

令和 3 年度 (2021) 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 参加研究者	大石理子（東京大学宇宙線研究所・助教） 吉越貴紀、齋藤隆之、千川道幸、深見哲志、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（東大宇宙線研）、西嶋恭司、櫛田淳子、 佐々木陽香（東海大学）、榎直人（理研）、郡司修一、 中森健之（山形大学）、野崎誠也、岡知彦、寺内健太、 Yoo Seokhyun（京都大学）、吉田龍生、片桐秀明（茨城大学）、 田島宏康、奥村暁、Anatolii Zenin（名古屋大学）、 折戸玲子（徳島大学）、山本常夏（甲南大学）、今澤遼（広島大学）
研究成果概要	<p>CTA(Cherenkov Telescope Array)-Japan AS(Analysis & Simulations) 及び ODA(Onsite Data Analysis)ワーキンググループでは、CTA の望遠鏡の実データ解析およびモンテカルロ (MC)シミュレーションに関連した様々な研究課題をカバーし、参加メンバーは各自の科学的興味に応じた課題に取り組んでいる。2021 年度に関しては、CTA の大口径望遠鏡初号機 (LST1)で取得した実データを用いた望遠鏡性能評価、特定の解析手法の効率評価に重点が置かれた。望遠鏡の装置較正精度とガンマ線検出感度に大きな影響を与える Monte Carlo シミュレーション(空気シャワー+装置応答の記述)に関連した研究も継続して行われた。以下に取り組んだ小課題群の一部を示す。</p> <p>CTA-LST1 単眼観測データに関連するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> - 標準光源であるカニ星雲データを用いた望遠鏡の性能評価、解析手法の検証（下記発表リスト [8]） - 活動銀河核フレア時データ(安定光源ではないが、一時的に定常光源を超える非常に高い信号雑音比が得られるため、ガンマ線較正光源としても有用)を用いた望遠鏡の性能評価 ([3], [8]) - 銀河中心領域の観測データを用いた大天頂角観測時の望遠鏡の性能評価 ([5]) - 宇宙線事象レート、シャワーを用いた MC シミュレーションの精度評価 - 新星へびつかい座 RS 星の観測結果(科学的成果, [4]) <p>MAGIC-LST ステレオ観測に関連するもの</p> <ul style="list-style-type: none"> - MAGIC-LST 同期事象を用いた cross-calibration ([2], [6], [9]) - MAGIC-LST 同期トリガー用システムの性能評価 ([7]) <p>Monte Carlo シミュレーション研究</p> <ul style="list-style-type: none"> - 現状のハドロン相互作用モデルの不定性が CTA の感度曲線推定に与える影響の評価 ([1] CTA-感度曲線チームメンバー他との共著, [10]) - ガンマ線様陽子事象のケーススタディとシミュレーション高速化の研究

これらの研究に関連する 2021 年度の研究発表を下記に示す。各々の研究成果についてはこれらの発表資料に含まれているため、詳細についてはそちらを参照されたい。

査読論文

[1] “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)

国際会議発表

[2] “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)

国内学会発表

[3] “CTA 報告 189: CTA 大口径望遠鏡初号機による 20 GeV ガンマ線の検出” 野崎誠也 他 CTA-LST プロジェクト、日本物理学会第 77 回年次大会(2022 年 3 月) オンライン開催

[4] “CTA 報告 190: CTA 大口径望遠鏡初号機による新星へびつかい座 RS 星の観測データの解析” 小林志鳳 他 CTA-LST プロジェクト、日本物理学会第 77 回年次大会(2022 年 3 月) オンライン開催

[5] “CTA 報告 191: 大天頂角観測時における CTA 大口径望遠鏡初号機の性能評価” 阿部正太郎、他 CTA-LST プロジェクト、日本物理学会第 77 回年次大会(2022 年 3 月) オンライン開催

[6] “CTA 報告 192: CTA 大口径望遠鏡初号機と MAGIC 望遠鏡の同時イベント解析手法の研究 (2)” 大谷恵生 他 CTA-LST プロジェクト、MAGIC コラボレーション 日本物理学会第 77 回年次大会(2022 年 3 月) オンライン開催

[7] “CTA 報告 193: CTA 大口径望遠鏡初号機と MAGIC 望遠鏡間におけるハードウェアトリガーの実装及び観測時の性能推定の研究” バクスタージュシュア稜 他 CTA LST プロジェクト、MAGIC コラボレーション、日本物理学会第 77 回年次大会(2022 年 3 月) オンライン開催

[8] ”CTA 報告 183:CTA 大口径望遠鏡初号機の観測データ解析の現状” 武石隆治 他 CTA LST プロジェクト、日本物理学会 2021 年秋季大会(2021 年 9 月) オンライン開催

[9] “CTA 報告 184:CTA 大口径望遠鏡初号機と MAGIC 望遠鏡の同時イベント解析手法の研究” 大谷恵生 他 CTA LST プロジェクト、日本物理学会 2021 年秋季大会(2021 年 9 月) オンライン開催

[10] “CTA 報告 187:ハドロン相互作用モデルと CTA” 大石理子 他 8 名 日本物理学会 2021 年秋季大会(2021 年 9 月) オンライン開催

整理番号 F03