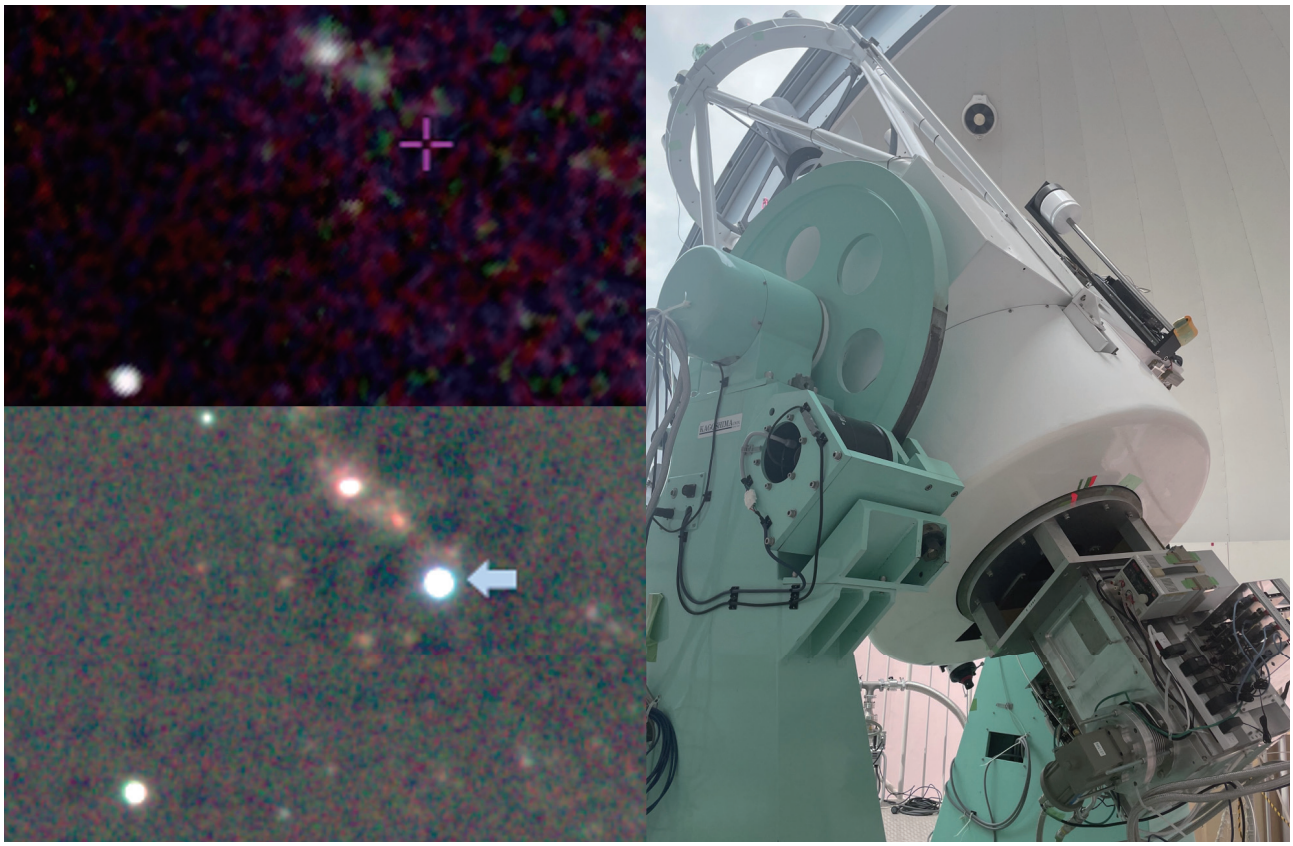
AGARC NEWS No. 5

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

2023.10.01



右：鹿児島大学が所有する入来観測所 1m 光赤外望遠鏡。新開発された kSIRIUS が搭載されている。左：超新星 SN 2023ixf の発見前後で取得された近赤外線画像の比較。上が発見以前に撮られた 2MASS の画像。下が kSIRIUS で撮影された画像。超新星は矢印で示されている。山中特任助教らの研究で、超新星爆発の謎に新たな知見が得られた。詳しくは研究ハイライト 4 ページを参照。

TABLE OF CONTENTS

巻頭言…… 2
新メンバー紹介…… 3
研究ハイライト…… 4
研究活動報告…… 8
教育活動報告…… 20
入来の丘から…… 22
業績一覧…… 24

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

巻頭言

Introduction

研究は自分の中で完結していても意味がないので、何らかの形で世の中に発表しないとなりません。論文を書いて専門誌に発表するというのが最も重要ですが、学会や研究会で最新の研究結果やあるいは途中経過を発表して、参加者からフィードバックをもらう、というのも非常に大切な研究活動です。天文関係の発表の場としては日本天文学会が年に２回、全国各地（多くは大学）で行っている「年会」が最も大きなものです。鹿児島大学では直近では２０１１年に開催しました。その世界版が国際天文学連合（IAU）が主催して、４年に１回世界各国で行っている「総会」（General Assembly）です。日本では１９９７年に京都で行われました。General Assembly は非常に権威が高く、大会には国家元首が挨拶することが通例となっています。IAU は総会以外にシンポジウムという研究テーマごとの大規模な国際会議を年数回、様々な国で開催しています。そのうちの一つ IAU Symposium 380: Cosmic Maser が鹿児島中央駅横の「ライカホール」で３月２０日―２４日に行われました（8～12 ページ参照）。電波天文学を中心とする１０５名の専門家が世界各国から鹿児島に来ました。コロナ禍もあり、このような大きな国際会議を対面で開催するのは現地責任者の当センターの今井教授はじめ大きな苦労があったと思います。

さて、このような大規模な会議でなくても、１０人～１００人くらいの天文学に関する「研究会」はセンター主催・共催、あるいは各研究者が企画して頻繁に鹿児島大学で開催しています。私達の学生にとっては鹿児島にいながらにして国内外の専門家の最新の研究成果を聞いたり、直接質問したり、あるいは自分の研究について説明する貴重な機会となっています。他大学の同世代の学生の研究発表を聞いて刺激を受けることも多いです。幸い、鹿児島に来たいという研究者は多く、みなさん自分の経費で参加してくれています。研究の議論だけでなく、観光地としても魅力的なようで、地元経済に多少なりとも貢献しているかもしれません。

そこで問題になるのが、研究会を開催する場所です。鹿児島大学構内で研究会を行う場所を探すのは毎回苦労します。鹿児島大学は国立大学としては比較的珍しく、中心街からアクセスが良い場所にあるので、できれば郡元キャンパス内で開催したいのですが、会議の人数によっては大学外に会議場を探さざるを得ません（３月の IAU シンポジウムではライカホールを借りましたが、レンタル料は非常に高額です）。教室は学期内では授業で埋まっていることが多く、また適当なサイズや設備の会議室も限られています。理学部では教授会を行う大会議室で５０人規模の研究会までは行うことができますが、いつも使えるとは限りません。理工学研究科には「プレゼンテーションルーム」という部屋があり、いかにも研究会ができそうな名前ですが、ここで研究の会合を開催している例はあまり知りません。稲盛会館は安藤忠雄氏設計の大変格好良い建物で、私達も国際会議や市民講演会を何度か開催したこともありますが（この８月には GHOU も行いました（次号記事掲載予定））、座席配置や設備面で研究会や国際会議用としては使い勝手が残念ながらあまり良くありません。研究会・国際会議で使いやすい現代的設備をもつホールが郡元キャンパスにぜひ欲しいところです。郡元キャンパスは基本的に学部間の縦割りなので、他学部の空き部屋の情報もありません。キャンパス内の会議用の部屋を検索して、予約できる一元的なシステムがあるとよいのに、と思うこともあります。

この半年、当センターの研究成果がいくつかマスコミ報道されました。博士後期課程の学生が国際研究プロジェクトに参加し、研究をリードしたり（6～7 ページ参照）、入来の１m光赤外望遠鏡の新しい赤外線カメラが超新星に関する成果を早速出しました（4～5 ページ参照）。

「天の川だより」は年２回発行しています。この５号からデザインをリニューアルしました。センターの研究活動についてなるべくわかりやすく伝えていきたいと思いますので、引き続きご支援よろしくお願いします。

センター長　和田 桂一

2023 年 4 月に特任准教授として鹿児島大学天の川銀河研究センターに着任しました、馬場淳一と申します。よろしくお願いいたします。私は、2009 年に東北大学で博士号を取得し、その後、国立天文台天文シミュレーションプロジェクトや東京工業大学地球生命研究所などを経て、2017 年 4 月から 2023 年 3 月末まで 6 年ほど国立天文台 JASMINE プロジェクトに所属していました。2023 年 10 月からは、国立天文台科学研究部とのクロスアポイントメントになります。

私はこれまで、天の川銀河の形成進化過程の解明を目指して研究を行っており、特に銀河動力学と星間媒質進化の研究をしてきました。主にスーパーコンピュータを駆使した大規模 N 体 / 流体シミュレーションの手法を用いて理論研究をしていますが、ここ数年は、位置天文観測衛星 Gaia の位置天文カタログの解析や、Gaia データとシミュレーション結果の比較に基づく研究も大きなウェイトを占めています。

天の川銀河はわれわれの住む銀河ですので、「われわれの起源」を探求する上で、非常に興味深い研究対象です。さらに、天の川銀河は構成する個々の星々の年齢や重元素組成、運動を詳細に観測することで、その成り立ちを理解することができる唯一の銀河といっても過言ではありません。そのため、天の川銀河のハロー星の観測から、宇宙構造形成の標準モデルである「冷たい暗黒物質モデル」の予言する階層的合体形成過程の検証を目指す、近傍宇宙論という分野が発展してきました。

一方で、1995 年に系外惑星が発見され、現在までに数千個の系外惑星が、われわれの天の川銀河の中に発見されています。さらに、近年の大規模分光サーベイの進展による天の川銀河広域にわたる星々の重元素組成の研究や、太陽系の隕石の化学分析なども進み、天の川銀河における太陽系の形成環境や形成場の探求へと研究が発展しつつあります。つまり、天の川銀河の成り立ちを理解することは、膨張宇宙における構造形成過程と太陽系形成（ひいては、惑星科学や生命科学）を結びつける上で、とても重要な研究対象なのです。

このように学際的に大きく進展しつつある天の川銀河研究において、私は特に、太陽系や星・ガスの大局的な運動を支配する銀河構造である渦状腕や棒状構造の動力学の研究を主に進めてきました。現在は、いて座矮小銀河や大マゼラン雲との相互作用による、天の川銀河構造や星形成活動の変化に興味があります。また、太陽系形成の母体となるような星団、そして分子雲が、天の川銀河のどのような環境で形成されるのかにも興味があります。そのため、星間媒質の進化の研究も行っています。

天の川銀河研究センターは、天の川銀河を多波長観測・理論の両側面から総合的に研究・教育できる魅力的な大学であり、また国内屈指の天の川銀河研究の拠点であると思います。今後も天の川銀河研究を理論・観測の両側面から推進することで、天の川銀河研究センターを国内の「天の川銀河研究の拠点」としてより一層の発展をさせ、国内研究のレベル向上や研究者コミュニティの醸成、若手研究者の育成に努めていく所存です。今後ともよろしくお願いします。

鹿児島大学大学院
理工学研究科
特任准教授

馬場 淳一

Junichi Baba

21世紀で最も明るい重力崩壊型超新星の観測
- アマチュア天文家と大学望遠鏡によるコラボレーション -

山中 雅之 (鹿児島大学), 藤井 貢 (藤井黒崎観測所),
永山 貴宏 (鹿児島大学)

21 世紀で発見されたもののうち、見かけの上で最も明るい超新星 SN 2023ixf の研究成果を報告します。我々はこの超新星が発見された後に速やかに分光観測を実行しました。得られたスペクトルは爆発して間もない超新星の特徴に合致するものでした。このスペクトルを分析したところ、星周ガスの兆候を見出しました。さらに水素やヘリウムだけではなく、窒素と炭素を特定しました。これらは星周ガスの組成を反映していると考えられます。星周ガスは超新星を引き起こす直前に星から噴き出し、形成されたものと考えられます。過去の超新星では炭素や窒素を示すものとそうでないものが確認されています。組成の多様性は爆発直前の星の初期質量に関係があると考えられ、理論研究の発展による解明が期待されます。

太陽の 10 倍以上の質量を持つ恒星は、その一生の最期に赤色超巨星へと進化します。赤色超巨星とは太陽の 500 倍以上の大きさに膨らんだ星です。その後、最終的に重力崩壊型超新星（以降、本稿では単に超新星と呼びます）と呼ばれる大爆発現象を引き起こすことが知られています。

近年、可視光線における大規模サーベイが発達しました。全天の観測が数日おきに実施されるようになったのです。これにより、超新星などの突発的に明るくなる現象（突発現象）が数多く発見されるようになりました。特に、増光して間もない段階での発見が報告されるようになりました。

それに伴い、爆発直後での分光観測が可能となりつつあります。このような観測で思いがけない発見がネイチャー誌で報告されました。超新星のごく近くの周囲を取り巻く、星周ガスの存在が示唆されたのです。爆発直前に星が何らかの理由により活動的となり、周囲にガスを撒き散らした状況証拠であると考えられています。理論的にはそのような活動現象は想定されておらず、大きなインパクトとなりました。その後、研究が進展しつつもいくつかの未解明な点が残されています。たとえば、星周ガスに含まれる組成には多様性が認められるのか、どのような性質の超新星がどのような星周ガスを持つか、といったことは不明瞭でした。

しかしながら、星周ガスの兆候を捉えることは容易ではありません。一般には、爆発後 2-3 日で星周ガスの兆候は姿を消し、その後は超新星特有のスペクトルに進化します。爆発後間もない時期に発見され、なおかつ即応的に分光する必要があります。5000 万光年以上の距離にある銀河であれば年に 1 天体程度の割合で早期段階の超新星が発見されます。しかしながら、星周ガスの兆候となる輝線は強度が弱く、精度良く捉えるには 2 メートル以上の望遠鏡が必要です。このレベルの望遠鏡は多くの研究者が少しずつ時間を分けて使っています。必ずしもいつでも自由に望遠鏡を向けられるわけではありません。小さな望遠鏡でも速やかに観測できる近くの明るい超新星の発見が待たれていました。

超新星 SN 2023ixf は 今年 5 月 19 日に世界的な超新星ハンターである板垣公一氏によって 14 等台の明るさで発見されました。太陽系からわずか 2100 万光年と非常に近傍の銀河 M101 で出現したのです。M101 銀河は立派な渦巻き構造がよく見える、有名で美しい銀河です。板垣氏は発見情報を Transient Name Server (略称 TNS) を通して世界に発信しました。発見の衝撃は瞬く間に世界中を駆け巡りました。プロやアマチュア、また波長や観測手法を問わず世界中の多くの人々が超新星に望遠鏡や装置を向けました。

我々の共同研究者である岡山県のアマチュア天文家の藤井貢氏も活動的な天文家の 1 人です。藤井氏は発見の翌日にあたる 5 月 2 0 日に分光観測を実施しました。得られたスペクトルは青く強い連続光といくつかの幅の狭い輝線を示しました。初期の超新星の特徴と合致しています。彼はその後も分光観測を継続しました。

私たちはこの初期スペクトルを精査し、輝線の元素を特定する調査を行いました。その結果、水素、ヘリウム、炭素、窒素の輝線を同定することができました。特に、炭素と窒素の輝線は高温ガスの存在を示唆します。

輝線の幅からはガスの運動速度を推定することができます。幅の広い成分は大きな速度を持つことを意味し、反対に狭い成分は遅い速度を意味します。炭素や窒素、ヘリウムは幅の狭い輝線を示していました。一方で、水

素の輝線は幅の広いものと狭いものの２つの成分が合わさったものでした。大きな速度成分は超新星の膨張ガスに対応します。一方で、遅い速度成分は、緩やかに膨張するガスの存在を示唆しています。これは超新星を取り巻く星周ガスの存在を示唆します。

さらに、私たちは先行研究で示された幾つかの超新星との比較を行いました。その結果、特に光度の大きな超新星とスペクトル全体の形状がよく似ていることがわかりました。また、これらの超新星にも炭素や窒素の弱い輝線が見られました。これまでの研究によればこのタイプの超新星は窒素やヘリウムの組成を豊富に有することが指摘されています。SN 2023ixf も同様に窒素などの成分を豊富に含む星周ガスを持つことが類推されます。

また、鹿児島大学入来観測所 1m 望遠鏡においても、新装置の kSIRIUS を用いて近赤外線測光観測を行いました。kSIRIUS は今年 1 月に本格運用を開始させたばかりの近赤外線 3 バンド同時撮像観測装置です。私たちは 4 夜のデータを取得して、速やかに解析を行いました。その結果、SN 2023ixf はこれまでの超新星の中でも比較的高い光度を持つ天体であるとわかりました。また短期間ではありますが光度の増光を捉え、やはり高い光度を示す超新星に類似していると判明しました。

また反対に、過去のよく知られている星周ガスの存在を示す超新星の 1 つは、酸素を示していました。このような特徴は SN 2023ixf では見られません。 超新星が持つ星周ガスに多様性が存在していることを示唆します。

このような多様性の起源は親星の活動に由来するものと考えられますが、その原因はわかっていません。大きな光度を持つ超新星は爆発した元の星の初期質量も大きいことが類推されますが、ハッブル宇宙望遠鏡を用いた別の研究では SN 2023ixf は比較的質量の小さな星由来の爆発ではないかと示唆されています。SN 2023ixf の研究はその後も世界中で精力的に進められており、今後の研究が待たれます。

アマチュア天文家と超新星

今回の研究成果の肝となったのは、アマチュア天文家である藤井さんよる即応的判断に基づく分光観測で得られたスペクトルでした。彼は自作の分光器を自身所有の望遠鏡に取り付け、日々明るい天体の分光観測を行っていました。データ解析についてもプロが扱うソフトウェアを巧みに使いこなします。突発現象にもアンテナをはり、情報を受け取り次第観測を行っていました。今回の SN 2023ixf においても的確な観測がなされ、スペクトルが得られました。そのデータは最先端の研究に耐えうる高い精度のものでした。

実は、私と藤井さんは今から 12 年前に超新星とは別の突発天体の観測研究でコラボレーションした経験があります。その時も、同じく世界に先駆けて速やかに分光観測を行い、それまで見られていなかった新現象を捉えることに成功しました。今回の SN 2023ixf の研究においても彼の経験がいかんなく発揮されたのです。

また、今回の超新星を世界で初めて発見したのはアマチュア天文家の板垣公一さんでした。彼も世界的に傑出した超新星ハンターの 1 人です。この記事を書いている 2023 年 8 月 30 日現在、172 天体もの超新星を発見されています。ネイチャーやサイエンスに掲載されるようなインパクトの高い論文にも共著者として参加しています。超新星研究業界にはなくてはならない人物の 1 人となりつつあります。M101 銀河は世界中の天文学者・天文ファンからほぼ「監視状態」にあったと言っても過言ではない状況でしたが、彼が見事に第一発見者となりました。

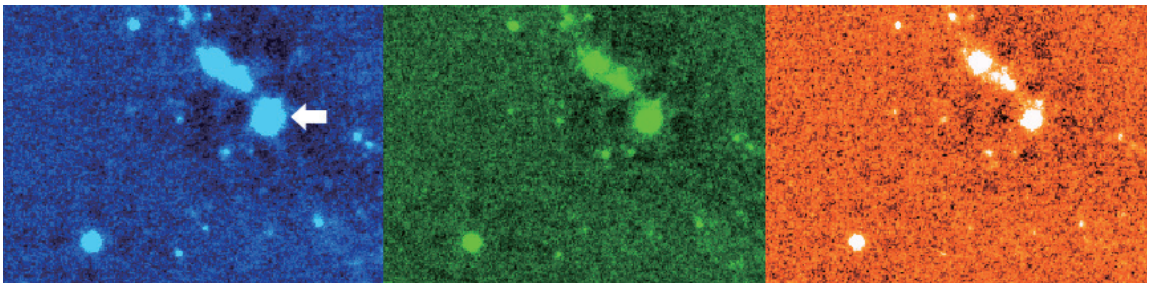


図 1: 鹿児島大学入来観測所 1m 望遠鏡に取り付けられた kSIRIUS で取得された近赤外線の画像。色は実際の色ではないので留意していただきたい。左から 1.2um、1.6mum、2.2um の波長の光である。kSIRIUS で取得できる視野は横が 3′.6、縦が 2′.9 で M101 銀河の中心部分は視野の外にある。

惑星はいつ誕生するのか
– 惑星形成の最初期段階を捉える –

城戸 未宇 (鹿児島大学博士課程），
高桑 繁久 , 西合 一矢（鹿児島大学），
eDisk team

我々が所属する国際共同研究グループは、星形成開始から 1-10 万年程度の星（原始星）に付随する円盤（原始星円盤）を、ALMA（Atacama Large Millimeter/submillimeter Array）望遠鏡で観測し、リング・ギャップ構造などの内部構造の有無や力学構造を詳細に調べました。その結果、星が形成されてから 10 万年程度で惑星が形成され始めることを明らかにし、惑星の形成開始時期に制限をつけることに成功しました。

誕生してから 100-1000 万年の星を T Tauri 型星と呼びます。その周囲には、分子ガスと固体微粒子（ダスト）から構成される原始惑星系星円盤が付随しています。この円盤内部で惑星が形成されると言われてきましたが、天文学における最重要課題の一つである、いつ形成され始めるのかについてははっきりと分かっていませんでした。

1995 年にハッブル宇宙望遠鏡によって初めて円盤が撮像されて以降、数多くの T Tauri 型星周囲でその存在が確認され、円盤は普遍的な構造であることが明らかとなりました。しかし ALMA 以前の望遠鏡は、分解能や感度が悪かったため、円盤の詳細な内部構造までを捉えることができませんでした。また、より若い段階である原始星に付随する円盤は、周囲を高密度な分子ガスに覆われており、円盤成分との区別が難しく、原始惑星系円盤以上に多くの謎が残されていました。

高分解能かつ高感度で観測可能な ALMA が誕生してからは、数 au*[1] という極めて高い空間分解能で円盤を観測することが可能となりました。これにより、円盤の内部構造を詳細に捉えることができるようになり、その結果、円盤に対する理解が大幅に深まりました。特に 2016 年に HL Tau のリング・ギャップ構造が観測されて以来、同様の内部構造を持つ原始惑星系円盤が確認されました。リング・ギャップ構造は、円盤内に形成されるリング状の構造とその間に見られるギャップ（隙間）を指します（図 3 右）。これは、円盤内で形成された惑星が、恒星周囲を公転しながら物質を降着させた結果生じたものとされており、惑星の存在を示唆する重要な手掛かりとなっています。天体ごとにリング・ギャップの数や幅が異なり、原始惑星系円盤にも多様性があることも明らかとなりました。これらが検出された天体はいずれも、比較的進化が進んだ T Tauri 型星です。すなわち、この観測結果は T Tauri 型星周りの円盤では既に惑星が形成されていることを示し、惑星形成の初期段階を解明するためには、これよりもさらに若い段階の原始星に着目する必要があることが分かります。

そこで我々は、19 の原始星を ALMA で約 100 時間かけて高分解能、高感度で観測する大型プログラム eDisk(Early Planet Formation in Embedded Disks) を立案し、観測を始めました。これ以前にも、原始星に対する観測は行われていましたが、~7 au の超高分解能で 19 天体を一度に観測し、系統的に、かつ詳細に原始星周囲の構造を調べた研究は eDisk が初めてです。

図 1 は eDisk によって観測された 19 天体周囲のダストの強度分布を示しています。左上から右下にかけて進化順に並べられており、左上は 1 万年、右下は 10 万年近く経過した天体を示しています。この観測結果から、まず、全ての天体周りに円盤のような構造が存在することが明らかとなりました。これは、星誕生後 10 万年以内には、惑星形成の舞台が既に出来上がっていることを意味します。また、明確なリング・ギャップ構造は検出されませんでしたが、対象天体の中で最も進化が進んだ右下の 2 天体では、コントラストが非常に小さいリング・ギャップ構造が検出されました。これは、原始星円盤では、リング・ギャップ構造がまだ十分に発達していないことを示唆しています。さらに、各原始星円盤の短軸方向の強度プロファイルを作成したところ、多くの天体で、ダストが円盤上層に巻き上げられた厚みのある円盤であることも明らかとなりました。原始惑星系円盤では、ダストが円盤面に沈殿した、厚みのない薄い円盤であることが報告されています。しかし原始星円盤は、惑星の形成に必要な材料が、まだ円盤面に沈殿していない段階であることを示しています。

以上より我々 eDisk の観測によって、惑星形成の開始時期に制限をつけることに成功し、星が形成されてから 10 万年程度で惑星が形成され始めることを明らかにしま

*1　au: 1天文単位のこと。1天文単位は地球から太陽までの平均距離を指し、約1.496 x 1011 km 。

した。先行研究と組み合わせると、星形成後 10 万年から 100 万年の間に、惑星が形成され、急速に成長を遂げると考えられます（図 2, 3 ）。

eDisk の初期成果は計 18 編のシリーズ論文として出版予定で、そのうち 8 報が既に出版されています。今後は、より詳細なデータ解析を通して、原始星円盤やその周囲の分子ガスの構造をさらに細かく解明していく予定です。

出版論文 :

1. Ohashi N. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). I. Overview of the Program and First Results”
2. Lin Z.-Y. D. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). II. Limited Dust Setting and Prominent Snow Surfaces in the Edge-on Class I Disk IRAS 04302+2247”
3. van ‘t Hoff M. L. R. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). III. A First High-resolution View of Submillimeter Continuum and Molecular Line Emission toward the Class 0 Protostar L1527 IRS”
4. Yamato Y. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). IV. The Ringed and Warped Structure of the Disk around the Class I Protostar L1489 IRS”
5. Kido M. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). VII. Keplerian Disk, Disk Substructure, and Accretion Streamers in the Class 0 Protostar IRAS 16544-1604 in CB 68”
6. Sai J. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). V. Possible Annular Substructure in a Circumstellar Disk in the Ced110 IRS4 System”
7. Sharma R. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). IX. High-resolution ALMA Observations of the Class 0 Protostar R CrA IRS5N and Its Surroundings”
8. Aso Y. et al., “Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). VI. Kinematic Structures around the Very-low-mass Protostar IRAS 16253-2429”

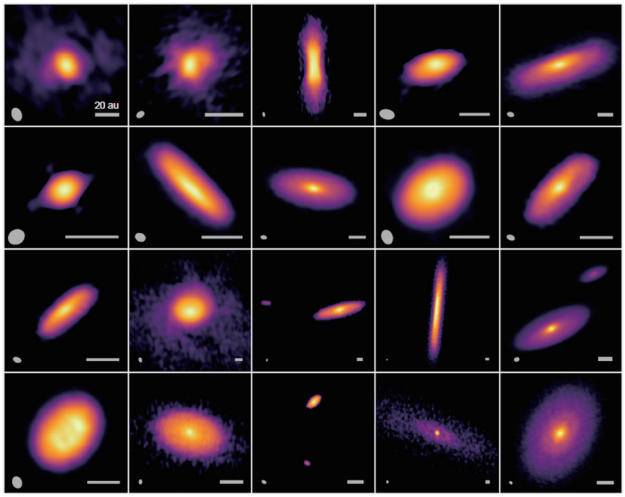


図 1 : eDisk によって観測された 19 天体に付随するダスト円盤の画像。左上から右下にかけて進化 が進んでいる。19 天体のうち 4 天体は今回初めて連星であることが明らかとなり、そのうちの 1 つは主星と伴星の円盤を別々に表示 (2 段目 1 番右と 3 段目 1 番左)。各パネルの右下の灰色の直線は、それぞれに対する 20 au スケールを示している (Ohashi et al. 2023)。

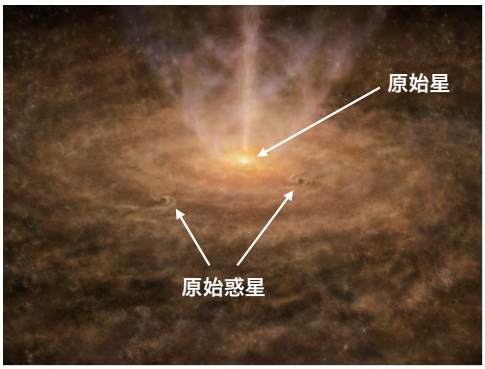
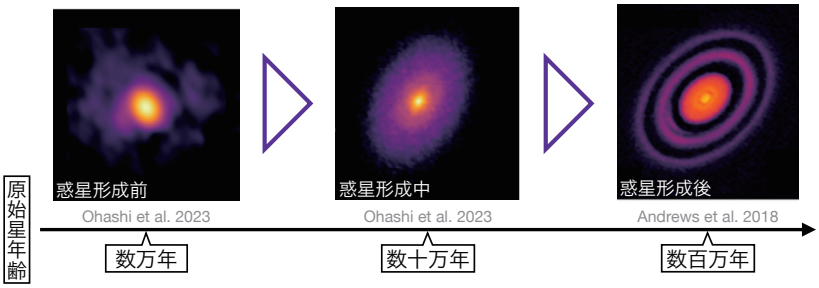


図 2 : 原始星に付随する原始星円盤の想像図（Credit ALMA (ESO/NAOJ/NRAO)）。

惑星の成り立ち



惑星が作られ始める

図 3: 星に付随する円盤の進化過程を示した図。左から、誕生後数万年、数十万年、数百万年の円盤。

IAU シンポジウム鹿児島開催（後編）

IAU Symposium 380 on Cosmic Masers

今井 裕 (天の川銀河研究センター / 総合教育機構共通教育センター)

国際天文学連合 (IAU) が共催・支援するシンポジウム (IAUS) を、2023 年 3 月 20 日から 24 日にかけて鹿児島市内のライカ南国ホールにて開催しました。本記事は前号掲載された前編に引き続き、関連記事の後編となります。令和 5 年度を迎え、まだシンポジウムの余韻・記憶が鮮明のうちにまとめたものです。ホームページも併せてご覧ください (https://iaus-maser2023.jp/ 2024 年 3 月まで公開予定)。

IAUS は、本体の科学セッションだけでなく、社交企画と地元住民向け企画から構成されます。それらを下表に、時系列に沿ってまとめておきます。

前編の記事では、本 IAUS の規模や見通しについて具体的に書き留めていましたが、実際のところ、好評を表す拍手や祝辞・賛辞のコメントも含めて、ほぼ執筆当時想定した通りのものとなり、成功裡に終えることができました。以下、本 IAUS ならではの事項に絞って、イベント開催中のエピソードを交えて報告していきます。

企画項目	期日 (2023 年 3 月)	場所
受付／ Welcome Drink	19 日 15:00—19:00	ライカ南国ホール ホワイエ
科学 セッション	20 日—24 日 基本 9:00 開始 18:00 頃終了	ライカ南国ホール
小旅行	22 日 14:00—18:30	桷志田（かくいだ） 福山黒酢、 桜島有明溶岩 展望台、 桜島フェリー
夕食会	23 日 19:00—22:00	ザ･ピーク･ プレミアムパレス
市民向け 講演会	25 日 13:30—16:30	稲盛会館 キミ＆ケサ記念ホール
電波天文 観測実習	29 日–31 日 基本 9:00 開始 17:00 頃終了	国立天文台 VERA 入来観測局、 鹿児島大学理学部

1. 宇宙メーザー研究の躍進

ALMA や JVLA、さらに MeerKAT/ASKAP（いわゆる Square Kilometre Array 先駆観測装置）を使ったメーザー及び関連電波放射の観測装置の成果、いわゆる時間軸天文学観測モードの充実、VERA/VLBA に続くメーザー源高精度位置計測（年周視差測定）事業の新展開について報告がありました。従来よりも高い側にも低い側にも観測周波数帯が拡張され、新たなメーザー輝線の発見の報告や、あまり注目されてこなかったメーザー輝線の精力的な研究も見られました。それらに対する理論的研究の成果においても、新たな若手研究者の台頭が見られました。招待講師陣にメーザー研究以外の分野の方も多く招かれたこともあり、これら分野とメーザー研究の繋がりの多様性もはっきりと示されました。宇宙メーザーは、特殊な天体、特殊な天体進化段階でのみ見られる現象ですが、天文学上多様な研究分野から注目・関心が寄せられていることを実感できたはずです。よって、自らの研究成果を披露するだけでなく、今後の研究展望について、多くの参加者が前向きな見通しを得られたはずです。

2. ハイブリッド（対面＋遠隔）会議モードの構築

今回の IAUS では、主に日本天文学会年会を参考にハイブリッドモードを構築することを決意しました。しかし年会実行委員経験者が IAUS 開催地組織委員会

(LOC) には皆無でしたので、半分手探り状態でした。Zoom を使ったやり取りでは通信上問題がないのか（実際は 9 割以上の時間帯で画質・音質が良好だったらしい）、遠隔参加者を考慮したプログラムを組めるのか（これは科学組織委員会 SOC の仕事ですが）、口頭発表中の時間経過を講演者や聴衆に確実に伝えられるのか、安くない参加費 (¥15,000) を支払っている遠隔参加者に対して高い臨場感を提供できるのか、Slack 上で議論や交流が盛り上がるのか、等々の諸課題を抱えながらの IAUS 開催当日を迎えることになりました。

蓋を開けてみると、本 IAUS は総勢 172 名（登録上）の参加者を獲得しました。その盛況ぶりは、上記集合写真からも垣間見ることができるはずです。

ここで、学生ボランティアの大活躍が見られた重要な貢献 2 件について取り上げておきます。まずは高石大輔君（当時博士後期課程 2 年生）の活躍です。本 IAUS では計算機レンタルは採用せず、使い慣れた計算機（ラップトップ PC）で Zoom 操作をすることにしました。これら PC としては、Zoom 会議を予約・設定し主催者権限を有する筆者の PC（と普段使っている有料 Zoom アカウント）と、会場スクリーンに投影される共有画面の操作で使う高石君の PC、さらに time keeper 用として筆者のもう 1 つのノート PC を利用しました。会場内での発言は質問者も含めて全て、マイクを使って収音した上で高石 PC へ取り込まれ、また遠隔参加者からの音声もこの PC へ取り込まれ、そこから会場スピーカーや Zoom へと配信されました。一方、筆者のもう一つの PC において、Time Keeper という web 上で動作するアプリと仮想画像提供ソフト OBS、さらにもう 1 つの Zoom アカウント（大学から提供されたものを拝借）を使って、ストップウォッチの常時表示と呼び鈴発信を実現させました。この様なシステムを構築した結果この 2 名は、会議期間中は早朝 7 時頃からセッション終了後まで会場ホールにて全ての会議進行を見届けることになりました。

もう 1 件は、甘田渓君（当時博士後期課程 1 年生）の活躍です。ハイブリッド開催の場合、特に遠隔参加でポスター発表となると、大多数の対面参加者との接点を見出すことが困難になります。そこで、発表されるポスターのファイルを対面・遠隔参加区別なく全て事前に回収して Slack へ掲示しつつ、LOC で必要に応じて A0 版用紙へ印刷して会場のポスターボードへ掲示することにしました。またそれに留まらず、”Poster flash talks” という一人当たりスライド 1 枚を使って

1 分間で口頭紹介するセッションを設けました。甘田君はボランティアチームの一部を主導し、この flash talks の直前までポスター／スライドファイル未提出の各発表者と連絡を個別にとってファイル回収に努め、flash talks 用スライド集の作成に取り組みました。その結果、ポスター発表は５８件ありましたが、辞退・トラブルの２件を除いて、全ての発表者がこの flash talk で発表することができました。筆者は、この様なハイブリッド形式での flash talks を初めて見ましたが、概ね順調かつほぼ予定時間通りに進行できたことに、胸を撫で下ろしました。

ただ、重要な失敗があり大きな教訓を得たこともありました。その最重要なものは、参加者への Slack や Zoom 会議アクセス情報の提供方法でした。参加登録費を支払った人だけに情報提供する仕組みに直前までこだわった結果、必要な情報を直前まで提供できないトラブルが発生し、遠隔参加者から問い合わせが殺到したばかりか、ちゃんと参加できるのかという不安・不満の声も上がりました。Google が提供するクラウド環境で動作するアプリやストレージを使えば話は簡単だったでしょうが、一部の国の方からはアクセスできません。そこで大学が提供する Microsoft の OneDrive と EXCEL、そして筆者個人のアカウントの環境を利用したのですが、これが失敗でした。大元は米国の会社なのに、参加者の PC で登録されている使用言語に翻訳されずに（要するに日本語のまま）認証を求める招待メッセージが送信されてしまったり、正しい認証の手続きを踏んでいるのにも関わらずエラーが続出しました。大学内 LOC メンバー間では問題が発生しませんでしたが、それ以外はそういきませんでした。もっと早くから状況確認するべきだったし、情報セキュリティーの固さにこだわらずもっと単純にメールによる情報提供ファイルの提供＋パスワード情報の別メール提供で済ませるべきでした。

あともう１つ書き留めておきたいことは、今後ハイブリッド形式の研究会は標準形式になるはずだということです。重要な科学的貢献が期待される講演者を会場に招待することが難しくなっている一方、それらの方々の有無が会議の成否に深く関わります。そうなると、会場講演者と遠隔参加者間の対話を円滑に行うことができるシステムを組織として常備しておくことは重要です。今回ライカ南国ホールの音響・画像配信システムに救われたところが多々ありましたが、もっと小規模の会合で実現する場合は、PC に接続して使う（できればワイヤレスの）マイクが必須アイテムになるはずです。

3. 地元関係者との交流

IAUS を開催する条件として、天文学上の Legacy 効果をもたらすことが挙げられています。これは直接的には、天文学の普及を意味するところです。しかし、地元住民との接点や交流がまずなければ天文学普及へと繋がりません。また研究者側からしてみても、共同研究打ち合わせや学生留学の観点からして、鹿児島を何度も訪問したいと印象付けることが重要となります。この当たりの事情も汲んで IAUS を主催できたのは、中川亜紀治さん（本会議では招待講演も実施）と高桑繁久さんのお陰です。

まずは、ビジネスチャンスの１つとして IAUS を宣伝することです。大学からの告知としては、単なる研究成果発表の機会としてしか捉えられなかったかもしれません。しかし、この様な国際会議は格式が高い一方でオリンピックと同じくらいの尺度の時間を地元誘致に要することを強調しました。その結果、地元の新聞とテレビで取り上げられることになりました。その中で、会議中に鹿児島特産の様々なお菓子がふるまわれたことも紹介されました。これらメディアによる宣伝を視聴した人は意外に多く、IAUS 会場となったライカ南国ホールについても反響があったと伺いました。天文学分野はともかく、火山や防災、医療関係では大学関係者が IAUS と同じあるいはそれ以上の規模の国際会議を開催する機会は今後色々あるはずです。その際には、今回の経験や実績について情報共有できるはずです。

次に参加者向けの小旅行や夕食会です。とかく桜島や磯庭園など超有名な観光地への案内へ目を向けがち

ですが、海外だけでなく国内からの参加者にとっても新たな発見につながる企画を考えました。それが、小旅行における黒酢製造会社の見学と、夕食会における奄美大島民謡の紹介となりました。前者は、筆者が家族とのドライブで一度訪れたことのある場所です。後者は予算の余剰が見えてきた開催２週間前に実施を決断した試行企画でした。参加者を巻き込んだ黒酢の試飲や踊りのパフォーマンスによって、大変盛り上がったものとなりました。丁度桜の開花が見られるタイミングとなり、夕食会後は夜桜見物（学生らはカラオケ）へと繰り出すことにつながったはずです。

以上につきましては、本稿前編で紹介した、規模の大小に関わらず国際会議を積極的に誘致する活動に取り組んでいる鹿児島観光コンベンション協会（KCVB）からも、関係者に引き合わせて頂くなどにより協力を仰ぐことができました。また KCVB は、鹿児島空港到着便ロビーと鹿児島中央駅東口付近の電光掲示板（デジタルサイネージ）を用いた歓迎メッセージの提供にもご協力を頂いています。

4. ２つのビジネスセッション

６年前の会議時は Maser Monitoring Organization (M2O) が発足しました。今回２つの新たな共同研究活動について議論が進みました。

その１つは、GASKAP-OH 事業です。GASKAP (Galactic ASKAP Spectral Line Survey) は 2009 年に提案された事業でしたが、ASKAP (Australian SKA Pathfinder) において spectral zoom mode（1.6 GHz 帯で周波数分解能 1 kHz 程度を実現）の立ち上げが大幅に遅れ、現状でも一度に 1 つの spectral window（帯域幅 4 MHz）しか使えないことから、2019 年にそれぞれ HI と OH 輝線の掃天探査に主眼を置いた２チームに分割・再編されました。今回、GASKAP-OH を主導する二人の協働代表者 (Joanne Dawson と Shari Breen 両氏）が IAUS に参加することから、3/22 に事業に関する初めての対面会合を企画しました。総勢 20 名が参加し、今後の掃天観測の計画や、個別に査読論文にまとめるべく研究テーマを提案していく手続きについて議論を行いました。

もう１つは、 Spectral line EHT （Event Horizon Telescope）です。EHT の連続スペクトルモードは、M87 やいて座 A* のブラックホール影の撮像成功に見られるように運用が定常化されていますが、ALMA Cycle-10 から線スペクトル観測モードについても公開されることになりました。これを受けて、Dongjin Kim 氏が音頭を取り、このモードでの初観測について議論が行われました。結局のところ、1mm 帯で観測できるメーザー輝線に対し一通り VLBI フリンジ検出を試みようという事で話がまとまりました。実質的な共同研究の開始を意味するものです。

5. 学生ボランティア

学生ボランティアについては、指揮命令系統の都合で、とかく開催地現地で人員を揃えてしまおうという傾向が見られます。しかし本 IAUS では、海外から参加する大学院生にも声をかけ、海外からの３名を加えた総勢 14 名の国際的なボランティアチームを編成しました。また、ボランティアといえども正式な参加登録を全員に要請し、参加登録料相当の謝金を出すことにしました（結局、作業の分量を加味して夕食会費用分もカバーすることにした）。こうする事で、参加者への特典もボランティアは正式に享受し、会議そのものへの科学的関心や英語による交流の機会を最大限に引き出すことができたはずです。

ここで、本学学生の普段聞くことのない英会話について、一部の学生が筆者の予想以上の能力を発揮している様を垣間見ました。また他の学生も、普段見られない積極性をもって果敢に交流する姿が見られました。「こんな貴重な機会に関わらせてもらい、どうもありがとうございます！」というコメントにある様に、単に（通常ならば高額な旅費や参加費を払って）参加するだけではなく共同作業を通して深く関わることができたこの国際会議は、きっと彼ら／彼女らに将来に向けて大いなる自信をもたらしたはずです。

6. 市民向け企画

３月 25 日に市民向け講演会、３月 29 日から 31 日にかけて電波天文観測実習を実施しましたが、ここでも大きな成果を挙げられたと言えるでしょう。

正直なところ、市民講演会は動員数が想定よりもずっと少なく（２０人程度）、低調に終わったかもしれません。天文学自体だけでなく、講演というスタイル自体に市民があまり魅力を感じなかったのかもしれません。しかし一方で、施設見学（国立天文台 VERA 入来観測局にて）や工作・観測（鹿児島大学理学部にて）については、定員設定や平日開催であったのにも関わらず、参加者からのただならぬ熱意を感じることができました。

施設見学は中川さんが主導され、３年ぶりの国立天文台特別施設公開が（ある意味）本来あるべき姿で実現することができました。また、永山貴弘さんも駆けつけて実現した口径 1 m 光赤外線望遠鏡を用いた昼間の金星のライブ撮影にも、関心が集まりました。休暇をとって参加した家族連れから頂いた「満腹になるくらい堪能した」というコメントが印象的でした。中西裕之さんと３名の学生は、天の川銀河の HI 輝線スペクトルの観測を目指して小型電波望遠鏡の作成について、実習参加者と共に取り組みました。そして見事に HI 輝線の観測に成功しました。銀河系の中心方向と外縁方向とでスペクトルの山の周波数が大きく異なることを、参加者に明快に示すことができました。

以上の企画は、今回限りに留まらず、今後 AGARC における天文学広報普及活動の目玉になることが期待されます。市民講演会は、企画の立案・実行は比較的容易でも天文普及にとって効果的かどうかは微妙なところです。むしろ高校生対象の「出前授業」で効果を高めることが必要でしょう。それでも講演会をする必要があるならば、簡単であっても参加者参加型の企画とセットで実施することによって盛り上げる必要があるかもしれません。

こうして、企画ずくめの IAUS は完結しました（会議集録編纂や会計処理等が残っていますが）。筆者自身、この機会に一生の宝となる様な経験をさせてもらったと思っています。夕食会の最後に筆者によるスピーチの機会を頂きましたが、こんな内容だったと思います。「『この分野でどうか生き残って下さい』という Jim Moran 氏のメッセージを 22 年前の IAUS で聞いて以来、研究を通して国際交流・共同研究の機会を模索してきました。今日、多くの仲間を得て地元に呼びこの様な国際会議ができる様になったことに、達成感で感無量です」。本 IAUS は筆者の研究人生の大きな節目となりました。また新たな目標を設定して、今後も天文学の研究や交流事業を展開していくつもりです。

Protostars and Planets VII

吹原 瑶 , 小林 雄大 (鹿児島大学博士課程)

2023 年 4 月 10 日 - 4 月 15 日、京都国際会議場で開催された「Protostars and Planets VII(PPVII)」に参加しました。約 800 名の星惑星研究者が世界中から集ったこの国際研究会は、春の気配漂う京都で盛大に開催されました。2013 年 7 月にドイツで開催された PPVI 以降、COVID-19 感染拡大による延期を経てようやく実現した研究会であり、我々にとっても初めて対面で参加する世界規模の国際会議となりました。

分子雲や恒星、多重星、円盤、系内 / 系外惑星といった幅広い天体について力学進化、磁場、化学進化といった豊富な観点での研究テーマが扱われていました。厳正な審査により選び抜かれた 29 のトークセッションでは上記の実に多岐にわたる分野について、最新の研究結果が報告されました。中でも JWST セッションでは 2021 年に打ち上げられたジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡による最新の観測結果が報告され、参加者の注目を集めました。それぞれの研究領域について、ここ約 10 年間についてレビューがなされ、学生にとっては近年の研究動向を包括的に知る良い機会だと感じました。

吹 原 は「Study of 3D magnetic field structure of filamentary molecular clouds using polarization profiles」、小林は「Development of a one-dimensional simulation code for the long-term evolution of protoplanetary disks」というタイトルで、ポスター発表にて参加しました。各日にポスターセッションが設けられ、ポスター会場を自由に巡り様々な研究者と議論することができました。研究テーマはもちろん、ポスターの様式も国内学会以上に多様で非常に面白かったです。本学からは我々を含めて 8 名が参加し、高桑、城戸が所属する eDisk チームは参加者投票により決定するポスター賞受賞も果たしました。

議論を通じて多くの海外の研究者と知り合うことができました。その中で、共同研究へと繋がるような議論ができるなど、非常に有意義な時間を過ごすことができました。参加のご支援をいただきました天の川銀河センターの皆様に心より感謝申し上げます。

New Eyes on the Universe: SKA and ngVLA

酒見 はる香（天の川銀河研究センター）

2023 年 5 月 1 日 - 5 月 5 日、カナダ バンクーバーのパンパシフィックバンクーバーで国際会議「New Eyes on the Universe: SKA and ngVLA」が開催されました。口頭講演約 60 件、ポスター講演約 110 件と全世界から電波天文学者が集う盛大な国際会議となりました。

SKA (Square Kilometre Array) は南アフリカ・オーストラリアの数千台のアンテナからなる大型干渉計であり、2030 年代の完成に向け建設が進められています。その計画第一期となる SKA Phase 1 は 2029 年頃の完成を目指しており、本格的な科学運用が間近に迫っています。一方 ngVLA (Next Generation Very Large Array) は北米全域の数百台のアンテナからなる大型干渉計であり、2040 年代頃の本格運用を目指しています。これらの将来大型干渉計は観測可能な天域や得意とする観測モードの違い、また本格運用開始時期の違いなどにより相補的な役割を果たすと期待されています。本研究会では、各天文分野においてこれらの将来大型干渉計によりどのようなことが明らかにされていくか、またその他の将来的な多波長観測装置とどのように協力可能であるかについて活発な議論が行われました。

本研究会では、国立天文台の原田ななせ氏 (Title: Molecular Cloud Evolution and Astrochemistry in Nearby Galaxies)、国立天文台 /SKAO の赤堀卓也氏 (Title: JPSRC: An Inter-University Cloud)、茨城大学の百瀬宗武氏 (Title: Activities of ngVLA-Science Working Groups in Japan (1): Galactic objects) を始めとする日本人研究者の講演が 16 件あり、私も "Terminal Shock of the Microquasar SS433 Jet" というタイトルで講演させていただきました。講演中を含め、ブレイクタイムでも多くの専門家と今後取り組む課題について意見交換をすることができ、大変有意義な時間でした。

現在、SKA Phase 1 の本格運用に向け各国で科学検討や装置開発、解析環境の整備が進められており、我が国も例外ではありません。今後期待される電波天文学分野の発展を肌で感じられる貴重な機会となりました。

カンファレンスフォト。研究会 HP より。

2023 Asia-Pacific Regional IAU Meeting

柴田 洋佑、松坂 怜、甘田 渓、今井 裕（鹿児島大学）

2023 年 8 月 7 日 - 8 月 11 日、福島県郡山市ビッグパレットふくしまで 2023 Asia-Pacific regional IAU Meeting が開催されました。アジア太平洋地域の各国の天文学者が集う国際会議であり、盛大に開催されました。

APRIM は IAU(国際天文学連合) が主催する地域会議の一つで、日本での開催は、2002 年 (東京) 以来 21 年ぶりになり、オンラインも合わせて約 500 人の参加者により行われました。

本会議は IAU 主催の会議としては IAU 総会に次ぐ規模となり、観測や理論、使用する波長帯を問わず様々な天文学者が参加したほか、ビックデータや機械学習などを用いて天文学への応用について議論を行うセッションのほか、教育普及によるセッションを含めた全 10 のセッションが設けられるなど、様々な天文学関係者が一堂に集う貴重な機会となりました。

図 1. APRIM 会場入り口のパネル

鹿児島大学からは 4 名が発表を行い、修士課程の柴田洋佑が " Characteristics of the gas column density probability density function (N-PDF) with the high density gas tracers: the lognormal component is still dominant for the high-density gas."、同じく松坂怜が "Coherent structure of gas density histogram parameters in the longitude-velocity diagram over the Milky Way"、博士課程の甘田渓が "Statistical properties of cold circumstellar envelops observed in NESS-NRO"、今井裕准教授が "ESTEMA (EAVN Synthesis of Stellar Maser Animations) Status Report" というタイトルでそれぞれ発表を行いました。普段とは異なり英語での対応に苦労しましたが、それぞれ無事に発表を終えることができ、とても良い経験になりました。この会議を通じて、私自身の研究に対しても様々な意見を頂くことができ、自分の研究について深く考えることができ、様々な知見を得ることができました。

また、会場にて海外の方への道案内なども行いました。この会議を通じて、英語でのコミュニケーションへの抵抗が減ったほか、同世代の天文学を勉強する他の大学院生との交流も行うことができ、非常に有意義な時間となりました。

私自身初めてとなる、国際会議となり、このような貴重な機会を頂けたことに感謝いたします。ありがとうございました。また、今回の経験をもとにより私自身の研究をより発展させられるように精進いたします。

URSI General Assembly 2023 と Woman in Radio Science (WIRS)

新永 浩子（天の川銀河研究センター）

国際電波科学連合 (URSI：「ウルシ」と呼びます) は、戦前の 1919 年にフランスで発足した、歴史ある組織です。URSI Japan は 1922 年に発足し、昨年、１００年目の節目を迎えました。そして今年８月には日本が URSI の総会 (URSI GA) のホスト国として、北海道は札幌の札幌コンベンションセンター（図１）で開催しました。今回の URSI 総会で私は、Organizing Committee member として、また Steering Committee の co-Chair として企画、準備にも携わりました。参加者は 53 カ国から 1417 名で、1680 の論文が発表された大規模な学会開催となりました。今井先生の記事でご紹介されている、電波分野の各 Commission の活動に加えて、URSI Radio Science School for Young Scientist や Early Career Networking Event など、さまざまなワークショップやイベントも開催されました。この札幌総会では、電波科学分野で顕著な貢献をされた研究者の授賞式も含まれています。今回、日本の研究者では電波天文学で最初のスペース VLBI 衛星、VSOP「はるか」を実現して科学成果を創出された宇宙航空研究開発機構の名誉教授である平林久先生が The John Haward Dellinger Gold Medal を受賞されました（図２）。John Haward Dellinger 博士は地上での電波通信における太陽フレアの影響を初めて示した研究者です。太陽フレアによる通信障害は彼の名前をとってデリンジャー現象と呼ばれます。

女性の STEM 分野での人材が世界的に限られている状況を打開するため、また将来の電波科学分野での Innovation を加速するため、100 周年を迎えた URSI は、加盟する国々において、Woman In Radio Science Chapter を立ち上げることになりました。Commission の枠を超えた、Women in Radio Science(略称 WIRS) のセッションには 251 名の参加がありました。WIRS の URSI 全体の代表は、アメリカの Patricia Doherty 教授の後を引き継いだ、イギリスの Sana Salous 教授が務められており、Salous 教授がチェアを務めました。今回の総会では、WIRS の招待講演のセッションにて、私は “Towards accelerating innovation in radio science and technology -- more involvement of women scientists is indispensable” と題した口頭発表を、ビデオ講演として行いました。歴史を振り返ると、核物理学分野で偉大な功績を残したマリーキュリーをはじめ、「ネーターの定理」のエミーネーター、電波科学分野では、電線を使った最大の送電エネルギーを計算により示したエディスクラーク、Wifi や GPS, Bluetooth などの技術にも応用されている周波数拡散の技術を発明したヘディーラマー、パルサーを発見したジョセリンベルバーネルなど、本当に数多くの女性が STEM 分野で大事な業績を残していることは明白です。ただ、ノーベル賞を例にとっても、男性研究者の受賞がほとんどを占めているため、よく調べない限り、女性の研究者のさまざまな分野での活躍や大きく貢献した歴史は、あまり目にすることがないのが現状です。今後、WIRS の各国の代表たちと協力を行いながら、さまざまな STEM 分野の発展のために、”underrepresented” な女性の状況を改善できるような取り組みを、男性を含めた URSI メンバーと共に行っていきます。多様性はイノベーションを加速します。

私は URSI WIRS Japan Chapter の Secretary を務めており、今回の総会でのワークショップ、WIRS Chapters: Its Foundation and Future Perspectives では、企画準備から携わりました。(ただ、私自身は、大学での業務と経済的事情から、今回、現地での参加の希望は叶いませんでした。)　８月１９日に開催された上記 WIRS Chapters のワークショップでは、参加国から２１２名の参加がありました。

ワークショップの前半では、参加者と共に、日本、

イギリス、チェコ、イタリア、フランス、スウェーデン、エジプトの代表の方々に、各国の電波科学に関する女性たちの現状について、情報共有していただき、その後意見交換を行いました。

ワークショップ後半では、チェコの代表の Ivana Kolmasova 氏に、チェコの女性研究者が置かれている現状を発表していただいた後、高エネルギー加速器研究機構、素粒子原子核研究所、理論センターの野尻美穂子先生に、日本の STEM 分野のジェンダーギャップについて、基調講演を行っていただきました。日本において特に、社会一般が女性に求めるイメージが弊害となっていることや、世界的にも問題になっているハラスメントの現状についてご報告いただきました。今回のワークショップの今後の活動として、大学入学前の生徒向けのアウトリーチ活動や URSI を含む理工系分野で研究する女性の奨励、講演会や、定期的なミーティングの活動を行っていくことを決めました。

今回の札幌総会において、Scientific Program Coordinator として貢献していただきましたチェコの Ondrej Santolik 教授は、URSI の副会長のご経験もある非常にアクティブな研究者で、WIRS の活動にも大きなサポートをいただきました。WIRS の議論にも自分ごととして活発に加わっていただいていたため、女性の研究者とずっと思い込んでおりましたが、のちに男性研究者であられたことがわかり、非常にありがたかったですし、深く印象に残りました。

現在の URSI 役員の中で、唯一の女性で、副会長であられた Patricia Doherty 氏は昨年の１０月に、ご急逝されてしまいました。今回の WIRS のセッションは、Doherty 先生に捧げるセッション " Tribute to Patricia (Pat) Doherty " として、企画されたことを申し添えます。

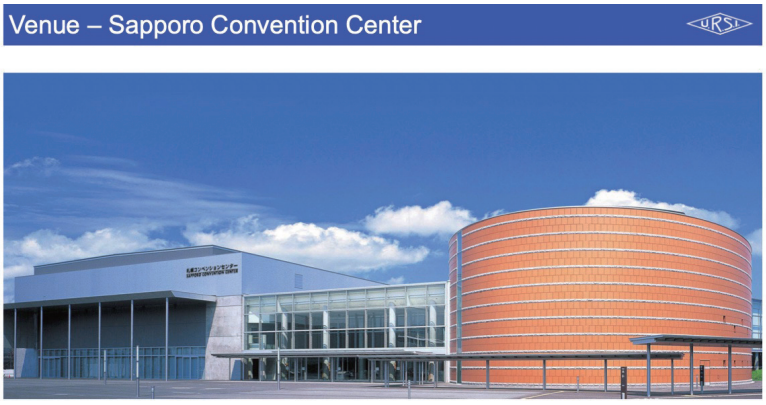


図１　URSI 札幌総会の会場となった札幌コンベンションセンター

引用元：（2023 年 9 月 URSI 分科会資料）

図２　The John Haward Dellinger Gold Medal を授与された平林久先生

引用元：（2023 年 9 月 URSI 分科会資料）

URSI General Assembly and Science Symposium 2023

今井 裕 (天の川銀河研究センター / 総合教育機構共通教育センター)

国際電波科学連合 (URSI) は、電波を利用した天文学等の基礎科学から通信、医療など様々な応用技術に関する研究に関する代表的国際組織です。その URSI の総会及び科学シンポジウムが、2023 年 8 月 19 日から 26 日まで札幌コンベンションセンターで開催されました。URSI 総会の日本国内開催は、30 年ぶり 3 回目となります。

私は今年 5 月に URSI シニア会員になり、国内開催ということもあったので、URSI 総会に初めて参加しました。URSI を構成する 10 の Commission (A~H, J, K) 全てが並行してシンポジウムを開催する構成になっており、私は電波天文学 (Commission J) の科学及びビジネスセッションにほぼフル参加しました。この科学セッションでは、天体だけでなく人工飛翔体等を対象とした電波観測や観測装置・部品、電波計測技術の開発に関する最近の研究成果、現在の電波観測機関の現状報告や、将来事業に関する提案・進捗報告が行われました。最多で 3 つの口頭発表セッションが並行して走る盛況ぶりでした。

私自身は、8 月 24 日のポスター発表セッションで、" HINOTORI and its perspectives"（ID: P-J14-03） という題目で HINOTORI (Hybrid Integration Program in Nobeyama, Triple-band Oriented、野辺山 45m 電波望遠鏡における 3 周波数バンド同時観測システム構築事業) について、直近までの達成状況と今後の見通してについて発表しました。閲覧者の反応は、正直イマイチでした。しかし、韓国 KVN (Korean VLBI Network) や野辺山 45m 鏡に導入されたものに続き、スペイン Yebes 40m 鏡、イタリア Sardinia 65m 鏡、Medicina 32m 鏡、Noto 32m 鏡、さらにドイツ Effelsberg 100m 鏡にも同様な 3 周波数バンド同時観測システムが導入されるという報告がこの会合中に出揃ったこともあり、今後さらに国際的な注目度が上がると予想されます。近い将来、野辺山 45m 鏡と上記望遠鏡群との間で共同 VLBI（超長基線電波干渉法）観測の実現が期待されます。それに向けて、HINOTORI を早急に完結させ科学観測に移行せねばと、気が引き締まる思いです。

またこの国際会議の期間中に、SKA (Square Kilometre Array) を紹介するブースを開設し、来訪者に対応しました。SKA 観測所から送られてきた展示ポスター、パンフレット、ビデオ一式が揃った立派なブースは、会議参加者の目に留まりました。しかし見学者からは（当然ですが）ほぼ必ず「日本も SKA（の建設）に参加している？」と尋ねられ、それに必要な資金を工面するための概算要求の目処が立っていない現状に対し、苦々しい思いをするのでした。

さてここで、この会議に参加して、私自身の偏見に基づいて幾つか注目した点をまとめておきます。 1 つは、地球外知的生命体探索 (SETI) のセッションが初めて開催された事です。私自身が SETI に参加した 20 年前頃は、SETI はごく一部の研究所だけしか実施されておらず、日本で SETI となると単なる余興としか認識されていませんでした。ところが近年の新観測装置事業は必ず SETI 実施を想定した装置仕様となっている状況です。SKA の探査対象の 1 つに "unknown unknown"（未知なる未知、いつどこでどんな風に起こるのか分からない現象）となっています。広視野、高感度、実時間信号処理、自動信号識別、これらの項目の技術開発が目覚ましく進み、この会議では SETI 絡みでその進展ぶりを目の当たりにしました。鹿児島大学で修士号を修めた宇野友理さんも今回このセッションで口頭発表し、

しかも南アフリカの MeerKAT を使った本格的 SETI に取り組んでいる状況を語ってくれました。

もう 1 つは、電波に関する基礎科学と応用科学、そして産業活動との間の調和について色々考えさせられた事です。会議最終日の public lecture でこれが取り上げられましたが、全ての分野が SDGs（持続可能な開発目標）に関わっており、分野間の利害関係調整や合意形成の活動もまた科学分野と定義付けられている事が強調されました。現在 AGARC では「研究活動の『社会的インパクト』とは？」という問いに答えることが求められています。我々の研究成果の意義をアピールするだけでなく、上記のような調和に関わる様な活動をしっかりと視野に入れることも、この答えの 1 つになるのではないかと考えます。今後は IAU（国際天文学連合）だけでなく、URSI の活動にも目が離せないでしょう。

URSI GASS 2023 会場で著者らが宣伝用に設置した SKA 観測所のブース。
動画上映のみならず、建設中の SKA に関して、装置仕様、科学研究目標、社会的貢献内容、等について詳細に解説したパンフレットも用意した。広い電波科学分野において、電波天文学については知っていても SKA を知らない人や、SKA の建設状況、日本の貢献について質問がある人などが訪れていた。

第16回「“宇宙（天文）を学べる大学”合同進学説明会」参加報告

塚本 裕介（鹿児島大学）

去る、2023 年 6 月 4 日に大阪市立科学館において、第 16 回「“ 宇宙（天文）を学べる大学 ” 合同進学説明会」が開催されました。関西を中心に全国各地の宇宙や天文を学べる大学から、天文学者・宇宙科学者である教員スタッフが合同進学説明会として集まり、鹿児島大学からは教員一名が参加しました。当日は各大学およそ 10 分程度のスライドによる説明が行われ、その後、ポスターを用いてより詳しい教育内容やカリキュラムなどの説明や質問対応が行われました。

当日は大変良い天気の中およそ 30 人程度の天文学や宇宙工学を志す高校生が参加してくれました。生徒さんたちは熱心に説明を聞いており、ポスター会場では非常に活発に質問が飛び交っていました。鹿児島大学のポスターにも、多数の生徒さんがカリキュラムや研究分野などについてより詳しく知りたいと質問に訪れてくれました。

説明会に参加してくれた生徒さんはこれまで鹿児島大学理学部に宇宙コースがあることを知らなかった方も多くいましたが、本学の充実したカリキュラムを知り、魅力を感じてくれた生徒も複数いたようでした。ある生徒さんは「鹿児島大学のことはよく知らなかったけど、説明会を聞いて受験することに決めました」と言ってくれました。

日本中の天文学に興味のある生徒さんが鹿児島大学を知り、志望してくれるように、今後もこのような説明会に鹿児島大学として積極的に参加していくことが重要であると感じました。

ポスター会場の様子

宇宙を学べる大学in九州2023 開催報告

永山 貴宏（鹿児島大学）

2023 年 7 月 23 日 (日) に鹿児島大学構内において、「宇宙を学べる大学 in 九州 2023」を開催しました。このイベントは、主に九州地区で天文学や宇宙に関する講座や研究室を持つ大学の教員が集まり、それぞれの研究や教育について紹介するイベントです。コロナ感染症蔓延前は年に 1 回、各大学持ち回りで開催していましたが、コロナ感染症蔓延のため、2020 年から 3 年間開催を見合わせており、4 年ぶりの開催となりました。また、鹿児島での開催は 8 年ぶりとなりました。

本イベントは、主には大学・大学院で「宇宙」を学びたい人向けのイベントですが、それ以外にも、純粋に大学で「宇宙」に関して、どのような研究をしているのか知りたい、興味があるという人も対象としており、年齢などに制限はありません。当日は、約 30 名の聴衆にたいして、愛媛大学、大分大学、鹿児島大学、九州大学、九州工業大学、佐賀大学、福岡大学、福岡教育大学、山口大学の代表者がそれぞれ 15 分間ずつ各大学・研究室の紹介を行いました。また、大分大学の小西美穂子先生による「地球のように生命を育む惑星は存在するのだろうか？」、鹿児島大学の和田桂一先生による「巨大ブラックホールと銀河」の 2 つの講演も行われました。

会場の様子

入来の丘から

可視光・近赤外線同時多色撮像に向けて

永山 貴宏（鹿児島大学）

1 m望遠鏡の主力観測装置である kSIRIUS がファーストライトを迎えたことは前号で紹介しました。kSIRIUS は近赤外線の J バンド (波長 1.2 μ m)、H バンド (1.6 μ m)、Ks バンド (2.1 μ m) の 3 つの波長帯を同時に観測することができるパワフルな観測装置です。kSIRIUS は、1 月のファーストライト後、順調に観測を続け、6 月に発生した超新星 SN2023ixf の観測でも活躍しました。この成果については、本号の「研究ハイライト」で山中さんが紹介されていますので、そちらもご覧ください。近赤外線の 3 波長帯を同時に観測できる kSIRIUS はそれだけでも十分に強力な観測装置なのですが、実は時を同じくして、kSIRIUS と併用でき、可視光線の 2 波長帯 g バンド (0.5 μ m)、i バンド (0.8 μ m) を同時に観測できるカメラ (以降、可視カメラ) も開発してきており、現在、可視光の g、i、近赤外線の JHKs の合計 5 波長帯の同時観測の準備を進めています。今号では、可視カメラの紹介と、可視・近赤外線同時撮像の展望を紹介したいと思います。

可視カメラは、前述のとおり kSIRIUS と同時に観測することを念頭に設計されています。とはいっても、kSIRIUS を 1m 望遠鏡に取り付けた場合、望遠鏡の装置取り付け面と kSIRIUS との間には、高さ 14cm、縦横約 40cm × 40cm 程度の空間しかなく、可視カメラはこの空間に収まる必要があります。そのため、kSIRIUS の最終的な目標視野である 10′ × 10′ (現在は 3.7′ × 2.9′) と同等の視野を実現しようと思うと、市販の CCD カメラは大きすぎて採用することができませんでした。そこで私たちは、自分たちで CCD イメージセンサを購入し、この空間に収まる真空容器、冷却装置、読み出し回路を作ることにしました。開発は 2018 年から開始し、2023 年 12 月に実験室で組みあがり、年末に kSIRIUS より一足早く、ファーストライトを迎えました。しかし、望遠鏡に取り付けて天体からの光を受けることはできたのですが、実験室で動かしていたときに比べ、CCD の読み出しノイズが高く、また、想定していなかった光のケラレや、迷光がありました。このため、天体を写すことはできるものの、当初期待していたほどの性能が達成できませんでした。このため、3 月にいったん望遠鏡から取り外し、現在、実験室で再調整を行っています。具体的には、読み出し回路の再製作や、光線追跡のやり直しと機械構造の位置の確認を行い、設計通りの性能が実現できるように準備を進めています。いまのところ、2023 年 11 月には、再び望遠鏡に取り付けられると考えています。

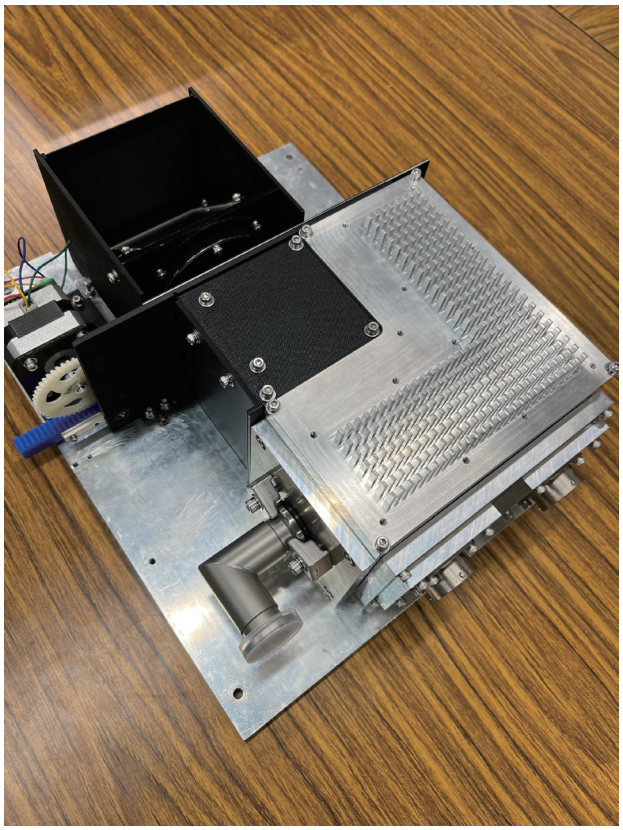
可視光・近赤外線を同時に観測できるカメラは世の中にはたくさんあると思いますが、g , i , J , H , Ks の 5 波長帯を同時に観測できるカメラとなると途端に少なくなり、私が知る限りでは、ヨーロッパのマックスプランク研究所が開発した GROND と呼ばれるカメラだけではないかと思います。少なくとも日本国内では、可視光・近赤外線両方を含む 5 波長同時観測は初めてです。異なる波長で同時に観測できる

利点はいくつかありますが、大きな点で言えば、以下の 2 点になります。

1．貴重な観測時間を有効に活用できる
2．短い時間スケールで明るさを変化させる天体の「色」を取得することができる

このうち、前者はある波長の観測だけができればよいのであれば大きなメリットとはなりませんが、現代の天文学においては、ある波長の明るさだけ分かればよいということは少なく、複数の波長でのみかけ等級の差である「色」が天体現象を詳しく研究するうえで非常に重要になります。このため、複数の波長帯を同時に観測することで、必要な観測時間を 2 分の 1、3 分の 1 と短縮することができます。

より重要なのは後者です。前者 (時間効率) を重視しないのであれば、カメラにフィルタホイールを搭載してフィルターを切り替えながら観測することで、複数の波長帯の明るさデータや色を得ることができます。天体の明るさの変化の時間スケールは通常、非常に長く、多くの場合、フィルターを交換しながら、異なる波長を順番に観測してもあまり問題となりません。しかし、近年、短い時間スケールで明るさを変化させる天体に注目が集まっています。このような天体においては、フィルターを交換しながら観測していては、その間に天体の明るさが変化してしまうため、正しい「色」を得ることができません。短い時間で明るさを変化させていく天体の「色」を正確に測定するためには、「同時に」複数の波長の観測を行うことが重要なのです。kSIRIUS ＋可視カメラはまさにこのような目的に最適なカメラです。次号では、kSIRIUS ＋可視カメラの同時観測の結果をお見せできたらと思います。



実験室で再調整中の可視カメラ

査読付き論文

1. Uno, Kohki ;Maeda, Keiichi ;Nagao, Takashi ;Nakaoka, Tatsuya ;Motohara, Kentaro ;Tajitsu, Akito ;Konishi, Masahiro ;Koyama, Shuhei ;Takahashi, Hidenori ;Tanaka, Masaomi ;Kuncarayakti, Hanindyo ;Kawabata, Miho ;Yamanaka, Masayuki ;Aoki, Kentaro ;Isogai, Keisuke ;Taguchi, Kenta ;Ogawa, Mao ;Kawabata, Koji S. ;Yoshii, Yuzuru ;Miyata, Takashi ;Imazawa, Ryo "SN 2020uem: a Possible Thermonuclear Explosion within a Dense Circumstellar Medium. I. The Nature of Type IIn/Ia-CSM SNe from Photometry and Spectroscopy" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 944**, Issue 2, id.203, 17 pp.

2. Uno, Kohki ;Nagao, Takashi ;Maeda, Keiichi ;Kuncarayakti, Hanindyo ;Tanaka, Masaomi ;Kawabata, Koji S. ;Nakaoka, Tatsuya ;Kawabata, Miho ;Yamanaka, Masayuki ;Aoki, Kentaro ;Isogai, Keisuke ;Ogawa, Mao ;Tajitsu, Akito ;Imazawa, Ryo "SN 2020uem: a Possible Thermonuclear Explosion within a Dense Circumstellar Medium (II). The Properties of the CSM from Polarimetry and Light-curve Modeling" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 944**, Issue 2, id.204, 13 pp.

3. Fukaya, Sakiko ;Shinnaga, Hiroko ;Furuya, Ray S. ;Tomisaka, Kohji ;Machida, Masahiro N. ;Harada, Naoto "Twisted magnetic field in star formation processes of L1521 F revealed by submillimeter dual-band polarimetry using the James Clerk Maxwell Telescope" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan,* **Volume 75**, Issue 1, pp.120-127

4. Takahashi, Sanemichi Z. ;Kokubo, Eiichiro ;Inutsuka, Shu-ichiro "Planetesimal Formation by the Gravitational Instability of Dust Ring Structures" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 945**, Issue 2, id.120, 13 pp.

5. Ward-Thompson, Derek ; Karoly, Janik ; Pattle, Kate ; Whitworth, Anthony ; Kirk, Jason ; Berry, David ; Bastien, Pierre ; Ching, Tao-Chung ; Coudé, Simon ; Hwang, Jihye ; Kwon, Woojin ; Soam, Archana ; Wang, Jia-Wei ; Hasegawa, Tetsuo ; Lai, Shih-Ping ; Qiu, Keping ; Arzoumanian, Doris ; Bourke, Tyler L. ; Byun, Do-Young ; Chen, Huei-Ru Vivien ; Chen, Wen Ping ; Chen, Mike ; Chen, Zhiwei ; Cho, Jungyeon ; Choi, Minho ; Choi, Youngwoo ; Choi, Yunhee ; Chrysostomou, Antonio ; Chung, Eun Jung ; Dai, Sophia ; Debattista, Victor ; Di Francesco, James ; Diep, Pham Ngoc ; Doi, Yasuo ; Duan, Hao-Yuan ; Duan, Yan ; Eswaraiah, Chakali ; Fanciullo, Lapo ; Fiege, Jason ; Fissel, Laura M. ; Franzmann, Erica ; Friberg, Per ; Friesen, Rachel ; Fuller, Gary ; Furuya, Ray ; Gledhill, Tim ; Graves, Sarah ; Greaves, Jane ; Griffin, Matt ; Gu, Qilao ; Han, Ilseung ; Hayashi, Saeko ; Hoang, Thiem ; Houde, Martin ; Hull, Charles L. H. ; Inoue, Tsuyoshi ; Inutsuka, Shu-ichiro ; Iwasaki, Kazunari ; Jeong, Il-Gyo ; Johnstone, Doug ; Könyves, Vera ; Kang, Ji-hyun ; Kang, Miju ; Kataoka, Akimasa ; Kawabata, Koji ; Kemper, Francisca ; Kim, Jongsoo ; Kim, Shinyoung ; Kim, Gwanjeong ; Kim, Kyoung Hee ; Kim, Mi-Ryang ; Kim, Kee-Tae ; Kim, Hyosung ; Kirchschlager, Florian ; Kobayashi, Masato I. N. ; Koch, Patrick M. ; Kusune, Takayoshi ; Kwon, Jungmi ; Lacaille, Kevin ; Law, Chi-Yan ; Lee, Chang Won ; Lee, Hyeseung ; Lee, Yong-Hee ; Lee, Chin-Fei ; Lee, Jeong-Eun ; Lee, Sang-Sung ; Li, Dalei ; Li, Di ; Li, Guangxing ; Li, Hua-bai ; Lin, Sheng-Jun ; Liu, Hong-Li ; Liu, Tie ; Liu, Sheng-Yuan ; Liu, Junhao ; Longmore, Steven ; Lu, Xing ; Lyo, A. -Ran ; Mairs, Steve ; Matsumura, Masafumi ; Matthews, Brenda ; Moriarty-Schieven, Gerald ; Nagata, Tetsuya ; Nakamura, Fumitaka ; Nakanishi, Hiroyuki ; Ngoc, Nguyen Bich ; Ohashi, Nagayoshi ; Onaka, Takashi ; Park, Geumsook ; Parsons, Harriet ; Peretto, Nicolas ; Priestley, Felix ; Pyo, Tae-Soo ; Qian, Lei ; Rao, Ramprasad ; Rawlings, Jonathan ; Rawlings, Mark ; Retter, Brendan ; Richer, John ; Rigby, Andrew ; Sadavoy, Sarah ; Saito, Hiro ; Savini, Giorgio ; Seta, Masumichi ; Shimajiri, Yoshito ; Shinnaga, Hiroko ; Tahani, Mehrnoosh ; Tamura, Motohide ; Tang, Ya-Wen ; Tang, Xindi ; Tomisaka, Kohji ; Tram, Le Ngoc ; Tsukamoto, Yusuke ; Viti, Serena ; Wang, Hongchi ; Wu, Jintai ; Xie, Jinjin ; Yang, Meng-Zhe ; Yen, Hsi-Wei ; Yoo, Hyunju ; Yuan, Jinghua ; Yun, Hyeong-Sik ; Zenko, Tetsuya ; Zhang, Guoyin ; Zhang, Yapeng ; Zhang, Chuan-Peng ; Zhou, Jianjun ; Zhu, Lei ; de Looze, Ilse ; André, Philippe ; Dowell, C. Darren ; Eden, David ; Eyres, Stewart ; Falle, Sam ; Le Gouellec, Valentin J. M. ;

Poidevin, Frédérick ; Robitaille, Jean-François ; van Loo, Sven "First BISTRO Observations of the Dark Cloud Taurus L1495A-B10: The Role of the Magnetic Field in the Earliest Stages of Low-mass Star Formation" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 946**, Issue 2, id.62, 12 pp.

6. Yamada, Satoshi ;Ueda, Yoshihiro ;Herrera-Endoqui, Martin ;Toba, Yoshiki ;Miyaji, Takamitsu ;Ogawa, Shoji ;Uematsu, Ryosuke ;Tanimoto, Atsushi ;Imanishi, Masatoshi ;Ricci, Claudio "Hard X-Ray to Radio Multiwavelength SED Analysis of Local U/LIRGs in the GOALS Sample with a Self-consistent AGN Model including a Polar-dust Component" , 2023, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, **Volume 265**, Issue 2, id.37, 66 pp.

7. Kitayama, Tetsu ;Ueda, Shutaro ;Okabe, Nobuhiro ;Akahori, Takuya ;Hilton, Matt ;Hughes, John P. ;Ichinohe, Yuto ;Kohno, Kotaro ;Komatsu, Eiichiro ;Lin, Yen-Ting ;Miyatake, Hironao ;Oguri, Masamune ;Sifon, Cristobal ;Takakuwa, Shigehisa ;Takizawa, Motokazu ;Tsutsumi, Takahiro ;van Marrewijk, Joshiwa ;Wollack, Edward J. "Galaxy clusters at z 1 imaged by ALMA with the Sunyaev-Zel'dovich effect" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 2, pp.311-337

8. Orihara, Ryuta ;Momose, Munetake ;Muto, Takayuki ;Hashimoto, Jun ;Liu, Hauyu Baobab ;Tsukagoshi, Takashi ;Kudo, Tomoyuki ;Takahashi, Sanemichi ;Yang, Yi ;Hasegawa, Yasuhiro ;Dong, Ruobing ;Konishi, Mihoko ;Akiyama, Eiji "ALMA Band 6 high-resolution observations of the transitional disk around SY Chamaeleontis" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 2, pp.424-445

9. Kobayashi, Yudai ; Takaishi, Daisuke ; Tsukamoto, Yusuke "Cosmic ray ionization rate versus dust fraction: Which plays a crucial role in the early evolution of the circumstellar disc?" , 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **Volume 521**, Issue 2, pp.2661-2669

10. Uscanga, L. ;Imai, H. ;Gomez, J. F. ;Tafoya, D. ;Orosz, G. ;McCarthy, T. P. ;Hamae, Y. ;Amada, K. "Evolution of the Outflow in the Water Fountain Source IRAS 18043-2116" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 948**, Issue 1, id.17, 11 pp.

11. Horiuchi, Takashi ;Hanayama, Hidekazu ;Ohishi, Masatoshi ;Nakaoka, Tatsuya ;Imazawa, Ryo ;Kawabata, Koji S. ;Takahashi, Jun ;Onozato, Hiroki ;Saito, Tomoki ;Yamanaka, Masayuki ;Nogami, Daisaku ;Tampo, Yusuke ;Kojiguchi, Naoto ;Ito, Jumpei ;Shibata, Masaaki ;Schramm, Malte ;Oasa, Yumiko ;Kanai, Takahiro ;Oide, Kohei ;Murata, Katsuhiro L. ;Hosokawa, Ryohei ;Takamatsu, Yutaka ;Imai, Yuri ;Ito, Naohiro ;Niwano, Masafumi ;Takagi, Seiko ;Ono, Tatsuharu ;Kouprianov, Vladimir V. "Multicolor and multi-spot observations of Starlink's Visorsat" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 3, pp.584-606

12. Koda, Jin ;Hirota, Akihiko ;Egusa, Fumi ;Sakamoto, Kazushi ;Sawada, Tsuyoshi ;Heyer, Mark ;Baba, Junichi ;Boissier, Samuel ;Calzetti, Daniela ;Meyer, Jennifer Donovan ;Elmegreen, Bruce G. ;de Paz, Armando Gil ;Harada, Nanase ;Ho, Luis C. ;Kobayashi, Masato I. N. ;Kuno, Nario ;Lee, Amanda M. ;Madore, Barry F. ;Maeda, Fumiya ;Martin, Sergio ;Muraoka, Kazuyuki ;Nakanishi, Kouichiro ;Onodera, Sachiko ;Pineda, Jorge L. ;Scoville, Nick ;Watanabe, Yoshimasa "Diverse Molecular Structures across the Whole Star-forming Disk of M83: High-fidelity Imaging at 40 pc Resolution" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 949**, Issue 2, id.108,25pp.

13. Kudoh, Yuki ; Wada, Keiichi ; Kawakatu, Nozomu ; Nomura, Mariko "Multiphase Gas Nature in the Sub-parsec Region of the Active Galactic Nuclei. I. Dynamical Structures of Dusty and Dust-free Outflow" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 950**, Issue 1, id.72, 10 pp.

14. Imanishi, Masatoshi ; Baba, Shunsuke ; Nakanishi, Kouichiro ; Izumi, Takuma "Dense Molecular Gas Properties of the Central Kiloparsec of Nearby Ultraluminous Infrared Galaxies Constrained by ALMA Three Transition-line Observations" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 950**, Issue 1, id.75, 28 pp.

15. Ding, Xuheng ; Onoue, Masafusa ; Silverman, John D. ; Matsuoka, Yoshiki ; Izumi, Takuma ; Strauss, Michael A. ; Jahnke, Knud ; Phillips, Camryn L. ; Li, Junyao ; Volonteri, Marta ; Haiman, Zoltan ; Taufik Andika, Irham ;Aoki, Kentaro ; Baba, Shunsuke ; Bieri, Rebekka ; Bosman, Sarah E. I. ; Bottrell, Connor ; Eilers, Anna-Christina ; Fujimoto, Seiji ; Habouzit, Melanie ; Imanishi, Masatoshi ; Inayoshi, Kohei ; Iwasawa, Kazushi ; Kashikawa, Nobunari ; Kawaguchi, Toshihiro ; Kohno, Kotaro ; Lee, Chien-Hsiu ; Lupi, Alessandro ; Lyu, Jianwei ; Nagao, Tohru ; Overzier, Roderik ; Schindler, Jan-Torge ; Schramm, Malte ; Shimasaku, Kazuhiro ; Toba, Yoshiki ;Trakhtenbrot, Benny ; Trebitsch, Maxime ; Treu, Tommaso ; Umehata, Hideki ; Venemans, Bram P. ;Vestergaard, Marianne ; Walter, Fabian ; Wang, Feige ; Yang, Jinyi "Detection of stellar light from quasar host galaxies at redshifts above 6" , 2023, *Nature*, **Volume 621**, Issue 7977, p.51-55

16. Taniguchi, Kotomi ;Majumdar, Liton ;Caselli, Paola ;Takakuwa, Shigehisa ;Hsieh, Tien-Hao ;Saito, Masao ;Li, Zhi-Yun ;Dobashi, Kazuhito ;Shimoikura, Tomomi ;Nakamura, Fumitaka ;Tan, Jonathan C. ;Herbst, Eric "Chemical Differentiation around Five Massive Protostars Revealed by ALMA: Carbon-chain Species and Oxygen/Nitrogen-bearing Complex Organic Molecules" , 2023, *The Astrophysical Journal Supplement Series*, **Volume 267**, Issue 1, id.4, 27 pp.

17. Murase, Takeru ; Handa, Toshihiro ; Matsusaka, Ren ;Shimajiri, Yoshito ;Kobayashi, Masato I. N. ;Kohno, Mikito ;Nishi, Junya ;Takeba, Norimi ;Shibata, Yosuke "Multilognormal density structure in Cygnus-X molecular clouds: a fitting for N-PDF without power law" , 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **Volume 523**, Issue1, pp.1373-1387

18. Tsukamoto, Yusuke ;Machida, Masahiro N. ;Inutsuka, Shu-ichiro "Co-evolution of dust grains and protoplanetary disks" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan,* **Volume 75,** Issue 5, pp.835-852

19. Yamanaka, Masayuki ;Fujii, Mitsugu ;Nagayama, Takahiro "Bright Type II supernova 2023ixf in M 101: A quick analysis of the early-stage spectra and near-infrared light curves" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan,* **Volume 75**, Issue 5, pp.L27-L31

20. Ohmura, Takumi ;Asano, Katsuaki ;Nishiwaki, Kosuke ;Machida, Mami ;Sakemi, Haruka "Nonthermal Emissions from a Head-Tail Radio Galaxy in 3D Magnetohydrodynamic Simulations" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 1, id.76, 12 pp.

21. Yamato, Yoshihide ;Aikawa, Yuri ;Ohashi, Nagayoshi ;Tobin, John J. ;Jorgensen, Jes K. ;Takakuwa, Shigehisa ;Aso, Yusuke ;Sai, Jinshi (Insa Choi) ;Flores, Christian ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Hirano, Shingo ;Han, Ilseung ;Kido, Miyu ;Koch, Patrick M. ;Kwon, Woojin ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Li, Zhi-Yun ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Looney, Leslie W. ;Mori, Shoji ;Narayanan, Suchitra ;Phuong, Nguyen Thi ;Saigo, Kazuya ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Sharma, Rajeeb ;Thieme, Travis J. ;Tomida, Kengo ;van't Hoff, Merel L. R. ;Yen, Hsi-Wei "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). IV. The Ringed and Warped Structure of the Disk around the Class I Protostar L1489 IRS" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 1, id.11, 20 pp.

22. Ohashi, Nagayoshi ;Tobin, John J. ;Jorgensen, Jes K. ;Takakuwa, Shigehisa ;Sheehan, Patrick ;Aikawa, Yuri ;Li, Zhi-Yun ;Looney, Leslie W. ;Williams, Jonathan P. ;Aso, Yusuke ;Sharma, Rajeeb ;Sai, Jinshi (Insa Choi) ;Yamato, Yoshihide ;Lee, Jeong-Eun ;Tomida, Kengo ;Yen, Hsi-Wei ;Encalada, Frankie J. ;Flores, Christian ;Gavino, Sacha ;Kido, Miyu ;Han, Ilseung ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Narayanan, Suchitra ;Phuong, Nguyen Thi ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Thieme, Travis J. ;van't Hoff, Merel L. R. ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Koch, Patrick M. ;Kwon, Woojin ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Plunkett, Adele ;Saigo, Kazuya ;Hirano, Shingo ;Lam, Ka Ho ;Mori, Shoji "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). I. Overview of the Program and First Results" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 1, id.8, 26 pp.

23. Lin, Zhe-Yu Daniel ;Li, Zhi-Yun ;Tobin, John J. ;Ohashi, Nagayoshi ;Jorgensen, Jes Kristian ;Looney, Leslie W. ;Aso, Yusuke ;Takakuwa, Shigehisa ;Aikawa, Yuri ;van't Hoff, Merel L. R. ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Encalada, Frankie J. ;Flores, Christian ;Gavino, Sacha ;Han, Ilseung ;Kido, Miyu ;Koch, Patrick M. ;Kwon, Woojin ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Phuong, Nguyen Thi ;Sai, Jinshi (Insa Choi) ;Sharma, Rajeeb ;Sheehan, Patrick ;Thieme, Travis J. ;Williams, Jonathan P. ;Yamato, Yoshihide ;Yen, Hsi-Wei "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). II. Limited Dust Settling and Prominent Snow Surfaces in the Edge-on Class I Disk IRAS 04302+2247" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 1, id.9, 26 pp.

24. van't Hoff, Merel L. R. ;Tobin, John J. ;Li, Zhi-Yun ;Ohashi, Nagayoshi ;Jorgensen, Jes K. ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Aikawa, Yuri ;Aso, Yusuke ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Gavino, Sacha ;Han, Ilseung ;Koch, Patrick M. ;Kwon, Woojin ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Looney, Leslie W. ;Narayanan, Suchitra ;Plunkett, Adele ;Sai, Jinshi (Insa Choi) ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Sharma, Rajeeb ;Sheehan, Patrick D. ;Takakuwa, Shigehisa ;Thieme, Travis J. ;Williams, Jonathan P. ;Lai, Shih-Ping ;Phuong, Nguyen Thi ;Yen, Hsi-Wei "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). III. A First High-resolution View of Submillimeter Continuum and Molecular Line Emission toward the Class 0 Protostar L1527 IRS" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 1, id.10, 29 pp.

25. Ohyama, Youichi ; Onishi, Shusuke ; Nakagawa, Takao ; Matsumoto, Kosei ; Isobe, Naoki ; Shirahata, Mai ; Baba, Shunsuke ; Sakamoto, Kazushi "Warm Molecular Gas in the Central Parsecs of the Buried Nucleus of NGC 4418 Traced with the Fundamental CO Rovibrational Absorptions" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 951**, Issue 2, id.87, 12 pp.

26. Karoly, Janik ;Ward-Thompson, Derek ;Pattle, Kate ;Berry, David ;Whitworth, Anthony ;Kirk, Jason ;Bastien, Pierre ;Ching, Tao-Chung ;Coude, Simon ;Hwang, Jihye ;Kwon, Woojin ;Soam, Archana ;Wang, Jia-Wei ;Hasegawa, Tetsuo ;Lai, Shih-Ping ;Qiu, Keping ;Arzoumanian, Doris ;Bourke, Tyler L. ;Byun, Do-Young ;Chen, Huei-Ru Vivien ;Chen, Wen Ping ;Chen, Mike ;Chen, Zhiwei ;Cho, Jungyeon ;Choi, Minho ;Choi, Youngwoo ;Choi, Yunhee ;Chrysostomou, Antonio ;Chung, Eun Jung ;Dai,Sophia ;Debattista, Victor ;Di Francesco, James ;Diep, Pham Ngoc ;Doi, Yasuo ;Duan, Hao-Yuan ;Duan, Yan ;Eswaraiah, Chakali ;Fanciullo, Lapo ;Fiege, Jason ;Fissel, Laura M. ;Franzmann, Erica ;Friberg, Per ;Friesen, Rachel ;Fuller, Gary ;Furuya, Ray ;Gledhill, Tim ;Graves, Sarah ;Greaves, Jane ;Griffin, Matt ;Gu, Qilao ;Han, Ilseung ;Hoang, Thiem ;Houde, Martin ;Hull, Charles L. H. ;Inoue, Tsuyoshi ;Inutsuka, Shu-ichiro ;Iwasaki, Kazunari ;Jeong, Il-Gyo ;Johnstone, Doug ;Konyves, Vera ;Kang, Ji-hyun ;Kang, Miju ;Kataoka, Akimasa ;Kawabata, Koji ;Kemper, Francisca ;Kim, Jongsoo ;Kim, Shinyoung ;Kim, Gwanjeong ;Kim, Kyoung Hee ;Kim, Mi-Ryang ;Kim, Kee-Tae ;Kim, Hyosung ;Kirchschlager, Florian ;Kobayashi, Masato I. N. ;Koch, Patrick M. ;Kusune, Takayoshi ;Kwon, Jungmi ;Lacaille, Kevin ;Law, Chi-Yan ;Lee, Chang Won ;Lee, Hyeseung ;Lee, Yong-Hee ;Lee, Chin-Fei ;Lee, Jeong-Eun ;Lee, Sang-Sung ;Li, Dalei ;Li, Di ;Li, Guangxing ;Li, Hua-bai ;Lin, Sheng-Jun ;Liu, Hong-Li ;Liu, Tie ;Liu, Sheng-Yuan ;Liu, Junhao ;Longmore, Steven ;Lu, Xing ;Lyo, A. -Ran ;Mairs, Steve ;Matsumura, Masafumi ;Matthews, Brenda ;Moriarty-Schieven, Gerald ;Nagata, Tetsuya ;Nakamura, Fumitaka ;Nakanishi, Hiroyuki ;Ngoc, Nguyen Bich ;Ohashi, Nagayoshi ;Onaka, Takashi ;Park, Geumsook ;Parsons, Harriet ;Peretto, Nicolas ;Priestley, Felix ;Pyo, Tae-Soo ;Qian, Lei ;Rao, Ramprasad ;Rawlings, Jonathan ;Rawlings, Mark ;Retter, Brendan ;Richer, John ;Rigby, Andrew ;Sadavoy, Sarah ;Saito, Hiro ;Savini, Giorgio ;Seta, Masumichi ;Sharma, Ekta ;Shimajiri, Yoshito ;Shinnaga, Hiroko ;Tahani, Mehrnoosh ;Tamura, Motohide ;Tang, Ya-Wen ;Tang, Xindi ;Tomisaka, Kohji ;Tram, Le Ngoc ;Tsukamoto, Yusuke ;Viti, Serena ;Wang, Hongchi ;Wu, Jintai ;Xie, Jinjin ;Yang, Meng-Zhe ;Yen, Hsi-Wei ;Yoo, Hyunju ;Yuan, Jinghua ;Yun, Hyeong-Sik ;Zenko, Tetsuya ;Zhang, uoyin ;Zhang, Yapeng ;Zhang, Chuan-Peng ;Zhou, Jianjun ;Zhu, Lei ;de Looze, Ilse ;Andre, Philippe ;Dowell, C. Darren ;Eden, David ;Eyres, Stewart ;Falle, Sam ;Le Gouellec, Valentin J. M. ;Poidevin, Frederick ;Robitaille, Jean-Francois ;van Loo, Sven "The JCMT BISTRO Survey:

Studying the Complex Magnetic Field of L43" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 952**, Issue 1, id.29, 18 pp.

27. Isobe, Naoki ; Nagai, Hiroshi ; Kino, Motoki ; Baba, Shunsuke ; Nakagawa, Takao ; Sunada, Yuji ; Tashiro, Makoto "ALMA ACA Detection of Submillimeter Emission Associated with the Western Hot Spot of the Radio Galaxy Pictor A" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 953**, Issue 1, id.76, 7 pp.

28. Tominaga, Ryosuke T. ; Inutsuka, Shu-ichiro; Takahashi, Sanemichi Z. "On Secular Gravitational Instability in Vertically Stratified Disks" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 953**, Issue 1, id.60, 18 pp.

29. Muraoka, Kazuyuki ;Konishi, Ayu ;Tokuda, Kazuki ;Kondo, Hiroshi ;Miura, Rie E. ;Tosaki, Tomoka ;Onodera, Sachiko ;Kuno, Nario ;Kobayashi, Masato I. N. ;Tsuge, Kisetsu ;Sano, Hidetoshi ;Kitano, Naoya ;Fujita, Shinji ;Nishimura, Atsushi ;Onishi, Toshikazu ;Saigo, Kazuya ;Yamada, Rin I. ;Demachi, Fumika ;Tachihara, Kengo ;Fukui, Yasuo ;Kawamura, Akiko ;AAS Journals Data Editors "ACA CO(J = 2-1) Mapping of the Nearest Spiral Galaxy M33. I. Initial Results and Identification of Molecular Clouds" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 953**, Issue 2, id.164, 16 pp.

30. Kido, Miyu ; Takakuwa, Shigehisa ; Saigo, Kazuya ;Ohashi, Nagayoshi ;Tobin, John J. ;Jorgensen, Jes K. ;Aikawa, Yuri ;Aso, Yusuke ;Encalada, Frankie J. ;Flores, Christian ;Gavino, Sacha ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Han, Ilseung ;Hirano, Shingo ;Koch, Patrick M. ;Kwon, Woojin ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Li, Zhi-Yun ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Looney, Leslie W. ;Mori, Shoji ;Narayanan, Suchitra ;Plunkett, Adele L. ;Phuong, Nguyen Thi ;(Insa Choi), Jinshi Sai ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Sharma, Rajeeb ;Sheehan, Patrick D. ;Thieme, Travis J. ;Tomida, Kengo ;van't Hoff, Merel L. R. ;Williams, Jonathan P. ;Yamato, Yoshihide ;Yen, Hsi-Wei "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). VII. Keplerian Disk, Disk Substructure, and Accretion Streamers in the Class 0 Protostar IRAS 16544-1604 in CB 68" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 953**, Issue 2, id.190, 22 pp.

31. Fujimoto, Yusuke ; Inutsuka, Shu-ichiro ; Baba, Junichi "Efficient radial migration by giant molecular clouds in the first several hundred Myr after the stellar birth" , 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **Volume 523**, Issue 2, pp.3049-3068

32. Tomaru, Ryota ;Done, Chris ;Odaka, Hirokazu ;Tanimoto, Atsushi "A different view of wind in X-ray binaries: the accretion disc corona source 2S 0921-630" , 2023, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **Volume 523**, Issue3, pp.3441-3449

33. Aso, Yusuke ;Kwon, Woojin ;Ohashi, Nagayoshi ;Jorgensen, Jes K. ;Tobin, John J. ;Aikawa, Yuri ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Han, Ilseung ;Kido, Miyu ;Koch, Patrick M. ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Li, Zhi-Yun ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Looney, Leslie W. ;Narayanan, Suchitra ;Phuong, Nguyen Thi ;Sai, Jinshi (Insa Choi) ;Saigo, Kazuya ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Sharma, Rajeeb ;Takakuwa, Shigehisa ;Thieme, Travis J. ;Tomida, Kengo ;Williams, Jonathan P. ;Yen, Hsi-Wei "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). VI. Kinematic Structures around the Very-low-mass Protostar IRAS 16253-2429" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 954**, Issue 1, id.101, 17 pp.

34. Sharma, Rajeeb ;Jorgensen, Jes K. ;Gavino, Sacha ;Ohashi, Nagayoshi ;Tobin, John J. ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Li, Zhi-Yun ;Takakuwa, Shigehisa ;Lee, Chang Won ;Sai (Insa Choi), Jinshi ;Kwon, Woojin ;de Gregorio-Monsalvo, Itziar ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Yen, Hsi-Wei ;Aikawa, Yuri ;Aso, Yusuke ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Jeong-Eun ;Looney, Leslie W. ;Phuong, Nguyen Thi ;Thieme, Travis J. ;Williams, Jonathan P. "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). IX. High-resolution ALMA Observations of the Class 0 Protostar R CrA IRS5N and Its Surroundings" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 954**, Issue 1, id.69, 22 pp.

35. Sai, Jinshi ;Yen, Hsi-Wei ;Ohashi, Nagayoshi ;Tobin, John J. ;Jorgensen, Jes K. ;Takakuwa, Shigehisa ;Saigo, Kazuya ;Aso, Yusuke ;Lin, Zhe-Yu Daniel ;Koch, Patrick M. ;Aikawa, Yuri ;Flores, Christian ;de Gregorio-Monsalvo,

Itziar ;Han, Ilseung ;Kido, Miyu ;Kwon, Woojin ;Lai, Shih-Ping ;Lee, Chang Won ;Lee, Jeong-Eun ;Li, Zhi-Yun ;Looney, Leslie W. ;Mori, Shoji ;Phuong, Nguyen Thi ;Santamaria-Miranda, Alejandro ;Sharma, Rajeeb ;Thieme, Travis J. ;Tomida, Kengo ;Williams, Jonathan P. "Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk). V. Possible Annular Substructure in a Circumstellar Disk in the Ced110 IRS4 System" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 954**, Issue 1, id.67, 25 pp.

36. Matsunaga, Noriyuki ;Taniguchi, Daisuke ;Elgueta, Scarlet S. ;Tsujimoto, Takuji ;Baba, Junichi ;McWilliam, Andrew ;Otsubo, Shogo ;Sarugaku, Yuki ;Takeuchi, Tomomi ;Katoh, Haruki ;Hamano, Satoshi ;Ikeda, Yuji ;Kawakita, Hideyo ;Hull, Charlie ;Albarracin, Rogelio ;Bono, Giuseppe ;D'Orazi, Valentina "Metallicities of Classical Cepheids in the Inner Galactic Disk" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 954**, Issue 2, id.198, 8 pp.

37. Teja, Rishabh Singh ;Singh, Avinash ;Sahu, D. K. ;Anupama, G. C. ;Kumar, Brajesh ;Nakaoka, Tatsuya ;Kawabata, Koji S. ;Yamanaka, Masayuki ;Takey, Ali ;Kawabata, Miho "SN 2018gj: A Short Plateau Type II Supernova with Persistent Blueshifted Ha Emission" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 954**, Issue 2, id.155, 23 pp.

38. Imanishi, Masatoshi ; Baba, Shunsuke ; Nakanishi, Kouichiro ; Izumi, Takuma "ALMA 0.5 kpc Resolution Spatially Resolved Investigations of Nuclear Dense Molecular Gas Properties in Nearby Ultraluminous

査読なし論文

AGARC

1. Shunsuke Baba"AGN Molecular Outflow" , 2023, *GREX-PLUS Science Book* , 1, 42-44

2. Toru Misawa, Shunsuke Baba "Molecular Gas in the Intergalactic Medium" , 2023, *GREX-PLUS Science Book* , 1, 45-48

3. Matsusaka, Ren ;Handa, Toshihiro ;Fujimoto, Yusuke ;Murase, Takeru ;Hirata, Yushi ;Nishi, Junya ;Ito, Takumi ;Sasaki, Megumi ;Mizoguchi, Tomoki"Sub kpc-scale gas density histogram: a new statistical method to characterize galactic-scale gas structures" , 2023, Resolving the Rise and Fall of Star Formation in Galaxies. Proceedings of the International Astronomical Union, Volume 373, pp. 42-44

4. Murase, Takeru ; Handa, Toshihiro ; Matsusaka, Ren ;Shimajiri, Yoshito ;Kobayashi, Masato I. N. ;Kohno, Mikito ;Nishi, Junya ;Takeba, Norimi ;Shibata, Yosuke "The density structure of molecular cloud scales: A fitting for N-PDF with multi log-normal functions" , 2023, *Resolving the Rise and Fall of Star Formation in Galaxies. Proceedings of the International Astronomical Union,* **Volume 373**, pp. 45-48

5. Takeba, N. ; Handa, T. ; Murase, T. ; Kohno, M. ; Omodaka, T. ; Nakano, M. ; Hirata, Y. ; Chibueze, J. O. ; Burns, R. A."Star formation feedback onto molecular clouds of KAGONMA sources using temperature distribution" , 2023, *Resolving the Rise and Fall of Star Formation in Galaxies. Proceedings of the International Astronomical Union*, **Volume 373**, pp. 154-156

6. Handa, T. ; Hirata, Y. ; Murase, T. ; Nishi, J. ; Shimajiri, Y. ; Omodaka, T. ; Nakano, M. ; Sunada, K. ; Ito, T. ; Chibueze, J. O. "Parsec scale CO depletion in KAGONMA 71, or a star-forming filament in CMa OB1" , 2023, *Resolving the Rise and Fall of Star Formation in Galaxies. Proceedings of the International Astronomical Union*, **Volume 373**, pp. 31-34

学会、研究会における発表（国際研究会）

AGARC

1. 高桑 繁久 , "eDisk Modeling of a Protostellar Disk: Viscous Accretion Heating and Dust and Gas Radii" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

2. 西合 一矢 , "Discovery of mysterious shock wave ripple structure in a protostar envelope of BHB07-10" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

3. 城戸 未宇 , "First-look Results of Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk): Keplerian Disk, Disk Substructures, and Accretion Streamers in the Class 0 Protostar IRAS 16544-1604" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

4. 髙橋 実道 , "Fragmentation condition of self-gravitating disks at the formation stage" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

5. 髙石 大輔 , "Formation of unipolar outflow and "protostellar rocket effect" in magnetized and turbulent molecular cloud cores" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

6. 三杉 佳明 , "Evolution of the Angular Momentum of Molecular Cloud Cores in Magnetized Filamentary Molecular Clouds" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

7. 小林 雄大 , "Development of a one-dimensional simulation code for the long-term evolution of protoplanetary disks" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

8. 吹原 遥 , "Study of 3D magnetic field structure of filamentary molecular clouds using polarization profiles" , Protostars and Planets VII, 2023/04/10-2023/04/15, 国立京都国際会館 (京都市) , Poster

9. 酒見 はる香 , "Terminal Shock of the Microquasar SS433 Jet" , New Eyes on theUniverse: SKA andngVLA, 2023/05/01-2023/05/05, Pan Pacific Vancouver (Canada,Vancouver) , Poster

10. 柴田 洋佑 , "Characteristics of the gas column density probability density function (N-PDF) with the high density gas tracers: the log-normal component is still dominant for the high-density gas. " , APRIM 2023: 2023 Asia-Pacific Regional IAU Meeting, 2023/08/07-2023/08/11, BIG PALETTE FUKUSHIMA (福島県郡山市) , Oral

11. 松坂 怜 , "Coherent structure of gas density histogram parameters in the longitude-velocity diagram over the Milky Way" , APRIM 2023: 2023 Asia-Pacific Regional IAU Meeting, 2023/08/07-2023/08/11, BIG PALETTE FUKUSHIMA (福島県郡山市) , Oral

12. 今井　裕 , "ESTEMA Status Report" , APRIM 2023: 2023 Asia-Pacific Regional IAU Meeting, 2023/08/07-2023/08/11, BIG PALETTE FUKUSHIMA (福島県郡山市) , Poster

13. 甘田 渓 , "Statistical properties of cold circumstellar envelops observed in NESS-NRO" , APRIM 2023: 2023 Asia-Pacific Regional IAU Meeting, 2023/08/07-2023/08/11, BIG PALETTE FUKUSHIMA (福島県郡山市) , Oral

14. 今井 裕 , "HINOTORI and its perspectives" , URSI Generala Assemby and Scientific Symposium, 2023/08/19-2023/08/26, Sapporo Convention Center (札幌市) , Poster

15. 新永 浩子 , "Towards accelerating innovation in radio science and technology — more involvement of women scientists is indispensable" , WG1 : Tribute to Patricia (Pat) Doherty　URSI GASS Sapporo, Japan August 2023, 2023/08/19-2023/08/26, 札幌コンベンションセンター (札幌市) , Oral

16. 半田 利弘 , "Physics in Transport system-raise interest on pysics for all students" , Global Hands-on Universe Conference 2023, 2023/08/23-2023/08/25, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島市) , Oral

17. 松坂 怜 , "Introduction of the Working Group for the Education and Popularisation of Astronomy (WakaTen): Building Communities and Improving Skills" , Global Hands-on Universe Conference 2023, 2023/08/23-2023/08/25, 鹿児島大学稲盛会館 (鹿児島市) , Poster

18. 半田 利弘 , "Mini Univerce" , Global Hands-on Universe Conference 2023, 2023/08/26, 鹿児島大学理学部講義室 (鹿児島市) , Oral

19. 笠井 梨菜・山口 智貴 , "Tenmon Performance Project" , Global Hands-on Universe Conference 2023, 2023/08/26, 鹿児島大学理学部講義室 (鹿児島市) , Oral

20. 馬場 俊介 , "Observability of AGN atomic outflow and molecular inflow based on radiation-driven fountain model " , East-Asia AGN Workshop 2023, 2023/09/25-2023/09/27, 鹿児島大学理学部 2 号館 2F 220 講義室 & オンライン (鹿児島市) , Oral

21. 油谷 直道 , "The apparent effect of dust extinction on the observed outflow velocity of the ionized gas in galaxy mergers" , East-Asia AGN Workshop 2023, 2023/09/25-2023/09/27, 鹿児島大学理学部 2 号館 2F 220 講義室 & オンライン (鹿児島市) , Oral

学会、研究会における発表（国内研究会）

1. 谷本 敦 , "The Origin of the X-ray Polarization in the Circinus Galaxy" , 第 11 回 山田研究会「宇宙における降着現象 ～活動性・多様性の源～」, 2023/06/03, 京都大学 国際交流ホール (百周年時計台記念館) (京都市) , Oral

2. 酒見 はる香 , "X 線連星 SS433 から噴出する宇宙ジェットと分子雲との相互作用 " , ngVLA 合同サイエンスワーキンググループ (SWG), 2023/06/05, 国立天文台 (三鷹市) , Oral

3. 紙屋 亮佑 , " 結合型リング発振器の設計に関する考察 " , 電気学会　電子回路研究会 , 2023/06/08-2023/06/09, 京都工芸繊維大学 （ 京都市), Oral

4. 半田 利弘 , " 天の川銀河の時代～電波連続波と CO 輝線観測 " , 研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天 / 広域サーベイ」, 2023/07/19-2023/07/20, 名古屋市科学館 (名古屋市), Oral

5. 松坂 怜 , " 銀河面 CO サーベイデータを使って明らかにする銀河の密度構造 " , 研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天 / 広域サーベイ」, 2023/07/19-2023/07/20, 名古屋市科学館 (名古屋市), Oral

6. 柴田 洋佑 , " 高密度ガストレーサーを用いた Aquila Rift 分子雲における柱密度頻度関数 (N-PDF) の特徴 " , 研究会「プラネタリウムで俯瞰する多波長全天 / 広域サーベイ」, 2023/07/19-2023/07/20, 名古屋市科学館 (名古屋市), Oral

7. 髙橋 実道 , " 原始惑星系円盤の自己重力的進化 " , 10 周年記念研究会 , 2023/07/27, 東北大学 (仙台市) , Oral

8. 柴田 洋佑 , " 高密度ガストレーサーを用いた分子雲高密度領域の N PDF(柱密度頻度分布関数) の特徴 " , 2023 年度 第 53 回天文・天体物理若手夏の学校 53rd Summer School on Astronomy and Astrophysics, 2023/08/01-2023/08/04, 東京大学本郷キャンパス (東京都) , Oral

9. 松坂 怜 , " 銀河面広域サーベイ FUGIN の結果を利用した、高密度ガス形成機構の観測的解明 " , 2023 年度 第 53 回天文・天体物理若手夏の学校 53rd Summer School on Astronomy and Astrophysics, 2023/08/01-2023/08/04, 東京大学本郷キャンパス (東京都) , Oral

10. 松坂 怜 , " 若手天文教育普及ワーキンググループ (わか天) の活動報告～アーカイブされた活動の紹介～ " , 第 37 回天

文教育研究会 , 2023/08/20-2023/08/22, 岡山理科大学 (岡山市) , Poster(Remote)

11. 酒見 はる香 , "MeerKAT で探る Head-tail radiogalaxy jet の偏波構造 " , MHD2023 宇宙プラズマの活動性〜天体形成から高エネルギー現象まで〜 , 2023/08/21-2023/08/23, 千葉大学 (千葉市) , Oral

12. 松坂 怜 , " 若手天文教育普及ワーキンググループ (わか天) の活動 " , 日本地学教育学会第 77 回全国大会 , 2023/08/24-2023/08/26, 滋賀大学大津キャンパス (大津市), Oral

13. 馬場 俊介 , " 輻射駆動噴水モデルに基づく AGN アウトフロー・インフローの観測可能性 " , 基盤 A ミニワークショップ , 2023/08/28-2023/08/29, 北海道大学 (札幌市), Oral

14. 谷本 敦 , "Circinus Galaxy における X 線偏光の起源 " , 基盤 A ミニワークショップ , 2023/08/28-2023/08/29, 北海道大学 (札幌市), Oral

15. 和田 桂一 , "AGN の理論モデル " , 宇宙天体形成史〜初代星から生命の起源まで〜 , 2023/09/02, 筑波大学 (茨城県つくば市) , Oral

16. 馬場 俊介 , " 超高光度赤外線銀河における高密度スターバースト " , 微細構造線勉強会 , 2023/09/04-2023/09/05, 愛媛大学 (松山市) , Oral

17. 髙石 大輔 , " 分子雲コアパラメータの違いが生み出す原始星アウトフローの多様性 " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

18. 松坂 怜 , " 銀河のガス密度構造 : II" , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/4-2023/9/5, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

19. 堂込 天太 , " 機械学習による分子輝線データからのダスト温度の予測モデルの構築 " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

20. 石橋 志悠 , " 主成分解析を用いた分子流同定アルゴリズムの開発 " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

21. 柴田 洋佑 , " 複数分子輝線を用いた分子雲高密度領域に対する Gas Column Density Histogram (GCDH)" , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral(Remote)

22. 西合 一矢 , "JWST+ALMA による Rho-Ophiuchi YSOs の高分解能観測 " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

23. 高桑 繁久 , "Current Status of eDisk" , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

24. 篠崎 愛翔 , "Class 0 原始星 B1-c に付随する Hot CH3OH Core の解析 " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

25. 髙橋 実道 , " 原始星円盤構造の観測的特徴について " , 第 3 回 シン・九州星形成ゼミ , 2023/09/04-2023/09/05, 九州共立大学 (北九州市) , Oral

26. 酒見 はる香 , "SS433/W50 の近年の多波長電波観測研究の動向 " , W50/SS433 研究会 2023, 2023/09/04-2023/09/06, 国立天文台 (三鷹市) , Oral

学会、研究会における発表
（日本天文学会秋季年会）

2023年9月20日〜22日
名古屋大学東山キャンパス

1. N19a：今井裕 , 甘田渓 , 濱江勇希 , 中島圭佑 , 沈嘉耀 , 笠井梨名 (鹿児島大学),Jos ´ eFranciscoG ´ omez(スペイン高等学術研究院),LuceroUscanga(メキシコ自治大学),DanielTafoya(チャルマース工科大学),RossBurns(理化学研究所),GaborOrosz(JIVE) "FLASHING 5 年間総括 "

2. N23b：中川亜紀治 , 池田奈央 , 坂本直也 , 渡邊良介 (鹿児島大学), 倉山智春 (帝京科学大学), 須藤広志 (岐阜大学), 国立天文台 VERA グループ "VERA 新体制 (VLCOP) における AGB 星位置天文観測の継続とその進捗報告 "

3. N24b：山中雅之 , 永山貴宏 (鹿児島大学), 他鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡グループ "Ia 型超新星 SN 2023bee の近赤外線光度曲線に基づく研究 "

4. N41a：山中雅之 , 永山貴宏 (鹿児島大学), 藤井貢 (藤井黒崎観測所), 他鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡グループ " 近傍銀河 M101 に出現した II 型超新星 SN 2023ixf の早期分光及び近赤外線観測 "

5. P108b：吹原瑶 , 塚本裕介 (鹿児島大学) " 偏波プロファイルを用いた乱流フィラメントの 3 次元磁場構造の研究 "

6. P111a：篠崎愛翔 , 高桑繁久 , 西合一矢 , 高橋実道 , 城戸未宇 (鹿児島大学) "Class 0 原始星 B1-c に付随する Hot CH3OH Core の解析 "

7. P115a：石橋志悠 , 堂込天太 (鹿児島大学), 島尻芳人 (九州共立大学), 高桑繁久 , 西合一矢 , 高橋実道 , 城戸未宇 (鹿児島大学) " 主成分解析を用いた分子流同定アルゴリズムの開発 "

8. P116a：高石大輔 , 塚本裕介 , 城戸未宇 , 高桑繁久 (鹿児島大学), 三杉佳明 (国立天文台), 工藤祐己 (東北大学), 須藤靖 (東京大学) " 分子雲コアパラメータの違いが生み出す原始星アウトフローの多様性 "

9. P201a：高橋実道 (国立天文台・鹿児島大学), 高桑繁久 , 塚本祐介 , 城戸未宇 , 西合一矢 (鹿児島大学), 富田賢吾 (東北大学), 大橋永芳 (ASIAA) " 原始星形成段階における円盤構造の観測的特徴について "

10. P203a：城戸美宇 , 高桑繁久 , 西合一矢 (鹿児島大学),JeremyLewisSmallwood,Hsi-WeiYen,GuPin-Gao,JinshiSai,I-HsuanKuo(ASIAA) "Possible .yby in the XZ Tau system as revealed by the multi-epoch ALMA archival data"

11. P209b：久島慶大 , 高石大輔 , 塚本祐介 (鹿児島大学) " 周連星円盤の自己重力分裂過程の解明 "

12. P210b：佐々木恵 , 塚本裕介 (鹿児島大学) " ダスト散乱減光の円盤観測に対する影響 "

13. P217a：塚本裕介 (鹿児島大学), 町田正博 (九州大学), 犬塚修一郎 (名古屋大学) " ダストと円盤の共進化過程 "

14. Q07a：柴田洋佑 , 半田利弘 , 松坂怜 (鹿児島大学), 村瀬建 (岐阜大学) " 高密度ガストレーサーを用いた分子雲高密度領域の N-PDF(柱密度頻度分布関数) の特徴 "

15. R01a：馬場淳一 (鹿児島大学), 辻本拓司 (国立天文台), 斎藤貴之 (神戸大学) " 天の川銀河の多領域多元素化学進化モデルに基づく太陽系誕生半径の推定 "

16. S03a：和田桂一 (鹿児島大学), 工藤祐己 (東北大学), 長尾透 (愛媛大学) " 輻射駆動アウトフロー起源の広輝線領域 II"

17. S04a：馬場俊介 , 和田桂一 (鹿児島大), 工藤祐己 (東北大), 泉拓磨 (国立天文台), 松本光生 (ゲント大 , 東京大 ,ISAS/JAXA) " 輻射駆動噴水モデルに基づく AGN 分子インフローの観測可能性の検証 "

18. S20a：谷本敦 , 和田桂一 (鹿児島大学), 工藤祐己 (東北大学), 小高裕和 (大阪大学), 植松亮佑 (京都大学), 小川翔司 (宇宙科学研究所) "Circinus Galaxy における X 線偏光の起源 "

19. S30a：油谷直道 (鹿児島大学), 鳥羽儀樹 (国立天文台), 和田桂一 (鹿児島大学) "Nature of photoionized out. ow in late stages of gas-rich galaxy mergers"

20. V238a：永山貴宏 , 赤峰恭太郎 (鹿児島大学), 中屋秀彦 (国立天文台) " 国産赤外線検出器を用いた JHKs バンド同時撮像カメラ kSIRIUS"

21. Y17b：松坂怜 (鹿児島大学), 三浦飛未来 (明星大学・川崎市青少年科学館)& わか天チームメンバー " 若手天文教育普及ワーキンググループ (わか天) の活動 I: 若手のアウトリーチに対する考え方と , わか天の活動報告 "

22. Z212b：酒見はる香 (鹿児島大学), 赤松弘規 (QUP/KEK), 町田真美 , 藏原昂平 (国立天文台), 大前陸人 (総研大 / 国立天文台) " センチ波帯電波観測データを用いた銀河団内部磁場構造の推定 "

広報普及活動・社会貢献（広報普及活動）

1. 半田 利弘 , 2023/05/24, 宇宙の不思議と観測 , 鹿児島県立楠隼中学校 (肝属郡肝付町)

2. 塚本 裕介 , 2023/06/04, 第 16 回「" 宇宙（天文）を学べる大学 " 合同進学説明会」, 大阪市立科学館 (大阪市)

3. 半田 利弘 , 2023/07/11, 宇宙の広がり , 鹿児島県立楠隼中学校 (肝属郡肝付町)

4. 今井 裕 , 2023/07/30, かごしま総文自然科学部門巡検研修 , 国立天文台 VERA 入来観測局 (薩摩川内市)

5. 永山 貴弘・山中 雅之 , 2023/07/30, かごしま総文自然科学部門巡検研修 , 鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡 (薩摩川内市)

広報普及活動・社会貢献（一般向け講演会）

1. 西合 一矢 , 2023/07/08, " 最新観測が投げかける銀河と巨大ブラックホール形成の謎／巨大電波望遠鏡により見え始めた星・惑星誕生の瞬間）" , 愛媛 , 鹿児島 , 熊本 3 大学合同七夕講演会 , 愛媛大学宇宙進化研究センター , 熊本大学理学部 , 鹿児島大学天の川銀河研究センター , 愛媛大学 , オンラインのハイブリッド（松山市)

2. 酒見 はる香 , 2023/07/22, " 宇宙ジェットは宇宙のお掃除屋さん～野辺山 45m 電波望遠鏡で探る宇宙ジェットと分子雲～ " , 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 特別公開 2023, 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 , オンライン (Youtube, ニコニコ動画での同時配信) (長野県南佐久郡南村野辺山)

3. 和田 桂一 , 2023/07/23, " 巨大ブラックホールと銀河 " , 宇宙を学べる大学 in 九州 , 鹿児島大学理学部 , 鹿児島大学理学部 1 号館 101 講義室 (説明会), 220 講義室 (講演会) (鹿児島市)

4. 半田 利弘 , 2023/07/25, "「理科」夏の星空について学ぼう " , 2023 そうしん「ハローキッズ」一日寺子屋塾 , 鹿児島相互信用金庫 , 鹿児島相互信用金庫　武町支店 (鹿児島市)

5. 半田 利弘 , 2023/07/31, " わかると納得する宇宙のダークサイド " , 第 47 回全国高等学校総合文化祭鹿児島大会自然科学部門記念講演 , 第 47 回全国高等学校総合文化祭鹿児島大会自然科学部門事務局 , 谷山サザンホール (鹿児島市)

6. 半田 利弘 , 2023/08/05, "SF 者のための最新天文学 2 " , 第 61 回日本 SF 大会 Sci-con2023, 第 61 回日本 SF 大会 Sci-con2023 実行員会 , 浦和コミュニティーセンター (さいたま市)

7. 半田 利弘 , 2023/08/05, " 大陸規模の大望遠鏡計画 SKA って何？ " , 第 61 回日本 SF 大会 Sci-con2023, 第 61 回日本 SF 大会 Sci-con2023 実行員会 , 浦和コミュニティーセンター (さいたま市)

8. 甘田 渓 , 2023/08/26, " 進化終末期にいる星々に起こる物質放出現象 " , 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 特別公開 2023, 国立天文台 野辺山宇宙電波観測所 , 野辺山宇宙電波観測所 (長野県南佐久郡南村野辺山)

9. 半田 利弘 , 2023/08/26, "Mini Univerce" , Global Hands-on Universe Conference 2023 ワークショップ , 天の川銀河研究センター ,GHOU-A・NUCLIO, 鹿児島大学理学部講義室 (鹿児島市)

10. 笠井 梨菜・山口 智貴 , 2023/08/26, "Tenmon Performance Project" , Global Hands-on Universe Conference 2023 ワークショップ , 天の川銀河研究センター ,GHOU-A・NUCLIO, 鹿児島大学理学部講義室 (鹿児島市)

広報普及活動・社会貢献（研究会の主催）

1. 天の川銀河研究センター・GHOU-A・NUCLIO (Núcleo Interativo de Astronomia e Inovação em Educação) 主催 , 2023/08/23-2023/08/26, "Global Hands-on Universe Conference 2023" , 鹿児島大学　稲盛会館・理学部 1 号館講義室 & オンライン (鹿児島市)

2. 酒見はる香 , 2023/09/04-2023/09/06, " 第 2 回 W50/SS433 研究会 " , 国立天文台三鷹 (三鷹市)

3. EAAGN2023 Science Organizing Committee 主催 , 天の川銀河研究センター共催 , 2023/09/25-2023/09/27, "East-Asia AGN Workshop 2023" , 鹿児島大学理学部 2 号館 2F220 号講義室 & オンライン (鹿児島市)

広報普及活動・社会貢献（マスコミ報道）

1. 馬場 淳一 , 2023/04/20, NHK BS, コズミック・フロント , " 奇跡の旅路 太陽大移動 "

2. 永山 貴宏 , 2023/05/11, 南日本放送 , MBC ニューズ NOW, "“ 夜空に光る物体 ” 奄美でも目撃相次ぐ…正体は中国ロケット残骸か "

3. 高桑 繁久 , 城戸 未宇 , 2023/07/06, 南日本新聞, 日本経済新聞, 財経新聞, 朝日新聞 , yahoo ニュース 他 , " 惑星はいつできる？ その謎が解けるかも…原始星の「円盤」を調べたら構造が見えてきた 鹿児島大など国際研究グループ "

4. 高桑 繁久 , 城戸 未宇 , 2023/07/07, 鹿児島読売テレビ , KYTnews every. かごしま , "「惑星はいつ誕生するのか？」 ナゾに迫る研究結果を鹿大など発表 "

5. 中川 亜紀治 , 2023/07/07, NHK, NHK 鹿児島 NEWS WEB, " 巨大電波望遠鏡を学生が手入れ 国立天文台ＶＥＲＡ入来観測局 "

6. 酒見 はる香 , 2023/07/31, 南日本新聞 , " 宇宙ジェット謎解明へ研究（まなびの窓辺）"

7. 半田 利弘 , 2023/08/18, 南日本新聞 , " 鹿大で天文学国際発表会 "

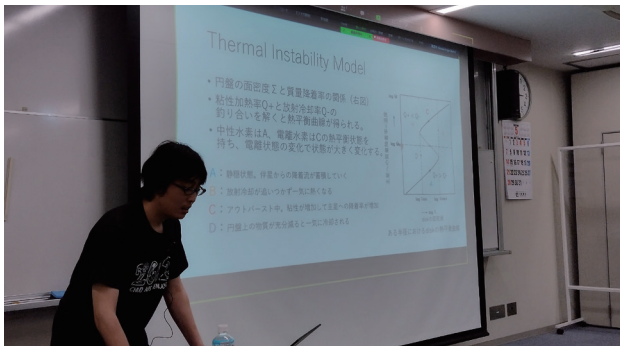
8. 山中 雅之 , 2023/08/21, マイナビ , " 鹿児島大、アマチュア天文家との連係で重力崩壊型超新星の研究に進展 "

9. 山中 雅之 , 2023/09/04, 南日本新聞 , " 超新星爆発の研究観測に力（まなびの窓辺）"

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。
2023 年度上半期は 3 回開催しました。
http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp/ja/danwakai

1. 第 117 回 2023/5/29 磯貝 桂介 (京都大学岡山天文台特定助教)「可視測光・分光観測による激変星の降着円盤活動現象の解明」



2. 第 118 回 2023/6/16 Yen, Hsi-Wei (ASIAA 副研究員)「Influence of Magnetic Fields on Protoplanetary Disk Formation and Evolution」

3. 第 119 回 2023/9/8 北山 哲 (東邦大学教授)「スニヤエフ・ゼルドビッチ効果の高解像度測定で探る銀河団進化」

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