

Z110a 物質優勢宇宙と二重ベータ崩壊

家城 斉 (東北大 RCNS)

宇宙の始まりには物質と反物質が同数あったとされている。しかし現在の宇宙は物質のみが残っており、この非対称性がどのようにして作られたのかは標準理論において未だ説明できていない。この物質優勢宇宙を作るシナリオとして、レプトン数の破れ(レプトジェネシス)による説明が有力視されている。レプトジェネシスの鍵となるのはマヨラナ粒子の存在で、ニュートリノと反ニュートリノが同一であることが予言されている。すなわち、ニュートリノのマヨラナ性を検証することで宇宙の起源に迫ることができる。

実験的アプローチとして、二重ベータ崩壊の探索が世界中で行われている。標準理論的な二重ベータ崩壊では、電子と反ニュートリノが2つずつ放出される。一方で、ニュートリノがマヨラナ性を持つ場合にのみ、ニュートリノを伴わない二重ベータ崩壊 ($0\nu\beta\beta$ 崩壊) が生じるので、これを観測することはニュートリノのマヨラナ性を示す直接的な証拠になる。

本講演では、物質優勢宇宙のシナリオと、世界最高感度で $0\nu\beta\beta$ 崩壊を探索する KamLAND-Zen 実験について発表する。