

## 令和 5 年度 (2023) 共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名	和文：高純度ゲルマニウム検出器を用いた SK-Gd 計画等のための放射性不純物測定 英文：RI measurement for SK-Gd project with HPGe detector
研究代表者	市村 晃一 (東北大学ニュートリノ科学研究センター)
参加研究者	岸本 康宏 (東北大学ニュートリノ科学研究センター)、池田 晴雄 (東北大学ニュートリノ科学研究センター)、関谷 洋之 (東京大学宇宙線研究所)、竹田 敦 (東京大学宇宙線研究所)、安部 航 (東京大学宇宙線研究所)、池田 一得 (東京大学宇宙線研究所)、細川 佳志 (東京大学宇宙線研究所)、中島 康博 (東京大学大学院理学系研究科)、南野 彰宏 (横浜国立大学 理工学府)、伊藤 博士 (東京理科大学創域理工学部 先端物理学科)、中村 輝石 (東北大学大学院理学研究科)、芝山 凌 (横浜国立大学 理工学府)、千葉 健太郎 (東北大学大学院理学研究科)
研究成果概要	<p>本研究では極低放射能高純度ゲルマニウム(HPGe)検出器を用い、主に SK-Gd 計画で用いる硫酸ガドリニウム八水和物中に含まれるウラン系列のラジウム 226、トリウム系列のラジウム 228 などの放射性不純物量測定と、その結果を基にした低放射能化を推進している。</p> <p>これまでの研究に引き続き、2023 年度は 2016 年度に運用を開始した HPGe 検出器(以下 Ge01 と略す)および 2021 年度に運用を開始した HPGe 検出器(以下 Ge02 と略す)を用いた検出器部材のスクリーニングを行った。</p> <p>測定試料の例として、スーパーカミオカンデの純水装置で用いるイオン交換樹脂、ハイパーカミオカンデの原水・純水装置に関連するフィルター類などがあり、SK-Gd 計画およびハイパーカミオカンデ実験へのフィードバックが期待される。</p> <p>また Ge02 に関しては極低放射能 HPGe 検出器の性能に関する論文[1]を発表した。数回の長期間バックグラウンドデータ取得の結果から、検出器や遮蔽体部材に関して神岡鉱山地下に導入する前の宇宙線による原子核破砕で生じるコバルト 57、コバルト 58 などの放射性不純物量が順調に低減していること、長期データ取得中に検出器の汚染が見られないこと、宇宙線起源のバックグラウンド事象が低減した後は Ge01 よりバックグラウンド事象頻度が少なく、世界トップレベルの極低放射能 HPGe 検出器を構築したことを示した。</p>

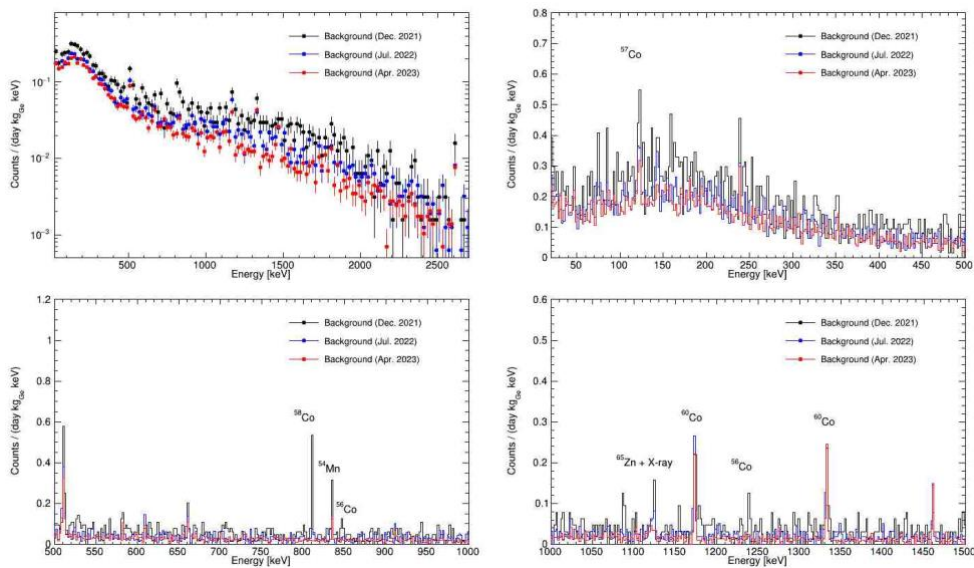


図 1. 長期バックグラウンドデータのエネルギースペクトル (投稿論文[1]の図 5 より)

(投稿論文および学会・研究会発表)

[1] 投稿論文 “Development of a low-background HPGe detector at Kamioka Observatory”, K. Ichimura et al., PTEP Volume 2023, Issue 12, 123H01  
<https://doi.org/10.1093/ptep/ptad136>

[2] 学会発表 “極低放射能ゲルマニウム検出器の構築と運用”, 市村 晃一, 第 9 回極低放射能技術研究会, 2024/02/06~07, オンライン, 口頭発表(招待講演)

[3] 国際会議発表 “Low background technologies for astroparticle experiments”, 南野 彰宏, UGAP2024, 2024/03/04~06, 東北大学青葉サイエンスホール, 口頭発表(招待講演)

整理番号 B06