

A01a 相対論と高エネルギー天体現象

長滝重博 (京大基研)

相対論と高エネルギー天体現象との関わりでは、GRB や AGN などに代表されるように、バルクな速度が相対論的速度まで加速されているような現象と、超新星残骸、GRB、AGN、パルサーなどの天体に於いてフェルミ加速や電場加速を通じて粒子を non-thermal な相対論的速度まで加速する現象が特に関わりの深い現象として挙げられる。

バルクな相対論的速度という意味では GRB ではローレンツ因子として数百、AGN ではオーダー 10 が観測を説明するために要求されている。またこれらのバルクな相対論的な flow は非常に絞られたジェットであることが観測から確実視されている。また粒子加速という意味では超新星残骸で Knee 以下の銀河系内宇宙線量を説明することが期待されており、GRB や AGN は最高エネルギー宇宙線をも説明するような粒子加速の可能性が期待されている。

しかしながら理論的なモデルを打ち立てようとする、GRB や AGN のようなバルク速度をジェットの的に与える状況を、第一原理から打ち立てることには未だ成功していない。また粒子加速という観点からみても、超新星残骸が果たして十分な宇宙線を供給できるのか、また Knee 領域程度までの加速が可能なのかという点について明らかではない。GRB や AGN に於ける最高エネルギー宇宙線の生成可能性についても、可能性が指摘されているのみで、証明される段階には程遠いのが現状である。

本講演では上記のような、高エネルギー天体現象に於ける、バルクな加速問題と、粒子加速の問題を理論的な側面からとりあげ、現在までの理論的な成果と問題点をなるべく分かりやすく解説する。