

Q25b かに星雲における X 線偏光分布のモデル計算による再現の試み

大野寛（東北文教大学）、柴田晋平（山形大学）、水野恒史（広島大学）、渡邊 瑛里（山形大学）

パルサー星雲 (PWN) は、パルサーの周囲に広がる非熱的放射源である。その磁場構造や粒子加速過程はよくわかっていない。PWN の磁場構造を調べるには、シンクロトロン放射の偏光を調べるのが重要である。The Imaging X-ray Polarimetry Explorer (IXPE) による「かに星雲」の観測結果 (Bucciantini et al.(2023); Mizuno et al.(2023)) は、偏光度の平均が ~ 20% で先行研究程度 (Weisskopf et al.(1978)) であること等を示している。また、南北に高偏光度 (> 40%) の領域があること、東西に低偏光度の領域が広くあることが示されている。

我々は Nakamura and Shibata (2007)(NS07) と同様な手法でシンクロトロン放射偏光の計算を行っている。NS07 は、トーラス領域をモデル化した計算を行い、PWN の磁場についてトロイダル成分だけでなくランダムな磁場成分が必要であることを示した。今回、IXPE で得られた偏光分布を調べるために、パルサー星雲の広い範囲からのシンクロトロン放射について行ったモデル計算を紹介する。ここでは、南北に広がる高い偏光度領域と東西に広がる低い偏光度領域を説明するため、パルサー風にともなう反平行トロイダル磁場 (striped wind) が Termination Shock (TS) で散逸することを想定している。これにより、1) 南北方向に観測される高い偏光度の領域、2) 東西方向に観測される低い偏光度の領域について定性的に観測と合う結果を得ている。また、観測されるトーラス的な放射分布を得るには、粒子分布・磁場強度分布が赤道面に近い領域で高くなる必要があると考えている。そこで、Striped wind の散逸エネルギーの一部が磁場のエネルギーになったとしたモデル計算を行い、torus major/minor axis に沿った X 線強度分布を定性的に説明する結果を得ている。