

令和 3 年度 (2021) 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 早戸 良成
参加研究者	東京大学 宇宙線研究所 梶田 隆章 東京大学 宇宙線研究所 奥村 公宏 東京大学 宇宙線研究所 池田 一得 東京大学 宇宙線研究所 Christophe Bronner カリフォルニア大学 アーバイン校 峰 俊一 東京大学 宇宙線研究所・セビリア大学 Guillermo Megias
研究成果概要	<p>2021 年も T2K 前置検出器及び NINJA 実験のデータ解析が継続しており、ここでSK/T2K実験で用いているニュートリノ・原子核散乱シミュレーションプログラム (NEUT) との比較も行っている。特に Ninja 実験では、鉄とニュートリノの反応について、生成 π 粒子や陽子を、他の実験では達成できなかった低い運動量領域まで測定することができていることを示すことができた。今回見ているエネルギー領域では陽子生成は単一 π 粒子生成からのものが多いが、運動量分布や陽子数など、シミュレーションがデータを比較的再現できていることが示された。一方で、現状では統計量が限られているため、モデルの制限を行うまでは至っていないが、今後のデータ量増加によって、これまで明らかにすることができなかった反応の詳細を調べることが可能になると期待される。</p>
	<p>Figure 1 Ninja 実験の結果 (陽子の放出角度及び運動量)</p>
	<p>Figure 2 Ninja 実験の結果 (π 粒子および陽子の観測数)</p>

また、ハドロン核内効果の取り扱いのシミュレーションプログラム間での違いを海外の共同研究者と共著で論文にまとめた。モデル間の比較だけでなく、加速器実験からの π や陽子散乱のデータとの比較も行い、現状の理解や課題をまとめた。

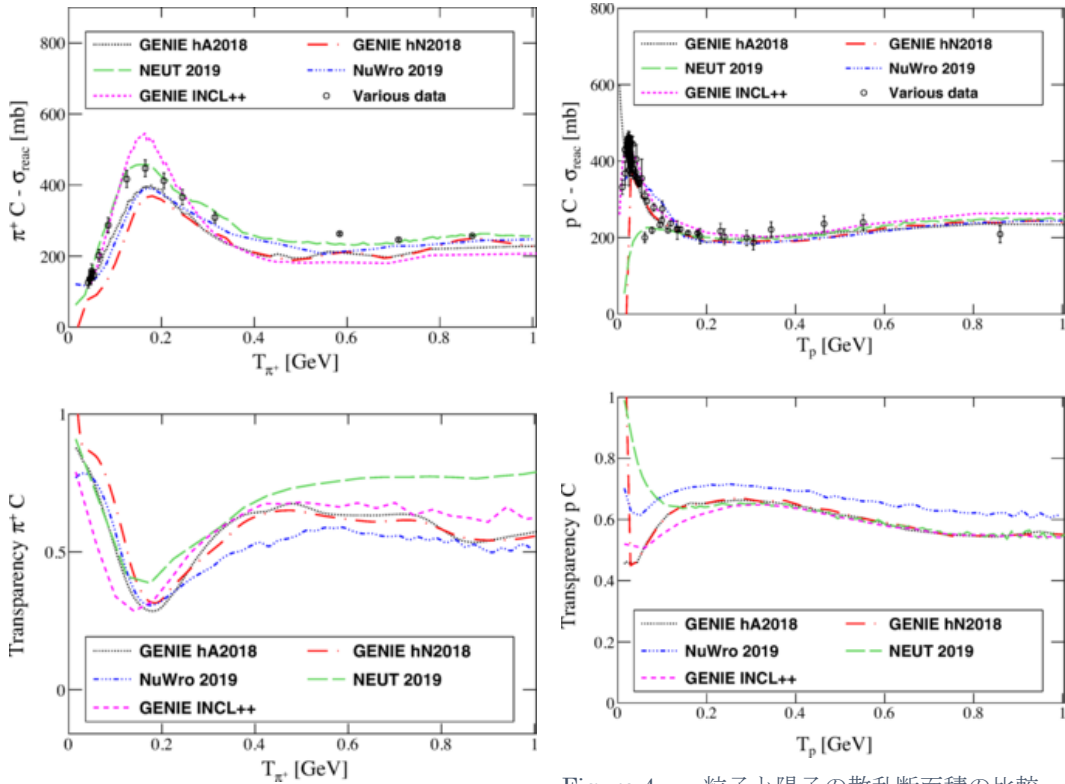


Figure 4 π 粒子と陽子の散乱断面積の比較

Figure 3 π 粒子と炭素の散乱断面積の比較

発表論文

The NEUT neutrino interaction simulation program library, Y. Hayato and L. Pickering, Eur. Phys. J. Spec. Top. 1-13 (2021), DOI: 10.1140/epjs/s11734-021-00287-7
 Comparison of validation methods of simulations for final state interactions in hadron production experiments, S. Dytman, Y. Hayato, R. Raboanary, J. T. Sobczyk, J. Tena-Vidal, and N. Vololoniaina, Phys. Rev. D 104, 053006 (2021), <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.104.053006>
 Measurements of anti ν_{μ} and anti ν_{μ} + ν_{μ} charged-current cross-sections without detected pions or protons on water and hydrocarbon at a mean anti-neutrino energy of 0.86 GeV, T2K Collaboration, PTEP 2021-4, 043C01, (2021). doi. org/10.1093/ptep/ptab014
 他、国際学会など複数の発表あり。