2インチ径Eu添加SrI_2単結晶のシンチレーション特性評価とその応用

Scintillation Properties of a 2-inch-diameter Eu-doped SrI_2 Single Crystal and Its Application

○黒澤 俊介[1], 庄子 育宏[2,3], 酒井 昭宏[4], 横田 有為[1], 早坂 将輝[3], 長門 和久[3], 太田 朗生[4], 柳田 由香[4], 大橋 雄二[2], 鎌田 圭[1,3], 竹内 宣博[4], 吉川 彰[1,2,3]
(1.東北大NICHe、2.東北大学金研、3.（株)C&A、4.（株）千代田テクノル)
°Shunsuke Kurosawa[1], Yasuhiro Shoji[2,3], Akihiro Sakai[4], Yuui Yokota[1], Shoki Hayasaka[3], Kazuhisa Nagato[3], Akio Ohta[4], Yuka Yanagida[4], Yuji Ohashi, Kei Kamada[1,3], Nobuhiro Takeuchi[4], Akira Yoshikawa[1,2,3].
(1.Tohoku Univ. NICHe, 2. Tohoku Univ. IMR, 3. C&A Corp. 4. Chiyoda Technol Corp.)
E-mail: kurosawa@imr.tohoku.ac.jp

食品中に含まれる放射性セシウムの濃度を短時間かつ高精度に測定できる検査装置の開発をめざし、高エネルギー分解能を有し、既存の NaI(Tl)よりも高い感度が期待できる SrI_2(Eu)の大型化に我々は取り組んでいる。我々の結晶育成方法では、るつぼとしてカーボンを用いることで、大型化が安価かつ容易に行えるという特徴がある。

大型化を進めた結果（前講演のように）直径2インチのクラックフリーの単結晶育成に成功し、大型結晶にも関わらずエネルギー分解能（662 keV, FWHM）が 3.8±0.1%を達成した。また、発光量は 70,000 光子/MeV 以上であった。ここで、結晶成長中に発光を阻害する欠陥等によって線形性が 1 インチ以下の直径よりも悪くなると、エネルギー分解能の低下、線量校正への影響が考えられる。また、結晶粉末原料やパッケージ材に放射性同位元素が不純物として混入していると感度低下につながる恐れがある。そこでさらなる調査として、①線形性、②ガンマ線内在バックグラウンド、③2 インチ結晶内のシンチレーション性能（発光量等）の「ばらつき」について、光電子増倍管などを用いて評価した。

その結果、1インチ以下の SrI_2(Eu)結晶と同様に非常に良い線形性（662 keV に対しての 81 keV での線形性は 5%程度以下）を持つことが分かった。さらに、1インチ以下の同結晶と同じく顕著なガンマ線内在バックグラウンドは見られなかった。このように、非常に感度が良く、食品や土壌の放射能モニタとして非常に有用な材料であることが分かった。本講演では、これらの結果を示すとともに、SrI_2(Eu)を使った上記モニタ等への応用について紹介する。

© 2016年 応用物理学会