

A119a 天体プラズマの粒子加速の理論に関する最近の話題

山崎 了 (広島大)

地球に降り注ぐ宇宙線のうち、少なくとも (knee energy) = $10^{15.5}$ eV までのエネルギーの宇宙線は、我々の銀河内で作られたと考えられている。また、knee エネルギーにおいて宇宙線スペクトルに折れ曲がりがあることから、knee エネルギー前後で起源が異なり、さらに、knee エネルギー以下の宇宙線は我々の銀河内にある若い超新星残骸における強い衝撃波によって生成されたというのがパラダイムとなっており、その直接的証拠を求めて理論的・観測的研究が進められている。一方で、knee エネルギー以上の宇宙線の加速源については様々な可能性が挙げられており、決定打はまだない。

若い超新星残骸にみられるような衝撃波においては、宇宙線陽子の加速が効率良く起こっており、その運動量フラックスが衝撃波構造を保持している背景プラズマの圧力と同程度になると、衝撃波の構造が変成を受けるという、いわゆる「非線型モデル」が注目されている。この場合、加速された宇宙線と背景プラズマの2流体不安定を通じて磁場が増幅される可能性も指摘され、これによって加速される宇宙線の最高エネルギーが増すという効果も期待されている。本講演では、非線型モデルについて紹介したあと、電波から TeV ガンマ線に至る超新星残骸の最新の観測結果や地球に降り注ぐ宇宙線スペクトルの観測結果との整合性を議論し、さらに、今年度打ち上げが予定されている GeV ガンマ線観測衛星 GLAST で何がどこまで明らかになるのか展望を述べたい。また、若い超新星残骸説以外の可能性についても、最近の TeV ガンマ線観測の進展を念頭におきつつまとめる予定である。