

## 2020 (令和二) 年度 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<br>英文： CTA Monte Carlo Simulation   |
| 研究代表者<br>参加研究者 | 大石理子（東大宇宙線研究所・助教）<br>吉越貴紀、齋藤隆之、深見哲史、岩村由樹、櫻井駿介、大谷恵生、<br>小林幸鳳、阿部日向、高橋満里、野村亮介（東大宇宙線研）、<br>西嶋恭司、榎田淳子、生天目康之、原田善規（東海大学）、<br>榊直人（理化学研究所）、郡司修一、中森健之（山形大学）、<br>野崎誠也（京都大学）、吉田龍生、片桐秀明、野上優人（茨城大学）、<br>田島宏康、奥村暁、Anatolii Zenin(名古屋大学)、<br>折戸玲子（徳島大学）、山本常夏（甲南大学）、立石大（埼玉大学）   |
| 研究成果概要         | <p>CTA-Japan AS WG (解析・シミュレーションワーキンググループ) では、CTA の Monte Carlo (MC) シミュレーションと実データ解析に関わる様々な研究課題に各構成員が取り組んでいる。令和2年度に取り組んだ課題群のうち主なものを下記に示す。令和2年度は大口径望遠鏡(LST)1号機のコミッショニング観測期にあたり、宇宙線事象や標準ガンマ線源であるカニ星雲からのガンマ線信号などを用いてモンテカルロシミュレーションと実データとの間の合致度を検証し、シミュレーション中の装置応答記述にフィードバックをかけることが最重要タスクの一つであった。このため ODA(Onsite Data Analysis) team との共通課題に関連する活動に重点が置かれた。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. カニ星雲からのガンマ線信号を用いた LST 1号機の単眼観測の性能評価</li><li>2. MAGIC 望遠鏡-LST のステレオ同期事象を用いた各望遠鏡の相互較正</li><li>3. カニパルサーからのガンマ線信号解析による LST 1号機のエネルギー閾値推定</li><li>4. 活動銀河核フレアの Fermi-LAT との同時観測データを用いた LST 1号機の性能値推定</li><li>5. 時刻情報を取り込んだ Deep Learning ガンマ線ハドロン分離性能評価 (LST1号機のケース)</li><li>6. LST 焦点面検出器の信号波形サンプリング間隔補正による電荷分解能向上に関する研究とコード開発</li><li>7. CTA 南サイトアレイのガンマ線感度曲線見積もりに対するハドロン相互作用モデル不定性の影響検証</li><li>8. CTA 北サイトアレイの MC データ中のガンマ線様陽子事象のシャワー特性調査</li></ol> <p>1-6については国内学会での口頭発表7件(下記リストの[2]-[8]) また4-6,および8についてはそれぞれ修士論文にまとめられた([9]-[12])。</p> <p>7の結果については論文化し、CTAの内部審査を経て J. Phys. G: Nucl. Part. Phys に受理された [1]。関連して、国際研究会での口頭発表を行った[13]。</p> <p>個別の研究テーマについてのより詳細な内容については、CTA-Japan website (<a href="http://www.cta-observatory.jp/publications.html">http://www.cta-observatory.jp/publications.html</a>) などから閲覧可能であるため、そちらを参照されたい。</p> |

[1] [査読付雑誌論文] M. Ohishi et al. 2021, “Effect of the uncertainty in the hadronic interaction models on the estimation of the sensitivity of the Cherenkov Telescope Array” *J. Phys. G: Nucl. Part. Phys.*, in press. (<https://doi.org/10.1088/1361-6471/abfce0>)

[2] [国内学会発表] “CTA 報告 173: CTA 大口径望遠鏡初号機の基本性能評価と観測データ解析の現状” 野崎誠也 他 CTA-Japan consortium, 日本物理学会第 76 回年次大会 (オンライン)

[3] [国内学会発表] “CTA 報告 174: CTA大口径望遠鏡初号機と MAGIC 望遠鏡の相互較正 2)” 大谷恵生 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会第 76 回年次大会 (オンライン)

[4] [国内学会発表] “CTA 報告 175: フェルミガンマ線宇宙望遠鏡の公開データを用いた CTA 大口径望遠鏡初号機の較正” 高橋満里 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会第 76 回年次大会 (オンライン)

[5] [国内学会発表] “CTA 報告 178: 大口径望遠鏡初号機によるカニパルサー観測結果の MAGIC 望遠鏡、Fermi 衛星との比較検討” 岩村由樹 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会第 76 回年次大会 (オンライン)

[6] [国内学会発表] “CTA 報告 179: CTA 大口径望遠鏡のための大気シャワーの時間発展情報を用いた深層学習技術によるガンマ線解析手法の開発” 阿部日向 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会第 76 回年次大会 (オンライン)

[7] [国内学会発表] “CTA 報告 166: CTA 大口径望遠鏡初号機による初期観測データ解析現状” 野崎誠也 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会 2020 年秋季大会 (オンライン)

[8] [国内学会発表] “CTA 報告 167:CTA大口径望遠鏡初号機と MAGIC 望遠鏡の相互較正” 大谷恵生 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会 2020 年秋季大会 (オンライン)

[9] [修士論文] “高エネルギーガンマ線チェレンコフ望遠鏡のための深層学習技術の開発研究” 阿部日向、東京大学修士論文(2021)

[10] [修士論文] “解像型大気チェレンコフ望遠鏡群のための背景陽子シミュレーションの効率化” 野村亮介、東京大学修士論文(2021)

[11] [修士論文] “近傍活動銀河核による CTA 大口径望遠鏡とフェルミガンマ線望遠鏡との相互較正研究” 高橋満里、東京大学修士論文(2021)

[12] [修士論文] “次世代ガンマ線天文台 CTA 大口径望遠鏡の波形記録チップ DRS4 におけるサンプリング時間幅の較正” 野上優人、茨城大学修士論文(2021)

[13] [国際研究会] M. Ohishi et al., “Hadronic interaction models & IACTs”, CORSIKA Cosmic Ray Simulation Workshop (virtual), 2020 Jun.

整理番号 F05