

平成 29 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：上向きミューオンと高エネルギーニュートリノの研究
英文：Study in upward-going muons and high energy neutrinos

研究代表者 名古屋大学宇宙地球環境研究所 伊藤好孝

参加研究者

東京大学宇宙線研究所 教授 梶田隆章 名古屋大学 村瀬美咲
ボストン大学 教授 Ed kearns ボストン大学 教授 Jim Stone
ボストン大学 教授 Larry Sulak ボストン大学 研究員 Jennifer Raaf
ボストン大学 研究員 Flor Blaszczyk ワシントン大学 教授 Jeff Wilkes
Sungkyunkwan Univ. (韓国) 教授 Young-Il Choi
ハワイ大学 教授 John Learned ハワイ大学 研究員 Shige Matsuno
ハワイ大学 研究員 Koun Choi

研究成果概要

<ミューオンニュートリノ・反ニュートリノ弁別手法の開発>

正負ミューオンを崩壊時間、脱励起ガンマ線の有無から弁別し、GeV 領域のミューオンニュートリノ・反ミューオンニュートリノ反応を統計的に弁別する手法を開発した。さらにニュートリノ反応時に放出される中性子数の情報を加えて弁別を強化した。これらの手法を single-ring fully contained mu-like 事象に導入して、大気ニュートリノ 3 世代振動において質量階層性決定の感度がどの程度改善されるか検討した。Single-ring fully-contained mu-like 事象は主に数 GeV 以下のミューオンニュートリノ起因であり、質量階層性の違いに感度の高い 10GeV 領域を含まないため、現状で質量階層性について大きな感度の改善は得られなかった。今後は、10GeV 領域のミューオンニュートリノを多く含む、multi-ring 事象や、partially-contained 事象、upward stoping muon 事象へ拡張することを検討している。

参考文献：村瀬美咲 名古屋大学 2017 年度修士論文

<中性子連星合体重力波天体からのニュートリノ探索>

short GRB を伴う中性子連星合体からの初めて重力波検出例である GW170817 に同期したニュートリノの探索を行った。その結果、重力波検出時刻の前後 500 秒について有意なニュートリノ事象の超過は見つからなかった。

参考文献：K.Abe et al., Astrophysical Journal 857 (2018) no.1, L4

<Boosted dark matter 探索>

銀河中心に集積した暗黒物質の対消滅、または崩壊から生成される未知の中性粒子が、スーパーカミオカンデ水槽中の電子を散乱する事象 (Boosted dark matter) について、銀河中心方向から飛来する fully-contained e-like 事象の超過の探索を行い、このような暗黒物質の対消滅断面積や寿命について上限値を得た。

参考文献: C.Kachulis et al. Physical Review Letters (印刷中)

整理番号 A12