

## Q30a パルサー星雲 G21.5-0.9 と 3C 58 での粒子の空間拡散と流体運動への反作用

石崎渉, 浅野勝晃 (宇宙線研究所), 川口恭平 (宇宙線研究所)

G21.5-0.9 と 3C 58 は、数 1000 歳程度の比較的若いパルサー星雲で、広がった非熱的な X 線放射が検出されている。この X 線放射は、パルサー星雲に存在する電子・陽電子のうち、最もエネルギー高い集団が放つシンクロトロン放射である。両天体では、X 線の放射領域が星雲の縁まで広がっており、これは X 線を放つような高エネルギー粒子が星雲の縁まで到達していることを示唆する。しかし、パルサー星雲の標準的なモデルとされる Kennel & Coroniti (1984) のモデルでは、X 線を放つような粒子は星雲の縁に至るまでに放射冷却によってエネルギーを失ってしまうため、両天体の X 線放射の広がりを再現できない (Ishizaki et al. 2017)。このようなモデルの問題点を解決する方法として有力視されているのが、星雲中の乱れた磁場による粒子の空間拡散過程をモデルに考慮するという方法である。いくつかの研究 (e.g., Tang & Chevalier 2012) は、星雲中の流体に乗って移流する効果よりも効率的に空間拡散が起こるような拡散係数を仮定すれば、これらの天体における X 線の放射の問題を解決できることを示している。ただ、このようなパラメータの元では、拡散過程が星雲の流体力学的な構造に影響を及ぼす可能性があるが、その影響は考慮されていない。

本研究では、パルサー星雲における非熱的粒子の移流・拡散と、星雲の磁気流体力学の両方を自己矛盾なく解く手法を開発し、それを一次元定常の範囲で実際に計算し、G21.5-0.9 と 3C 58 の観測事実を説明できるかどうかを調べた。その結果、星雲の X 線放射の表面輝度の空間分布、および星雲全体を積分した放射スペクトルの両方を、このモデルによって概ね再現できた。しかし、主に X 線のスペクトル指数に関して、いくつか再現できなかった観測事実もあった。本講演では、以上の結果について報告し、パルサー星雲の放射モデルについて議論する。