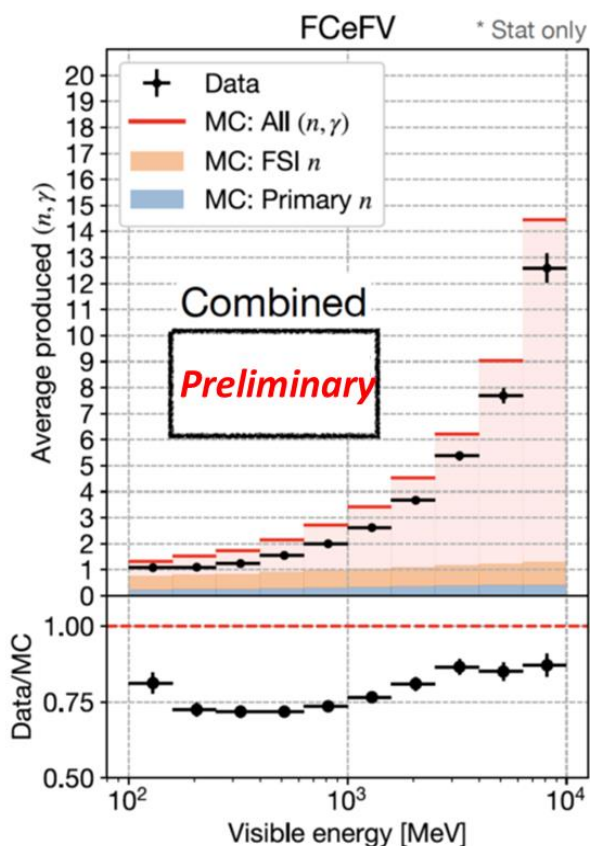
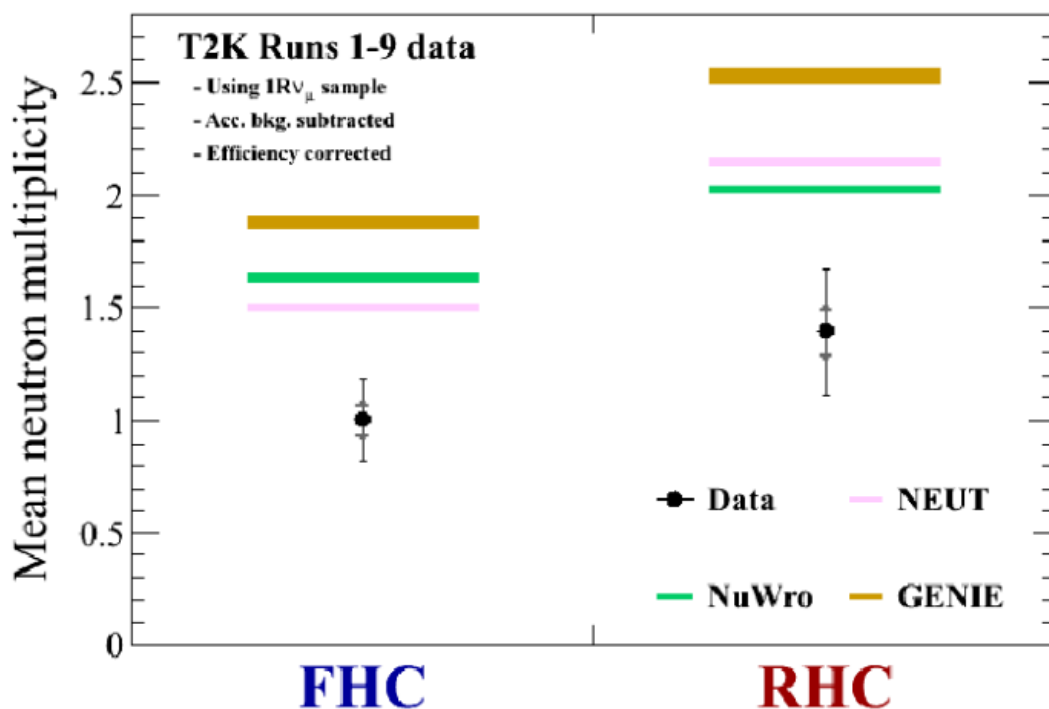


## 令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：加速器データを用いた $\nu$ 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	早戸 良成 (東大宇宙線研究所神岡施設)
参加研究者	梶田 隆章 (東大宇宙線研究所) 奥村 公宏 (東大宇宙線研究所) 池田 一得 (東大宇宙線研究所神岡施設) Christophe Bronner (京都大学->東大宇宙線研究所神岡施設) 峰 俊一 (東大宇宙線研究所神岡施設) Guillermo Megias (セビリア大学)
研究成果概要	<p>SK 大気ニュートリノ事象中の中性子数を測定したところ、右図の通り、電子換算の全エネルギーが 1GeV 以下の領域で、シミュレーションが予言した事象数は 25%程度多くなっている。(ハン、2023) これ以上のエネルギーでは徐々にその乖離は小さくなっているが、10~15%の乖離が見られる。なお、中性子数は次ページに示すとおり T2K ビームによる SK のニュートリノ事象でも乖離があることが知られているが (アクトツ、2020)、その結果と本結果はコンシステントである。</p> <p>観測されたエネルギーに対して、すべての領域にわたって違いがみられるところから、この乖離は単一のニュートリノ反応に起因しているとは考えにくい。この後の解析で、水中 (検出器中) のハドロン反応シミュレーション模型として、現在用いている GEANT3/GCALOR ではなく、現在も開発が続いている INCL++を用いることで、中性子の多重度が小さくなる傾向があることがわかった。今</p>



後、INCL++を用いることでどの程度の改善となるか評価する。



また、現在の NEUT では、反応後の原子核の脱励起から中性子数を放出する確率が多く設定されている（モデルの範囲内で最大となっている）ため、これを最少とすることで、乖離が説明されるかを確認したところ、若干の改善はみられたが、すべてを説明することはできなかった。

“Neutrino–nucleus interactions Current understanding”, NNN2023, Oct. 11 – 13, 2023, Proci da, Y. Hayato

“Recent status of NEUT and future development plan for the current and future neutrino and proton decay experiments”, Theoretical Physics Uncertainties to Empower Neutrino Experiments, October 30 – Nov. 3, 2023, online, Y. Hayato