

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：大型ミュオンテレスコープによる銀河宇宙線強度の観測
英文：Observation of Galactic Cosmic Ray Intensities using Large Area Muon Telescopes

研究代表者 大嶋晃敏 (中部大学 工学部)
参加研究者 柴田祥一、高丸尚教 (中部大学 工学部)
小島浩司 (愛知工業大学 工学部)
林嘉夫、川上三郎、荻尾彰一 (大阪市立大学 理学研究科)
伊藤信夫、松山敏夫 (大阪市立大学 理学部)
田中公一 (広島市立大学 情報科学研究科)
野中敏幸 (東京大学 宇宙線研究所)
林田直明 (神奈川大学 工学部)
宗像一起、加藤千尋 (信州大学 理学部)
森下伊三男 (朝日大学 経営学部)
中村亨 (高知大学 理学部)
S.K.Gupta, P.K.Mohanty (タタ基礎研究所)

研究成果概要

本研究では、大気ミュオン観測により、約 100 GeV の宇宙線の強度変動とその異方性、あるいは突発的現象を捉え、ミュオンによる新たな宇宙天気観測の確立を目指す。また、宇宙天気の要因となる惑星間空間の変動の観測を通じて、背景にある基礎原理（宇宙線と宇宙磁場との相互作用など）の理解を目指す。この目的のために、日印共同宇宙線実験 GRAPES-3 のミュオン観測装置と宇宙線研究所明野観測所のミュオン観測装置による同時観測を実施している。

2019 年度の終盤に発生した新型コロナウイルスの世界的流行により、インド側共同研究者（S.K.Gupta 氏と P.K.Mohanty 氏）の日本滞在と、明野観測所でのグループミーティングは実現したが、予定していた 3 月中の日本側研究者によるインド渡航が取りやめになった。2020 年度に入ってから、引き続き国内外での新型コロナウイルスの流行が治まらなかったため、ほぼ全ての共同研究活動が影響を受け計画通りに進めることができなかった。本研究における主要協力機関であるインド・タタ基礎研究所においては、全土におよぶ都市封鎖が長期に亘ったこと、とくに GRAPES-3 のあるタミルナドゥ州 Ooty への侵入が著しく制限されたため、インド側共同研究者でさえも観測施設に行くことが困難な状況が続いており、建設中のミュオン検出器の工事も滞っている。本研究においては、明野観測所が 11 月に再開したことで、11 月以降に 2 回、本研究代表者の大嶋が単独で出張を行なった。このような状況であったが、オンラインによるグループミーティングは随時行なわれており、データ解析に関する打合せも週に 1 回程度で行なわれている。また、日本国内においても、GRAPES-3 共同研究者による不定期の会議が行なわれている。

2020 年度における明野ミュオン観測の現況は以下の通りである。M5 ミュオンステーションについて、9 月～10 月にかけてデータ収集 PC の停止期間があったが、それ以外は概ね安定観測が継続している。M1、M8 ミュオンステーションの再整備作業は、観測所の多人数利用が困難なことから実施できていない。

1. 11 月 3 日～5 日：本研究代表者による観測装置のメンテナンス。M5 観測装置の復旧。冬支度。
2. 12 月 27 日：M5 観測データの回収。環境記録計と雷計設置に向けた調査。

これら作業や活動のために、大嶋が 2 回（1 回は学生同伴）、明野観測所に出張した。また、本研究に関連する活動や成果は、日本物理学会をはじめ関連学会で発表し、学術論文として公表している。

整理番号 C04