

2019 (令和元) 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文： $p \rightarrow \nu K^+$ の研究
英文： Study of proton decay $p \rightarrow \nu K^+$

研究代表者 三浦 真 (東大宇宙線研)
参加研究者 早戸 良成 (東大宇宙線研)

研究成果概要

陽子崩壊で放出される K^+ は、水中でチェレンコフ光を出すのに十分な運動量を得られないが、そのほとんどは水中で停止して 12nsec の寿命で ν_{μ}^+ に崩壊する。一方で、陽子一つなくなった原子核の脱励起時にガンマ線が放出されるので、ミューオンの信号に先駆けて検出される。陽子崩壊 $p \rightarrow \nu K^+$ の探索には、脱励起の際放出されるガンマ線と時間差で現れるミューオンの信号を捕えることにより、大気ニュートリノ事象との区別を行っている。しかしながら、SK で脱励起ガンマ線のコントロールサンプルを作ることは難しい。大気ニュートリノ反応の中性カレント弾性散乱では、最終的に観測されるのは脱励起のガンマ線のみなのだが、通常このような低エネルギー事象はバックグラウンドに埋もれてしまう。しかし、T2K のニュートリノ反応はビームを発射した時刻がわかるので、バックグラウンドを小さく抑えることができる。今年度、T2K 実験のデータを用いた解析の結果が発表された。図 1 に再構成されたエネルギー分布、図 2 にチェレンコフ光の開口角分布を示す。ヒストグラムは MC を示していて、データとよく一致している。

このデータを元に、陽子崩壊シミュレーションのチューンを行っていく。

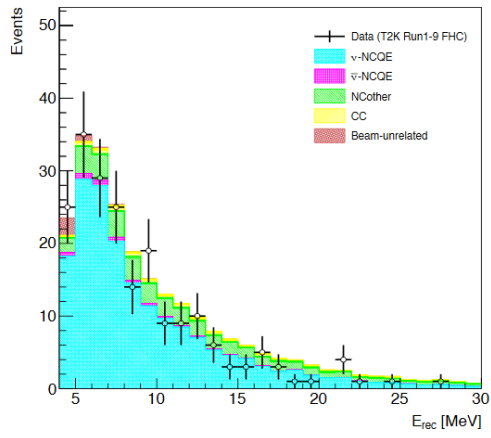


図1 脱励起ガンマ線スペクトラム

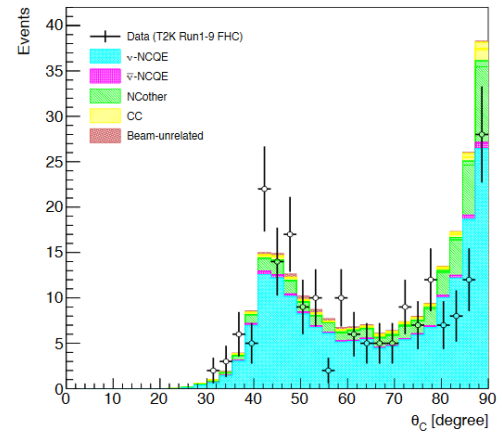


図2 チェレンコフ角