

平成20年度共同利用研究・研究成果報告書

研究課題名 和文：大型検出器構成物の放射性不純物によるバックグラウンドイベント低減のための研究

英文：Study for lowering backgrounds of radioisotopes in large volume detectors

研究代表者 関谷洋之

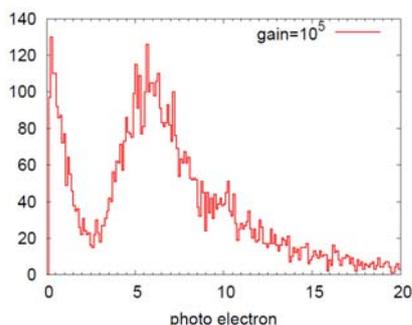
参加研究者

研究成果概要

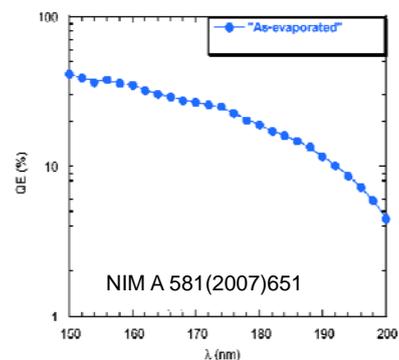
本年度は主に、ガス増幅型光検出器の開発を行った。まず、中心要素である μ PICとGEMを組み合わせ、長期安定に 10^5 以上ガス増幅する $10\text{cm}\times 10\text{cm}$ サイズの電子増幅部分を製作し、一電子を検出できる増幅器を確立した。具体的には、高増幅率を持ったGEMとして、絶縁部にそれまでのポリイミドに代わりLiquid Crystal Polymer $100\ \mu\text{m}$ を採用したものを導入、イオンフィードバックを抑制し、ガスとしてはこれまで実績のあるAr+エタン(90:10)の混合ガスを用い実現した。次に、真空紫外光を通す MgF_2 で出来た入射窓に 30nm 程度の厚さのCsIを蒸着した直径 3cm の透過型光電面を製作し、電子増幅部と組み合わせ、光検出器としての原理検証を行い、一光電子を検出することに成功した。光源としては、東北大学多元物質研究所吉川グループ、(株)トクヤマと開発しているフッ化物真空紫外発光シンチレーターを使用した。この検出器の量子効率 QE は透過型CsI光電面として予想される 1% @ 175nm 程度であり、基本的に設計どおりであったが、実用化するには量子効率を上昇させなければならない。そこで、光子との反応確率を上げるため、GEMの側にCsIを厚く(300nm 程度)蒸着した反射型光電面の開発を開始した。これまでに、CsIを金メッキしたGEMに蒸着した光電面を試作し、 5% 程度の量子効率を確認した。



試作したCsIを蒸着したGEM



100光子に対する応答。光源は中心波長 172nm で発光する $\text{LaF}_3(\text{Nd})$



期待される反射型CsI光電面の量子効率

整理番号