

令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：T2K 実験でのニュートリノ振動測定における感度向上の研究
英文：Study to improve sensitivity of neutrino oscillation measurement in T2K experiment

研究代表者 奥村公宏 (東京大学宇宙線研究所 准教授)
参加研究者 Junjie Xia (東京大学大学院大学院生), Seugho Han (東京大学大学院大学院生), Xubin Wang (東京大学大学院 大学院生), 富谷卓矢 (東京大学大学院大学院生), 吉田隼輔 (東京大学大学院大学院生), Chang Kee Jung (Univ. of Stony Brook 教授), Chiaki Yanagisawa (Univ. of Stony Brook 准教授), Mike Wilking (Univ. of Stony Brook 准教授), Cristovao Villela (Univ. of Stony Brook ポスドク)

研究成果概要

T2K 実験は茨城県東海村の J-PARC 加速器で生成されたニュートリノビームを 295 キロメートル離れたスーパーカミオカンデ検出器にて観測し、ニュートリノ振動等の測定を行う実験である。本研究はスーパーカミオカンデで観測されたニュートリノ事象について事象選択効率やバックグラウンド率を向上させ、ニュートリノ振動など物理測定での感度を向上させることを目的とする。今年度は以下の研究について報告する。

1. 荷電パイ粒子を伴った複数事象の解析：主にパイ粒子生成反応で生成された複数のチェレンコフリングが判別された事象サンプルで、新たなミューニュートリノ事象サンプルとして事象数の統計精度を向上することが期待できる。これまでの研究で選別条件が決まり、本年度はその系統誤差による不確定性を大気ニュートリノ事象を校正サンプルとして用いた同時フィット解析を用いた手法で評価した。本研究で得られた誤差評価はニュートリノ振動解析にて用いられる予定である。

2. SK-Gd における中性子信号を用いた事象解析：ガドリニウムによる中性子吸収反応によるガンマ線信号をニュートリノ事象解析に応用する研究を進めている。例えば、ニュートリノと反ニュートリノ反応の識別、ニュートリノエネルギーおよび方向の再構成精度向上などをシミュレーションデータを用いて進めている。今年度は、中性子によるガンマ線とミュー粒子崩壊電子の検出および識別を統一した解析アルゴリズムの開発、ニュートリノ反応バーテックスからの距離による検出効率依存性の改良などをおこなった。今後、上記の事象再構成や反ニュートリノ事象識別の研究も進める予定である。

整理番号 A18