

平成 27 年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：XMASS 検出器の較正システムの開発 英文：Development of calibration system for the XMASS detector
研究代表者	東京大学宇宙線研究所・助教・竹田敦
参加研究者	
研究成果概要	<p>XMASS 検出器の低エネルギー領域での較正のための線源 (Fe-55, 5.9keV) を新たに製作し、取得したデータとシミュレーションを比較することで検出器のエネルギー応答の較正を、これまでより小さな系統誤差で行った。</p> <p>Fe-55 放射性同位体による 5.9 keV のエネルギー較正において系統誤差の主要な原因は、線源自身の反射率や表面粗さの不定性によるものであった。それらを改善するため、表面粗さ (Ra:平均表面粗さ) を 5.9 keV X 線の液体キセノン中での吸収長 (約 5μm) より十分小さく (Ra<1μm) 制御することで表面反射率へのジオメトリカルな影響を排除し、加えて全く同じハウジング部材・表面状態で異なるエネルギーのガンマ線を放出する線源 (Am-241, 59.5keV) を同時に製作して取得したデータをシミュレーションと比較することで線源の表面反射率を小さな不定性で求めることが可能になった。また線源のハウジング部材は、酸化等で生じる反射率の経年変化をできるだけ減らすためにステンレススチールが選択されているが、実際の経年変化を評価するために、平成 27 年度は、7 月、9 月、12 月、3 月と時間を追って XMASS 検出器による線源データを取得し、最終的なエネルギースケール決定に対する反射率経年変化による影響が 0.5% 以下であり無視できるほど十分小さいことが確認された。</p> <p>また、Fe-55 線源から放出された 5.9keV X 線が液体キセノン中で光電吸収されたあとに引き続き放出される Xe L 殻 X 線 ($L_{\alpha 1}$=4.1keV) が線源方向に飛ぶことにより線源自身で吸収され、液体キセノン中でシンチレーション光を出さない事象が作ると期待される 1.8keV (5.9keV - 4.1keV) のピークを XMASS 検出器で観測するために、Fe 線源を用いた 24 時間以上の長時間データ取得が実際に行われ、詳細なデータ解析が進行中である。</p>
整理番号	B04