

## 令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

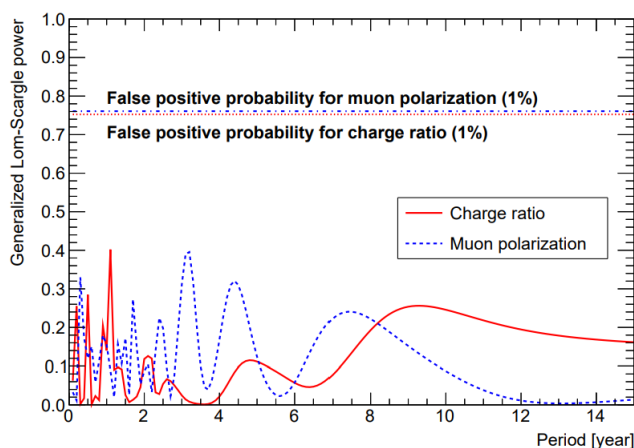
研究課題名 和文：地下素粒子実験を用いた宇宙線ミュオンの電荷比と偏極の測定  
 英文：Measurement of charge ratio and polarization of cosmic ray muon using underground particle physics experiments

研究代表者 中野 佑樹

参加研究者 小汐由介、鈴木州、亀田純、佐藤和史、市村晃一、多田智昭

### 研究成果概要

スーパーカミオカンデ検出器において観測される宇宙線ミュオンの崩壊電子データを解析することで、宇宙線ミュオンの電荷比と偏極を測定した。本年度は、昨年度までに公表した電荷比と偏極測定に関する解析結果を拡張して、2008年から2022年までの観測データの中で、周期的な変動が含まれていないか、Lomb-Scargle法を用いて評価した。下図はLomb-Scargle法で得られたpower spectrumである。



最終的に、電荷比も偏極も測定精度の範囲では、周期的な信号は発見されなかった。また、宇宙線ミュオンの入射方向と山での伝搬距離によって、Super-Kamiokande 検出器に届く宇宙線ミュオンの(地表での)エネルギー範囲が異なることを利用して、電荷比と偏極の天頂角、方位角依存性を評価した。以上の成果と、昨年度までに公表した結

果と合わせて、研究成果を国際会議 (ICRC2023)で報告した。その後、解析手法と解析結果を pre-print として公表した。

学会発表 (口頭)

[1] 中野佑樹、多田智昭、小汐由介、佐藤和史、「Super-Kamiokande 検出器を用いた宇宙線ミュオン電荷比と偏極測定の結果」2023年日本物理学会 秋季大会。

[2] 多田智昭、中野佑樹、小汐由介、佐藤和史、「スーパーカミオカンデ実験における宇宙線ミュオンの  $K\pi$  生成比の測定」、2023年日本物理学会 秋季大会。

[3] 中野佑樹、多田智昭、小汐由介、佐藤和史、「Super-Kamiokande 検出器を用いた宇宙線ミュオン電荷比と偏極測定为天頂角依存性と方位角依存性の結果」、2024年日本物理学会 年次大会。

国際会議発表 (ポスター)

[4] Y. Nakano, T. Tada, H. Kitagawa, Y. Koshio, 「Measurement of the charge ratio and polarization of cosmic-ray muon using the tagged decay-e events in Super-Kamiokande」、ICRC2023.

[5] T. Tada, Y. Nakano, Y. Koshio, 「Measurement of the kaon to pion production ratio with the Super-Kamiokande」、ICRC 2023.

Pre-print

[6] H. Kitagawa, et al., 「Measurements of the charge ratio and polarization of cosmic-ray muons with the Super-Kamiokande detector」 arXiv:2403.08619.

整理番号 A14