

T11b EGRET 未同定 GeV ガンマ線源は形成途中の「ガンマ線銀河団」か？

戸谷 友則 (国立天文台)、北山 哲 (都立大理)

0.1 GeV 以上の高エネルギーガンマ線領域における最も深い宇宙像はコンプトン衛星 EGRET 検出器によって得られている。EGRET により検出されたガンマ線源には、60 を越える活動銀河核 (ブレイザー) や、パルサー、大マゼラン雲などが含まれているが、実は全体の半分以上を占める 170 あまりは、いまだに既知の天体に同定されていない未同定天体であり、その起源は現代天文学の大きな謎の一つである。未同定天体は銀河円盤に付随した銀河系起源のものと、等方的な銀河系外起源と考えられるものの 2 成分があり、後者は全天で約 60 ほどある。

今回我々は、標準的な構造形成の理論に基づき、動的に形成途中の銀河団から放射されるガンマ線のフラックスと数密度を計算し、EGRET や、次期計画の GLAST 衛星で観測され得る銀河団の数を計算した。形成時のショックにより電子が加速され、その非熱的電子が宇宙背景放射の光子を逆コンプトン散乱することでガンマ線が放射される。ガンマ線放射の継続時間はショックの生きている形成後 1Gyr 程度の時間のみである。

ショックのエネルギーの 5% 程度が電子の加速に注入されると考えるのは、超新星残骸の観測や、銀河団の硬 X 線、極紫外線の非熱的放射などからも支持され、自然である。この場合、そのような形成中の銀河団が EGRET で数十個は見えるはずであり、等方的な EGRET 未同定天体のかなりの部分を説明しうる数であることがわかった。

EGRET 未同定天体と、既存の銀河団カタログの間には統計的に有意な相関はないが、ここで考えている銀河団はまさに動的に形成中であり、X 線や可視で同定される、すでに力学平衡に達した「できあがった」銀河団に比べ密度プロファイルが中心集中していないことが予想され、その場合 X 線や可視での検出効率が大きく落ちるので、我々のシナリオに矛盾はしない。すなわち、X 線銀河団など既知の銀河団とは異なる種族、「ガンマ線銀河団」とも呼べるものである。GLAST では数千のガンマ線銀河団の発見が期待され、X 線銀河団とは異なる「ダイナミカルな構造形成のプロープ」となる可能性がある。