

令和 4 年度 (2022) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：CTA モンテカルロ・シミュレーション 英文：CTA Monte Carlo simulation
研究代表者	大石理子 (宇宙線研究所・助教)
参加研究者	(宇宙線研究所) 吉越貴紀 斎藤隆之 武石隆治 Marcel Strzys 櫻井駿介 大谷恵生 小林志鳳 阿部日向 阿部正太郎 バクスター ジョシュア稜 橋山和明 金森翔太郎 三輪証喬 (東海大学) 西嶋恭司 榎田淳子 阿部和希 (理化学研究所) 榊直人 (山形大学) 郡司修一 中森健之 (茨城大学) 吉田龍生 片桐秀明 (京都大学) 野崎誠也 寺内健太 岩崎啓 長澤広武 岡知彦 (名大 ISEE) 田島宏康 奥村暁 (徳島大学) 折戸玲子 (甲南大学) 山本常夏 (広島大学) 須田祐介 今澤遼 (埼玉大学) 立石大
研究成果概要	<p>CTA-Japan AS(Analysis & Simulation) Working Group(WG)では、CTA フルアレイのステレオ観測から大口径望遠鏡 1 号機 (LST-1) 単眼観測、MAGIC-LST ステレオ観測までを含む様々な観測装置と観測条件に対するシミュレーション研究・実データ解析によるガンマ線天体の観測的研究・宇宙線成分の研究を行っている。特に LST-1 の実データ解析については、ODA (Onstie Data Analysis) WG と連携して活動を継続している。2022 年度は参加メンバー各々の興味に従い下記の研究課題を実施した。</p> <ul style="list-style-type: none"> - 標準光源カニ星雲のデータを用いた CTA-LST-1 の性能評価 - 活動銀河核 (Mrk 421, Mrk 501 等) の CTA-LST-1 観測データ解析 - 新星へびつかい座 RS 星の CTA-LST1 観測データ解析 - CTA-LST1 による原始ブラックホール蒸発現象の探索 - CTA-LST-1 単眼観測に特化したデータ解析手法の開発 - MAGIC-LST 間の同期事象の解析による相互較正 - 大天頂角観測時の CTA-LST1 の性能評価 - CTA-LST1 の銀河中心観測データ解析 - 宇宙線事象を用いた CTA-LST1 の性能評価 - CTA-LST1 での宇宙線化学組成計測 - IACT の観測量を用いたハドロン相互モデル検証のための解析手法開発 - IACT のガンマ線感度推定における陽子シミュレーションの省力化のための手法開発 <p>これらの課題の研究発表の一部については CTA-Japan website (http://www.ctaobservatory.jp/publications.html)などから参照可能であり、個別の成果についての詳細な記述はそちらを参照されたい。2022 年度には、CTA-LST 1 号機の</p>

科学観測関連で新星へびつかい座 RS 星の観測結果について国際会議で口頭発表を行い [1]、また博士論文として内容がまとめられた。CTA-LST1 の観測データ解析については、他にもカニ星雲（パルス成分・定常成分）や他の複数の Blazar(Mrk 421, Mrk 501 など) から有意なガンマ線信号の検出が確認されており、今後さらに低エネルギー領域での較正精度を高める上で有用な材料が得られている。その他の課題についても国際研究会、物理天文学会等での口頭発表(9件)等が 2022 年度に行われた。また、例年通り初心者向けの講習会を 6 月に対面・オンラインのハイブリッド形式にて開催した。講習会の内容は LST の観測データが蓄積されてきたことを考慮し、前年度に引き続いて大口径望遠鏡データ解析の手順を一般ユーザーに伝達することに一定の重点を置いた。25 名程度の参加者に対し、初心者は基礎知識の構築、中堅以上の層には共同研究者との意見交換の場として機能を果たした。

(2022 年度の本研究課題と関連した研究発表)

国際会議

[1] “Detection of very-high-energy gamma rays from RS Ophiuchi by the prototype Large-Sized Telescope for the Cherenkov Telescope Array”, Kobayashi, Y. et al., Oral, TeV Particle Astrophysics 2022, Ontario, Canada (2022)

国際研究会

[2] “Search for Primordial Black Holes with the first Large Size Telescope of CTA”, Kanamori, S., “The Extreme Universe Viewed in very-high-energy gamma-rays”, Kashiwa, Japan (2022)

[3] “First detection of the very-high-energy gamma rays from the recurrent nova RS Ophiuchi with LST-1”, Kobayashi, Y., “The Extreme Universe Viewed in very-high-energy gamma-rays” Kashiwa, Japan (2022)

(2022 年以前の近年の研究発表)

査読論文

[4] “Effect of the uncertainty in the hadronic interaction models on the estimation of the sensitivity of the Cherenkov Telescope Array”, Ohishi, M. et al., J. Phys. G: Nucl. Part. Phys., 48 075201 (2021)

国際会議

[5] “Cross-calibration and combined analysis of the CTA-LST prototype and the MAGIC telescopes” Ohtani, Y. et al., Poster, 37th International Cosmic Ray Conference, online (2021)

[6] “Influence of uncertainty in hadronic interaction models on the sensitivity estimation of Cherenkov Telescope Array”, Ohishi, M. et al., Oral, 16th Topics in Astroparticle and Underground Physics, Toyama Japan (2019)

国際研究会

[7] “Hadronic interaction models & IACTs”, Ohishi, M. et al., virtual CORSIKA workshop (2020) 招待講演

整理番号 E13