

J126a 状態遷移する磁気圏のポーラーキャップの応答に関する数値シミュレーション

柴田晋平 (山形大学)、大野寛 (東北文教大学)、木坂将大 (東大宇宙線研)

自転エネルギーを解放しているパルサー磁気圏では、磁気圏の状態遷移 (エネルギー解放の仕方の変化) に応じた星へのトルクの変動がとらえられている。特に、Intermittent とよばれる種類については電波パルスの ON/OFF にともなったトルクの変化がはっきりととえられ、磁気圏電流の ON/OFF の状態遷移が示唆されている。また、PSR B0943+10 では、X 線放射と電波モードの状態遷移も報告されている。

観測的にたくさん見つかった磁気圏の状態遷移現象の理解のための理論の構築が望まれる。準安定な磁気圏状態が何であり、どういうメカニズムで遷移するのか全くわかっていない。また、遷移にともなって、電波が増幅・放射されている磁極付近の磁束管内 (ポーラーキャップ) のプラズマの状態がどう変わり、それが電波放射にどう影響するかもわからない。

ポーラーキャップでの粒子加速、電子陽電子対生成の時間変動をプラズマ粒子シミュレーションによって理解する試みが Timokhin & Arons (2013) などによって行われている。しかし、彼らの定式化では変動に伴う電磁波の放射が取り扱えず、また、定常的な電流密度も状態遷移させることができない。そこで、彼らと同じ1次元でありながら電磁波放射、電流密度の状態遷移をあつかえる定式化を行ったので報告する。円柱対称を仮定し、半径方向は変形ベッセル関数をもちいて変数分離し基本的に EM1 の PIC コードで計算できる。講演では実際のテスト計算の結果も示す。