

Q06a 非一様媒質中を伝播する衝撃波による粒子加速

横山 将汰(東京大学), 大平 豊(東京大学)

宇宙空間を飛来する高エネルギー粒子である宇宙線のうち、約 10^{15} eV 以下の成分は我々の銀河内に起源を持つと考えられている。「超新星残骸における衝撃波による粒子加速」という描像は、このような銀河宇宙線の加速機構として広く受け入れられているものである。一方で地上観測によるエネルギースペクトルのべき指数は、銀河内の伝播の効果を考慮に入れても標準的な衝撃波加速の予言と一致しないことが知られている。超新星残骸の電波観測から算出したスペクトルのべき指数も、天体ごとに異なる値であって標準理論では説明ができない。

本研究では標準的な衝撃波加速で考慮されていなかった要素として媒質の非一様性を取り入れ、粒子シミュレーションによって調べた。密度揺らぎが存在する空間に衝撃波が伝播すると、衝撃波下流に音波が発生する。これにより粒子は衝撃波面のみならず、衝撃波下流に流された後でもフェルミ2次加速と呼ばれるプロセスで音波による加速を受け、結果としてエネルギースペクトルの形状が変化することがわかった。

本講演では、このような下流遠方での2次加速によるスペクトルの変化を説明するとともに、衝撃波近傍で今なお加速している粒子に対して2次加速が十分に寄与するようなパラメータ領域についても議論する。