

H52a 線パルサーの2次元 outer-gap モデル： 線スペクトル

高田 順平 (山形大理工)、柴田 晋平 (山形大理)、広谷 幸一 (マックスプランク)

現在 線パルサーは7つ確認されており、また GLAST によってその個数が増加することは確実である。しかし、磁気圏内での粒子の加速領域、線放射領域は依然として確立していないのが現状である。観測される光度曲線のパルス波形を自然に説明する従来の outer-gap モデルでは加速電場は仮定されており、矛盾なく観測スペクトルを説明していない (Romani 1996)。また、Dyks & Rudak (2003) はより正確に観測を説明するためには、従来の gap より広く、星表面近くから光円柱付近まで広がっていなければならないと指摘している。

このような中で我々は、加速電場を 線放射、電子・陽電子の対生成という複雑な現象と結びつけて Poisson 方程式を用いて解き、観測を説明することを試みている。これまで Hirotsu & Shibata (1999) の磁力線に沿った一次元モデルに、磁場を横切る構造の効果を取り入れた二次元モデルを確立した。その結果、従来のモデルより広がった gap は、大きい電流 (Goldreich-Julian 値の数十%) が流れた時に形成されることを示した (2004 春季年会)。

本講演において、gap の dynamics を解いて得られる 線スペクトルを観測と比較する。従来の光度曲線を説明するモデルでは、gap は磁力線に沿って長く、対生成による粒子が gap 内で多量に発生すると考えている。しかし、そのような状況では多量の粒子による電場の遮蔽効果が強いため、gap の磁力線を横切る方向の厚さは薄くなり、得られる電場は従来考えられていた値より弱くなることを示す。Vela パルサーの場合、スペクトルのエネルギーピークは 1GeV 以下と観測の約 3GeV を説明できない。反対に、gap の磁力線に沿っての幅が小さく、対生成による粒子が少ない状況では、遮蔽効果が小さく gap は厚くなり、得られる電場の強さは観測スペクトルを説明できる。このように、スペクトルを説明する gap は、光度曲線を説明する従来モデルとは異なる形状であり、この食い違いを解決するのは今後の課題である。講演では Vela 以外の他の 線パルサーについても議論する。