

## J12a 加速陽子過剰ガンマ線バーストからのガンマ線

浅野勝晃 (東工大)、井上進 (京大)、P.Meszáros (Penn State)

ガンマ線バーストは衝撃波で加速された電子からの放射であると考えられている。このようなモデルからは自然に陽子も加速されていることが期待できる。陽子と電子の間のクーロン相互作用の時間スケールが、バーストの時間スケールよりもはるかに長いことから、加速された陽子のエネルギーは、加速電子のエネルギーを上回っていても不思議は無い。この場合、我々がガンマ線で観測しているよりもはるかに多くのエネルギーが、放射に変わることなく、眠っていることになる。また、ガンマ線バーストは  $10^{19}$  eV を超える、超高エネルギー宇宙線の源の候補でもある。現在観測されているガンマ線バースト発生率を考慮すると、超高エネルギー宇宙線の Flux を説明するためには、加速陽子は加速電子の数十倍のエネルギーを持つことが要求される。

加速陽子はガンマ線と相互作用し、パイ中間子を生成し、そこからのカスケードから二次ガンマ線やニュートリノを放つことが期待されており、GLAST や Ice-Cube の格好のターゲットとして、多くの研究者が議論している。本講演では、加速陽子が加速電子の数十倍ある場合の、二次ガンマ線放射スペクトルをモンテカルロ法で計算した結果を報告する。もちろん、スペクトルはパラメータ依存性が強く、様々な結果が期待できるが、バーストを起こしているジェットのローレンツ因子が比較的小さい場合は、MeV 領域にもかなりの陽子起源ガンマ線が寄与していることがわかった。すでに我々は陽子起源ガンマ線を検出しているのかもしれない。さらに光子密度が大きくなるパラメータを選ぶと、一次加速電子からの放射が完全に二次ガンマ線に凌駕され、我々は MeV 付近にスペクトルのピークを観測することはできなくなり、かわりに 100MeV 付近に  $\gamma\gamma$  吸収によるピークができる。将来、GLAST によってこのようなバーストが観測される可能性があり、ガンマ線バーストでの加速陽子の量などに制限を加えることができると期待される。