

平成 22 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：超高エネルギーガンマ線のオーストラリアにおける観測

英文：Observation of very-high-energy gamma-rays in Australia

研究代表者 吉越貴紀（東京大学宇宙線研究所）

参加研究者 木舟正、榎本良治、大石理子、遠山健（東大宇宙線研）、森正樹（立命館大理工）、谷森達、窪秀利、株木重人（京大理）、郡司修一、門叶冬樹（山形大理）、柳田昭平、吉田龍生（茨城大理）、松原豊（名大 STE 研）、水本好彦（国立天文台）、原忠生、内藤統也（山梨学大経営情報）、西嶋恭司、河内明子、櫛田淳子、水村好貴、小谷一仁、馬嶋響子、若塚昌彦、高橋政人、鈴木健太（東海大理）、梶野文義、村木綏、林清一（甲南大理工）、村石浩（北里大医療衛生）、片桐秀明（広大理）、原敏（茨城県医療大）、中森健之（東工大理工）、木内隆太（高エ研）

研究成果概要

平成 15 年度末にオーストラリア・ウーメラにおいて完成した 10 m 口径解像型大気チェレンコフ望遠鏡 4 基のステレオ観測システム（CANGAROO-III：下図）により、南天 TeV (= 10^{12} eV) ガンマ線天体の観測を継続的に行っている。平成 22 年度は計 6 回の観測シフトを実施し、主に HESS J1507-622 (TeV ガンマ線領域の未同定天体)、Crab Nebula、Vela X（いずれもパルサー風星雲）の観測データを蓄積した（次ページの表参照）。劣化した望遠鏡の性能を考慮し、ガンマ線スペクトルが硬く放射強度が強い天体を選定して観測した。現在、これらのデータを鋭意解析中である。観測は月明のない晴夜に行われるが、平成 22 年度は例年に比べ観測に適さない悪天候の期間が多く、蓄積したデータは超高エネルギー天体活動のメカニズムを明らかにする上で十分であるとは言い難い。しかし、バックグラウンドデータの解析から観測装置の光学性能をモニターする方法を確立し、現在のシステムの性能について理解を深めることができた。また、完成から 6 年以上経過した望遠鏡システムは老朽化しており、装置の修理、維持作業に 1 シフトを費やした。



図 1：CANGAROO-III 望遠鏡システム

上記の HESS J1507-622 の観測データについては予備的な解析を行い、結果を日本物理学会 2010 年秋季大会で報告した。同報告では他に、CANGAROO-III で過去に取得した 30 Doradus (大マゼラン星雲中のスターバースト領域で、Fermi 衛星により広がった GeV ガンマ線放射が検出されている) と Sculptor dSph Galaxy (比較的近傍の矮小楕円銀河) のデータの予備的な解析結果も報告した。いずれのデータからも統計的に有意なガンマ線信号は検出されず、TeV ガンマ線フラックスの上限値を与えた。他に、HESS J1614-518 (TeV ガンマ線領域の未同定天体) に関する解析結果を現在 *Astrophysical Journal* に投稿中である。

上記の観測、解析活動の他に、アデレード大学グループの協力の元、ウーメラの CANGAROO 観測サイトにおける研究活動終了後に必要な作業について調査を開始した。最終的に観測施設を更地に戻す必要があることがこれまでに判明し、全てを廃棄する場合のコストの粗見積を複数の現地業者から取得した。また、観測装置をオーストラリア国内で再利用する可能性を同時に検討している。

表 1 : 平成 22 年度の観測のまとめ

観測期間	観測天体	観測時間
2010 年 4 月	HESS J1507-622	23.5 時間
2010 年 6 月	HESS J1507-622	20.2 時間
2010 年 9 月	RX J1713.7-3946	2.7 時間
2010 年 11 月	Crab Nebula	5.1 時間
2010 年 12 月	Crab Nebula	8.2 時間
2011 年 3 月	Vela X	6.7 時間

【口頭発表】

1. 大石理子他、「CANGAROO-III 望遠鏡観測データ解析報告」、日本物理学会 2010 年秋季大会 (九州工業大学)、2010 年 9 月 14 日

整理番号