

## N09a 中性子星磁気圏からの 線輻射

広谷幸一 (国立天文台)、柴田晋平 (山形大理)

かにパルサーや Geminga は、線を強く輻射する天体として知られている。これらの若いパルサーでは、星の自転に伴って磁気圏の外側 (星半径の数十倍 - 数百倍離れたところ) で電圧降下が生じて、電子・陽電子 ( $e^\pm$ ) の対生成雪崩と線輻射が実現していると考えられている。従来の研究では、単に  $10^{10}\text{V/m}$  もの強い電場を外側の磁気圏のほぼ全領域で仮定して X 線観測を説明していた。しかし同時に、TeV 線が観測値よりも強く輻射され過ぎるという問題を生じていた。

そこで我々は、最初のステップとして、VELA や B1055-52, Geminga の様な背景輻射場が比較的小さい線パルサーの外側の磁気圏中で、定常的な対生成雪崩が維持される機構を調べた。背景輻射場の密度が小さい場合、逆コンプトン散乱の効果が無視できる。そのため、線の生成機構としては曲率輻射のみを考えればよい。プラズマ分布によって電場が遮蔽される効果を考慮に入れてマクスウェル方程式を解き、磁力線に沿った正しい (自己支持的な) 電場を求めることにより、以下のことが明らかになった：

- (1) VELA 程度の背景輻射場 ( $U_{\text{soft}} \sim 10^4 \text{erg/cm}^3$ ) のパルサーに対しては、対生成領域での電圧降下は、中性子星表面での起電力の 5% 以下である。
- (2) この電圧降下は背景輻射場が小さくなるにつれて大きくなり、B1055-52 や Geminga ほどの小さな輻射場 ( $U_{\text{soft}} \sim 10^1 \text{erg/cm}^3$ ) の値になると、30% 程度になる。
- (3) 輻射される線のピークエネルギーは GeV 程度である。この値は、背景輻射場が小さくなるほど大きくなる。(逆コンプトン散乱で生成される) TeV 線の輻射量は小さく、観測と矛盾しない。
- (4) 磁気圏中を流れる電流密度には上限値が存在する。この上限値を越えると、電圧降下が小さくなり、対生成が維持できなくなる。