

平成21年 5月15日現在

研究種目：特定領域研究
 研究期間：2006～2011
 課題番号：18071005
 研究課題名（和文） 大強度ニュートリノビームを使ったニュートリノフレーバー振動の研究
 研究課題名（英文） Study of neutrino flavor oscillation with high intensity neutrino beam
 研究代表者
 西川 公一郎(NISHIKAWA KOICHIRO)
 高エネルギー加速器研究機構・素粒子原子核研究所・教授
 研究者番号：60198439

研究分野：数物系科学
 科研費の分科・細目：物理学 素粒子・原子核・宇宙線・宇宙物理
 キーワード：ニュートリノ 質量 振動 フレーバー混合 T2K 大強度ビーム J-PARC

1. 研究計画の概要

本研究は、茨城県東海村の大強度陽子加速器施設 J-PARC を用いてニュートリノビームを作りだし、295 km 離れた 5 万トン水チェレンコフ検出器スーパーカミオカンデで測定する T2K（東海 to 神岡 長基線ニュートリノ振動実験）において、飛行中にニュートリノの種類が変化する“ニュートリノ振動”現象を測定することによりニュートリノの性質を解明することを目指す。ミューニュートリノから電子ニュートリノへの振動現象を発見することにより、三種類あるニュートリノすべての中で振動現象が起こっていることを証明するとともに、ニュートリノにおける CP 対称性の破れの探索にむけた指標を与える。

2. 研究の進捗状況

2008 年度中にニュートリノ施設の建設を完了、2009 年 4 月 23 日ニュートリノビームの初生成に成功。2009 年秋からビーム調整を再開し 2009 年度中に本格物理測定を開始する予定。

3. 現在までの達成度

②おおむね順調に進展している。
 (理由)

これまでビーム生成施設建設、実験開始、ビーム調整とほぼスケジュール通り進捗してきていることから。

4. 今後の研究の推進方策

2010 年 3 月から 6 月までの全期間、11 月から 2011 年 6 月までの間の 120 日以上の間、大強度ビーム(100kW~150kW)を用いて本

格測定を行う。これにより 2010 年夏には過去最高感度の測定を実現、2011 年夏には国際競争の先頭に立つことを目指す。

5. 代表的な研究成果

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 5 件)

- ① O. Mineev, T. Nakaya, M. Yokoyama et al., “Scintillator counters with multi-pixel avalanche photodiode readout for the ND280 detector of the T2K experiment”, Nucl. Instrum. Meth. A577:540-551, 2007. (著者 21 名、基本的に ABC 順), 査読有
- ② M.G. Catanesi, T. Nakaya, A.K. Ichikawa, T. Kobayashi, K. Nishikawa et al. (他 HARP グループ約 120 名、第 1 著者以外は掲載は ABC 順に付き順番に意味無し), “Particle identification algorithms for the HARP forward spectrometer”, Nucl. Instrum. Meth. A572: 899-921, 2007, 査読有
- ③ “Resolving ν_{23} degeneracy by accelerator and reactor neutrino oscillation experiments”, K. Hiraide, T. Nakaya et al., Phys. Rev. D73: 093008, 2006, 査読有
- ④ “Development of Multi-Pixel Photon Counters”, M. Yokoyama(1 番目), T. Nakaya(4 番目) et al., Proceedings of International Symposium on Detector Development for Particle, Astroparticle and Synchrotron

Radiation Experiments (SNIC 2006):
093008, 2006(著者 15 名), 査読有

- ⑤ “Near detectors for the T2K experiment”, D. Karlen, for the ND280 group (T. Nakaya, M. Yokoyama, T. Ishii, et. al.) of the T2K collaboration, Nucl. Phys. Proc. Suppl. 159: 91-96, 2006, 査読有

[学会発表] (計 8 件)

- ① 多田将(KEK), “遂に始動する新世代のニュートリノビームライン”, 日本物理学会, 2009 年 3 月 29 日, 立教大学
- ② 村上明(京大理), “T2K 実験ミュオンモニターのインストール報告”, 日本物理学会, 2009 年 3 月 27 日, 立教大学他
- ③ Daniel Orme, 永井直樹, 南野彰宏, 中家剛, 横山将志, “Measurement of MPPC characteristics with different wavelengths of light”, 日本物理学会第 64 回年次大会 (立教大学), 2009 年 3 月
- ④ Daniel Orme, 永井直樹, 浅田和哉, 南野彰宏, 中家剛, 横山将志, 新田和範, 大谷将士, “T2K 実験に使用される 15000 個の MPPC の性能測定 2”, 日本物理学会 2008 年秋期大会 (山形大学), 2008 年 9 月 22 日
- ⑤ 松岡広大, 久保一, 中家剛, 村上明, 横山将志, “T2K 実験ミュオンモニターの製作状況”, 日本物理学会 2008 年秋期大会 (山形大学), 2008 年 9 月 22 日
- ⑥ 中家剛, “T2K の物理”, 日本物理学会第 63 回年次大会 (近畿大学), 2008 年 3 月
- ⑦ 永井直樹, 中家剛, 横山将志, 五味慎一, “T2K 実験に使用される MPPC の性能測定”, 日本物理学会第 63 回年次大会 (近畿大学), 2008 年 3 月 23 日
- ⑧ 大谷将士, 中家剛, 新田和範, 川向裕之, “T2K 実験ニュートリノビームモニター INGRID におけるシンチレータとモニターシステムの試験”, 日本物理学会第 63 回年次大会 (近畿大学), 2008 年 3 月 26 日