

単一グリッド付電離箱の開発

産総研, 福井大^a, 早稲田大理工総研^b

下山 哲矢, 原野 英樹, 松本 哲郎, 西川 嗣雄^a, 宮島 光弘^b

電離現象と発光現象を利用して、2重ベータ崩壊の起こった位置と二つのベータ線によって付与したエネルギー和を測定可能な単一グリッド付液体キセノン電離箱を作成した。単一グリッド付液体キセノン電離箱の有効体積は、約 100 cc である。高電陰極（カソード）- グリッド間が 40 mm、グリッド - 電離電子収集電極（コレクター）間が 2 mm であり、コレクターは、ピッチ 0.5mm で 2 mm 幅の計 20 のセグメントに分割されている。

発光現象は、2つの石英窓から 5 mm に向かい合うように固定された光電子増倍管により観測される。放射線が液体キセノン中で相互作用を起こすと光電子増倍管によって発光現象が観測され、これを電離現象で生じた電子群の移動時間測定のトリガーとする。このシンチレーションは早い現象であり、発光量が多く、トリガー信号を発生させるのに都合がよい。電離電子群の移動時間は、20のコレクター毎に測定される。この電離電子群の移動速度は、印加電圧 3 kV/cm 以上で飽和状態になり一定で 3×10^5 cm/sec である。そのため、移動時間はコレクターからの距離に比例しており、移動方向からの距離の推定が行える。また、20のセグメント化電極の電離電子収集信号の波高値から、電離電子群のコレクターのセグメント化した方向の重心の推定が行える。さらに、全コレクターの電離電子信号の波高値の合計から、検出器に付与したエネルギー和が測定できる。

カソード上方 14 cm に固定した ^{207}Bi ガンマ線源により、作成した検出器からの電離電子信号及びシンチレーション信号を EGS4 モンテカルロコードにより下図のような概略系で計算し、測定で得られる検出器の諸特性の確認を行った。その計算結果について報告する。

