



# 福島原子力事故関連情報アーカイブ

Fukushima Nuclear Accident Archive

Title	高速高エネルギーガンマ線スペクトロメーターの要素研究
Alternative_Title	Fundamental study of fast high energy gamma-ray spectrometer
Author(s)	冠城 雅晃(日本原子力研究開発機構), 島添 健次(東京大学), 大鷹 豊(東京大学), ファン ウェイ シン(東京大学), 上ノ町 水紀(東京大学), 鎌田 圭(C&A), 金 敬鎮(C&A), 吉野 将生(C&A), 庄子 育宏(C&A), 吉川 彰(C&A), 高橋 浩之(東京大学), 鳥居 建男(日本原子力研究開発機構) Kaburagi, Masaaki(Japan Atomic Energy Agency); Shimazoe, Kenji(Univ. of Tokyo); Otaka, Yutaka(Univ. of Tokyo); Foong, Wei Seng(Univ. of Tokyo); Uenomachi, Mizuki(Univ. of Tokyo); Kamada, Kei(C&A Corp.); Kim, Jinyoung(C&A Corp.); Yoshino, Masao(C&A Corp.); Shoji, Yasuhiro(C&A Corp.); Yoshikawa, Akira(C&A Corp.); Takahashi, Hiroyuki(Univ. of Tokyo); Torii, Tatsuo(Japan Atomic Energy Agency)
Citation	第 56 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集, p.60 56th Annual Meeting on Radioisotope and Radiation Researches
Subject	セッション:放射線の検出器及び検出法(1)
Text Version	Publisher
URL	<a href="https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/184143">https://f-archive.jaea.go.jp/dspace/handle/faa/184143</a>
Right	© 2019 Author
Notes	禁無断転載 All rights reserved. 「第 56 回アイソトープ・放射線研究発表会要旨集」のデータであり、発表内容に変更がある場合があります。



## 高速高エネルギーガンマ線スペクトロメーターの要素研究

### Fundamental study of fast high energy gamma-ray spectrometer

原子力機構 CLADS<sup>\*1</sup>, 東大院工<sup>2</sup>, 株式会社 C&A<sup>3</sup>

○冠城 雅晃<sup>\*1</sup>, 島添 健次<sup>2</sup>, 大鷹 豊<sup>2</sup>, ファン ウェイ シン<sup>2</sup>, 上ノ町 水紀<sup>2</sup>, 鎌田 圭<sup>3</sup>,  
金 敬鎮<sup>3</sup>, 吉野 将生<sup>3</sup>, 庄子 育宏<sup>3</sup>, 吉川 彰<sup>3</sup>, 高橋 浩之<sup>2</sup>, 鳥居 建男<sup>1</sup>  
(KABURAGI, Masaaki<sup>\*1</sup>; SHIMAZOE, Kenji<sup>2</sup>; OTAKA, Yutaka<sup>2</sup>; SENG, Wei, Foong<sup>2</sup>;  
UENOMACHI, Mizuki<sup>2</sup>; KAMADA, Kei<sup>3</sup>; KIM, Jin, Young<sup>3</sup>; YOSHION, Masao<sup>3</sup>;  
YASUHIRO, Shoji<sup>3</sup>; YOSHIKAWA, Akira<sup>3</sup>; TAKAHASHI, Hiroyuki<sup>2</sup>; TORII, Tatsuo<sup>1</sup>)

#### 1. はじめに

東京電力ホールディングス（株）福島第一原子力発電所の事故から 8 年が経過し、2021 年度には燃料デブリ取り出しが予定されている。しかし、未だ燃料デブリと周囲構造物を識別する方法が確立していない。そこで、高速かつ高エネルギー分解能なシンチレーターである CeBr<sub>3</sub> を利用し、高線量率環境下でも、燃料デブリに随伴する <sup>154</sup>Eu から放出される 1 MeV を超える高エネルギーガンマ線を捉えることできるガンマ線スペクトロメーターの開発を目指した特性試験を実施した。

#### 2. 方法

シンチレーターは、高速かつ高エネルギー分解能である CeBr<sub>3</sub> を利用し、これを 5 mm 角の立方体に加工した。また、CeBr<sub>3</sub> は潮解性があるため、5 mm 角結晶をアルミニウムでハウジングした。これを小型高感度な光電子増倍管（Hamamatsu R7600U-200）と組み合わせてセンサーユニットを構築した。信号処理は、高速オシロスコープならびに高速デジタルサイザを利用し、1 Gsp/s 以上のサンプリングレートで、波形取得したものをデジタル信号処理してエネルギー分解能を評価した。

また、原子力機構原子力科学研究所の放射線標準施設での照射試験を実施した。<sup>60</sup>Co 照射場で 138.8 mSv/h ~ 790 mSv/h 以下の線量率で照射し、線量率に対する特性評価を実施した。

#### 3. 結果および考察

<sup>60</sup>Co の微量密閉線源を利用し、1333 keV におけるエネルギー分解能を評価したところ、3.8 %であった。また、照射場で、線量率を 138.8 mSv/h、500 mSv/h、790 mSv/h で試験したところ、1333 keV におけるエネルギー分解能が微量密閉線源での測定と 0.3 %以下であった。今回、線量率増加に伴うエネルギー分解能の顕著な変化は確認できなかった。一方、1333 keV のピーク位置が線量率増大に伴い増大した。そこで、上記のピーク位置での波形を調べたところ、ベースラインシフトやパイルアップは見られず、波高が増幅していることが確認できた。

#### 4. 結論

100 mSv/h から 790 mSv/h での高線量率環境下での試験で、低線量域で確認できない線量率に伴う波高の増幅が確認できた。一方、エネルギー分解能には、顕著な変化は確認できなかった。今後、上記の現象を定量的に評価し補償することで、高線量率下でも適応可能なスペクトロメーターの開発を進めていく。

<sup>\*1</sup> Collaborative Laboratories for Advanced Decommissioning Science, Japan Atomic Energy Agency

<sup>2</sup> School of Engineering, The University of Tokyo

<sup>3</sup> C&A Corporation