

2019(令和元)年度 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 2019 英文：The extreme Universe viewed in very high energy gamma-rays 2019
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:名誉教授・柴田徹, 教授・吉田篤正, 准教授・山崎了, 助教・田中周太, 学振研究員・木坂将大, 茨城大:名誉教授・柳田昭平, 准教授・片桐秀明, 院生・鈴木萌, 小原光太郎, 野上優人, 阪大:教授・松本浩典, 准教授・藤田裕, 北里大:講師・村石浩, 京大:教授・鶴剛, 准教授・窪秀利, 川中宣太, 講師・李兆衡, 助教・田中孝明, 院生・野崎誠也, 岡知彦, 梶原侑貴, 京大基研:教授・井岡邦仁, 近畿大:教授・千川道幸, 院生・李健, 藤原千賀己, 熊本大:准教授・高橋慶太郎, KEK:准教授・郡和範, 田中真伸, 院生・廣島渚, 甲南大:教授・山本常夏, 協力研究員・林田将明, 院生・田村謙治, 町支勇貴, 埼玉大:准教授・寺田幸功, 助教・勝田哲, 院生・永吉勤, 砂田裕志, 勝倉大輔, 東海大:教授・西嶋恭司, 准教授・櫛田淳子, 院生・辻本晋平, 緒方智之, 生天目康之, 原田善規, 古田 智也, 東大 ICRR:教授・手嶋政廣, 准教授・吉越貴紀, 野田浩司, 浅野勝晃, 特任准教授・Daniel Mazin, 助教・大石理子, 特任助教・齋藤隆之, Daniela Hadasch, 院生・高橋光成, 深見哲志, 稲田知大, 岩村由樹, 櫻井駿介, 阿部日向, 大谷恵生, 小林志鳳, 高橋満里, 学術支援専門職員・大岡秀行, 猪目祐介, 技術専門職員・岡崎奈緒, 栗井恭輔, 東大:教授・戸谷友則, 准教授・馬場彩, 助教・大平豊, 中山和則, 院生・鈴木寛大, 東北大:助教・當真賢二, 徳島大:講師・折戸玲子, 名大:特任教授・福井康雄, 准教授・立原研悟, 井上剛志, 助教・山本宏昭, 特任助教・佐野栄俊, 研究員・早川貴敬, 林克洋, 院生・山根悠望子, 名大 STEL:教授・田島宏康, 講師・奥村暁, 院生・中村裕樹, Anatolii Zenin, 広島大:教授・深沢泰司, 助教・高橋弘充, 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, 准教授・中森健之, 院生・高橋知也, 山梨学院大:教授・内藤統也, 准教授・原敏, 理研:主任研究員・長滝重博, 上級研究員・井上芳幸, 研究員・井上進, Maxim Barkov, Gilles Ferrand, Haoning He, Donald Warren, 協力研究員・榎直人, 立教大:准教授・内山泰伸, 仙台高専:講師・加賀谷美佳, 早稲田大:教授・片岡淳, NASA:研究員・澤田真理, MPI: 上級研究員・Razmik Mirzoyan, David Paneque, 研究員・須田祐介, Moritz Huetten, David Green, Ievgen Vovk, 院生・石尾一馬, Marcel Strzys, 台湾中央研究院:准教授・広谷幸一, ペンシルベニア州立大学:助教授・村瀬孔大, 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, モスクワ州立大:研究員・Timur Dzhataoev, 忠南大学校:准教授・David C. Y. Hui, 国立清華大学:教授・Albert K. H. Kong, Saha Institute:准教授・Pratik Majumdar, 華中科技大学:教授・高田順平, 中山大学:研究員・Thomas P. H. Tam, ウッジ大:准教授・Julian Sitarek, DESY:上級研究員・Stefan Schlenstedt, パルセロナ自治大学:教授・Manel Martinez, Elena Moretti, 上級研究員・Aberaldo Moralejo, CIEMAT:上級研究員・Juan Cortina, Carlos Delgado, CIEMAT:准教授・Ramon Garcia Ropez, 上級研究員・Monica Vazquez Acosta, LAPP:エンジニア・Armand Fiasson, INFN Padova:教授・Alessandro de Angelis, Riccardo Rando, 准教授・Mose Mariotti
研究成果概要	2019年11月14日(木)、15日(金)、東京大学 柏キャンパス総合研究棟6階において、研究会「高エネルギーガンマ線でみる極限宇宙 2019」(“The extreme Universe viewed in very-high-energy gamma rays 2019”)を開催した。CTA-Japan 主催で、2009年度(2010年1月)から開始された研究会は、今年度で11年目を迎えることになった。また、研究費助成事業(科学研究費補助金)基盤研究(S)(2017年度-2021年度)「CTA 大口径望遠鏡アレイによる極限宇宙の研究」(3年度目)のサポートも得

て開催された。2018 年末 CTA 北サイトのカナリー諸島 パルマの大口径望遠鏡初号機が完成し、現在コミッショニング中であり、2021 年度からは大口径望遠鏡 2-4 号機の建設も開始される。また、2019 年 1 月には、MAGIC 望遠鏡がガンマ線バーストのフォローアップ観測に TeV ガンマ線領域では初めて成功した機会を捉え、CTA のさらなる展開を目指して、時間領域天文学に重点を置いて、多くの研究者に開かれた研究会として開催された。研究会は以下のような構成で行われた。講演者と講演題目は以下の URL に掲載した。講演数は 23 件（招待講演 16 件、一般講演 7 件）で、講演は英語で行われた。83 名の参加（講演者も含む）があった。講演者のスライドは以下の URL にて公開している。

<http://www.cta-observatory.jp/workshop/CTA-J/2019/>

括弧内は各セッションの講演数を表す。

Session 1 : CTA Project and Science with the CTA (3), Session 2 : Gamma-Ray Bursts (3)

Session 3・7 : Time Domain Astrophysics with the CTA in the Multi-messenger Era I・II (5)

Session 4・6・9・11: Contributed Talk I・II・III・IV (7)

Session 5 : Multi-messenger Astronomy : Neutrino & Gravitational Wave (3)

Session 8 : Pulsars (1) , Session 10 : Supernova Remnants (1)

CTA 計画とそのサイエンスのセッションでは 3 件の講演があり、CTA 北サイトに大口径望遠鏡初号機
のコミッショニング中で光学系やカメラの調整が順調に進み、来年度から 2-4 号機の建設も開始され
ることが報告され、他の中・小口径の望遠鏡の北サイト・南サイトの計画も紹介された。続いて、CTA
で狙う系外天体のサイエンスとして、近傍のブレーザーの活動現象や重力レンズ効果を受けた活動銀
河核を CTA で観測する重要性が議論された。ガンマ線バーストのセッションでは 3 件の講演があり、
2019 年 1 月に、TeV ガンマ線領域で初めて MAGIC 望遠鏡がガンマ線バーストのフォローアップ観測に
成功したことが発表され、そのガンマ線発生機構について議論された。今回、重点を置いて議論した
CTA 時代の時間領域天文学のセッションでは、5 件の招待講演があり、3.8m せいめい望遠鏡と Tomo-e
Gozen による突発天体の可視・近赤外フォローアップ観測、TA06.5m 望遠鏡による光赤外線突発天体観
測、多波長偏光分光撮像観測で探る突発現象、電波干渉計による時間領域天文学、可視・電波による
超新星突発天体が議論された。マルチメッセンジャー天文学のセッションでは、IceCube の最近の結
果、重力波天文学の現状と KAGRA の準備状況、連星中性子星合体からのニュートリノと GeV-TeV ガン
マ線の放射について、計 3 件の講演があった。また、CTA で狙う系内天体のセッションでは 2 件の講
演があり、パルサーと超新星残骸について、その現状と CTA 時代の見通しが議論された。一般講演も
観測と理論分野から 7 件の申し込みがあり、MeV ガンマ線の気球観測、連星中性子星合体による Jet
Afterglow、ななめ衝撃波による粒子加速機構、原始ブラックホールとガンマ線観測、パルサー星雲の
TeV ガンマ線ハロー、機械学習による未同定 Fermi ガンマ線天体からのパルサー探索、Fermi 衛星によ
る GeV ガンマ線と Planck 衛星によるダストモデルを用いた星間ガスの分布について、活発な議論があ
った。全体を通して広い分野の研究者と議論を深めることができ、CTA がさらに他波長の電磁波観測
や、高エネルギーニュートリノ、重力波観測との連携を深め、時間領域天文学、マルチメッセンジャ
ー天文学の一翼を担っていく方向性を探ることができた。

整理番号 E35