

Cs-134, 137 放射線場で使用可能な可搬型高感度 Sr-90 検出器の開発

Development of the high sensitivity portable Sr-90 detector

which is available in Cs-134 and 137 radiation field

*細川 響¹, 石井 慶造², 松山 成男², 寺川 貴樹², 佐藤 剛志²¹東北大学 工学部 機械知能・航空工学科 量子サイエンスコース,²東北大学大学院 工学研究科 量子エネルギー工学専攻

2層の平板型ガス検出器でエネルギー損失測定の同時計数を行うことにより γ 線のバックグラウンドを低減し、また6面を覆うことにより 4π カウンターとした高感度で簡易に ^{90}Sr を検出する方法を考案した。本研究では、検出器を1ユニット制作し β 線のエネルギー損失計測装置としての性能を評価した。

キーワード : Sr-90、GEM、MPGD、 β 線

福島の高線量地域の試料を化学処理せず現場で ^{90}Sr を検出しようとする、周辺環境および試料中に含まれる ^{137}Cs 及び ^{40}K からの0.511MeV~1.31MeVの β 線、1.41MeV以下の γ 線が大きなバックグラウンドとなる。そこで、 ^{90}Sr の娘核種である ^{90}Y からの β 線のエネルギーが2.28MeVと高いこと、ガス検出器では電子に対して γ 線の感度が非常に低いことに着目し、2層の平板型ガス検出器でエネルギー損失測定の同時計数を行うことによりバックグラウンドを低減し、また6面を覆うことにより 4π カウンターとした高感度で簡易に ^{90}Sr を検出する方法を考案した。本研究では、ガス電子増幅器(GEM)を2枚用いた2層ガス検出器(図1)を1ユニット制作し、 β 線のエネルギー損失計測装置としての性能評価実験を行った。実験では、 ^{90}Sr 線源を使用し2層ガス検出器の上下それぞれにおいてエネルギー損失スペクトルの取得に成功した(図2)。また ^{90}Sr 線源および ^{137}Cs 線源を用いバックグラウンド β 線の遮蔽に使用するアクリル板の厚さを変化させながら計数率を比較し、アクリル板の厚さを適切にすることで実際に ^{137}Cs からの β 線を遮蔽しつつ ^{90}Y からの β 線を検出可能であることが確認された。さらに、線源と検出器の立体角を変化させながら計数率を比較した結果、計数率と立体角の比例関係が得られ、放射能測定器としての機能を疑似的に確認することが出来た。一方、微量の ^{90}Sr を検出するには現状では検出効率が低いことが判明したため、今後は検出効率の向上のためGEMや電極の材質形状を再検討する必要がある。また、実際に同時係数回路を組み込み γ 線によるバックグラウンドを低減することが求められる。

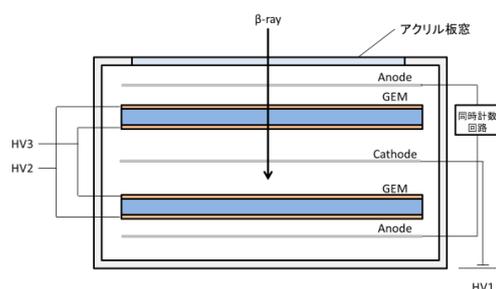
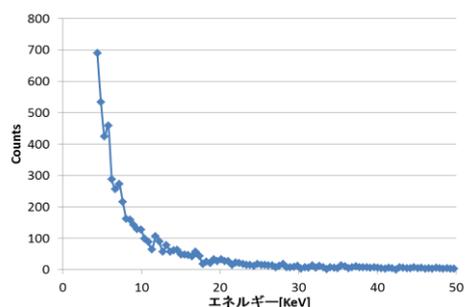


図1: 2層ガス検出器の概要

図2: ^{90}Y のエネルギー損失スペクトル*Hibiki Hosokawa¹, Keizo Ishii², Shigeo Matsuyama², Atsuki Terakawa², Tsuyoshi Sato²¹Quantum Science and Energy Engineering, Mechanical and Aerospace Engineering, School of Engineering, tohoku university,²Quantum Science and Energy Engineering Major, Graduate School of Engineering, Tohoku university