

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：T2K 実験における ν_e 出現測定のための研究
英文：Study of the electron neutrino appearance measurement in the T2K experiment

研究代表者 中山 祥英（東大宇宙線研 神岡宇宙素粒子研究施設・助教）
参加研究者 塩澤 真人（東大宇宙線研 神岡宇宙素粒子研究施設・教授）
早戸 良成（東大宇宙線研 神岡宇宙素粒子研究施設・准教授）
三浦 真（東大宇宙線研 神岡宇宙素粒子研究施設・助教）
亀田 純（東大宇宙線研 神岡宇宙素粒子研究施設・助教）
BERKMAN, Sophie（University of British Columbia・大学院生）
TOBAYAMA, Shimpei（University of British Columbia・大学院生）

研究成果概要

平成 29 年度は、前年度から引き続いて 4 月中旬まで ν_μ ビームデータを収集した後、10 月中旬に再開したビーム期間では、その大半を反 ν_μ ビームデータの収集に費やした。平成 21 年度の T2K 実験開始以降の取得ビームデータ総量は 2.8e21 protons on target (POT) に達し、これは実験完了までに収集しようとしているビーム量のおよそ 1/3 にあたる。 ν_μ ビームデータと反 ν_μ ビームデータの割合は、54% : 46% である。後置検出器であるスーパーカミオカンデ (SK) では、データ収集およびデータクオリティの徹底した監視体制により、平成 29 年度も観測デッドタイムを 1% 程度に抑えることができた。

ニュートリノ振動解析においては、使用するデータ量を増やすだけでなく、解析手法そのものにおいても様々な改良を進めたが、特に後置検出器である SK では、開発を進めてきた新型の事象再構成アルゴリズムを全面的に導入することにより、有効体積を 15 ~ 20% 広げることができた。また、 ν_e 出現事象サンプルとして、これまで選んでいた準弾性散乱候補事象に加え、荷電カレント単一 π^+ 生成候補事象も解析に用いることに成功した。

その結果、ニュートリノ CP 対称性は保存しているという仮説について、平成 28 年度の段階では信頼度 90% 程度の棄却であったものが、平成 29 年度には信頼度 95% 以上で棄却されるという結論が得られ、ニュートリノ CP 対称性は破れているという可能性がさらに高まった。

整理番号 A16