

## $U(1)_{\mu-\tau}$ ニュートリノ模型への $Z$ - $Z'$ 混合を介した新しい制限

Coh Miyao (Tokyo University of Science)



**概要** 素粒子標準模型は、現在のほとんどの実験結果を高精度に記述可能な理論である。一方で、ニュートリノ振動など、標準模型では説明できない物理現象も明らかになってきた。さらに、標準模型における湯川結合定数は実験によって決定される自由パラメータであり、その起源はいまだ不明である。これらの現象や謎は、フレーバー対称性に基づくフレーバー構造を仮定することで説明できる場合がある。したがって、フレーバー対称性に基づく標準模型の拡張は、究極理論への重要な手がかりとなることが期待される。

本研究では、ミューフレーバーおよびタウフレーバーに特徴的な構造を与える  $U(1)_{L_\mu-L_\tau}$  ゲージ対称性に注目して標準模型を拡張し、ニュートリノ質量の起源およびミュオン異常磁気モーメント（ミュオン  $g-2$ ）の乖離を統一的に説明する可能性を探る。これにより、フレーバー対称性が標準模型を超える現象を統一的に理解するための新たな理論的枠組みを提示できることを示す。

まず、フレーバー対称性に伴って現れる可能性のあるニュートリノ質量行列の構造を系統的に分類し、最新のニュートリノ振動データに基づいて解析についてみる。その結果、宇宙論的なニュートリノ質量の和に対する制限に抵触しない構造を明らかにし、各構造に対する予言を得られることを示す。

次に、ニュートリノ質量やミュオン  $g-2$  の乖離を説明可能な模型として知られる、前述の解析結果において許される質量行列構造を持つ  $U(1)_{L_\mu-L_\tau}$  ゲージ対称な拡張模型について検討を行う。特に、 $Z$ - $Z'$  混合によって生じる模型依存の制限を詳細に調べる。その結果、 $K^+ \rightarrow \pi Z'$  崩壊の測定実験および原子におけるパリティ非保存の探索実験からの制限により、最小構成の  $U(1)_{L_\mu-L_\tau}$  ゲージ対称模型のパラメータ領域の大部分が排除されることを示す。さらに、ヒッグスセクターにも注目し、ユニタリティ制限および電弱精密測定からの制限などを考慮した結果、最小構成模型が完全に排除されることを確認する。これを踏まえ、更なる拡張を提示し、 $Z$ - $Z'$  混合からの制限により排除されない領域がどのように実現するのかを示す。

4月28日（火）13:00～ 4号館4階 第2演習室