

Q40a パルサー星雲の流れ場に空間拡散過程が与える影響

石崎渉, 浅野勝晃 (宇宙線研究所)

パルサーは、その回転エネルギーをパルサー風と呼ばれる相対論的な電子・陽電子プラズマ流として放出している。これは、周囲の星間物質・超新星残骸と相互作用し、衝撃波を形成する。この衝撃波における粒子加速過程によって、パルサー風の電子・陽電子はエネルギーを獲得し、シンクロトロン放射および逆コンプトン散乱しながら拡がっていく。このような非熱的な放射で輝く天体がパルサー星雲である。

星雲の X 線放射は、星雲内に存在する電子・陽電子の中でも、最もエネルギーの高い粒子の集団が放っている。標準的なパルサー星雲の放射モデルが正しければ、高エネルギーの粒子は放射冷却ですばやくエネルギーを失ってしまうため、X線の放射領域は低周波の放射領域に比べて小さくなる。しかし、X線が電波と同程度にまで拡がっている 3C 58 や G21.5-0.9 といったパルサー星雲が発見され、標準的な星雲モデルには、観測された X 線放射の空間的な拡がりを再現できないという問題があることが明らかになった。

星雲の放射モデルを改良するアイデアとして、盛んに議論されている過程が、粒子の空間的な拡散である。空間的な拡散過程は、より効率的に外側に粒子を拡げる過程としてはたらくことが期待されるため、X線放射の拡がりの問題を解決する可能性がある。過去の研究のいずれもが、観測された X 線の拡がりを再現するために、流体と共に押し流される効果より、空間拡散の効果のほうが効率的である場合を考えて計算を行っている。このような場合、粒子の圧力分布が大きく変化するために、星雲中の流体力学的な構造が変更される可能性があるが、これはいまだ議論されていない。本講演では、拡散過程が星雲の放射スペクトルや力学構造にどのような影響を与えるかを、1次元・定常のモデル化によって調べ、その結果について議論する。