

W31a CALET 実験のためのガンマ線バースト・モニターの開発 (1)

吉田篤正、山岡和貴、中川友進、杉田聡司、中平聡志、土田享彬、鈴木 圭、大山拓也 (青山学院大学)、富田 洋 (JAXA/ISAS)、鳥居祥二 (早稲田大学)、他 CALET チーム

CALET (CALorimetric Electron Telescope) は、高エネルギー電子、 γ 線を観測する実験であり、国際宇宙ステーション『きぼう』曝露部次期ミッションとしてフェイズ A/B 研究に進んでいる。CALET は主検出器である IMC (IMaging Calorimeter)、TASC (Total Absorption Calorimeter) だけで、20MeV から TeV 領域の γ 線に感度を持ち、GRB プロンプト放射からの高エネルギー γ 線を検出可能である。CALET チームでは、あらたに、複数のシンチレーション検出器からなるガンマ線バーストモニター (GBM) を導入し、TASC, IMC と合わせて、10keV 以下の X 線から TeV 領域 γ 線まで、9 桁に及ぶ広く連続するエネルギー領域で GRB を検出することを目指している。これは GRB プロンプト放射の SED におけるピーク・エネルギー (E_p) を非常に広い帯域で観測することを目標とするものである。従来、BATSE/CGRO の結果から報告されてきた「狭い E_p 分布」は、HETE-2, BeppoSAX, WAM/Suzaku 等の観測で検出器の検出限界による効果を受けていることが明らかになった。輻射機構の解明には、より広範囲で系統的な E_p 観測が重要である。また、通常のプロンプト放射とは時系列変動の特徴もスペクトルの観点からも異なる、EGRET/CGRO で報告された、『遅れた GeV 放射』、『数 10MeV 以上の γ 線連続成分』も CALET-GBM 観測ターゲットである。

このため、高エネルギー領域 ($\sim 100\text{keV}-20\text{MeV}$) を BGO 結晶、 $\sim 7\text{keV}-300\text{keV}$ 程度の低エネルギー部の検出には、 NaI(Tl) を凌ぐ素材として注目を集めている $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ 結晶 (FWHM $\sim 3\%$ @ 662keV) を用いることを GBM では検討している。本講演では、CALET-GBM のめざす科学的成果と開発コンセプト、期待される性能、 $\text{LaBr}_3(\text{Ce})$ の予備実験結果、バックグラウンド評価実験等について報告する。