

## 平成 29 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（東京大学・宇宙線研究所・助教）
参加研究者	吉越貴紀、榊直人、稲田知大、齋藤隆之（東京大学・宇宙線研究所） 西嶋恭司、櫛田淳子（東海大学・理学部） 郡司修一（山形大学・理学部） 増田周（京都大学・理学部） 吉田龍生、片桐秀明、三浦智佳（茨城大学・理学部） 永吉勤（埼玉大学・理学部） 田島宏康、奥村暁（名古屋大学・ISEE） 千川道幸、李健（近畿大学・理工学部）
研究成果概要	<p>CTA-Japan AS WG (Analysis and Simulation Working Group)では、空気シャワーシミュレーターCORSIKA と CTA の装置応答記述が組み込まれたツールを用い、観測装置の性能評価から特定の物理現象を対象とした観測シミュレーションまでをカバーする広い意味でのシミュレーション研究を行っている。平成 29 年度は主に下記の研究課題群に取り組んだ。</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. CTA の北半球サイト(La Palma)の大口径望遠鏡 4 台サブアレイの高背景光条件下での感度曲線算出</li><li>2. CTA の小口径望遠鏡(GCT)の焦点面検出器の性能評価</li><li>3. CTA アレイでの Direct Cherenkov 光と空気シャワー形状を用いた宇宙線原子核化学組成測定 of 解析手法開発</li><li>4. CTA アレイでの TeV 領域宇宙線電子成分スペクトル測定の性能評価とハドロン相互作用モデルの不定性が与える影響の評価</li><li>5. CTA アレイでの高角度分解能条件下でのカニ星雲の観測シミュレーション</li></ol> <p>課題 1, 2, 4. については 各々日本物理学会に於いて口頭発表を行った（三浦[1]、佐々井[2]、大石[3]）。3. については CTAAS および PHYS CR SWG(Cosmic-Ray Science WG)の承認講演として第 35 回宇宙線国際会議(ICRC2017)@釜山でポスター発表を行った(大石[5])。5.については空気シャワーシミュレーションを含まない IRF (Instrumental Response Function)を用いた観測シミュレーションであり、日本天文学会で研究結果が発表された。これらの発表資料については、国内学会は <a href="http://www.cta-observatory.jp/publications.html">http://www.cta-observatory.jp/publications.html</a>、ICRC2017 proceedings については <a href="https://arxiv.org/html/1709.03483">https://arxiv.org/html/1709.03483</a> 等で公開されているため（一部資料は非公開）、詳細は割愛する。</p> <p>また、平成 29 年度 5 月にはシミュレーションツールの講習会を含む face to face ミーティングを開催し、本研究課題の予算を参加者の国内旅費として支出した。これは新規参入者のキックオフ会議として毎年実施してきたもので、H29 年度は開催時期</p>

を早めに設定したこともあり、例年と比較して参加人数が 2 倍程度に増加した。空気シャワーシミュレーション部分については宇宙線研究所の大型計算機及び大容量ディスクの使用は不可欠であり、各ユーザーが正しくかつ効率的な使用法を理解しておく必要がある。今後もこのような講習会は定期的に行われる予定である。

加えて、平成 29 年 6 月には DESY Zeuthen@ドイツ に於いて、CTA Analysis & Simulation WG "Bootcamp"として空気シャワー・装置応答シミュレーションからデータ解析手法、IRF を用いた観測シミュレーションまで含んだビギナー（ただし想定している知識・技術レベルは日本国内の大学院生のそれより高い）向けのツール講習会、および対面の会議が行われ、本研究課題の参加者からは 2 名が参加した。日本から会議に参加できなかった者のために、重要なトピックを抜粋し、日本国内での定例インターネット会議の機会を利用して輪講形式で紹介することも行った。また、同年 9 月には LAPP@フランスに於いて現在開発中の CTA の共通解析ツール ctapipe に焦点を絞った会議が開催され、本研究課題参加者から 1 名が参加した。（CTA のような大規模国際実験では、こういった対面の会議に参加し、他国を含めた全体の活動内容の情報収集を行い、また口頭発表で CTA-Japan ASWG の活動内容を周知することは不可欠である。一方で認証された拠点以外への海外旅費は本研究課題からは支給できないため、上記渡航費は個人の科研費等から支出され、限られた資金源の中で複数の会議をカバーできるよう、分担して人員を派遣するように努めた。）

平成 29 年度の研究発表

- [1] “CTA 報告 131: 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” 三浦智佳、他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会第 73 回年次大会（東京理科大学野田キャンパス）
- [2] “CTA 報告 135: CTA 小口径望遠鏡のトリガー性能の最適化” 佐々井義矩、他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会第 73 回年次大会（東京理科大学野田キャンパス）
- [3] “CTA 報告 132: ” CTA の TeV 領域電子・陽電子スペクトル測定性能のシミュレーション評価(III)” 大石理子、他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会第 73 回年次大会（東京理科大学野田キャンパス）
- [4] “CTA の高空間分解能によるかに星雲の観測シミュレーション” 高橋知也 他 CTA-Japan コンソーシアム 日本天文学会 2018 年春季年会（千葉大学）
- [5] “A Monte Carlo simulation study for cosmic-ray chemical composition measurement with Cherenkov Telescope Array”, M. Ohishi et al., Poster, 35 th International Cosmic Ray Conference, Busan, Korea (2017)
- [6] “CTA 報告 124: CTA の TeV 領域電子・陽電子スペクトル測定性能のシミュレーション評価(II)”, 大石 理子 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会 2017 年秋季大会(宇都宮大)