

An Empirical Model for the Crab Nebula

○柴田 晋平¹ 浅野 勝晃¹ 田中 周太² 大野 寛⁴ 馬場 彩¹ 森 浩二³ (1.東京大学 2.青山学院大学 3.宮崎大 4.東北文教大学)

回転駆動型パルサーのエネルギーはほとんどがパルサー風によって引き出され、パルサー星雲で解放される。そこで、高エネルギー粒子への加速効率は非常に高く10%を超え、最高エネルギー粒子はPeVに達する。最近の研究によりパルサー風のエネルギーはほとんどが電磁場の形を取ることがわかった(e.g., 柴田晋平, 2025年春季年会W12a)。電磁場から粒子へのエネルギー変換はパルサー風の終端衝撃波およびその下流で起こる。磁化軸が斜めになっているためパルサー風には折り畳まれたトロイダル磁場あるので、衝撃波下流で反平行の磁場の対消滅および乱流磁場の形成が重要と考えられる。この点について、最もよく研究されているのはカニ星雲である。乱流を考慮した流れ(Tanaka and Asano, 2017)、3DのMHDシミュレーション(Porth, 2014)など様々な研究が行われているがカニ星雲の放射と幾何的な構造の両方を満たすモデルは存在しない。

そこで、高解像度のChandra X-ray 画像およびIXPEの偏光情報を取り入れて星雲の現象論的モデルを構築し観測的に乱流度や流れの速度を決定することを試みる。本報告では第一段階としてChandra画像から体積放射率や流れの速さや乱流度を求めた結果を報告する。トーラス部分では乱流度が高く、中緯度では乱流度が低いことを示唆する。これはIXPEの結果と一致する。