

粒子物理学 セミナー ニュートリノ物理

日時 9月26日(金) 15:00~18:00

場所 自然科学研究科 3号棟 328

● ニュートリノ質量分光計画：理論と実験の進捗状況

講師：理論 吉村太彦 実験 笹尾登 岡山大学

概要：

ニュートリノ質量分光実験（通称 SPAN, SPectroscopy of Atomic Neutrino）は、実験標的を原子または分子に絞り、その脱励起として存在が確実視される、光子+ニュートリノ対放出 (REN, Radiative Emission of Neutrino Pairs) を発見し、その光子スペクトルや偏極度などの測定により、次のニュートリノ質量行列要素を決定することを目的とする：

1. ニュートリノ質量絶対値、または最少質量の決定
2. 質量混合パターン、inverted or normal hierarchy の決定
3. 質量タイプ、マヨラナ型かディラック型かの決定
4. マヨラナの CP 位相を含む CP 非保存の確定

当セミナーでは、その実験原理、そのために必要なレート増幅のマクロコヒーランス機構、ニュートリノ質量情報の決定方法、を説明する。マクロコヒーランス増幅機構はニュートリノ質量分光計画にとり核心的コンセプトと位置付けられるが、これを量子電磁力学過程である二光子対超放射過程 (PSR, Paired Super-Radiance) を用いて実験的に検証した。これにより、第一段階目標である原理検証実験は終了し、今後 PSR の増幅度増大やその制御及び REN への移行過程研究、更には原子ニュートリノ検出実験へと進展する。当セミナーでは、公表実験結果(*)に加えて最新の進捗状況及び今後の実験戦略を報告したい。

(*) "Observation of coherent two-photon emission from the first vibrationally -excited state of hydrogen molecules", arXiv:1406.2198v1 [physics.atom-ph] 9 Jun 2014

● 加速器ニュートリノ実験の将来：

講師：Akira Konaka TRIUMF

概要：

原子炉実験及び T2K 実験によりニュートリノ質量混合角 θ_{13} が大きい事が確認され、レプトンの CP 対称性を破れを測定する事が加速器ニュートリノ実験の次の大きな目標となっている。当セミナーでは T2K 実験が CP 対称性に与える制限をレビューし、将来の精密測定に向けた系統誤差を押さえる新しいコンセプトの前置検出器 nuPRISM 及び主検出器となる Hyper-Kamiokande について紹介する。また米国で検討されている液体アルゴン検出器 LBNF と比較もする。更に先の将来、第2番目のニュートリノ振動極大点での測定によりレプトンに於けるユニタリトリアンゲルの検証の可能性についても触れたい。