

A140a 相対論的プラズマにおけるいくつかの粒子加速機構

松清 修一(九州大)

宇宙・天体プラズマにおいては、しばしば非常に高効率の粒子加速過程が存在する。生成された非熱的粒子は、様々な放射を通して加速現場の情報を我々に伝えたり、いわゆるフェルミ加速の種粒子になったりすると考えられている。

無衝突プラズマにおける粒子加速の特徴の一つは、その加速効率の良さにある。理想的な乱雑乱流場における拡散過程と比べ、多くの場合非常に速いエネルギー拡散を示す。これを可能にしているのが、コヒーレントな波動を介した波動 粒子相互作用である。プラズマ中に励起された波動は、その非線形発展の過程でモード間干渉を伴う振幅の変調を起こしたり、ときには孤立波的な波形を呈したりする。このような非線形波動を介した高エネルギー粒子の生成過程においては、しばしば相対論効果が本質的となる。ピッチ角散乱の様子や波動 粒子相互作用の共鳴条件が非相対論的な場合とは異なるため、これが粒子の挙動に影響を与えたり、波動の励起機構を変化させたりする。パルサーや活動銀河中心核などのいわゆるコンパクト天体周辺をはじめ、地球の放射線帯などにおいても、こうした効果が重要になると考えられている。

以上を踏まえ、本講演では、相対論的プラズマにおいて最近議論されているいくつかの粒子加速機構をレビューする。