

## 平成24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：Study for liquid xenon detector calibration
研究代表者	竹田敦
参加研究者	
研究成果概要	<p>XMSS 検出器は、発光量が非常に大きく (14.7 pe/keV)、エネルギー閾値が約 0.3 keV と低いこと、低エネルギー領域でイベント数が指数関数的に増えることが期待されている WIMPs の探索に非常に有利な検出器である。また、検出器内部の液体キセノン中に実験中でも外から様々な線源を挿入できるため、低エネルギー X 線源からの X 線の光電吸収ピークを用いて検出器のエネルギー較正を容易に行うことが可能である。</p> <p>そこで、XMSS 検出器内部に入れて使用する低エネルギー X 線源を最適化するための研究を行った。平成24年度は、まず 5.9 keV の X 線を放出する <math>^{55}\text{Fe}</math> 線源を最適化することに主眼をおいた。5.9 keV の X 線の液体キセノン中での吸収長は約 <math>5\ \mu\text{m}</math> と短いこと、線源表面の粗さがこの吸収長に比べて大きいと発生したシンチレーション光が表面のへこみによって大きく吸収されてしまい、検出される光量の分布に広がりを生じてしまう。表面粗さは、<math>1\ \mu\text{m}</math> 以下に抑える必要がある。一方で、表面が完全にフラットでも、発生した光の半数は線源表面で反射(または吸収)されてから検出部に到達するので、期待される光量の絶対値は表面の反射率等に依存する。そこで、同じ形状・表面状態の線源ハウジングに、高いエネルギーのガンマ線を出す核種(<math>^{241}\text{Am}</math>, 60keV)を封入した線源を別に製作し、検出される光量とシミュレーションにより期待される光量を 5.9keV の結果と比較することで、反射率等のパラメータを決定し、エネルギー較正に利用する手法をモンテカルロ・シミュレーションにより確立した (なお、60keV ガンマ線により発生した光が線源自身の影効果をあまり受けることなく <math>4\pi</math> に出される線源はすでに開発済みで、60keV に対する発光量は既知のものとする)。</p> <p>以上の研究結果をもとに、現在は実際の線源の製作が進行中である。今後、製作した線源から得られる実データをシミュレーション結果と比較することで、検出器の較正を進めて行く予定である。</p>
整理番号	

