

## N08a Pulsar–Nebula Interaction

高橋真聡 (愛知教育大学)、柴田晋平 (山形大理)

カニ星雲に代表されるようなシンクロトロン輻射で明るく輝く星雲は、その殻内部のパルサーからエネルギーを供給されている。パルサーが放出するエネルギーは、そのスピンドウンに伴う回転エネルギー損失に由来するが、おもに“パルサー風”として電磁エネルギーおよびプラズマの運動エネルギーの形態で星雲に運ばれると考えられる。このことは、星雲における衝撃波の存在やトロイダル磁場の存在により支持されている。

パルサー風の起源は、パルサー近傍での電子・陽電子対生成と考えられる。生成された粒子は、Goldreich-Julian (1969) density の  $10^3$ – $10^5$  の密度を持ち、 $\gamma \sim 10^2$  程度の初速度で放出される。パルサー近傍でのパルサー風は、強磁場のゆえ電磁気エネルギーが卓越している。一方で、星雲に至って衝撃波を形成し観測されるようなシンクロトロン輻射を説明するためには、星雲にて  $\gamma \sim 10^6$  が要求され、プラズマの運動エネルギーが卓越しなければならない。このことは、パルサーから星雲に至るまでの間で、電磁場から流体へのエネルギー変換が生じていることを意味する。

本講演では、定常・軸対象の理想 MHD パルサー風について、磁気音速点を通過する条件を詳細に解析し、上記のようなパルサー風が説明できるか検討する。従来からあるモデルとの相違点は、磁場形状を non-radial としたことである。我々は、 $d(\omega^2 B_p)/d\omega < 0$  ( $B_p$ : poloidal magnetic field) の場合に、磁気音速点を通過し加速され遠方に達するパルサー風の解が可能であることを示した。カニ星雲の場合、加速は光円柱近傍 ( $\sim 1000$ km) から始まるが、主に速い磁気音速点の通過後に生じる。そして、磁気音速点の約 10 倍程度の地点で電磁場のエネルギーと流体のエネルギーが同程度になる。その後、星雲 ( $\sim 0.1$ pc) に至るまで緩やかな加速が続く。エネルギーの等分配が実現した後は、磁場から流体へのエネルギー変換が磁場の断面積変化に応じて行われることも示された。このプラズマ加速とエネルギー変換は、ラバール管によるプラズマ加速として理解できる。