

平成23年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：大気ニュートリノフラックスの精密計算 英文：Precise calculation of the atmospheric neutrino flux
研究代表者	梶田隆章（東京大学宇宙線研究所教授）
参加研究者	笠原克昌（早稲田大学理工学院理工学研究所客員教授）、 西村純（東京大学名誉教授）、 本田守弘（東海大学海洋学部非常勤講師）、 緑川章一（青森大学ソフトウェア情報学部教授）
研究成果概要	<p>近年 GeV のエネルギー領域では高精度の宇宙線ミュオンフラックスの測定がなされている。ミュオンとニュートリノは共にπ中間子（やK中間子）の崩壊に伴って同時に生成されるので、宇宙線ミュオンのデータを用いることで、ニュートリノのフラックス計算が正しいか否かが検証できる。このような考えにもとづき地上で測定されたミュオンのフラックスのデータと計算結果を比較し、フラックス計算を改善してきた。しかし地上のミュオンのデータを用いたのではニュートリノのエネルギーで1GeV以下の領域については不定性が大きい。そこで大気上空でのミュオンのデータを用い、また新しい相互作用モデル（JAM）を用いて1GeV以下のエネルギー領域でのフラックスの計算精度を上げる努力をしてきた。この結果を論文としてまとめて公表した。論文は“Improvement of low energy atmospheric neutrino flux calculation using the JAM nuclear interaction model”, M. Honda et al., PRD 83 (2011) 123001</p> <p>定量的な誤差の評価も行い、計算精度はあがってきたと考えるが、図1に示すように、1GeV以下で電子ニュートリノと反電子ニュートリノのフラックスの比が以前の計算と必ずしも一致しないという結果になった。これについては計算ではもうこれ以上確かめようもなく、今後の上空での宇宙線ミュオンの精密測定に期待したい。</p> <p>また、同じ計算で地球上の別な場所でのニュートリノフラックスの計算を行った。その結果を図2に示す。図では0.32GeVのニュートリノのフラックスが比較してあるが、地磁気の効果によってフラックスの場所依存性が明確に見える。</p>

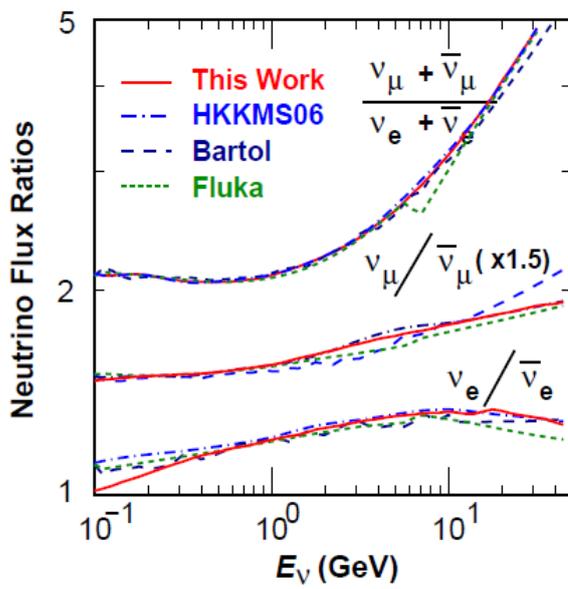


図1. エネルギーの関数としてのニュートリノのフラックスの比を様々な計算結果と比較したもの。

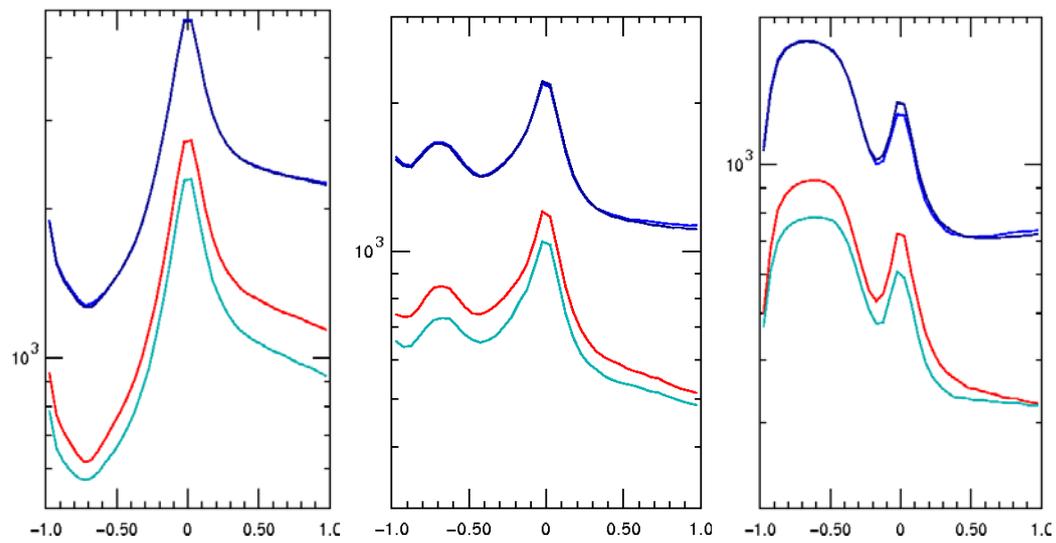


図2. ニュートリノのエネルギーが 0.32GeV のときの各サイト (左; カナダ、中; 神岡、右; インド) での天頂角分布。縦軸については3図で絶対値が異なるので注意のこと。

整理番号