

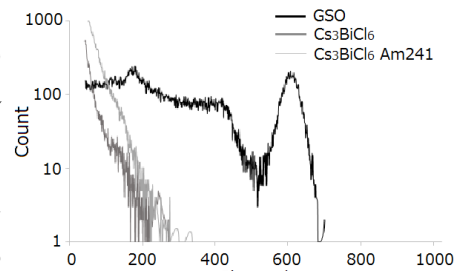
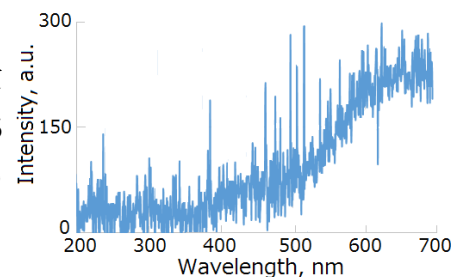
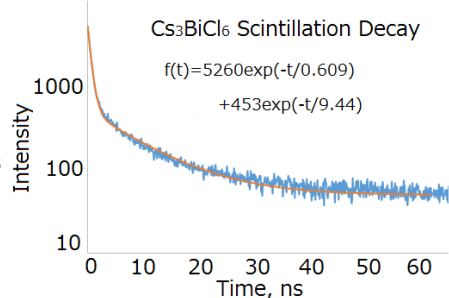
Cs₃BiCl₆ 単結晶のシンチレーション特性**Scintillation properties of Cs₃BiCl₆ single crystal**東北大¹, 九工大²清水 真¹, 越水 正典¹, 柳田健之², 藤本 裕¹, 浅井 圭介¹Tohoku univ.¹, KIT²Makoto Shimizu¹, Masanori Kosimizu¹, Takayuki Yanagida², Yutaka Fujimoto¹, Keisuke Asai¹

Email : s.makoto.to.clear@hotmail.co.jp

[緒言] γ 線は高い透過力を持つため、その検出に用いられるシンチレータには高い阻止能が要求される。現在、 γ 線検出には、発光効率の高いアルカリハライド系材料である NaI(Tl) や CsI(Tl) が一般的に用いられているが、検出能の低さのみならず潮解性も問題となっている。高密度、高原子番号という好条件を備え阻止能に優れる BGO や LSO(Ce) は、高融点 (1000℃ 以上) ゆえの製造コスト高という欠点をもつ。そこで本研究では、高い原子番号 (83) と化学的な安定性を有する Bi を主成分とすることで実効原子番号の高さ (60) と高密度性 (3.78g/cm³) とを具備し、さらに低融点 (670℃) による製造コスト低減を実現しうる Cs₃BiCl₆ に注目し、そのシンチレーション特性を測定した。現状では、Bi を主たる構成要素とする物質系の実用シンチレータは BGO のみであり、Cs₃BiCl₆ の実用化を企図したシンチレーション特性の解析は当該系シンチレータにおける新規性を有する。

[実験方法] 純度 99.9% 以上の原料物質を量論比で混合し Bridgman 法にて Cs₃BiCl₆ 単結晶を作製した。この試料につき、エネルギースペクトル、シンチレーションスペクトル及び発光減衰時間を測定した。

[実験結果, 考察] Cs137 由来 γ 線の照射によるエネルギースペクトルを測定したものを Fig.1 に示す。Cs₃BiCl₆ の測定時のコースゲインを、対照物質としての GSO での値の 2.5 倍に設定した。算出された Cs₃BiCl₆ の光電子数は GSO での数の約 1/10 程度に留まった。Fig.2 に示すシンチレーションスペクトルには、400nm 付近から立ち上がるブロードなスペクトルが認められる。このルミネセンス光は BiCl₃ 及び Cs₃BiCl₆ での測定結果との比較から、Bi³⁺ 由来と同定される。Fig.3 には Cs₃BiCl₆ の発光減衰時間の測定結果を示す。時間プロファイルのフィッティングを行った結果、Cs₃BiCl₆ の減衰時定数は、第一次成分 0.61 ns、第二次成分 9.4 ns であった。これは、BGO をはじめ Bi を発光中心とする様々な材料と比較して、非常に速い減衰であることを示す。

Fig.1 Cs137 を γ 線源としたCs₃BiCl₆ のエネルギースペクトルFig.2 Cs₃BiCl₆ の XRL スペクトルFig.3 Cs₃BiCl₆ の発光減衰プロファイル