

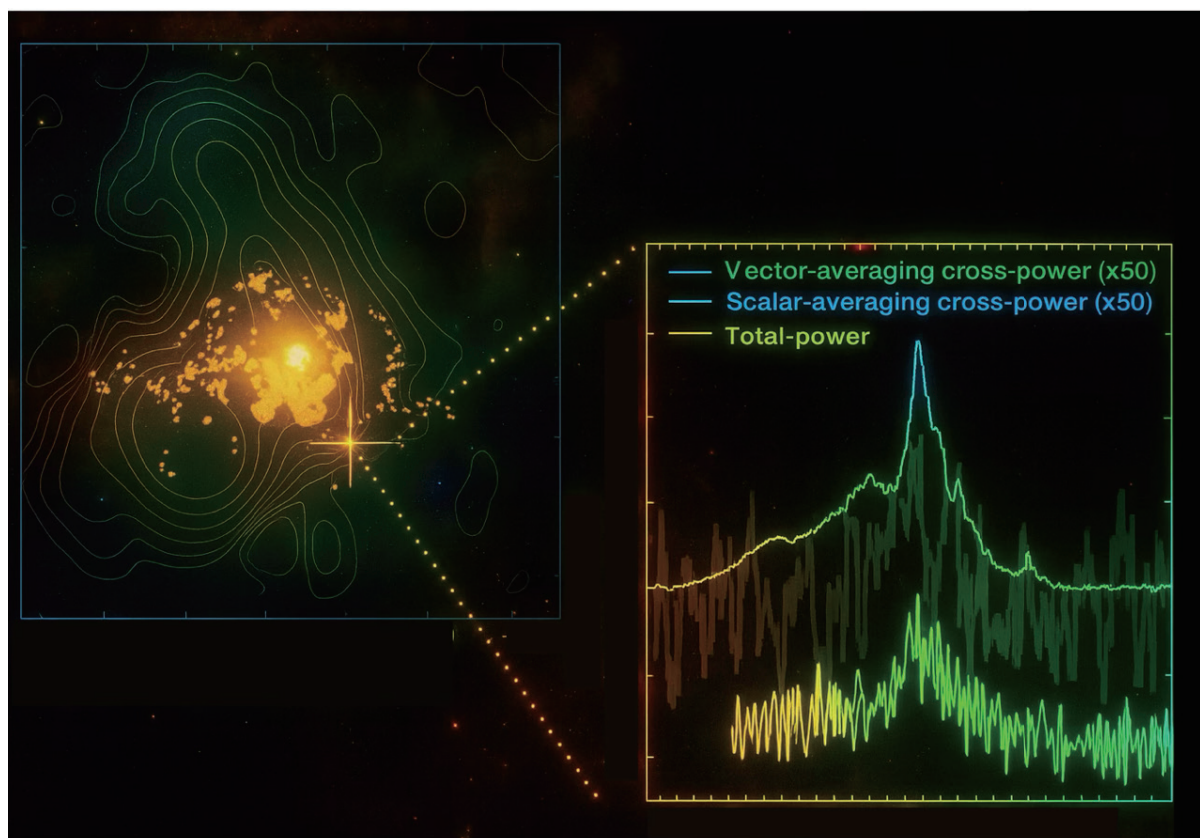
# AGARC

NEWS No. 9

天の川だより

鹿児島大学大学院 理工学研究科附属 天の川銀河研究センターニュース

2025.10.01



太陽の25倍もの質量を持つ赤色超巨星おおいて座 VY 星が放つ、一酸化ケイ素輝線の基底振動励起状態  $v=0$  の高輝度なメーザー信号を、日本の VLBI 技術 (VERA) を用いて世界で初めて検出しました (上図の左側にある「+」印部分)。おおいて座 VY 星はやがて超新星爆発を起こしてブラックホールになると予想されています。このメーザーの VLBI での検出は、超巨星の最期に起こる壮大な謎解明への重要な一歩となります。詳しくは6ページからの「研究ハイライト」を参照。

## TABLE OF CONTENTS

巻頭言	2
新メンバー紹介	4
研究ハイライト	6
研究活動報告	16
教育活動報告	26
研究交流活動報告	27
入来の丘から	29
修士論文ダイジェスト	31
業績一覧	32

発行

鹿児島大学大学院 理工学研究科附属

天の川銀河研究センター



Tel. 099-285-8012

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元1-21-35

agarc-adm@sci.kagoshima-u.ac.jp

<http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp>

ある日、テレビで九州ローカル番組を見ていたら、佐賀の窯元で「銀河釉」という名前の特殊な釉薬の焼き物を紹介していました。武雄市にある玉峰窯 (<https://www.gingayu.com/>) の中尾哲彰氏のオリジナルとのこと。代表作は「銀河のオデッセイ」(写真1)。50cm ほどもある大ぶりの皿で、紺地に銀色の「星」が散りばめられているようなデザインです。他にも「茶碗の中の宇宙」と称する作品など宇宙をモチーフとしたものが多数あり、狙って作ったものなのか、結果的に銀河や宇宙的なものになったのか、天文学者としては非常に気になる番組でした。

そこで、玉峰窯さんに3月中旬にメールで直接連絡を取ってみました。番組を見たこと、鹿児島大学の天の川銀河研究センターというところで宇宙の研究をしていること、機会があったら窯や作品を見学させていただきたい、旨伝えました。すぐに息子さんから返事があったのですが、なんと中尾哲彰さんが3月8日に病気のためにお亡くなりになったとのこと。先方は突然の(自称)天文学者からの連絡に驚いていたようですが、落ち着いてから訪問させていただく約束をしました。

武雄市の郊外にある玉峰窯を訪問できたのは8月9日でした。九州にいながあまり馴染みのない佐賀県を訪れるよい機会と思い、プライベートな旅行として妻と車で向かいました。あいにく酷い豪雨のため九州道は一部通行止めになり、5時間もかかりましたが、暖かく迎えてくれたのは息子さんの真徳さんをはじめご一家の皆様。真徳さんとお姉さんのパートナーのステン・ヴァンダーレンさん(オランダ人)にお父様の銀河釉の作品や今お二人が作っている作品を見せていただきました。真徳さんは京都大学で哲学の勉強している大学院生でありながら、お父さんの跡を継いで焼き物も作っているとのこと。

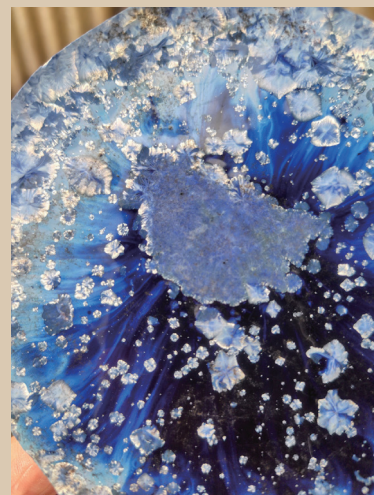
せっかくなので、私もパソコンを持っていき、一般講演会で使った銀河関係の資料や理論シミュレーションの



写真1：中尾哲彰氏の代表作「銀河のオデッセイ」  
(中尾真徳氏提供)

動画を見ていただきました。ステンさんは日本語をかなり話しますが、英語と日本語でかなり星の進化、元素合成から宇宙の構造までわりと専門的なことまで多くの質問が出て、時間が足りないくらいでした。

銀河釉は故中尾哲彰氏が独自に開発した釉です。ホームページの哲彰氏の挨拶には『数千年の古代オリエント以来、ひとは夜空の星が人間の運命や未来を予測すると考えてきました。そして今、十数年に及ぶ研究の中で、宇宙空間に広がる無数の星達を思い起こさせる釉薬が生まれた時、私は「愛」と「自由」への想いを、未来に伝えよう夢・希望を託して「銀河釉」と名付けました』とあります。



銀河釉の特徴は、釉の中に浮かぶ不規則なキラキラした模様です(写真2)。実は哲彰氏はこれをどうやって作るのか、その詳細を記録しておらず、真徳さんとステンさんが残された断片的なメモ

写真2：銀河釉拡大



書きから試行錯誤してなんとか再現しようとしています。基本的には様々な金属を釉薬に混ぜ、それらが窯の中で溶けて温度が下がっていくときに、釉薬の表面で凝結していくことで結晶が形成される、ということのようです（専門的な工学の教科書も見せてくれました）。しかし、その温度管理が非常に難しく、扱うパラメータも多く、まだまだお父上の銀河釉を完全に再現するところまでは至っていないようです。しかし、若い二人はめげずに挑戦しようやく形になってきたとのこと（最近、NHKのドキュメンタリー番組にもなっていました）。まさに大学の研究室で実験をする学生のようなです。私も銀河というからには spiral galaxy の渦巻き腕のような模様を作ってみてはどうか、とつい余計なことを言って、どうやればそれが実現できるか、という話で盛り上がりました（本当にできたら素晴らしい）。

広い工房には昔使っていた窯や現在使っているガス釜（写真3）があり、膨大な数の様々な焼き物やこれから釜に入る「焼き物予備軍」がありました（写真4）。見るものすべてが物珍しく、気づけば結構長い時間お邪魔することになってしまいました。

同じ九州で「銀河」をキーワードに全く違う分野の、しかも意欲ある若い方たちと交流できたのは楽しい経験でした。

本号では5件の筆頭論文についての研究ハイライトが紹介されています（6ページ～を参照）。他にもこの半年さまざまな研究活動を行っていますので、本文を御覧ください。



写真3：窯の前にて、左からステンさん、和田、真徳さん



写真4：工房にはまだ完成していない陶芸品が数多くある

センター長 和田 桂一

## 新メンバー紹介

New Member Introduction

2025年4月に天の川銀河研究センター(以下、本センター)の特任助教に着任しました、芝池諭人と申します。よろしくお願いいたします。私は、2019年3月に東京工業大学(現東京科学大学)の地球惑星科学系にて博士号を取得し、2ヶ月間の同大学地球生命研究所での研究員を経て、2019年6月から2023年9月まで4年4ヶ月、スイス連邦ベルン大学にてポスドクとして研究生活を送りました。その後帰国し、2023年10月から2024年3月まで、国立天文台のアルマプロジェクトにて、特任研究員をしておりました。この度は、鹿児島大学の特任助教として採用していただき、誠にありがとうございます。

これまでに約6000個の系外惑星が観測され、多様な惑星の理解が飛躍的に進んだといえます。しかし、原始惑星系円盤に埋もれた形成途中の惑星は観測が難しく、「惑星はいかにして形成されたのか?」という根源的な問いには、未だ明確な答えが得られていません。最近ようやく形成途中の系外惑星周囲に「周惑星円盤」が観測されました。また、木星と土星の衛星やリングの探査計画が複数進行中です。私はこの現状を踏まえ、惑星そのものではなく、惑星形成の副産物である周惑星円盤や衛星・リングに注目して、惑星形成に迫っています。例えば、周惑星円盤のダスト熱放射観測を再現する理論モデルを構築し、惑星のガス・ダスト集積過程に制約を与えました。また、ESAの「JUICE計画」が2030年に探査予定の木星の衛星カリストの内部分化状態が、惑星・衛星形成の主要機構「ペブル集積」の証拠となりうることを理論的に示しました。さらに、JAXAの土星リング探査計画「OPENS-0」(2028-30年打ち上げ予定)に参画し、皆をあっと驚かせる科学目標を鋭意検討中です。本センターにおいても、「観測・計測可能な副産物に注目して惑星形成理論に迫る」をモットーに、研究に邁進したいと考えています。

本センターには、(原始)星のガス降着とそれに

付随する原始星円盤・原始惑星系円盤について、ALMA望遠鏡など最新の望遠鏡を用いた観測的研究と、磁気流体シミュレーションを駆使した理論的研究、それぞれに取り組んでいらっしゃる研究者が多く在籍しております。これらの現象の解明は、惑星形成にダイレクトに繋がっているだけでなく、「中心天体へのガス降着と付随する円盤構造」という物理現象は、そのスケールを変えれば、惑星のガス集積と周惑星円盤へと応用することができます。さらに言えば、例えば銀河中心のブラックホールと降着円盤も、この大きな枠組みでは、同じ物理現象として扱うことができます。そもそも、原始惑星系円盤あるいは周惑星円盤を記述するために使われている方程式は、元々はブラックホールの降着円盤の理解のために得られたものなのです!こうして考えると、本センターのより多くの研究者の皆様とのコラボレーションが可能に思えます。一緒にどんどん研究を進めていきたいと考えています。どうぞよろしくお願い申し上げます。

鹿児島大学大学院  
理工学研究科  
天の川銀河研究センター  
特任助教

芝池 諭人

Yuhito Shibaike





## 新メンバー紹介

New Member Introduction

2025年7月より鹿児島大学に特任助教として着任いたしました、崔仁士と申します。私は2021年に東京大学で博士号を取得しました。博士課程在籍中には、国立天文台のハワイ観測所に1年間、台湾の中央研究院に2年間滞在して研究を行い、その後は同中央研究院でポスドク研究員として研究をしておりました。

私の研究テーマは「星・惑星系の形成過程」です。1995年に初めて太陽系外の惑星が発見されて以来、現在では7000個を超える系外惑星が見つかっています。しかし、その多くは太陽系とは大きく異なる性質を持っており、多様な星・惑星系がどのように誕生するのかは、いまだに謎に包まれています。こうした多様な星・惑星系の起源を探ることは、私たちが暮らす太陽系の成り立ちを理解することにもつながるため、非常に重要かつ興味深いテーマだと考えています。

私は、生まれてから10万年未満の非常に若い星である「原始星」の周囲を取り巻くガスの運動を観測することで、星・惑星形成の物理過程の解明を目指しています。太陽のような低質量星は、分子雲コアと呼ばれるガスの塊が重力によって収縮することで誕生します。生まれて間もない原始星は、まだ収縮中の分子雲コアに包まれており、周囲のガスを取り込みながら成長する、星形成の主要な段階にあります。この過程で、原始星の周囲には「原始惑星系円盤」と呼ばれるガスや塵からなる円盤状の構造が形成され、やがてその中で惑星が誕生します。近年の研究では、惑星形成は従来考えられていたよりも早い段階で始まり、原始星の成長と並行して進行している可能性が示唆されています。しかし、分子雲コアから絶えず物質が降り積もる中で、原始惑星系円盤がどのような影響を受け、それが惑星形成にどのように関わるのかについては、まだ十分に解明されていません。私はこれまでの研究で、ALMA望遠鏡をはじめとする電波望遠鏡を用いた原始星の観測から、分子雲コアが乱流的であること、また、その

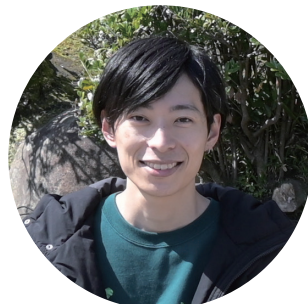
乱流によって引き起こされる不均一な質量降着が、原始惑星系円盤の構造を時間とともに大きく変化させることを明らかにしました。これは、従来の惑星形成モデルで想定されていた原始惑星系円盤の進化の描像とは大きく異なります。現在は、より高い空間分解能のALMA観測データを用いて、原始惑星系円盤内部のガスの運動を詳しく調べることで、星・惑星形成過程のさらなる理解を目指しています。

鹿児島大学は、全国でも数少ない天文学の研究が盛んな大学のひとつであり、天の川銀河研究センターには多様な分野の研究者が集まっています。着任して間もないですが、非常に恵まれた研究環境だと感じています。また、鹿児島大学に着任する前の6年間はずっと海外にいたこともあり、鹿児島のご飯の美味しさに感動しています。この素晴らしい環境で、本センターの研究者と協力しながら研究をさらに発展させ、面白い成果を生み出せるよう努めてまいります。どうぞよろしくお願いいたします。

鹿児島大学大学院  
理工学研究科  
特任助教  
(KU-DREAM 研究員)

崔 仁士

Jinshi Sai



## 宇宙の超巨星が放つ 謎に包まれたメーザー源 ～ 一酸化ケイ素 $v=0$ 輝線 史上初の検出成功 ～

新永 浩子 (鹿児島大学)

### 太陽の 25 倍の巨大な星からメーザー信号をキャッチ

私たちの銀河系には、太陽よりもはるかに巨大で明るい星々が存在します。中でも特に、私たちが注目しているのが「VY Canis Majoris (おおいぬ座 VY 星)」という赤色超巨星です。この星は太陽の 25 倍もの質量を持ち、赤外線では天の川銀河で最も明るく輝く星の一つとして知られています。

この巨大な星から、これまで誰も超長基線干渉計 (Very Large Baseline Interferometer, 以降略して VLBI) では観測したことのなかった、一酸化ケイ素 ( $\text{SiO}$ ) の振動基底状態  $v=0$  の輝線の電波信号を、世界で初めて検出することに、私たち国際研究グループが成功しました。日本の VLBI ネットワーク「VERA」を野辺山 45m 電波望遠鏡と組み合わせ、感度を向上させることで、この発見を成し遂げたのです。

### 宇宙のメーザー源の謎

検出されたのは「メーザー」と呼ばれる現象による電波 (マイクロ波) 放射です。宇宙のメーザーは、皆さんにも馴染みの深い、「レーザー」のマイクロ波版で、宇宙空間の特殊な条件下で分子の輝線が雪崩のように一気に放射される、極めて強く鋭い電波ビームです。今回観測されたのは、一酸化ケイ素分子の最も基本的な振動励起状態 ( $v=0$ ) から発せられるメーザーで、通常は熱的励起の輝線を示し、星形成現場のショック領域や年老いた星の星周領域の広がった構造をとらえます。そのため、単一鏡や通常の干渉計ではよく調べられてきましたが、これまで VLBI という最高空間分解能・精度をもつ観測手法では検出されたことがあ

りませんでした。今回用いた VERA の角度分解能は、3 ミリ秒角で、旅客機の高度から地上にいる人の髪の毛一本が見分けられるのと同じ解像度になります。

このメーザーの驚くべき特徴は、その「明るさ」です。わずか 3.5 天文単位 (地球と太陽の距離の 3.5 倍) という小さな領域 (位置については図 1 を参照) から、輝度温度 1500 万度という強烈な電波が放射されていることが判明したのです (図 2 参照)。通常は  $v=0$  の回転遷移輝線は熱的励起ですが、これほどコンパクトなメーザー源の構造を持つことは、宇宙でも極めて稀な現象です。

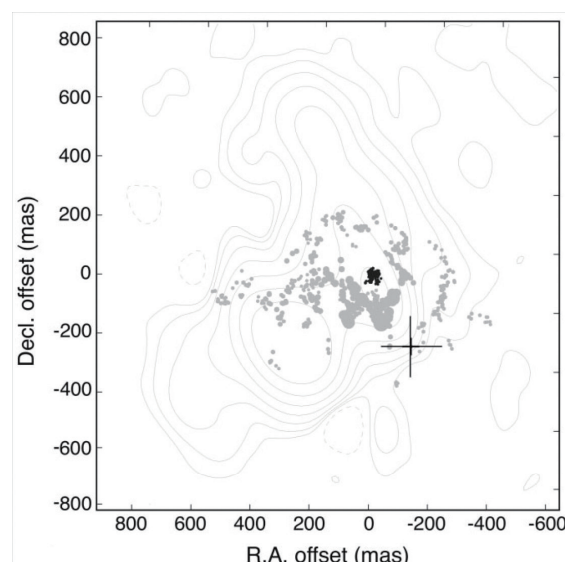


図 1: VY CMa の星周領域における各種メーザーと連続波放射の空間分布。黒の点の塊 (一酸化ケイ素 ( $\text{SiO}$ )  $v \geq 1$  メーザースポットの位置) のあたりに星が位置している。グレーの等高線は周波数 321 GHz の連続波放射、大きな「+」印は今回、VERA + 野辺山 45m 望遠鏡で検出した  $\text{SiO } v=0, J=1 \rightarrow 0$  メーザースポットの位置を表す。シンボルのサイズ (100 ミリ秒角) は最も明るい  $\text{SiO } v=1, J=1 \rightarrow 0$  メーザースポットに対する  $v=0$  メーザースポット位置の不確実性に対応する。灰色の小点は水 ( $\text{H}_2\text{O}$ ) の  $\text{JK}_{a,K_c}=10_{2,9}-9_{3,6}$  遷移メーザースポットを示す。

### 星の最期を告げる壮大なドラマ

おおいぬ座 VY 星は、その巨大な質量ゆえに比較的短い一生をおくり、やがて超新星爆発を起こしてブラックホールになると予想されています。現在こ



の星は、生涯の最終段階で激しく物質を宇宙空間に放出しており、その質量放出率は太陽の質量放出率の300億倍という驚異的な値に達します。

今回検出されたメーザーは、星の中心から南西方向に約280天文単位離れた位置で観測されました。これは、星からの強烈な物質流が周囲のガスと衝突して生じる「宇宙の衝撃波」によって励起されたと考えられます。

### 日本の技術力が切り拓いた新発見

この成功の背景には、日本が世界に誇る電波天文学技術があります。VERAは、日本全国4か所(水沢(岩手県)、小笠原(東京都)、入来(鹿児島県)、石垣(沖縄県))の20m電波望遠鏡を結んで、日本列島サイズの巨大な電波望遠鏡として機能させる画期的なシステムです。これに野辺山45m電波望遠鏡を組み合わ

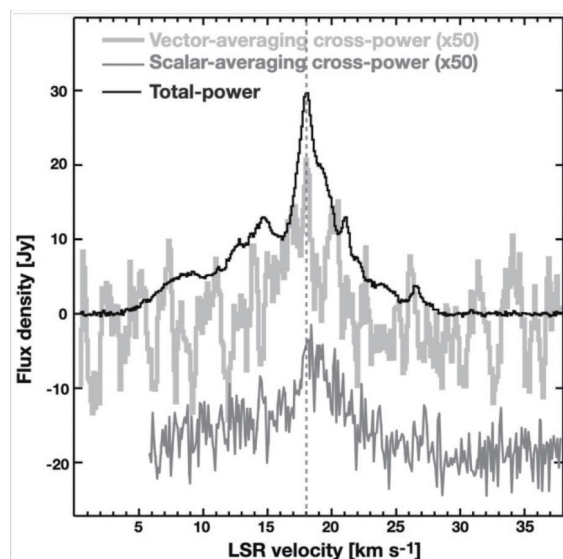


図2: おおいぬ座 VY 星の一酸化ケイ素 ( $\text{SiO}$ )  $v=0, J=1 \rightarrow 0$  輝線のスペクトル。細い黒線は NRO 45m 望遠鏡で取得した全電力スペクトル (スペクトルベースライン差引後)。細い灰色線はメーザー検出を示すクロスパワースペクトルの一例 (VERA 入来局 - NRO 45m ベースライン、わかりやすくするためスペクトルベースラインをオフセットし、フラックス密度を 50 倍に拡大表示)。太い灰色線は NRO 45m 望遠鏡を含む複数ベースラインの組み合わせによるベクトル平均クロスパワースペクトル。垂直点線は星の視線速度、 $V_{\text{LSR}} = 17.9 \text{ km s}^{-1}$  における  $^{28}\text{SiO}$   $v=0$  メーザー放射のピーク位置を示す。

せ、検出感度を向上させることで、従来は不可能だった微弱な信号の検出を実現しました。

### 宇宙の謎解明への新たな扉

この発見は、単なる技術的成果を超えて、宇宙物理学に新たな視点をもたらします。巨大な星がどのように物質を宇宙に撒き散らし、それが新しい星や惑星の材料となるのか - この宇宙の物質循環の謎解明に、重要な手がかりを提供します。

私たちの体を構成する炭素や酸素、ケイ素といった元素の多くは、かつて宇宙のどこかで燃え尽きた星々から生まれました。おおいぬ座 VY 星のような巨星の研究は、まさに私たち自身のルーツを探る壮大な試みです。

この成果は、2025 年 5 月に日本天文学会の欧文雑誌『Publications of the Astronomical Society of Japan』に掲載され、世界の天文学者から注目を集めています。日本の電波天文学技術と新たなサイエンスの切り口が、また一つ、宇宙の新たな扉を開いたのです。

### 掲載誌情報

【発表雑誌】 Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 77, Issue 3, pp.459-465, June 2025

【論文名】 First VLBI imaging of  $\text{SiO } v=0, J=1 \rightarrow 0$  masers in VY Canis Majoris

【著者】 Hiroko SHINNAGA, Miyako OYADOMARI, Hiroshi IMAI (Kagoshima University), Tomoaki OYAMA (NAOJ), Mark J. CLAUSSEN (NRAO, U.S.A.), Masumi SHIMOJO (NAOJ), Satoshi YAMAMOTO (SOKENDAI), Anita M. S. RICHARDS, Sandra ETOKA (Jodrell Bank Center for Astrophysics, The University of Manchester), Malcolm GRAY (NARIT Thailand) and Takeru SUZUKI (The University of Tokyo)

## シミュレーション×観測的可視化でひも解くフィラメント分子雲の3次元磁場構造

吹原 瑠, 塚本 裕介, 高石 大輔 (鹿児島大学),  
三杉 佳明 (国立天文台)

星は等方的な力である重力に支配されて形成されるため、球形の星の母体となる分子雲も球状であると考えられてきました。しかし、2009年に打ち上げられた Herschel 宇宙望遠鏡は、それまで見ていなかった低温領域を解像し、宇宙空間には紐状のフィラメント分子雲が普遍的に存在していることを明らかにしました。この観測ブレイクスルーを受け、円柱状のフィラメントが重力分裂によって球状分子雲・分子雲コアを形成し、さらにそれらの重力収縮が進んで星の赤ちゃんである原始星が誕生するという、新たな星形成描像が考えられています。星形成の初期条件となるフィラメント分子雲は注目を集めている天体です。

重力支配の星形成ダイナミクスにおいて、磁場は磁気張力や磁気圧として重力に抗う力として働き、星形成を理解する上で重要な物理です。と同時に、その大きさや構造の進化は未解明な部分が多く、観測・理論の両面から多くの研究が行われています。天体の磁場を観測する手段の一つに偏波観測があります。これは天体中の非球形固体微粒子（ダスト）が磁場にとらわれて運動するメカニズムを利用して、ダストが放射する熱偏波を介して天球面上に磁場をトレースする観測方法です。つまり偏波データから得られる情報は、天球面上に投影された2次元の磁場構造となります。近傍星形成領域における磁場観測サーベイプロジェクト BISTRO は分子雲から分子雲コア内部までの幅広いスケールにおける天体の偏波構造を明らかにしました。近年、飛躍的に発展している観測技術は偏波観測にも膨大なデータをもたらしましたが、詳細で複雑な偏波構造は解釈を

難しくさせているという現状がありました。

本研究の直接的なモチベーションとなった先行観測研究 Doi et al.2021 は、この偏波データに対する新たな解釈方法を打ち出しました。彼らはフィラメントの短軸方向の、全強度 (I) と偏波強度 (PI) プロファイルに注目しました。それらの半値全幅の比  $R (=FWHM(I)/FWHM(PI))$  と、自己重力によって高密度なフィラメント中心軸に向かって引き込まれるような磁場の形状には関連があると提案されたのです。

私はそれまで、3次元磁気流体数値シミュレーションによって、フィラメントから星の赤ちゃんである原始星が誕生するまでのダイナミクスに磁場が与える影響を調べていました。Doi et al.2021 では軸対称で静的な磁場構造を持つ平衡フィラメントモデルを用いて、2次元の偏波構造と3次元の磁場構造の関連について議論されていましたが、私のシミュレーションのような乱流場を伴って動的に進化する磁場構造を持つような現実的なフィラメントでは短軸方向の偏波プロファイルはどのようになっているのだろうか？という疑問から本研究はスタートしました。私たちシミュレーション家が持つデータは密度や温度、磁力線といった“生”の物理量であり、光の強度や偏波といった観測量と直接比較することはできません。そこで必要となるのが、シミュレーションデータを擬似観測する「観測的可視化」です。本研究では放射輸送計算コード RADMC-3D を使用し、シミュレーションで得られる3次元モデルを36視点から擬似的に観測しました。各観測視線において、 $R$  に代表されるフィラメントの短軸偏波プロファイルを128点取得し、それらの分布が視線に伴いどのように変化するかを調べました。

その結果、視線に対する磁場の奥行方向への傾き ( $\theta$ ) と  $R$  の分布には明らかな相関関係があることが発見できました。 $\theta$  の増大に伴って  $R$  の平均値は減少し、 $R$  の分散は増大するという傾向が見られました。この相関関係は、フィラメント内の  $R$  を広く観測することで、同定が困難な磁場の視線方向



の傾きに制限がかけられることを示唆しています。つまり、直接観測が不可能な磁場の3次元構造を、スカラー量である観測量の統計的な解析から間接的に得ることが可能になると考えられます。

この解析手法を実際の観測研究に応用するにあたって、課題となるのは偏波データを取得する際の観測感度です。本研究では、シミュレーションデータの観測的可視化の際に無限大の感度という理想的な観測条件を仮定しており、現状の観測装置（JCMTやPOL-2）の感度では検証が難しいのが現実です。

ですが、atLASTやLSTといった、現在の観測装置よりも高い感度を有する将来の望遠鏡であれば、実現可能になると考えています。

近年の観測技術の発展に触発されて生まれた本研究から得られた理論的示唆が、今度は将来の観測研究に少しでも貢献できたら幸いです。これからも理論と観測の融合を通じて星形成の理解がさらに深まっていくことを楽しみに、研究に励んでまいります。

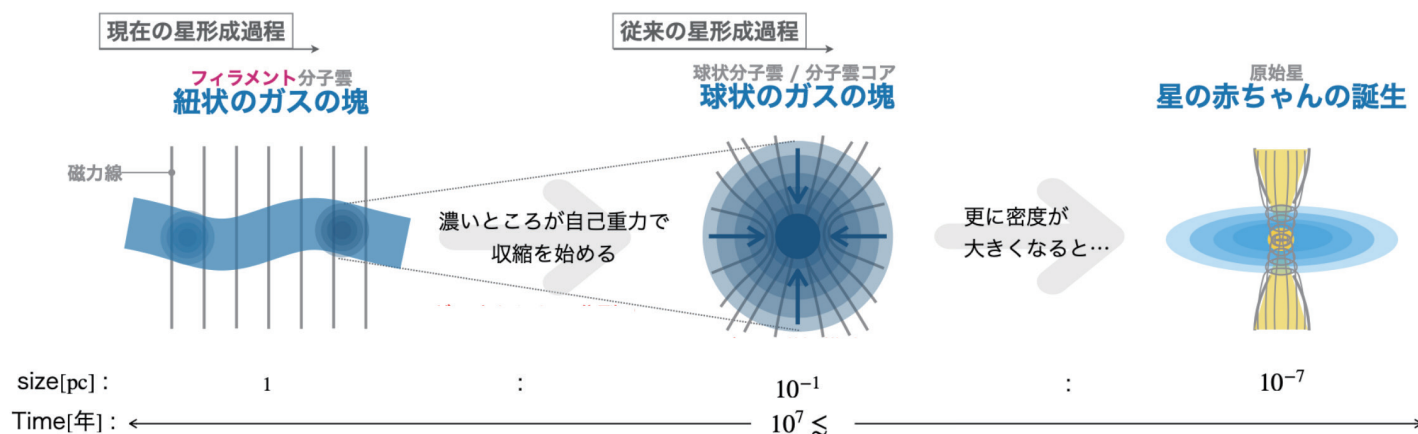


図1：現在考えられている星形成過程

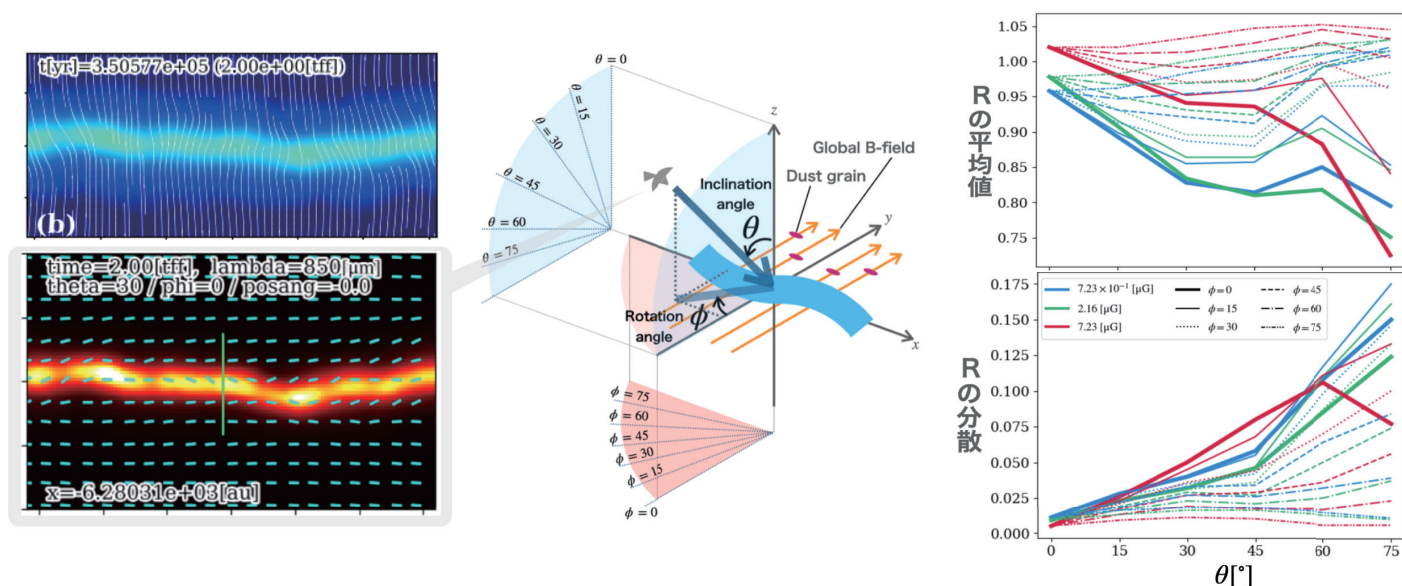


図2：本研究の概要と結果

（左側上図）シミュレーションデータ（左側下図）観測的可視化データ。短軸（緑線分）上の偏波プロファイルを取得。

（右図）視線方向 $\theta$ と $R$ の分布の関係

## 紫外 - 可視 - 近赤外 12 バンド 同時観測で捉えられた ショックブレイクアウト冷却期

山中 雅之、永山 貴宏、堀切 月葉 (鹿児島大学)

太陽の 10 倍以上の初期質量を持つ恒星は、その進化の最終段階において重力崩壊を起こします。このとき、衝撃波が星表面を突き破り、明るく輝くショックブレイクアウトが起こります。2-3 日程度で紫外線波長域でピークを示し、その後可視光線や近赤外線に移り変わります。この時期をショックブレイクアウト冷却期と呼びます。ところが、観測されたケースは非常に稀です。近傍銀河 M81 に出現した SN 1993J など 5 例程度に限定されます。最近では、Zwicky Transient Facility (ZTF) などによる可視光の突発天体掃天観測により、いくつかの事例が発見されていますが、親星の素性に迫るには複数のバンドで即時に観測を始める必要があります。可視 - 紫外線で非常に初期から観測された例は極めて限定的です。

SN 2024iss は 2024 年 5 月 12 日 21 時 頃 に GOTO collaboration サーベイ によって可視光で 14.6 等で発見された超新星です。前日に、19 等の限界等級が与えられていました。わずか 1 日で

急増光したことを意味します。その後、翌日には Swift 衛星の紫外可視望遠鏡 UVOT で観測が開始され、ZTF でも可視の観測が開始されました。5 月 15 日からは、鹿児島大学入来観測所 1m 望遠鏡に搭載されている、5 バンド同時撮像システムで観測を開始しました。これは、近赤外線 3 バンド同時撮像装置 KSIRIUS と可視 2 バンド同時撮像カメラを組み合わせたものです。突発天体のような速い時間スケールで変動する現象の観測に優れた装置です。我々は紫外線から可視光、近赤外線にわたる波長域で計 12 バンドの時系列データを取得できました (図 1)。

詳細な解析の結果、我々は推定爆発日のわずか 1 日後から温度進化を得ることができ、これは理論モデルと非常に良く合致していました。ここから、親星の大きさを 50-340 太陽半径程度と推定できました。モデルの違いによる不定性があるものの、従来標準的とされる親星モデルと一致しています。

この観測研究の成功例は、今後の 5 バンド同時撮像システムによる突発現象の観測に高いポテンシャルを有することを示したものです。今後、鹿児島発と呼べる時間領域天文学研究の成果発信が期待されます。

参考文献：Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 77, Issue 3, pp.L31-L35

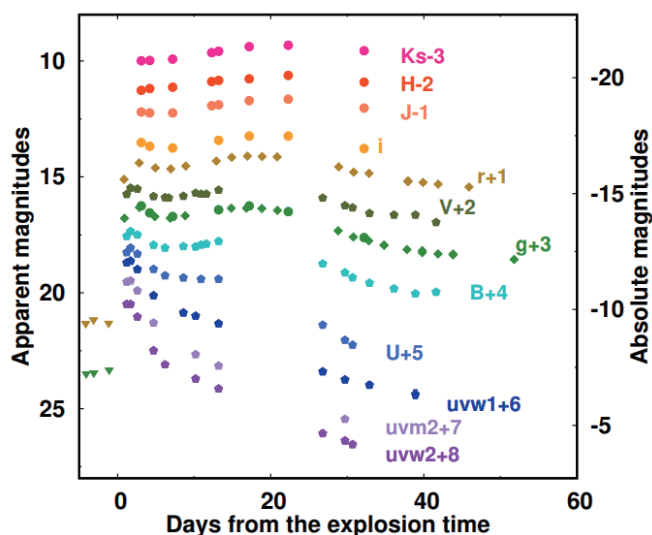


図 1 : SN 2024iss の 12 バンド光度曲



### 共通星周物質縁と 双極高速ジェットを形成する 進化終末期連星系の中心部に迫る

今井 裕, 星野 岳史 (鹿児島大学),  
ダニエル・タフォヤ (チャルマーズ工科大学),  
ホセ・フランシスコ・ゴメス (アンダルシア天体物理研究所), 中島 淳一 (中山大学),  
ガボール・オロス (欧州超長基線電波干渉法合同研究所)

天の川銀河には数千億個の星々が存在すると想定されていますが、その中で現在 20 天体程度しか見つかっていないある種の恒星系が存在します。我々の研究チームは、この様な特殊な恒星系の中心部の様子を明らかにすることができる電波放射源の検出・撮像に成功しました。この記事では、その様な電波放射、具体的には一酸化珪素 (SiO) 分子が放出するメーザー放射の ALMA (アタカマ大型ミリ波・サブミリ波干渉計) を使った初めての撮像について紹介します。この様な撮像を繰り返すことにより、近い将来、連星系 (二重星、三重星等) の最期の様子が解明されると共に、天の川銀河内部で繰り返される物質輪廻の一側面について重要な示唆が得られることが期待されます。

生まれてくる星々 (恒星) の半数程度は、単独ではなく、2 つや 3 つ、場合によってはそれ以上の星が同じガス雲からほぼ同時に形成され、やがてお互いの星を周回する様になります。これが連星系です。単独で生まれた星の進化自体も様々な未解明な部分が残されていますが、連星系の場合はさらに進化の仕組みが複雑となります。星は進化末期に数百倍以上にも膨張しつつ、大量の物質を星間空間へ放出します。連星系でこの様な恒星の膨張が起きると、膨張した星にもう片方の星が呑み込まれる形となる場合があります。後者の星は前者の星から物質の供給を受けるので、進化の速度が増します。逆に前者の星は、単独で進化する場合よりも早く星外層が後者の星の重力によってはぎ取られ、こちらは星の内

部がむき出しになってコンパクトな星へと進化します。やがて、前者の星同様、後者の星も膨張し前者の星を呑み込む段階に差し掛かるはずですが。後者の星が作り出す低温の星周物質縁の中に、高温の前者の星が共存するこの形のことを、特に「共通星周物質縁」(あるいは共生星) と呼びます。コンパクトで表面重力や磁場が大きい前者の星に降り積もる物質は高速で落下し、やがてその一部は双極方向に細く飛び出す高速ガス流 (ジェット) を作ると期待されます。

この様な宇宙ジェットについては、元々太陽の 10 倍以上の質量を持った星が最終的に変身する中性子星やブラックホールからのものが、当初多く観測されてきました。しかし 1990 年代に入り、元々太陽程度の質量を持ち進化末期を迎えた時点で周囲に撒き散らした物質を電離して惑星状星雲を形成する白色矮星においても、この様なジェットが観測される様になりました。ただ、ジェットもそして惑星状星雲も、それらの形状は多様性に富んでいます。この多様性の原因は何なのでしょう？ 実際には、この様な恒星からのジェットが単独星ではなく連星系から作られたという直接的な証拠がつかめていません。連星系があるとしても、その見かけのサイズが大変小さいからです。また、これら星系は上記多様性を生み出すと考えられているジェット形成初期段階では分厚い星周物質縁に埋もれており、直接観測することが困難でした。

我々の研究チームは、惑星状星雲出現前に生まれる恒星ジェットを駆動する仕組みについて解明するべく、前述の 20 天体程度しか見つかっていない恒星系に注目して研究を進めています。これらは「宇宙の噴水」と呼ばれています。水分子からのメーザー (microwave amplification by stimulated emission of radiation、レーザーの電波版) 放射が観測され、メーザーを放射するスポット状のガス塊の分布と運動から双極高速ジェットの存在が確認されたことから、この様な名称が生まれました (2002 年)。さて、研究課題を達成する為には、水メーザー源だけを観

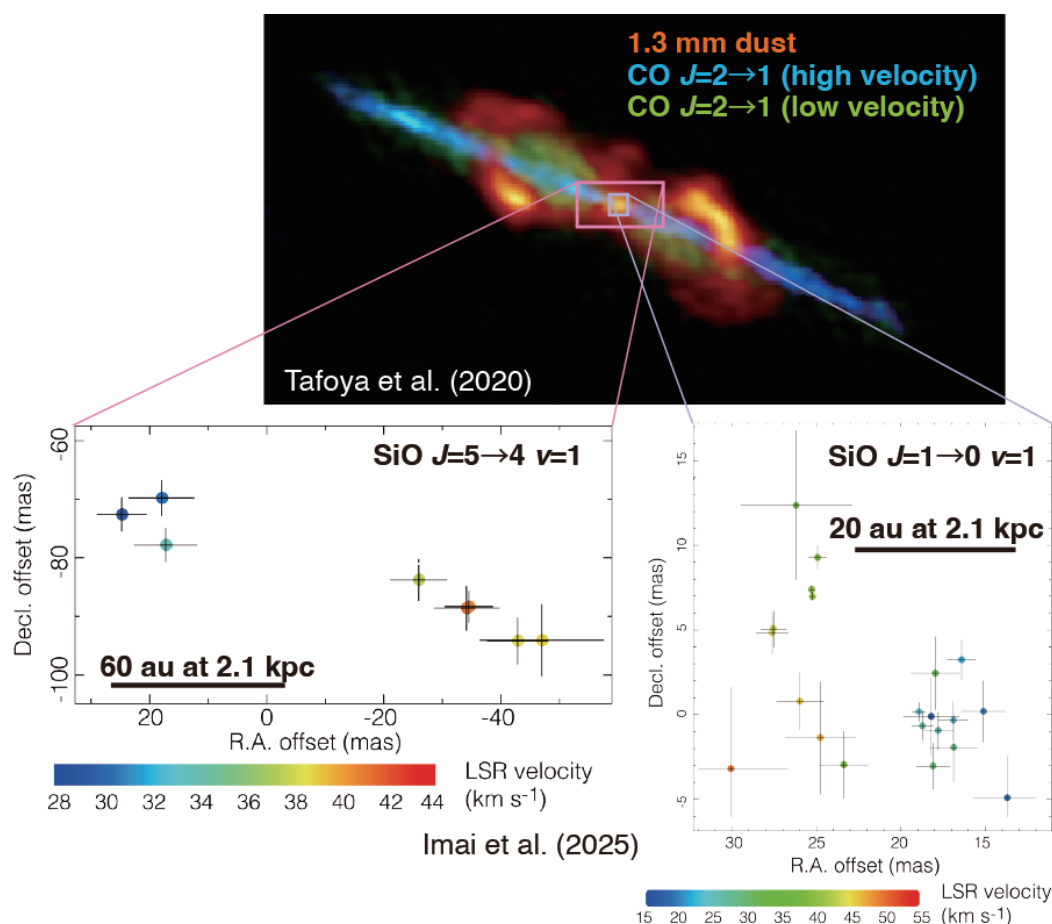


図 1：ALMA と VLA で観測された W 43A の概観。

上図：W 43A 中心付近にある星（図中心部）と、そこから放出され星自身を取り巻く発達した星周物質縁の内部の様子。ALMA で観測された双極高速ジェット（青色）とそれに引きずられて共に吹き出す低速ガス流（黄緑色）が見られる。これらガス流は、星周物質縁が最も濃くダストからの放射が明るく見える部分（赤色）を突き破って外側へ放出されている。W 43A の星周物質縁は数 1000 年程度で形成されたのに対し、これらガス流は形成されてわずか 60 年程度しか経過していない。

左下図：前述した双極高速ジェットの根元で励起されて光の一酸化珪素メーザー（ $J=5 \rightarrow 4$   $v=1$  遷移）スポット群。縦軸・横軸の単位はミリ秒角（mas）。視線速度（LSR velocity）の東西に見られる勾配の方向は、ジェット全体のそれと合致している。

右下図：中心星の直近で励起されて光の一酸化珪素メーザー（ $J=1 \rightarrow 0$   $v=1$  遷移）スポット群。視線速度の東西に見られる勾配の方向が、ジェット全体のそれと正反対になっている。異なる遷移の一酸化メーザー源の間では、視線速度の勾配方向だけでなく速度範囲も異なる。

測してはいけません。ジェットの根本、つまり恒星系が存在する部分からの電磁波放射の観測が必要です。ただし、透過力が高い電波とはいえ、放射源自体が肝心な部分を覆い隠す場合、観測の目的を果たせません。我々の研究チームは、一酸化珪素（SiO）分子からのメーザー放射の撮像に成功し、それら放射源が恒星系の直近に存在することを明らかにしました（図 1）。

我々の研究チームが観測したのは、チーム代表が博士研究員時代から注目してきた「宇宙の噴水」W 43A です。本記事では特に、最近 ALMA と VLA (Very

Large Array) を用いて得られた研究成果に焦点を当てます。ALMA を使った精密な観測は 2017 年 9 月と 2019 年 7 月に行いましたが、後者の観測の方で積分時間が長く、SiO メーザー源の撮像に初めて成功しました。実は、周波数が異なる SiO メーザー放射を VLA で 2004 年 12 月に撮像しており、本記事でも紹介しています（図 1）。しかしこちらのメーザーは、2004 年の観測を最後に現在では見られなくなりました。W 43A が現在も急速に進化しており、このメーザーを励起できる物理環境が失われてしまった可能性が高いです。



ともあれ、ALMA で同時に撮像された星周塵 (ダスト) からの連続スペクトル放射の空間分布とこれら SiO メーザースポット群の分布を比較すると、興味深い情報を得ることができました。まず、メーザースポット群の分布から推定されたジェットの発生源と、星周塵放射が最も強い場所、つまり恒星系が存在する位置とが、20 au 程度の範囲内で一致していたことです。もしこの恒星系が連星を成していると考えた場合、この連星を成す2つの星の間隔はこの程度ということになります。同時に、ジェットを放出する未知のコンパクト星の視線速度が、いつ観測しても 1km/s 以内で変化していないことも分かりました。連星系は極端に小さくてお互いの星を高速で周回している、ということはなさそうです。実際、W 43A からのジェットは 5~7 年間隔で噴出されている模様で、これがこの連星系の公転周期に相当すると想定されます (太陽を地球が 1 年で 30 km/s の速度で公転することと比較すると良い)。

次に興味深い点は、ALMA と VLA で観測された2種の SiO メーザーの間で、スポット群の分布サイズも視線速度の勾配の向きも大きく異なるということです。観測された時期が異なるのだからこのような異なりが生じることはあり得るはずだという指摘もありました。しかし、野辺山 45m 電波望遠鏡を使った観測 ( $J=1 \rightarrow 0$  遷移のみだが) で得られた過去のスペクトルと比較してもほとんど視線速度分布が変わっていないことから、この2種のメーザーは長期間それぞれ異なる場所で励起されていたことになります。これらの配置の想像図を図2にスケッチしています。励起に必要な物理条件がこの2種の SiO メーザー源では異なっており、これら SiO メーザー源が細く絞られた高速ジェットそのものではなく、それとは異なりジェットとはやや異なる方向に放出されたガス流に乗っていることが推定されます。

ALMA による別の観測で、W 43A には太陽質量程度の星から 1 年間で 1/400 太陽質量の物質が放出されていることが分かっています。「宇宙の噴水」の様な恒星系が天の川銀河に 20 個程度存在すれば、

天の川銀河全体で 1 年間に星形成で星に取り込まれる質量 (1.5 太陽質量程度) のうち 3% 程度が「宇宙の噴水」から供給されるという計算になります。この様な、一瞬で出現し進化の後見えなくなる天体の存在は無視できません。この様な極端な高速進化の仕組みを明らかにするには、今回得られた知見に基づきジェットを発射し SiO メーザー源を励起する恒星系 (連星系?) の軌道まで明らかにしたいところです。その為には、実施した ALMA 観測よりもさらに高い解像度をもって SiO メーザー源を継続観測する必要があります。

また、W 43A でジェットが見られる期間は 200 年程度だと推定されています。従って、観測を継続していくうちに「宇宙の噴水」と呼ばれる期間におけるこの天体の進化を実時間で追跡することになります。天体の特徴が変化すればまた新たな情報が得られるはずですが、当面 (筆者が定年退職を迎えるまで) この天体から目が離せないところです。

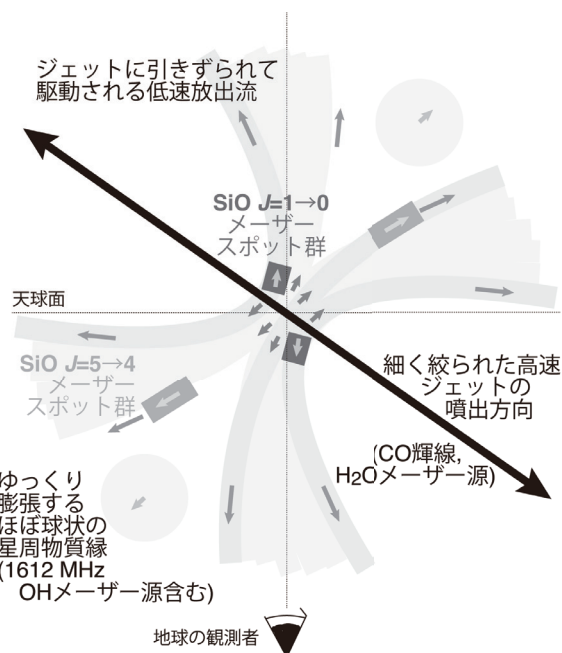


図2: W 43A 中心部の想像図。異なる遷移の一酸化珪素メーザー源は、共にジェットに引きずられ駆動されるガス流の中で励起されているが、励起される場所はジェットの芯からの距離とそれに伴うガス流の方向がそれぞれ異なる。

# 惑星形成の現場から吹き出す 風が運ぶ”惑星の種” － 運べる大きさの限界を発見

内村 迅渡 (鹿児島大学),  
工藤 哲洋 (長崎大学),  
塚本 裕介 (鹿児島大学)

惑星は、赤ちゃん星（原始星）を取り巻く原始惑星系円盤の中で、惑星の種である固体微粒子（ダスト）が衝突・合体を繰り返して成長し、やがて誕生します。したがって、従来の惑星形成研究における主要な関心は、惑星誕生の現場である円盤内部におけるダスト成長とその輸送過程に置かれてきました。実際、近年の観測から、原始星形成後 100 万年以内の円盤で、ダスト成長の進行が示唆されており、この結果は、円盤内におけるダストの成長時間が 1 万年程度であるという理論的予測と一致します。そのため、ダスト成長が円盤内で完結するという理解に、大きな疑問は抱かれてきませんでした。

しかし、近年の高解像度観測により、円盤外側に広がるガス領域（エンベロープ）において、mm サイズまでに成長した大きなダストが存在する可能性が示されました。これは、従来のダスト成長の理解を揺るがす驚くべき発見です。一方で、ダストがエンベロープ内で mm サイズまで成長するためには、長時間が必要であり、衝突破壊といった問題もあるため、理論的には成長は極めて困難であると考えられています。

この観測と理論の間に現れたギャップに対して、鹿児島大学の塚本裕介准教授を中心とする研究グループは、3 次元非理想 MHD シミュレーションを用いて新たなダスト輸送メカニズムを発見しました。すなわち、円盤内部で大きく成長したダストが円盤から吹き出す風（アウトフロー）によって巻き上げられ、円盤外側へ再分配されるというものです。この結果は、ダスト進化が円盤内で完結するという

従来の常識を覆し、成長したダストが円盤外側にまで広がりうるという新たな視点を提供しました。また、エンベロープでの大きなダストの存在を説明できるだけでなく、円盤外縁部へ大きなダストが供給されることで、微惑星形成を促進する可能性があります。

一方、先行研究で用いられてきた 3 次元シミュレーションは計算コストが極めて高く、広いパラメータ空間での探索が難しいという課題があります。結果として、どのような風（アウトフロー）の条件で、どれほど大きな粒子が巻き上げ可能なのかという定量的評価が十分に進んでいません。巻き上げ可能な最大サイズのパラメータ依存性を調べることで、外側のエンベロープに存在する大きなダストについて、どのような風（あるいは円盤）の条件なら輸送できるのかを数値的に示す 1 つの解釈を与えることができます。

そこで、本研究では、計算コストの軽い 1 次元解析モデルを用いて、アウトフローによって巻き上げられるダストの最大サイズとそのパラメータ依存性（磁場の強さ、中心星の質量、円盤サイズなど）を定量的に明らかにすることを目的とします。

本研究では、1 次元定常（時間変化なし）アウトフロー解析モデルを用いて、ダストの運動の解析を行いました。また、ダストがアウトフローによって上に運ばれるかを 2 段階で判定します。まず、ダストの巻き上げの速度（上向き）が下向きの沈降の速度を上回るかで”持ち上がる / 円盤に沈む”を決めます。その上で、磁力線に沿って運ばれるには、ダストが磁力線と十分に結合している必要があります。この結合度合いは、ストークス数  $St$  というガスとダストの結合の強さを表す無次元パラメータで決まり、この値が 1 より小さい場合、磁力線と十分に結合していると言えます。最終的にダストがエンベロープへ脱出する速度に到達するまで、上向きの速度を持ち、磁力線と十分に結合 ( $St < 1$ ) していれば、ダストは円盤外側へ放出されます。



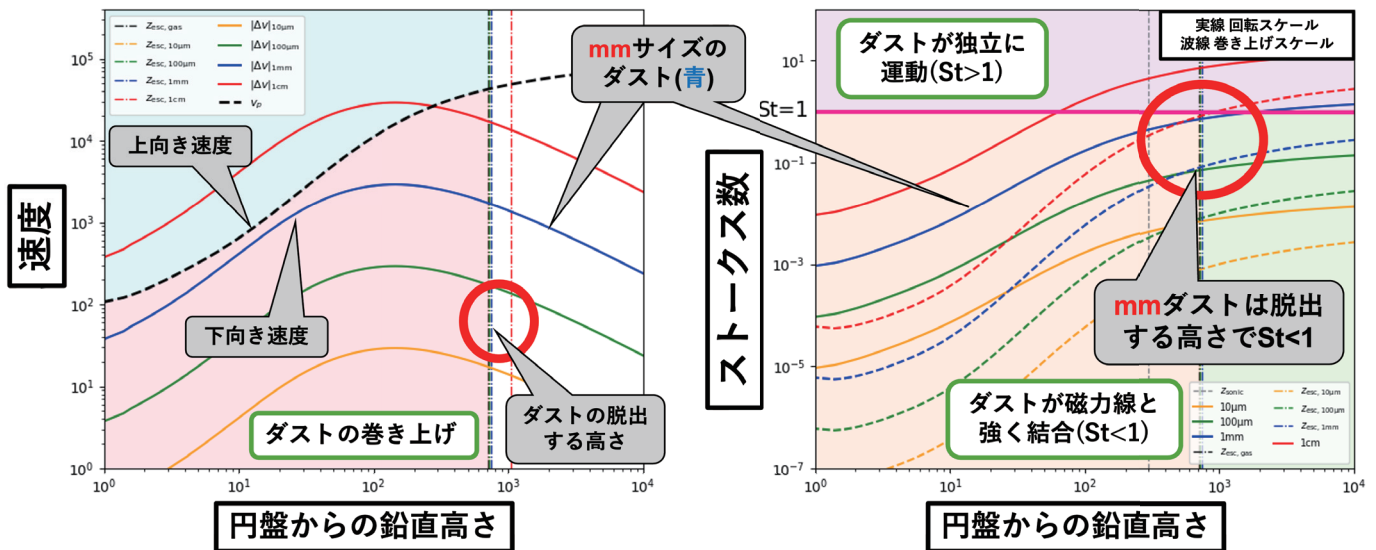


図1：ダストの巻き上げ判定（左図）と  
磁力線との結合の強さ（右図）を表すプロット

図1は横軸に円盤からの鉛直高さをとった解析結果の一例を表したものです。左図はダストが上向きに動けるかどうかを判定する速度のプロット、右図はダストが磁力線と十分に結合しているかを示すストークス数 (St) のプロットになります。この結果から、mm サイズのダストは、アウトフローによって巻き上げられ、円盤外側へ放出されることが分かりました。左図では、mm サイズのダストの上向きの速度（黒の波線）が沈降速度（青の実線）よりも大きい状態が脱出する高さまで保たれています。また、右図から mm サイズのダストが脱出する高さに達するまでストークス数が1より小さく、磁力線と十分に結合していることが分かります。

さらに本研究では、アウトフローによる巻き上げ最大サイズのパラメータ依存性をダストの内部密度、アウトフロー質量放出率、円盤サイズ、中心星の質量で定量的に調べ、図2のような経験式を導きました。この結果は、典型的なアウトフロー質量放出率  $\dot{M}$  である  $\dot{M} = 10^{-7} \sim 10^{-6} M_{\odot} \text{yr}^{-1}$  で、最大で  $100\mu\text{m}$  から mm サイズのダストが巻き上げられる

ということを示しており、近年のエンベロープでの観測と整合的な結果であることが分かりました。

今後は、多次元シミュレーションを用いて、今回の解析結果との比較検証を行うとともに、円盤の長期進化過程におけるアウトフローによるダスト輸送経路とその供給量を調べていきたいと考えています。これにより、円盤内部にとどまらず、その周辺の構造も含めたダストの進化過程の解明を目指します。

$$a_{d,\text{max}} \sim 1.5 \left( \frac{\rho_{\text{mat}}}{1 \text{ g cm}^{-3}} \right)^{-1.0} \left( \frac{\dot{M}}{10^{-6} M_{\odot} \text{yr}^{-1}} \right)^{1.0} \left( \frac{r_{\text{disk}}}{20 \text{ AU}} \right)^{-0.44} \left( \frac{M}{0.3 M_{\odot}} \right)^{-0.82} \text{ mm.}$$

図2：巻き上げ最大サイズの経験式

## Behind the Curtain of Dust V

The Multi-Wavelength View of the Dust  
Enshrouded Evolution of Galaxies

油谷 直道（鹿児島大学博士課程）

2025年3月11日から3月14日までスウェーデンのキルナで開催された Behind the Curtain of Dust V (BCD2025) に参加し、研究成果を発表してきました。BCD2025 は、世界各地の研究者が一堂に会し、ダストに埋もれた銀河中心核の形成や進化に関する最先端の議論を行う研究会であり、今回は約40名の研究者が参加しました。

銀河の中心には普遍的に超巨大ブラックホールが存在し、その形成過程は銀河形成の理解において重要であることが知られています。しかし、超巨大ブラックホールの成長過程は未だ説明されていません。赤外域で明るく輝く、ダストに埋もれた銀河中心核は、超巨大ブラックホールの成長と関連していると考えられており活発に研究されていますが、埋もれた活動銀河核の形成過程や赤外放射のエネルギー源は分かっています。

BCD2025 は、こういった背景のもと開催されている研究会であり、今回5回目の開催になります。研究会では主に、系外銀河の観測的な研究成果について活発な議論が交わされ、特に ALMA や JWST による高感度データを用いた系外銀河に関する研究成果が多数発表されました。参加者の半数以上が若手研究者で、新たな観測手法の提案が多数あり、非常に活発な研究会でした。

開催地であるキルナはスウェーデン最北の街であり、北緯は68度に達します。天気・太陽風などの条件が整えばオーロラを見ることができます。非常に幸運なことに研究会二日目の夜にホテルの敷地から壮大なオーロラを見る事ができました。

本学からは、和田桂一教授と私の二名が参加し、銀河中心核への質量供給過程に関する理論研究成果を発表してきました。特に、ガス塊による非定常な質量降着機構について紹介しました。この新しい質量降着機構で重要なのは円盤が自己重力不安定になることです。それによって形成されたガス塊が銀河中心に落ちることによって、ガスに埋もれた活動銀河核を形成できる可能性を発見しました。発表内容の詳細については、天の川銀河研究センターニュース8号に掲載の博士論文ダイジェストを参照していただければ幸いです。

今回の研究会では、世界各地から集まる研究者との貴重な交流だけでなく、スウェーデン最北の地ならではの自然や文化も体験することができ、大変有意義な滞在となりました。今回のBCD2025への参加を通して、ダストに埋もれた銀河中心核の形成過程に関する研究の重要性を再認識することができ、今後も研究を発展させていきたいと考えています。



宿泊したホテルから見たオーロラ



## EXPO2025 大阪・関西万博スイス館

“University of Bern Day at the Swiss Pavilion”

招待講演及びパネルディスカッション

芝池 諭人 ( 鹿児島大学 )

2025 年 4 月 25 日に、EXPO2025 大阪・関西万博のスイス館にて、ベルン大学および在大阪スイス領事館の主催で行われた、“University of Bern Day at the Swiss Pavilion” というイベントに招待いただき、講演とパネルディスカッションを行いました。講演者と聴講者は全て招待された方たちでした。

イベントでは、まず在大阪スイス領事館の Fabbri 翼氏、ベルン大学学長の Virginia Richter 教授からウェルカムトークがあり、その後私が “Unveiling the birth of planets” と題した講演を行いました。惑星がいかに誕生するのか、これまでの研究の流れから現在の理解について、最新の数値計算や ALMA による観測なども紹介しつつ、解説しました。参加者は皆、真剣な表情で私の講演を聴いてくださり、分野外の皆様にも惑星形成について興味を持っていただけたかな、と思っております。また、私は博士取得後に 4 年間ベルン大学でポスドクとして研究生生活を送っていたのですが、今まで続くベルンの研究者たちとの研究や交流と、その大きさについて話しました。

その後、JAXA/ISAS 所長の藤本正樹教授、ベルン大学 Audrey Vorburger 助教、Insel Group 及びベルン大学の Matthias Wilhelm 教授、京都大学の谷口忠大教授、そしてオンラインで ESA の Marco Sieber 宇宙飛行士から、それぞれの専門についてのトークがありました。内容は、宇宙探査はもちろん、医療や AI といった内容に及びました。さらに最後には、上記 5 名の研究者と宇宙飛行士、そしてなぜか急遽私も加わり、“Exploring Space, Advancing Human Health: How Space Research, Medicine and AI Shape Our Future” と題したパネルディスカッションを行いました。いずれも非常に興味深く、また今後の各研究分野の融合に期待を持つことができました。また、その後のネットワーキング会では、さまざまな分野の研究者や企業の方と（スイスのワインに舌鼓を打ちながら）お話しする機会があり、大変勉強になりました。

スイスのベルン大学は、天文学や宇宙探査にも力を入れています。その歴史は古く、アポロ 11 号による人類初の月面着陸時には、太陽から “吹く” 荷電粒子「太陽風」を観測する装置をベルン大学の研究者たちが作成しました。スイス館では、ESA が主導する JUICE 及び Comet Interceptor 計画で搭載・搭載予定の、ベルン大学により作成された質量分析器の展示がなされ、私も見学することができました。ESA 主導の Rosetta 探査機にもベルン大学の質量分析器は搭載され、チュリュモフ・ゲラシメンコ彗星の組成を分析しました。パビリオンでは、その結果を元に再現した彗星の「匂い」を嗅ぐことができました。なんとも言えない、ちょっと腐ったような匂いで、良い匂いではありませんでしたが、とても貴重な体験となりました。

今回の私の招待講演は、ベルン大学との縁により、実現しました。ベルン大学で研究していた際には、ベルン在住の日本語話者に向けた一般講演会を企画し、昨年末には、日本とスイスの国交樹立 160 周年を記念したベルン大学および在スイス日本大使館主催の講演会も行いました。ベルン大学にはこのような貴重な機会を幾度もいただいております、今後もこの縁を大事にしたいと考えています。



大阪・関西万博スイス館内で講演中の筆者

### 3rd Finland-Japan bilateral meeting on extragalactic transients

山中 雅之 (鹿児島大学)

2025年5月19-20日に京都大学理学研究科セミナーハウスにて“3rd Finland-Japan bilateral meeting on extragalactic transients”が開催されました。本研究会は、京都大学前田啓一氏とフィンランドのトゥルク大学 Kuncarayakti Hanindyó 氏による二国間共同研究事業に基づく超新星爆発や突発現象の観測的研究のコラボレーションミーティングです。フィンランドのグループは、ヨーロッパの観測ファシリティにアクセスがあり、一方で京都大学のグループは理論的研究を推進しています。突発天体研究を推進する国立天文台・東北大学、そして我々鹿児島大学グループも招聘されました。

近年、重力波やニュートリノに付随した突発現象の電磁波対応天体の発見にともない、マルチメッセンジャー天文学が注目を浴びるようになりました。これに伴い、可視光においては広視野高頻度サーベイが急速に発達し、突発現象や超新星など時間領域天文学が大きな発展を遂げつつあります。副産物として、これまで発見されてこなかったような新種の超新星や突発天体も発見されるようになり、多様性の起源や恒星進化における最終段階の多様性との関連性が議論されています。

一方で、大質量星起源と見られる噴出現象によって形成された星周物質と中心の星の爆発による相互作用により、明るく輝く“相互作用型”の超新星が多様性を形成しています。大規模サーベイ時代には、このような相互作用型超新星の発見数も増し、フォローアップ観測の充実が求められます。

本研究会では、そのような相互作用が原因と見られる超新星に焦点を当てた研究発表がいくつかありました。フィンランドからは、特に、非常に後期の分光観測から星周物質由来と見られる特徴を捉え、その性質に迫るような報告がいくつかなされました。潤沢な4-8メートルクラス望遠鏡によるデータを活かしたサイエンスです。一方で、1-2メートルクラス望遠鏡を迅速に使ったフォローアップや、近赤外線観測に関してはそれほど多くの時間を有しているわけではないようです。

この点について鹿児島大学のグループは存在感を発揮しました。我々は2023年に近赤外線3色同時撮像装置 kSIRIUS を用いた超新星・突発現象の重点的フォローアップ観測を開始し、多くの特異現象の観測研究を遂行してきました。時間的に密で、かつ長期にわたる可視-近赤外線5バンドライトカーブを小グループで有しているケースは、世界を見渡しても他に例はありません。

鹿児島大学からは、3名が参加しました。私は“Five-Band NIR/Optical Photometry of Transients and Supernovae with the kSIRIUS+gi Camera”、修士2年の後藤颯太君が“Investigating Type II<sub>in</sub> Supernovae with UV/opt/NIR Observations”、学部4年の堀切月葉さんが“NIR and optical study of a LRN with kSIRIUS + gi camera”というタイトルでそれぞれ研究発表を行いました。

研究会には日本・フィンランドともに多くの大学院生が参加しており、自分自身の途上段階にある研究報告についても認め、活発な議論を誘発させる雰囲気で行われました。鹿児島の学生2人にとっても有益となったのではないかと思います。私は、その後発表で一部報告した研究について論文を投稿しました。後藤君はすでに投稿した論文が受理されています。また、日本・フィンランドコラボレーションの枠組みに、1m望遠鏡を有する鹿児島大学として食い込める可能性を見出しました。共同研究が進み、成果が出れば別途報告させていただきます。



本研究会の集合写真。京都大学理学研究科セミナーハウス前にて。



## 日本地球惑星科学連合 2025 年大会

「惑星科学」及び“Outer Solar System Exploration”

セッションでの講演及び座長

芝池 諭人 (鹿児島大学)

2025 年 5 月 25 日 - 5 月 30 日に、幕張メッセにて開催された日本地球惑星科学連合 2025 年大会 (Japan Geoscience Union Meeting 2025 ; 通称 JpGU2025) に参加しました。JpGU2025 は、地球科学・惑星科学の研究者が一同に集う日本最大級の研究会 (大会) で、毎年多くの研究者や学生が参加します。私は「惑星科学」と“Outer Solar System Exploration”の二つのセッションにて、講演と座長をどちらもそれぞれ行いました。前者は日本語、後者は英語セッションでした。

「惑星科学」セッションは、惑星形成や衝突現象の理論・実験研究や、原始惑星系円盤の観測など、多岐にわたる内容を扱います。毎年秋に開催される日本惑星科学会の秋季講演会と合わせて、日本の惑星科学の現状を把握する上で大切な研究発表の場となっています。学生の参加者も多く、若手による研究発表が積極的に行われています。

私は「惑星科学」セッションで「PDS70c の (サブ) ミリ波多波長観測の解釈」と題した口頭発表を行いました (写真 1)。ガス惑星は形成時に惑星周囲に小さなガス円盤「周惑星円盤」を作ります。この円盤内のダストの熱放射とされる (サブ) ミリ波の連続波が、惑星 PDS70c の周囲でのみ ALMA により検出されています。2019 年にバンド 7 (~850  $\mu$ m) で検出後、ここ数年で他のバンド (3、4、6) でも検出されており、この多波長観測の解釈が惑星形成を理解する上で鍵となると考えられます。私は今回の講演で、多波長の観測結果が既存の周惑星円盤モデルではうまく説明できないこと、観測を再現可能な理論的アイデアを紹介しました。今後は、このアイデアを含めてモデルをアップデートし、現状の多波長観測の再現、そして惑星形成過程のより深い理解を目指します。

“Outer Solar System Exploration”セッションは、太陽系の外惑星 (木星以遠) の探査について、日本からの参加者に加え、海外からの招待講演者も含めた国際セッションとして開催されました。これまで主に米国の NASA により木星などの外惑星探査ミッションが行われ、現在も Europa Clipper 探査機が木星の氷衛星エンセラダスを目指して航行中です。さらに、欧州の

ESA 主導の JUICE 探査機がすでに木星の四つの巨大衛星に向けて航行中で、日本の JAXA も参画しています。さらに JAXA は土星などの外惑星を目指す独自の探査計画も進めており、今後ますます外惑星探査について理解を深めることが重要となります。

私は、“Outer Solar System Exploration”セッションで“Constraints on the Formation of Large Icy Moons from Gravity Field Measurements by Space Missions”と題した口頭発表を行いました。木星の巨大衛星の一つカリストは、従来の探査機による重力場計測から、内部が氷と岩石にあまり分化していないと推測されていますが、JUICE 探査機はより詳細な計測を行う予定です。私は、カリストの内部温度を異なる二つの形成シナリオ、「ペブル集積シナリオ」と「微衛星集積シナリオ」に基づき計算し、分化が起こる温度まで衛星内部が加熱されるか確かめました。その結果、「部分分化」を維持できる低温環境は「ペブル集積」でしか実現しないことを示しました。そのため、もし JUICE 探査機によりカリストの「部分分化」が確定すれば、「ペブル集積」の (間接的ではありますが) 初の観測的証拠となり得ます。

いずれのセッションの講演でも、聴講者からはいくつもの質問をいただき、興味を持っていただけたかと思います。今後も JpGU など多くの研究会に積極的に参加し発表したいと思います。

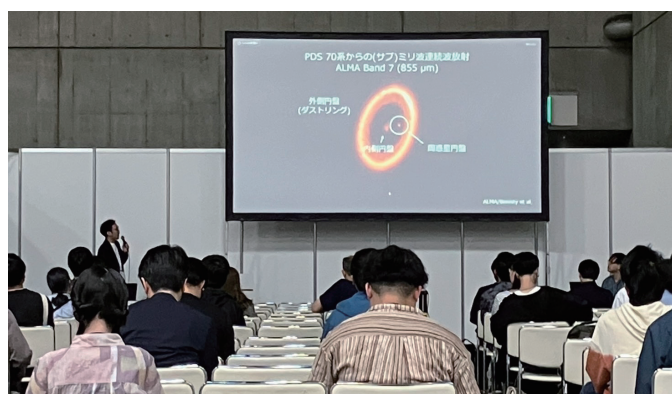


写真 1: 「惑星科学」セッションでの発表の様子

## NA-TW joint ALMA workshop 2025

New ALMA windows on the universe  
– Band 1 and the future WSU

高桑 繁久 (鹿児島大学)

2025年6月15日から19日までの間、台湾中央研究院天文及天文物理観測所 (ASIAA) にて開催された NA-TW joint ALMA workshop 2025 に参加、講演しました。ASIAA は高桑が2016年に鹿児島に赴任する前まで通算で12年間、所属していた研究機関です。ASIAA は東アジアの天文学コミュニティとのみならず、北米 (NA) の機関を通して ALMA に参加しております。このワークショップは北米と台湾の ALMA コミュニティの交流と共同研究の促進のため定期的に開催されているもので、高桑が ASIAA に所属していた当時から開催されていました。今回は ALMA の最新の性能である Band 1 (波長 7mm 帯の受信機) と、ALMA の将来の大型アップグレードである WSU (Wideband Sensitivity Update) がメインテーマに据えられました。実際はこのテーマによらずとも、東アジア、北米の ALMA ユーザーの最新の成果を発表し、情報共有しておりました。

今回は、特任研究員の西合一矢さんと一緒に6月15日に渡航したのですが、この日がたまたま学部4年生の酒井遙佳さんの渡航日と同じでした。酒井さんは ASIAA での Summer Student Program に参加のための渡航でした。酒井さん本人は台湾どころか海外に行くのも初めてということで、台湾の桃園国際空港で落ち合って案内することになりました。台湾の空港から鹿大のメンバーが3人集まって自分の出身の研究所に行けるということは楽しいものです。いつもは大体1人で行っていましたので。研究会の期間中は酒井さんも Summer Student Program の一環として、研究会に参加、聴講していました。7月からは修士1年の江崎穂さんも ASIAA の Summer Student として渡航し、8月末まで先方で研究に取り組んでいました。意欲のある鹿児島の学生を台湾に送る取り組みはこれからも継続していきたいと考えております。

研究会自体は ALMA を用いた全ての研究分野の内容を網羅しており、とても勉強になりました。普段はなかなか論文を読む時間が取れないので、こういった研究会は最新の研究成果を直に吸収することができる貴重な機会です。さらに通常の講演に加えて splinter

session というのも開催されました。ここでなぜか “Define new projects” (Chair Shigehisa Takakuwa) と書かれてあって、なんでもいいからやってくれという感じで任されてしまいました。Band 1, 10 や ALMA のデータと単一望遠鏡のデータのコンバインなどの話題を用意してなんとか乗り切ろうとしましたが、蓋を開けてみると参加者がどんどん盛り上げてくれて、こちらは非常に楽でした。

こういった研究会は、長年所属していた ASIAA の旧友と直接会えて、近況や色々な情報を知れる機会でもあります。今回は例えば台湾側で Taiwan Astronomical Research Alliance (TARA) という組織ができていることを知りました。台湾側でも日本の国立天文台に相当する国の天文台を創設しようという話は、昔からありました。TARA は今の所は期限付きの予算をベースとした組織だそうですが、将来的には台湾側の国立天文台の前身組織にしたいということです。台湾は今でも新たな組織やプロジェクトの立ち上げが盛んです。現在の日本での活動性を考えると、羨ましいものがあります。

本研究会で発表した内容については、なんとか今年度中に論文ドラフトを仕上げたいと思います。結局できることを泥臭く積み上げていくしかないと思います。



研究会の集合写真



## 超巨大ブラックホール研究推進連絡会 第8回ワークショップ

長尾 透（愛媛大学 / 鹿児島大学客員研究員）

2025年7月1日から3日までの日程で、筑波大学計算科学研究センターにて「超巨大ブラックホール研究推進連絡会・第8回ワークショップ」が開催されました。超巨大ブラックホール研究推進連絡会とは、多様な物理現象を統合的に取り扱わないと理解が難しい超巨大ブラックホールおよび関連する諸現象に対して、研究手法の壁を超えて、日本国内の様々な研究者が連携して研究に挑もうとしているコンソーシアムです。この超巨大ブラックホール研究推進連絡会が2013年から開催してきているワークショップも今回が第8回となり、天の川銀河研究センターからはセンター長の和田と客員研究員の長尾（本務：愛媛大学）が世話人として運営に参加しました。

本ワークショップでは、6件の招待講演を含む31件の口頭発表と11件のポスター発表がありました。その中でも特に印象的だったのは、2021年に打ち上げられてから革新的な観測結果を示し続けているジェームズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）の観測に関係する最新研究成果についてでした。日本が世界をリードしている高赤方偏移低光度クェーサー研究の観点では、すばる望遠鏡のサーベイで得られたサンプルに対するJWST分光観測により遠方宇宙における超巨大ブラックホールの質量分布関数が明らかになりつつあることや、JWST自身が新たに発見しつつある超巨大ブラックホールが関係する天体種族の様子が、複数の講演者から報告されました。特に、Little Red Dot (LRD) と呼ばれるJWSTが発見した未知の天体種族について、超巨大ブラックホールに起因する活動的現象として理解できるのか、それとも従来あまり考えられてこなかったような物理を導入して理解する必要があるのか、といった議論が、理論研究者と観測研究者の双方の立場から活発に行われ、非常に意義深い意見交換を行うことができました。

また、赤外線観測で超高感度・超高分解能観測を行うJWSTと双対をなす、ミリ波サブミリ波観測で超

高感度・超高分解能観測を行うアルマ望遠鏡に関して、新たな研究成果が多く発表されました。アウトフロー現象や磁場強度や合体銀河における質量成長など、超巨大ブラックホールを理解する上で鍵となり得る新しい情報がアルマ望遠鏡を用いた観測から明らかになりつつある事を参加者間で共有できたのも、本ワークショップの大きな成果と言えます。さらに、2023年に打ち上げられた日本の最新エックス線宇宙望遠鏡XRISMにより得られつつある、史上最高のエネルギー分解能で得られたエックス線観測データに関する複数の研究発表も、印象深いものでした。

これらの最新観測データと比較するために本質的な理論研究についても、ブラックホールのスケールから銀河スケールまで幅広い切り口からの研究成果が報告されました。昨今の情報科学の進展を受け、機械学習の手法を超巨大ブラックホール研究にどう応用していくかという観点で、理論研究に新たなブレイクスルーが期待される複数の発表があった点が特徴的でした。

今後は、こうした多波長の最先端観測データと最新の理論研究成果をいかに融合させて研究を推進するかが重要な観点になると考えられます。そうした研究の成果を持ち寄るべく、次回のワークショップを2026年度に愛媛大学で開催することになりました。これに向けて、天の川銀河研究センターにおける更なる超巨大ブラックホール研究の推進が期待されます。



ワークショップ参加者の集合写真

## Rubin's First Look Watch Party at SLAC/KIPAC at Stanford University

<https://rubinobservatory.org>

新永 浩子 (鹿児島大学)

皆さんは「ダークマター（暗黒物質）」という言葉を知っているでしょうか？私たちの宇宙の約 8 割を占めているとされるこの謎の存在。その確かな証拠を初めて示したのが、銀河ダイナミクスのエキスパート、ヴェラ・ルービン（Vera Rubin）です。彼女は、同僚であるケント・フォード（Kent Ford）が開発した高感度分光器を使い、60 もの系外銀河の回転曲線を詳細に測定。その観測結果から、「銀河の外縁部でも回転速度が下がらない」という現象を見出し、銀河を取り巻く“見えない質量”の存在——すなわちダークマターの存在を導き出しました。

2025 年 6 月 23 日、その偉業を称えて名付けられた観測所「ヴェラ・ルービン天文台」の望遠鏡、LSST (Legacy Survey of Space and Time) の "First Look Watch Party" が、米国ベイエリアにある SLAC 国立加速器研究所 (National Accelerator Laboratory, 以降、略して SLAC) で開催されました (図 1)。私はこの記念すべきセレモニーに、特別な許可を得て出席してきました。



図 1 SLAC 国立加速器研究所 (略して SLAC) の入り口に掲げられた、First Look Watch Party の案内。滞在したスタンフォード大学のゲストハウスは SLAC の敷地内にある。(筆者撮影)

実は、6 月下旬の 2 週間、私はスタンフォード大学にある KIPAC (Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology) に滞在し、Mehrnoosh Tahani 博士との国際共同研究プロジェクトを進めていました。その滞在中、KIPAC の Susan Clark 助教からこのイベントの開催を教えていただき、Cosmologist で KIPAC 所長でもある Risa Wechsler 教授のご厚意により、出席が叶いました (図 2)。

20 年以上にわたって構想・準備が進められてきた Rubin 天文台の LSST (Legacy Survey of Space and Time) プロジェクト (図 3 参照)。その実現に向けては、数多くのサイエンティストとエンジニアたちのたゆまぬ努力が注がれてきました。

この日開催された“ファースト・ルック・ウォッチ・パーティー”は、その長い道のりの成果として得られた最初の観測画像を、研究コミュニティの仲間たちと共に確認し、その感動を分かち合うための特別な場でした。



図 2 SLAC 内 KIPAC ビルディングの講堂にて、朝 8 時開始の「Rubin First Look Watch Party」が始まる直前の様子。歴史的イベントの開幕を目前に控えた会場には、期待と熱気が満ちていた。右端に写っているのは、KIPAC センター長の Risa Wechsler 博士。(筆者撮影)



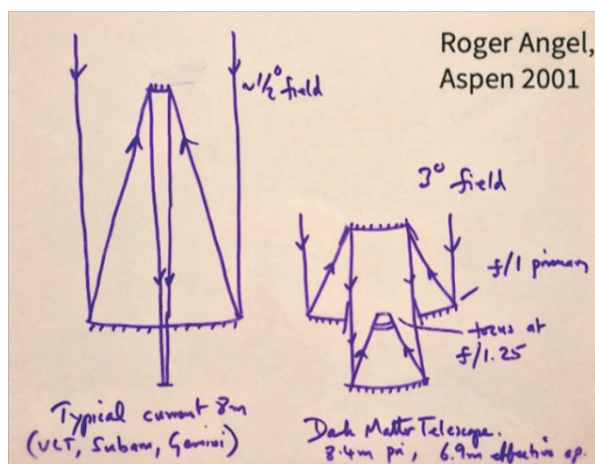


図3 構想段階の広視野望遠鏡の光学系デザイン。2001年に開催された研究会期間中に描かれた"napkin sketch"。(クレジット: Rubin Observatory)

### イベント会場と開催形式

私が滞在中に宿泊していたのは、スタンフォード大学のゲストハウスで、キャンパスからシャトルバスで約20分の距離にあるSLACの敷地内に位置していました。今回の記念すべきファーストルックウォッチパーティーは、そのSLACの敷地にあるKIPACビルディングの講堂(auditorium)にて開催されました。

当日は、ワシントンD.C.、SLAC、全米各地の関連施設、そしてチリの望遠鏡サイト(セロ・パチョン)とをZoomでつなぐハイブリッド形式で行われ、広範なネットワークを通じた祝賀となりました。

ワシントンD.C.からは、NSF(アメリカ国立科学財団)やエネルギー省(Department of Energy)のオフィサーおよび研究者らが登壇。新たに稼働を開始した観測所や望遠鏡システムの紹介に加え、Rubin Observatory台長でありプロジェクトサイエンティストのŽeljko Ivezić教授(ワシントン大学所属)による、最初の観測画像に関する詳細なプレゼンテーションが行われました。

### 望遠鏡の驚異的な性能

当日は、以下の4つのテーマに基づいて、動画を含む観測イメージが公開されました。:

#### 1. Cosmic Treasure Chest (宇宙の宝箱)

2. A Swarm of New Asteroids (新発見の小惑星の群れ)
3. Rhythms in the Stars (星々のリズム)
4. Trifid and Lagoon Nebulae (三裂星雲と干潟星雲)

これらの画像は、Rubin ObservatoryのSimonyiサーベイ望遠鏡が持つ驚異的な性能——満月約45個分に相当する広大な視野をカバーする能力——を余すところなく示すものであり、その圧倒的な観測能力を実証する内容でした。

この日、科学者たちが共有した興奮は、まさに新しい宇宙探査の幕開けを実感させるものでした。これら、全ての画像と動画は、観測所の公式サイト、[rubinobservatory.org](http://rubinobservatory.org)にて公開されています。ぜひ皆さんも、Rubin Observatory公式ウェブサイトアクセスして、これらのイメージをご覧になってみてください。宇宙の壮大さと、それを捉える最新テクノロジーのすばらしさを、きっと体感していただけることと思います。

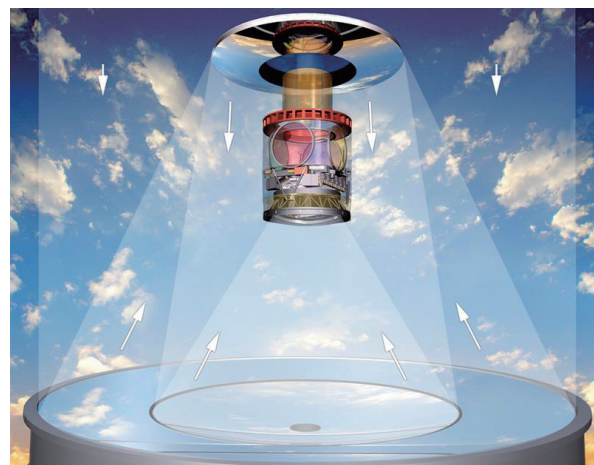


図4 Simonyi サーベイ望遠鏡の光学系(上)と巨大CCDカメラ(下)。(クレジット: Rubin Observatory)

## Rubin Observatory LSST プロジェクトの技術仕様

### ・革新的な光学設計と世界最大の CCD カメラ

Rubin Observatory の Simonyi サーベイ望遠鏡のシステムは、世界で初めて 3 枚の非球面鏡（主鏡 M1：直径 8.4m、副鏡 M2：直径 3.42m、第 3 鏡 M3：直径 5.0m）を組み合わせて非点収差を除去し、3.5 度という広い視野角（9.6 平方度）を実現しました（図 4 参照）。

この革新的な光学系により、世界最大の 3200 メガピクセル CCD カメラ（小型車ほどの大きさ；図 4 参照）で、広い空を鮮明に撮影することが可能です。M1 と M3 は単一のガラス基板から製造され、M3 は副鏡としては世界最大のサイズを誇ります。

### ・多波長観測と巨大データの生成

LSST では、UV から近赤外までカバーする 6 種類のフィルターを用いて観測します（各フィルター直径 76cm、重さ 41kg）。目的に応じてフィルターを交換しながら、多色のデータを収集します。ただし、同時多色撮像はできないため、効率的な運用が求められます。

望遠鏡は南米チリに設置されており、南天の空（約 18000 平方度）を 2～3 日ごとに全域観測し、これを 10 年間繰り返します。

1 晩あたりに生成されるデータは 20 テラバイトに達し、北米では SLAC に建設されたデータセンターが処理を担当。Google Cloud 上には、サイエンスプラットフォームも構築されます。

## 科学的展望と星形成、星間物質研究への期待

LSST プロジェクトの革新的な超広視野深宇宙観測能力は、従来の限界等級を大幅に向上させ、観測所の主要科学目標（暗黒物質・暗黒エネルギーの精密測定、太陽系天体の包括的探査、変光星・超新星・近地球小惑星の系統的監視）の達成はもとより、従来の視野制約や感度不足により検出が困難であった、暗い星や広がった星間構造の系統的探査が可能になります。星団形成研究や、どのくらいの質量の星がどの程度生まれるかを表す、星の初期質量関数の分野はもちろんのこと、これまで主に電波観測で進展してきた高密度コア

や広がったフィラメント構造の外側についても、光赤外バンドからアプローチが可能になることが期待されます。特に、3.5 度の広視野と 9.6 平方度の単一露出撮像領域により、大規模な星間雲複合体や分子雲フィラメント構造の同時観測が実現されます。南天全域 18,000 平方度の系統的観測により、天の川銀河の大局的構造と局所的星間物質分布の相関解析が、従来の観測では達成困難な統計的有意性をもって実行可能となります。

Rubin Observatory の本格運用により実現される「広視野観測と大規模データ処理能力を統合した時系列宇宙観測」は、天文学・天体物理学の飛躍的進展を促進し、人類の宇宙理解に根本的変革をもたらすことが期待されます。

## 次世代研究者たちの参加と交流

First Look Watch Party では、KIPAC のスタッフを含む数多くの関係者が参加されていましたが、この歴史的な「First Look Watch Party」が行われた日は、ちょうど全米各地の大学から SLAC に集まったサマースチューデントプログラムの初日でもありました。

SLAC での実験や観測プロジェクトに参加するために訪れていた多くの学部生たちもイベントに出席し、8 月末まで滞在して、さまざまな材料科学や天文学の研究に携わる予定とのことでした。暑い夏の日々を熱いサイエンスに従事して汗をながす、なんてすばらしい夏休みの過ごし方でしょう。



## 第55回天文・天体物理若手夏の学校

山岸 百香（鹿児島大学修士課程）

2025年7月28日～31日、長野県千曲市にある戸倉上山田温泉ホテル圓山荘で2025年度第55回天文・天体物理若手夏の学校が開催されました。

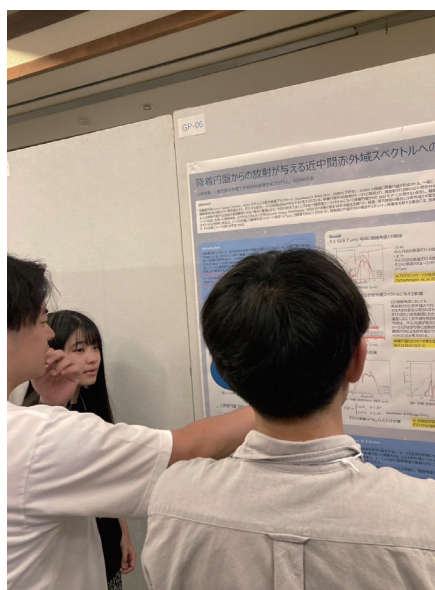
天文・天体物理若手夏の学校は、天文学・天体物理学を研究する若手研究者（大学院生、ポスドクなど）のために毎年夏に開催される研究会で、2025年度で55回目の開催となります。夏の学校の企画・運営は若手研究者で構成される事務局によって行われており、今年は京都大学が中心となり事務局を担当しました。この研究会は若手研究者が自らの手で研究を進めていく力を養うことを目的としています。研究発表を行うことに加えて、同世代の若手研究者と交流し、様々な分野の知識や考えに触れることで将来の研究活動において非常に有益なものになります。

コンパクト天体、観測機器、銀河・銀河団、星間現象/星・惑星形成、太陽・恒星、素粒子・重力・宇宙論といった分科会があり、私は銀河・銀河団の分科会で「降着円盤からの放射が与える近中間赤外域SEDへの影響」というタイトルでポスター発表を行いました。

発表では自分のシミュレーション手法と解析結果を提示し、同じシミュレーションコードを使っている方や、興味を持ってくれた方と直接議論する機会を得ました。ポスター形式の利点を活かして、短時間の対話を繰り返すことで、数多くの有益な指摘や新しい観点をいただくことができました。また、分野関係なく、他の同世代の方の発表を聞くことで、知らなかったことや、様々な考え方にふれることもできました。

また、大学院生の発表と並行して招待講師の方々の講演も行われていました。大学院生の発表とは持ち時間が違ったこともありますが、導入や研究背景の説明が丁寧でわかりやすかったのが印象的でした。自身の研究の伝え方を学ぶこともできました。

同世代の研究者が非常に熱心に、また知識豊富に研究に取り組んでいる姿を見て、大いに刺激を受け、自分もより一層研究に励もうという意欲が高まりました。学会的な講義や研究室での作業だけでは得にくい、多様な視点や実践的なフィードバックを得られた点が特に有意義でした。



ポスター発表の様子



参加者の集合写真

## 3 大学（鹿児島・愛媛・熊本）合同企画 @ 鹿児島大学

今井 裕（鹿児島大学）

鹿児島・愛媛・熊本の3大学は、大学院及び学部教育を中心に連携協定を結んでいます。その中で、大学院講義における単位互換、鹿児島大学で行われる電波天文観測実習、及び合同研究発表会を毎年行っています。これらはハイブリッド形式（各大学では対面で、大学間は遠隔中継で実施）で開催されています。ただし、地理的に鹿児島から近い熊本大学からは時々学生が鹿児島大学を訪問し、観測実習と合同発表会に鹿児島大学の学生・教員と共に対面で参加することもあります。一方愛媛大学では毎年七夕の頃に一般市民向け天文講演会を実施しており、鹿児島大学の教員が出向いて講演の一部を担当します。

この記事では、2024年度に開催された合同研究発表会及び電波天文観測実習について報告します。



2025年2月20日(木)午前中に開催された合同研究発表会(上写真)では、鹿児島・愛媛・熊本大学それぞれから4・3・3名の学部4年生と大学院生に研究発表をして頂きました。一人当たり15分間(発表+質疑時間)の持ち時間の中で、卒業研究や修士論文関連の研究について発表して頂きました。この年度にもまた、新たな研究トピックスが紹介されていましたが、定番となっているすばる望遠鏡やALMAを使った観測に加え、uGMRTや宇宙探査機を使った観測についても発表に加わりました。機械学習・ビッグデータ解析を扱う課題も定番になりつつあります。

2月27日(木)には、合同電波天文観測実習が実施されました。鹿児島からは学部2年生が5名、愛媛大学からはZoom画面で確認できるだけでも10名以上の参加

がありました。午前中は電波天文学に関する講義、午後はデータ分析実習という構成です。

前年度でも指摘がありましたが、午前中の講義は、天体観測に関する専門科目でも学習するかなり本格的な内容であったが為に、難し過ぎてついていけないという意見がありました。鹿児島大学側では特に単位認定がなく、受講する物理・宇宙プログラムの2年生が新年度に仮配属を希望する研究室を選ぶ際に参考にできる程度のものを意識して講義内容を設計しています。しかし一方、愛媛大学側でも事情はほぼ同じであるものの、単位認定が掛かっている分、緊張度や理解度への欲求がやや高かったのかもしれません。資料による事前の予習を促すか、もう少し細かい内容を省略するのか、悩むところですが講義内容を再検討する余地があるかと思います。

また同日午後のデータ解析では、Excelを使った較正済みの電波スペクトルデータ(野辺山45m電波望遠鏡使用)を使った積分データの個数(総積分時間とほぼ比例)とスペクトル雑音レベルの関係の調査、及びスペクトルピーク強度の時系列変化の調査に取り組んでももらいました。Excel付随の関数やマクロをやや本格的に使った実習で、円滑に作業が進まないケースも見受けられましたが、ほぼ全員が実習時間内に目的を果たせたはずでした。こちらについても内容が定着してきたのですが、実施側のマンネリ化を防ぐ為、新たなネタ・データを定期的に導入していきたいと思います。

2025年度からは、現状の3大学に加え、山口大学も含めた4大学学術連携協定が開始されます。それぞれの大学からの講義・企画への寄与の規模を維持したいところですが、企画実施時間が限られている為に寄与のあり方について再検討が必要かもしれません。また願わくば、対面で企画を実施する機会も実現したいところなので、それに向けた協議の機会も期待したいところです。ともあれ、来年度以降も持続的に開催できるように、企画内容の手直しを続けていきます。



## 第 39 回サイエンスカフェかごしま 「惑星誕生の秘密を解き明かす」

芝池 諭人 (鹿児島大学)

2025 年 6 月 28 日に、鹿児島大学郡元キャンパスからも程近い Café Espresso 114 にて、第 39 回サイエンスカフェかごしま「惑星誕生の秘密を解き明かす」が開催され、講師として参加しました。主催は鹿児島大学サイエンスカフェかごしま有志の会です。本大学医学部の和田みどり特任研究員と同会会長・本大学農学部の加治屋勝子准教授のご紹介・ご企画により、講演の機会をいただきました。また、カフェ Café Espresso 114 の皆様も快く会場と飲み物を提供していただき、大変嬉しく思っています。

サイエンスカフェかごしまは、すでに 40 回近く開催されている、人気のサイエンスカフェイベントです。天文学に限らず、非常に幅広い分野の研究について、本大学の研究者を中心に講師を招待し、一般向けの講演会を行っています。飲み物などを楽しみながらフランクに参加できることが特徴で、聴講者は講師と自由に質疑応答することができます。大変ありがたいことに、今回は参加上限人数 20 名の予約があつという間に埋まり、当日のカフェ店内も立ち見も出るほどの大盛況でした。

今回の私の講演では、惑星の誕生の秘密、つまり惑星形成について、研究の歴史から最新の望遠鏡観測やシミュレーション結果に至るまで、丁寧に解説しました。特に、ALMA 望遠鏡による多様な原始惑星系円盤の画像や、数値シミュレーションに基づいた CG 映像などをふんだんに紹介しつつ、惑星の形成過程の理論モデルや、これまでに観測された系外惑星の質量と軌道の分布など、発展的な内容も扱いました。一般向けの講演会はこれまでもいくつか行なってきましたが、時間をかけて丁寧に（質疑を合わせて 2 時間近く！）、そして直接会話をしながら講演をさせていただいたのはこれが初めてであり、少し難しい内容もなんとか理解してもらえたのではないかと考えています。当日行ったアンケートの結果を見ても、多くの方に満足していただけたようです。

また、小学生からご年配の方まで、年齢・性別問わず幅広い方々参加していただきました。特に、少年が目を輝かせて（いるように見えた）話を聞き、内容をきちんと理解した質問もいただけたことは、とても励みになりました。私自身も、小さい頃にこうして天文学やサイエンスの講演会などに参加したことを思い出し、今その体験を次の世代へと提供できたことを、非常に嬉しく思っています。

講演では、私のベルン大学（スイス）での、ポストドクとしての 4 年間の研究生活についても紹介しました。一般の方からは、研究成果について知る機会はあるても、研究者がどのような研究生活を送っているのか、想像しにくいかと思います。そうした「見えにくい部分」を見せることで、より「研究者とは何か」、さらには「研究することの意義」を、社会を構成する多くの人々に伝えていくことができればと思います。

そして、私にとって新天地の鹿児島の皆様に、私の研究について早速お話しする機会をいただけたことは、とても幸せなことでした。今後も、鹿児島の多くの皆様に、研究とその面白さについて知っていただければと思っています。



サイエンスカフェでの記念撮影

全国同時七夕講演会  
愛媛・鹿児島・熊本・山口  
四大学合同七夕講演会 2025「宇宙への招待」

芝池 諭人（鹿児島大学）

2025年7月5日に開催された、四大学合同七夕講演会 2025「宇宙への招待」(図1)にて、講演を行いました。この講演会は、愛媛・鹿児島・熊本・山口大学の四大学が毎年合同で企画している一般向け講演会で、全国で開催される日本天文学会が主催する「全国同時七夕講演会」の一つでもあります。今年は愛媛大学、KDDI 山口衛星通信所、そしてオンラインで開催されました。

講演者は熊本大学の伊東拓実氏、愛媛大学の善本真梨那博士、山口大学の藤澤健太教授、そして私の四人でした。私は、現地参加はせず、鹿児島からのオンラインでの参加・発表となりました。講演会の冒頭には、本センターの高桑繁久教授が開幕の挨拶を行いました。

私は「最新の望遠鏡とシミュレーションで、惑星誕生の謎に迫る!」と題した講演を行いました。惑星の形成過程について、日本の研究者が形成理論の礎を築いた話から、最新の数値シミュレーションと ALMA に代表される最新の望遠鏡による観測成果まで、惑星の誕生について解説しました。講演後に設けられた質問の時間には、聴講者から非常に鋭い質問も出て、盛況に終わりました。また、私以外の研究者による講演も非常に興味深いものでした。特に藤澤教授による、宇宙の謎にまつわる絵本の朗読には、驚きました。宇宙に関する講演会といえば、美しい天文写真や CG 映像などに頼りがちですが、あえて朗読という形を取ることで、聴講者の方も集中することができたのではないのでしょうか。実際に朗読に感銘を受けた方が多くいたようで、アウトリーチの手法として大変勉強になりました。

どの程度参加者がいるのか不安に思うところもありましたが、蓋を開けてみれば、愛媛会場の現地参加の方が 40 名強、山口会場は 50 名強、そしてオンライン参加者は 50 名強と、非常に多くの方に聴講していただくことができました。

講演会で実施した参加者アンケートでは、愛媛会場の参加者からは概ね好評をいただき、発表内容についても、「わかりやすかった」との評価を多くの方から頂くことができました。一方で、山口会場の聴講者からは、「音響設備の影響で他会場・オンライン講演が聞き取りづらかった」との感想を多くいただきました。オンライン講演ならではの難しさを実感しました。



図1: 講演会のフライヤー



# 入来の丘から

## 1m 望遠鏡仮眠施設

永山 貴宏 (鹿児島大学)

1m 望遠鏡には、これまできちんとした仮眠室やシャワーがありませんでした。そのため、観測者は観測室内のソファベッドに布団を敷いて寝るなどしていました。学生によってはソファベッドよりも自分の寝袋のほうが寝やすいと感じ、寝袋を持ち込んでいる学生もありました。また、2人以上で観測する場合、特に男性と女性で観測する場合には、片方が徒歩10分程度の国立天文台 VERA 入来局の仮眠室を借りていました。また、観測室で寝泊まりしている人も1m 望遠鏡にはシャワーがないため、VERA までシャワーを借りるために移動していました。ご存じの方も多いかと思いますが、1m 望遠鏡は入来牧場の中にあります。通路は整備されているものの、その両脇には牛や馬の放牧スペースが広がっています。昼間はのどかで、サファリパークに入り込んだかのような雰囲気ですが、夜間は真っ暗（天体観測には最適！）で、周囲があまり見えず、その中で突然、牛が鳴いたりすると、かなりビックリします。また、天気の良い日や寒い日に VERA まで往復するのはなかなか大変です。このような環境は不便だけでなく、安全面でも好

ましくありません。また、ここ数年、毎年のように学長や理事が1m 望遠鏡の視察に訪れ、特に「女性が安全に研究に従事できるように配慮しなさい」とコメントを頂いておりました。

そのような状況を改善するには、どうするのがよいかということ考えたとき、やはり真っ先に思いつくのは、VERA との移動、特に夜間の移動をなくす（減らす）こと、各個人のパーソナルスペースを確保すること、というあたりまえの結論となりました。より具体的には、1m 望遠鏡の直近、可能なら棟続きで、きちんと仕切られた仮眠室とシャワーを設置することです。しかし、このご時世、特に設置から20年以上経過した望遠鏡にたいして、このような設備を追加する予算を獲得することは、絶望的に難しいと思っていました。しかし、今回は学長からのコメントもありましたので、思い切って2024年度の学長裁量経費に「1m 光赤外線望遠鏡の観測環境の改善 — 学生がより安全に天体観測をするために — 」というタイトルで応募しました。その結果、ありがたいことにこの申請が認められ、めでたく2024年

度に仮眠施設を増築することができるようになりました。

こちらの希望を施設部に伝え、間取りなどを相談し、さらに学長をはじめとする大学執行部の先生方のコメントにより修正された結果、1m 望遠鏡の西側、玄関に入って、観測室から反対側に接続する形の棟続きで仮眠施設が作られることとなりました。棟続きであることは些細なことですが重要で、



図1: 仮眠棟の基礎工事



雨が降っているとき、強風のとき、かなり寒いときでも、濡れず、凍えず、安全に移動することができます。仮眠施設には、個室（仮眠室）×2、シャワー×2が設置されました。また、観測室内も、これまでは男女共用で1つしかなかったトイレが、1つ増設され、男女別になりました。また、台所の水栓も混合栓となって、地味に便利になりました。

工事は2024年10月から始まりました。私が思っていたよりも本格的な工事で、地面を50cm程度は掘り返して、しっかりと基礎工事をしていただきました（図

1）。壁には最新の断熱材を入れてもらい、窓も保温性の高いものを使っていただきました。エアコンも部屋の大きさや質素さに比べて過剰ではないかと思うぐらい立派なものを設置してもらいました。2025年3月、仮眠施設は無事竣工、引き渡しされました。（図2、図3）

このように立派な仮眠施設を作ってもらうことができ、観測に専念しやすい環境になりました。今後もより研究成果が得られるように一同頑張っていきたいと思っています。



図2：増築された仮眠棟の外観



図3：仮眠棟内部の様子



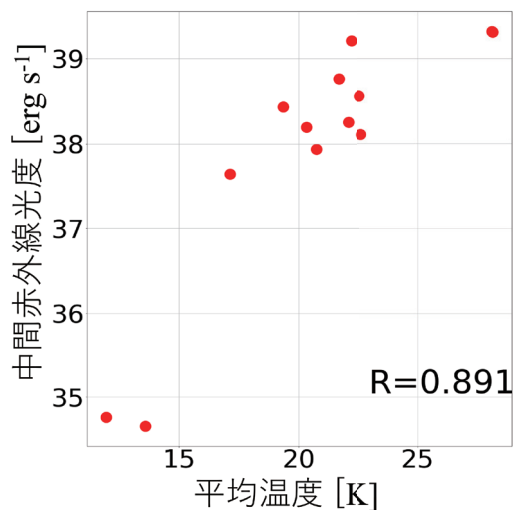
## アンモニア分子輝線を用いて探る天の川銀河における分子雲進化

柴田 洋佑

星形成は、星間ガスの塊である巨大分子雲 (~100 pc) で行われており、分子雲がどのように進化し、星を形成するのか研究が進められてきた。特に、分子雲内部で形成される高密度ガス (10 pc 以下) は、高密度ガスの量と星形成の規模が相関することが分かっており、分子雲進化過程を理解するうえで重要な要素と理解されている。しかし、分子雲内部の高密度ガスは星形成活動に応じてどのように物理状態を変化させるのか理解が進んでいない。

本研究では、高密度ガスのトレーサーであり、観測量から温度導出が可能なアンモニア ( $\text{NH}_3$ ) 分子輝線と星形成規模のトレーサーである中間赤外線光度

を用い、分子雲の温度導出を行い、星形成活動との相関を調べた (下図)。横軸に分子雲で検出された温度の平均値、縦軸に分子雲で検出された中間赤外線光度をとったプロットを描いたところよく相関することが分かった。



図：分子雲の平均温度と中間赤外線光度 (LMIR) の相関プロット  
図右下に相関係数を示す



2025年4月～2025年9月

## 査読付き論文

AGARC

1. Xrism Collaboration ; Audard, Marc ; Awaki, Hisamitsu ; Ballhausen, Ralf ; Bamba, Aya ; Behar, Ehud ; Boissay-Malaquin, Rozenn ; Brenneman, Laura ; Brown, Gregory V. ; Corrales, Lia ; Costantini, Elisa ; Cumbee, Renata ; Diaz Trigo, Maria ; Done, Chris ; Dotani, Tadayasu ; Ebisawa, Ken ; Eckart, Megan E. ; Eckert, Dominique ; Eguchi, Satoshi ; Enoto, Teruaki ; Ezoe, Yuichiro ; Foster, Adam ; Fujimoto, Ryuichi ; Fujita, Yutaka ; Fukazawa, Yasushi ; Fukushima, Kotaro ; Furuzawa, Akihiro ; Gallo, Luigi ; García, Javier A. ; Gu, Liyi ; Guainazzi, Matteo ; Hagino, Kouichi ; Hamaguchi, Kenji ; Hatsukade, Isamu ; Hayashi, Katsuhiro ; Hayashi, Takayuki ; Hell, Natalie ; Hodges-Kluck, Edmund ; Hornschemeier, Ann ; Ichinohe, Yuto ; Ishida, Manabu ; Ishikawa, Kumi ; Ishisaki, Yoshitaka ; Kaastra, Jelle ; Kallman, Timothy ; Kara, Erin ; Katsuda, Satoru ; Kanemaru, Yoshiaki ; Kelley, Richard ; Kilbourne, Caroline ; Kitamoto, Shunji ; Kobayashi, Shogo ; Kohmura, Takayoshi ; Kubota, Aya ; Leutenegger, Maurice ; Loewenstein, Michael ; Maeda, Yoshitomo ; Markevitch, Maxim ; Matsumoto, Hironori ; Matsushita, Kyoko ; McCammon, Dan ; McNamara, Brian ; Mernier, François ; Miller, Eric D. ; Miller, Jon M. ; Mitsuishi, Ikuyuki ; Mizumoto, Misaki ; Mizuno, Tsunefumi ; Mori, Koji ; Mukai, Koji ; Murakami, Hiroshi ; Mushotzky, Richard ; Nakajima, Hiroshi ; Nakazawa, Kazuhiro ; Ness, Jan-Uwe ; Nobukawa, Kumiko ; Nobukawa, Masayoshi ; Noda, Hirofumi ; Odaka, Hirokazu ; Ogawa, Shoji ; Ogorzalek, Anna ; Okajima, Takashi ; Ota, Naomi ; Paltani, Stephane ; Petre, Robert ; Plucinsky, Paul ; Porter, Frederick S. ; Pottschmidt, Katja ; Sato, Kosuke ; Sato, Toshiki ; Sawada, Makoto ; Seta, Hiromi ; Shidatsu, Megumi ; Simionescu, Aurora ; Smith, Randall ; Suzuki, Hiromasa ; Szymkowiak, Andrew ; Takahashi, Hiromitsu ; Takeo, Mai ; Tamagawa, Toru ; Tamura, Keisuke ; Tanaka, Takaaki ; Tanimoto, Atsushi ; Tashiro, Makoto ; Terada, Yukikatsu ; Terashima, Yuichi ; Tsuboi, Yohko ; Tsujimoto, Masahiro ; Tsunemi, Hiroshi ; Tsuru, Takeshi ; Uchida, Hiroyuki ; Uchida, Nagomi ; Uchida, Yuusuke ; Uchiyama, Hideki ; Ueda, Yoshihiro ; Uno, Shinichiro ; Vink, Jacco ; Watanabe, Shin ; Williams, Brian J. ; Yamada, Satoshi ; Yamada, Shinya ; Yamaguchi, Hiroya ; Yamaoka, Kazutaka ; Yamasaki, Noriko ; Yamauchi, Makoto ; Yamauchi, Shigeo ; Yaqoob, Tahir ; Yoneyama, Tomokage ; Yoshida, Tessei ; Yukita, Mihoko ; Zhuravleva, Irina ; Bartalesi, Tommaso ; Etori, Stefano ; Kosarzycki, Roman ; Lovisari, Lorenzo ; Rose, Tom ; Sarkar, Arnab ; Sun, Ming ; Tamhane, Prathamesh "XRISM Reveals Low Nonthermal Pressure in the Core of the Hot, Relaxed Galaxy Cluster A2029", 2025, *The Astrophysical Journal Letters*, **Volume 982**, Issue 1, id.L5, 9 pp.
2. Blanc, Michel Estrada, Paul ; Crida, Aurélien ; Mousis, Olivier ; Shibaike, Yuhito ; Salmon, Julien ; Charnoz, Sebastien ; Schneeberger, Antoine ; El Moutamid, Maryame ; Vernazza, Pierre ; "Understanding the Formation of Saturn's Regular Moons in the Context of Giant Planet Moons Formation Scenarios", 2025, *Space Science Reviews*, **Volume 221**, Issue 3, id.35
3. Xrism Collaboration ; Audard, Marc ; Awaki, Hisamitsu ; Ballhausen, Ralf ; Bamba, Aya ; Behar, Ehud ; Boissay-Malaquin, Rozenn ; Brenneman, Laura ; Brown, Gregory V. ; Corrales, Lia ; Costantini, Elisa ; Cumbee, Renata ; Trigo, María Díaz ; Done, Chris ; Dotani, Tadayasu ; Ebisawa, Ken ; Eckart, Megan ; Eckert, Dominique ; Enoto, Teruaki ; Eguchi, Satoshi ; Ezoe, Yuichiro ; Foster, Adam ; Fujimoto, Ryuichi ; Fujita, Yutaka ; Fukazawa, Yasushi ; Fukushima, Kotaro ; Furuzawa, Akihiro ; Gallo, Luigi ; García, Javier A. ; Gu, Liyi ; Guainazzi, Matteo ; Hagino, Kouichi ; Hamaguchi, Kenji ; Hatsukade, Isamu ; Hayashi, Katsuhiro ; Hayashi, Takayuki ; Hell, Natalie ; Hodges-Kluck, Edmund ; Hornschemeier, Ann ; Ichinohe, Yuto ; Ishida, Manabu ; Ishikawa, Kumi ; Ishisaki, Yoshitaka ; Kaastra, Jelle ; Kallman, Timothy ; Kara, Erin ; Katsuda, Satoru ; Kanemaru, Yoshiaki ; Kelley, Richard ; Kilbourne, Caroline ; Kitamoto, Shunji ; Kobayashi, Shogo ; Kohmura, Takayoshi ; Kubota, Aya ; Leutenegger, Maurice ; Loewenstein, Michael ; Maeda, Yoshitomo ; Markevitch, Maxim ; Matsumoto, Hironori ; Matsushita, Kyoko ; McCammon, Dan ; McNamara, Brian ; Mernier, François ; Miller, Eric D. ; Miller, Jon M. ; Mitsuishi, Ikuyuki ; Mizumoto, Misaki ; Mizuno, Tsunefumi ; Mori, Koji ; Mukai, Koji ; Murakami, Hiroshi ; Mushotzky, Richard ; Nakajima, Hiroshi ; Nakazawa, Kazuhiro ; Ness, Jan-Uwe ; Nobukawa, Kumiko ; Nobukawa, Masayoshi ; Noda, Hirofumi ; Odaka, Hirokazu ; Ogawa, Shoji ; Ogorzalek, Anna ; Okajima, Takashi ; Ota, Naomi ; Paltani, Stephane ; Petre, Robert ; Plucinsky, Paul ; Porter, Frederick S. ; Pottschmidt, Katja ; Sato, Kosuke ; Sato, Toshiki ; Sawada, Makoto ; Seta, Hiromi ; Shidatsu, Megumi ; Simionescu, Aurora ; Smith, Randall ; Suzuki, Hiromasa ; Szymkowiak, Andrew ; Takahashi, Hiromitsu ; Takeo, Mai ; Tamagawa, Toru ; Tamura, Keisuke ; Tanaka, Takaaki ; Tanimoto, Atsushi ; Tashiro, Makoto ; Terada, Yukikatsu ; Terashima, Yuichi ; Tsuboi, Yohko ; Tsujimoto, Masahiro ; Tsunemi, Hiroshi ; Tsuru, Takeshi ; Uchida, Hiroyuki ; Uchida, Nagomi ; Uchida, Yuusuke ; Uchiyama, Hideki ; Ueda, Yoshihiro ; Uno, Shinichiro ; Vink, Jacco ; Watanabe,



Richard ; Nakajima, Hiroshi ; Nakazawa, Kazuhiro ; Ness, Jan-Uwe ; Nobukawa, Kumiko ; Nobukawa, Masayoshi ; Noda, Hirofumi ; Odaka, Hirokazu ; Ogawa, Shoji ; Ogorzalek, Anna ; Okajima, Takashi ; Ota, Naomi ; Paltani, Stephane ; Petre, Robert ; Plucinsky, Paul ; Porter, Frederick Scott ; Pottschmidt, Katja ; Sato, Kosuke ; Sato, Toshiki ; Sawada, Makoto ; Seta, Hiromi ; Shidatsu, Megumi ; Simionescu, Aurora ; Smith, Randall ; Suzuki, Hiromasa ; Szymkowiak, Andrew ; Takahashi, Hiromitsu ; Takeo, Mai ; Tamagawa, Toru ; Tamura, Keisuke ; Tanaka, Takaaki ; Tanimoto, Atsushi ; Tashiro, Makoto ; Terada, Yukikatsu ; Terashima, Yuichi ; Tsuboi, Yohko ; Tsujimoto, Masahiro ; Tsunemi, Hiroshi ; Tsuru, Takeshi G. ; Uchida, Hiroyuki ; Uchida, Nagomi ; Uchida, Yuusuke ; Uchiyama, Hideki ; Ueda, Yoshihiro ; Uno, Shinichiro ; Vink, Jacco ; Watanabe, Shin ; Williams, Brian J. ; Yamada, Satoshi ; Yamada, Shinya ; Yamaguchi, Hiroya ; Yamaoka, Kazutaka ; Yamasaki, Noriko ; Yamauchi, Makoto ; Yamauchi, Shigeo ; Yaqoob, Tahir ; Yoneyama, Tomokage ; Yoshida, Tessei ; Yukita, Mihoko ; Zhuravleva, Irina ; Brait, Valentina ; Condò, Pierpaolo ; Fukumura, Keigo ; Gonzalez, Adam ; Luminari, Alfredo ; Miyamoto, Aiko ; Mizukawa, Ryuki ; Reeves, James ; Sato, Riki ; Tombesi, Francesco ; Xu, Yerong "Structured ionized winds shooting out from a quasar at relativistic speeds" , 2025,*Nature*,**Volume 641**, Issue 8065,pp. 1132-1136

4. Tamba, Tsubasa Bamba, Aya ; Odaka, Hirokazu ; Tanimoto, Atsushi ; Suzuki, Hiromasa ; Takashima, Satoshi ; "The Nature of Spectral Variability of the Accreting Pulsar Centaurus X-3 Unveiled by NuSTAR Observation Covering Two Orbital Cycles" , 2025,*The Astrophysical Journal*,**Volume 984**, Issue 2,id.126, 10 pp.
5. Uchimura, Hayato ; Kudoh, Takahiro ; Tsukamoto, Yusuke "'Ashfall" Induced by Molecular Outflow in Protostar Evolution. II. Analytical Study on the Maximum Size of Dust Grains Lifted by Outflows" , 2025,*The Astrophysical Journal*,**Volume 984**, Issue 2,id.143, 15 pp.
6. Xrism Collaboration ; Audard, Marc ; Awaki, Hisamitsu ; Ballhausen, Ralf ; Bamba, Aya ; Behar, Ehud ; Boissay-

Malaquin, Rozenn ; Brenneman, Laura ; Brown, Gregory V. ; Corrales, Lia ; Costantini, Elisa ; Cumbee, Renata ; Diaz Trigo, Maria ; Done, Chris ; Dotani, Tadayasu ; Ebisawa, Ken ; Eckart, Megan E. ; Eckert, Dominique ; Eguchi, Satoshi ; Enoto, Teruaki ; Ezo, Yuichiro ; Foster, Adam ; Fujimoto, Ryuichi ; Fujita, Yutaka ; Fukazawa, Yasushi ; Fukushima, Kotaro ; Furuzawa, Akihiro ; Gallo, Luigi ; García, Javier A. ; Gu, Liyi ; Guainazzi, Matteo ; Hagino, Kouichi ; Hamaguchi, Kenji ; Hatsukade, Isamu ; Hayashi, Katsuhiro ; Hayashi, Takayuki ; Hell, Natalie ; Hodges-Kluck, Edmund ; Hornschemeier, Ann ; Ichinohe, Yuto ; Ishi, Daiki ; Ishida, Manabu ; Ishikawa, Kumi ; Ishisaki, Yoshitaka ; Kaastra, Jelle ; Kallman, Timothy ; Kara, Erin ; Katsuda, Satoru ; Kanamaru, Yoshiaki ; Kelley, Richard ; Kilbourne, Caroline ; Kitamoto, Shunji ; Kobayashi, Shogo ; Kohmura, Takayoshi ; Kubota, Aya ; Leutenegger, Maurice ; Loewenstein, Michael ; Maeda, Yoshitomo ; Markevitch, Maxim ; Matsumoto, Hironori ; Matsushita, Kyoko ; McCammon, Dan ; McNamara, Brian ; Mernier, François ; Miller, Eric D. ; Miller, Jon M. ; Mitsuishi, Ikuyuki ; Mizumoto, Misaki ; Mizuno, Tsunefumi ; Mori, Koji ; Mukai, Koji ; Murakami, Hiroshi ; Mushotzky, Richard ; Nakajima, Hiroshi ; Nakazawa, Kazuhiro ; Ness, Jan-Uwe ; Nobukawa, Kumiko ; Nobukawa, Masayoshi ; Noda, Hirofumi ; Odaka, Hirokazu ; Ogawa, Shoji ; Ogorzalek, Anna ; Okajima, Takashi ; Ota, Naomi ; Paltani, Stéphane ; Petre, Robert ; Plucinsky, Paul ; Porter, Frederick S. ; Pottschmidt, Katja ; Sato, Kosuke ; Sato, Toshiki ; Sawada, Makoto ; Seta, Hiromi ; Shidatsu, Megumi ; Simionescu, Aurora ; Smith, Randall ; Suzuki, Hiromasa ; Szymkowiak, Andrew ; Takahashi, Hiromitsu ; Takeo, Mai ; Tamagawa, Toru ; Tamura, Keisuke ; Tanaka, Takaaki ; Tanimoto, Atsushi ; Tashiro, Makoto ; Terada, Yukikatsu ; Terashima, Yuichi ; Tsuboi, Yohko ; Tsujimoto, Masahiro ; Tsunemi, Hiroshi ; Tsuru, Takeshi ; Tümer, Ayşegül ; Uchida, Hiroyuki ; Uchida, Nagomi ; Uchida, Yuusuke ; Uchiyama, Hideki ; Ueda, Shutaro ; Ueda, Yoshihiro ; Uno, Shinichiro ; Vink, Jacco ; Watanabe, Shin ; Williams, Brian J. ; Yamada, Satoshi ; Yamada, Shinya ; Yamaguchi, Hiroya ; Yamaoka, Kazutaka ; Yamasaki, Noriko ; Yamauchi, Makoto ; Yamauchi, Shigeo ; Yaqoob, Tahir ; Yoneyama, Tomokage ; Yoshida, Tessei ; Yukita, Mihoko ; Zhuravleva, Irina ; Fabian, Andrew ; Nelson, Dylan ;

- Okabe, Nobuhiro ; Pillepich, Annalisa ; Potter, Cicely ; Regamey, Manon ; Sakai, Kosei ; Shishido, Mona ; Truong, Nhut ; Wik, Daniel R. ; Zuhone, John "XRISM Forecast for the Coma Cluster: Stormy, with a Steep Power Spectrum" , 2025,*The Astrophysical Journal Letters*,**Volume 985**, Issue 1,id.L20, 12 pp.
7. Kido, Miyu ; Yen, Hsi-Wei ; Sai, Jinshi ; Takakuwa, Shigehisa ; Ohashi, Nagayoshi ; Aikawa, Yuri ; Aso, Yusuke ; Flores, Christian ; Han, Ilseung ; Koch, Patrick M. ; Kwon, Woojin ; Lee, Jeong-Eun ; Li, Zhi-Yun ; Looney, Leslie W. ; Narang, Mayank ; Saigo, Kazuya ; Sharma, Rajeeb ; Thieme, Travis J. ; Tomida, Kengo ; Williams, Jonathan P. "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). XXI. Limited Role of Streamers in Mass Supply to the Disk in the Class 0 Protostar IRAS 16544-1604" , 2025,*The Astrophysical Journal*,**Volume 985**, Issue 2,id.166, 18 pp.
  8. Tanimoto, Atsushi ; Wada, Keiichi ; Odaka, Hirokazu ; Kudoh, Yuki ; Kawakatu, Nozomu "X-Ray Radiative Transfer Calculation Based on a Physics-based Model of the Subparsec-scale Gases around an Active Galactic Nucleus and Its Application to NGC 3783" , 2025,*The Astrophysical Journal*,**Volume 986**, Issue 2,id.186, 11 pp.
  9. Yamanaka, Masayuki ; Nagayama, Takahiro ; Horikiri, Tsukiha "SN 2024iss: Double-peaked light curves and implications for a yellow supergiant progenitor" , 2025,*Publications of the Astronomical Society of Japan*,**Volume 77**, Issue 3,pp.L31-L35
  10. Shinnaga, Hiroko ; Oyadomari, Miyako ; Imai, Hiroshi ; Oyama, Tomoaki ; Claussen, Mark J. ; Shimojo, Masumi ; Yamamoto, Satoshi ; Richards, Anita M. S. ; Eto, Sandra ; Gray, Malcolm ; Suzuki, Takeru "First VLBI imaging of SiO  $v = 0, J = 1 \rightarrow 0$  masers in VY Canis Majoris" , 2025,*Publications of the Astronomical Society of Japan*,**Volume 77**, Issue 3,pp.459-465
  11. Oh, Kyuseok ; Ueda, Yoshihiro ; Yamada, Satoshi ; Toba, Yoshiki ; Ogawa, Shoji ; Uematsu, Ryosuke ; Nakatani, Yuya ; Isogai, Keisuke ; Tanimoto, Atsushi ; Fujiwara, Kanta ; Okada, Yuta ; Matsubayashi, Kazuya ; Setoguchi, Kenta ; "AGN outflows and their properties in Mrk 766 as revealed by KOOLS-IFU on the Seimei Telescope" , 2025,*Publications of the Astronomical Society of Japan*,**Volume 77**, Issue 3,pp.562-571
  12. McDonald, I. ; Srinivasan, S. ; Scicluna, P. ; Jones, O. C. ; Zijlstra, A. A. ; Wallström, S. H. J. ; Danilovich, T. ; He, J. H. ; Marshall, J. P. ; van Loon, J. Th ; Wesson, R. ; Kemper, F. ; Trejo-Cruz, A. ; Greaves, J. ; Dharmawardena, T. ; Cami, J. ; Kim, Hyosun ; Kraemer, K. E. ; Clark, C. J. R. ; Shinnaga, H. ; Haswell, C. ; Imai, H. ; Wouterloot, J. G. A. ; Pérez Vidal, A. J. ; Rau, G. "The Nearby Evolved Stars Survey (NESS) V: properties of volume-limited samples of Galactic evolved stars" , 2025,*Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*,**Volume 541**, Issue 1,pp. 516-552, 37pp.
  13. Mehdipour, Missagh ; Kaastra, Jelle S. ; Eckart, Megan E. ; Gu, Liyi ; Ballhausen, Ralf ; Behar, Ehud ; Diez, Camille M. ; Fukumura, Keigo ; Guainazzi, Matteo ; Hagino, Kouichi ; Kallman, Timothy R. ; Kara, Erin ; Li, Chen ; Miller, Jon M. ; Mizumoto, Misaki ; Noda, Hirofumi ; Ogawa, Shoji ; Panagiotou, Christos ; Tanimoto, Atsushi ; Zhao, Keqin "Delving into the depths of NGC 3783 with XRISM: I. Kinematic and ionization structure of the highly ionized outflows" , 2025,*Astronomy & Astrophysics*,**Volume 699**,id.A228, 10 pp.
  14. Imai, Hiroshi ; Hoshino, Takeshi ; Tafoya, Daniel ; Gómez, José F. ; Nakashima, Jun-ichi ; Orosz, Gabor "SiO  $v = 1, J = 5 \rightarrow 4$  Maser Emission from the Root of the "Water Fountain" Source W 43A" , 2025,*The Astrophysical Journal*,**Volume 987**, Issue 2,id.114, 7 pp.



学会、研究会における発表  
(国際研究会)

AGARC

1. 山中 雅之, "Five-Band NIR/Optical Photometry of Transients and Supernovae with the kSIRIUS+gi Camera", 3rd Finland-Japan bilateral meeting on extragalactic transients, 2025/05/19-2025/05/20, 京都大学理学研究科セミナーハウス (京都市), Oral
2. 後藤 颯太, "Investigating Type II In Supernovae with UV/opt/NIR", 3rd Finland-Japan bilateral meeting on extragalactic transients, 2025/05/19-2025/05/20, 京都大学理学研究科セミナーハウス (京都市), Oral
3. 高桑 繁久, "Keplerian Disk, its Internal Structure and Evolutionary Status around a Low-Luminosity Stellar Object J162656.43-243301.5", NA-TW joint ALMA workshop 2025, 2025/06/16-2025/06/19, ASIAA Auditorium (台湾・台北市), Oral
4. 西合 一矢, "Unveiling the Vertical Dust Temperature Structure of Protostellar Disks through Multi-band Observations", NA-TW joint ALMA workshop 2025, 2025/06/16-2025/06/19, ASIAA Auditorium (台湾・台北市), Oral
5. 小林 雄大, "Development of 1-D non-ideal MHD simulation code towards understanding Long-term Evolution of Protoplanetary Disk", Star Formation in Different Environments, 2025/08/11-2025/08/15, ICISE conference center (ベトナム・クイニョン), Oral
6. 吹原 遥, "Impact of dust evolution on B-field diffusion in molecular cloud", Star Formation in Different Environments, 2025/08/11-2025/08/15, ICISE conference center (ベトナム・クイニョン), Oral
7. 今井 裕, "Updating VLBI capability in the Nobeyama 45-m telescope", Asian-Pacific Radio Science Conference 2025, 2025/08/17-2025/08/22, International Convention Centre (シドニー・豪州), Oral
8. 吹原 遥, "Impact of dust evolution on B-field diffusion in molecular cloud", The 15th meeting on Cosmic Dust, 2025/09/16-2025/09/20, 大阪産業大学梅田サテライトキャンパス (大阪市), Poster
9. 塚本 裕介, "Co-evolution of dust grains and protoplanetary disks", AAPPS-DPP2025, 2025/09/21-2025/09/26, 福岡国際会議場 (福岡市), Oral
10. 今井 裕, "Circumstellar masers associated with "water fountain" stars and explored with ALMA", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Oral
11. 城戸 未宇, "3D orbital characterization and disk properties in Class II binary", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Oral
12. 崔 仁士, "Direct Measurement of Turbulence in the Embedded Disk Around HL Tau", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Oral
13. 芝池 諭人, "Constraining Planetary Gas Accretion via Dust Continuum Emission from Circumplanetary Disks", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Oral
14. 星野 岳史, "The evolution and shock environment of the collimated stellar jet from W43A investigated with ALMA", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster
15. 石橋 志悠, "Spiral Structures and Eccentric Cavity in the CQ Tau Disk revealed with ALMA Super-resolution Imaging", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster
16. 西合 一矢, "Probing Heating Mechanisms in Protostellar Disks using ALMA Multi-Band Observations", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster

17. 新永 浩子, "Spiral magnetic fields and their role in accretion dynamics in the circumnuclear disk of Sagittarius A: Insight from  $\lambda = 850 \mu\text{m}$  polarization imaging", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster

18. 堂込 天太, "Predicting dust temperature from molecular line data using machine learning", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster

19. 江崎 穂, "The interaction between envelopes and outflows in young protostars", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster

20. 篠崎 愛翔, "Counter-Rotation between the Disk and Envelope in the Class 0 Protostar B1-c", East-Asian ALMA Workshop 2025, 2025/09/22-2025/09/24, 鹿児島大学 稲盛会館 (鹿児島市), Poster

#### 学会、研究会における発表 (国内研究会)

1. 芝池 諭人, "PDS70c の (サブ) ミリ波多波長観測の解釈", 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025/05/25-2025/05/30, 幕張メッセ (千葉市), Oral
2. 芝池 諭人, "Constraints on the Formation of Large Icy Moons from Gravity Field Measurements by Space Missions", 日本地球惑星科学連合 2025 年大会, 2025/05/25-2025/05/30, 幕張メッセ (千葉市), Oral
3. 馬場 淳一, "Impacts of the Sagittarius Dwarf Galaxy on the Spiral Structure and Star Formation of the Milky Way", 基盤 S キックオフ研究会「銀河系進化研究会」, 2025/07/09-2025/07/10, 名古屋大学 ES 総合館 ES-606 号室 (名古屋市), Oral, Invited
4. 中川 垂紀治, "VLCOP「広い変光周期をカバーする OH/IR 星の周期光度関係確立と星周構造の解明」の状況報告", 2025 年度 VERA ユーザーズミーティング, 2025/07/09, 国立天文台水沢 VLBI 観測所 (岩手県), Oral
5. 塚本 裕介, "強化学習による超高速数値計算の実現と星惑星形成の新展開", JST 創発的研究支援事業「第 5 回創発の場」, 2025/07/10-2025/07/11, JST 東京本部別館 (東京都), Oral
6. 今井 裕, "HINOTORI (Hybrid Integration Project in Nobeyama, Triple-band Oriented) 近況報告", 野辺山開発プログラムミーティング 2025, 2025/07/11, 野辺山宇宙電波観測所 (南牧村), Oral
7. 今井 裕, "NOCTURNE (Nobeyama Octatonic-scale bands, Unitary-frame Receivers Nexus)", 野辺山開発プログラムミーティング 2025, 2025/07/11, 野辺山宇宙電波観測所 (南牧村), Oral
8. 山岸 百香, "降着円盤からの放射が与える近中間赤外域 SED への影響", 2025 年度第 55 回天文・天体物理若手夏の学校, 2025/07/28-2025/07/31, ホテル圓山荘 (長野県千曲市), Oral

9. 塚本 裕介, "強化学習による超高速数値計算の実現と星惑星形成の新展開", JST 創発的研究支援事業「第4回融合の場」, 2025/07/29-2025/07/31, 東京国際フォーラム (東京都), Oral
10. 山中 雅之, "5 バンド同時撮像システムによる超新星・突発現象の追観測", YITP workshop, 2025/08/05-2025/08/08, 京都大学益川ホール (京都市), Oral
11. 芝池 諭人, "OPENS-0 が目指す科学観測", ISAS 惑星探査ワークショップ 2025, 2025/08/20, X-NIHONBASHI BASE (東京都), Oral
12. 小林 雄大, "1 次元非理想 MHD シミュレーションで探る原始惑星系円盤の長期進化過程 II", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
13. 内村 迅渡, "多次元シミュレーションを用いたアウトフロー内部のダスト運動に関する研究", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
14. 森川 翼, "希薄流体流れによるダストの空力特性", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
15. 西合 一矢, "What happens at the outer edge of the protostellar disk? (仮 TBD)", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
16. 芝池 諭人, "形成中の惑星 PDS70c の ALMA による多波長連続波観測の解釈", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
17. 石橋 志悠, "原始惑星系円盤 CQ Tau における渦状腕と高離心率キャビティの検出", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
18. 高桑 繁久, "超低光度天体 J162656 の星周円盤", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
19. 崔 仁士, "Direct Measurement of Turbulence in the Outer Disk of HL Tau", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
20. 江崎 穂, "The interaction between envelopes and outflows in young protostars", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
21. 吹原 瑤, "Impact of dust evolution on B-field diffusion in molecular clouds and cloud cores", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
22. 堂込 天太, "VAE を使った分子雲コアの分類", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
23. 金 秀燦, "原始惑星系円盤の ALMA の観測", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
24. 篠崎 愛翔, "Class 0 原始星 B1-c における円盤・エンベロープの逆回転", 第7回シン九州星形成ゼミ, 2025/08/28-2025/08/29, 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市), Oral
25. 芝池 諭人, "ペブル集積の証拠となりうるカリストの部分分化", 日本惑星科学会 2025 年秋季講演会, 2025/09/03-2025/09/05, 東京大学 駒場キャンパス 21KOMCEE (東京都), Oral
26. 和田 桂一, "AGN モデル、最近の進展", 活動銀河核研究の発展と展望, 2025/09/22-2025/09/24, 北海道大学 理学部 (札幌市), Oral
27. 塚本 裕介, "原始惑星系円盤とダストの共進化と超巨大ブラックホール周囲のダスト成長と惑星形成の可能性", 活動銀河核研究の発展と展望, 2025/09/22-2025/09/24, 北海道大学 理学部 (札幌市), Oral



28. 谷本 敦, " 輻射駆動噴水モデルに基づいた X 線輻射輸送計算 ", 活動銀河核研究の発展と展望, 2025/09/22-2025/09/24, 北海道大学理学部 (札幌市), Oral

29. 崔 仁士, "Kinematical Diagnostic of FU Orionis-type Outburst Mechanisms", 野辺山星・惑星系形成研究会, 2025/09/29-2025/10/02, 南牧村野辺山基盤集落センター (長野県南佐久郡南牧村), Oral

30. 塚本 裕介, " 強化学習による超高速数値計算の実現と星惑星形成の新展開 ", 川村パ 祢 2025 年度進捗会議, 2025/09/30, JST 東京本部別館 (東京都), Oral

### 学会、研究会における発表 (日本天文学会秋季年会)



2025年9月9日～11日

海峡メッセ下関(ホスト:山口大学、周南公立大学)

1. Z223a: 永山貴宏 (鹿児島大学), 中屋秀彦 (国立天文台), 川端弘治 (広島大学), " 国産天体観測用赤外線イメージセンサの開発状況と今後の見通し "
2. N32b: 中川亜紀治 (鹿児島大学), 倉山智春 (帝京科学大学), 須藤広志 (仙台高専), Gabor Orosz(JIVE), " 欧州 VLBI ネットワーク EVN による長周期 OH/IR 星 NSV17351 の OH メーザー検出と質量放出過程の長期的不安定性の示唆 "
3. N47a: 山中雅之, 永山貴宏 (鹿児島大学), 熊野朱里 (広島大学), Devendra Sahu (Indian Institute of Astrophysics), Avinash Singh (Stockholm University), " 大きな赤化を受けた Ib/Ic 型超新星 SN 2023dbc の光学・近赤外線観測 "
4. N50a: 堀切月葉, 山中雅之, 永山貴宏 (鹿児島大学), 板垣公一 (板垣観測所), " 可視近赤外線観測による luminous red nova AT 2023uhx の進化と物理量推定 "
5. N51a: 後藤颯太, 山中雅之, 永山貴宏 (鹿児島大学), 川端弘治, 中岡竜也 (広島大学), D.K.Sahu(IIA), A.Singh, A.Gangopadhyay (Stockholm University), K.Misra, N.Dukiya, M.Dubey, B.Ailawadhi (ARIES), 日印 SN 共同研究グループ, "Long-lived IIn 型超新星 SN 2024dy に付随するダスト放射の性質 "
6. N52a: 今井裕, 星野岳史 (鹿児島大学), Daniel Tafoya (チャルマース工科大学), Jos ´ eF. G ´ omez( グラナダ天体物理学研究所), 中島淳一 (中山大学), Gabor Orosz(JIVE), " 「宇宙の噴水」 W43A のジェット根本に見られる一酸化珪素メーザー源 "
7. P108a: 柴田洋佑 (鹿児島大学/名古屋大学), 立原研悟, 出町史夏 (名古屋大学), 山田麟 (国立天文台/岐阜大学), 半田利弘(鹿児島大学/工学院大学), 村瀬建 (岐阜大学), 松坂怜 (東京大学), 笠井梨名, 今井裕 (鹿児島大学), 藤田真司 (統計数理研究所), "NH<sub>3</sub> 輝線から導出

した温度分布から探る天の川銀河における分子雲進化過程 "

8. P128a: 吹原瑤, 塚本裕介 (鹿児島大学), "分子雲の磁気拡散におけるダスト成長の影響 "

9. P130a: 篠崎愛翔, 高桑繁久, 西合一矢, 城戸未宇, 石橋志悠 (鹿児島大学), "Class 0 原始星 B1-c における円盤・エンベロープの逆回転 "

10. P131a: 西合一矢 (国立天文台 / 鹿児島大学), 高桑繁久 (鹿児島大学), "ALMA Multi-Band 観測データを用いた原始星円盤の鉛直温度構造の解明 "

11. P206a: 芝池諭人 (鹿児島大学), 植田高啓 (Harvard-Smithsonian Center for Astrophysics), 奥住聡 (東京科学大学), "PDS70c の周惑星円盤からのミリ波連続波多波長観測の解釈 "

12. P215b: 小林雄大, 土山泰史, 塚本裕介 (鹿児島大学), 高石大輔 (第一工科大学), Shantanu Basu (University of Toronto, University of Western Ontario), "1 次元非理想 MHD シミュレーションで探る原始惑星系円盤の長期進化 II"

13. P216c: 内村迅渡 (鹿児島大学), 工藤哲洋 (長崎大学), 塚本裕介 (鹿児島大学), "アウトフローによって巻き上げられるダスト最大サイズに関する解析的研究 "

14. P217a: 崔仁士 (鹿児島大学), Hsi-Wei Yen (ASIAA), 高桑繁久 (鹿児島大学), "ALMA を用いた HL Tau 周囲の原始星円盤における乱流強度の直接測定 "

15. P221a: 石橋志悠 (鹿児島大学), 山口正行 (九州大学, 国立天文台), 平野尚美 (ASIAA), 高桑繁久, 西合一矢 (鹿児島大学), "原始惑星系円盤 CQTau における渦状腕と高離心率キャビティの検出 "

16. P224a: Miyu Kido (ASIAA/Kagoshima university), Hsi-Wei Yen (ASIAA), Jeremy Lewis Smallwood (The University of Oklahoma), Jinshi Sai (ASIAA), Shigehisa Takakuwa (Kagoshima university), "3D orbital characterization and disk properties in Class II binary XZ Tau"

17. P313c: 森川翼, 塚本裕介 (鹿児島大学), "高空隙率ダストにかかるガス抵抗の性質 "

18. Q47a: 笠井梨名, 竹葉理史, 天野諒, 池田智喜, 今井裕 (鹿児島大学), 半田利弘 (工学院大学), 柴田洋佑 (鹿児島大学 / 名古屋大学), 村瀬建 (岐阜大学), 松坂怜 (東京大学), "温度分布に基づく分子雲への星形成フィードバックの影響 "

広報普及活動・社会貢献  
(広報普及活動)

AGARC

1. 芝池 諭人, 2025/04/25, "Unveiling the birth of planets", University of Bern Day at the Swiss Pavilion, ベルン大学・在大阪スイス領事館, 大阪関西万博スイスパビリオン (大阪市)
2. 今井 裕, 2025/06/07, "恒星の世界", 出前授業, 樟南高校 (鹿児島市)
3. 芝池 諭人, 2025/06/28, "惑星誕生の秘密を解き明かす", 第 39 回サイエンスカフェかごしま, 鹿児島大学若手教員サイエンスカフェ有志の会, カフェ Café Espresso 114 (鹿児島市)
4. 永山 貴宏, 2025/07/09, "宇宙の不思議と観測", 宇宙学出前授業, 鹿児島県立楠隼中学校 (肝属郡肝付町)
5. 塚本 裕介, 2025/07/14, "宇宙の広がり", 宇宙学出前授業, 鹿児島県立楠隼中学校 (肝属郡肝付町)
6. 永山 貴宏, 2025/09/03, "鹿児島大学光赤外線 1m 望遠鏡", 桜丘中学・高等学校 教育旅行, 桜丘中学・高等学校 / 鹿児島大学法文学部, 鹿児島大学 法文学部 (鹿児島市)

広報普及活動・社会貢献  
(一般向け講演会)

AGARC

1. 芝池 諭人, 2025/07/05, "「最新の望遠鏡とシミュレーションで、惑星誕生の謎に迫る！」", 愛媛・鹿児島・熊本・山口大学の 4 大学合同で開催する七夕講演会〜宇宙への招待〜オンライン (鹿児島大学 天の川銀河研究センター)
2. 川上 香好翔, 2025/07/26, "研究室紹介: 鹿児島大学 星間・星周物理学チーム (今井研究室)", 国立天文台野辺山宇宙電波観測所 2025 夏のイベント〜オンライン〜, 国立天文台野辺山宇宙電波観測所, オンライン (南佐久郡南牧村)

3. 今井 裕, 2025/08/30, "HINOTORI と野辺山 VLBI", 国立天文台野辺山宇宙電波観測所 2025 夏のイベント, 国立天文台野辺山宇宙電波観測所, 国立天文台野辺山宇宙電波観測所 (南佐久郡南牧村)

広報普及活動・社会貢献  
(学外談話会・セミナー等)

AGARC

1. 西 合 一 矢, 2025/06/20, "Probing Star and Planet Formation via Modeling with ALMA Data", セミナー, ASIAA (Academia SINICA Institute of Astronomy and Astrophysics), (台北 / 台湾)
2. 馬場 淳一, 2025/06/23, "天の川銀河の非軸対称構造と太陽系の軌道移動", 東北大学天文学専攻談話会, 東北大学, (仙台市)
3. 新 永 浩 子, 2025/06/24, "Untangling Gravity and Magnetism: Can 3D Histories of Cloud Cores Reveal How Stars Gain Their Masses?", KIPAC Tea Talk, Stanford University・Kavli Institute for Particle Astrophysics and Cosmology, (カリフォルニア州)
4. 芝 池 諭 人, 2025/07/10, "Partial Differentiation of Callisto as Possible Evidence for Pebble Accretion", 東京科学大学奥住研究室, 東京科学大学, (東京都)

広報普及活動・社会貢献  
(研究会の開催)

AGARC

1. 塚本 裕介, 2025/08/28-2025/08/29, "第 7 回シン九州星形成ゼミ", 鹿児島大学 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市)
2. 高桑 繁久, 今井 裕, 西合 一 矢, 芝池 諭人, 崔 仁士, 2025/09/22-2025/09/26, "East Asian ALMA Science Workshop 2025 & East Asian ALMA Data Analysis Workshop 2025", 鹿児島大学 稲盛会館 & 理学部 1 号館 2F 大会議室 (鹿児島市)
3. 芝池 諭人, 2025/09/29-2025/09/30, "The First OPENS International Science Workshop", オンライン



広報普及活動・社会貢献  
(マスコミ報道)

1. 中川 亜紀治 2025/02/21, 南日本新聞, " 星の距離～見かけの動きから計算～ "
2. 中川 亜紀治 2025/03/28, 南日本新聞, " 水俣病 次世代へ継承を 県内教育現場で学び "
3. 中川 亜紀治 2025/03/28, Yahoo ニュース, " 公式確認から 69 年 公害の原点・水俣病 被害者が高齢化 "
4. 芝池 諭人, 2025/07/02, サンデー山口, " 山口会場は山口衛星通信所 山口大など 4 大学が同時講演会「宇宙への招待」 "
5. 芝池 諭人, 2025/08/04, 南日本新聞, " 木星の巨大衛星 有力形成論示す "



て、約1秒にわたることに着目。数値計測的証拠となる」と意義を語った。  
(赤間早也香)

まなびの窓辺

木星の巨大衛星  
有力形成論示す

◇◇鹿兒島大学「天の川  
銀河研究センター」の芝池  
諭人特任助教が「惑星形  
成論Ⅱ」は、木星の巨大衛星  
カリストの  
形成メカニ  
ズムについて、約1ギガ  
10億年の小  
算による検証で、微衛星集

さな粒子が集積する「スプ  
ル(小石)集積」が有力と  
する研究結果を発表した。  
7月中旬、米国の学術誌に  
掲載された。

◇◇衛星の形成を巡って  
は、ペブル集積のほか、約  
1〜1000ギガの微衛星が  
集積する二つの説がある  
が、どちらが主要なメカニ  
ズムかは分かっていない。今  
回、カリストの内部構造が  
石や氷が凝った状態で、  
大半が溶けていないとみ  
られることに着目。数億計  
の証拠となる」と意義を語  
った。(赤間早也香)

の衛星三つには海がある可  
能性があり、地球外生命を  
探る研究が注目されている。  
欧州宇宙機関が打ち上げ  
た探査機は、2031年  
にも現地観測を始める計画  
だ。芝池氏は「カリスト内  
部が詳細に解明され、部分  
的な分化解態が確認され  
れば、ペブル集積の初の観  
測的証拠となる」と意義を  
語った。

天の川銀河研究センター主催  
鹿児島大学天文学談話会

鹿児島大学天文学談話会とは、宇宙物理学研究室の学生やスタッフを主たる対象として、鹿児島大学を訪れている天文学研究者が自らの研究成果を中心に紹介する会合です。

2025 年度上半期は 2 回開催しました。

<http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp/ja/danwakai>

1. 第139回 2025/04/07

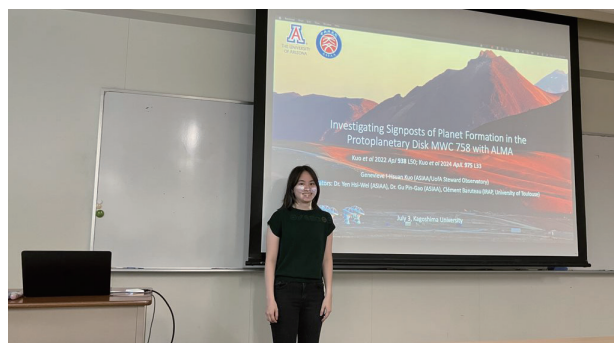
**Joanne Dawson** ( Macquarie University ,Associate Professor )

「Small-scale structure of the Dark ISM」



2. 第140回 2025/07/03

**I-Hsuan Kuo**( University of Arizona ,PhD student )

「Kinematical Signatures in the Protoplanetary Disk  
MWC 758」

## 【教 員】

今井 裕	いまい ひろし	教授, 協力教員, 総合科学域
犬童 寛子	いんどう ひろこ	准教授, 協力教員, 医歯学域
大畠 賢一	おおはた けんいち	准教授, 登録教員, 理工学域
小林 励司	こばやし れいじ	准教授, 登録教員, 理工学域
新永 浩子	しんなが ひろこ	准教授, 登録教員, 理工学域
高桑 繁久	たかくわ しばひさ	教授, 副センター長, 登録教員, 理工学域
塚本 裕介	つかもと ゆうすけ	准教授, 登録教員, 理工学域
中川 亜紀治	なかがわ あきはる	助教, 登録教員, 理工学域
永山 貴宏	ながやま たかひろ	准教授, 登録教員, 理工学域
西川 健二郎	にしかわ けんじろう	教授, 登録教員, 理工学域
和田 桂一	わだ けいいち	教授, センター長, 登録教員, 理工学域

## 【研究支援者】

今門 亜弥	いまかど あや
福田 しのぶ	ふくだ しのぶ

## 【研究員等】

西合 一矢	さいごう かずや	特任研究員
谷本 敦	たにもと あつし	特任助教
山中 雅之	やまなか まさゆき	特任助教
馬場 淳一	ばば じゅんいち	特任准教授
芝池 諭人	しばいけ ゆひと	特任助教
崔 仁士	さい じんし	特任助教

## 【客員研究員】

長尾 透	ながお とおる	(愛媛大学, 教授)
泉 拓磨	いずみ たくま	(国立天文台, 准教授)

鹿児島大学大学院理工学研究科附属天の川銀河研究センター運営会議規則  
(平成30年11月14日付け)より構成員は以下です。

- (1) 鹿児島大学大学院理工学研究科附属天の川銀河研究センター  
センター長 和田桂一 教授
  - (2) 鹿児島大学大学院理工学研究科附属天の川銀河研究センター  
副センター長 高桑繁久 教授
  - (3) 組織規則第4条第1項第3号に定める者から理工学研究科長が指名する者 2名  
永山貴宏 准教授、新永浩子 准教授
  - (4) 学術研究院理工学域理学系の教授又は准教授のうちから理工学研究科長が指名する者 2名  
岡村浩昭 教授、古澤仁 教授
  - (5) 学術研究院理工学域工学系の教授又は准教授のうちから理工学研究科長が指名する者 2名  
西川健二郎 教授、大橋勝文 教授
  - (6) 理工学研究科等理学系事務課長  
松元公良 事務課長
  - (7) その他運営会議が必要と認めた者  
該当者なし
- オブザーバー
- 小山佳一 理工学研究科長



発行

鹿児島大学大学院 理工学研究科附属

## 天の川銀河研究センター

Tel. 099-285-8012

〒890-0065 鹿児島県鹿児島市郡元 1-21-35

[agarc-adm@sci.kagoshima-u.ac.jp](mailto:agarc-adm@sci.kagoshima-u.ac.jp)

<http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp>