

2020 (令和二) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：CTA 計画

英文：CTA Project

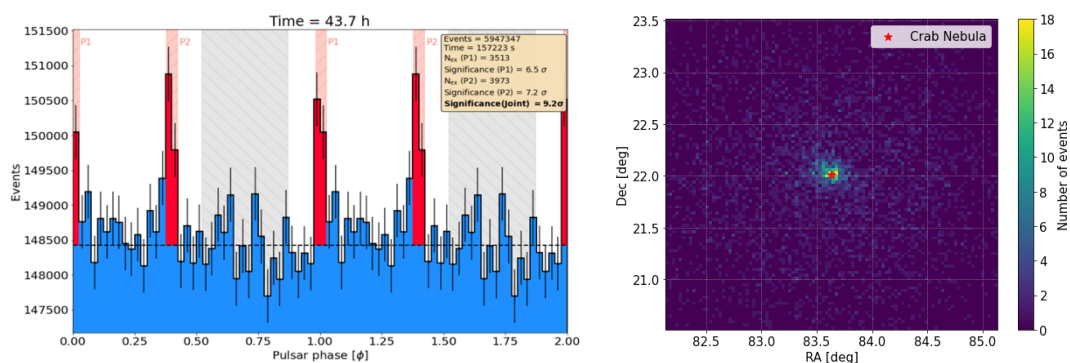
研究代表者 手嶋 政廣

参加研究者： (青学)佐藤優理、田中周太、山崎了、吉田篤正、(茨城大)片桐秀明、田名部紀視、服部勇大、柳田昭平、吉田龍生、(阪大)井上芳幸、松本浩典、(北里大)村石浩、(京大)岩崎啓、岡知彦、川中宣太、窪秀利、鶴剛、寺内健太、長澤広武、野崎誠也、ユソクヒョン、李兆衡、井岡邦仁、石崎渉、(熊本大)高橋慶太郎、(KEK)郡和範、田中真伸、(甲南大)鈴木寛大、田中孝明、溝手雅也、山本常夏、(埼玉大)勝田哲、佐々木寅旭、砂田裕志、立石大、寺田幸功、(東海大)阿部和希、櫛田淳子、西嶋恭司、平松明秀、(東大宇宙線研)浅野勝晃、阿部正太郎、阿部日向、栗井恭輔、稲田知大、猪目祐介、岩村由樹、大石理子、大岡秀行、大谷恵生、岡崎奈緒、金森翔太郎、小林志鳳、齋藤隆之、櫻井駿介、千川道幸、高橋光成、手嶋政廣、野田浩司、バクスタージュシユア、橋山和明、深見哲志、三輪柁喬、吉越貴紀、Daniela Hadasch、Daniel Mazin、Marcel Strzys、Ievgen Vovk、石尾一馬、加賀谷美佳、佐野栄俊、澤田真理、林克洋、広谷幸一、深見哲志、村瀬孔大、吉越貴紀、K. S. Cheng, Xiaohong Cui, Timur Dzhatdov, David C. Y. Hui, Emil Khalikov, Albert K. H. Kong, Pratik Majumdar, Ellis R. Owen, Jumpei Takata, Thomas P. H. Tam, Wenwu Tian, (東大理)大平豊、戸谷友則、中山和則、馬場彩、(東北大)當真賢二、林航平、(徳島大)折戸玲子、(名大)井上剛志、立原研悟、早川貴敬、福井康雄、山根悠望子、山本宏昭、奥村暁、田島宏康、芳賀純也、若園佳緒里、Bang Shugyun, (広大)木坂将大、須田祐介、高橋弘充、深沢泰司、今澤遼、水野恒史、(宮崎大)森浩二、(山形大)郡司修一、坂本貫太、門叶冬樹、中森健之、(山梨学院大)内藤統也、原敏、(理研)井上進、長瀧重博、榊直人、Maxim Barkov、Gilles Ferrand、Haoning He、Donald Warren、(立教大)内山泰伸、林田将明、(早大)片岡淳

研究成果概要

高エネルギーガンマ線による宇宙の研究は、現在稼働中のチェレンコフ望遠鏡により、多種・多様なガンマ線源が、銀河系内外に観測され、宇宙線の起源、宇宙での非熱的過程、活動銀河の相対論的ジェット、銀河間空間を満たす赤外・可視領域背景放射、銀河間磁場等の問題が解明されつつある。また、銀河中心領域、矮小楕円銀河の観測から、きわめて高感度の暗黒物質探索が進行している。この分野をさらに飛躍的に発展させ、かつ宇宙での高エネルギー現象に関する重要な問題に明確な答えを出すために国際宇宙ガンマ線天文台 CTA(チェレンコフテレスコープアレイ計画)の建設を国際共同で進めている。CTA には今までこの分野で活躍してきた世界の主要グループが参加しており、高エネルギーガンマ線観測施設として世界で唯一の研究施設/開かれた天文台となる。日米欧のおよそ 128 の研究機関から 1400 名を超える研究者が参加している。

CTA-Japan は、概算要求施設整備費補助金により CTA 北サイト(ラパルマ)に 4 基の大口径望遠鏡の建設を 2016 年度より進めており、1 号基は 2018 年 10 月に完成し、コミッショニングをほぼ終え定常運転を開始した。同サイトで 15 年にわたって運用されている MAGIC 望遠鏡 2 台との相互較正・ステレオ観測を 2019 年度より開始した。また、10GeV から 100GeV 領域で、FERMI ガンマ線衛星との相互較正が強くのぞまれる。特に Fermi ガンマ線衛星とのエネルギーオーバーラップが重要となる大口径望遠鏡の建設はこの意味で緊急性がきわめて高い。CTA-Japan(日本グループ)は、大口径望遠鏡用カメラ、読み出し回路、分割鏡の製造、設置に責任をもっている。また、建設における役割分担、建設への貢献は、将来の CTA 天文台の観測時間の各国への配分に大きく影響を与える。本研究は、CTA-Japan による大口径望遠鏡の建設、運用を円滑に推進するものであり、日本グループが大型国際共同研究 CTA の中でそのプレゼンスを示すうえで極めて緊急かつ重要である。



左図：LST1 によるカニパルサーの観測 (9.2sigma)。P1 と P2 の比率からエネルギー閾値が数 10GeV であることが確認される。右図：LST1、MAGIC のステレオ観測 (>100GeV)。18.7 sigma / 36min, $\delta \theta^2 < 0.03 \text{ deg}^2$ である。

整理番号 E01