

W127a マグネターコアの磁場構造

藤澤幸太郎 (早稲田大学)

マグネターは強力な磁場を持っている中性子星の一種であると考えられている。その双極子磁場の強さは自転周期とその変化率から磁気双極子放射を仮定することでみつもられ、その値は典型的には星の表面で 10^{14}G から 10^{15}G 程度である。マグネターはこの強力な磁気エネルギーを解放することで放射している天体であると考えられているため、マグネターの磁場は時間とともに減衰していくことになる。実際に観測されているマグネターの双極子磁場の強さと、自転周期とその時間変化からみつもられる特性年齢には負の相関が見られ、マグネターの磁場は時間とともに減衰しているといえる。特に SGR 0418+5729 などの双極子磁場の弱いマグネターは、磁場が減衰した老齢なマグネターであると考えられている。

マグネターの年齢を t 、双極子磁場の強さを B として $dB/dt \sim -B^{\alpha+1}$ というような現象論的な磁場減衰モデルを考えると、 $\alpha \sim 1.75$ 辺りのモデルがマグネターの磁場減衰の観測を説明できることが知られている。マグネターの磁場が星内部の陽子、電子などの多種の荷電粒子によって担われているとすると、 $\alpha = 1$ の減衰はクラストのホール効果、 $\alpha = 2$ の減衰はコアでの両極性拡散に対応しており、マグネター内部の磁場を考えるためには多流体の効果が重要であることが示唆されている。そこで本研究では、これらの多粒子による多流体の影響を考慮してマグネターのコア磁場・クラスト磁場の構造を計算した。その結果、コア磁場の構造はクラスト磁場との境界条件に大きな影響を受けることが明らかになった。