

平成25年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：加速器データを用いた ν 相互作用シミュレーションの研究 英文：Neutrino interaction study using accelerator data	
研究代表者	東京大学宇宙線研究所 准教授	早戸 良成
参加研究者	東京大学宇宙線研究所 教授	梶田隆章
	東京大学宇宙線研究所 准教授	奥村公宏
	東京大学宇宙線研究所 助教	池田一得
	カリフォルニア大学アーバイン校 PD	峰俊一
研究成果概要	<p>2013年度は、ニュートリノシミュレーションプログラム NEUT に 3 つの大きな理論モデル追加を行った。</p> <p>一つ目は数百MeV~1GeV程度で主要な反応である、荷電擬弾性散乱（Charged current quasi-elastic scattering CCQE）について、これまで最も単純なフェルミガス模型を用いていたものを、より現実的と考えられる、原子核内の核子の運動量とポテンシャルの確率分布関数（Spectral function）を用いたモデルに変更したことである。</p> <p>二つ目は、ニュートリノが原子核内の核子と散乱する場合、単一核子とのみ散乱すると考える場合（Impulse approximation）だけでなく、散乱核子が他の核子と相互作用しているような状態の効果も考慮した散乱を導入したことである。これについては、理論家によりいろいろなモデルがあるが、今回は Nieves らの Meson exchange current 模型を用いた。</p> <p>三つ目は、単一π粒子生成反応について、これまで用いてきた Rein と Sehgal による模型で用いられている核子の構造関数が、電子散乱のデータをうまく再現できないことから、より正しいと思われる構造関数におきかえるというものである。</p> <p>これら3点について、提案した理論家やT2K実験の共同実験者との協力の下、2013年度中にシミュレーションプログラムへの実装を行い、実際に大気ニュートリノやT2K実験のニュートリノ散乱データと比較できるような準備を進めた。</p> <p>新しいシミュレーションプログラムを用いて、海外のニュートリノ・原子核散乱実験のデータと比較、モデルパラメータを調整する作業を行っている。しかし、最近出版されたINERVA実験と過去に出版されているMiniBooNE実験のデータ、そして、それよりも古くに出版されている実験結果すべてを同時にうまく説明できるようなパラメータはなく、原因について検討をおこなっている。</p> <p>並行して大気ニュートリノについて、新しいプログラムを用いたシミュレーションデータを生成、比較を開始した。また、T2K実験については、2014年度早々に結果をだすことを目指して最終的な作業をおこなっている。</p> <p>また、カナダ トライアンフ研究所においておこなわれたπ原子核散乱実験（PIANO実験）の解析が進み、π粒子の荷電交換および吸収反応について、過去の実験よりも良い精度での測定結果を出す予定である。（現在出版準備中）</p> <p>今後、このデータでみることもできた、π粒子吸収後の陽子の分布なども使い、NEUTのみならず、検出器シミュレーションに用いられているGEANT3およびGEANT4の改良もおこなうことが可能となる見込みである。</p>	
整理番号	A15	