

平成 29 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>研究概要</p> <p>XMASS 検出器の低エネルギー領域におけるエネルギー応答等に関する較正を、Fe-55 線源の 5.9 keV の特性 X 線によるピークだけでなく、5.9 keV の特性 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 特性 X 線 ($L_{\alpha 1} = 4.1$ keV) が線源方向に飛んで線源自身で吸収されることで形成される 1.65 keV のピークを用いることで詳細に行った。</p> <p>平成 29 年度は、昨年度から引き続き、1.65 keV 事象の実データに対して、様々なパラメータで生成したシミュレーション群からカイ二乗フィッティングをすることで、最適なパラメータのシミュレーションを選択する研究を行った。シミュレーションは、検出器のトリガー効率を考慮に入れながら、エネルギースケールの不定性やピーク位置での分解能の不定性、5.9 keV ピーク事象のなだれ込み等の影響を考慮しながら、それぞれの条件でシミュレーションが振られた。それらのシミュレーション群から得られた光電子分布を実データとカイ二乗フィッティングをすることで最適なパラメータが選ばれた。また、線源の表面状態の影響、線源位置の不定性、表面反射率の経年変化などの系統誤差の影響を全て考慮に入れて、1.65 keV 事象に対する光電子イールドが、5.5 ± 0.6 pe/keV と求められた。この結果は、XENON コラボレータの一部の研究者が、直径 3.5 cm 長さ 4.5 cm の円筒型の小型液体キセノンチェンバーを用いて、Cs-137 線源からのコンプトン散乱を利用して得た結果 (PRD 87 115015) とほぼ無矛盾なものとなっている。平成 29 年度は、この結果を利用して、低エネルギー事象を用いた物理解析・特に暗黒物質による季節変動探索が精力的に行われた。</p>
整理番号	B04