

加速器ニュートリノビームを用いたニュートリノ混合の究明

なかや つよし  
中家 剛

(京都大学・大学院理学研究科・准教授)

【研究の概要等】

ニュートリノ混合現象の究明とニュートリノ質量差の精密測定を目標に、加速器ニュートリノビームを活用し、ニュートリノ実験SciBooNEとT2Kを実施する。

SciBooNE実験は米国フェルミ研究所のニュートリノビームを利用し、低エネルギーのニュートリノ反応断面積を世界最高精度で測定する。特に、T2K実験でのニュートリノ振動事象のバックグラウンドとなる非弾性散乱反応の研究や粒子反粒子対称性測定に必要な反ニュートリノ反応断面積の測定を中心に行う。

T2K実験では大強度陽子加速器J-PARCからの大強度・高品質ニュートリノビームとニュートリノ測定器スーパーカミオカンデを使い、世界最高感度で未知のニュートリノ振動モード $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$ を探索し、ニュートリノ混合角 $\theta_{13}$ を決定する。T2KではJ-PARC内に設置する前置ニュートリノ測定器でニュートリノビームの特性とニュートリノ反応の理解が重要となる。T2Kで主目的であるニュートリノ振動パラメータの精密測定、及び混合角 $\theta_{13}$ 決定のための稀振動モード $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$ 探索の両方を重点的に進める。

【当該研究から期待される成果】

1. 世界最高精度での1GeV付近のニュートリノ反応断面積の測定。
2. 世界最高精度でのニュートリノ振動パラメータ： $\theta_{23}$ と $\Delta m_{23}^2$ の測定
3. 世界最高感度での未知のニュートリノ振動 $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$ の探索と混合角 $\theta_{13}$ の測定
4. 粒子反粒子対称性測定を目標とした次世代ニュートリノ振動実験に必要な基礎データ（反ニュートリノ断面積、反ニュートリノビーム生成法）の収集。

【当該研究課題と関連の深い論文・著書】

- ・”Measurement of neutrino oscillation by the K2K experiment”, M.H.Ahn, A.K. Ichikawa, T.Nakaya, M.Yokoyama et al., Phys. Rev. D74, 072003 (2006)
- ・”Improved Search for  $\nu_{\mu} \rightarrow \nu_e$  Oscillation in a Long-Baseline Accelerator Experiment”, S.Yamamoto, T.Nakaya et al., Phys. Rev. Lett 96, 181801 (2006)
- ・”The JHF-Kamioka neutrino project”, Y.Itow, T.Nakaya et al., hep-ex/0106019

【研究期間】 平成20年度－24年度

【研究期間の配分（予定）額】

64,100,000 円（直接経費）

【ホームページアドレス】

<http://www-he.scphys.kyoto-u.ac.jp/Neutrino/>  
<http://www-he.scphys.kyoto-u.ac.jp/~nakaya>