

J124a マグネターのクラストにおける Hall 定常な磁場構造

藤澤幸太郎 (東京大学)

軟ガンマ線リピーターや特異 X 線パルサーといった天体の正体は、非常に強力な磁気エネルギーを開放して放射を行っている磁気駆動型天体、マグネターであると考えられている。このような激しい放射を行うためには、星の表面で効率よく磁場を散逸する必要があり、そのような物理的なメカニズムとしてクラストにおける Hall 効果が考えられている (Jones 1988, Goldreich & Reisenegger 1992, Naito & Kojima 1994)。

Hall 効果は双極子などの低次元成分の磁場から高次元成分の磁場を作りだし、磁場の散逸を促進していくが、その時間進化は最終的にはある程度定常的な状態に落ち着くと考えられている。そこで、Hall 効果がよく効く理想的な状況を考え、最終的に到達すると考えられる定常的な磁場構造の計算を、様々な境界条件下で計算した。その結果、星の大局的な双極子磁場に比べて、トロイダル磁場が弱いような解が得られた。また星の外部が真空の時は、星が磁気圏を伴っている時よりもトロイダル磁場はさらに弱くなった。この結果は、Hall 効果がよく効くような状況下ではポロイダル磁場に比べてトロイダル磁場の方が早く減少するということを示しており、Kojima & Kisaka (2012) による数値シミュレーションの結果と一致している。このことは、マグネターが初期にクラストで強力なトロイダル磁場を伴っていても、Hall 効果がよく効くような場合は最終的にトロイダル磁場は弱くなってしまふことを示唆している。