

国立天文台天文シミュレーションプロジェクト成果報告書

中性子星磁気圏の粒子加速機構の解明

和田智秀 (国立天文台)

利用カテゴリ GRAPE-A

今年度、我々は中高年パルサーの磁気圏構造を代表するプラズマ密度の薄い状況下での中性子星磁気圏について粒子法による調査を行った。

Yuki & Shibata 2012 MNRASではこれまでの我々の粒子法による星表面付近(磁気圏の内側の境界)での粒子の取扱いが精密化され、これまで我々のモデルで極上方に現れる局所加速領域が人工的なものである可能性が指摘された。しかしこの計算では粒子数が数十万体に限定されており、極上方でのプラズマによる電場遮蔽が行われているのかどうかについてはさらに多くの粒子を用いた計算によって確認が必要となった。我々は数百万体以内の粒子を用いる計算によって追検証を行い、これまでの結果として極上方の局所加速領域は高精度の計算によても存在するという結論を得ている。さらなる検証のために、粒子の慣性の効果、すなわち質量電荷比をさらに小さくしたモデルによって計算を行うことでより明らかになるだろう。

なお、今年度は我々のモデルを白色矮星の磁気圏について摘要することを試みた。

白色矮星は中性子星に次いでパルサーの候補として期待されている。我々の磁気圏モデルを磁場の弱い(10^9 G程度)、半径の大きな星(10^9 cm)とすることでプラズマ密度の薄い磁気圏として同様に考えることができる。これに星の持つ磁場として双極磁場以外の成分を持たせた場合の磁気圏についても調査始めた。