

令和 6 年度（2024） 共同利用研究・研究成果報告書

|       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 研究課題名 | 和文：高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙 2024<br>英文：The extreme Universe viewed in very high energy gamma-rays 2024                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |
| 研究代表者 | 茨城大学理学部 教授 吉田 龍生                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |
| 参加研究者 | (申請時)青山学院大:教授・山崎了, 吉田篤正, 助教・田中周太, 院生・佐藤優理, 大林花織, 茨城大:名誉教授・柳田昭平, 准教授・片桐秀明, 宇宙航空研究開発機構:特任助教・鈴木寛大, 研究員・林克洋, 阪大:教授・松本浩典, 准教授・井上芳幸, 研究員・Ellis Owen, 神奈川大:特別助教・辻直美, 北里大:教授・村石浩, 岐阜大:助教・佐野栄俊, 京大:教授・鶴剛, 講師・李兆衡, 院生・寺内健太, 京大基研:教授・井岡邦仁, 研究員・石崎渉, 熊本大:教授・高橋慶太郎, 国立天文台:教授・郡和範, KEK:教授・田中真伸, 甲南大:教授・山本常夏, 井上剛志, 准助教・田中孝明, 研究員・千川道幸, 院生・溝手雅也, 埼玉大:准教授・寺田幸功, 勝田哲, 院生・立石大, 清本拓人, 仙台高専:講師・林航平, 助教・加賀谷美佳, 千葉大:准教授・野田浩司, 研究員・井上進, 小林志鳳, 東海大:教授・櫛田淳子, 客員教授・西嶋恭司, 院生・阿部和希, 佐藤雄輝, 韓天舒, 姚屹, 東京都立大:教授・藤田裕, 研究員・川中宣太, 東大 ICRR:教授・窪秀利, 浅野勝晃, 特任教授・Daniel Mazin, 准教授・吉越貴紀, 助教・大石理子, 齋藤隆之, Ievgen Vovk, Daniela Hadasch, 特任助教・Marcel Strzys, 研究員・武石隆治, Kin Hang YEUNG, グローバルフェロー・手嶋政廣, 院生・バクスター ジョシュア 稜, 阿部正太郎, 橋山和明, 糸川拓海, 学術支援専門職員・大岡秀行, 技術専門職員・栗井恭輔, 学術専門職員・Dmitriy Khangulyan, 東大:教授・戸谷友則, 准教授・馬場彩, 助教・大平豊, 東北大:准教授・當真賢二, 徳島大:准教授・折戸玲子, 名大:特任教授・福井康雄, 准教授・立原研悟, 助教・山本宏昭, 研究員・早川貴敬, 院生・山根悠望子, 名大 STEL:教授・田島宏康, 講師・奥村暁, 特任助教・高橋光成, 院生・Bang Sunghyun, 河原崎琉, 重谷優斗, 広島大:教授・深沢泰司, 助教・高橋弘充, 木坂将大, 須田祐介, 特任研究員・ラーイ オブロディープ, 院生・今澤遼, 竹岡大輝, 広島大宇宙科学センター:准教授・水野恒史, 宮崎大:准教授・森浩二, 山形大:教授・郡司修一, 門叶冬樹, 中森健之, 山梨学院大:教授・内藤統也, 原敏, 理研:主任研究員・長滝重博, 研究員・Maxim Barkov, Gilles Ferrand, Haoning He, Donald Warren, 榊直人, 澤田真理, 立教大:准教授・内山泰伸, 研究員・林田将明, 早稲田大:教授・片岡淳, 横浜国立大学:准教授・廣島渚, マックスプランク物理学研究所:上級研究員・Razmik Mirzoyan, David Paneque, 研究員・野崎誠也, David Green, CTA Observatory:上級研究員・Stefan Schlenstedt, バルセロナ自治大学:教授・Manel Martinez, 上級研究員・Aberaldo Moralejo, 研究員・Daniel Kerszberg, CIEMAT:上級研究員・Juan Cortina, Carlos Delgado, IAC:准教授・Ramon Garcia Ropez, 上級研究員・Monica Vazquez Acosta, エンジニア・Patricia Marquez, Eduardo Colombo, マドリッド自治大学:教授・Maria Victoria Fonseca, 准教授・Marcos Lopes Moya, INFN Padova:教授・Alessandro de Angelis, 准教授・Mose Mariotti, 研究員・Riccardo Rando, 香港大学:教授・K. S. Cheng, 中国科学院国家天文台:教授・Wenwu Tian, 准教授・Xiaohong Cui, 華中科技大学:教授・高田順平, 国立清華大学:教授・Albert K. H. Kong, 研究員・Thomas P. H. Tam, 稲田知大, 台湾中央研究院:准教授・広谷幸一, 忠南大学校:准教授・David C. Y. Hui, ウッジ大:准教授・Julian Sitarek, 研究員・石尾一馬, ジェノヴァ大学:研究員・深見哲志, LAPP:研究員・Armand Fiasson, Saha Institute:准教授・Pratik Majumdar, モスクワ州立大:研究員・Timur Dzhatdov, ペンシルベニア州立大学:准教授・村瀬孔大 |

## 研究成果概要

2025年1月7日(火)、8日(水)、研究会「高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙 2024」 (“The extreme Universe viewed in very-high-energy gamma rays 2024”) を開催した。2018年10月、Cherenkov Telescope Array (CTA) 計画の北サイトのカナリー諸島ラパルマに大口径望遠鏡初号基が完成し、約1年間の試運転期間の後、2019年11月にかに星雲、翌年1-2月には、かにパルサーからのガンマ線の信号検出にも成功した。現在も順調に、活動銀河核(赤方偏移 $z=1$ のFSRQも含む)、銀河中心領域、ゲミングパルサー、再帰新星RS OphiuchiなどからのTeV $\gamma$ 線の検出に成功し、運用を進めている。現在、大口径望遠鏡2-4号基が建設中で2025年度には完成予定であり、4台でのステレオ観測の開始を目指している。

今回から東京大学次世代ニュートリノ科学・マルチメッセンジャー天文学連携研究機構(NNSO)との共催研究会として開催し、さらに、2023年度から基盤研究(S)(2023年度-2027年度)「CTA大口径ガンマ線望遠鏡で解き明かす高エネルギー激動宇宙と暗黒物質」が始動していることから、今後のCTA時代を見据えて、多波長電磁波・高エネルギーニュートリノ・重力波観測との連携を深め、CTAのマルチメッセンジャー天文学の戦略を議論するための研究会としても開催した。

この研究会は2022年度から対面を主としたハイブリッド形式で研究会を開催しており、この形式を採用して3回目の開催となった。また、CTA0-Japanによって2009年度(2010年1月)から主催されてきた研究会は、今年度で16回目となった。講演題目と講演者(所属)、講演スライドは以下のURLにて公開している(一部非公開)。

<https://indico.icrr.u-tokyo.ac.jp/e/workshopCTAJ2024>

講演数は17件(うち1件はオンライン講演)で、講演は英語で行われた。登録者数は80名(講演者も含む)で、2日間とも現地参加者45名とオンライン参加を合わせて約50名が参加した。8つのセッションで、TeVからPeV領域のガンマ線天文学、加速器による暗黒物質の探査の現状、3つのX線天文衛星による最新の観測結果(Einstein Probe, XRISM, IXPE)、JWSTの深宇宙探査で発見されているlittle red dotsと銀河中心ブラックホール形成との関連、パルサー星雲からの高エネルギーニュートリノ放射、パルサーやガンマ線バーストからの高エネルギーガンマ線放射、活動銀河核とジェットのVLBI(超長基線電波干渉計)による電波と高エネルギーガンマ線の同時観測のレビューとブラックホール磁気圏の物理に迫るための多波長の新観測提案、CTA0大口径ガンマ線望遠鏡1号機による活動銀河核観測の現状、高エネルギーニュートリノ観測による銀河系内拡散成分、超高エネルギー宇宙線による銀河間物質への影響、爆発的星形成銀河の高エネルギーガンマ線の放射起源など幅広い分野のトピックで、国内外のさまざまな分野の研究者の間で活発な議論が行われた。また、MAGICとCTA0大口径ガンマ線望遠鏡1号機の観測提案の現状と今後のスケジュールが紹介された。



研究会「高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙2024」集合写真(2025年1月7日(火)撮影)

整理番号 E13