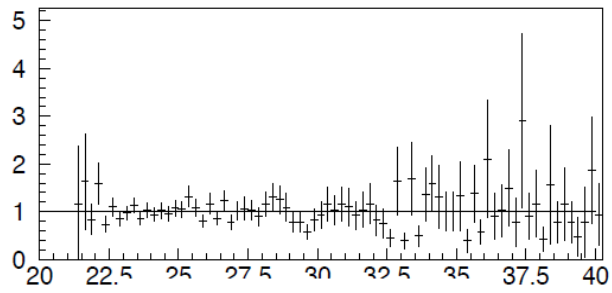
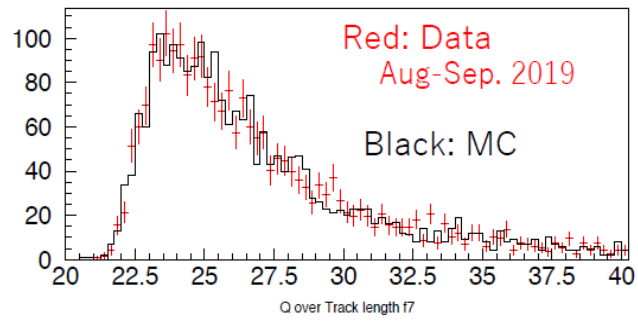


令和 3 年度 (2021) 共同利用研究・研究成果報告書

<p>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</p>
<p>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、野口 陽平、Feng Giahui、森正光、安留 健嗣 (以上、京都大)、Chris Walter, Kate Scholberg, Baran Bodur (以上、Duke 大)、南野 彰宏、Lluis Marti、Pintaudi Giogio、佐野 翔一、和田 航平、鈴木 芹奈 (以上、横浜国大)、久世 正弘、泉山 将太 (以上、東工大)、石塚 正基、松本 遼、篠木 正隆、井元 道貴、木下 達志、菅沼 匠人、恩村 悠河、重田 夏希、山内 航輝、吉田 司 (以上、東京理科大)</p>
<p>研究成果概要</p> <p>スーパーカミオカンデは2018年6月から改装工事が行われ、この作業では、タンクの止水、不具合のあるPMTの交換、純水配管の変更などの作業後、2019年1月末から、純水での観測が再開された (SK-V)。その後、各種のキャリブレーションにより、検出器を満たしている純水の光学的特性や光センサー (PMT) の応答などが詳細に調べられた。こうしたデータを元に、SK-Vに向けた検出器シミュレーションが開発された。</p> <p>従来のシミュレーションからの主な変更点は以下の通りである。</p> <ul style="list-style-type: none"> ● HK PMTシミュレーション：Hyper-Kamiokande で使用される予定の20 inch Box&Line PMTが改装工事の際に部分的にSKタンク内に取り付けられた。キャリブレーションで得られた電荷応答、時間応答のデータに基づき、HK PMTのシミュレーションが新たに加えられた。 ● SK PMT：上記キャリブレーションを用いて、SKのPMTの反応を再度チューニングした。 ● 水の光学的特性：純水装置を改良してタンク内の水を入れ替えたため、レーザー等を用いた純水の光学的特性を計り直し、これをシミュレーションに取り込んだ。 <p>ミューオンの放つチェレンコフ光の量は、おおむねその飛跡の長さに比例する。このため、シミュレーションにおける発光量は、タンクを上面から底面に突き抜ける宇宙線ミューオンによって実験データと合せることができる。下図に宇宙線ミューオンのデータとシミュレーションの比較を示す。上の図は、横軸は検出器内で捉えられた全光量をミューオンの飛跡長で割った値、縦軸はイベント数を示し、赤がデータ、黒がシミュレーションの結果である。下の図は2つのグラフの比 (Data/MC) で、シミュレーションは全領域においてよくデータを再現していることがわかる。このシミュレーションを用いて、今後事象再構成プログラムの調整が行われ、ニュートリノデータの解析へと続いていく。</p>



整理番号 A03