

W16a 中性子星の表層クラストの弾性力で支えられた磁場

小畠 康史, 木坂 将太 (広島大), 藤澤 幸太郎 (東京大)

マグネターは中性子星種族のなかで、強い磁場を有し、それが特異な活動の源になっていると考えられる。一方、超新星残骸に存在する、若い単独星の CCO(Central Compact Object) の表面双極子磁場は $\sim 10^{11}$ G 程度と通常の電波パルサーのものより弱い。しかし、その明るい X 線光度を説明するために、内部にはマグネター級の強い磁場 ($\sim 10^{14}$ G) が存在していると考えられている。これらに必要な磁場は地上実験のスケールからは非常に強いが、それによるローレンツ力は、圧力や重力に比べて小さく、天体の構造は球対称性からわずかにずれたものになっていると考えられる。

磁気星の静水圧平衡モデルとその安定性は数値シミュレーションなども含めて研究が進んできた。ここでは、中性子星に特化して、その静水圧平衡を考えると、中性子星の表層（クラスト）では弾性力が働く。その力は他の力（圧力や重力）に比べて小さいが、内部の磁場を保持するのに有効であることを 2021 年秋季年会で示した。そこでは、弾性応力係数は一定とする単純化されていた。今回はモデルを、より現実的な場所（密度）依存性を考慮した結果を報告する。

表面双極子磁場が $< 10^{13}$ G でも、弾性力によりクラスト内部に平均磁場が $\gtrsim 10^{14}$ G、磁場のエネルギー（平均磁場の自乗 \times クラスト体積） $\gtrsim 10^{46}$ erg が保持できることがわかった。また、他の研究（CCO のモデル、弾性限界後の磁場進化のモデル）と絡めた議論も行う。