

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：大気ニュートリノにおける3世代振動事象の研究
英文：Study of three flavor oscillation in atmospheric neutrinos

研究代表者 奥村公宏 (東大宇宙線研究所宇宙ニュートリノ観測情報融合センター)
参加研究者 Chang Kee Jung (Univ. of Stony Brook, USA 教授)
Clark McGrew (Univ. of Stony Brook, USA 助教授)
Chiaki Yanagisawa (Univ. of Stony Brook, USA 助教授)

研究成果概要

標準的な素粒子モデルでは3種類のニュートリノ(電子ニュートリノ、ミューニュートリノ、タウニュートリノ)の存在し、3通りのニュートリノ振動が考えられ得る。しかし現在の実験ではそのうちの2通りまで発見され、残る混合角 θ_{13} によるミューニュートリノから電子ニュートリノへの振動が未発見であり、ニュートリノ物理学の大きな課題となっている。

本研究では大気ニュートリノ事象を用いて有限の θ_{13} 検出を試みる。電子ニュートリノが地球内部の物質を通過する場合、物質効果と呼ばれる現象でその振動振幅が変化することが知られている。この効果によりエネルギーが約2~10 GeV(1 GeVは10の9乗電子ボルト)の電子ニュートリノが地球を通過する場合、 θ_{13} によるニュートリノ振動の振幅が増大することが期待される。

我々はスーパーカミオカンデ(SK)のデータを用いて解析を行った。今年度はSK-I Iにおける大気ニュートリノデータのアップデートが行いさらなる探索を進めた。電子ニュートリノ超過の有意な信号は観測されなかったが、 θ_{13} の許容領域は下図のように狭められた。

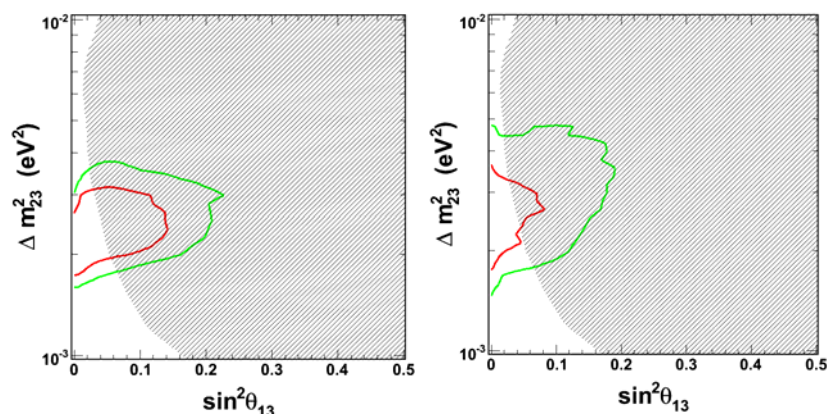


図1：解析により得られた $(\Delta m^2, \sin^2\theta_{13})$ の90%許容領域(赤線)。斜線領域は原子炉ニュートリノ測定実験(CHOOZ)で排除された領域を示す。(左図がSK-I、右図がSK-II)

整理番号