

J47b 中性子星磁気圏の大局的数値シミュレーション

和田智秀 (国立天文台)、高田順平 (香港大学)、柴田晋平 (山形大学)

中性子星磁気圏では粒子加速が行われていることが知られているがその機構は理解されていない。磁気圏内において放射されたガンマ線は豊富な電子陽電子対を生成し、それらは加速電場と磁場構造をコントロールしながら局所加速領域 (Gap) と相対論的エネルギーまで加速した粒子のアウトフロー (Pulsar wind) を維持すると考えられている。我々は中性子星磁気圏の構造を粒子シミュレーションによって調査してきた。これまでの結果として、Wada & Shibata 2007 MNRAS、Wada & Shibata 2010(submitted) では主に中緯度に広がる Gap と Pulsar wind が共存する定常磁気圏構造の存在を示した。一方、この磁気圏は Outer Gap から星に向かって電子が流れ込むことの反作用として極上方にポテンシャルドロップを生じている。これらが従来現象論的に存在が示唆される Polar cap として維持されるかどうかはより詳細な電子陽電子対生成のメカニズムを考慮する必要がある。また大局的な構造と合わせて Gap 同士の関連性は統一的に理解されるべきだろう。我々はこれまでの粒子シミュレーションコードを改良することで、定常な磁気圏構造において Gap から放射されるガンマ線光子が電子陽電子対へと変換されるプロセスとプラズマの運動、場を解くことでその構造を調査している。Outer Gap で発生したガンマ線の一部は極上方で電子陽電子対へと変換し極上方の電場シールドに寄与する。このとき極冠に Polar Cap が維持できるかは電子陽電子対生成を起こすガンマ線の平均自由行程と Gap 間で発生するプラズマのバランスが重要だろう。非常に複雑な磁気圏の構造を理解する上でまず、それぞれの Gap からの電子陽電子対生成の効果を理解することが重要であり、今回いくつかのテスト計算の結果の報告と議論を行う。