

W38a 有限温度核物質 EOS に基づく成層構造下での中性子星混合磁場の安定性

城壮一郎 (東京大学), 藤澤幸太郎 (東京工科大学), 諏訪雄大 (東京大学), 徳野鷹人 (東京大学)

宇宙には、極めて強い磁場を有する中性子星であるマグネターが存在する。これらの天体における双極子磁場は、回転周期およびその時間変化から表面付近で $10^{14} - 10^{15}$ G 程度と推定されている一方で、その内部にはさらに強い、最大で 10^{16} G に達する磁場が存在する可能性が指摘されている。マグネターの内部磁場は安定性の観点からトロイダル成分とポロイダル成分が共存する構造をとると考えられているが、その具体的構造や安定条件は依然として未解明である。

磁場の安定性には星の non-barotropy による安定成層が重要である。しかし、先行研究 (Akgün et al. 2013; Herbrink & Kokkotas 2017) では密度・圧力分布を簡略化した上で、安定成層の強さを一様と仮定した解析を行っているため現実的な中性子星に対する安定性の評価には至っていない。このような状況を踏まえ、本研究では現実的な星における安定成層構造を導入した自己無撞着な磁場安定性解析を行うことを目指す。前回の発表では、星構造の計算を核物質状態方程式に基づいて行った上で、有限温度効果による安定成層の強さを現象論的なパラメータとして導入していた (2025 年秋季年会 W05a)。今回はこれを発展させ、主に原始中性子星を念頭に、有限温度核物質の状態方程式 (例えば Lattimer & Swesty 1991) とエントロピー分布 (Suwa et al. 2019) を用いて半径方向に変化する安定成層の度合いが自己無撞着に決まる内部構造を構成する。さらに、得られた星構造を背景として Akgün et al. (2013) の枠組みを用い、トロイダル・ポロイダル混合磁場の安定性条件を評価する。本講演では、これにより実現された、より現実的かつ自己無撞着な安定成層効果を取り入れた磁場安定性解析の結果を報告する。