

W23a 中性子星の磁場進化へのクラスト（殻）の可塑性変形の効果

小嶋 康史 (広島大), 木坂 将太 (東北大), 藤澤 幸太郎 (東京大)

強磁場をもつマグネターはその磁場が変化することに活動の起源があるとされる。内部に表面以上のものが潜む可能性も考え、中性子星の磁場が強い場合の進化の一般的に議論されている。ホールドリフト効果や両極性拡散など磁場強度の2乗、3乗に依存する効果があり、それらが発現するか否かにより強磁場と弱磁場領域の現象に別れると考えられる。理論的な進化モデルとして、星のコア（芯）部分、またはクラスト（殻）部分での変化が考えられている。前者は星内部構造や理論枠組みの不定性などで議論がわかれるところである。後者は電子のみが移動可能で、比較的明確な系であり、本研究では、クラスト部分より外側にのみ磁場が存在すると仮定する。

中性子星の誕生時に、クラスト部分にあるイオンは重力、圧力や電磁気的な力で静水圧平衡の状態に固定される。磁場進化とともに、磁場のストレスが蓄積され、変形の弾性限界を超えた場合にその状態は破壊される。その詳細な過程は未だ確定的でないが、可塑性な流れ (plastic flow) が生じるとの指摘がある。クラスト部分の磁場進化に、その考慮に入れた現実的なモデルも研究されている (Lander & Gourgouliatos 2019; Kojima & Suzuki 2020)。

この可塑性な流れはホール効果の時間尺度より短い尺度で効果的になり得るので、年齢が $\sim 10^5 (B_{13})^{-1}$ 年に相当する範囲で、磁場の変化によりもたらされる観測的可能性 (示唆) を論じる。既に論じられている、マグネターの活動性や熱の超過分を含め、ここではその数値シミュレーションをもとに、四重極歪み、磁気双極子や表面の磁場の減衰を報告する。