

平成23年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：東海 to 神岡長基線ニュートリノ実験 T2K 英文：Tokai to Kamioka Long Baseline Experiment T2K
研究代表者	小林 隆
参加研究者	KEK 西川公一郎、小林隆、長谷川琢哉、藤井芳昭、荻津透、山田善一、塚本敏文、丸山和純、小関国夫、田中真伸、鈴木聡、榎田康博、石井孝信、大山雄一、石田卓、多田将、中平武、関口哲郎、坂下健、柴田政宏、田中雅士、中村健蔵 東京大学宇宙線研 鈴木洋一郎、梶田隆章、中畑雅行、塩澤真人、竹内康雄、森山茂栄、早戸良成、安部航、大林由尚、奥村公宏、亀田純、小汐由介、関谷洋之、竹田敦、三浦真、中山祥英、梶裕志、武長祐美子、T.MacLachlan、上野昂、五代儀一樹、Ka Pik Lee 他462名
研究成果概要	<p>本研究は、J-PARCで生成したニュートリノビームを295kmはなれたスーパーカミオカンデ(SK)で検出するニュートリノ振動実験T2Kにおいて、</p> <ul style="list-style-type: none">● ν_e出現を発見し未知のパラメータθ_{13}を決定、● ν_μ消失における振動パラメーターの精密測定 <p>を目的とする。T2K実験では、750kW x 15,000時間相当のビームを用い、これまでの実験で得られている$\sin^2 2\theta_{13}$の上限値に対し一桁以上小さい値までν_e出現を探索、ν_μ消失における振動パラメータ$\sin^2 2\theta_{13}$、Δm_{23}^2をそれぞれ1%、3%の精度で測定することを目標とする。</p> <p>ニュートリノ源(J-PARCニュートリノビーム施設)は、平成21年3月までに建設を終了し、予定通り同年4月23日からビームを使用したコミッショニングを開始、平成22年1月からν_e出現の発見を目指し、ニュートリノビーム連続供給を開始した。そして、平成22年2月24日には、T2Kの主測定装置であるSKで最初のビームニュートリノ起因事象が確認された。前置検出装置群も安定に稼働をしている。</p> <p>以降、ニュートリノビーム連続供給運転と同時に、加速器チームとの協力のもと、順次ビームパワー増強を試みており、平成23年3月11日までに、1.43×10^{20} ($68.7 \times 10^7 \text{kW} \cdot \text{sec}$に相当)陽子をニュートリノ生成標的に照射し、又、145kWでの安定運転(加速器の運転繰り返し3.04秒周期)が可能であることを確かめた。</p> <p>平成23年3月11日までの全蓄積データに基づいて、</p> <ul style="list-style-type: none">● ν_e出現現象の兆候を捉えたこと● ν_μ消失現象に関しては、ニュートリノ振動に伴う消失を明確に捉え、これまでの同種実験の結果と整合性のある結果を得たこと <p>を世界に報告した。</p> <p>震災にみまわれたJ-PARCの復旧に総力を挙げて取り組み、12月からは加速器の稼働、そして1月からはニュートリノ発生装置の稼働を開始した。バンチあたりの陽子数に上限を与えていた、入射キッカーマグネットを新規高性能のものに交換したことにより、繰り返し周期の短縮と同時にバンチあたりの陽子数向上によってビームパワー増強に挑戦している。3月からは実験を再開し、加速器は3月22日現在、繰り返し周波数2.92秒にて150kWで連続運転を行っており、夏に向けて、ν_e出現現象に関する決着を目指す。</p> <p>T2Kのニュートリノビームの性質をより正確に評価するため、標的ににおける2次粒子生成分布の測定をCERN SPS NA61実験で引き続き行っている。2007年度取得データに基づく、ニュートリノフラックス評価がほぼ完了し、π粒子生成に加えて、K粒子生成に関しても解析を行った。2009年度取得データの解析作業も進行している。</p> <p>加えて、SciBooNE実験によってニュートリノ反応データの解析を進めた。</p>

最近の発表論文

- First muon-neutrino disappearance study with an off-axis beam
K.Abe et al. (T2K Collaboration), Phys. Rev. D 85, 031103(R) (2012)
- Measurement of Production Properties of Positively Charged Kaons in Proton-Carbon Interactions at 31 GeV/c
N.Abgrall et al. (NA61/SHINE Collaboration), arXiv:1112.0150, submitted to Phys. Rev. C
- Measurements of the T2K neutrino beam properties using the INGRID on-axis detector
K.Abe et al. (T2K Collaboration), arXiv:1111.3119, submitted to NIM
- Indication of Electron Neutrino Appearance from an Accelerator-Produced Off-Axis Muon Neutrino Beam
K.Abe et al. (T2K Collaboration), Phys. Rev. Lett. 107, 041801 (2011)
- Measurements of the cross sections and charged pion spectra in proton-carbon interactions at 31 GeV/C
N.Abgrall et al. (NA61/SHINE Collaboration), Phys. Rev. C 84, 034604 (2011)
- The T2K experiment
K.Abe et al. (T2K Collaboration), Nucl. Instrum. Meth. A 659 (2011) 106-135

整理番号