

令和 6 年度（2024） 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：大気ニュートリノのシミュレーション計算の研究 英文：Study of simulation for atmospheric neutrino
研究代表者	三浦 真（東大宇宙線研）
参加研究者	中家 剛、Roger A. Wendell, 木河 達也、Jianran Hu, Tran Van Ngoc, Feng Jiahui, 森 正光、Zhoujun Hu, 川上 正輝（以上、京都大学）、Chris Walter, Kate Scholberg, Baran Bodour（以上、Duke 大学）、南野 彰宏、Lluis Marti, 天内 昭吾、芝山 凌、島村 蓮（以上、横浜国立大学）、久世 正弘、松本 遼、泉山 将太、寺田 虎太郎（以上、東京科学大学）、石塚 正基、伊藤 博士、篠木 正隆、山内 航輝、吉田 司、浅香 龍星（以上、東京理科大学）
研究成果概要	SKで用いられている20インチPMTは、その大きさ故に磁場の影響を受けやすい。このため、SKタンクには地磁気を補償するためのコイルが設置されている。原因は不明だが、2023年12月に側部中央部のコイルに電流が流れなくなるトラブルがあった。このため、側部中央部のPMTゲインが低くなってしまった。図1はタンク中央に設置されたXeランプによる事故前後の光量の比である。これを解決するため、2024年夏に水を抜くことなく新規のコイルを設置するのに成功し、現在では元のように一様なゲインを実現している。コイルのトラブルを抱えながらも半年間データを取り続けてきたが、この期間のデータを解析に生かすには、トラブル時（図1）を再現するようなシミュレーションが必要である。最も簡単なシミュレーションは、図1の光量比を各PMTに補正する形で得られた。このモデルを用いたシミュレーションでは、PMTが受けた光量を逆補正すれば元の運動量分布に戻せることが示唆された（図2）。しかし磁場の変更による光量の変化は、PMTのどの部分にどの角度で光が当たったかによるので、それほど単純でもない。浜松ホトニクスやカナダでのPMT特性の実験結果を取り入れ、より現実 に即したシミュレーションを構築していく。

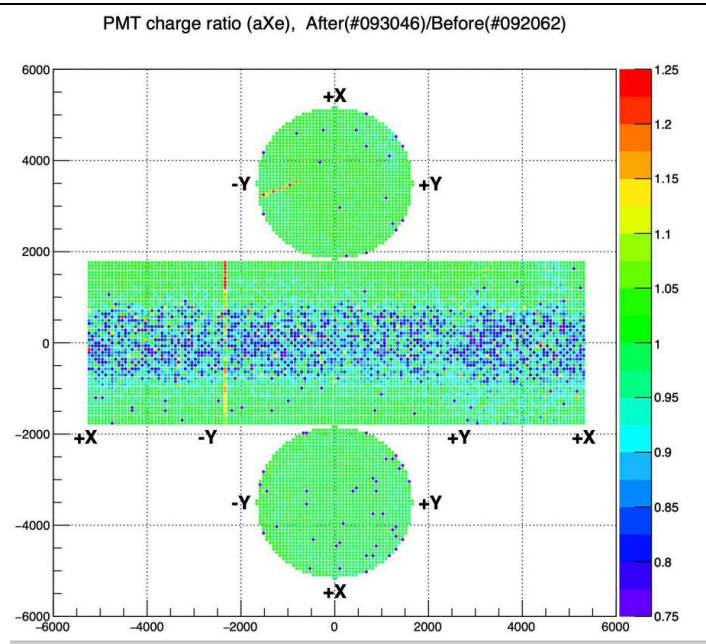


図 1 トラブル前後のXeの光量比分布。

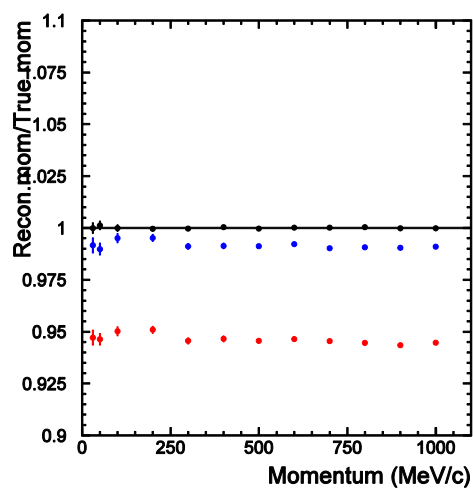


図 2 電子の運動量分布。横軸：真の運動量、縦軸：再構成された運動量と真の運動量の比。黒はオリジナルの MC、赤は図 1 の光量比を取り入れた MC、青はさらに逆補正をかけた結果。

整理番号 A03