

平成 26 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・助教)
参加研究者	吉越 貴紀(宇宙線研・准教授) 西嶋 恭司(東海大学・教授) 櫛田 淳子(東海大学・准教授) 榊 直人(Karlsruhe Institute of Technology・研究員, 大阪市立大学・特任助教) 郡司 修一(山形大学・教授) 斎藤 隆之(京都大学・特定助教) 石尾 一馬(宇宙線研・大学院生), 萩野 桃子(宇宙線研・大学院生) 小島 拓実(宇宙線研・大学院生), 井川 大地(東海大学・大学院生) 増田 周(京都大学・大学院生)
研究成果概要	<p>CTA は大中小 3 種類の口径の解像型大気チェレンコフ望遠鏡のアレイで 20GeV から 100TeV 超の広範なエネルギー領域の観測をカバーする world-wide の次世代地上ガンマ線天文台計画であり、CTA のモンテカルロシミュレーション (MC) WP では、シミュレーションデータを用いた観測装置の性能評価、望遠鏡アレイの配置の最適化と感度推定などを行っている。本研究課題では、宇宙線研究所の中央計算機システムを活用した CTA-Japan MC WP メンバーによるシミュレーションスタディを包括的にサポートし、平成 26 年度には下記のような課題に取り組んだ。</p> <ol style="list-style-type: none">1. GRB の新しい観測モード (divergent/scan mode) の効率評価2. 大口径望遠鏡光学系の性能評価 (図 1)3. 大口径望遠鏡のトリガー条件のシミュレーション評価4. Direct Cherenkov 光を用いた宇宙線重元素スペクトル測定用解析手法の開発 (図 2)5. 小口径望遠鏡の配置の最適化を目的とした基礎スタディ <p>1. の GRB 新観測モードについては 2014 年 9 月の CTA General Meeting (Italy) において発表を行い、2-4 については[1]-[5]の通り物理・天文学会で発表を行った。(学会での講演資料は原則 http://www.cta-observatory.jp/publications.html から閲覧可能であり、個々の課題に対する成果についてはそちらを参照されたい)。</p>

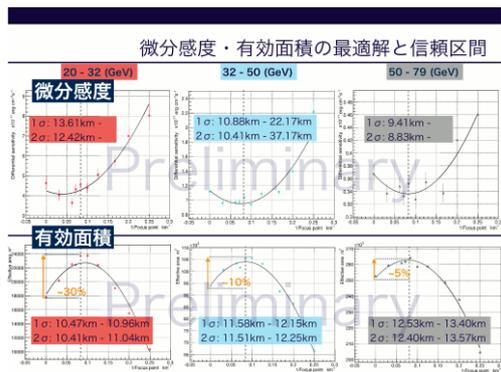


図 1: 大口径望遠鏡の結像位置の変化と微分感度・有効面積 (荻野) [1]



図 2: 鉄($z=26$)による Direct Cherenkov イベントの例(大石) [5]

また、2015 年 2 月に、CTA のシミュレーションコードの装置応答記述部分 (sim_telarray) に特化した face to face の勉強会を開催した。講師は主に MC WP で実際にシミュレーションスタディを行っている若手大学院生が務め、現状のハードウェア応答記述の理解・改善のための議論を行った。

口頭発表

- [1] “CTA 報告 87: 空気シャワーシミュレーションを用いた光学系パラメータに対する CTA 大口径望遠鏡の性能評価”, 荻野桃子 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本物理学会第 70 回年次大会 (早稲田大)
- [2] “CTA 報告 88: Direct Cherenkov 光を用いた宇宙線化学組成計測手法のモンテカルロ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、日本物理学会第 70 回年次大会 (早稲田大)
- [3] “CTA 大口径望遠鏡読み出し回路の開発及びシミュレーションによる性能評価”, 増田周 他 CTA-Japan コンソーシアム、日本天文学会 2014 年秋季年会 (山形大)
- [4] “CTA 報告 83: CTA 大口径望遠鏡分割鏡の性能評価とシミュレーションによる光学系パラメータの考察”, 荻野桃子 他 CTA Japan コンソーシアム、日本物理学会 2014 年秋季大会 (佐賀大)
- [5] “CTA 報告 78: Direct Cherenkov 光を用いた宇宙線化学組成計測手法のモンテカルロシミュレーション評価”, 大石 理子 他 CTA Japan コンソーシアム、日本物理学会 2014 年秋季大会 (佐賀大)

学位論文

- [6] 修士論文 “シミュレーションによる次世代ガンマ線天文台 CTA 大口径望遠鏡のハードウェア仕様の検証” 増田周 (京都大学, 2014 年度)
- [7] 修士論文 “CTA 大口径望遠鏡分割鏡の性能測定と大気シャワーシミュレーションによる光学系パラメータの評価” 荻野桃子 (東京大学, 2014 年度)
- [8] 修士論文 “CTA 大口径望遠鏡を用いたガンマ線バースト観測モードの評価” 井川大地 (東海大学, 2014 年度)