

平成 30 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）
参加研究者	吉越貴紀、榊直人、斎藤隆之、稲田知大（宇宙線研究所） 西嶋恭司、櫛田淳子、種田裕貴、神本匠（東海大学） 郡司修一、中森健之、高橋知也（山形大学） 増田周（京都大学） 吉田龍生、片桐秀明、三浦智佳（茨城大学） 永吉勤（埼玉大学） 田島宏康、奥村暁、佐々井義矩、Anatolii Zenin（名古屋大学） 千川道幸、李健、藤原千賀己（近畿大学） 折戸玲子（徳島大学）
研究成果概要	<p>CTA-Japan AS(Analysis and Simulation) Working Group(WG)では、主に CTA アレイのモンテカルロ(MC)シミュレーションデータを用いて広範囲に渡る研究テーマ（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、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 月に初心者を対象とした講習会を含む Face to face meeting を開催しており、2018 年度は CTA 北半球サイトの計算機システムの説明会と連結する形で 6 月に会議を開催した(於柏キャンパス)。共同利用研究費は会議参加者への旅費支援として使用し、宇宙線研中央計算機の使用法、最近の解析手法のレビューなどの講義を行った。これらの資料は Indico 上にまとめられ、当日不参加のメンバーも閲覧・学習できるように保存されている。また、インターネット会議を隔週で開催し、進捗状況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>2018 年度は少人数のサブチームを組織し、主に下記の課題群に取り組んだ。</p> <ol style="list-style-type: none">1. CTA 大口径望遠鏡 4 台システムの高背景光下での性能調査（茨城大学）2. 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）3. CTA 小口径望遠鏡の SiPM カメラの性能評価（名古屋大学）4. 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）5. CTA での宇宙線化学組成測定精度の性能評価（宇宙線研）6. 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）

1. 2. 3. 6.については各々物理学会での口頭発表([1],[2],[4])および修士論文([5],[6],[7])の形で研究成果がまとめられた。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>)、個別の結果についてはそちらを参照されたい。

4. は CTA 全体 (International) AS WG のサブタスクとして定義され、物理学会口頭発表[3]の他、5 か国 (日伯独西仏) の CTA メンバーとの共著(本課題代表者が責任者)として論文を準備中、また国際会議 TAUP2019 で発表予定である(CTA-International AS WG, Speakers And Publication's Office で認可済)。

6.は大口径望遠鏡が 2018 年 10 月に竣工式を迎えたことにより、今年度から特に (LST チームの) マンパワーが注がれたテーマである。新たに Onsite Data Analysis (ODA)チームが結成され、MC データだけでなく実データをも含んだ解析手法の開発に取り組んでおり、物理学会では単眼データの解析手法の開発について口頭発表[2]を行った。なお、LST チーム自体が国際共同組織 (日本、スペイン、フランス、イタリア等) であるため、解析手法開発のサブタスクは各国で分担して行われるが、日本が責任者として担当した項目の例としては、解析手法の開発に使用する MC データの大量生成 (現地 LaPalma サイトの計算機資源を使用) などがある。

2018 年度の国内学会発表・学位論文

[1] “CTA 報告 148: CTA 大口径望遠鏡の大気ミュオン事象シミュレーション解析” 山本常夏 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会第 74 回年次大会、於九州大学伊都キャンパス

[2] ”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 Consortium, 日本物理学会第 74 回年次大会、於九州大学伊都キャンパス

[3] “CTA 報告 140: モンテカルロシミュレーションを用いた CTA での gamma-ray like 陽子事象の空気シャワー特性とハドロン相互作用モデル依存性の調査” 大石理子 他 CTA-Japan Consortium, 日本物理学会 2018 年秋季大会、於信州大学松本キャンパス

[4] “CTA 報告 141: CTA 大口径望遠鏡のモンテカルロシミュレーションによる月光下での性能評価(II)” 三浦智佳 他 CTA-Japan Consortium 日本物理学会 2018 年秋季大会、於信州大学松本キャンパス

[5] “モンテカルロシミュレーションによる CTA 大口径望遠鏡の月光下での性能評価” 三浦智佳、”修士論文(茨城大学、2019 年 3 月)

[6] “シミュレーションを用いたミュオン事象による CTA 大口径望遠鏡の集光性能の評価”、李健、”修士論文 (近畿大学、2019 年 3 月)

[7] “次世代超高エネルギーガンマ線天文台 CTA の観測に向けたシミュレーションデータ解析”、高橋知也、”修士論文 (山形大学、2019 年 3 月)

整理番号 E08