いました。今回は9夜かけて行いました(写真は過去に実施のもの)。

みなさん、お疲れ様でした！

「East Asian Young Astronomers Meeting (EAYAM) 2017」開催報告

市川幸平 (光赤外研究部)



会議の様子。東アジア地域の若手研究者による最新の研究成果発表がありました。

2017年11月13日から17日の5日間、石垣島にて「East Asian Young Astronomers Meeting (以下EAYAM) 2017」を開催しました。EAYAMは、東アジア中核天文台連合EACOAのサポートのもとに数年に一度開催されている東アジアのEACOA四地域(日本・台湾・韓国・中国)の若手研究者のための国際会議で、今回の開催が6回目、日本での開催は2006年の清りに続く2回目となります。EAYAMの大きな特徴として、EAYAMの運営および各地域の参加者の旅費・滞在費サポート用のグラントの確保はほぼすべて東アジアの若手研究者の有志(その殆どがポストドク)によって行われています。

今回の会議ではEACOA四地域、そしてモンゴル・ベトナム・アメリカなどから合計73名の参加がありました。EAYAMの名にふさわしく、大学院生およびポストドクの参加者が全体の9割を占めます。参加者の男女比は今回は3:1とまだまだ欧米諸国で開催される国際会議とは大きなギャップがあるものの、開催のたびに、特に日本を除く東アジア地域のジェンダーギャップは埋まりつつあります。

EAYAM2017では大きく3つのゴールを設定しました。1つ目は「交流(interactions)」です。このEAYAMは東アジア地域の若手天文学者が集う唯一の国際会議であるだけでなく、同じ世代のつながりの機会を用意するため、あえて分野を限定していません。そのため、今回も近傍の彗星の研究から恒星・分子雲・超新星爆発・活動銀河核・z~0-8

の幅広い赤方偏移における銀河進化、そして宇宙論に至るまでバラエティあふれるトークが行われ、観測装置もすばる望遠鏡、ALMA、SMA、JCMT、そして中国のLAMOSTや東アジア間で協力関係が存在するOISTERお

よびKJVNを用いた発表など、東アジアの研究分野の傾向がよく捉えられた発表内容となりました。また、発表以外にもコーヒープレイクにおける時間も多く取り、参加者どうしが議論を十分にできる時間を確保しました。そのおかげで、日を追うごとに知り合った参加者の議論の輪が活発になっていくのを実感しました。

2つ目は「情報の共有(Sharing)」です。東アジアには現在多くの観測装置が存在しますが、その利用は各国単体で閉じていることが多く、地理的に近い東アジア地域にユーザーがあまり広がっていない現状があります。そこで、東アジアの観測装置情報・参加サーベイ情報・および公募情報をシェアできるGoogle Mapsを作成しました。現在少しずつ情報が増えてきているところです。

3つ目は「共同研究(Collaboration)」

です。地理的に近い参加者がお互いに知り、そして使用可能な観測装置情報を共有することができれば、そこから共同研究に繋がることも可能です。現在大学院生である参加者も、今後ポストドクとなり自己責任で共同研究をする立場になれば、自ずと今回の参加者のつながりが将来の共同研究につながると期待しています。特に同世代の共同研究者は生涯にわたって大事な研究のパートナーとなっていくはずで。実際、今回のEAYAMでは発表の後に幾つかの人は発表内容について後に深い議論を行い、共同研究の準備をしていると聞いています。

また、今回は石垣島で会議を開催するにあたり、参加者には石垣島の魅力を、石垣島の方々には天文学の魅力を可能な限りシェアすることも目指しました。まず、参加者には石垣島の魅力を伝える手段として、エクスカージョンを行いました。石垣島の自然を堪能できる川平湾などを訪れるだけでなく、東アジアVLBI観測網で活躍するVERA石垣島観測局の見学や光赤外大学間連携の一端を担う石垣島天文台のナイトツアーなどを通して天文学における石垣島の役割を伝えることができました。また、石垣島の方々には、EAYAM LOCである国立天文台PDの大宮正士氏およびEAYAMの招待講演者の鈴木尚孝氏による一般講演会を行い、30名以上の方々に対して、系外惑星とダークエネルギーの研究の最先端に触れていただきました。以上の活動



会場での集合写真。東アジア地域から70名以上の参加がありました。



VERA 石垣島観測局にて。東アジアVLBI観測網で活躍する口径20mの電波望遠鏡に参加者は大いに関心を寄せていました。

のおかげでEAYAMの活動は石垣島のメディアにも大きく取り上げられ、研究会開催中には2つのケーブルTV、および2つの新聞から取材を受け、一般講演会も含めて3つの新聞記事が掲載されました。

以上のように、EAYAM2017では、参加者および石垣島の方々の両方のコミュニティに天文学を通じた交流の機会を提供することができましたが、会議を石垣島で開催するに至ったのにはいくつか理由があります。一つ目はEACOAのどの地域からも地理的に近く、アクセスが容易である点、そしてもう一つは天文学関係の研究会や国際会議に関する多くの開催実績があった点です。それに加え石垣島天文台の花山氏からの心強いサポートがあったことも理由の一つでした。石垣島天文台とVERA石垣島局のエキスカージョンでは、多くの参加者が望遠鏡と観



石垣島天文台のナイトツアーでの一コマ。九州沖縄で最大の口径105cmむりかぶし望遠鏡に関して多くの質問が飛び交いました。

測装置の研究利用に興味を持ち、たくさんの方の質問が飛んだことから、石垣島で開催してよかったと実感しています。

●最後に、本国際会議を開催するにあたり、国立天文台光赤外研究部の関口和寛教授、国際連携室の蓮尾隆一室長、小宮山浩子氏、松本瑞氏、事務部の大西智之氏、小林香代氏からも多大なるサポートをいただきました。特に小宮山浩子氏にはウェブサイトの管理・参加者のVISAサポート・旅費補助サポートに関する参加者とのやり取りをリードしていただくなど、彼女なしでは今回の研究会に多くの参加者が集まることはできませんでした。ここに改めて感謝します。

EAYAM2017 公開講演会「天文学最前線 ～天文学における二大発見物語～」開催報告



公開講演会の様子。「太陽系外惑星」と「宇宙の暗黒エネルギー」の2つの講演がありました。参加者はそれぞれの研究成果に熱心に耳を傾けていました。

EAYAM2017開催に伴い、EAYAM最終日翌日に石垣島の方を対象にした公開講演会を行い、30名以上の方々に参加して

いただきました。講演会は二部で構成され、第一部は国立天文台太陽系外惑星探査プロジェクト室特任研究員の大宮正士氏に系外惑星研究の話をしていただきました。「宇宙には我々と同じような生命はいるのか？」という大きな問いかけをモチベーションに、天文学者が現在地球に似た惑星を発見するに至るまでの流れを説明していただき、参加者は地球外生命体発見に天文学者が近づいていることに驚いていたようです。

第二部ではKavli IPMUの鈴木尚孝氏に暗黒エネルギー発見に至るまでの流れを解説していただきました。杞憂という故事

から観測的宇宙論の歴史をスタートさせ、ダークエネルギー発見に至るまでのイベントを重要人物を交えて紹介することで、参加者全員がまるでドキュメンタリー映画を見るかのように鈴木さんの話に聞き入っていました。これら2つの話のおかげで、その後に行われた質問時間も大いに盛り上がりました。実はローカル新聞の取材もあり、後日新聞記事にて公開講演会の様子を大々的に掲載していただきました。

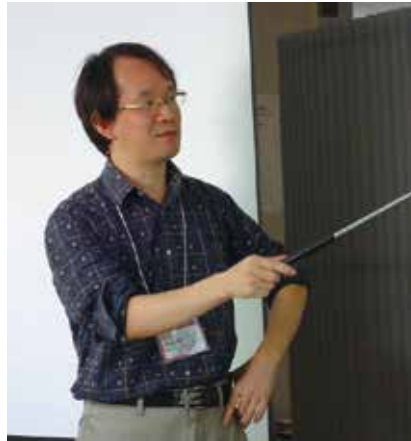
●本講演会にあたっては、地元のNPO八重山星の会に共催として参加していただき、特に代表理事の逸事安夫氏と理事の新崎善国氏には電話申込み受付やチラシ配布、インターネット上での広報など様々なご協力をいただきました。ここに改めて感謝します。

「IDL 講習会 (FITS データ解析編)」報告

亀谷和久 (天文データセンター)

天文データセンターでは「IDL 講習会 (FITS データ解析編)★01」を2017年10月26日(木)から27日(金)までの2日間に、国立天文台三鷹キャンパス南棟の共同利用室において開催しました。講師は台湾の中央研究院天文及天文物理研究所 (ASIAA) の大山陽一 Senior Research Scientistが務めました。大山氏によるIDL講習会は2008年度から毎年1回開催しており、今回は10回目となります。IDLの詳細の解説は他に譲りますが、科学技術計算でよく使われるプログラミング言語であり、天文学に特化した豊富なライブラリ群が存在し、グラフィック機能も充実していることなどから、天文学でも観測データの一次処理から論文用の図の作成まで多くの場面で利用されています。大山氏は、すばる望遠鏡FOCAS向けデータ解析ソフト開発や、あかり衛星 (JAXA 宇宙科学研究所) のIRC撮像分光装置解析パイプライン開発などで、IDLによるデータ解析プログラム開発の非常に豊富な実績があるため、講師をお願いしています。

内容としては、今年2月に開催した「IDL講習会：初級編」は主に初心者向けとしたのに対して、今回はより実践的なデータ解析を扱うという位置付けとし、講師作成の充実したテキストを用いる講義と、すばる望遠鏡などで取得された本物の観測データを用いる実習で構成しま



01 講義を行う大山講師。

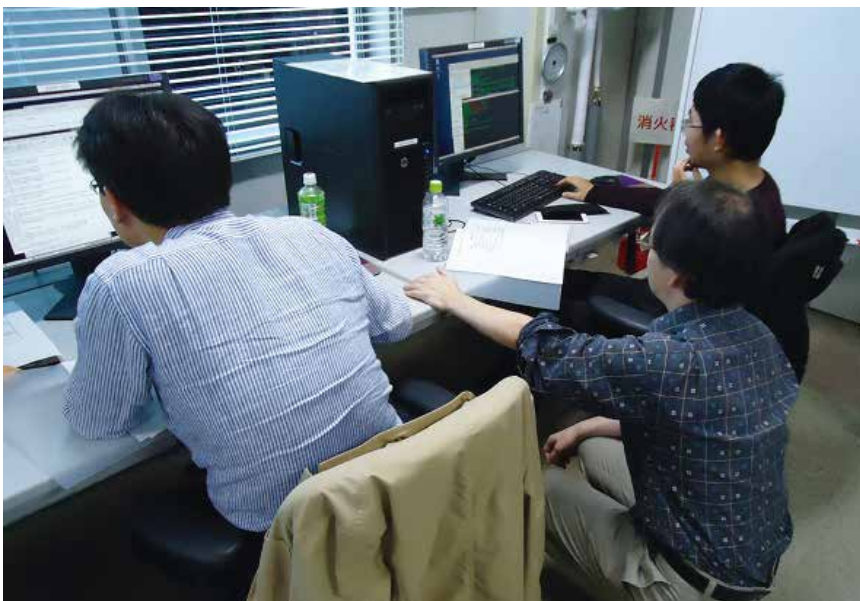
した。受講者は学生を中心に10名の方が参加され、自身の研究にIDLを使用している方から初心者まで、多彩な顔ぶれとなりました。

講習会1日目の前半は講師特製の充実したテキストに沿って講義 (座学) が行われました。ここでは、IDLの基礎、利点・欠点等の特徴、簡単な文法、プログラミングとデバッグ、エラーの読み方と対処方法など、IDLを用いてデータ解析を始めるために必要な知識を習得します。短時間ですが要点を押さえた講義で、受講者自身の手でプログラミングを始められるように工夫されています。次に、1日目後半と2日目の全ての時間 (講習会全体の75%程度) は演習に充てられました。演習では、台湾中央

大学Lulin望遠鏡の撮像データとすばる望遠鏡MOIRCSの分光データを用いて基礎的な画像処理を学びます。本物の観測データを利用して実践的なプログラムを自ら考え試行錯誤を繰り返しながら作成し、分からないところは積極的に質問して講師からすぐにアドバイスを受けることで、はじめはIDLに不慣れだった受講者も効率よく実力をつけていくことができているようです。慣れてくると、自らIDLの使い方を調べて発展的な課題にも挑戦し、さらに進んだ内容を講師に質問する受講者もいました。

講習会終了後のアンケートを実施したところ、受講者の全員から満足度の高い評価をいただき、世話人としては大変嬉しい限りです。受講者の意欲は高く、「修論研究で観測データの解析に使いたい」、「すばる望遠鏡の画像データ解析、図の作成に使いたい」といったコメントをいただきました。また、感想としては、「具体的なデータに基づいた実習によりIDLを経験できたことが良かった」、「大変有益な情報をたくさん教えていただきありがとうございました」、「とても熱意のこもった講習会で良かったと思います」などをいただきました。掲載できなかったご意見も含めて、今後の天文データセンター主催の講習会の参考とさせていただきます。

●最後となりましたが、講師をご快諾くださった大山先生、受講者の皆様、その他本講習会にご協力いただきました全ての方々にこの場をお借りして感謝申し上げます。



02 演習中の一場面：受講者の質問に答える講師。

★01

IDLのライセンスは有料ですが、天文データセンターでは、IDL環境を含むデータ解析用計算機システム (多波長データ解析システム) を提供しています。天文学やその関連分野における大学院生以上の研究者であれば基本的に利用できますので、是非ご活用ください。
https://www.adc.nao.ac.jp/J/kaiseki_top.htm

★02

今回の講習会のテキストは、以下のウェブサイトに掲載しております。
https://www.adc.nao.ac.jp/cc/public/koshu_shiryu.html
また、過去に天文データセンターが主催した各種講習会の資料も掲載していますので、ご興味のある方は是非ご参照ください。

日本科学技術ジャーナリスト会議の国立天文台見学会

縣 秀彦 (天文情報センター・JATSJ 理事)



超大型望遠鏡TMTの建設状況について説明する家正則名誉教授（中央）と青木和光准教授。

2017年12月14日、日本科学技術ジャーナリスト会議（JATSJ）の「ふたご座流星群観測と交流会」が国立天文台三鷹にて行われました。JASTJが三鷹本部で見学会を行うのは2009年以来2回目ですが、じつは、完成前の2010年7月にアタカマ高原の観測サイトにてALMA見学会、そして、2013年5月には同じくTMT建設予定地見学会をマウナケア山頂にて行っています。JASTJは大御所の論説委員・解説委員のみならず、各紙の科学記者、科学を伝えることに関心を持つフリーライター、企業や研究機関の広報担当者、研究者（ノーベル賞受賞者も）、そして行政官など多彩な会員が集う団体です。見学会には33名の参加

がありましたが、今回は、第16期科学ジャーナリスト塾の講習も兼ねて見学会が実施されたため、若い参加者も見受けられたのが特徴的でした。

野辺山観測所や石垣島天文台のような流星群観測の適地には敢えて行かず、街中の三鷹本部にて流星群観測を計画したのは、理由がありました。それは、日本人の多くが、都会では星が全く見えないとの誤解をしたまま生活しているの、是非、メディアの方々に工夫すれば都会でも星がある程度は見えることを体験し、そのことを報道してほしいからです。確かに、1970-80年代の日本の都市は大気汚染がひどく、夜空を見上げることは虚しい試みでした。しかし、現在の日本

は環境大国の一つです。多くの都市の空の環境はこの間、急速に改善されてきました。

実際、この日、うす雲が時々覆う状況でありながら、グラウンドに陣取った参加者たちのほとんどがすばる星団を始め3等星までを確実に確認することができました。ふたご座流星群の流星が流れるたびに大きな歓声が上がりました。1時間程度の観察会でしたが、多い人は5個ほど確認できたようです。ふたご群が運悪く見られなかった5名の参加者のみ居残って、南棟屋上にて追観察を1時間ほど行い、全員が三鷹の空に流星を見て帰宅されました。さて、皆さんの流れ星への願い事は叶うのでしょうか？

観察会に先立って、4D2U ドームシアターの特別上映会（13：00-、14：00-の2回）、すばる棟大セミナー室での勉強会（「国立天文台の概要」（小林秀行）、「超大型望遠鏡TMTの建設」（青木和光）、「国立天文台での市民天文学の試み」（縣秀彦、臼田-佐藤功美子）、各プロジェクトからのショートトーク（福士比奈子、井上直子・矢治健太郎、山岡均））、コスモス会館食堂での交流会、50cm望遠鏡による観望会なども行われ、盛りだくさんの見学会となりました。参加者の多くの方が今回の見学会に満足されたようです。国立天文台職員も入れ替わり立ち代わりながら、30名近い方が参加されました。ご協力いただいた皆さんに感謝いたします。



年末で多忙を極める林正彦台長も30分だけ交流会に参加。林台長の登壇に会場は大いに盛り上がりました。

「CAP2018 in 福岡」直前情報 —史上最大規模の天文系科学コミュニケーション会議が日本で—

縣 秀彦 (CAP2018 in 福岡 事務局長)

本誌2017年7月号でもお知らせしたように、今年3月に福岡市科学館にてCAP (Communicating Astronomy with the Public: 世界天文コミュニケーション会議) が開催されます。参加希望者は400名を超え、研究発表も423件という過去最多の申し込み数でした。審査の結果338件(申込数の8割)が発表を認められました。内訳は全体講演24件(うち日本人数:3名、12.5%)、分科会講演150件(同30件、20%)、ワークショップ24件(2件、8.3%)ポスター発表140件(54件、38.6%)です。過去、各回数人程度しか参加していない日本人の寄与が今回は、このように発表数全体で89件/338件(26%)となっています。また、参加者も日本からの参加者がほぼ半数です。今回のCAPでは、海外の先進的な取り組みを知り、つながっていく機会として重要なのももちろん、日本における多様な天文系科学コミュニケーションを海外からの参加者に知っていただき、情報や人脈を持ち帰っていただく

極めて貴重な機会となりそうです。

ところで、なぜ、今回のCAPにこれほどまで多くの人びとが関心を寄せているのでしょうか? 今日、混迷を深める国際情勢の中で、世界中の人びとの多くは、将来への希望や夢を描けずにいます。そのような時代に国際天文学連合 (IAU) は来年創設100年という節目の年を迎えます。そもそも天文学者のための組織であったIAUが、発展のための天文学、社会における社会のための天文学、そして、平和のための天文学を志向するようになりつつあります。天文学と社会のつながりがこれほどまでに意識される時代はいままでありませんでした。

天文学は一般に算術・幾何や音楽と並んで、最も古い学問だと位置づけられています。また、星空は誰の上にも平等に存在しています。天文学とは多くの市民にとって身近な科学、「みんなの科学」なのです。2009年の世界天文年は、そうした天文学の普遍性をIAU会員が再認識した年でした。その事実を踏まえて、

IAUはその後10年間の「戦略的計画」を打ち出します。この計画には、発展途上国で天文学を普及して、天文学をその国の発展のために活かしてもらおうという内容が盛り込まれていました。

今回のCAPでは、天文学の発展や社会への浸透によって、天文学そのものが世界平和につながれば、または社会の健全な発展につながればと考え参加する人が数多くいます。世界平和はこの瞬間の世の中を見るだけでは、解決策は得られません。過去から学ぶこともありますが、それだけでは不確実で、未来を見据えることが重要です。天文学はもっとも大きなフレームで将来を見通すことができます。そういう大きな枠で考える視座を与えてくれるツールであり、かつ、天文学とは、世界平和や個人の幸福に関して、現状に対して問題提起ができる学問なのです。今回の会議には、研究者のみならず、多様な科学コミュニケーターが参加して、今後そうした知見が広まっていけばと願っています。



人事異動

● 研究教育職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2017/11/1	大野 良人	採用	光赤外研究部(ハワイ観測所)助教 勤務地:三鷹	
2017/12/1	片岡 章雅	採用	理論研究部助教	(理論研究部特任助教(国立天文台フェロー))
2017/12/1	勝川 行雄	昇任	太陽天体プラズマ研究部(太陽観測科学プロジェクト)准教授	太陽天体プラズマ研究部(SOLAR-C準備室)助教
2017/12/1	ゴンサレス ガルシア アルバロ	昇任	電波研究部(チリ観測所)准教授 勤務地:三鷹	電波研究部(チリ観測所)助教 勤務地:三鷹

● 年俸制職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2017/10/31	高木 悠平	退職		ハワイ観測所特任研究員(プロジェクト研究員)勤務地:三鷹
2017/11/1	タフォヤ マルティネス ダニエル	採用	チリ観測所特任准教授 勤務地:三鷹	
2017/11/1	キム グワンジョン	採用	野辺山宇宙電波観測所特任研究員(プロジェクト研究員)勤務地:野辺山	
2017/11/1	ウー ベンジャミン	採用	理論研究部特任研究員(プロジェクト研究員)	
2017/11/1	オヴェルツィア ロドリック アドリアン	採用	TMT推進室特任助教(外国人客員研究員)	

2017/11/3	ホール チャールズ エル エイチ	勤務免・命 (勤務地変更)	チリ観測所特任助教 (国立天文台フェロー) 勤務地:チリ	チリ観測所特任助教 (国立天文台フェロー) 勤務地:三鷹
2017/11/30	オヴェルツィア ロデリッ クアドリアン	退職		TMT推進室特任助教 (外国人客員研究員)
2017/11/30	片岡 章雅	退職	(理論研究部助教)	理論研究部特任助教 (国立天文台フェロー)
2017/12/1	服部 雅之	採用	TMT推進室特任助教	
2017/12/1	堀内 貴史	採用	水沢VLBI観測所特任研究員 (プロジェクト研究員) 勤務地:石垣	(天文情報センター広報普及員)
2017/12/1	遠藤 立樹	採用	TMT推進室特任専門員	
2017/12/1	中西 孝	採用	チリ観測所特任専門員勤務地:三鷹	

● URA 職員

発令年月日	氏名	異動種目	異動後の所属・職名等	異動前の所属・職名等
2017/11/1	浅賀 章隆	採用	研究力強化戦略室特任専門員	

2017 11 24



平成29年度永年勤続表彰式

平成29年度の永年勤続者表彰式が2017年11月24日に行われました。都合により2名が欠席し、5名での表彰式となりました。所属長をはじめ職員が参列する中、林台長の式辞の後、各人に表彰状授与並びに記念品が贈呈されました。永く天文台を支えてこれ、表彰された方は、次の6名です。



前段左から渡部副台長、白田さん、柳澤さん、林台長、浦口さん、山崎さん、小林副台長。

- 阪本 成一 (チリ観測所)
- 白田 知史 (TMT推進室)
- 柳澤 顕史 (岡山天体物理観測所)
- 八木 雅文 (光赤外研究部)
- 浦口 史寛 (先端技術センター)
- 山崎 豪 (事務部経理課)

編集後記

先日タイ・チェンマイに出張してきました。気温25度で真冬ということで、現地の皆さん寒い寒いとおっしゃってました。岩手にいらっしやい。(は)

またまたチリ出張中。東京では2回も雪が降って大変そうですが、こちらも山の上では今週雪が降り、作業が停滞中。夏なので積もりはしないですけど。(l)

国立科学博物館の古代アンデス文明展で、アルマ望遠鏡建設地周辺の歴史を学ぶ。人や動物をかたどった土器や精緻な織物など、とても面白い。現地にある博物館にもまた行きたいが、出張中はなかなか時間が取れない…。(h)

初めての恒星間天体とされたオウムアムア。細長い形をしているようです。いったいどこから来たのか。もっと観測できたらなあ。(e)

年度末モードに突入中。1つ目の山場をなんとかクリアし、次の山場は来週のドイツ出張。2月から3月にかけて立て続けに出張があるので、とにかく風邪だけはひかないようにしないと。(K)

1/22の大雪から数日後、Y木さんがすばる棟2Fで水漏れを発見。調べてみると室外に置かれた温水器から滝のように水が流れ出し、その一部が室内にまで浸みだしてきたことが判明。テレビでは水道管の凍結・破損に注意と繰り返し言われていたのですが、まさか実際こんな身近で起こることになるうとは、と驚かされた大雪の記憶です。(κ)

20年ぶり(?)にインフルエンザに罹る。。B型だったので、熱はそれほどではなかったが、腰が痛いのは、歳のせいかな。。(W)

国立天文台ニュース

NAOJ NEWS

No.295 2018.2

ISSN 0915-8863

© 2018 NAOJ

(本誌記事の無断転載・放送を禁じます)

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・副台長) / 小宮山裕 (ハワイ観測所) / 秦和弘 (水沢VLBI観測所) / 勝利行雄 (SOLAR-C準備室) / 平松正顕 (チリ観測所) / 小久保英一郎 (理論研究部/天文シミュレーションプロジェクト) / 伊藤哲也 (先端技術センター)
- 編集: 天文情報センター出版室 (高田裕行/ランドック・ラムゼイ) ●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、<https://www.nao.ac.jp/naoj-news/>でもご覧いただけます。

発行日 / 2018年2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 (出版室)

FAX 0422-34-3952 (出版室)

国立天文台代表 TEL 0422-34-3600

質問電話 TEL 0422-34-3688

3月号は、57年の
歴史を刻んで一区切
りを迎える岡山天体物
理観測所の特集をお届
けします。
お楽しみに!

みしらせ



アルマ望遠鏡 観測ファイル23

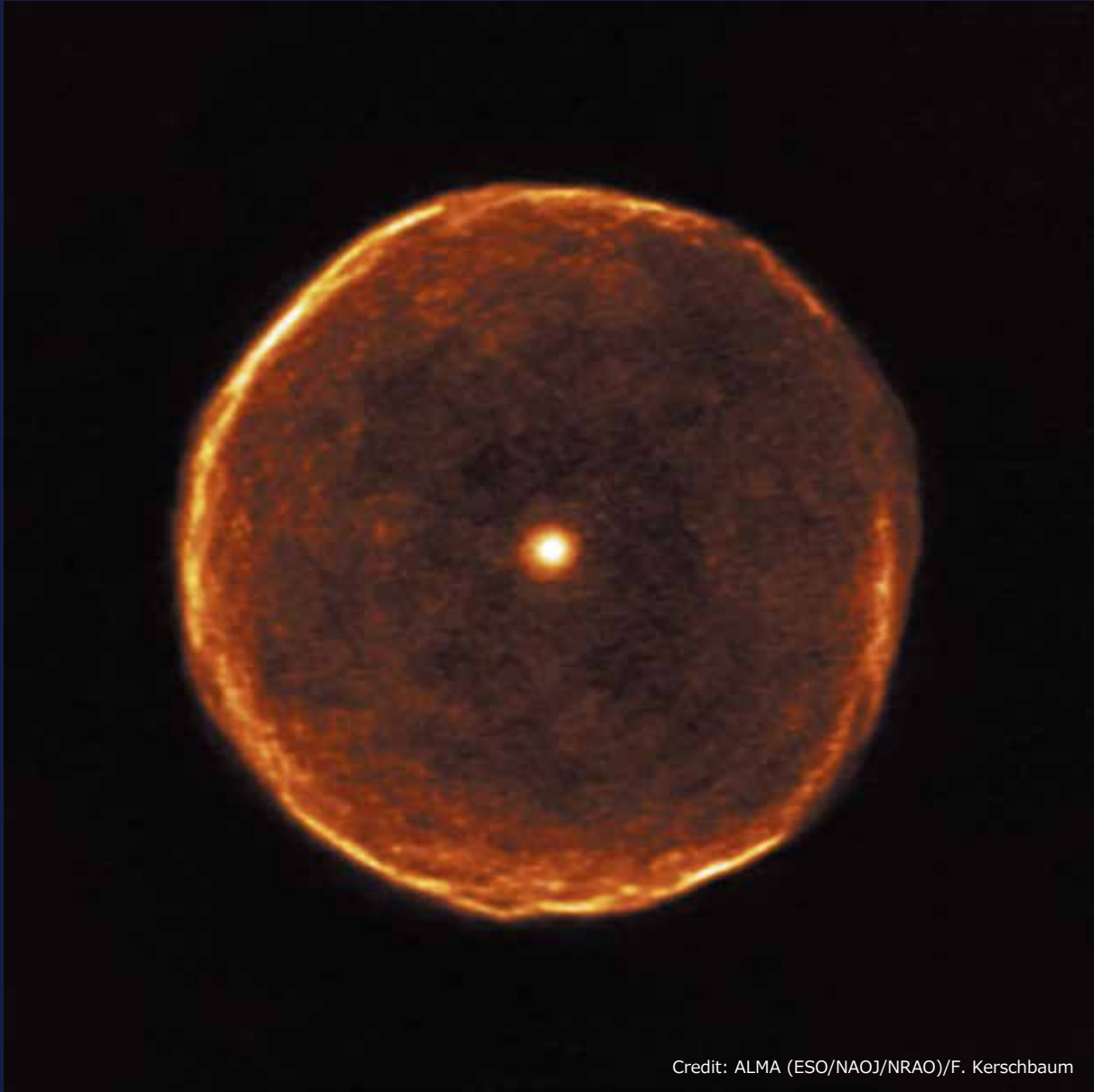
泡にかこまれた年老いた星 ポンス座U星

Navigator

平松正顕 (チリ観測所)

ポンス座は南天にある目立たない星座で、その中でひっそりと赤く輝くのがポンス座U星です。この星をアルマ望遠鏡で観測すると、シャボン玉のようなガスの泡が星を取り囲んでいるようすがはっきりと写し出されました。年老いた星は赤く大きく膨らみ、そしてガスを噴き出すようになります。今回の観測から、この泡はポン

ス座U星がおよそ2700年前に噴きだしたガスであることがわかりました。その半径は地球と太陽のあいだの距離のおよそ1万倍もあります。泡の構造や化学組成を調べることは、個々の星の死が銀河全体の化学組成にどのような影響を与えるのかを読み解く重要な手がかりになります。



Credit: ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)/F. Kerschbaum

研究者の声

山村一誠 (JAXA宇宙科学研究所)

この画像を最初に見たときの印象は「丸い！ 薄い！ きれい！」でした。この種の天体が、ほぼ球対称の泡のような形状をしていることは、過去の電波観測や赤外線観測から知られていました(惑星状星雲などが複雑な形をしているのとは対照的です)が、アルマ望遠鏡の視力でさらにはっきりしました。また、この泡の膜厚を精確に測ることが出来

たのも大きな成果です。このような構造が星のどのような活動によって作られたのか？ ようやく、理論と直接比較することが出来るようになってきたのだと思います。さらに、有名なちょうこくしつ座R星の「渦巻き」に比べて、この星の画像はとてなめらかです。両者の間にはどうい違いがあるのか？ 今後も注目していきたいと思っています。

