

粒子シミュレーションを用いた、パルサー磁気圏での磁気中性面形成と高エネルギー放射に関する研究

海崎光宏 (山形大学)

利用カテゴリ XT4B ・ SX9MD

回転駆動型パルサーの高エネルギーパルス放射の機構は、パルサーの発見以来いまだ解決をみない重大な問題である。Fermi によって今後観測データが増加するにともなって理論との比較が重要になる。これまでガンマ線パルスのモデルとしてはアウターギャップモデルとポーラーキャップモデルが主に検討されて来たが、近年、パルサー風内の磁気中性面における磁場の散逸もパルス成分に寄与するのではないかと考えられるようになってきた。

カレントシートに着目した研究としては、striped wind model (トロイダル磁場の極性が周期的に反転する構造) が研究されているが、我々は光円柱近傍の Y-point に着目し、Particle-in-Cell(PIC) 法により解析を進めている。

独自に開発した軸対称 PIC コードを用いて Y-point を解析した結果、電場優勢な領域が磁気中性面から数デバイ長の厚さに形成されることを示唆する結果 (図 1 左) を得た。その領域を解析したところ、実粒子に換算したローレンツ因子が $10^5 - 10^6$ まで加速されていることが分かった。また、それらの加速された粒子からはシンクロトロン放射で $10^5 - 10^6$ eV の高エネルギー放射が出ていることを示唆する結果 (図 1 右) を得た。

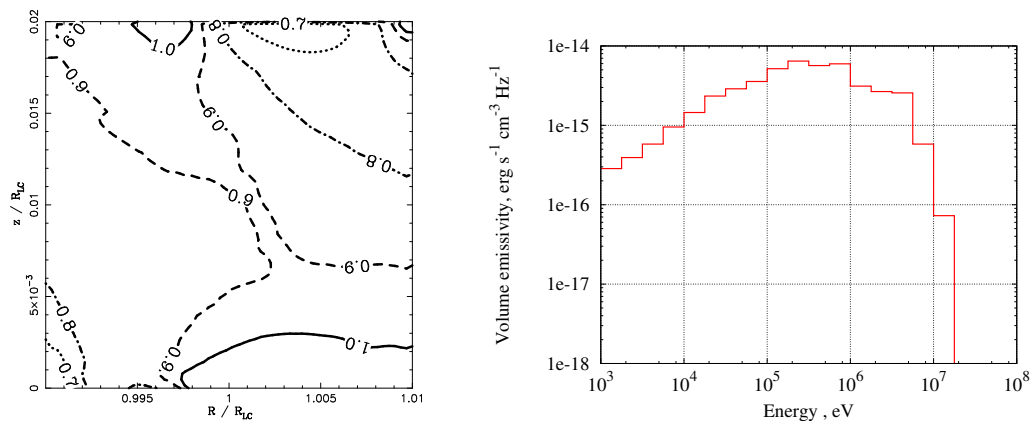


図 1: Y-point 近傍の $|E|/|B|$ 分布 (左図) とシンクロトロン放射のスペクトル (右図)。