

平成 26 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：液体キセノン検出器の較正に関する研究
英文：Calibration study of liquid xenon detector

研究代表者 竹田 敦
参加研究者

研究成果概要

昨年度に製作した **Fe-55** 線源について、

- (1) 液体キセノン中(温度約-100℃、圧力 0.06MPa(G))で使用しても、封止されている線源物質が外に漏れださないことの確認。
- (2) 改修作業を終えて現在運転中である液体キセノンを用いた暗黒物質探索用検出器・**XMASS** 検出器のエネルギー較正。

を行った。

(1) に関しては、2 インチの光電子増倍管 2 本と約 3 リットルの液体キセノンからなる小型のテストチェンバー内に線源を入れて、**Fe-55** 線源から放出される 5.9 keV と 6.4 keV のエックス線によるシンチレーション光の安定性の測定を行った。線源は向かい合わせに設置された 2 本の光電子増倍管の中央に位置し、線源が封止されている領域から薄いステンレスの窓を通して出てきたエックス線によるシンチレーション光は、両側の光電子増倍管でバランス良く検出されることが期待される。一方、線源物質が液体キセノン中に漏れだすと、両側で非対称に観測される光量の増加が予想される。

また、線源をテストチェンバーの液体キセノン中に入れる前後で、線源強度に変化が無いかどうかを、シリコン検出器を用いて測定した。以上の測定の結果、有意な漏れは検出されず、製作した線源を液体キセノン中に漬けても問題が生じないことが確認された。

(2)に関しては、2014 年 10 月 30 日と 11 月 27 日に、実際に線源を **XMASS** 検出器の内部に入れてデータを取得し、モンテカルロ・シミュレーションとの比較から検出器のエネルギー較正を行った。その際、ハウジングに同じ材質を用いて同時期に製作した放出エネルギーの異なる **Am-241** 線源によるデータも取得することで、ハウジングに用いられているステンレス表面の反射率等のパラメータからくる不定性を小さく抑えることができた。

整理番号 B02