

IV. 宇宙観測グループ

教 授 久野成夫
助 教 橋本拓也、本多俊介
教 授 徂徠和夫（クロスアポイントメント教員）
学 生 大学院生 18 名、学類生 6 名

宇宙観測グループでは、野辺山宇宙電波観測所 45 m 電波望遠鏡や南米チリの高地に建設されたアタカマ大型ミリ波サブミリ波干渉計（ALMA）などの電波望遠鏡と、ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡（JWST）、すばる、VLT、SOFIA などの光赤外望遠鏡を駆使し、遠方銀河、近傍銀河、銀河系、星形成領域などの観測的研究を進めている。また、地上で最も天体観測に適した南極内陸部に 30 cm サブミリ波望遠鏡を設置し、銀河系における星間ガスの進化に関する研究を進めている。将来的には、南極内陸部に 12 m テラヘルツ望遠鏡を建設することを目指し、そこに搭載する予定の超広視野超伝導電波カメラのプロトタイプとして野辺山宇宙電波観測所 45 m 電波望遠鏡用 100-GHz MKID カメラの開発も進めている。

国際共同研究も積極的に進めている。JWST や ALMA の国際観測プロジェクトを主導し、MKID カメラの開発についてグルノーブル大学と共同研究を進め、ダブルディグリの大学院生も受け入れている。また、中国の研究者と南極天文学に関する二国間のワークショップを開催した。

【1】近傍銀河・銀河系の観測的研究

近傍銀河における CO 積分強度から水素分子面密度への変換係数 (α_{CO}) とダスト・ガス比 (DGR) をキロパーセク スケールで同時に測定した (論文 4)。この研究では、野辺山 45 m 電波望遠鏡で得られた $^{12}\text{CO}(J = 1-0)$ データと HI およびダストの面密度を使用した。22 個の近傍渦巻銀河における銀河全体での α_{CO} と DGR の値が得られた。さらに、4 つの棒渦巻銀河 (IC 342、NGC 3627、NGC 5236、NGC 6946) の α_{CO} と DGR の半径方向の変化を、 $0.2R_{25}$ (R_{25} は B バンドで 25 等/arcsec²) を境界として内側領域と外側領域に分割することによって得られた。外側領域の α_{CO} の値は内側領域の 2.3~5.3 倍となった。内側領域と外側領域に分けると、 α_{CO} と DGR は金属量と星形成率面密度と相関があることがわかった (図 1)。今回の研究で得られた α_{CO} の値は、天の川銀河や近傍の星形成銀河に関するこれまでの研究で得られた値よりも小さい傾向にある。これは、我々の測定値が銀河の内側領域に偏っていることに起因すると考えられる。

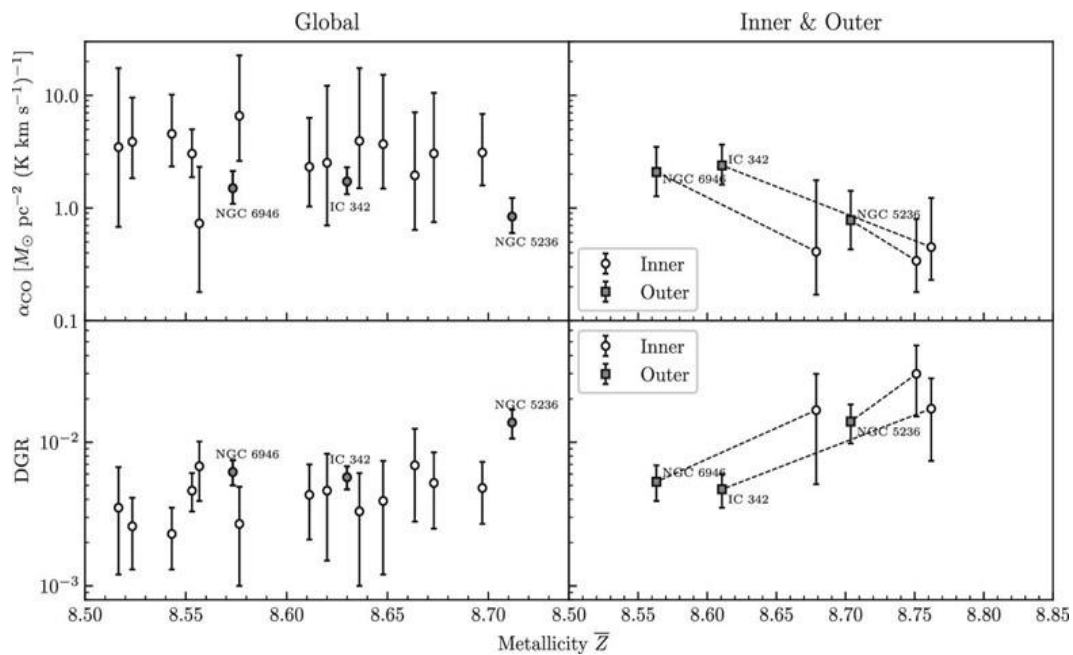


図 1. 金属量と α_{CO} と DGR の相関。銀河の内側と外側で分けて比較した場合（右図）には、相関がみられる（論文 4）。

【2】 JWST や ALMA を用いた遠方銀河の観測研究

本年度は JWST と ALMA を用いて、遠方天体の観測研究を行った。論文 9 編が出版され、そのうち 2 編が主著論文（論文 8, 9）、1 編が指導学生の主著論文（論文 6）、1 編が第二著者として貢献したものである（論文 5）。3 編の論文（論文 5, 7, 9）がプレスリリースされた。

（1） JWST 第一期観測 (G01840、観測代表者：橋本拓也) の研究を推進した。本プロジェクトは、宇宙誕生後 10 億年未満に存在した遠方銀河 12 天体に対して、JWST を用いた撮像および面分光観測を行うものである。本研究は国内外の理論・観測天文学者との共同研究である。初期成果として、最遠方の原始銀河団のコア領域の観測に成功した（論文 9, 図 2）。コア領域の天体は ALMA によってダスト連続光でも検出されていた。これほど遠方の原始銀河団でダスト連続光が検出された初めての例であった。2023 年日本天文学会秋季年会で記者会およびプレスリリースを行った（業績：プレスリリース参照）。

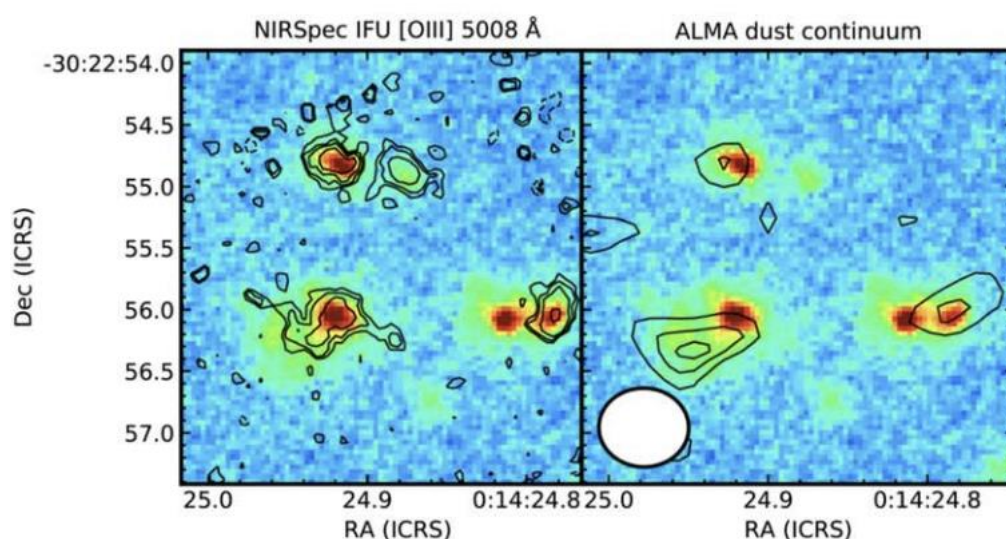


図 2：(論文 9)より引用。背景のカラー画像は、JWST NIRCам で取得した画像。(左) 黒の等高線は JWST NIRSpec 面分光モードで取得された[OIII] 5008 Å輝線の強度図。わずか 11 kpc 四方の領域で 4 天体の銀河を分光同定した。(右) 黒の等高線は、ALMA で取得したダスト連続光。

(2) 超巨大ブラックホールが銀河の星形成活動にどのように影響を与えるのかは現代天文学の重要課題の一つである。遠方クェーサーのアウトフローは、これまで主に[CII]158 μm 輝線のプロファイルを用いて調べられているが、その有効性は現在でも議論的となっている。我々は、およそ 128 億光年かなたに存在したクェーサーに対して、ALMA で 0.119 mm の吸収線を観測した。この結果、ブルーシフトした 0.119 mm 吸収線の存在から確実に分子ガスのアウトフローの証拠を捉えた一方で、[CII]158 μm 輝線にはアウトフローの兆候は見られないことを明らかにした(論文 5、図 3)。これは、今後のクェーサーのアウトフロー研究の重要な土台となる成果である。さらに、この強烈な分子ガスアウトフロー(秒速 1500 km)は星形成活動を抑制するほどであったことを明らかにした。本研究はプレスリリースされ、新聞等でも報道された(業績：プレスリリース参照)。

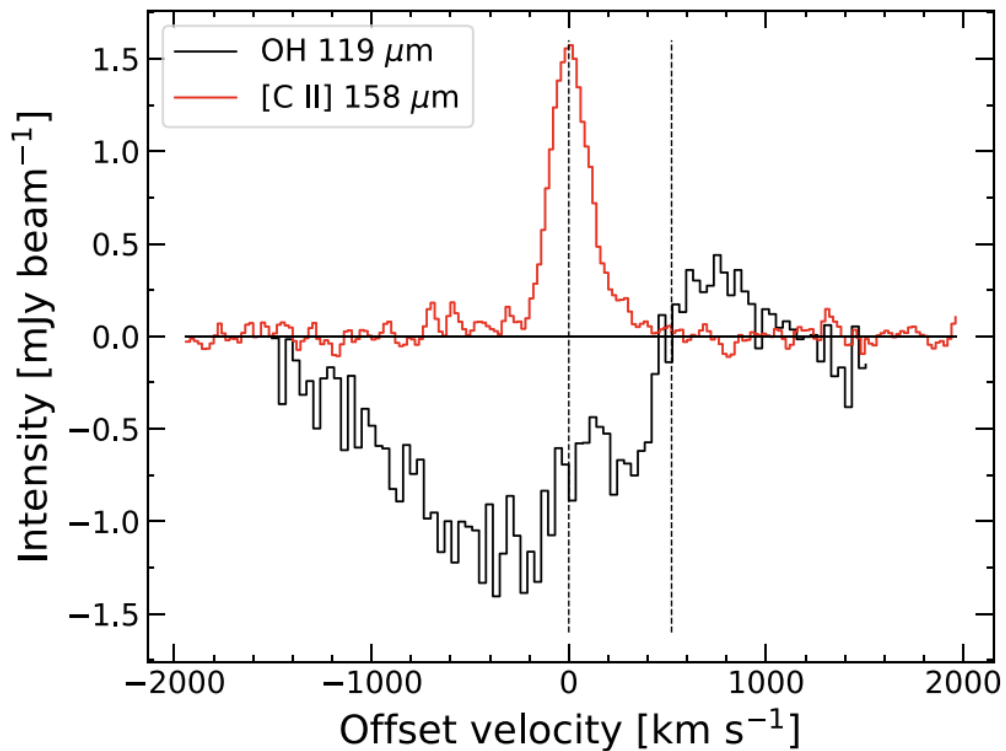


図 3: (論文 5) より引用。遠方宇宙に存在したクエーサーに対して、ALMA で取得した [CII] 158 μm 輝線 (赤色) と OH119 μm 吸収線 (黒色)。OH119 μm 吸収線は最大で 1500km/s 程度の強烈な分子ガスアウトフローの存在を示している。

【3】野辺山 45 m 鏡用超伝導電波カメラの開発

広天域の詳細なミリ波・サブミリ波天文観測を可能にするため、国立天文台先端技術センターと連携して KID カメラの開発を進めている。2022 年の試験観測で用いた MKID アレイよりもさらなる低ノイズ化を実現するため、ノイズ性能を評価できるシミュレータの開発 (修士論文 3) を行った。また、新しく理化学研究所で KID 素子の作製を開始し、超伝導薄膜作製に関する膜厚やパターン精度のチューニングを進めてきた (学士論文 5)。来年度からは性能評価用の KID 作製を実際に行い、測定値とシミュレータでの性能比較を行って、本番用 KID アレイの設計へと取り組んでいく。

一方で、フランスのグルノーブル・アルプ大学との共同研究も今年度から本格的に進行中である。フランスで作製された集中定数型 KID である LEKID をつくば KID カメラに搭載して、野辺山 45m 望遠鏡でのサイエンス観測を目指している。ダブルディグリー制で博士後期課程に在籍する Damien CHEROUVRIER 氏を中心に強化された日仏連携のもと、つくば KID カメラに搭載した LEKID の性能評価 (図 4 左) を日本で進めている。

さらに、本多氏の科研費研究 (外部資金 4 若手研究) と関連して、南極での KID カメラ実現に向けた研究も始まった。地上では南極でしか観測できない 850GHz 帯域の

KID アレイの実現のため、アンテナのシミュレーション研究を遂行した（図 4 右、学士論文 1）。

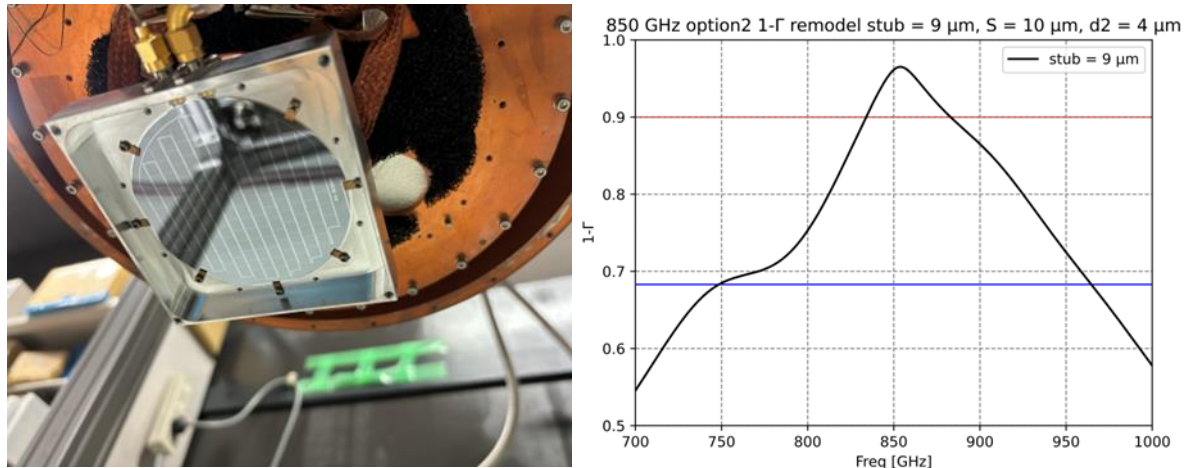


図 4：（左）つくば KID カメラに搭載された LEKID アレイ。（右）850GHz 帯域に最適化されたアンテナ吸収率。おおよそ従来と同等の性能を 850GHz 帯域で実現した。

【4】南極天文学の推進

30 cm サブミリ波望遠鏡を南極内陸部の新ドームふじ基地に設置し $\text{CO}(J=4-3)$ と $[\text{CI}](^3P_1-^3P_0)$ 輝線の同時観測による銀河面サーベイを行う計画が、2023 年度から国立極地研究所の一般研究観測として始まった。それに向けて装置開発を進めている。受信機の広帯域化は、国立天文台先端技術センターと関西学院大学との共同研究で進めている。ALMA 用に開発された広帯域ミキサーを搭載し、2 輝線同時観測を実現させる。帯域 2.5GHz の新分光計の立ち上げは、北海道大学と共同で進めている。光学ポインティングシステムの立ち上げは、JAXA の協力のもと光学ポインティング用望遠鏡と電波望遠鏡の光軸のずれの測定を行った。また、つくば市内の気象研究所の低温室を利用して、低温下での望遠鏡の駆動試験を行い、 -40°C でも問題なく望遠鏡が駆動できることを確認した（図 5）。

南極 12 m テラヘルツ望遠鏡計画について、日本学術会議の未来の学術振興構想「学術の中長期研究戦略」に「南極テラヘルツ望遠鏡による南極天文学の開拓と銀河進化の解明及び宇宙論パラメータの決定」として提案した。同提案は、宇宙電波懇談会、日本学術会議天文学・宇宙物理学分科会からの推薦を受け、「未来の学術振興構想」に掲載されている。

国立極地研究所研究集会として、“Antarctica Astronomy WS: China-Japan Meeting”を開催し、日本と中国で南極天文学に携わる研究者が一堂に会し、現在の両国の活動や今後の研究協力について議論を行った。隔年で二国間のワークショップを開催することが決まった。



図 5. 気象研での測定の様子。

<論文>

(査読論文)

1. Koda, J., Hirota, A., Egusa, F., Sakamoto, K., Sawada, T., Heyer, M., Baba, J., Boissier, S., Calzetti, D., Donovan M., J., Elmegreen, B. G., Gil de Paz, A., Harada, N., Ho, L. C., Kobayashi, M. I. N., Kuno, N., Lee, A. M., Madore, Barry F., Maeda, F., Martín, S., Muraoka, K., Nakanishi, K., Onodera, S., Pineda, J. L., Scoville, N., Watanabe, Y., “Diverse Molecular Structures across the Whole Star-forming Disk of M83: High-fidelity Imaging at 40 pc Resolution”, *The Astrophysical Journal*, Volume 949, Issue 2, id.108, 25 pp. (2023)
2. Kaneko, H., Tokita, S., Kuno, N., “Investigating physical states of molecular gas in the overlapping region of interacting galaxies NGC 4567/4568 using ALMA” , *Publications of the Astronomical Society of Japan*, Volume 75, Issue 3, pp.646-659, (2023)
3. Muraoka, K., Konishi, A., Tokuda, K., Kondo, H., Miura, R. E., Tosaki, T., Onodera, S., Kuno, N., Kobayashi, M. I. N., Tsuge, K., Sano, H., Kitano, N., Fujita, S., Nishimura, A., Onishi, T., Saigo, K., Yamada, R. I., Demachi, F., Tachihara, K., Fukui, Y., Kawamura, A., “ACA CO(J = 2-1) Mapping of the Nearest Spiral Galaxy

M33. I. Initial Results and Identification of Molecular Clouds”, The Astrophysical Journal, Volume 953, Issue 2, id.164, 16 pp. (2023)

4. Yasuda, A., Kuno, N., Sorai, K., Muraoka, K., Miyamoto, Y., Kaneko, H., Yajima, Y., Tanaka, T., Morokuma-Matsui, K., Takeuchi, T. T., Kobayashi, M. I. N., “CO multi-line imaging of nearby galaxies (COMING). XII. CO-to-H₂ conversion factor and dust-to-gas ratio”, Publications of the Astronomical Society of Japan, Volume 75, Issue 4, pp.743-786 (2023)
5. Salak, D., Hashimoto, T., Inoue, A. K., Bakx, T. J. L. C., Donevski, D., Tamura, Y., Sugahara, Y., Kuno, N., Miyamoto, Y., Fujimoto, S., Suphapolthaworn, S., “Molecular Outflow in the Reionization-epoch Quasar J2054-0005 Revealed by OH 119 μ m Observations”, The Astrophysical Journal, Volume 962, Issue 1, id.1, 15 pp. (2024)
6. Ura, Ryota., Hashimoto, Takuya., Inoue, Akio. K., Fadda, Dario., Hayes, Matthew., Puschig, Johannes., Zackrisson, Erik., Tamura, Yoichi., Matsuo, Hiroshi., Mawatari, Ken., Fudamoto, Yoshinobu., Hagimoto, Masato., Kuno, Nario., Sugahara, Yuma., Yamanaka, Satoshi., Bakx, Tom. J. L. C., Nakazato, Yurina., Usui, Mitsutaka., Yajima, Hidenobu., Yoshida, Naoki., “Detections of [C II] 158 μ m and [O III] 88 μ m in a Local Lyman Continuum Emitter, Mrk 54, and Its Implications to High-redshift ALMA Studies”, The Astrophysical Journal, 948(1),10 pp (2023)
7. Tamura, Yoichi., Bakx, Tom J. L. C., Inoue, Akio. K., Hashimoto, Takuya., Tokuoka, Tsuyoshi., et al., “The 300 pc Resolution Imaging of a $z = 8.31$ Galaxy: Turbulent Ionized Gas and Potential Stellar Feedback 600 Million Years after the Big Bang”, The Astrophysical Journal, 952(1), 14 pp (2023)
8. Hashimoto, Takuya., Inoue, Akio. K., Sugahara, Yuma., Fudamoto, Yoshinobu., Fujimoto, Seiji., Knudsen, K. K., Matsuo, Hiroshi., Tamura, Yoichi., Yamanaka, Satoshi., Harikane, Yuichi., Kuno, Nario., Ono, Yoshiaki., Salak, Dragan., Ishii, Nozomi., “Big Three Dragons: Molecular Gas in a Bright Lyman-break Galaxy at $z = 7.15$ ”, The Astrophysical Journal, 952(1), 10 pp (2023)
9. Hashimoto, Takuya., Álvarez-Márquez, J., Fudamoto, Yoshinobu., Colina, Luis., Inoue, Akio.K., Nakazato, Yurina., Ceverino, Daniel Yoshida, Naoki., Costantin, LUCA., Sugahara, Yuma., Gómez, A. Crespo., Blanco-Prieto, C., Mawatari, Ken., Arribas, Santiago., Marques-Chaves, Rui., Pereira-Santaella, Miguel., Bakx, Tom. J. L. C., Hagimoto, Masato., Hashigaya, Takeshi., Matsuo, Hiroshi., Tamura, Yoichi., Usui, Mitsutaka., Ren, Yi. W., “Reionization and the ISM/Stellar Origins with JWST and ALMA (RIOJA): The Core of the Highest-redshift Galaxy Overdensity at $z=7.88$ Confirmed by NIRSpec/JWST”, The Astrophysical Journal

Letters, 955(1), 8 pp (2023)

10. Maseda, Michael. V., Lewis, Zach., Matthee, Jorjyt., Hennawi, Joseph. F., Boogaard, Leindert., et al., (Hashimoto, Takuya. 12 番目), “JWST/NIRSpec Measurements of Extremely Low Metallicities in High Equivalent Width Ly α Emitters”, The Astrophysical Journal, 956(1), 11pp (2023)
11. Yajima, Hidenobu., Abe, Makito., Fukushima, Hajime., Ono, Yoshiaki., Harikane, Yuichi., Ouchi, Masami., Hashimoto, Takuya., Khochfar, Sadegh., “FOREVER22: the first bright galaxies with Population III stars at redshifts $z \simeq 10$ –20 and comparisons with JWST data”, Monthly Notices of the Royal Astronomical Society, 525(4), 8 pp, (2023)
12. Fudamoto, Yoshinobu., Inoue, Akio. K., Coe, Dan., Welch, Brian., Acebron, Ana., et al., (Hashimoto, Takuya. 18 番目), “The Extended [C II] under Construction? Observation of the Brightest High- z Lensed Star-forming Galaxy at $z=6.2$ ”, The Astrophysical Journal, 961(1), 9 pp (2024)
13. Hashimoto, Takuya., “JWST observations of ALMA [O III] 88 μ m emitters in the epoch of reionization”, Proceedings of the International Astronomical Union, 377 (2024)
14. 本多 俊介, 末野 慶徳, 田中 智永, 辻井 未来, 沓間 弘樹, 服部 誠, 鈴木 惇也, 美馬 寛, 田島 治, 大谷 知行, 村山 洋佑, 李 豪純, 石崎 悠治, 永井 誠, 久野 成夫, “超伝導センサーMKIDによる天文観測”, 低温工学, 59 (1), pp.34-42 (2024)
15. Adachi, S., Fujinaka, R., Muto, Y., Nakata, H., Sueno, Y., Sumida, T., Suzuki, J., Tajima, O., Takeuchi, H., and Honda, S. (DOSUE-RR Collaboration), “Search for dark photon dark matter in the mass range 41–74 μ eV using millimeter-wave receiver and radioshielding box”, Phys. Rev. D 109, 012008 (2024)
16. Sueno, Y., Baselmans, J.J.A., Coppens, A.H.M., Génova-Santos, R.T., Hattori, M., Honda, S., Karatsu, K., Kutsuma, H., Lee, K., Nagasaki, T., Oguri, S., Otani, C., Peel, M., Suzuki, J., Tajima, O., Tanaka, T., Tsujii, M., Thoen, D.J., Won, E., “Pointing Calibration of GroundBIRD Telescope Using Moon Observation Data”, PTEP, 2024 (2), 18 pp, 023F01 (2024)
17. Jo, Yonggil, Choi, Jihoon, Hattori Makoto, Honda, Shunsuke, Tanaka, Tomonaga, Tsuji, Miku, Won, Eunil, Lee, Kyungmin, “Simulation of the optical system in the GroundBIRD telescope”, Appl. Opt. 62 (2), pp.5369-5378 (2023)

(査読なし論文)

1. Honda, S., Nagai, M., Murayama, Y., Lee, H., Ishizaki, Y., Nitta, T., Kuno, N., Matsuo, H., Sekimoto, Y., Noguchi, T., Naruse, M., Nakai, N., “Commissioning Observations in 2022 with 100-GHz MKID Camera at Nobeyama 45-m Telescope”,

2023 XXXVth General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), Sapporo, Japan, pp.1-4 (2023)

<学位論文>

博士論文

1. 柴田 和樹 : Study on relation between gas dynamics and star formation activity in NGC 3627

修士論文

1. 大久保宏真 : 主成分分析による NGC1068 のスターバーストリングにおける分子輝線分布の解釈
2. 後藤 虎斗 : 環境効果が銀河の星形成に及ぼす影響に関する研究
3. 李 豪純 : 100-GHz 帯連続波観測に向けた Al-NbTiN ハイブリッド MKID の設計

学士論文

1. 井上 昂 : 850 GHz 帯域 MKID 開発のためのダブルスロットアンテナの設計
2. 大曾根渉 : 131.4 億光年かなたの原始銀河団 A2744-z7p90D におけるメンバー銀河の星形成活動
3. 佐々木誇虎 : 分子雲の構造進化の理解に向けた自己重力流体シミュレーションの解析
4. 山崎 豪 : 南極 30cm サブミリ波望遠鏡用新 IF ボックスの設計と製作
5. 佐藤優馬 : ハイブリッド MKID 作製と NbTiN 薄膜の特性評価のための研究
6. 森 滉平 : 棒渦巻銀河 NGC1300 のバーパターン速度の決定

<国際学会・研究会>

1. Honda, S., “MKIDs in Astronomy and CMB Observations” , Cryo mini workshop, June 19-21,2023, KEK Tsukuba, Japan. (招待講演)
2. Niwa, Ayako, Matsuo, Hiroshi, Ezawa, Hajime, Tamura, Tomonori, “Development of 1.5 THz photon counting detectors for Terahertz Intensity Interferometry”, the 20th International Conference on Low Temperature Detectors, July 23-28, 2023, Daejeon, South Korea.
3. Honda, S., Nagai, M., Murayama, Y., Lee, H., Ishizaki, Y., Nitta, T., Kuno, N., Matsuo, H., Sekimoto, Y., Noguchi, T., Naruse, M., Nakai, N., “Commissioning Observations in 2022 with 100-GHz MKID Camera at Nobeyama 45-m Telescope”, 2023 XXXVth General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), August 19-26, 2023, Sapporo, Japan.
4. Takiguchi, F., Seta, M., Kojima, T., Kuno, N., Honda, S., Iwata, M., Nakai, N., Sorai, K., “Development of wide IF band Receiver for simultaneous observation of CO(J=4-3) and [CI](³P₁—³P₀) lines in 500 GHz band”, 2023 XXXVth General

Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), August 19-26, 2023, Sapporo, Japan.

5. Yamamoto, Takashi, Iono, Daisuke, Saito, Toshiki, Kuno, Nario, “Quantitative analysis of the molecular gas distribution in the nearby star-forming galaxies”, 2023 XXXVth General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), August 19-26, 2023, Sapporo, Japan.
6. Koseki, Tomohiro, Matsuo, Hiroshi, Ezawa Hajime, Niwa, Ayako, “Development of Readout Circuit for SIS Photon Detector with Low Noise and High Speed Operation”, 2023 XXXVth General Assembly and Scientific Symposium of the International Union of Radio Science (URSI GASS), August 19-26, 2023, Sapporo, Japan.
7. Hashimoto, Takuya., “ALMA [OIII] 88 μ m emitters in the epoch of reionization and JWST follow-up observations” , Resolving the Extragalactic Universe with ALMA & JWST, November 6-10, 2023, Shinjuku, Tokyo, Japan.
8. Hashimoto, Takuya., “ALMA [OIII] 88 μ m emitters in the epoch of reionization and JWST follow-up observations” , ALMA at 10 years: Past, Present, and Future, December 4-8, 2023, Puerto Varas, Chile.
9. Kuno, N., “Recent activities on Antarctic astronomy in Japan” , Antarctica Astronomy WS: China-Japan Meeting, December 16, 2023, Tsukuba, Japan
10. Honda, S., “Development of MKID camera receiver”, Antarctica Astronomy WS: China-Japan Meeting, December 16, 2023, Tsukuba, Japan
11. Koseki, Tomohiro, "Toward Laboratory Intensity Interferometer Experiments", Antarctica Astronomy WS: China-Japan Meeting, December 16, 2023, Tsukuba, Japan.

<国内学会・研究会>

1. 李豪純、永井誠、本多俊介、石崎悠治、久野成夫、新田冬夢、村山洋佑、松尾宏、中井直正、関本裕太郎、「野辺山 45 m 電波望遠鏡 100-GHz 帯 MKID カメラ搭載試験におけるビーム特性の評価」、野辺山将来計画ワークショップ 2023、2023 年 6 月 1 日、国立天文台野辺山宇宙電波観測所
2. 石崎悠治、永井誠、本多俊介、李豪純、久野成夫、新田冬夢、村山洋佑、松尾宏、中井直正、関本裕太郎、「野辺山 45m 電波望遠鏡 100-GHz 帯 MKID カメラによる大質量星形成領域 W49A の観測データの解析」、野辺山将来計画ワークショップ 2023、2023 年 6 月 1 日、国立天文台野辺山宇宙電波観測所
3. 山本卓、伊王野大介、斉藤俊貴、久野成夫、「Comparison of molecular gas and H α in CAS analysis of nearby star-forming galaxies」、Galaxy-IGM Workshop 2023、2023 年 7 月 31 日-8 月 4 日、アクトシティ浜松

4. 渡邊祥正、西村優里、原田ななせ、柴田和樹、徂徠和夫、久野成夫、坂井南美、山本智、「棒渦巻銀河 NGC3627 における様々な分子種の分布の主成分分析」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
5. 村岡和幸、小西亜侑、北野尚弥、大西利和、徳田一起、濤崎智佳、三浦理絵、小林将人、佐野栄俊、小野寺幸子、久野成夫、西村淳、河村晶子、藤田真司、柘植紀節、西合一矢、出町史夏、山田麟、立原研悟、福井康雄、「Atacama Compact Array による渦巻銀河 M33 の ^{12}CO , ^{13}CO J = 2-1 広域観測(4): 分子雲の同定および先行カタログとの比較」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
6. 大久保宏真、斉藤俊貴、高野秀路、久野成夫、「NGC 1068 の ALMA 多輝線データを用いた主成分分析による特徴抽出」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
7. 小森楓雅、井上昭雄、菅原悠馬、馬渡健、橋本拓也、他、「赤方偏移 $z = 3.3$ の DLA 母銀河からの Ly α 輝線の検出」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
8. 萩本将都、田村陽一、梅畑豪紀、谷口暁星、Tom Bakx、井上昭雄、菅原悠馬、札本佳伸、橋本拓也、馬渡健、他、「多相星間物質モデルで探る赤方偏移 $z = 8.312$ の星形成銀河における中性ガスの “porosity” の推定」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
9. Y. Sugahara, J. Alvarez-Márquez, T. Hashimoto, L. Colina, A. K. Inoue, L. Costantin, Y. Fudamoto, K. Mawatari, S. Arribas, T. J. L. C. Bakx, C. Blanco-Prieto, D. Ceverino, A. Crespo Gómez, M. Hagimoto, T. Hashigaya, R. Marques-Chaves, H. Matsuo, Y. Nakazato, M. Pereira-Santaella, Y. W. Ren, Y. Tamura, M. Usui, N. Yoshida, “RIOJA: Optical and Far-Infrared View of a Major Merger at $z = 7.15$ ”, 日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
10. 佐藤理究、井上昭雄、播金優一、札本佳伸、山中郷史、馬渡健、橋本拓也、他、「JWST/NIRSpec による $z \sim 3-4$ quiescent 銀河の分光観測」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
11. 碓氷光崇、橋本拓也、馬渡健、仲里佑利奈、吉田直紀、他、「JWST/MSA シャッターのスリットロスによる物理量測定への影響」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
12. 橋本拓也、J Alvarez-Márquez, 札本佳伸、L Colina、井上昭雄、仲里佑利奈、D Ceverino、吉田直紀、L Costantin、菅原悠馬、A Crespo Gómez、C Blanco-Prieto、馬渡健、S Arribas、R Marques-Chaves、M Pereira-Santaella、T J L C Bakx、萩本将都、橋ヶ谷武志、松尾宏、田村陽一、碓氷光崇、任毅、「JWST と ALMA による最遠方の原始銀河団コアの同定: 宇宙年齢 6.5 億年における環境効果の始まり」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学

13. 本多俊介、瀧口風太、岩田将輝、橋本拓也、久野成夫、新田冬夢、斉藤弘雄、小山徹、加藤良寛、石川みなみ、青木美和、茅野太一、瀬田益道、中井直正、半田宙也、Dragan SALAK、徂徠和夫、清水一揮、八嶋裕、永井誠、梅本智文、松尾宏、小嶋崇文、伊王野大介、鶴澤佳徳、石井峻、西堀俊幸、長崎岳人、折笠成宏、他南極天文コンソーシアムメンバー、「南極 30cm サブミリ波望遠鏡 – ドームふじ観測拠点 II での観測に向けた準備状況」日本天文学会 2023 年秋季年会, 2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
14. 丹羽綾子、小関知宏、松尾宏、江澤元、田村友範、藤井剛、「SIS 光子検出器の評価に向けた GaAs-JFET による極低温回路の製作と評価」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学
15. 小関知宏、丹羽綾子、江澤元、松尾宏、「強度干渉計実験と今後の展望」、日本天文学会 2023 年秋季年会、2023 年 9 月 20 日-22 日、名古屋大学 (ポスター)
16. 本多俊介、「南極 30cm サブミリ波望遠鏡の観測地輸送に向けた開発状況」第 24 回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ/2023 年度理研 NICT 合同テラヘルツワークショップ、2023 年 11 月 20 日-21 日、山梨大学 (ポスター)
17. 丹羽綾子、松尾宏、江澤元、小関知宏、田村友範、「光子計数型強度干渉計による 1.5 THz 帯での画像合成の実証に向けた光子検出器の開発」、第 24 回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ/2023 年度理研 NICT 合同テラヘルツワークショップ、2023 年 11 月 20 日-21 日、山梨大学 (ポスター)
18. 小関知宏、「強度干渉計を用いた画像合成の実験室実証に向けて」、第 24 回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ/2023 年度理研 NICT 合同テラヘルツワークショップ、11 月 20 日-21 日、山梨大学
19. 李豪純、本多俊介、石崎悠治、永井誠、村山洋佑、久野成夫、松尾宏、新田冬夢、成瀬雅人、関本裕太郎、中井直正、「野辺山 45m 電波望遠鏡に搭載した 100-GHz 帯 MKID カメラの 2022 年試験観測での性能評価」、第 24 回ミリ波サブミリ波受信機ワークショップ/2023 年度理研 NICT 合同テラヘルツワークショップ、2023 年 11 月 20 日-21 日、山梨大学
20. 山本卓、伊王野大介、斉藤俊貴、久野成夫、「Suppression of star formation at the center of barred spiral galaxies」、ALMA/45M/ASTE Users Meeting、2023 年 12 月 21 日-22 日、国立天文台 (ポスター)
21. 橋本拓也、「ALMA [OIII] 88 μ m emitters in the epoch of reionization and JWST follow-up observations」、第 36 回理論懇シンポジウム、2023 年 12 月 25 日-27 日、弘前大学 (招待講演)
22. 橋本拓也、「ALMA と JWST による遠方銀河観測と NASA FIR-Probe mission candidates への期待」、遠赤外線天文学の将来サイエンス検討会、2024 年 02 月 19 日-20 日、宇宙科学研究所相模原キャンパス (招待講演)

23. 久野成夫、「南極テラヘルツ望遠鏡 ATT12」、宇宙電波懇談会シンポジウム 2024 電波天文分野のサイエンスロードマップ、2024 年 3 月 4 日-5 日、国立天文台（招待講演）
24. 丹羽綾子、松尾宏、江澤元、小関知宏、田村友範、「南極テラヘルツ強度干渉計に向けた 1.5 THz 光子検出器の開発」、宇宙電波懇談会シンポジウム 2024、2024 年 3 月 4 日-5 日、国立天文台（ポスター）
25. 山本卓、伊王野大介、斉藤俊貴、久野成夫、「Suppression of star formation at the center of barred spiral galaxies」、天の川銀河研究会 2024、2024 年 3 月 6 日-8 日、鹿児島大学
26. 大久保宏真、斉藤俊貴、高野秀路、久野成夫、原田ななせ、中島拓、「NGC 1068 における主成分分析を用いたスターバーストリングの多様性の解釈」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11 日-15 日、東京大学
27. 後藤虎斗、諸隈佳菜、久野成夫、「環境効果が銀河の星形成に及ぼす影響の研究」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11 日-15 日、東京大学
28. 馬渡健、橋本拓也、碓氷光崇、大曾根渉、井上昭雄、他、「RIOJA: $z = 6.81$ 銀河の JWST+ALMA 解析 (1) SED から探る多成分系の性質」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11-15 日、東京大学
29. 碓氷光崇、橋本拓也、馬渡健、大曾根渉、井上昭雄、他、「RIOJA: $z = 6.81$ 銀河の JWST+ALMA 解析 (2) ISM 物理状態の推定」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11 日-15 日、東京大学
30. Ren Yi W、Inoue Akio K、Sugahara Yuma、Hashimoto Takuya、Mawatari Ken、Usui Mitsutaka、Osone Wataru、他、「RIOJA: NIRCам and NIRspec observations of SXDF-NB1006-2 at $z = 7.2$ 」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11-15 日、東京大学
31. 札本佳伸、井上昭雄、菅原悠馬、稲見華恵、橋本拓也、他、「宇宙再電離期の星形成銀河からの[CII]158 μ m 輝線の起源の特定: ALMA 望遠鏡による[NII]205 μ m 輝線の観測」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11 日-15 日、東京大学
32. 大曾根渉、橋本拓也、馬渡健、碓氷光崇、井上昭雄、他、「RIOJA: 赤方偏移 7.9 の原始銀河団コア領域にある銀河の輝線比診断」、日本天文学会 2024 年春季年会、2024 年 3 月 11 日-15 日、東京大学
33. 本多俊介、池満拓司、石田秀郷、石塚光、内田智久、大谷知行、小栗秀悟、唐津謙一、木内健司、沓間弘樹、小峯順太、古谷野凌、末野慶徳、鈴木惇也、関本裕太郎、田井野徹、田島治、田中智永、辻悠汰、辻井未来、富田望、永井誠、長崎岳人、成瀬雅人、羽澄昌史、服部誠、美馬覚、吉田光宏、Jihoon Choi、Alessandro Fasano、Ricardo Tanausú Génova-Santos、Hoyong Jeong、Yonggil Jo、Kyungmin Lee、Mike Peel、Rafael Rebolo、José Alberto Rubiño-Martín、Eunil Won、「CMB 望遠鏡 GroundBIRD ーフルアレイでの本格運転に向けた準備状況」、日本物理学会 2024 年春季大会、2024 年 3 月 18 日-21 日（オンライン）

＜外部資金＞

1. 国立極地研究所一般研究観測：久野成夫（研究代表者）「南極 30cm サブミリ波望遠鏡による星間ガスの進化・星形成過程の解明」（2023-2027 年度）1600 万円（1/5）
2. 日本学術振興会 卓越研究員事業費：橋本拓也（研究代表者）「多波長の宇宙観測によって明らかにする宇宙初期の銀河の性質」（2019-2024 年度）200 万円（5/5）
3. 科学研究費助成事業 基盤 B：橋本拓也（研究代表者）「ジェームズウェッブ宇宙望遠鏡とアルマ望遠鏡で明らかにする超遠方銀河の性質」（研究課題 22H01258）（2022-2024 年度）533 万円（2/3）
4. 科学研究費助成事業 若手研究：本多俊介「南極と MKID で実現する 850GHz 帯域の地上観測」（研究課題 23K13115）（2023-2025 年度）190 万円（1/3）
5. 科学研究費助成事業 国際共同研究加速基金(国際共同研究強化(B))：本多俊介（研究分担者）「原始重力波の発見を目指す・ミリ波の広帯域観測で理解して分離する CMB と星間塵」（研究課題 20KK0065A）100 万円
6. 科学研究費助成事業 特別研究員奨励費：丹羽綾子「テラヘルツ強度干渉計による画像合成のための SIS 光子計数型検出器の開発」 80 万円（2/3）

＜プレスリリース＞

1. 橋本拓也、菅原悠馬、仲里佑利奈、「ジェイムズ・ウェッブ宇宙望遠鏡とアルマ望遠鏡の最強タッグで、最遠方の原始銀河団を捉えることに成功」、2023 年 9 月 20 日
2. 田村陽一、橋本拓也、「宇宙最初の暗黒星雲に見える星々の生と死」、2023 年 7 月 14 日
3. サラク=ドラガン、橋本拓也、井上昭雄、「初期宇宙のキューサーから強烈に噴き出す分子ガスを発見-銀河の成長を抑制するメカニズムの解明へ-」、2024 年 2 月 1 日

＜集中講義＞

久野成夫

1. 関西学院大学、物理学特殊講義 XV、2023 年 9 月 4 日-5 日

＜研究会開催実績＞

1. 銀河・IGM 研究会 2023、2023 年 8 月 浜松 SOC 参加者 50 名
2. Antarctica Astronomy WS: China-Japan Meeting、2023 年 12 月 16 日 筑波大学 参加者 30 名
3. 次世代のサブミリ波観測とシミュレーションの計画検討会、2024 年 2 月 箱根 SOC 参加者 30 名

4. 宇宙史研究センターワークショップ（南極天文学研究部門）、2024 年 3 月 15 日 筑波大学 参加者 15 名

<講演会開催実績>

1. 第 13 回天文学宇宙の七夕講演会、2023 年 7 月 8 日 つくば国際会議場 参加者 20 名

<社会貢献>

久野成夫

1. 筑波大学公開講座「宇宙の歴史」、2023 年 5 月 27 日-28 日

橋本拓也

1. 河合塾 みらいぶっく～学問研究紹介 取材
2. 東進 TV 筑波大学 物理学類 紹介動画出演
3. 筑波大学新聞取材
4. 筑波大学 50 周年記念番組、つくばふしぎ発見出演

本多俊介

1. 日本物理学会 2024 年春季大会 座長

李豪純、石崎悠治

1. 国立天文台野辺山宇宙電波観測所 特別公開 一般向けポスター発表、「野辺山観測所 初 100 ピクセルカメラで挑む電波天文、2023 年 7 月 22 日(オンライン開催)

李豪純、石崎悠治、井上昂

1. 国立天文台野辺山宇宙電波観測所 特別公開 一般向けポスター発表、「野辺山観測所 初 100 ピクセルカメラで挑む電波天文」、2023 年 8 月 26 日

佐藤優馬、李豪純、石崎悠治、井上昂、本多俊介、村山洋佑

1. 国立天文台三鷹キャンパス 三鷹・星と宇宙の日 2023 一般向けポスター発表、「国立天文台と共同開発した 100 ピクセルカメラで探る星形成史」、2023 年 10 月 28 日

<外部委員等>

久野成夫

1. 宇宙電波懇談会 電波天文将来計画検討ワーキング・グループ委員 2021 年 6 月-現在
2. 日本天文学会 コンプライアンス委員会委員 2021 年 6 月-現在
3. 国際電波科学連合 URSI 日本国内委員会 J 小委員会委員長 2021 年 4 月-現在

橋本拓也

1. 日本天文学会 天文月報編集委員 2023 年度-現在
2. 光学赤外線天文連絡会 運営委員 2023 年 10 月-現在
3. アルマ共同科学研究事業 審査員

<受賞等>

本多俊介

1. URSI GASS 2023 Young Scientist Awards

丹羽綾子

1. 宇宙電波懇談会シンポジウム 2024 最優秀発表賞

佐々木誇虎

1. 2023 年度 筑波大学物理学類卒業研究ベストプレゼンテーション賞