

平成30年度科学研究費助成事業（特別推進研究）  
研究進捗評価 現地調査報告書

課題番号	16H06288	研究期間	平成28年度～平成32年度
研究課題名	T2K実験の高度化によるニュートリノのCP対称性の測定		
研究代表者名 (所属・職)	小林 隆 (大学共同利用機関法人高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・教授)		

評価コメント

本研究は、T2K実験（東海神岡間長基線ニュートリノ振動実験）を高度化するものであり、世界に先駆けて反電子ニュートリノの出現を発見し、さらに、電子ニュートリノと反電子ニュートリノ出現の変化率を精密に測定することにより、CP対称性が最大に破れている場合について本研究期間中に95%以上の確度で発見し、2026年ごろまでに99.9%以上の確度で確認することを目標とする、国際的にも緊急度の高い重要な研究である。

まず本研究により、加速器の大強度化に対応するためには高感度ビームプロファイルモニター（BPM）が必要であることが示され、J-PARCのビームパワー増強に貢献した。1.3 MW運転に備えた高感度のBPM及び高速読み出し系等の開発に若干の遅れはあるが、ほぼ順調に進行している。一方、CP非対称測定の系統誤差の軽減のために必要なニュートリノ前置検出器の高度化については、当初の水標的を含むグリッド型構造検出器から、SuperFGDと呼ばれる検出器へと計画を変更したため装置の完成が遅れている。但し、J-PARCの大強度運転開始がメイン電源増強の遅れ等で遅延することがあらかじめ分かっており、上記の計画変更はT2K実験に追加の遅延を生じさせるものではない。データ解析手法の改良も手伝い、2017年夏までには95%以上の確度でCP対称性が破れていることが発見できた。

以上のように、計画は当初の予定から半年程度遅れており、また、非破壊型BPM開発ではビーム起因のバックグラウンドをどのように抑えるかが課題となっているが、全体としてはCP対称性の破れを高い確度で検証するために必要な研究が着実に進捗している。反電子ニュートリノの出現を精密に定量することにより、今後研究が一層進展することを期待する。