

W63a Si ドリフトチェンバーを用いた次世代ガンマ線バースト検出器の開発 (I)

吉田 光太郎、山岡 和貴、新井 雄介、浅野 哲、吉田 篤正、筒井 章仁 (青山学院大学)、A.Pahlke (KETEK)、高橋 忠幸、池田 博一 (ISAS/JAXA)、加藤 博 (理研)、森 國城 (クリアパルス)

ガンマ線バースト (GRB) は専用観測衛星 HETE-2 や Swift によって急速に理解が進みつつある。しかし一方で、X線領域での放射に卓越したバーストが発見されている。これらのバースト現象を統一的に解釈するため、軟X線からγ線までの広帯域で精度の良い観測が必要となる。そこで我々は小型衛星に搭載することを目指し、Siドリフトチェンバー (SDC) と $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ シンチレータを組み合わせた GRB 検出器の開発を行っている。SDC は検出面積によらず低静電容量、低雑音で常温でも優れた性能を達成する。一方、 $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ シンチレータは、 $\text{NaI}(\text{Tl})$ を上回る発光量を持ち、光電子増倍管読み出しで半導体検出器並みのエネルギー分解能 (3% @ 662keV) を達成する。低エネルギー側 (0.5~40keV) は SDC で直接読み出し、高エネルギー側 (40keV~) は $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ のシンチレーション光を SDC で読み出すことで、広帯域を高エネルギー分解能・高時間分解能で観測可能なハイブリッド検出器の実用化を目指している。

このコンセプトに基づいて検出有効面積 100mm^2 の SDC と BGO 結晶を用いて試作機を初めて作成し、性能を評価したところ、両検出器からの信号を分別し、エネルギー範囲は 2~2000keV をカバーすることに成功した。エネルギー分解能は SDC で 2.5% @ 32keV、BGO 結晶で 11% @ 662keV という結果を得た。読み出し系などさらなる最適化を進めるとともに、 $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ を組み合わせた検出器の性能評価を行う。また検出器の有用性を高めるため、今後は大面積化・多チャンネル化を目指す。本発表ではこうした検出器の開発の現状を報告する。