

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：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	吉越貴紀、斎藤隆之、深見哲史、岩村由樹、櫻井駿介、大谷恵生、 小林志鳳、阿部日向、高橋満里、野村亮介（宇宙線研究所） 西嶋恭司、櫛田淳子、生田目康之、原田善規（東海大学） 榊直人（理化学研究所） 郡司修一、中森健之（山形大学） 野崎誠也（京都大学） 吉田龍生、片桐秀明、野上優人（茨城大学） 田島宏康、奥村暁、Anatolii Zenin（名古屋大学 ISEE） 折戸玲子（徳島大学） 千川道幸、藤原千賀己（近畿大学） 山本常夏（甲南大学） 立石大（埼玉大学）
研究成果概要	<p>CTA-Japan Analysis and Simulations Working Group(ASWG)では、CTA の望遠鏡アレイ配置(南半球サイト 99 台、北半球サイト 19 台)に対するモンテカルロ(MC)シミュレーションデータ等を用い、各メンバーが様々な研究テーマ（特定の天体・物理現象や特殊条件下でのガンマ線の検出感度評価、現在の MC と実データの合致度の評価、空気シャワーシミュレーションの不定性由来の感度の系統誤差の評価など）に取り組んでいる。</p> <p>例年 5-6 月に WG メンバーの初学者を対象とした講習会を含む対面ミーティングを開催しており、2019 年度も同様の会議を 5 月に開催した(於柏キャンパス)。採択された共同利用研究費はこの会議参加者の国内旅費として使用し、会議資料は当日不参加のメンバーも閲覧・学習できるように Indico 上に保存されている。また、WG のインターネット会議を隔週で開催し、進捗報告や解析の内容についての議論を継続的に行っている。</p> <p>2019 年度に取り組んだ小課題群は主に以下のものである。</p> <ol style="list-style-type: none">1. CTA 大口径望遠鏡でのミュオン円環像を用いた集光性能測定精度の評価 (近畿大学、甲南大学)2. SiPM カメラの性能評価 (名古屋大学)3. CTA の感度曲線に対するハドロン相互作用モデルの不定性の影響の調査 (宇宙線研)4. CTA 大口径望遠初号機の単眼解析手法の開発 (宇宙線研、山形大学、埼玉大学、茨城大学他)5. MAGIC-LST stereo 観測システムの性能評価 (宇宙線研)

6. ガンマ線感度推定のための陽子モンテカルロシミュレーションの高速化手法の検討 (宇宙線研)

3. 4. 5.については各々物理学会での口頭発表([1],[2],[5],[6])および修士論文等([3], 他)の形で研究成果が報告された。これらの発表及び論文は CTA-Japan の web サイトにまとめられており (<http://www.cta-observatory.jp/publications.html>)、個別の結果の内容についてはそちらを参照されたい(一部非公開資料が含まれる)。3.については海外 CTA メンバーとの共著 (日伯独西仏) で国際会議(TAUP2019)口頭発表[4]を行い、会議で得られたフィードバックなどを考慮して改善を加え論文執筆中である。

本年度は、大口径望遠鏡 LST の初号機 (現在はプロトタイプ機) による実データ取得が始まり、TeV standard candle であるカニ星雲のデータ解析を含む望遠鏡のコミッションングが重要課題であった。CTA-Japan からは前年度に結成された Onsite Data Analysis (ODA) チームのメンバーが特に重点的にこの課題に取り組んでおり、データ解析に興味を持つ大学院生が多数参入しつつある。LST チームは 200 名以上の国際共同組織 (日西仏伊他) であり、日本チームの visibility を保持、向上させるには日本メンバーの活動レベルのさらなる底上げが必要であり、IACT 分野ですでに確立した解析手法に関する知見の吸収、ソフトウェア技術のトレーニング、課題設定の戦略の立案などを (本年度も行ってきたことではあるが) さらに効率的かつ継続的に行っていく必要がある。

今年度+昨年度 3 月期の研究発表

[1] “CTA 報告 160: CTA 大口径望遠鏡初号機のモノ解析現状” 野崎誠也 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会、第 75 回年次大会 (概要集原稿 web 公開)

[2] “CTA 報告 161: 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 コンソーシアム、日本物理学会、第 75 回年次大会 (概要集原稿 web 公開)

[3] “CTA 大口径望遠鏡におけるミューオンリング研究” 藤原千賀己、修士論文 (近畿大学, 2020)

[4] “Influence of uncertainty in hadronic interaction models on the sensitivity estimation of Cherenkov Telescope Array”, M. Ohishi et al., Oral, 16th Topics in Astroparticle and Underground Physics, Toyama, Japan (2019年9月)

[5] “CTA 報告156: CTAのガンマ線感度推定におけるハドロン相互作用モデルの不定性の影響の評価” 大石理子 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会、2019年秋季大会 (山形大)

[6] “CTA 報告149: CTA大口径望遠鏡初号機のための解析ソフトウェア開発” 岩村由樹 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会、第74回年次大会 (九州大)

[7] “CTA 報告148: CTA大口径望遠鏡の大気ミューオン事象シミュレーション解析” 山本常夏 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会、第74回年次大会 (九州大)