

平成 26 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 for 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・特任助教）
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・准教授）
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）
TANAKA, Hirohisa A. (University of British Columbia・Associate Professor)
BERKMAN, Sophie (University of British Columbia・大学院生)
TOBAYAMA, Shimpei (University of British Columbia・大学院生)
NANTAIS, Corina (University of British Columbia・大学院生)

研究成果概要

一昨年度の5月に発生したJ-PARCハドロン実験施設での事故の影響で、T2K実験のビームデータ収集はおよそ1年にわたり中断してしまっていたが、昨年度の5月によりやくビームデータ収集を再開することができた。まずはニュートリノビームデータを収集し、約1年のブランクの前後で測定データのクオリティに大きな違いがないことが確認できた。その後、ビーム収束のために用いている電磁ホーンにかける電流を反転させることにより、反 ν_μ ビームの生成とデータ収集を開始した。反ニュートリノビームデータの収集は、オフアクシスビーム法を用いた長基線実験としては世界で初めて行われているものであり、今後のニュートリノCP対称性の破れの解明のために非常に重要な第一歩となる。T2K実験の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、観測デッドタイムを1%以下に抑えることに成功した。

ニュートリノ振動解析に関しては、J-PARCハドロン実験施設での事故の前までに取得した $6.57e20$ protons on target (POT) のデータを用いて ν_μ 消失現象測定を行い、混合角 θ_{23} を世界最高精度で測定することに成功し、論文で発表した。ニュートリノCP対称性の破れの解明のためには、その他の振動パラメータ、特に混合角 θ_{23} の測定精度を向上することが重要であるため、これは大きな成果である。また、これまではそれぞれ主に別の目的で用いられてきた ν_μ サンプル（消失現象測定により第2-第3世代間の振動パラメータを測定）と ν_e サンプル（非ゼロ θ_{13} による出現現象の観測）を同

時にフィットするタイプの振動解析も行った。T 2 K実験のビームデータを最大限有効に用いたこの解析により、C P対称性の破れの度合いを表す δ C Pについて、弱い制限を与えることができた。

整理番号 A18