

Q38a 超新星残骸における宇宙線の垂直衝撃波加速と knee 領域加速問題

高本亮 (東京大学)、John Kirk (Max-Planck-Institut for Nuclear Physics)

宇宙には宇宙線と呼ばれる非熱的高エネルギー粒子が存在している事が観測から知られている。これらの宇宙線のうち  $10^{15}$  eV のエネルギー領域については、そのベキが一定である事から我々の銀河系内の超新星衝撃波によって加速していると考えられている。しかし理論的には衝撃波での加速時間を考えた場合に、超新星残骸の寿命内では宇宙線を  $10^{15}$  eV まで加速することが出来ない事が知られており、銀河系内宇宙線の未解決問題の1つになっている。

本講演では垂直衝撃波における宇宙線の粒子加速の研究結果について報告を行う。垂直衝撃波では典型的な衝撃波加速よりも非常に短い時間で粒子を加速出来る事が出来る事が理論的に予測されている。しかしその理論で仮定されている粒子の等方性などの妥当性についてはこれまで明らかにされておらず、実際にどの程度効率が良くなるかについては不明確であった。本研究では垂直衝撃波での宇宙線加速を解析的手法と数値的手法を用いた研究を行い、これまで知られていなかった加速に必要な条件と加速機構を明らかにした。さらに Wolf-Rayet star の wind 領域を超新星衝撃波が伝播する場合に knee 領域まで宇宙線を加速出来る事も示す。