

N23a パルサー磁気圏からの 線輻射

広谷幸一 (国立天文台)

コンプトン衛星に搭載された EGRET 望遠鏡により、これまで6つの 線パルサーが GeV エネルギー領域で発見されている。パルスのプロファイルや低エネルギーパルスとの位相差などから、これらの高エネルギー輻射は、主に outer gap と呼ばれる中性子星表面から数千 km 離れた磁場が弱い ($B \sim 10^5$ G) 領域から輻射されたものであると考えられている。従来のモデルでは、非常に強い加速電場を人工的に仮定することにより、大量の軟光子を発生させて TeV 線を吸収させ、そのフラックスを観測的上限值以下に押さえることを考えてきた。しかし今度は、紫外～赤外のフラックスが観測値の10倍以上も出てしまうという問題点を生じていた。そこで、赤外から GeV、TeV に至る広いエネルギー領域で輻射量を矛盾なく説明できる理論の構築が求められていた。

そこで私は、以下のプラソフ方程式系を数値的に解析し、加速電場と 線輻射を定量的に解いた：

- (1) 現実のプラズマ分布を考慮して Maxwell 方程式を解き、正しい加速電場 (E_{\parallel}) を求める。
- (2) E_{\parallel} で加速される e^{\pm} は、曲率過程や逆コンプトン散乱によって 線を輻射する。この 線生成過程を衝突項に採り入れ、線の Boltzmann 方程式を解く。
- (3) 線が軟光子と衝突して対生成する効果を衝突項に採り入れ、 e^{\pm} の Boltzmann 方程式を解く。磁力線に沿って反対方向に移動する e^+ と e^- の電荷密度分布は (1) に反映させる。

その結果、 E_{\parallel} の強さは従来モデルの十分の一程度で済み、TeV 線は軟光子輻射場で吸収させずとも観測的上限值よりも十分に小さな強度でしか輻射されないことが分かった。次世代 線観測衛星 GLAST によって GeV エネルギー領域で観測できそうな具体的なパルサーも合わせて報告する。