

Q24a パルサー星雲広帯域放射の乱流加速モデル

田中周太 (青山学院大学)

回転駆動型パルサーがパルス放射によって失うエネルギーは回転エネルギーのごく一部で、ほとんどのエネルギーを相対論的なパルサー風として失う。そのパルサー風が周囲の超新星残骸と相互作用することによりパルサー星雲は形成される。パルサー風中には逆行衝撃波が走っており、その下流に形成されるパルサー星雲には相対論的衝撃波で加速された粒子が蓄積される。パルサー風起源の粒子が衝撃波加速されることでX線や高エネルギーガンマ線が輝くことがエネルギー収支を含めて標準モデルによってよく説明されている。一方で、電波帯域の放射を出す粒子の起源は不明で、特に粒子数の源についてはパルサーからの供給が困難であるという問題が知られている。過去の研究では、この電波帯域の放射を出す粒子を未知の源から注入された冪型の分布で説明しているが、我々は2017年の研究でこの電波放射の起源として物理的な乱流加速のモデルを構築した。このモデルでは、パルサー星雲内で乱流加速される粒子は周囲の超新星残骸から注入されるとし、電子の加速が陽子や原子核と同程度かそれ以上であることを仮定し、パルサー風によって駆動される乱流の時間発展を有限の時間で減衰するように減衰時間を導入することでモデル化して扱った。本研究ではこれまでのモデルを、乱流加速によるフィードバックを含めたものに拡張しても、かに星雲の電波放射を含む広帯域スペクトルが説明できるを示した。本発表ではモデルの詳細と得られた結果に関する議論も行う。