様式８

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：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・助教）
参加研究者	吉越貴紀・斎藤隆之・武石隆治・Marcel Strzys・阿部正太郎・ バクスタージョシュア稜・橋山和明・糸川拓海（宇宙線研） 西嶋恭司・櫛田淳子・阿部和希・韓天舒・姚 屹・佐藤雄輝（東海大） 榊直人（理研）郡司修一・中森健之（山形大）岡知彦・寺内健太（京都大） 吉田龍生・片桐秀明・佐藤寛太（茨城大）田島宏康・奥村曉（名大 ISEE） 折戸玲子（徳島大）山本常夏（甲南大）須田祐介・今澤遼（広島大） 立石大（埼玉大）

研究成果概要

CTA-Japan の Analysis and Simulations Working Group (ASWG) は CTA アレイ の Monte Carlo simulation および実データの双方の解析に関わる幅広い研究活動をカバーしており、2024 年度も例年通り参加者各自の興味に応じて適切な Science Working Group (LST collaboration では、Galactic, Extragalactic, Fundamental Physics, Transient 等)の下ガンマ線天体の観測的研究を進めるとともに、解析結果の物理的解釈を支えるデータ解析過程の妥当性については Analysis and software Working Group で詳細な議論や検証を行い、様々な研究課題に取り組んだ。これらの研究内容は多岐に渡るため個別の成果についての詳細な記述はここでは割愛するが、下記に記載する論文・発表リスト及び CTA-Japan website などから各々の研究内容が参照可能である。

前年度の 2023 年度には CTA-LST1 の性能評価論文が出版され、CTA-LST1 が一つのマイルストーンを通過した。 2024 年度はさらにコミッショニング観測を進めつつ、 LST collaboration 内で取りまとめる観測提案に基づく観測がより活発に行われている。LST-1 のガンマ線の検出感度は単眼観測であるがゆえ、ステレオ観測システムを持つ MAGIC の感度より劣る状態ではあるが、大口径かつ単眼観測のメリットである低エネルギーしきい値を生かし、主にスペクトルがソフトである系外の遠方天体に対して成果を上げている。今まで IACT で検出された中で最遠方の AGN（活動銀河核）OP313 のフレアの解析結果[6,7]、その他の複数の活動銀河核(Mrk421, Mrk501, 1ES1959+650, 1ES 0647+250, PG 1553+113) の観測結果 [8]（現在論文化され collaboration review 中）、また上記とは違った切り口として大天頂角観測下での大有

効面積を生かした銀河中心領域の>10 TeV ガンマ線放射の観測結果[9,10]（2024 年度博士論文）などを国際会議で報告している。

本課題で採択された研究費の使用途としては、例年開催されている若手大学院生へのデータ解析・MC の講習を含む対面＋オンラインのハイブリッド会議を柏キャンパスにて 2024 年度も開催し、 主に外部からの参加者（共同利用研究者）の旅費として支給した。30 名ほどの参加があり、若手向け講習だけではなく、観測プロポーザルに関するセッションではシニア層も参加した議論の場として有効に機能した。

査読誌論文

[1] “Detection of RS Oph with LST-1 and modelling of its HE/VHE gamma-ray emission” K. Abe et al., A&A, 695, A152

[2] “A detailed study of the very high-energy Crab pulsar emission with the LST-1” K. Abe et al., A&A 690, A167

[3] “Performance of the joint LST-1 and MAGIC observations evaluated with Crab

Nebula data” H. Abe et al., A&A, 680, A66

[4] “Observations of the Crab Nebula and Pulsar with the Large -sized Telescope

Prototype of the Cherenkov Telescope Array” H. Abe et al., Astrophys. J., 956(2), 80[3]

[5] “Multiwavelength study of the galactic PeVatron candidate LHAASO

J2108+5157”, S. Abe et al., A&A, 673, A75

国際会議

[6] “LST-1’s Early Achievements in AGN Observations: Discovery of the Farthest Blazar OP 313”, Joshua Baxter et al., Gamma2024, Milano

[7] “Detection of explosive VHE gamma-ray flare from the distant quasar OP313 with the LST-1 of CTAO”, Seiya Nozaki, COSPAR2024, Busan

[8] “Study of the variable VHE gamma-ray emission of bright AGN with LST-1”, Ryuji Takeishi et al., TeVPA2024, Chicago

[9] “Galactic Centre Observations with CTAO LST-1”, Shotaro Abe, RICAP-24, Rome

[10] “Galactic Centre Observations with CTA-LST-1”, Shotaro Abe, Moriond2024

[11] “Observation of Active Galactic Nuclei with the Large-Sized Telescope prototype of the Cherenkov Telescope Array”, R. Takeishi et al., ICRC2023

[12] “Detection of the 2021 Outburst of RS Ophiuchi with the LST -1”, Y. Kobayashi et al., ICRC2023

整理番号　E11