

半導体放射線検出器を利用した放射線同位体の方向検知

Direction detection of radioisotope using a semiconductor radiation detector

静岡大院情報¹, 静岡大電子研², (株)ANSeeN³真田 拓人¹, 森井 久史^{2,3}, 中川 央也¹, 伊藤 哲², 三村 秀典², ○青木 徹^{1,2,3}Graduate School of Informatics, Shizuoka Univ.¹, Research Institute ofElectronics, Shizuoka Univ.², ANSeeN Inc.³ Takuto Sanada¹, HisashiMorii^{2,3}, Hisaya Nakagawa¹, Tetsu Ito², Hidenori Mimura², ○Toru Aoki^{1,2,3}

E-mail: gs14021@s.inf.shizuoka.ac.jp

【はじめに】放射性物質の位置を可視化することは原発事故などにおいて、除染作業の効率化につながることを期待される。本研究では放射線が入射する方向によって検出器の応答が変化する方向依存性という性質を利用したホットスポット探知システムの開発を行っている。検出器にはエネルギー分解能が高く室温で動作できる CdTe 半導体検出器を使用しており、将来的には複数台の検出器での運用を目指している。

【実験方法】原発事故を想定した放射線源として ^{137}Cs 密封線源 (10MBq) を使用し、これを Schottky 型の CdTe 半導体素子 (10mm × 10mm × 0.5mm) で測定した。アノード側、10mm × 10mm 面の中心に対して垂直に線源が位置する場合を入射角 0 度と定義し入射角が 0 度、30 度、60 度、90 度となるように配置位置を変えて検出器の方向依存性について調べた。線源と検出器の距離は 10cm で統一し、印加電圧は 500V で測定した。

【実験結果と考察】図 1 に入射角を 0 度にして測定したスペクトルである。図 2 には入射角度による全吸収ピークのカウント数の変化を示した。0 度から 60 度におけるカウント数の変動は 2% 程度に留まり、662KeV の全吸収ピークのみから入射角の情報を取り出すことは困難であることがわかった。そこで娘核の ^{137}Ba が内部転換を経て放出する特性 X 線が 32KeV 付近に作る特性 X 線ピークにも併せて注目し、両ピークのカウント数の関係から入射角度を割り出す手法を新たに提案する。 ^{137}Ba の特性 X 線に対する CdTe 半導体素子の反応断面積は大きく 0.5mm 厚の CdTe 半導体素子を用いた場合、入射した X 線のうち 99% 以上が減衰するので高い検出効率を得ることができ、減衰率が低いエネルギー帯域にある全吸収ピークを解析する足掛かりとして大変有用であると考えられる。当日の発表では二つのピークを用いた角度推定法の詳細とシミュレーションによる推定結果を報告する。

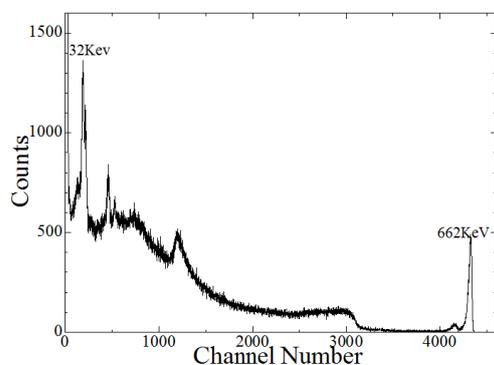


Fig 1: ^{137}Cs spectrum measured by CdTe detector. The incident angle was 0 degree.

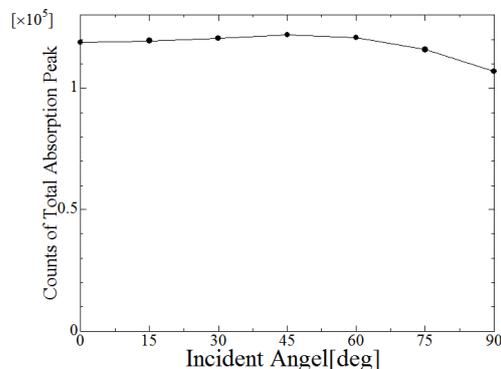


Fig 2: Transition of total absorption peak for each incident angle.