

2022 年度 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：陽子崩壊 $p \rightarrow \nu K^+$ 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	<p>酸素原子核内の陽子がニュートリノと荷電Kaonに崩壊後、残った原子核はガンマ線を放出する。一方、荷電Kaonは12 nsの寿命でミューオン等に崩壊する。このため、この陽子崩壊モードでは2つの事象生成点が生じるのだが、時間差が12 nsと比較的短いため判別が難しい。そこでまず、$p \rightarrow \mu^+ K^0$ の陽子崩壊モードを用いて、複数の事象生成点を持つイベントの再構成ツールの開発を行った。K^0は寿命の短いK_S^0と長いK_L^0の混合状態だが、K_L^0は ~ 50 nsと長い寿命を持つので、識別しやすいことが期待される。Maximum likelihood法を用いた事象再生アルゴリズム (fitQun) を改良して、時間差を持つ複数の事象生成点を個別に再構成することに成功した。図1は2つの事象生成点の距離の分布を、大気ニュートリノデータ（黒点）、大気ニュートリノMC（赤ヒストグラム）、信号MC（青ヒストグラム）それぞれについて示している。$p \rightarrow \mu^+ K^0$ の場合はプロンプトの信号がμ^+で作られ、時間差が~ 50nsと比較的に長いのだが、時間差のない大気ニュートリノイベントとはっきりとした区別がつかず、分布のテールの部分でカットする必要がある。$p \rightarrow \nu K^+$ ではプロンプトの信号が微弱なガンマ線の上、時間差も短いので、この方法を使って解析することは難しいと思われる。</p>

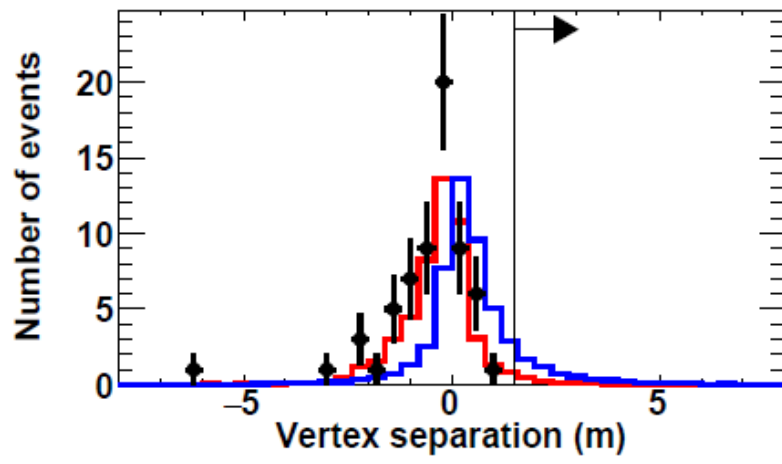


図 1 事象生成点の距離分布