# 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

No.4

2023. 4. 1 発行

## 目次

TABLE OF CONTENTS

| | |
|---|---|
| 巻頭言 | 1 |
| 新メンバー紹介 | 3 |
| 研究ハイライト | 5 |
| 研究会活動報告 | 8 |
| 入来の丘から | 18 |
| 修士論文ダイジェスト | 22 |
| 博士論文ダイジェスト | 28 |
| 業績一覧 | 29 |



## 巻頭言

センター長　　和田　桂一

星や銀河の観測は晴れた日の夜にだけ行われていると一般には思われているかもしれませんが、実は基本的に２４時間３６５日無休です。日本が昼間でも地球の裏側の望遠鏡は夜ですし、電波望遠鏡の観測は日中でも行われています。また、梅雨時など日本がだめな時期でも、南半球など他の場所の望遠鏡はベストシーズンということもあります。もちろん、宇宙空間の観測装置（例えば、ハッブル宇宙望遠鏡 =HST）は昼・夜関係なく観測できます。

宇宙での最新の観測装置が JWST です。史上最高性能の赤外線宇宙望遠鏡で、地球から１５０万キロメートルも離れた場所で順調に観測を続けています（センターニュース２号もご参照ください）。その１兆円とも言われる開発費のほとんどを供出したのはアメリカですが、「観測提案」の審査が通れば、世界中の研究者（たとえ学生であっても）が平等に JWST を使うことができます。

今年の１月２７日はその JWST の打ち上げ以来２回目の「観測提案」の締め切りでした。天の川銀河研究センターの若手研究者も何本か提出しており、私も共同研究者として参加しました。図１は横軸に「締切までの時間」(右端が締め切り)、縦軸に提出された観測提案の数がプロットしてあります。灰色の点が Hubble Cycle21-30、つまり HST の観測提案

（毎年、Cycle 1,2,…と増えていく）です。締め切り時間近くになると急激に数が伸びていることがわかります。学校の宿題のように締め切り直前になってあわててやっている、…わけではなくて、インパクトのある観測提案を書くのは大変なので、締切直前まで関係者で細かく検討していることを示しているのだと思います。薄い赤〇印は昨年から始まったJWSTの観測提案１回目です。最終的にはハッブル宇宙望遠鏡と同じくらいの観測提案数になっていることがわかります。一方、濃い赤〇印は今年のJWSTの分です。最初からHSTもJWST Cycle 1も上回っていることがわかります。最終的にはJWST Cycle 1よりも400件ほども多くなりました。このうち実際に採択されるのは1/7~1/8程度と言われています。これだけ人気を集めているのはCycle 1の結果が圧倒的だったからです。HSTを上回る素晴らしい映像がたくさん報道されたのでご覧になった方も多いかと思います。私達の観測提案が採択されるかどうかは５月に発表されます。期待して待ちたいと思います。

さて、地球から遠く離れた装置での観測だけではなく、すぐ近くの入来の山でも新しい進展がありました。鹿児島大学１m光赤外望遠鏡に取り付けるために、永山准教授や学生らが長年開発を続けていた３バンド同時撮像赤外線カメラ、kSIRIUSがついに完成し、１月12日にファーストライト（観測装置としてはじめて作動して、天体の画像を取得すること）に成功しました（20ページの速報記事参照）。本装置の開発に当たっては外部資金に加え、大学本部から多くの支援をいただき、ここに感謝したいと思います。この新装置で科学的成果が得られるのが楽しみです。

２月９日には新永准教授と卒業生の深谷紗希子さんらの研究が地元TVのニュースや新聞で大きく報道されました（5ページの記事参照）。3月20日から24日にかけて国際天文学連合のシンポジウム（IAU宇宙メーザー）が鹿児島中央駅横のライカ南国ホールで開催され、海外からも多くの研究者が鹿児島市を訪れました。これについては次号で詳しくお伝えしたいと思います。コロナ禍で制限されていた研究者の交流がようやく復活し、センターにも国内外から多くの研究者の訪問がありました。

センターニュース３号の発行後、あらたに、山中特任助教、髙橋特任研究員、福田研究支援者が着任し、メンバーがますます増えてきました（3ページからの記事参照）。新しい仲間とも協力し、多くの研究成果を挙げられるよう頑張っていきたいと思います。引き続き、ご支援よろしくお願いします。

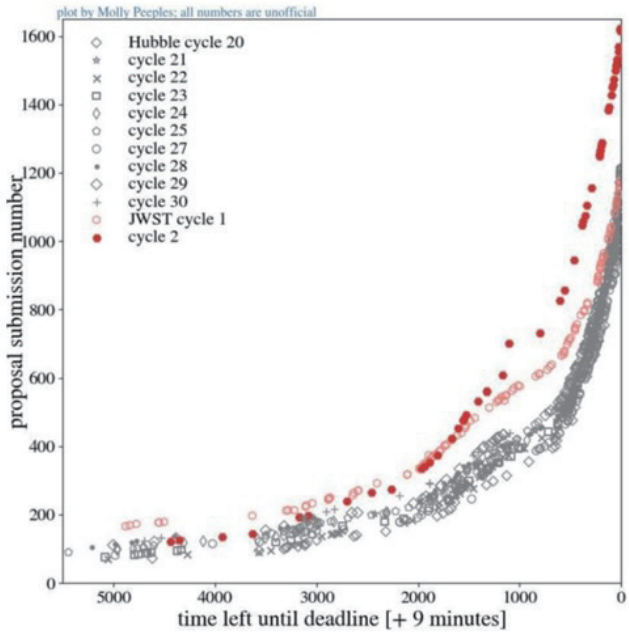



図１　HST, JWSTの観測提案の提出数。右端の０が締切日。
Molly Peeples氏編纂。

# 新メンバー紹介

Masayuki Yamanaka

山中　雅之

鹿児島大学大学院
理工学研究科
特任助教

2022 年 11 月に特任助教として赴任いたしました、山中雅之です。私は、これまで光赤外線天文学大学間連携を通じて、超新星爆発や突発現象の観測研究に従事してきました。以前の職場である京都大学では大学間連携の実務マネジメントを務めました。京都大学岡山天文台では国内最大口径 3.8 メートルせいめい望遠鏡が初期運用を開始させたばかりでした。私は、せいめい望遠鏡を大学間連携に巻き込み、円滑で柔軟な運用をリードしました。また、大学間連携事業には鹿児島大学入来観測所 1m 光赤外望遠鏡も含まれます。本学永山貴宏准教授や国内外の研究者と協力し超新星や突発現象の共同研究に関する成果を挙げました。この度、国内屈指の天文学研究機関の 1 つである鹿児島大学・天の川銀河研究センターにて特任助教の任を拝命しました。深く感謝申し上げたいと思います。

Ia 型超新星は宇宙の距離指標として用いられ、一様性を示すことが知られています。ところが近年際立って明るく、特異な超新星の存在が指摘されました。私は、大学間連携を通じて観測を実施し、非常に長い期間輝く近赤外線放射を捉えることに成功しました。このような近赤外線放射は、超新星を取り巻く星周ダストモデルによって説明可能であることを示しました。星周ダストは爆発直前の星の進化活動に起因していると考えられ、超新星と星の進化をつなげる非常に重要な成果であったと理解しています。一般に、超新星は青く可視光領域で放射が卓越するこ とが知られています。星周ダストからの赤外放射が捉えられたことで、近赤外線観測が新たなプローブとして高い潜在性を持つと期待されます。

鹿児島大学では、現在永山准教授を中心に大学院生・学部生が関わる形で、近赤外線 3 色カメラ「kSIRIUS」と可視 2 色カメラの開発が進められています。さらに、これらを組み合わせた「5 色同時撮像観測カメラ」の開発に向けた動きがあります。この観測装置は入来観測所 1m 望遠鏡に搭載されます。このような広い波長域で 5 色同時撮像機能を持つカメラは世界においても非常に希少なものです。超新星・突発現象のフォローアップ観測に多くの利益をもたらすと期待されます。私は、この観測装置を使って、可視光で暗いが近赤外線で明るいような特異な超新星・突発現象のフォローアップ観測を計画しております。また、明るい超新星放射を背景光として、視線方向上に漂う星周ダストによる散乱を定量評価し、ダストの粒子サイズ分布や組成などの性質に制限を与えることを検討しています。天の川銀河研究センターでは電波観測などに基づく銀河内ダストや恒星周囲を取り巻くダストの研究が盛んに行われており、私としても積極的に関与し、グループ全体の研究活動に大いに貢献したいと考えております。

Sanemichi Takahashi

髙橋　実道

鹿児島大学大学院
理工学研究科
特任研究員

2023年02月に特任研究員に着任しました、髙橋実道と申します。よろしくお願いいたします。私は、2015年03月に京都大学で博士号を取得し、その後2017年03月まで東北大学に、2019年05月まで工学院大学 / 国立天文台に、そして2023年01月まで国立天文台に所属していました。この度は、鹿児島大学の特任研究員として採用していただき、誠にありがとうございます。

私はこれまで、惑星形成過程の解明を目指して研究を行なっており、特に惑星が生まれる現場である原始惑星系円盤について研究してきました。原始惑星系円盤は星形成の際に原始星の周囲に形成される円盤です。この原始惑星系円盤には1%程度のダストが含まれており、このダストが成長することで惑星形成に至ると考えられています。現在では5000個以上の系外惑星が発見されており、木星質量の惑星が水星より内側を公転するホットジュピターや、地球よりも数倍質量が大きい岩石惑星であるスーパーアースなど、太陽系とは異なる多様な惑星系が観測されています。原始惑星系円盤の中で初期に約0.1μmサイズのダストからこれらの多様な惑星系の形成過程を明らかにするのが、惑星形成研究の目標になります。

惑星形成理論の大筋は1980年代に確立した京都モデルで提唱されていますが、惑星の元になる～1kmサイズの微惑星形成メカニズムの謎や、惑星が周囲の円盤ガスとの相互作用で中心星に落下してしまう問題などが依然として残っており、解明には至っていません。近年では、アルマ望遠鏡を用いた原始惑星系円盤の高分解能観測により、円盤にリングーギャップ構造などの多様な構造が形成されていることが発見されました。このような構造形成の起源は未だ解明されていませんが、惑星の形成途中で形成されているというシナリオや、完成した惑星が構造を作っているというシナリオが唱えられており、どちらにせよ惑星形成と関係があると考えられています。

私はこれまで、原始惑星系円盤の進化と惑星形成の関係に着目して研究を行なってきました。特に、原始惑星系円盤から放出される円盤風や不安定性を用いた、円盤構造形成から微惑星形成に至る理論や、円盤の自己重力不安定性による惑星形成の研究などを行なっています。

天の川銀河研究センターには、原始惑星系円盤の観測的、理論的研究をされている方が所属しており、また、銀河円盤の物理も原始惑星系円盤に応用できるため、天の川銀河研究センターの方々と一緒に研究を発展させていきたいと思っています。今後ともよろしくお願いいたします。

# 研究ハイライト

## 磁場を巻き込みながら
## 原始星が成長する様子を捉えた！

深谷紗希子 , 新永浩子 ( 鹿児島大学 ),
富阪幸治 ( 国立天文台 ), 古屋玲 ( 徳島大学 ),
町田正博、原田直人 ( 九州大学 )

我々研究グループは、原始星が成長している分子雲コアの磁場に着目し、磁場を含めた観測結果をスーパーコンピュータによる３次元シミュレーションと比較しモデル化することにより、生まれたばかりの原始星が分子雲コアの内部で周囲の磁力線を巻き込みながら成長していく様子を捉えることに成功しました。

原始星は“分子雲”と呼ばれる､極低温（摂氏マイナス 260 度）のガスと塵（ダスト）で構成される領域の中に、重力により相対的に高い密度になっている領域“分子雲コア”が重力収縮することで誕生し、成長していきます。原始星の誕生に影響を及ぼすのが、今回の研究の鍵となる磁場です。磁場は宇宙に普遍的に存在していることが知られており、分子雲コアの中で重力と共に原始星の成長を促す役割を担っています。

おうし座分子雲は距離 140pc ( 1 pc ＝ 3.26 光年）にある太陽系から最も近い星形成領域の１つです。今回の研究では、おうし座分子雲の中で、孤立した分子雲コア "L1521 F" に着目しました（図１参照)。孤立していることから、他の分子雲コアや近くの原始星などとの相互作用が少ない環境下で星形成活動が進んでいきます。この分子雲コアは、中心部で温度の非常に低い成分と同時に、一酸化炭素輝線の回転遷移 $J$=7—6 輝線を放射する暖かい成分が共存していることが知られています。この天体は WICCS (Warm-In-Cold-Core Stage）天体と名付けられ､複雑な速度場（分子雲コアの内側と外側で異なる速度構造）を示すことも、過去の研究から知られています。

今回、L1521 F の磁場構造を観測的に調べるために、米国ハワイ州、ハワイ島のマウナケア山頂に位置し、サブミリ波長を観測する望遠鏡では世界最大口径の望遠鏡 James Clerk Maxwell Telescope (JCMT) を用い、この望遠鏡に搭載されている大型サブミリ波カメラである SCUBA-2 と、SCUBA-2 のために開発されたサブミリ波偏波計 POL-2 とを組み合わせて用い、取得された偏波観測データを解析しました。偏波観測のデータを使用

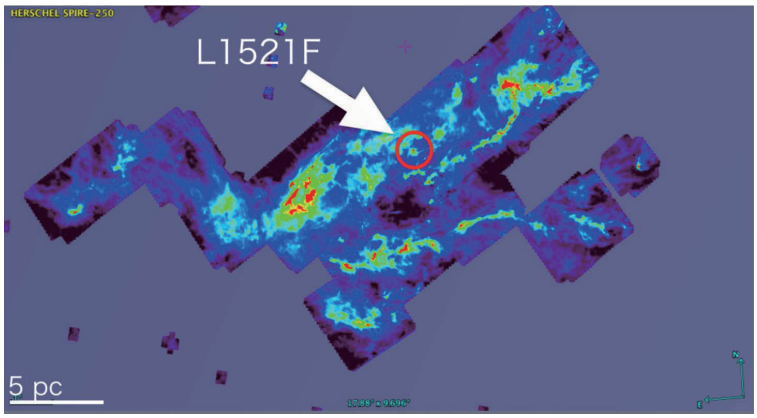



図１ ：ハーシェル宇宙望遠鏡で波長 250 μ m を用いて観測されたおうし座分子雲の全体構造。
赤い丸印は研究対象の分子雲コアである L1521 F の位置を示す。

する理由ですが、分子雲コア内の塵はタバコの煙ほどの非常に小さい大きさです。この塵は周囲の磁場によって整列し、偏った波、すなわち“偏波“を放射することが知られています。このことから、塵が放射する偏波を捉えることで磁場の方向を知ることができます。今回は、分子雲コアの中でも外側の冷たい構造を捉えることができる波長 850 μ m の連続波データと、中心部の暖かい構造を捉えることができる波長 450 μ m 連続波データの 2 波長の高感度観測データを解析して、分子雲コアの磁場構造を中心部を含めて明らかにすることができました。SCUBA-2/POL-2 は、その前の世代の偏波計である SCUPOL よりも感度が一桁向上しており、かつては調べることのできなかった、今回のような分子雲コアの磁場構造を検出することに成功することができたのです。JCMT で撮られたデータは原始星から半径約 3,000AU 以内の領域の磁場を捉えることができました。これに加えて、高空間分解能、高感度観測が可能な ALMA 望遠鏡の偏波観測で撮られた偏波観測データについても解析し、これにより分子雲コアの真の中心、つまり原始星を中心に半径約 5 00AU-1,000AU の範囲内を詳しく観測することができます。

これらの偏波観測の結果、図 2 に示すように JCMT の 2 波長観測から、分子雲コアの中心では、大局的な磁場や分子雲コアの外側で見られる南北方向の磁場構造に対して、ほぼ垂直な東西方向の磁場構造を持っていることがわかりました。また、今回の ALMA 望遠鏡の観測では磁場を検出することはできませんでした。これは、ALMA 望遠鏡が非常に高空間分解能であるが故に、原始星付近の磁場を捉えるには構造が複雑すぎて、視線方向に重なった磁場が打ち消しあい、検出に至らなかったものと解釈されます。

上記の非常に感度の高い観測結果に加えて、今回の研究では理論計算結果を可視化するスーパーコンピューターが大きな威力を発揮しました。本研究では、偏波観測の結果、得られた磁場構造、そして先行研究で明らかになっている原始星からの双極分子流や原始星円盤の向き等から、流体の運動と磁場を同時に解くことのできる 3 次元非理想磁気流体力学（MHD）シミュレーションを用いた研究結果と比較しています。この MHD シミュレーションの研究では、分子雲コアの回転軸と大局的磁場の軸のずれの程度によって場合分けを行い、それぞれの条件の場合、原始星がどのように進化していくのかを理論計算から追っています。それぞれのケースに応じて、原始星システムを 2 4 通りの異なる方角から観測した場合に、どのような偏波パターン、およびダスト連続波の分布がとらえられるはずであるかという予測も行う、膨大な計算になります。これら理論モデルを計算したのは、NEC 社製ベクトル型スーパーコンピュータ「SX-ACE」です。これらの緻密な計算には、40,000CPU 時間が使われました。

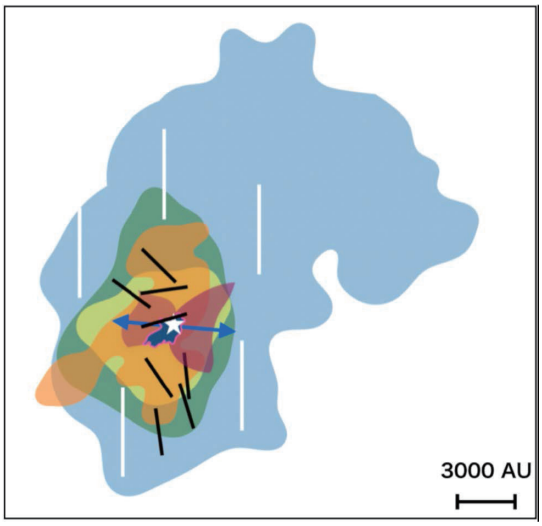



図 2：偏波観測と先行研究の結果をまとめた L1521 F の模式図。

| | |
|---|---|
| 空色 | ：比較的低密度の CCS 分子ガス分布 |
| 緑 | ：波長 850 μ m で捉えたダスト構造 |
| 黄緑 | ：波長 450 μ m で捉えたダスト構造 |
| 赤 | ：双極分子流がつくりだした穴（空洞） |
| 青ベクトル | ：双極分子流の向き |
| 白星 | ：原始星 |
| 青 | ：波長 3.3mm で捉えたダスト構造 |
| オレンジ | ：比較的高密度の $N_2H^+$ 分子ガス分布 |
| 白棒線 | ：分子雲コア周辺の大局的な磁場構造 |
| 黒棒線 | ：偏波観測で得られた磁場構造 |

今回の観測結果を最もよく説明するモデルを上記理論計算のさまざまなパターンの中から探した結果、図３に示すように、L1521 F は、大局的な南北方向の磁場に対し原始星の回転軸が 85 度傾いた環境で成長しているモデルを Z 軸から XY 平面への傾斜角 ：$\theta$ =80°、X 軸から YZ 平面への傾斜角 ：$\phi$ =30° から見たものと最もよく当てはまることがわかりました。このモデルでは、原始星の回転に対し垂直な原始星の周りに、磁場を巻き込みながら進化する疑似円盤が見られ、さらにこの円盤の面に対して垂直な方向には、双極分子流が確認できます。磁場構造に関しては、図２に見られるように、外側では大局的な磁場と平行ですが、中心部では原始星の回転によって捻じ曲げられ、回転軸と平行、すなわち大局的な磁場に対し直交する方向となっています。よってこのモデルから、L1521 F の中心領域、波長 450 μ m 連続波で観測された東西方向の磁場構造は、原始星円盤の回転によって捻じ曲げられて生じた構造であると結論付けました。

今回、生まれたばかりの原始星が磁場を巻き込みながら成長していく様子を、観測的に、そして理論的に明らかにすることができた初めての研究成果となりました。この記事の図３は、2023 年 2 月 8 日に発行された学術雑誌 Publication of Astronomical Society of Japan(PASJ) 第７５巻第１号の表紙を飾ることとなり、これに合わせて記者会見を行いました。多くの報道機関の皆様にお越しいただき、鹿児島ではテレビ放送２つと南日本新聞の２月９日の第１面で報道していただきました。同時に北は北海道新聞から南は沖縄タイムスまで、多くの新聞でも今回の研究成果が掲載されました。この場をお借りして、お礼申し上げます。

今回の研究成果は科研費の助成（17K05388;19H01938;19K03919;21H00045）と、鹿児島大学を通して文部科学省ダイバーシティ研究環境実現イニシアティヴ女性研究者研究活動支援事業の助成支援を受けています。

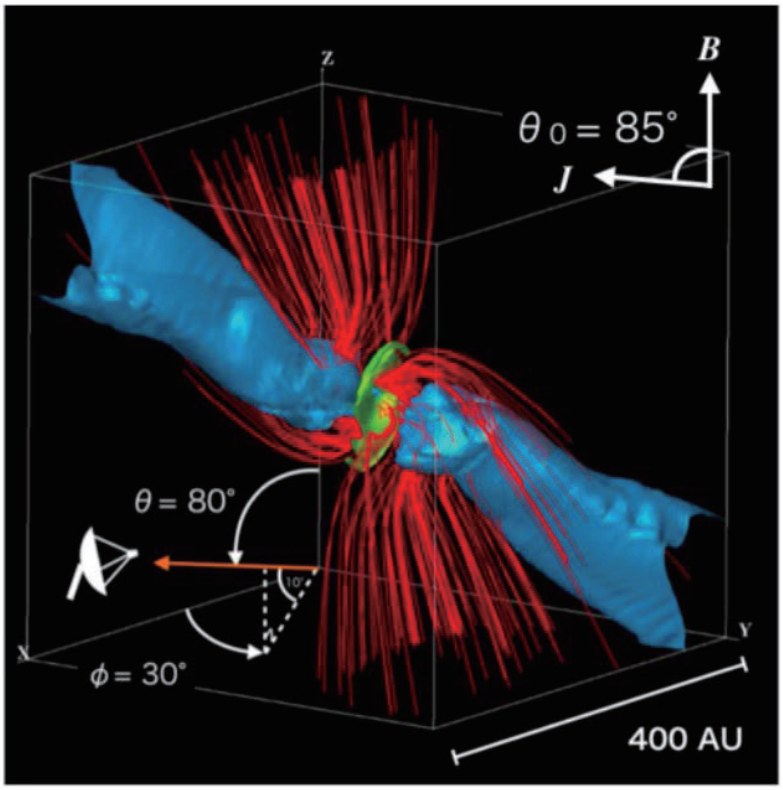



図３：３次元非理想磁気流体力学
シミュレーションにより得られた
L1521F の３次元構造。

緑　：原始星を中心とする円盤や疑似円盤に
対応する高密度領域であり、
波長 450 μ m で見られる構造と重なる
青　：原始星からの双極分子流
赤線：分子雲コア内の原始星システムを貫く
磁力線

# 研究会活動報告

## 天の川銀河研究会 2022 開催報告

国立天文台 JASMINE プロジェクト　馬場 淳一 *

*2023 年 04 月から鹿児島大

2022 年 11 月 7 日～ 9 日にかけて、鹿児島大学にて「天の川銀河研究会 2022」を開催しました。この研究会は、その名の通り「天の川銀河」に関する研究会です。春と秋に開催される日本天文学会の年会では、恒星、星間現象、星形成、銀河、機器開発などのようにそれぞれの分野で研究者コミュニティがばらばらになってしまいます。しかし、天の川銀河には数千億の星や豊富なガス、銀河形成の鍵を握るダークマター、超大質量ブラックホールが存在します。また、天の川銀河は、磁場や宇宙線との相互作用に伴う複雑な星間現象を経て星間ガスから星が形成され、物質循環を繰り返すことで進化します。つまり、天の川銀河の構造や形成進化過程を理解するには、あらゆる分野から総合的にアプローチする必要があります。このような背景のもと、天の川銀河研究センターのスタッフの方々と国内の研究者コミュニティ有志を中心として、隔年程度の頻度で「天の川銀河研究会」を継続的に開催してきています。

前回は 2020 年 2 月に鹿児島大学で開催しましたが、その後、新型コロナの感染拡大により、オンライン形式の研究会が主流となりました。今回は幸運にも新型コロナの感染拡大が治まっている時期に、約 2 年半振りに多くの仲間と対面形式で開催することを実現できました。当初の予定ですと、2 日間のみの開催を予定しておりましたが、世話人の予想をはるかに上回る申込みをいただき（参加申込数 約 150 名、講演数 50 件）、急遽 3 日間に拡張して開催しました。鹿児島大学の院生を始め、全国からも多くの院生の講演申し込みがありました。特に、鹿児島大学の院生の方々にとっては、こんなに多くの学外研究者に会うのは「初めて」だったようで、とても楽しんでいる様子が印象的でした。これらのことからも、「天の川銀河研究会」は研究コミュニティ育成のみならず、若手育成にも貢献しているということを伺い知ることができると思います。

最後になりましたが、今回はハイブリッド形式での開催ということで、鹿児島大学のスタッフの皆様、特に会場準備では多くに院生・研究員などの若手の方々に大変お世話になりました。世話人を代表して感謝いたします。ありがとうございました。

# APMC 2022 Engineering challenges for radio astronomy in the next era

中西裕之，吉田賢史 *，今井裕（鹿児島大学）

*2023 年 04 月から龍谷大

2022 年 11 月 29 日 -12 月 2 日、神奈川県横浜市パシフィコ横浜で 2022 Asia-Pacific Microwave Conference が開催されました。アジア太平洋地域の各国の学術界、産業界のマイクロ波研究者が、一同に集う国際会議であり、盛大に開催されました。

電波天文学は、最先端のマイクロ波技術の重要な応用分野と言えます。ALMA や SKA などの大型電波天文台の建設により、宇宙の成り立ちや進化、最初の星やブラックホール、銀河の生成や進化、太陽系の生成や進化の詳細が解明されつつあります。このような最先端の技術は、将来的に私たちの生活に恩恵をもたらすでしょう。また、逆に近年の急速な技術開発による低コストの素子は、予算を増やさずに最先端の天文機器の改良に利用できる大きな可能性を持っています。このような背景のもと、次世代の電波天文学への応用を視野に、新しい技術的挑戦について各分野の専門家と議論するため、本学吉田賢史と中西裕之の 2 名で、APMC 2 022 の最終日 12 月 2 日（金）に、特別セッション” Engineering challenges for radio astronomy in the next era” を企画しました。

本セッションでは、国立天文台野辺山宇宙電波観測所の西村淳氏に” A Study on a Delay-Line-Based Ramp-Compare ADC for Radio Astronomical Applications”、山梨大学の關谷尚人氏に” High-Order Compact Superconducting Dual-Band Bandpass Filters for Radio Astronomy” というタイトルで講演いただきました。また、本学の今井裕が “Double-/Triple-Bands Simultaneous Observation System With Perforated Dichroic Filter Plates Equipped for the Nobeyama 45 m Radio Telescope”、そして中西が” Pre-Integration Digital Spectrometer” というタイトルで講演しました。いずれも、既存の電波望遠鏡にはない、新しい技術ばかりで、活発な議論が行われました。

また、今回の会議と並行して Microwave Exhibition 2022 も階下の会場で開催されていました。産業界を交えた会議であったため、天文学の研究会とは違った雰囲気を味わうことができ、とても勉強になる有意義な機会でした。

APMC2022 会場入り口の様子

# 国際研究会“Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations”開催報告

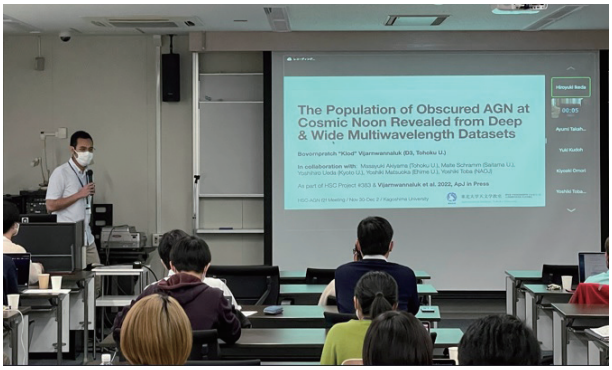
国立天文台ハワイ観測所・国立天文台フェロー
鳥羽 儀樹

2022 年 11 月 30 日から 12 月 2 日の 3 日間、“Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations” と題した国際研究会を開催しました。

銀河の中心部には超巨大ブラックホール (Supermassive black hole, SMBH) が普遍的に存在していると考えられています。しかし、SMBH の成長・進化の歴史の全貌は未だによく分かっていません。この謎の解明に期待されているプロジェクトの 1 つが日本の「すばる」望遠鏡に搭載された超広視野カメラ Hyper Suprime-Cam (HSC) を用いた戦略枠観測 (HSC-SSP) です。2014 年からこれまで約 7 年かけて 5 億個以上の天体を観測し、2021 年に終了しました。また、HSC-SSP プロジェクトの後続となる Prime Focus Spectrograph (PFS) の始動も迫ってきています。このような状況を踏まえ、本研究集会では HSC を用いた活動銀河核 (Active Galactic Nuclei, AGN) 研究をリードする、または興味を持つ研究者を国内外から募り、HSC-SSP で超巨大ブラックホールの形成・進化史についてどこまで分かってきたのかを共有するとともに、近未来の計画を見据え HSC で得られた知見をどのように発展させていくか、その戦略を理論・観測の両面から議論することを目的としました。合計 109 名(現地参加：55 名、オンライン参加：54 名）が参加し、活発な議論を行うことができました。特に参加者のうち 40% が学生であり、初の対面会議参加・国際会議発表の方々も少なくなく非常に良い刺激・経験になったようです。

本研究会中では、HSC-SSP が持つ (1) 広視野、(2) 多波長データとのシナジー、(3) マルチエポック観測という特徴を活かした研究成果が多数発表されました。また、今回初の試みとして「機械学習よろず相談室」も開催しました。 3 人の講師を招き、主に (1) scikit-learn を用いた実用例の紹介 (2) 機械学習を用いた銀河の形態分類実習の 2 つの企画を行いました。参加者の多くは大学院生で初めて機械学習に触れた方も多く良い経験になったようです。よろず相談室と並行開催した「ポスターセッション」も 1 時間半と十分な時間を確保したこともあり、英語を交えながら活発な議論が行われました。

全体を通して、今回 2 年ぶりの対面形式での開催ということもあり、多くの人材交流・研究交流ができた点が非常に大きいと感じました。対面開催だからこそ芽吹く新たな共同研究の可能性も見出すことができたと思います。コーヒーブレイクの大切さを再認識した研究会でもありました。



# 国際研究会
# “TORUS 2022 Workshop Smoke and Mirrors” 参加報告

谷本　敦

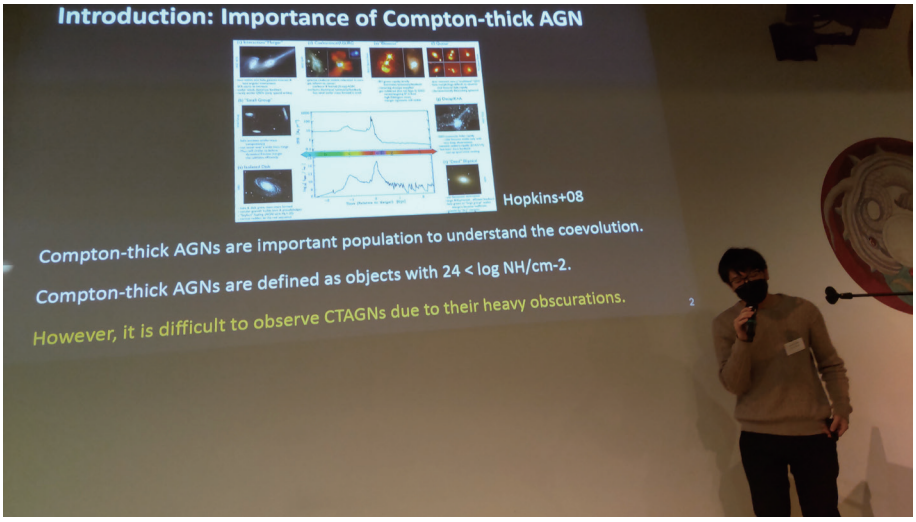
私は 2022 年 12 月 13 日から 15 日にオランダのライデンで開催された、TORUS 2022 Workshop Smoke and Mirrors へ参加しました。Torus workshop は、活動銀河核 (Active Galactic Nucleus; AGN) の中でも、特にトーラスと呼ばれる構造のみにフォーカスした研究会です。それにも関わらず、世界中から約 80 名の方が現地参加し、研究発表・議論を行いました。

本研究会のトピックは、AGN トーラスのみです。ただし、それぞれ研究手法が異なる研究者が一堂に会しました。その結果、ほぼ全ての波長の観測結果 ( 電波、赤外線、可視光、X 線 ) や最新の理論計算結果を幅広く知ることが出来ました。特に、赤外線天文衛星 James Webb Space Telescope や X 線偏光天文衛星 Imaging X-ray Polarimetry Explorer による、最新の観測結果は非常に興味深いものでした。

私は、2022 年に Astrophysical Journal Supplement Series から出版された、NuSTAR Observations of 52 Compton-thick AGN Candidates Selected from Swift/Burst Alert Telescope All-sky Hard X-Ray Survey について口頭発表を行いました。発表後には、様々な研究者から質問を受け、お互いの理解を深めることが出来ました。また休憩時間には、多くの研究者と議論し、次の研究テーマのアイデアの助けとなりました。

このように、本研究会への参加は非常に有意義でした。旅費を補助していただいた、天の川銀河研究センターに、感謝申し上げます。

研究会での発表の様子



# VLBI 懇談会シンポジウム 2022
# 「VLBI の次の 10 年に向けた変化」参加報告

鹿児島大学理工学研究科 物理・宇宙 PG
修士課程 2 年　亀岡 駿成

2022 年 12 月 23 日から 25 日に開催された VLBI 懇談会に参加してきました。今年は、東北大学での対面 +ZOOM のハイブリット形式で開催され、私は対面で参加しました。講演内容としては、VLBI に関する科学的・技術的成果の報告が成され、講演 15 分質問 5 分に収まらない議論が活発に交わされていました。技術開発セッションでは偏波分離器や広帯域受信機の開発、科学成果セッションでは原始星アウトフロー天体の探査や宇宙噴水など学生の講演が多く、若手の成長の一端を担う役割もあるように思いました。私自身は「2 素子干渉計のためのデジタル相互相関器の開発と山口干渉計での実験結果報告」のタイトルで講演し、優秀口頭発表賞を頂く事ができました。

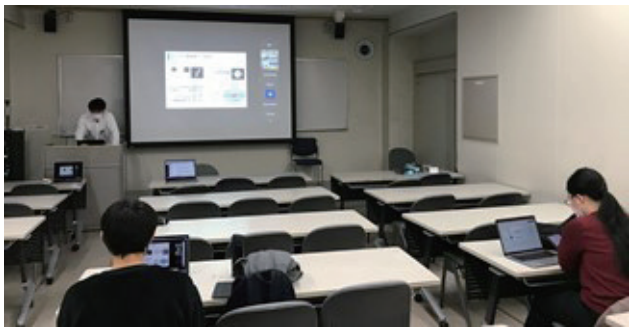
鹿児島大学も運用に参加している VERA は、2022 年 3 月に 20 年に渡るプロジェクトが終了し、日本の VLBI の中心拠点として新しいあり方を模索している最中です。本シンポジウムのテーマ「次の 10 年に向けた変化」を VERA でどのように行うのか、参加者全員が意識して意見交換をしていると感じました。また、特別セッションとして院生や若手研究者の意識調査がありました。そこでは忌憚のない ( 本当に忌憚のない！ ) 意見も述べられており、非常に面白いセッションでした。

# 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・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、そして、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。2022 年度は、鹿児島での上記企画をオンライン形式で実施しました。それらについて、下記報告します。

その合同研究発表会は、2/17（金）に開催されました（下写真）。鹿児島・愛媛・熊本大学それぞれから 5・5・ 2 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。天文学会年会口頭発表とほぼ同じ持ち時間 13 分間で話をまとめるのは苦労したことと思います。これら学生の大半が、これが学術的研究発表の最後の機会になるはずです。しかし、異なる研究・活動分野を背景に持つ人達に向けて分かり易く活動紹介をする機会は、今後も続くはずです。将来の彼ら / 彼女らの活躍が楽しみです。



もう 1 つの合同電波天文観測実習は、2/28（火）に実施されました。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。この実習は主に学部 2 年生を対象にしており、鹿児島大学理学部物理・宇宙プログラムの 2 年生が専攻する研究分野（物理 or 宇宙）の選択にも参考になるものです。午前中は電波天文学に関する講義で、受講学生が 1 年以内に再度学習する内容を先取りすることになります。午後は電波スペクトルデータに対する分析実習が実施されました。使用したデータは、野辺山 45m 電波望遠鏡で取得された高品質のものなので、いずれ査読論文として分析結果を発表する予定です（実習生による分析結果を参照しませんが）。

COVID-19 による行動制限は既に解消されていますから、予算の目処がつけば再び（4 年ぶりに）対面での合同企画を鹿児島で実施することができることでしょう。その時は、入来観測所まで出かけて VERA 20 m 電波望遠鏡と 1 m 光赤外線望遠鏡の見学、そして懇親会も盛り込んださらに充実した企画になるはずです。来年度の企画が楽しみです。

# IAU Symposium 380 on Cosmic Masers
# IAU シンポジウム鹿児島開催（前編）

今井 裕

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で開催します。この ” Cosmic Masers — Proper Motion toward the Next Generation Projects” という副題を持つ IAUS 380 について、天の川銀河研究センターニュースでは 2 回に分けて紹介していきます。前半では、IAUS 380 の鹿児島誘致から開催準備までについて述べます。この文章を完成させた 2 月時点では、参加者の陣容が固まったところです。後半では、IAUS 380 と関連イベントの開催について報告する予定です。今後同様な国際研究会を開催することを考えている方にも参考になる様に、やや詳細に報告します。ホームページもご覧ください (https://iaus-maser2023.jp/)。下図は本シンポの HP バナーです（本学教育学部和田七洋先生作成)。

本 IAUS の鹿児島誘致については、2017 年 9 月にまで遡ってお話ししたいところです。宇宙メーザーが最初に発見されたのは 1965 年で、この観測的研究分野が生まれてから半世紀経過したばかりです。宇宙メーザーに関する国際研究会が最初に開催されたのが 1992 年のことで、IAUS としては 2001、2007、2012、2017 年に開催されました。2005 年にはオランダで筆者も主催者側に回ったワークショップも開催されています。さて、前回の IAUS 開催の最中のことになりますが、当時 IAUS 科学プログラム組織委員会 (SOC) メンバーだった本間希樹さん（国立天文台）が筆者に寄ってきて、こう切り出したのです。「次回シンポジウムを日本で開催することで立候補したいけれども、良いだろうか？」。当時はまだ天の川銀河研究センター（AGARC）が正式発足する 2 年前の段階でしたが、筆者は既に鹿児島大学にとって一大イベントになるかも、いや、してみせると心の中で囁いたものです。筆者は 2001 年以降上記全ての IAUS に参加しており、今回の鹿児島シンポジウムの開催に対して、研究生活における 1 つの節目だと捉えるところです。

大学での研究・教育・管理業務と並行して IAUS 380 の準備を進めるのは相当苦難だろうと思っていましたが、6 年前に想定した以上に強力な開催地組織委員会 (LOC) を編成できたことに、大変心強さを感じるところです。新 SOC を廣田朋也さん ( 国立天文台 ) に率いて頂くこととし、筆者は鹿児島での開催を主張し、LOC 共同委員長を引き受けることにしました。これは、AGARC が鹿児島大学第 4 期中期目標として掲げる、目標設定期間中最低 2 つの国際集会を主催することに対応するものです。また、この規模と格式の研究会を主催することは、LOC スタッフや主催側に合流する学生ボランティア (2023 年 2 月時点で 14 名の登録 ) にとって滅多に経験できない、それぞれの人生において様々な意義を持つものになるはずです。

ここで注目して頂きたいことは、IAUS として開催する主な条件として、①特定の分野に焦点を絞りながらも多くの分野とも接点があり多数の参加者が見込めること、②会議開催地にレガシー効果をもたらすこと、が挙げられていることです。①について検討するのは、廣田さんはじめ SOC の仕事となります（本 IAUS 開催の提案をするのも SOC の主任務)。一方②は LOC の主担当となりますが、研究会本体だけでなくいわゆる参加者向けの

social events や学生や一般市民向けのイベントも企画しなければいけません。次の表では、AGARC メンバーが関わる LOC 主要メンバーの役割をまとめています。

| LOC<br>メンバー名 | 主な役割 |
|---|---|
| 今井 裕<br>（筆者） | 共同 LOC 委員長<br>予算の管理・執行、助成金応募、<br>広報（HP 等）、市民講演会<br>参加者との個別連絡<br>（来日ビザ取得、銀行送金、等） |
| 中川 亜紀治 | 共同 LOC 委員長<br>会議会場設営・運用<br>VERA 入来局見学企画 |
| 高桑 繁久 | 小旅行、夕食会 |
| 中西 裕之 | アブストラクト集<br>電波天文観測実習 |
| 塚本 裕介 | ハイブリッド配信方式の設計、試験 |

それから、IAUS 期間中に新たな共同研究の芽を育むことも重要です。実際、前回 IAUS では、筆者のひと声がきっかけとなり、Maser Monitoring Organization (M2O) が発足しました。

SOC が IAUS 開催を提案するとはいうものの、開催現地における具体的な段取りについては LOC で検討を進めなければなりません。開催するタイミングは、当初夏場開催というイメージが濃厚でしたが、台風来襲のリスクを避けるべく 3 月に決めました（中西さんのご提案）。場所については、鹿児島観光コンベンション協会 (KCVB) の方々と相談し、一緒に会場候補の視察に回って決めました。KCVB としては、会議開催に適した会場にあたりをつけていたものの、国際会議招致に関して未経験の部分もあるとのことでした。今後、地域観光の視点で各種会議の招致に尽力されている KCVB とは色々と付き合いが出てくることが想定されます（10 年以上前に鹿児島青年会議所とも同様のつながりがあったことを、ここに付記しておきます）。会場を決めたのは、IAU へ開催提案書を提出する期限の直前のことでした。最終的に「ライカ南国ホール」を選択するのには、それなりに覚悟が必要でした。大学敷地内で開催してきた研究会とは比べ物にならない程にコストが掛かります。OCVID-19 感染拡大防止の各種施策により、対面参加者の人数や参加登録費収入が全く読めませんでした。それでもこの会場を選択したのには、資金的な裏付けができたからです。遠隔参加であっても参加登録料をしっかり回収し（一人 ¥15,000）、オンライン配信中心の開催形態になった場合に旅費補助用の財源を会場運用費に回すという算段を立てたのです。

次ページの表では、IAUS380 に関する主要イベントのカレンダーをまとめています。LOC/SOC 結成から IAUS 開催まで 1 年半にも及びます（通常は 2 年程度）。SOC による IAU への IAUS 開催計画書の提出に向けて、しっかり準備ができたはずです。前回開催時の計画書の内容詳細を参考にできたことは大きかったです。 IAUS のタイトルは無難に ” Cosmic Masers ” と決まりましたが、副題については色々意見が出ました。その中で ” Proper Motion ” という用語が入りました。正確に訳せば「適切な運動」、つまりしっかり議論をした上での意思決定を意味します。しかし筆者は、後日この部分を「固有運動」と訳すことにしました。一般の人には聞き慣れないこの天文学用語をあえて使うことにより、より興味を持たれることを狙ったものです。

LOC が発足してしばらくは、筆者と 1 年間アルバイト契約を結んだ学生（沈 嘉耀さん）と共に、ホームページの作成や各種財団への助成金申請の書類の作成・提出に取り組みました。高度であるだけでなく平和的な学術交流を実践してみせるという意図を作文で盛り込む様に配慮しました。こうして、3 件の助成を受けることになり、国立天文台リーダーシップ経費と AGARC 予算をも得て、充実した内容で IAUS を開催できる目処が立ちました。

IAUS380 に多くの研究者に参加して頂くために、色々工夫したつもりだと自負するところがあります。まずは、開催形式を当初からハイブリッド（対面＋遠隔）に決めて告知したことです。ほぼ 3 年間海外渡航が制限されてきたこともあり、来日を熱望する研究者がいつも以上に居ると想定しました。また、去年 8 月に韓国・釜山で開催された IAU General Assembly から海外渡航状況がかなり好転し（フライト料金が相変わらず高騰していますが）、COVID-19 感染拡大第 8 波の山を越えた後の本 IAUS 開催になると予測しました。それは実際的中しました。ホームページ上では、参加者（登録）リストやその他の内容を随時更新することにより、本 IAUS への関心を持ち続ける様に配慮しました。グルメや観光の情報も来日の気運を高めるのに一役買ったと考えられます。鹿児島の 3 月は桜の開花の時期でもあります。今年の開花予想は 3 月 26 日とのことですので、きっと excursion や banquet の頃に開花した桜をどこかで見かけられるはずです。

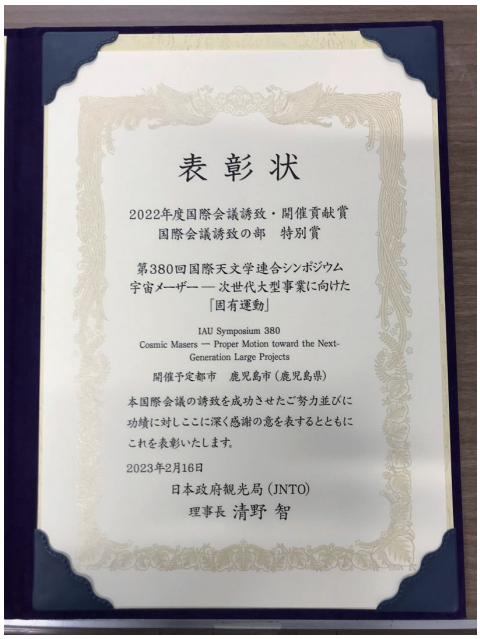
こうして、IAUS380 は 170 名を超える参加登録を得ることができ、宇宙メーザー関係の国際研究会としては最大規模となります。対面参加登録は 100 名を超え、ライカ南国ホールは適度に賑わうことになるはずです。5 日間で口頭講演 65 件、ポスター講演 57 件を擁する大研究会になります。これらポスターは、遠隔参加者によるものも全部印刷して掲示し、コミュニケーションツール slack の各チャンネルにおいても個別に質疑ができる様に準備をしていきます。この原稿を執筆している 2 月時点では、会場の各種設営に関して、中川さんを中心に詳細な打ち合わせが繰り広げられています。ボランティアの学生は、日頃やらない仕事が回ってきて四苦八苦する面もあることでしょう。しかし、それらの仕事が、人をもてなし円滑な科学的議論を盛り上げること、研究者同士の友好関係を築き上げていくこと、そして何より学生自身が人的交流を通して新たな発見をすることにつながるはずです。IAUS380 が終わる頃には感謝の喝采を浴び充実感・達成感を持つことを思い描くところです。

| 準備イベント項目 | 期日 |
|---|---|
| LOC 結成、初会合 | 2021 年 8 月 |
| SOC 結成<br>IAU へ Letter of Interest 提出 | 9 月 |
| 科学セッション・バンケット会場候補視察<br>助成申請（鹿島学術振興財団） | 11 月 |
| IAU へ IAUS 開催計画書提出 | 12 月 |
| 助成申請（NAOJ 研究集会助成） | 2022 年 1 月 |
| NAOJ リーダーシップ経費申請 | 4 月 |
| IAU シンポジウム (IAUS380) 採択<br>ホームページ開設、バナー作成依頼 | 5 月 |
| First circular 配信 (SOC) | 6 月 21 日 |
| 助成申請（井上科学振興財団） | 8 月 |
| 助成申請（天文学振興財団） | 9 月 |
| Second circular 配信 (SOC) | 10 月 1 日 |
| Third circular 配信 (SOC) | 12 月 23 日 |
| 参加登録、ポスター発表申込締切 | 2023 年 1 月 10 日 |
| セッションプログラム作成（SOC）<br>ポスターリスト編成（SOC / LOC）<br>会場設営デザイン打ち合わせ<br>excursion & banquet 打ち合わせ | 1 月 |
| Fourth circular 配信（SOC） | 2 月 10 日 |
| 印刷物の編集・発注<br>（アブストラクト集、案内掲示板、等） | 2 月 |
| Final circular 配信（SOC） | 3 月上旬 |
| 会場設営（ライカ南国ホール）<br>囲み取材、Welcome Drink | 3 月 19 日 |
| Science Session<br>(excursion, banquet 含む ) | 3 月 20 日 -24 日 |
| 市民講演会（鹿児島大学稲森会館） | 3 月 25 日 |
| VERA 入来観測局見学会 | 3 月 29 日 |
| 電波天文観測実習（定員１５名） | 3 月 30 日 -31 日 |
| シンポジウム集録原稿提出期限 | 5 月 26 日 |
| シンポジウム集録出版・配送 | 8 月 |
| LOC / SOC 解散 | 9 月 |
| LOC 銀行口座閉鎖 | 12 月 |

ところで、前述の KCVB の方々から日本政府観光局（JNTO）の「国際会議誘致・開催貢献賞」へ応募することを勧められたのですが、応募をしてみたところ「特別賞」を受賞しました[※1]。実は応募直後に色々と応募条件に当てはまらないことが判明してきました。しかし、１年後表彰されることがあっても宣伝効果が全くないので今回あえて応募した、という意図を汲んでもらえた模様です。この賞の授賞式が、2 月 16 日、International MICE[※2] Expo（IME）2023 の最中に東京国際フォーラムで行われました（下写真）。 IAUS380 が、AGARC や鹿児島大学の研究者によって今後主催される国際会議を通して鹿児島を盛り上げる１つのモデルになればと、考えるところです。

※１　https://www.jnto.go.jp/jpn/news/press_releases/20230127.pdf

※２　MICE: Meeting, Incentive travel, Convention, Exhibition/Event の頭文字をつなげたもの



表彰状

2022年度国際会議誘致・開催貢献賞
国際会議誘致の部　特別賞

第380回国際天文学連合シンポジウム
宇宙メーザー — 次世代大型事業に向けた
「固有運動」

IAU Symposium 380
Cosmic Masers — Proper Motion toward the Next-Generation Large Projects

開催予定都市　鹿児島市（鹿児島県）

本国際会議の誘致を成功させたご努力並びに功績に対しここに深く感謝の意を表するとともにこれを表彰いたします。

2023年2月16日

日本政府観光局（JNTO）
理事長 清野 智

# 入来の丘から

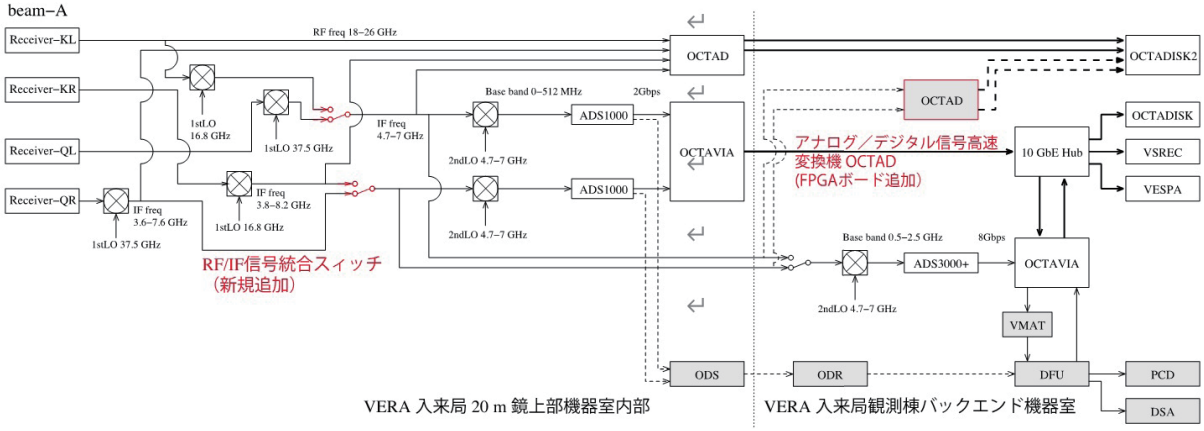
## VERA Upgrade Project

今井 裕

VERA 口径 20 m 電波望遠鏡は、離角 0.5- 2 度の範囲にある 2 つの電波源を同時に追尾・観測できる、世界で無二のシステムを要するアンテナです。このシステムのお陰で、天体からの受信電波の光路長（電波の到達時間を光速で掛けたもの）のうち、2 天体の方向で共通に見られる地球大気による揺らぎの成分を、相殺することができます。そのため、この 2 天体の相対離角（電波到達時間差に対応）を精密に測定できます。片方の天体が遠方に固定されて見えるクェーサーで、もう片方の天体が天の川銀河内にある場合、後者の年周視差や永年固有運動を検出できます。こうして、2021 年度までに 100 天体以上の天体の年周視差・固有運動を測定し、天の川銀河の真の大きさや回転速度を明らかにするプロジェクトが行われてきました。

2022 年度に入り、国立天文台水沢 VLBI 観測所と鹿児島大学が中心に推進してきた上記の「天の川立体地図製作プロジェクト」に代わり、より広いユーザーが提案する VERA Large Corporative Projects（VLCOPs）が開始されました。VERA にはまだまだ天文学研究の第一線を遂行する潜在的能力がある故に、遂行するための資金的・人的負担が要求される VLCOPs においても多くの観測提案が集まって盛り上がりを見せているところです。その背景には、ここ数年にも及ぶ VERA の大幅性能向上（アップグレード）による研究分野拡大の機運があります。

元々 VERA は、2 視野同時観測ができるものの、一度に 1 つの周波数、さらに片方の円偏波成分しか同時に受信できませんでした。これを、両方の円偏波成分、又は同時に 22 GHz/43 GHz 帯電波を受信・処理できるシステムへ性能向上するという熱望がありました。これらは、観測感度を向上できるだけでなく、観測所要時間の短縮や受信電波の偏波成分の計測を可能とします。そこで VERA ユーザーは、これらによる新たな科学成果の創出を提案し、課題採択された文部科学省科学研究費を使って少しずつこれを実現させていきます。こうして、電波の「受信」に関し




図：VERA 入来観測局における 20 m 電波望遠鏡から観測棟までの受信電波信号の流れ図。
一連の VERA Upgrade Project のうち、AGARC の予算によって更新された部分を赤色で示す。

ては大幅な性能向上が達成されました。

しかし、アンテナ上部機器室に搭載された受信機からの信号を同時に全て処理できる訳ではありません。処理が可能かつ必要な信号を上流から選択し、下流にあるアナログ→デジタル変換機や信号記録装置へと流す仕組みが、さらに必要となります。この、一見開発要素としては地味で科研費申請にそぐわない要求に応えるべく、2017 年度から天の川銀河研究センター（AGARC）予算の一部を使って、必要なパーツを整備することになりました（図、2 視野のうち片方のみ表示）。

それらのうち、1 つはいわゆる「RF/IF 統合スィッチ」と呼ばれるものです。周波数変換前の周波数 (radio frequency=RF) の信号、あるいは変換後の周波数 (intermediate frequency=IF) の信号の経路を一旦束ね、必要な信号を下流へと流す経路の切り替えを行う機能を持ちます。これの導入により、今まで手作業で行われていた信号経路切り替え作業を遠隔操作でできるようになり、様々な観測モードの実施が実現できました。

もう 1 つは、アナログ→デジタル変換機 (OCTAD) の処理速度の向上です。これにより、より多くの系統からの信号が同時にやって来ても、1 系統あたりの信号処理速度、つまり帯域幅を落とさずに済むことになりました。これらの性能向上は、信号処理速度を当初のものから 16 倍にまで向上させ、AGARC 研究者が主導するテーマに限らず、他の多くのユーザーが進める研究を躍進させる鍵を握っています。

この様な VERA 性能向上は、高精度天体測量に最大の特長を持つ VERA 自身に対する天の川銀河研究の上で残された「宿題」に取り組む上で欠かせないものです。その 1 つは、天の川銀河のバルジや中心部に多数存在するメーザー源の三次元運動の計測に基づいて、バルジや中心部の星団を形成していく仕組みを探るというものです。これらメーザー源と位置基準となる背景クェーサーはどちらも微弱で、片方の視野では両円偏波成分でメーザー源を、もう片方の視野では広帯域でクェーサーを観測しなければなりません。我々は、この新たな観測モードを使った試験計測に取り掛かっています。また後日、その計測結果について報告したいと思います。

# kSIRIUS ファーストライト

永山 貴宏

kSIRIUS がファーストライトを迎えました。kSIRIUS は私たちが 2013 年から 1m 望遠鏡用に開発を続けてきた赤外線カメラで、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ます。通常、赤外線カメラは、赤外線検出器が高価なため、検出器を 1 つしか搭載していないので、同時には 1 つの波長帯しか観測ができませんが、kSIRIUS は、赤外線検出器を 3 つ搭載することで 3 つの波長帯を同時に観測することができます。

これまで私たちは、Infrared Laboratory 社製の赤外線カメラ (KUIRCAM) を使って天体観測を行ってきました。このカメラも同時に観測できるのは 1 つの波長帯だけで、異なる波長帯で観測するためには、フィルタホイールを回してフィルタを交換する必要がありました。そのため、複数の波長帯を観測すると時間がかかること、また、経年劣化によりフィルタホイールが故障した場合、修理が難しいことなどの問題がありました。そこで、私たちは赤外線検出器を 3 つ使った 3 波長帯同時撮像カメラの開発を始めました。幸いにも私は大学院時代に IRSF 望遠鏡用の赤外線 3 波長同時撮像カメラ SIRIUS の開発に携わっており、SIRIUS とほぼ同じで、光学設計だけ私たちの 1m 望遠鏡用に最適化した赤外線カメラを開発することにしました。

kSIRIUS に限らず、赤外線天体観測装置の開発において、常に問題となるのが高価な赤外線検出器をどう調達するかです。特に kSIRIUS では、3 つの検出器が必要となります。当初の計画では、今は勇退された面高先生が調達した 1 個、これまで使ってきた赤外線カメラで使われている検出器を移植、最後の 1 個はなんとか調達するということになっていました。いわゆる見切り発車で、真空容器や光学系の設計・製作を開始しました。真空容器や光学系の開発は、当時の大学院生が頑張り、短期間のうちに進みましたが、やはり問題となったのが赤外線検出器の調達です。真空容器・光学系などの準備ができたときにもまだ 3 個目の検出器の目途は立たず、やむを得ず、暗視カメラなどで使われている産業用の安い赤外線検出器を購入し、J バンド部分にインストールして、試験観測を行いました。この試験観測では、光学系がうまくできていることは確認できましたが、やはり、検出器の性能が物足りない結果となりました。また、そうこうしているうちに KUIRCAM も落雷の被害にあい、あてにしていた検出器が壊れてしまい、むしろ、検出器が一つ減ってしまいました。

kSIRIUS の開発が本格化した頃から私は、国立天文台の中屋秀彦さんが中心となって進めていた国産の天体観測用赤外線検出器を作ろうというプロジェクトにも参加し、赤外線検出器の開発を行ってきました。長い時間がかかりましたが、2022 年 3 月に試作品が完成し、ついに 3 つの検出器が揃いました。さっそくこれらの検出器の動作試験を行い、kSIRIUS の中へと組み込み、2023 年 1 月、1m 望遠鏡での初観測を迎えました。図 1 は 1m 望遠鏡に取り付けられた kSIRIUS、図 2 は kSIRIUS で撮影されたオリオン大星雲 M42 の画像です。kSIRIUS は、図 2 のように赤外線の強度をグレースケール ( 白黒 ) で表現した 3 枚の画像を同時に取得することができます。この 3 枚の赤外線白黒画像に疑似的に赤、緑、青を割り当てて作成した疑似カラー画像が図 2 の右下のカラー画像です。このように白黒画

像ではあまり違いがないように見えてもカラー画像は非常にカラフルです。カラフルということは、オリオン大星雲の場所ごとに色が違う、すなわち放射されている赤外線の強度比が異なっていることを示しています。この色の情報を短時間に効率よく取得できることが kSIRIUS の最大の特徴と言えます。

現在の赤外線検出器は、まだ開発中のためサイズも小さく、kSIRIUS の本来の視野を活かしきることができず、その一部しか使えていませんが、この状態でも十分サイエンス観測に使用できると考えています。また、時を同じくして完成した可視光の 2 波長 (g バンド、i バンド ) 同時撮像カメラとの同時観測、すなわち、可視光から近赤外線にわたる 5 波長同時観測も可能になりました。可視光から近赤外線にわたる 5 波長での同時撮像観測は世界でも稀有であり、あらゆる時間変動天体に有効と考えています。今後の kSIRIUS の活躍に期待して頂けたらと思います。

図 1　1m 望遠鏡に搭載された kSIRIUS

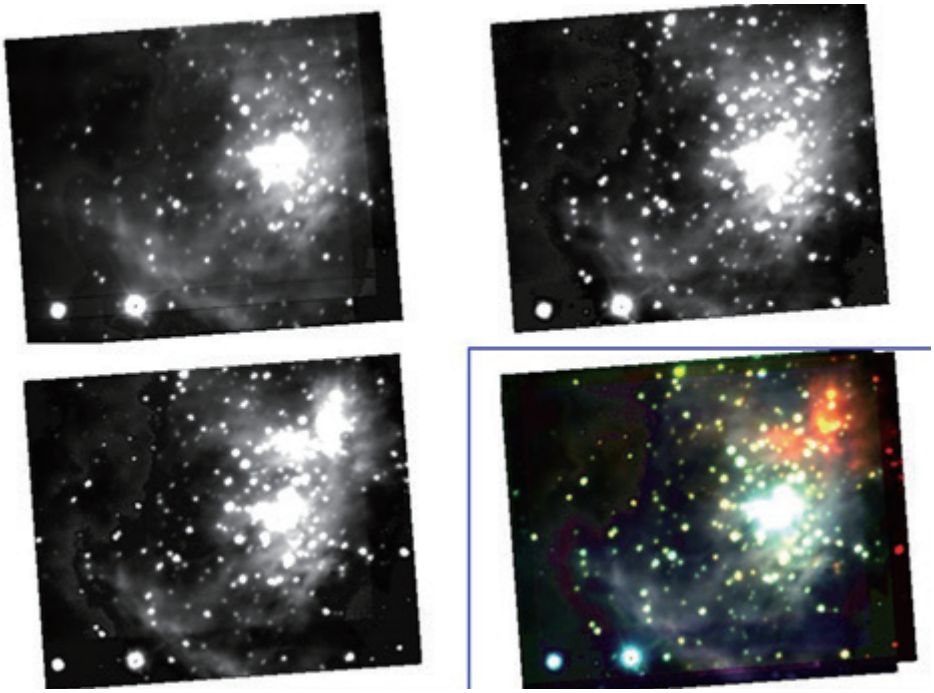


図 2　kSIRIUS で撮影した M42 オリオン大星雲
左上 : J バンド、右上 : H バンド、左下 : Ks バンド、右下 : J バンドを青、H バンドを緑、Ks バンドを赤として作成した擬似カラー画像

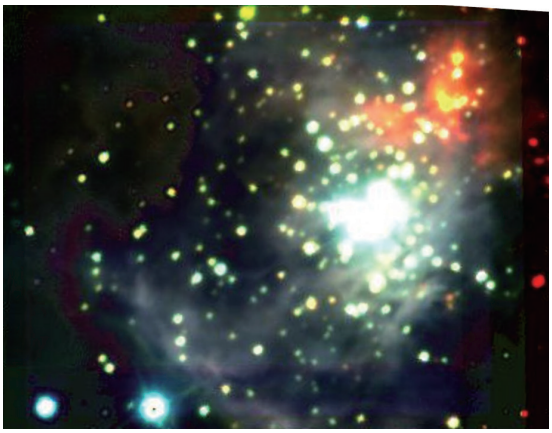
# 修士論文ダイジェスト

## 鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡用近赤外線 3 バンド同時撮像装置 kSIRIUS の開発

赤峰 恭太郎

永山研究室では鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡に搭載する近赤外線 3 バンド同時撮像装置 kSIRIUS の開発を行っている。kSIRIUS は近赤外線検出器を 3 つ搭載しており、近赤外線の J（1.26μm）、H（1.65μm）、Ks（2.12μm）バンドで同時撮像が可能である。これまで J バンド部分のみでの試験観測は行われていたが、H・Ks バンドは検出器が入手ができず、3 バンドでの試験観測は実現していなかった。今回新たに浜松ホトニクス製 InGaAs 検出器を 3 つ入手できたため、私はこれらの検出器を kSIRIUS に取り付け、3 バンドで観測できるように開発をすすめた。

最終的に 1m 望遠鏡に kSIRIUS を取り付け、3 バンドでのファーストライトを迎えることができた。試験観測で得られた天体画像を解析し、光学性能を調査した。星像半値幅は、各バンドでシーイングサイズと同程度まで小さいことが確認できた。積分時間 270 秒、S/N=10 の場合の限界等級は J：16.3 等、H：15.3 等、Ks：14.5 等となった。スループットは J：22.5 %、H：28.9 %、Ks：29.0 %となった。



図：ファーストライトで撮影した M42 トラペジウム付近
J バンドに青、H バンドに緑、Ks バンドに赤の色を割り当て、疑似的に 3 色合成した画像。
視野は約 3.7′ × 2.9′ となっている。

## 山口干渉計のためのデジタル相互相関器開発

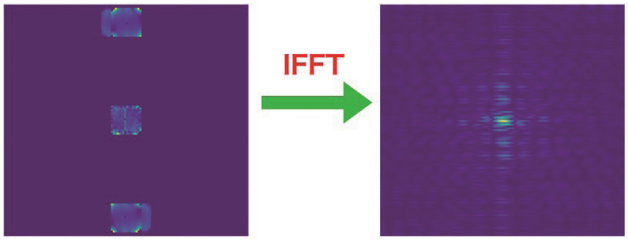
亀岡 駿成

望遠鏡の視野よりも広がった天体の観測には、Mosaicing( も し く は Stop and Go) や On-The-Fly(OTF) といった手法で観測するのが一般的である。OTF は Mosaicing に 比べて、以下のメリットがある。

1. 一度でより広い領域を観測できる

2. 大気の揺らぎや機器由来の誤差などが観測領域で大きく変動しないため、データが均一でキャリブレーションがしやすい

OTF 干渉計の実現には、イメージベースでの手法と、ビジビリティベースでの手法がある。我々は、後者の手法の出発点となった Ekers&Rots(1979) および Rodriguez-Fernández et al(2009) を参考に、OTF 干渉計の開発を進めている。基本的な考えは、ビジビリティを空の座標でフーリエ変換した場合に得られるマップは、uv 平面上で空間周波数分だけ原点からずれた領域であるということである。本研究では、山口干 渉 計 (Yamaguchi Interferometer, YI) の帯域に合わせてリアルタイム FX 型相互相関器を開発し、2023 年 1 月 までに YI で三回の実験を行った。その結果、図に示すような点源 (3C380) の OTF 干渉計観測によって得られたビジビリティデータと、そのイメージを得ることができた。

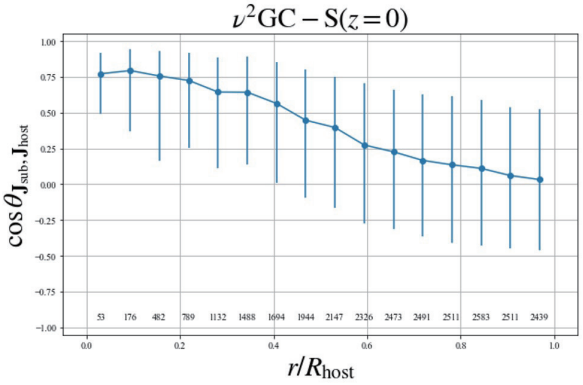



図：最終的な uv 平面上のビジビリティデータ ( 左 ) と天球面上の電波画像 ( 右 )
3C380 の 2scan 分の観測を使用。

## 宇宙論的 N 体シミュレーションデータから探る ダークマターサブハローの角運動量ベクトルの進化

長船 大樹

銀河の大部分の質量を担う重要な構成成分であるダークマターハローは、小さなダークマターハロー（サブハロー）の合体・降着によって成長することが知られている。銀河の内部構造に関係していると思われるダークマターハローの角運動量を調べることは重要であるが、サブハローの角運動量の方向について調べられた研究は少ない。そこで本研究では、サブハローが降着したハロー（ホストハロー）がサブハローの角運動量に影響を与えているという予想をもとに宇宙論的 N 体シミュレーションデータを用いて、サブハローとホストハローの角運動量ベクトルのなす角について調べた。その結果、ホストハローの外縁部ではサブハローとホストハローの角運動量ベクトルのなす角がランダムに向き、ホストハローの中心付近ではサブハローとホストハローの角運動量ベクトルのなす角が一致する傾向が得られた。この結果は、サブハローはホストハローに降着後、Dynamical friction の影響によってホストハローの中心部に落ち、ホストハローの潮汐力によってサブハローの角運動量の方向が変化したと考えられる。

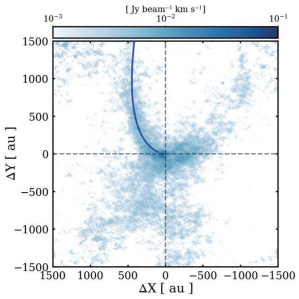



図：サブハローの角運動量の方向とホストハロー中心からの距離の関係
横軸：ホストハロー中心からの距離
縦軸：サブハローとホストハローの角運動量ベクトルのなす角の cos θ

## Keplerian Disk, Disk Substructure, and Accretion Streamers in the Class 0 protostar CB 68

城戸 未宇

生まれたての星の周囲には分子ガスとダストからなる円盤が付随している。現在ではこの円盤が惑星形成の現場であるという理解が一般的となっている。近年の ALMA 観測によると、年齢が 100 万年程度の若い星周囲の円盤で、惑星の存在を示唆する内部構造（サブストラクチャー）が数多く捉えられてきた。これは惑星形成の始まりはそれよりも若い原始星段階であることを示している。つまり惑星の形成過程を理解するためには、原始星周囲の円盤で惑星を検出できるかどうか、さらには円盤自体がどのような過程を経て形成されるのかを解明する必要がある。本研究ではこれらを明らかにすることを目的として、ALMA によって観測された Class 0 原始星 CB 68 のデータ解析を行った。1.3mm ダスト連続波は、北東 - 南西方向に伸びた楕円形を示し、半径 30 au のダスト円盤を捉えた。サブストラクチャーは確認されなかったものの、その兆候と考えられる非対称な構造を検出した。さらに $C^{18}O$ 分子輝線の低速度成分では、中心星から北側に伸びた細長い構造が 3 本検出された。そのうちの 1 本の空間 / 速度構造を解析した結果、角運動量を保存しつつ自由落下する降着落下エンベロープのモデルと一致することが示され、円盤に繋がる北東の細長い構造は、回転落下運動をするガスのストリーマーであることを明らかにした。




図：$C^{18}O$ 分子輝線の積分強度図
( 低速度のブルーシフト成分のみ )
青の曲線は降着落下エンベロープのモデルを示している。

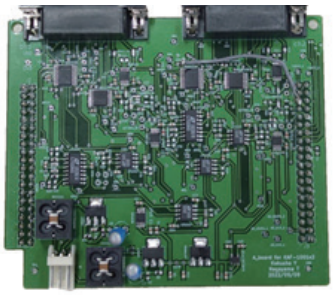
## 可視 2 バンド同時撮像装置用 CCD イメージセンサー読み出し回路の開発

国生 侑巨

私たちは、可視 2 バンド同時撮像カメラ（以下可視カメラ）の開発を行っている。このカメラは 2 バンド (g' バンド､i' バンド) を CCD イメージセンサー（以下 CCD）の KAF-1001 を使用して同時撮像することが出来る。本研究は、基板 1 枚のアナログ回路で 2 バンド同時撮像をすること、読み出しノイズが KAF-1001 の読み出しノイズ (15 e-) で読み出すこと、CCD 全画素を約 1.6 秒で読み出すことを目指した。

読み出し回路は大きく分けて以下の 3 つで構成されている。1 つ目は CCD を載せる Fanout Board、2 つ目は CCD に電圧、電流を供給する電子回路と CCD の出力を AD 変換する電子回路からなるアナログ回路、3 つ目は須藤氏が開発したデジタル回路である。本研究では、Fanout board とアナログ回路を新たに開発し、CCD を読み出す為にソフトウェアの開発を行った。アナログ回路は 1 枚の基板で 2 個のＣＣＤを読み出せる。

鹿児島大学 1m 望遠鏡に可視カメラを取り付けて 2 バンド同時読み出しで天体を撮像することはできたが、読み出しノイズは、g' バンドは 177 e-、i' バンドは 138 e- となり読み出しノイズが高い結果となっている。読み出し時間は低ノイズ読み出しを優先して 5.8 秒程度で読み出しているので、約 1.6 秒の読み出し時間は達成できていない。



図：アナログ回路
可視カメラ用の CCD 読み出し回路のアナログ回路。左側 D-Sub は g' バンド、右側の D-Sub は i' バンドを読み出す。

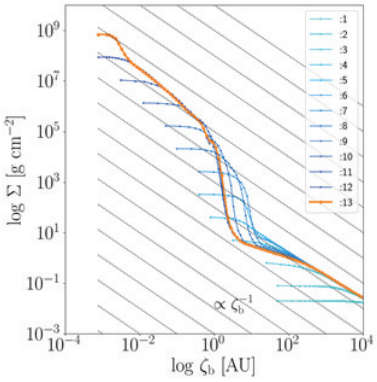
## thin-disk 近似を用いた 1 次元非理想磁気流体力学シミュレーションコードの開発

小林 雄大

近年の観測技術の向上により、原始惑星系円盤の詳細な構造が観測可能になってきた。例えば ALMA 望遠鏡の観測により、Class II 天体周囲の円盤内にギャップ構造が見つかっている。

一方で理論的には、原始惑星系円盤の形成進化過程では磁場の物理が重要であると考えられており、主に 3 次元磁気流体力学シミュレーションを用いて研究されてきた [Machida et al.(2011); Tomida et al. (2015); Tsukamoto et al.(2017)]。

しかしながらこのような 3 次元シミュレーションでは、その計算コストが膨大であるため、原始惑星系円盤の長期進化を調べることが困難である。これは最先端のスーパーコンピュータを用いても解決できない課題である。さらに近年の観測から現実的な磁場中での原始星形成後 100 万年の円盤進化のシミュレーションが求められている。そこで本研究では、計算コストが軽い 1 次元シミュレーションコードを開発し、原始惑星系円盤の原始星形成後 100 万年におよぶ長期進化を明らかにすることを目的とする。現在、約 50 万年までの円盤進化の計算に成功している。




図：柱密度の半径プロファイルの時間進化
横軸は半径、縦軸は柱密度、線の色とラベルは時間進化を表す。また黒の点線は分子雲コアの等温収縮のべき則 ( ∝ r-¹,Larson 1969) である。

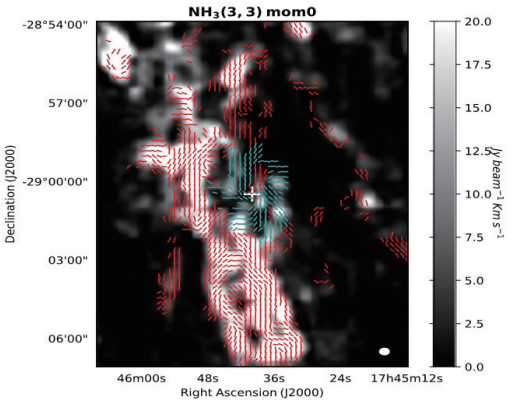
## サブミリ波偏波観測で捉えた銀河中心領域磁気圏に関する考察

佐藤 和樹

天の川銀河の中心には、超巨大ブラックホール (Sgr A*)、約 100km $s^{-1}$ で回転するリング構造 (Circumnuclear Disk；CND) が存在する。CND 近傍の磁場は、ガスの角運動量を取り除き、Sgr A* への降着を助けると考えられているため、磁場は、CND だけでなく、超巨大ブラックホールの活動性を理解する上でも重要である (Hsieh et al.2018)。

観測された磁場構造は CND の内側に位置するミニスパイラルに沿うような傾向が見られた。観測によって得られた磁場と Wardle & Königl(1990) により提案された降着円盤モデル (WK model;gc1, gc2, gc3, gc4, gc5) の比較を行い、物理量導出、磁気圏判定や降着についての考察を行った。

結果、銀河中心領域では磁場がガス圧に対して優勢であることがわかった。WK model とデータの磁場構造を比較から、CND 上では半径方向の磁場が優勢な gc3 と一致する磁場が少なくなる傾向が見つかった。この結果から、CND の磁場により降着が一旦落ち着いていることが示唆される。




図：銀河中心領域の分子輝線と磁場構造の図。$NH_3$ の積分強度図 ( グレースケール ) と SCUBA-2/POL-2 で捉えられた磁場構造 ( 赤線 )。水色の線は本研究で磁気圏判定された磁場である。

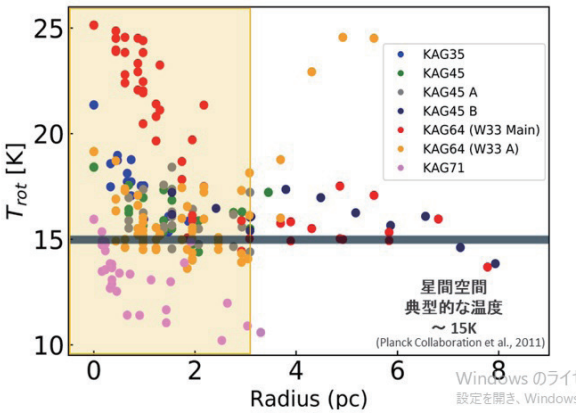
## 温度分布を用いた KAGONMA 天体の分子雲への星形成フィードバック

竹葉 理史

星形成フィードバックは、次世代の星形成や銀河の進化を理解する上で重要な物理現象である。この影響は、HII 領域の膨張や強力な紫外線放射などに起因する衝撃波によって周囲の分子ガスが加熱される形で現れると予想される。そこで我々のグループでは、様々な段階にある星形成領域とその周辺の分子ガスの温度分布から星形成活動が分子ガスに及ぼす影響範囲を調べることを目的として、アンモニア分子輝線によるマッピング観測を実施してきた。この観測プロジェクトは「KAGONMA」と呼ばれている。

本研究では、マッピング観測が完了した 4 天体について、分子雲の回転温度と柱密度の空間分布を定量的に調べた。回転温度分布では、分子雲の典型的な温度 ~ 15 K (Planck Collaboration et al., 2011) を基準に加熱範囲を解析した結果、方向によらない単調減少の温度分布が得られ、約 3 pc 以内に影響があることが分かった。これは、分子雲における星形成のフィードバックが数 pc 程度に限定されていることを示唆する。

一方、柱密度では方向による違いがあり、明瞭な単調減少の傾向もみられなかった。




図：4 天体全てをプロットした回転温度動径分布図 横軸は基準点からの距離、縦軸は回転温度を示す。グレーの横線は星間空間の典型的な温度 ~15 K、黄色のシェードは 3 pc 以内の範囲を示す。

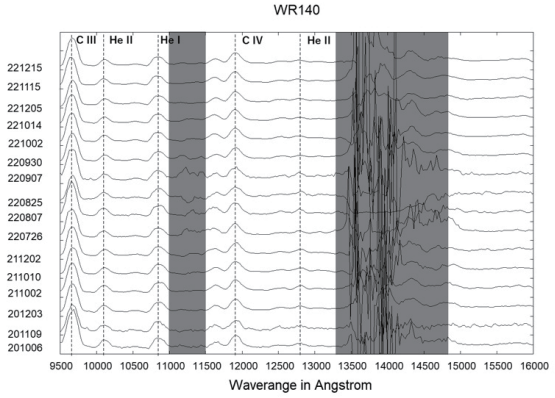
## 近赤外線分光観測を用いた Wolf-Rayet 星の星風領域の研究

那須 気

Wolf-Rayet 星は初期質量が 25M ⊙を越える大質量の O 型星が進化した姿である。この恒星はその大きな質量放出率と星風の強さにより、周囲の星形成や重元素の供給に大きな影響を与える興味深い天体である。明るさやスペクトルの変動を示すものも多く、特に数日〜数週間で起こる、短期変動の要因や詳しい性質についても未解明の部分が多い。

鹿児島大学 1m 光赤外線望遠鏡では、名古屋大学の IRSF 用近赤外線分光器を用いて近赤外線域 1~1.6 μ m の波長域で、Wolf-rayet 星の短期変動の調査を目的とし、WR115、WR140、WR159 の 3 天体を中心として継続観測を行った。その結果、3 天体すべてで He I,II、C III, IV の輝線強度の時間変動が見られた。さらに、等価幅の測定を行い、輝線強度や異なる電離段階の輝線強度比を求めることで、Wolf-rayet 星のスペクトルを定量的に把握した。

Wolf-rayet 星の輝線は中心星の放射によって電離した星風領域から放射されるため、輝線等価幅の変動と Ic バンドでの見かけ上の明るさの変動の比較を行ったが、これらの間に有意な関係性は見られず、見かけ上の明るさの変動に対して、輝線の変動割合の方が小さいという結果が得られた。



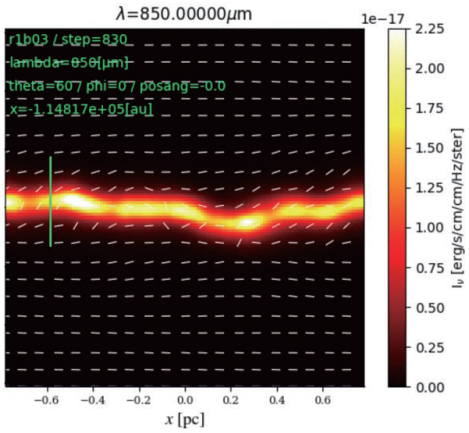

図：WR140 の分光スペクトルの時間変動
横軸は波長、縦軸は規格化された強度を表しており、観測日が古い順に下から並べている。黒で網かけされている領域は、大気吸収が大きくデータとして使うことが出来ない領域である。

## 偏波プロファイルを用いたフィラメント分子雲の 3 次元磁場構造の研究

吹原 瑶

近年の Herschel 宇宙望遠鏡などの観測により、分子雲はフィラメント構造が複雑に絡み合った形をしていることが明らかになった。このことから、フィラメントが収縮・分裂し様々なダイナミクスを経て原始星形成に至るという新たな星形成シナリオを構築する必要性が高まっている 。本研究ではまず、磁場強度をパラメータとした 3 次元シミュレーションによって乱流フィラメントの力学進化を調べた。さらにこの結果について輻射輸送シミュレーションを行い、ダスト偏波光の観測的可視化を行なった。そして、さまざまな観測位置から観測した際の乱流フィラメント短軸方向の偏波プロファイルを調べた。

力学進化シミュレーションからは、磁気流体力学に特徴的なガスの運動が見られ、形成した分子雲コア内の構造や物理量進化の傾向が磁場強度に応じて異なることがわかった。フィラメント内の偏波構造からは、フィラメント内の全強度 *I* と偏波強度 *PI* の半値幅比の分布について、その平均値と分散が単調な観測位置依存性を示すことを発見した。このことはフィラメント内の偏波プロファイルを広く調べることで、その分布の統計量から 3 次元的な磁場構造を定量化できることを示唆する。

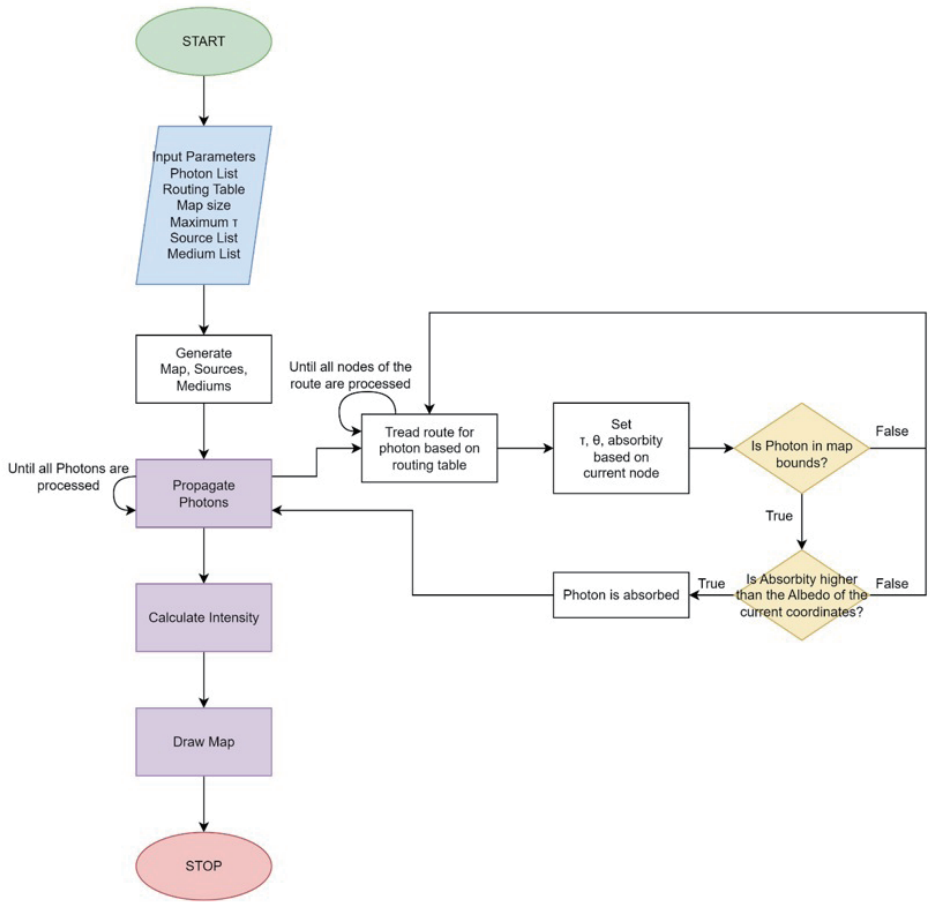



3D シミュレーションにより再現したフィラメントの観測的可視化結果。850〔μ m〕のダスト熱放射の輝度の上にダスト偏波光の向きを白線で示す。

# Optimization of Radiative Transfer Calculations based on Genetic Algorithms

Alvi Kazi Rasheeq Azhan

Radiative transfer is the phenomenon wherein energy is transferred in the form of electromagnetic radiation between mediums. This phenomenon is affected by the processes of generation, propagation, absorption, and scattering. While several traditional approaches to computational calculation of radiative transfer exist, Monte Carlo Radiative Transfer (MCRT) triumphs these traditional approaches due to its ability to break down complex models to a set of basic events, and use randomness to solve problems that might otherwise be deterministic in nature. While accelerated approaches for MCRT exist, they suffer from the same inherent problem of high computational cost. We notice that at a modular level, MCRT strikes significant resemblance to grid-based random routing often seen in computer networks, and can be abstracted as such, allowing for us to use networking optimization approaches to shorten execution times. One such approach is the use of metaheuristics such as genetic algorithms, an optimization technique based on selection and recombination of promising solutions. In this study, we develop a genetic algorithm based radiative transfer code, where we propose to improve execution times in relation to MCRT by abstracting the model as a networking problem and applying a genetic algorithm to generate a routing table to use in lieu of MCRT to simulate the propagation, absorption, and scattering aspects of radiative transfer. By running this code, we demonstrate an approximate 1.5 to 3.5 times decrease in execution time, while retaining between 97% to 99% accuracy in regards to final intensity.



# 博士論文ダイジェスト

Properties on column density structure of molecular clouds based on probability density function of the column density and star-forming activities

## 柱密度確率頻度分布関数と星形成活動に基づいた分子雲の柱密度構造の特徴

村瀬 建

宇宙に存在する物質は、星を介して循環していると考えられています。 今回、星形成過程の一つである分子雲に着目しました。分子雲は主に水素分子ガスで構成され、大きさ 10 pc (1pc は約 3 光年 )・絶対温度 10 ケルビン・密度 1 立方センチメートルあたり 100 個程度の領域のことを指します。分子雲での星形成プロセスを簡略化すると、分子雲内部で「分子雲コア」と呼ばれる密度の高い塊が形成され、そのコアが自己重力収縮して星が誕生するというものです。この過程は、必ずしも一方通行ではなく、星からのフィードバックや、分子雲同士の衝突などの影響を受け、複雑な過程となります。

星の誕生を知る上で、母体となる分子雲の物理学的特徴を知ることは非常に重要です。これを調べるために、柱密度確率頻度分布関数 (N-PDF) を用いることができます。N-PDF は横軸に柱密度 ( 視線方向に積分した密度 )、縦軸に、ある柱密度範囲を示す観測ピクセル数の割合とした両対数グラフです。N-PDF の形状と支配的な物理素過程が対応すると考えられ、柱密度が低い領域では乱流運動、柱密度が高い領域では自己重力が支配的であると先行研究では認識されてきました。しかし、自己重力が支配的と主張されている領域の大きさに 1 桁以上の幅があること、ある柱密度で突然物理過程が切り替わるなど、解釈に課題点がありました。そこで、観測から得られる N-PDF をより自然に解釈できる方法を考案し、従来とは異なる手法で N-PDF の解釈に挑戦しました。

解析の結果、得られた N-PDF の特徴は分子雲ごとに異なる一方で、分子雲内部の星形成活動とは関連が弱いことがわかりました。加えて、分子雲の N-PDF は乱流速度と平均密度が異なる複数の乱流構造モデルでよく説明ができることがわかりました。これらの結果の解釈として、

(1) 分子雲の柱密度構造は星形成の影響を受ける以前の性質を示している

(2) これまで自己重力が支配的と考えられていた N-PDF の形状は乱流運動の一部であった可能性

が考えられます。今後、どのようにして複数の乱流構造を形成するのかを観測、理論両方から解明していくことが必要です。

最後に、2023 年度から岐阜大学で博士研究員として引き続き天文学の研究をすることになりました。学部生から博士課程までの 9 年間、鹿児島大学の皆様には大変お世話になりました。引き続き研究者としてよろしくお願いします。

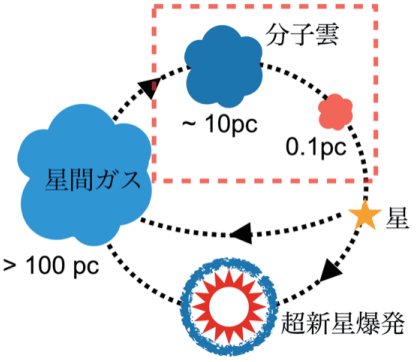



図 1: 星形成過程の概略図。本研究は赤枠で囲っている分子雲から分子雲コアにつながる過程に着目した。

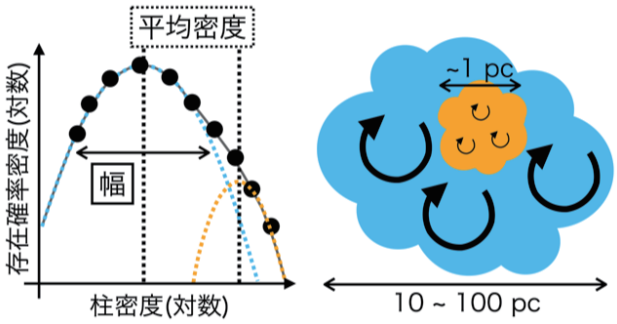



図 2: 本研究で用いた N-PDF のフィット手法 ( 左 ) と考えられる分子雲モデル ( 右 ) の概略図。それぞれの成分の幅はその構造が持つ乱流の強さを示す。

# 業績一覧　2022 年 10 月～ 2023 年 3 月

## 査読付き論文

1. Cala, Roldán A. ; Gómez, José F. ; Miranda, Luis F. ; Uscanga, Lucero ; Breen, Shari L. ; Dawson, Joanne R. ; de Gregorio-Monsalvo, Itziar ; Imai, Hiroshi ; Qiao, Hai-Hua ; Suárez, Olga “Searching for nascent planetary nebulae: OHPNe candidates in the SPLASH survey” , 2022, *Monthly Notices of the Royal Astronomical Society*, **Volume 516**, Issue 2, pp.2235-2251

2. Daiki Ogata, Ryosuke Kamiya, Yusuke Toyoshima, Kenichi Ohhata “A High-Time-Resolution Time-to-Digital Converter Using Coupled Ring Oscillator with Phase Averaging “ , 2022, Proc. of IEEE Asian Pacific Conference on Circuits and Systems1

3. Koki Inaba, Yoshihiro Ueda, Satoshi Yamada, Shoji Ogawa, Ryosuke Uematsu, Atsushi Tanimoto, and Claudio Ricci “Broadband X-Ray Spectral Analysis of the Dual AGN System Mrk 739” , 2022, *The Astrophysical Journal*, **Volume 939**, Issue 2, id.88, 10 pp.

4. Akiyama, Kazunori ; Algaba, Juan-Carlos ; An, Tao ; Asada, Keiichi ; Asanok, Kitiyanee ; Byun, Do-Young ; Chanapote, Thanapol ; Chen, Wen ; Chen, Zhong ; Cheng, Xiaopeng ; Chibueze, James O. ; Cho, Ilje ; Cho, Se-Hyung ; Chung, Hyun-Soo ; Cui, Lang ; Cui, Yuzhu ; Doi, Akihiro ; Dong, Jian ; Fujisawa, Kenta ; Gou, Wei ; Guo, Wen ; Hada, Kazuhiro ; Hagiwara, Yoshiaki ; Hirota, Tomoya ; Hodgson, Jeffrey A. ; Honma, Mareki ; Imai, Hiroshi ; Jaroenjittichai, Phrudth ; Jiang, Wu ; Jiang, Yongbin ; Jiang, Yongchen ; Jike, Takaaki ; Jung, Dong-Kyu ; Jung, Taehyun ; Kawaguchi, Noriyuki ; Kim, Dong-Jin ; Kim, Hyo-Ryoung ; Kim, Jaeheon ; Kim, Jeong-Sook ; Kim, Kee-Tae ; Kim, Soon-Wook ; Kino, Motoki ; Kobayashi, Hideyuki ; Koyama, Shoko ; Kramer, Busaba H. ; Lee, Jee-Won ; Lee, Jeong Ae ; Lee, Sang-Sung ; Lee, Sang Won ; Li, Bin ; Li, Guanghui ; Li, Xiaofei ; Li, Zhixuan ; Liu, Qinghui ; Liu, Xiang ; Lu, Ru-Sen ; Motogi, Kazuhito ; Nakamura, Masanori ; Niinuma, Kotaro ; Oh, Chungsik ; Oh, Hongjong ; Oh, Junghwan ; Oh, Se-Jin ; Oyama, Tomoaki ; Park, Jongho ; Poshyachinda, Saran ; Ro, Hyunwook ; Roh, Duk-Gyoo ; Rujopakarn, Wiphu ; Sakai, Nobuyuki ; Sawada-Satoh, Satoko ; Shen, Zhi-Qiang ; Shibata, Katsunori M. ; Sohn, Bong Won ; Soonthornthum, Boonrucksar ; Sugiyama, Koichiro ; Sun, Yunxia ; Takamura, Mieko ; Tanabe, Yoshihiro ; Tazaki, Fumie ; Trippe, Sascha ; Wajima, Kiyoaki ; Wang, Jinqing ; Wang, Na ; Wang, Shiqiang ; Wang, Xuezheng ; Xia, Bo ; Xu, Shuangjing ; Yan, Hao ; Yang, Wenjun ; Yeom, Jae-Hwan ; Yi, Kunwoo ; Yi, Sang-Oh ; Yonekura, Yoshinori ; Yoon, Hasu ; Yu, Linfeng ; Yuan, Jianping ; Yun, Youngjoo ; Zhang, Bo ; Zhang, Hua ; Zhang, Yingkang ; Zhao, Guang-Yao ; Zhao, Rongbing ; Zhong, Weiye “Overview of the Observing System and Initial Scientific Accomplishments of the East Asian VLBI Network (EAVN)” , 2022, *Galaxies*, **vol. 10**, issue 6, p. 113

5. Hiroyuki Nakanishi, Masataka Furuhashi, Saeko Nakahara “Pre-integration Digital Spectrometer” , 2022, Proc. of IEEE Asian Pacific Microwave Conference

6. Hwang, Jihye ; Kim, Jongsoo ; Pattle, Kate ; Lee, Chang Won ; Koch, Patrick M. ; Johnstone, Doug ; Tomisaka, Kohji ; Whitworth, Anthony ; Furuya, Ray S. ; Kang, Ji-hyun ; Lyo, A.-Ran ; Chung, Eun Jung ; Arzoumanian, Doris ; Park, Geumsook ; Kwon, Woojin ; Kim, Shinyoung ; Tamura, Motohide ; Kwon, Jungmi ; Soam, Archana ; Han, Ilseung ; Hoang, Thiem ; Kim, Kyoung Hee ; Onaka, Takashi ; Eswaraiah, Chakali ; Ward-Thompson, Derek ; Liu, Hong-Li ; Tang, Xindi ; Chen,

Wen Ping ; Matsumura, Masafumi ; Hoang, Thuong Duc ; Chen, Zhiwei ; Le Gouellec, Valentin J. M. ; Kirchschlager, Florian ; Poidevin, Frédérick ; Bastien, Pierre ; Qiu, Keping ; Hasegawa, Tetsuo ; Lai, Shih-Ping ; Byun, Do-Young ; Cho, Jungyeon ; Choi, Minho ; Choi, Youngwoo ; Choi, Yunhee ; Jeong, Il-Gyo ; Kang, Miju ; Kim, Hyosung ; Kim, Kee-Tae ; Lee, Jeong-Eun ; Lee, Sang-Sung ; Lee, Yong-Hee ; Lee, Hyeseung ; Kim, Mi-Ryang ; Yoo, Hyunju ; Yun, Hyeong-Sik ; Chen, Mike ; Di Francesco, James ; Fiege, Jason ; Fissel, Laura M. ; Franzmann, Erica ; Houde, Martin ; Lacaille, Kevin ; Matthews, Brenda ; Sadavoy, Sarah ; Moriarty-Schieven, Gerald ; Tahani, Mehrnoosh ; Ching, Tao-Chung ; Dai, Y. Sophia ; Duan, Yan ; Gu, Qilao ; Law, Chi-Yan ; Li, Dalei ; Li, Di ; Li, Guangxing ; Li, Hua-bai ; Liu, Tie ; Lu, Xing ; Qian, Lei ; Wang, Hongchi ; Wu, Jintai ; Xie, Jinjin ; Yuan, Jinghua ; Zhang, Chuan-Peng ; Zhang, Guoyin ; Zhang, Yapeng ; Zhou, Jianjun ; Zhu, Lei ; Berry, David ; Friberg, Per ; Graves, Sarah ; Liu, Junhao ; Mairs, Steve ; Parsons, Harriet ; Rawlings, Mark ; Doi, Yasuo ; Hayashi, Saeko ; Hull, Charles L. H. ; Inoue, Tsuyoshi ; Inutsuka, Shu-ichiro ; Iwasaki, Kazunari ; Kataoka, Akimasa ; Kawabata, Koji ; Kim, Gwanjeong ; Kobayashi, Masato I. N. ; Nagata, Tetsuya ; Nakamura, Fumitaka ; Nakanishi, Hiroyuki ; Pyo, Tae-Soo ; Saito, Hiro ; Seta, Masumichi ; Shimajiri, Yoshito ; Shinnaga, Hiroko ; Tsukamoto, Yusuke ; Zenko, Tetsuya ; Chen, Huei-Ru Vivien ; Duan, Hao-Yuan ; Fanciullo, Lapo ; Kemper, Francisca ; Lee, Chin-Fei ; Lin, Sheng-Jun ; Liu, Sheng-Yuan ; Ohashi, Nagayoshi ; Rao, Ramprasad ; Tang, Ya-Wen ; Wang, Jia-Wei ; Yang, Meng-Zhe ; Yen, Hsi-Wei ; Bourke, Tyler L. ; Chrysostomou, Antonio ; Debattista, Victor ; Eden, David ; Eyres, Stewart ; Falle, Sam ; Fuller, Gary ; Gledhill, Tim ; Greaves, Jane ; Griffin, Matt ; Hatchell, Jennifer ; Karoly, Janik ; Kirk, Jason ; Könyves, Vera ; Longmore, Steven ; van Loo, Sven ; de Looze, Ilse ; Peretto, Nicolas ; Priestley, Felix ; Rawlings, Jonathan ; Retter, Brendan ; Richer, John ; Rigby, Andrew ; Savini, Giorgio ; Scaife, Anna ; Viti, Serena ; Diep, Pham Ngoc ; Ngoc, Nguyen Bich ; Tram, Le Ngoc ; André, Philippe ; Coudé, Simon ; Dowell, C. Darren ; Friesen, Rachel ; Robitaille, Jean-Frańcois "The JCMT BISTRO Survey: A Spiral Magnetic Field in a Hub-filament Structure, Monoceros R2" , 2022, *The Astrophysical Journal*, **Volume 941**, Issue 1, id.51, 19 pp.

7. Xu, Shuangjing ; Imai, Hiroshi ; Yun, Youngjoo ; Zhang, Bo ; Rioja, María J. ; Dodson, Richard ; Cho, Se-Hyung ; Kim, Jaeheon ; Cui, Lang ; Sobolev, Andrey M. ; Chibueze, James O. ; Kim, Dong-Jin ; Amada, Kei ; Nakashima, Jun-ichi ; Orosz, Gabor ; Oyadomari, Miyako ; Oh, Sejin ; Yonekura, Yoshinori ; Sun, Yan ; Mai, Xiaofeng ; Zhang, Jingdong ; Wen, Shiming ; Jung, Taehyun "The Astrometric Animation of Water Masers toward the Mira Variable BX Cam" , 2022, *The Astrophysical Journal*, **Volume 941**, Issue 2, id.105, 25 pp.

8. Ching, Tao-Chung ; Qiu, Keping ; Li, Di ; Ren, Zhiyuan ; Lai, Shih-Ping ; Berry, David ; Pattle, Kate ; Furuya, Ray ; Ward-Thompson, Derek ; Johnstone, Doug ; Koch, Patrick M. ; Lee, Chang Won ; Hoang, Thiem ; Hasegawa, Tetsuo ; Kwon, Woojin ; Bastien, Pierre ; Eswaraiah, Chakali ; Wang, Jia-Wei ; Kim, Kyoung Hee ; Hwang, Jihye ; Soam, Archana ; Lyo, A. -Ran ; Liu, Junhao ; Le Gouellec, Valentin J. M. ; Arzoumanian, Doris ; Whitworth, Anthony ; Di Francesco, James ; Poidevin, Frédérick ; Liu, Tie ; Coudé, Simon ; Tahani, Mehrnoosh ; Liu, Hong-Li ; Onaka, Takashi ; Li, Dalei ; Tamura, Motohide ; Chen, Zhiwei ; Tang, Xindi ; Kirchschlager, Florian ; Bourke, Tyler L. ; Byun, Do-Young ; Chen, Mike ; Chen, Huei-Ru Vivien ; Chen, Wen Ping ; Cho, Jungyeon ; Choi, Yunhee ; Choi, Youngwoo ; Choi, Minho ; Chrysostomou, Antonio ; Chung, Eun Jung ; Dai, Y. Sophia ; Diep, Pham Ngoc ; Doi, Yasuo ; Duan, Yan ; Duan, Hao-Yuan ; Eden, David ; Fanciullo, Lapo ; Fiege, Jason ; Fissel, Laura M. ; Franzmann, Erica ; Friberg, Per ; Friesen, Rachel ; Fuller, Gary ; Gledhill, Tim ; Graves, Sarah ; Greaves, Jane ; Griffin, Matt ; Gu, Qilao ; Han, Ilseung ; Hayashi, Saeko ; Houde, Martin ; Hull, Charles L. H. ; Inoue, Tsuyoshi ; Inutsuka, Shu-ichiro ; Iwasaki, Kazunari ; Jeong, Il-Gyo ; Könyves, Vera ; Kang, Ji-hyun ; Kang, Miju ; Karoly, Janik ; Kataoka, Akimasa ; Kawabata, Koji ; Kemper, Francisca ; Kim, Jongsoo ; Kim, Mi-Ryang ; Kim, Shinyoung ; Kim, Hyosung ; Kim, Kee-Tae ; Kim, Gwanjeong ; Kirk, Jason ; Kobayashi, Masato I. N. ; Kusune, Takayoshi ; Kwon, Jungmi ; Lacaille, Kevin ; Law, Chi-Yan ; Lee, Sang-Sung ; Lee, Hyeseung ; Lee, Jeong-Eun ; Lee, Chin-Fei ; Lee, Yong-Hee ; Li, Guangxing ; Li, Hua-bai ; Lin, Sheng-Jun ; Liu, Sheng-Yuan ; Lu, Xing ; Mairs,

Steve ; Matsumura, Masafumi ; Matthews, Brenda ; Moriarty-Schieven, Gerald ; Nagata, Tetsuya ; Nakamura, Fumitaka ; Nakanishi, Hiroyuki ; Ngoc, Nguyen Bich ; Ohashi, Nagayoshi ; Park, Geumsook ; Parsons, Harriet ; Peretto, Nicolas ; Priestley, Felix ; Pyo, Tae-Soo ; Qian, Lei ; Rao, Ramprasad ; Rawlings, Mark ; Rawlings, Jonathan ; Retter, Brendan ; Richer, John ; Rigby, Andrew ; Sadavoy, Sarah ; Saito, Hiro ; Savini, Giorgio ; Seta, Masumichi ; Shimajiri, Yoshito ; Shinnaga, Hiroko ; Tang, Ya-Wen ; 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, Chuan-Peng ; Zhang, Yapeng ; Zhang, Guoyin ; Zhou, Jianjun ; Zhu, Lei ; de Looze, Ilse ; André, Philippe ; Dowell, C. Darren ; Eyres, Stewart ; Falle, Sam ; Robitaille, Jean-François ; van Loo, Sven "The JCMT BISTRO-2 Survey: Magnetic Fields of the Massive DR21 Filament" , 2022, *The Astrophysical Journal*, **Volume 941**, Issue 2, id.122, 21 pp.

9. Sakemi, Haruka; Machida, Mami ; Yamamoto, Hiroaki; Tachihara, Kengo "Molecular clouds at the eastern edge of radio nebula W 50" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 2, pp.338-350

10. Yen, Hsi-Wei ; Koch, Patrick M. ; Lee, Chin-Fei ; Hirano, Naomi ; Ohashi, Nagayoshi ; Sai, Jinshi Insa Choi ; Takakuwa, Shigehisa ; Tang, Ya-Wen ; Tatematsu, Ken'ichi ; Zhao, Bo "Increasing Mass-to-flux Ratio from the Dense Core to the Protostellar Envelope around the Class 0 Protostar HH 211" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 942**, Issue 1, id.32, 20 pp.

11. Tsutsumi, Toshihisa ; Niinuma, Kotaro ; Imai, Hiroshi ; Amari, Ryoko ; Shimizu, Yusuke ; Ogawa, Hideo ; Nishimura, Atsushi ; Miyazawa, Chieko ; Oyama, Tomoaki ; Kaneko, Hiroyuki ; Nakashima, Keisuke ; Sawada-Satoh, Satoko ; Aoki, Takahiro "HINOTORI and Its Perspectives in the Black-Hole Jet Study" , 2023, *Galaxies*, **vol. 11**, issue 1, p. 30

12. Sakai, Nobuyuki ; Zhang, Bo ; Xu, Shuangjing ; Sakai, Daisuke ; Tamura, Yoshiaki ; Jike, Takaaki ; Jung, Taehyun ; Oh, Chungsik ; Kim, Jeong-Sook ; Kawaguchi, Noriyuki ; Imai, Hiroshi ; Jiang, Wu ; Cui, Lang ; Kim, Soon-Wook ; Jiang, Pengfei ; Kurayama, Tomoharu ; Lee, Jeong Ae ; Hachisuka, Kazuya ; Jung, Dong-Kyu ; Xia, Bo ; Li, Guanghui ; Honma, Mareki ; Kim, Kee-Tae ; Shen, Zhi-Qiang ; Wang, Na "East Asian VLBI Network astrometry toward the extreme outer Galaxy: Kinematic distance with the proper motion of G034.84-00.95" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 1, pp.208-224

13. Kohno M., Chibueze J. O., Burns R. A., Omodaka T., Handa T., Murase T., Yamada R. I., Nagayama T., Nakano M., Sunada K., Tachihara K., Fukui Y. "Ammonia mapping observations of the Galactic infrared bubble N49: Three NH3 clumps along the molecular filament" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue 2, pp.397-415

14. Chibueze, James O. ; Akamatsu, Hiroki ; Parekh, Viral ; Sakemi, Haruka ; Ohmura, Takumi ; van Rooyen, Ruby ; Akahori, Takuya ; Nakanishi, Hiroyuki ; Machida, Mami ; Takeuchi, Tsutomu T. ; Smirnov, Oleg ; Kleiner, Dane ; Maccagni, Filippo M. "MeerKAT's view of double radio relic galaxy cluster Abell 3376" , 2023, *Publications of the Astronomical Society of Japan*, **Volume 75**, Issue , Supplement_1, pp.S97-S107

15. Yoshiaki Misugi, Shu-ichiro Inutsuka, Doris Arzoumanian "Evolution of the Angular Momentum of Molecular Cloud Cores Formed from Filament Fragmentation" , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 943**, id 76, 24pp.

16. Tsubasa Tamba, Hirokazu Odaka, Atsushi Tanimoto, Hiromasa Suzuki, Satoshi Takashima, and Aya Bamba “Orbital- and Spin-phase Variability in the X-Ray Emission from the Accreting Pulsar Centaurus X-3” , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 944**, Issue 1, id.9, 15 pp.

17. Tahani, Mehrnoosh ; Bastien, Pierre ; Furuya, Ray S. ; Pattle, Kate ; Johnstone, Doug ; Arzoumanian, Doris ; Doi, Yasuo ; Hasegawa, Tetsuo ; Inutsuka, Shu-ichiro ; Coudé, Simon ; Fissel, Laura ; Chen, Michael Chun-Yuan ; Poidevin, Frédérick ; Sadavoy, Sarah ; Friesen, Rachel ; Koch, Patrick M. ; Di Francesco, James ; Moriarty-Schieven, Gerald H. ; Chen, Zhiwei ; Chung, Eun Jung ; Eswaraiah, Chakali ; Fanciullo, Lapo ; Gledhill, Tim ; Le Gouellec, Valentin J. M. ; Hoang, Thiem ; Hwang, Jihye ; Kang, Ji-hyun ; Kim, Kyoung Hee ; Kirchschlager, Florian ; Kwon, Woojin ; Lee, Chang Won ; Liu, Hong-Li ; Onaka, Takashi ; Rawlings, Mark G. ; Soam, Archana ; Tamura, Motohide ; Tang, Xindi ; Tomisaka, Kohji ; Whitworth, Anthony P. ; Kwon, Jungmi ; Hoang, Thuong D. ; Redman, Matt ; Berry, David ; Ching, Tao-Chung ; Wang, Jia-Wei ; Lai, Shih-Ping ; Qiu, Keping ; Ward-Thompson, Derek ; Houde, Martin ; Byun, Do-Young ; Chen, Huei-Ru Vivien ; Chen, Wen Ping ; Cho, Jungyeon ; Choi, Minho ; Choi, Yunhee ; Chrysostomou, Antonio ; Diep, Pham Ngoc ; Duan, Hao-Yuan ; Fiege, Jason ; Franzmann, Erica ; Friberg, Per ; Fuller, Gary ; Graves, Sarah F. ; Greaves, Jane S. ; Griffin, Matt J. ; Gu, Qilao ; Han, Ilseung ; Hatchell, Jennifer ; Hayashi, Saeko S. ; Hull, Charles L. H. ; Inoue, Tsuyoshi ; Iwasaki, Kazunari ; Jeong, Il-Gyo ; Kanamori, Yoshihiro ; Kang, Miju ; Kang, Sung-ju ; Kataoka, Akimasa ; Kawabata, Koji S. ; Kemper, Francisca ; Kim, Gwanjeong ; Kim, Jongsoo ; Kim, Kee-Tae ; Kim, Mi-Ryang ; Kim, Shinyoung ; Kirk, Jason M. ; Kobayashi, Masato I. N. ; Konyves, Vera ; Kusune, Takayoshi ; Lacaille, Kevin ; Law, Chi-Yan ; Lee, Chin-Fei ; Lee, Hyeseung ; Lee, Jeong-Eun ; Lee, Sang-Sung ; Lee, Yong-Hee ; Li, Dalei ; Li, Di ; Li, Hua-bai ; Liu, Junhao ; Liu, Sheng-Yuan ; Liu, Tie ; de Looze, Ilse ; Lyo, A. -Ran ; Mairs, Steve ; Matsumura, Masafumi ; Matthews, Brenda C. ; Nagata, Tetsuya ; Nakamura, Fumitaka ; Nakanishi, Hiroyuki ; Ohashi, Nagayoshi ; Park, Geumsook ; Parsons, Harriet ; Peretto, Nicolas ; Pyo, Tae-Soo ; Qian, Lei ; Rao, Ramprasad ; Retter, Brendan ; Richer, John ; Rigby, Andrew ; Saito, Hiro ; Savini, Giorgio ; Scaife, Anna M. M. ; Seta, Masumichi ; Shimajiri, Yoshito ; Shinnaga, Hiroko ; Tang, Ya-Wen ; Tsukamoto, Yusuke ; Viti, Serena ; Wang, Hongchi ; Yen, Hsi-Wei ; Yoo, Hyunju ; Yuan, Jinghua ; Yun, Hyeong-Sik ; Zenko, Tetsuya ; Zhang, Chuan-Peng ; Zhang, Guoyin ; Zhang, Yapeng ; Zhou, Jianjun ; Zhu, Lei ; André, Philippe ; Dowell, C. Darren ; Eyres, Stewart P. S. ; Falle, Sam ; van Loo, Sven ; Robitaille, Jean-François “JCMT BISTRO Observations: Magnetic Field Morphology of Bubbles Associated with NGC 6334” , 2023, *The Astrophysical Journal*, **Volume 944**, Issue 2, id.139, 21 pp.

## 査読なし論文

1. Jaroenjittichai, Phrudth ; Sugiyama, Koichiro ; Kramer, Busaba H. ; Soonthornthum, Boonrucksar ; Akahori, Takuya ; Asanok, Kitiyanee ; Baan, Willem ; Bran, Sherin Hassan ; Breen, Shari L. ; Cho, Se-Hyung ; Chanapote, Thanapol ; Dodson, Richard ; Ellingsen, Simon P. ; Etoka, Sandra ; Gray, Malcolm D. ; Green, James A. ; Hada, Kazuhiro ; Halson, Marcus ; Hirota, Tomoya ; Honma, Mareki ; Imai, Hiroshi ; Johnston, Simon ; Kim, Kee-Tae ; Kramer, Michael ; Li, Di ; Macatangay, Ronald ; Menten, Karl M. ; Minh, Young Chol ; Mkrtichian, David ; Pimpanuwat, Bannawit ; Richards, Anita M. S. ; Rioja, Maria ; Rujopakarn, Wiphu ; Sakai, Daisuke ; Sakai, Nobuyuki ; Samanso, Nattida ; Sanpa-arsa, Siraprapa ; Semenko, Eugene ; Sunada, Kazuyoshi ; Surapipith, Vanisa ; Thoonsaengngam, Nattaporn ; Voronkov, Maxim A. ; Wongphecauxson, Jompoj ; Kesh Yadav, Ram ; Zhang, Bo ; Zheng, Xing Wu ; Poshyachinda, Saran”Sciences with Thai National Radio Telescope” , 2022,*White Paper for Potential Key Sciences to be Achieved with Thai National Radio Telescope (TNRT)*, 75 pages, 16 figures, 15 tables

2. Imai, Hiroshi ”Double-/triple-bands Simultaneous Observation System with Perforated Dichroic Filter Plates Equipped for the Nobeyama 45 m Radio Telescope” , *2022,Proceedings of the 2022 Asian-Pacific Microwave Conference (APMC)*, 587-589

# 学会・研究会での発表

## 国際研究会

1. 谷本 敦, "光電離プラズマからのX線放射過程とモンテカルロX線輻射輸送計算コードMONACOによる計算" , XRISM Core-to-Core Science Workshop, 2022/10/19 - 2022/10/21, 埼玉大学（さいたま市）, Oral

2. 新永 浩子, "Radio astronomy - A century of the history" , URSI-Japan Centennial Celebration Symposium 1922-2022: Progress in Radio Science Research in Japan and the 100 Years Activities of the Japan National Committee of URSI, 2022/11/12 , 日本学術会議講堂（東京都港区）, Invited

3. 今井 裕, "Double-/triple-bands simultaneous observation system with perforated dichroic filter plates equipped for the Nobeyama 45 m radio telescope" , APMC 2022 = Asian-Pacific Microwave Conference 2022, 2022/11/29 - 2022/12/2, パシフィコ横浜（横浜市）, Oral

4. 中西 裕之, "Pre-integration Digital Spectrometer", APMC 2022 = Asian-Pacific Microwave Conference 2022, 2022/11/29 - 2022/12/2, パシフィコ横浜（横浜市）, Oral

5. 長船 大樹 , "Spin-Alignment of Dark matter subhaloes", Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations, 2022/11/30 - 2022/12/1, 鹿児島大学（鹿児島市）, Oral

6. 油谷 直道 , "Origin and Evolution of Dust-obscured Galaxies in Galaxy Mergers", Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations, 2022/11/30 - 2022/12/1, 鹿児島大学（鹿児島市）, Oral

7. 谷本 敦, "NuSTAR Observations of 52 Compton-thick Active Galactic Nucleus Candidates", Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations, 2022/11/30 - 2022/12/1, 鹿児島大学（鹿児島市）, Oral

8. 山中 雅之, "Near-Infrared Study of Peculiar Type Ia Supernovae with OISTER/IRSF", The Workshop on Infrared Astronomy with the Infrared Survey Facility, 2022/12/1 - 2022/12/3, 京都大学（京都市）, Oral

9. 永山 貴宏, "NIR spectroscopic monitoring of Mira variables using the IRSF spectrometer", The Workshop on Infrared Astronomy with the Infrared Survey Facility, 2022/12/1 - 2022/12/3, 京都大学（京都市）, Oral

10. 長船 大樹, "Spin-Alignment of Dark Matter Subhaloes", New Frontiers in Cosmology with the Intrinsic Alignments of Galaxies, 2022/12/5 - 2022/12/9, 京都大学基礎物理学研究所（京都市）, Oral

11. 和田 桂一, "Hydrodynamical models of the ISM around AGNs", Torus2022: Smoke and Mirrors, 2022/12/13 - 2022/12/15, Rijksmuseum Boerhaave Leiden（Leiden, Hollanda）, Invited

12. 谷本 敦, "NuSTAR Observations of 52 Compton-thick Active Galactic Nucleus Candidates Selected by the Swift/Burst Alert Telescope All-sky Hard X-Ray Survey", Torus2022: Smoke and Mirrors, 2022/12/13 - 2022/12/15, Rijksmuseum Boerhaave Leiden（Leiden, Hollanda）, Oral

13. 松坂 怜, "Sub kpc-scale gas density histogram of the Galactic molecular gas : a new statistical method to characterise galactic-scale gas structures", A half century of millimeter and submillimeter astronomy:Impact on astronomy/astrophysics and the future, 2022/12/15 - 2022/12/18, 宮古島市未来創造センターおよび宮古島市役所（沖縄県宮古島市）, Poster

14. 高桑 繁久, "eDisk Modeling of a Protostellar Disk: Viscous Accretion Heating and Dust and Gas Radii", A half century of millimeter and submillimeter astronomy:Impact on astronomy/astrophysics and the future, 2022/12/15 - 2022/12/18, 宮古島市未来創造センターおよび宮古島市役所（沖縄県宮古島市）, Oral

15. 西合 一矢, "Mysterious ripples structure in the protostar envelope", A half century of millimeter and submillimeter astronomy:Impact on astronomy/astrophysics and the future, 2022/12/15 - 2022/12/18, 宮古島市未来創造センターおよび宮古島市役所（沖縄県宮古島市）, Oral

16. 城戸 未宇, "The eDisk first-look results of CB 68: Keplerian disk with a possible internal substructure in the young Class 0 source", A half century of millimeter and submillimeter astronomy:Impact on astronomy/astrophysics and the future, 2022/12/15 - 2022/12/18, 宮古島市未来創造センターおよび宮古島市役所（沖縄県宮古島市）, Oral

17. 工藤 祐己, "Testing of AGN gas structure with ALMA v.s. numerical simulations", ALMA Grant Fellow Symposium 2022, 2022/12/19 - 2022/12/19, NAOJ Mitaka campus（三鷹市）, Oral

18. 城戸 未宇, "First-look results of Early Planet Formation in Embedded Disks (eDisk): Revealing kinematic substructures in the Class 0 protostellar object CB 68", East-Asian ALMA Science Workshop 2023, 2023/2/14 - 2023/2/17, The Great Roots Resort（New Taipwi City, Taiwan）, Oral

19. 西合 一矢, "First-look results of Early Planet Formation in EmbeddedDisk (eDisk): Revealing Heating Mechanism and KinematicStructures of a Protostellar Disk by Model Analysis", East-Asian ALMA Science Workshop 2023 , 2023/2/14 - 2023/2/17 , The Great Roots Resort（New Taipwi City , Taiwan）, Oral

20. 馬場 俊介, "Radiative transfer calculations for dense molecular gas based on the radiation-driven fountain model", The 9th Galaxy Evolution Workshop, 2023/2/20 - 2023/2/23, 京都大学（京都市）, Oral

21. 今井 裕, "Water fountain sources monitored in FLASHING", IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）, Oral

22. 甘田 渓, "Discovery of SiO masers in the “Water Fountain’’source, IRAS 16552-3050", IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）, Poster

23. 中島 圭佑, "HINOTORI and Maser Observations", IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）, Poster

24. 中西 裕之, "Astrometry of Water Maser sources in the Outer Galaxy with VERA ", IAU Symposium

380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）, Poster

25. 中川 亜紀治, "Properties of pulsating OH/IR stars revealed from astrometric VLBI observation", IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）

26. 渡邉 良介, "Annual parallax measurement of extreme OH/IR candidate star OH39.7+1.5", IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects", 2023/3/20 - 2023/3/24, ライカ南国ホール（鹿児島市）

## 国内研究会

1. 三杉 佳明, "フィラメント状分子雲における星形成コアの角運動量の進化について" , シン・九州星形成ゼミ，2022/10/17 - 2022/10/19，九州大学 ( 福岡市 )

2. 西合 一矢, "原始星の輻射輸送モデル構築" , シン・九州星形成ゼミ，2022/10/17 - 2022/10/19，九州大学 ( 福岡市 )

3. 高石 大輔, "若い星の周囲で駆動される多様な形状のアウトフロー" , シン・九州星形成ゼミ，2022/10/17 - 2022/10/19，九州大学 ( 福岡市 )

4. 城戸 未宇, "ALMA大型観測プログラムeDIskでさぐる原始星CB68における惑星形成" , シン・九州星形成ゼミ，2022/10/17 - 2022/10/19，九州大学 ( 福岡市 )

5. 村瀬 建, "pcスケールにおける分子雲の密度構造解析" , シン・九州星形成ゼミ，2022/10/17 - 2022/10/19，九州大学 ( 福岡市 )

6. 村瀬 建, "分子輝線データを用いた柱密度確率分布関数の調査" , 天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)，2022/11/7 - 2022/11/9，鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

7. 松坂 怜, "高分解能・広域サーベイの結果を用いた銀河スケールのガス密度分布の調査" , 天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)，2022/11/7 - 2022/11/9，鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

8. 浦郷 陸, "天の川銀河ミラ型変光星から明かすAGB期の終末進化" , 天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)，2022/11/7 - 2022/11/9，鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

9. 今井 裕, "メーザー星三次元運動に基づく天の川銀河系中心核バルジ力学構造探求計画" , 天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)，2022/11/7 - 2022/11/9，鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

10. 柴田 洋佑, "高密度分子ガストレーサーNH3を用いたN-PDF" , 天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)，2022/11/7 - 2022/11/9，鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

11. 中西 裕之, "ITP課題バンク整備に向けた取り組み" , ITPシンポジウム，2022/11/17 - 2022/11/17，慶應大学日吉キャンパス ( 横浜市 )

12. 和田 桂一, "AGN中心付近pcから0.001pc における多相星間ガスの構造" , 愛媛大学でのセミナー，2022/11/22，愛媛大学宇宙進化研究センター ( 松山市 )

13. 山中 雅之, "不規則銀河に現れた暗いIa型超新星 SN 2020qxp の早期観測に基づく研究" , 連星系・変光星研究会2022，2022/12/16 - 2022/12/18，岡山理科大学 ( 岡山市 )

14. 今井 裕, "Scientific operation of the HINOTORI system" , ALMA/45m/ASTE Users Meeting 2022，2022/12/20 - 2022/12/21，国立天文台 ( 三鷹市 )

15. 高石 大輔, "単極アウトフローの駆動による"原始星ロケット"の形成 poster" , 第35回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の広がり：さらなる発展に向けて」，2022/12/21 - 2022/12/23，コラッセふくしま ( 福島市 )

16. 三杉 佳明, "磁化したフィラメント状分子雲における分子雲コアの角運動量の進化" , 第35回理論懇シンポジウム「理論天文学・宇宙物理学の広がり：さらなる発展に向けて」, 2022/12/21 - 2022/12/23, コラッセふくしま ( 福島市 )

17. 今井 裕, "HINOTORI進捗報告" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

18. 今井 裕, "天の川銀河中心部に対するVERAアストロメトリ" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学, 仙台市

19. 甘田 渓, "新SiOメーザー検出が示唆する「宇宙の噴水」IRAS 16552-3040の進化急速進行" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

20. 亀岡 駿成, " 2 素子干渉計のためのデジタル相互相関器の開発と山口干渉計での実験結果報告" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

21. 中川 亜紀治, "VLBIによる後期AGB星の観測的研究" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

22. 渡邉 良介, "extreme-OH/IR星 OH39.7+1.5の年周視差測定" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

23. 池田 奈央, "VERAを用いたMira型変光星IRC+20404のSiOメーザーの分布に関する研究報告" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

24. 坂本 直也, "ミラ型変光星AW Tauの年周視差測定" , VLBI懇談会シンポジウム2022, 2022/12/23 - 2022/12/25, 東北大学 ( 仙台市 )

25. 村瀬 建, 酒見 はる香(鹿児島大学),佐野 栄俊 (岐阜大学), "超新星残骸 W41 に付随する分子雲の観測" , 近傍宇宙の観測的研究で探る星間物質ライフサイクル, 2023/2/7 - 2023/2/8, グローカルホテル糸島 ( 福岡市 )

26. 和田 桂一, "The contact region of the BLR and dusty torus" , 談話会, 2023/2/15, 東北大学大学院理学研究科天文学教室 ( 仙台市 )

27. 三杉 佳明, "磁化したフィラメント状分子雲における分子雲コアの角運動量の進化" , 新学術研究会, 2023/2/20 - 2023/2/23, 国立天文台 ( 三鷹市 )

28. 永山 貴宏, "鹿児島大学報告" , 第13回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 2023/2/28 - 2023/3/1, 名古屋大学、ハイブリッド ( 名古屋市 )

29. 赤峰 恭太郎, "鹿児島大学1m光赤外線望遠鏡用近赤外線3バンド同時撮像装置 kSIRIUS開発" , 第13回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 2023/2/28 - 2023/3/1, 名古屋大学、ハイブリッド ( 名古屋市 )

30. 米盛 葵, "鹿児島大学1m望遠鏡用可視2バンド同時撮像装置の開発と性能評価" , 第13回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 2023/2/28 - 2023/3/1, 名古屋大学、ハイブリッド ( 名古屋市 )

31. 三杉 佳明, "磁化したフィラメント状分子雲における分子雲コアの角運動量の進化に対する磁場の影響" , シン・九州星形成ゼミ, 2023/3/2 - 2023/3/3, 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

32. 城戸 未宇, "Class 0 原始星 CB 68の降着ストリーマーと化学構造" , シン・九州星形成ゼミ, 2023/3/2 - 2023/3/3, 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

33. 高桑 繁久, "eDisk Modeling Effort of Protostellar Disks" , シン・九州星形成ゼミ, 2023/3/2 - 2023/3/3, 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

34. 村瀬 建, "柱密度分布に基づく分子雲の特性" , シン・九州星形成ゼミ, 2023/3/2 - 2023/3/3, 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

35. 馬場 俊介, "活動銀河核近傍におけるインフロー・アウトフローの観測可能性" , ブラックホール磁気圏研究会2023, 2023/3/6 - 2023/3/8, サンプラザ天文館 ( 鹿児島市 )

36. 和田 桂一, "AGN構造の理論と観測" , ブラックホール磁気圏研究会2023, 2023/3/6 - 2023/3/8, サンプラザ天文館 ( 鹿児島市 )

37. 工藤 祐己, "活動銀河中心核における輻射駆動アウトフロー" , ブラックホール磁気圏研究会2023, 2023/3/6 - 2023/3/8, サンプラザ天文館 ( 鹿児島市 )

38. 永山 貴宏, "国産検出器を用いた天体観測用近赤外線3波長同時撮像カメラkSIRIUSの開発" , 日本機械学会九州支部第76期総会・講演会 特別講演会, 2023/3/6 - 2023/3/6, 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

39. 酒見 はる香, "マイクロクエーサーSS433ジェット先端領域の電波観測" , SKA-Japanワークショップ2022, 2023/3/7 - 2023/3/9, 国立天文台 ( 三鷹市 )

40. 今井 裕, "天の川銀河中心部に対する高精度電波アストロメトリ" , SKA-Japanワークショップ2022, 2023/3/7 - 2023/3/9, 国立天文台 ( 三鷹市 )

41. 中西 裕之, "近傍宇宙セッション基調講演" , SKA-Japanワークショップ2022, 2023/3/7 - 2023/3/9, 国立天文台 ( 三鷹市 )

42. 中西 裕之, "手作りアンテナによる天の川銀河の観測実習" , SKA-Japanワークショップ2022, 2023/3/7 - 2023/3/9, 国立天文台 ( 三鷹市 )

43. "馬場 俊介, "Observation of molecular absorption lines in active galactic nuclei utilizing ALMA high-frequency bands" , 2022年度宇宙電波懇談会シンポジウム「2030年代の電波天文学」, 2023/3/27 - 2023/3/28, 国立天文台 ( 三鷹市 )

1. P107a : 三杉佳明, 塚本裕介 (鹿児島大学), 犬塚修一郎 (名古屋大学), "フィラメント状分子雲における分子雲コア角運動量の進化に対する磁場の影響"

2. P134b : 高石大輔、塚本裕介、三杉佳明、高桑繁久 (鹿児島大学), 須藤靖 (東京大学), "非理想磁気流体力学効果が及ぼす単極アウトフロー駆動への影響"

3. P201a : 小林雄大, 高石大輔, 塚本裕介 (鹿児島大学), "原始惑星系円盤の長期進化シミュレーションのためのコード開発"

4. P218b : 高橋実道（国立天文台/鹿児島大学）、小久保英一郎（国立天文台）、塚本裕介（鹿児島大学), "形成過程における原始惑星系円盤の自己重力的分裂に対する条件"

5. Q25a : 竹葉理史、半田利弘、村瀬建、平田優志、面高俊宏（鹿児島大学)、河野樹人（名古屋市科学館）、仲野誠（大分大学）、Chibueze James O(North-West University/University Of Nigeria)、Burn Ross A(国立天文台）, "温度分布を用いたKAGONMA天体の分子雲への星形成フィードバック"

6. R06a : 松坂玲、半田利弘、村瀬建、柴田洋佑、笠井梨名（鹿児島大学)、前田郁弥（東京大学）、藤本祐輔（会津大学）、伊東拓実（熊本大学）, "近傍銀河におけるkpcスケールのガス密度頻度分布(GDH)"

7. Q33a : 佐藤和樹, 新永浩子 (鹿児島大学), 古屋玲 (徳島大学), 鈴木建 (東京大学), 柿内健佑 (名古屋大学),J ¨ urgen Ott (NRAO), "サブミリ波偏波観測で捉えた銀河中心領域の磁気圏に関する考察"

8. R11a : 馬場俊介（鹿児島大学), 今西昌俊, 中西康一郎（国立天文台/総研大）, 泉拓磨（国立天文台/都立大）, "複数分子複数準位輝線で探る超高光度赤外線銀河中心部における分子ガス状態"

9. S17a : 谷本敦, 和田桂一, 工藤祐己 (鹿児島大学), 小高裕和 (大阪大学), "より内側領域を考慮した輻射駆動噴水モデルからのX線スペクトル計算"

10. S18a : 工藤祐己, 和田桂一, 馬場俊介 (鹿児島大学), 泉拓磨 (国立天文台/都立大), "活動銀河中心核電離ガストーラスからの自由自由放射"

11. W32b : 酒見はる香 (鹿児島大学), 永井洋, 町田真美 (国立天文台), 赤堀卓也 (国立天文台/SKA 天文台), 大村匠 (東京大学), 赤松弘規 (SRON), 中西裕之 (鹿児島大学), 藏原昂平 (国立天文台), "SS433 ジェット先端フィラメントの広帯域スペクトル解析"

12. X44a : 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), "銀河衝突後期段階における光電離アウトフロー速度の進化"

13. X63a : 長船大樹, 和田桂一 (鹿児島大学), 石山智明 (千葉大学), "宇宙論的N体シミュレーションデータから探るダークマターサブハローの角運動量ベクトルの進化"

14. Z102a : 高桑繁久, 西合一矢, 城戸未宇 (鹿児島大学), 大橋永芳 (ASIAA),eDisk Team, "eDisk により得られた原始星円盤の観測の輻射輸送モデル"

15. Z105a : 城戸未宇, 高桑繁久, 西合一矢 (鹿児島大学), the eDisk team, "Class 0 原始星 CB 68の降着ストリーマーと化学構造"

16. Z114a : 西合 一矢、児玉沙江、城戸未宇、高桑繁久 (鹿児島大学)、川辺良平（国立天文台）、原千穂美 (NEC), "Class 0 原始星連星系VLA1623A1/A2/Bシステムの固有運動の解析"

# 広報普及活動・社会貢献

## 広報普及活動

1. 半田 利弘，2022/10/22-11/27，みたか太陽系ウォーク，三鷹市全域（三鷹市）

2. 和田 桂一，2022/12/3，大学地域コンソーシアム鹿児島 合同進学ガイダンス，鹿児島大学（鹿児島市）

3. 半田 利弘，2022/12/9，「宇宙を調べる様々な方法～電波で調べる星形成と天の川銀河」，山梨県立韮崎高等学校（山梨県韮崎市）

## 一般向け講演会

1. 半田 利弘, 2022/11/26, "記念講演「宇宙を作る光と闇～宇宙での物質循環」" , 東亜天文学会2022年鹿児島大会, 特定非営利活動法人 東亜天文学会主催, 鹿児島市立科学館＋オンライン（鹿児島市）

2. 半田 利弘, 2022/12/3, "宇宙少年団内之浦支部講演会「目で見る宇宙のすがた」" , 内之浦銀河アリーナ（鹿児島県肝属郡肝付町）

3. 和田 桂一, 2023/1/9, "超巨大ブラックホールは本当に存在するのか" , 天文講演会, 鹿児島県天文協会主催, 鹿児島市勤労者交流センター（鹿児島市）

4. 新永 浩子, 2023/1/11, "物理におけるジェンダーギャップの現状・物理教育の視点で" , 公開シンポジウム「物理学におけるジェンダーギャップの現状と対策・物理教育の役割」, 日本学術会議物理学委員会、物理教育研究分科会主催, 日本学術会議講堂＋オンライン（東京都港区）

5. 半田 利弘, 2023/1/28, "鹿児島市立科学館サイエンストーク「天の川銀河の最新研究」" , 鹿児島市立科学館（鹿児島市）

6. 今井 裕, 2023/3/25, "第380回国際天文学連合シンポジウム一般向け講演会" , IAUシンポジウム鹿児島開催記念市民講演会, 理工学研究科主催、IAU共催, 稲盛会館（鹿児島市）

7. 半田 利弘, 2023/3/25, "天文パフォーマンスプロジェクト" , 鹿児島市立科学館（鹿児島市）

8. 中西 裕之・今井 裕・中川亜紀治・永山貴弘, 2023/3/29-31, "第380回国際天文学連合シンポジウム一般向け教育プログラム" , IAUシンポジウム鹿児島開催記念電波天文観測実習, 理工学研究科主催、IAU共催, VERA入来観測局・鹿児島大学理学部（鹿児島県薩摩川内市・鹿児島市）

9. 村瀬　建, 2023/7/26, "宇宙は明るすぎる！～天文学者を目指す大学院生が見る空～" , 兵庫県美方郡香美町教育委員会生涯学習課講演会, 兵庫県美方郡香美町教育委員会生涯学習課主催, 香住区中央公民館（兵庫県香美町）

## 研究会の主催

1. 天の川銀河研究センター主催, 2022/11/7 - 2022/11/9, "天の川銀河研究会2022 (MilkyWay Galaxy Workshop 2022)" , 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

2. HSC Survery Collaboration および天の川銀河研究センター主催, 2022/11/30 - 2022/12/2, "Tracing the SMBH growth: outlook beyond the HSC-SSP, and future collaborations" , 鹿児島大学 ( 鹿児島市 )

3. IRSF研究会実行委員会主催, 2022/12/1 - 2022/12/3, "The Workshop on Infrared Astronomy with the Infrared Survey Facility" , 京都大学 ( 京都市 )

4. 天の川銀河研究センター・愛媛大学宇宙進化研究センター・熊本大学理学部主催, 2023/2/17 - 2023/2/17, " 3 大学（鹿児島・愛媛・熊本）合同研究発表会" , 鹿児島大学理学部 ( 鹿児島市 )&オンライン

5. 中西 裕之, 2023/3/7 - 2023/3/9, "SKA Japanワークショップ2022" , 国立天文台 ( 三鷹市 )

6. 天の川銀河研究センター、国立天文台水沢VLBI観測所、国際天文学連合, 2023/3/20 - 2023/3/24, "IAU Symposium 380 "Cosmic Masers - Proper Motion toward the Next Generation Large Projects"" , ライカ南国ホール ( 鹿児島市 )

## マスコミ報道

1. 新永 浩子, 2023/2/8, MBC南日本放送, MBCニューズNOW, "こんにちは「赤ちゃん星」成長過程を世界で初めて捉える　鹿児島大学大学院"　他, TBS, Yahoo!ニュース

2. 新永 浩子, 2023/2/8, KTS鹿児島放送, KTSライブニュース, "世界で初確認、星の成長にはやっぱり磁力線が影響していた 鹿児島大大学院など研究チーム"　他, FNNプライムオンライン, Yahoo!ニュース, gooニュース

3. 新永 浩子, 2023/2/9, 南日本新聞, "世界で初確認、星の成長にはやっぱり磁力線が影響していた 鹿児島大大学院など研究チーム"　他, 毎日新聞, Yahoo!ニュース, 共同通信, ライブドアニュース, デイリースポーツ, 東京新聞, 熊本日日新聞, 沖縄タイムス, 佐賀新聞, 大分合同新聞, 西日本新聞, 中日新聞, 岐阜新聞, 山陽新聞, 信濃毎日新聞, 徳島新聞, 四国日報, 中国日報, 静岡新聞, 奈良日報, 千葉日報, 北日本新聞社, 福島民報, 新潟日報, 秋田魁新報社, 北海道新聞, 河北ニュース, nipponニュース, 国立大学協会, biglobeニュース, ジャパンタイムス

4. 今井 裕, 2023/3/1, 南日本新聞, "MICE誘致に力 戦略計画策定 シンポが表彰"

5. 今井 裕, 2023/3/20, MBC南日本放送, "「鹿児島であることが一番うれしい」鹿児島で初　国際天文学連合のシンポ始まる"

6. 今井 裕, 2023/3/21, 南日本新聞, "「宇宙からの電波研究発表 31日まで天文学シンポ 28カ国から170人参加"

7. 永山 貴宏, 2023/3/25, 南日本新聞, "赤外線3波長を同時観測 天体カメラ開発　国産検出器三つ使用は国内初　「太陽系外惑星の大気成分解明に活用」　鹿児島大大学院准教授ら"

8. 今井 裕, 中川 亜紀治, 2023/3/29, NHK 鹿児島 NEWS WEB, "直径２０ｍの電波望遠鏡 春休みの子どもたちに特別公開"

## 受賞、特許

1. 今井裕, 2023/02/01, 第380回国際天文学連合シンポジウム 宇宙メーザー ー 次世代大型事業に向けた「固有運動」 , "国際会議誘致・開催貢献賞 「誘致の部」特別賞", 日本政府観光局

記者発表の様子　※マスコミ報道 1,2,3 関連

新永浩子准教授と博士前期課程修了生の深谷紗希子さんら研究チームが、
おうし座分子雲の孤立した「胎児星」が、胎児星を抱く「母体」である極低温のL1521F 分子雲コアの中で、
周囲の磁力線を巻き込みながら成長していく様子を捉えることに成功しました。
本研究論文の図が2 月8 日発刊の欧文学術誌PASJ (Publication of Astronomical Society Japan;
Oxford University Press)第７5巻１号の表紙を飾ることに伴う記者発表には多くの報道関係者が訪れました。

深谷さんは鹿児島大学理学部物理科学科に入学され、卒業後、
鹿児島大学大学院、理工学研究科理学専攻物理・宇宙プログラム
の博士前期課程に進学、修了されました。
今回記者会見で発表した成果は、深谷さんの修士論文の結果です。深谷さんは現在、NEC 航空宇宙システムに就職し、システムエンジニアとして勤務されています。大規模システムの開発を担当されており、日々、新しいことを学びながら、楽しく業務に励んでいらっしゃるとのことです。

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。
2022年度下半期は14回開催しました。
http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp/ja/danwakai/

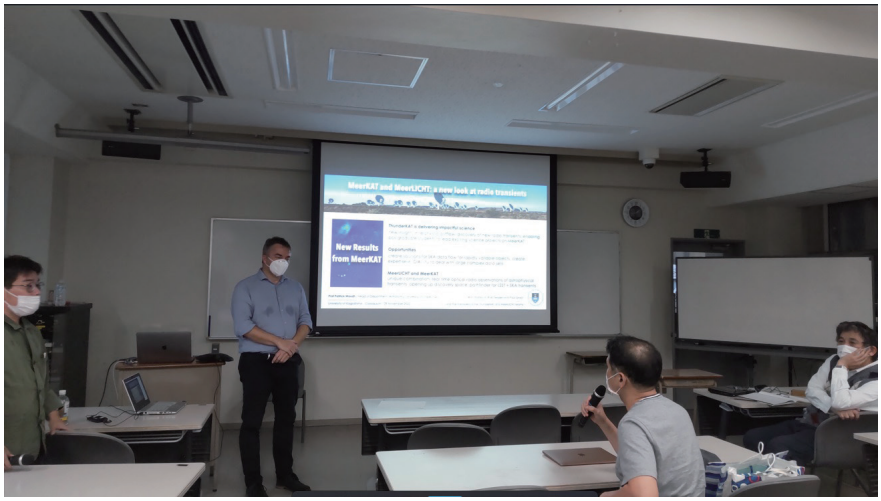
1. 第 103 回　2022/11/14　服部公平 ( 国立天文台 ) 「恒星ハローの運動情報で探る銀河系の構造と形成史」

2. 第 104 回　2022/11/18　Josep M. Girart (Institute of Space Sciences)
「The ALMA view of the role of the magnetic fields in star formation process」

3. 第 105 回　2022/11/22　Kin Hang (Paul) YEUNG ( 東京大学理学部 )
「Multiwavelength studies of G298.6-0.0: Possibly one of the oldest GeV supernova remnants」
※ no image

4. 第 106 回　2022/11/24　Patrick Woudt (University of Cape Town)
「V445 Puppis – a unique helium nova」

5. 第 107 回　2022/11/29　Patrick Woudt (University of Cape Town)
「MeerKAT and MeerLICHT: A New Look at Radio Transients」

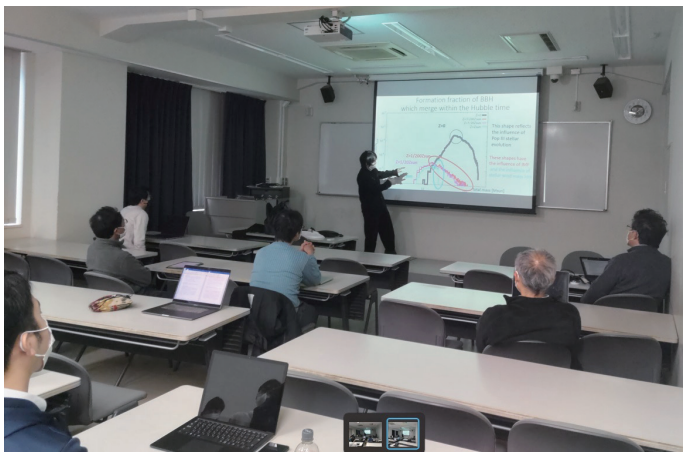



6. 第 108 回　2022/12/13　山中雅之 ( 鹿児島大学天の川銀河研究センター )
「近赤外線観測で迫る超新星と突発現象」　　※ no image

7. 第 109 回　2023/1/10　高橋実道 ( 国立天文台 )
「原始惑星系円盤中のダストリング構造の重力崩壊による微惑星形成」　　※ no image

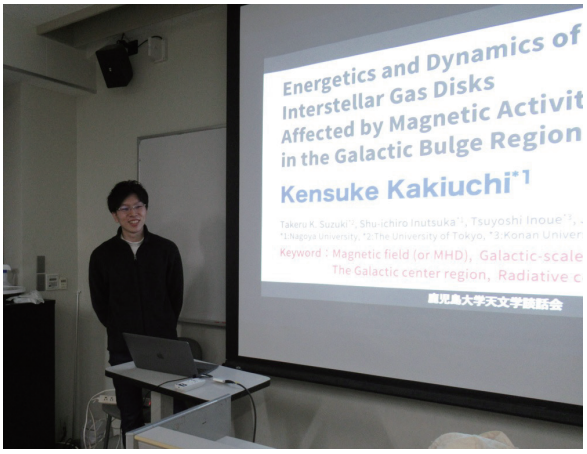
8. 第 110 回　2023/1/24　須藤 靖 ( 東京大学 )「階層的三体系の力学的安定性と ZKL 効果」

9.　第 111 回　2023/2/6　衣川 智弥 ( 東京大学 )「宇宙初期天体からの重力波」

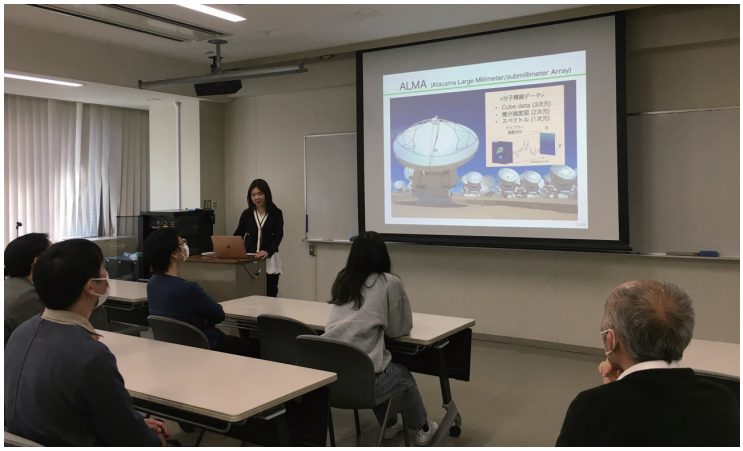


10.　第 112 回　2023/3/3　Yik Ki (Jackie) Ma (Australian National University)
「Potential HI Compass Needles in the Small Magellanic Cloud?」

11.　第 113 回　2023/3/9　柿内 健佑 ( 名古屋大学 )
「Energetics and Dynamics of Interstellar Gas Disks Affected by Magnetic Activity in the Galactic Bulge Region」



12.　第 114 回　2023/3/27　大小田 結貴 ( 理化学研究所 )
「最初期形成過程における低質量原始星天体の物理構造」




13.　第 115 回　2023/3/27　大滝　恒輝 ( 筑波大学 )「サブハロー衝突と矮小銀河の形成過程」

14.　第 116 回　2023/3/31　Tatiana M. Rodriguez (New Mexico Institute of Mining and Technology)
「A multiscale approach to understand outflows from high-mass protostars」

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

〒890－0065
鹿児島県鹿児島市郡元1-21-35
電話 099－285－8012
agarc-adm@sci.kagoshima-u.ac.jp
http://agarc.sci.kagoshima-u.ac.jp