

論文審査の結果の要旨

氏名 石塚 正基

本論文は、スーパーカミオカンデIの全データを用いて大気ニュートリノの総合的な解析を行い、これまでより高い精度でニュートリノ振動現象を研究したものである。本論文は、スーパーカミオカンデIにおける大気ニュートリノ解析の最終結果である。

本論文の特色は、振動現象の基本変数である L/E (ニュートリノの飛行距離とエネルギーの比) を各ニュートリノ事象に対して求め、実際に L/E の関数として振動 (事象数の増減) が起きていることを初めて示した点である。観測された L/E の分布をフィットすることにより、これまでの天頂角分布による解析よりも精度よくニュートリノ振動のパラメータ Δm^2 を決定することができた。また、これまで観測された天頂角分布からは、それがニュートリノ振動なのか、それともニュートリノが崩壊したり decoherence を起こしているせいなのか、区別ができなかったが、これらニュートリノ崩壊や decoherence のモデルでは、 L/E 分布に見られる大きな落ち込みをニュートリノ振動ほどうまく説明できないことが定量的に示された。

論文提出者はこれらの解析を行うにあたって、考えられる系統誤差を洗い出し、様々なニュートリノ事象サンプル (FC single-ring, FC multi-ring μ -like, PC, upward stopping muon, and upward through-going muon) の天頂角分布や L/E 分布の間に存在する相関を十分考慮している。また、本解析の要である L/E の測定精度を詳細に見積もり、最良の結果を出すために事象選択の最適化を行い、またその正当性も正しく評価している。

なお、本論文の内容はスーパーカミオカンデ実験グループにおける共同研究であるが、 L/E による解析や系統誤差の見積もりなど、論文提出者が主体となって研究を行って結果に至ったもので、論文提出者の寄与が本質的であると判断する。

したがって、博士 (理学) の学位を授与できると認める。