

## J11a      ガンマ線バーストにおける超高エネルギー宇宙線原子核によるシンクロトロン放射

井上 進 (京都大学)

$10^{20}$  eV に至る最高エネルギー宇宙線の起源は大きな謎であるが、ガンマ線バースト (GRB) はその有力な候補天体の一つである。この説を観測的に検証するには、宇宙線のみを観測では不可能であり、宇宙線加速に伴って起きる二次的なガンマ線やニュートリノを捕らえることが本質的である。特に、超高エネルギー陽子によるシンクロトロン放射は、GeV-TeV 帯域の高エネルギーガンマ線を生成する過程として重要なものの一つである。一方で、最近の Pierre Auger Observatory による観測では、最高エネルギー宇宙線の組成は、鉄などの重元素が含まれていることが示唆されており、GRB が起源ならば陽子のみならず重たい原子核が超高エネルギーまで加速されている可能性がある。

そこで我々は、GRB 中の超高エネルギー原子核によるシンクロトロン放射の性質とその観測可能性について調べた。まず、スペクトルのピークエネルギーや粒子の冷却時間等が核種の電荷と質量数に特徴的な依存性を持つため、加速粒子の組成で水素が卓越していない場合は、酸素や鉄などによるシンクロトロン放射が陽子シンクロトロンと明確に区別できることがわかった。一方で組成が銀河系内宇宙線と同様だと仮定すると、原子核シンクロトロン成分の多くは陽子シンクロトロンに隠されてしまうが、それでもヘリウム成分は観測可能であり、これは宇宙線スペクトル中  $10^{18.5}$  eV 付近の折れ曲がり (ankle) を解釈する上で重要である。原子核シンクロトロン放射は、近い将来の高エネルギー GeV-TeV ガンマ線観測を通じて、GRB における超高エネルギー粒子の組成を探る貴重な手段となるかもしれない。