

W03a 高強度電磁波によるフィラメンテーション不安定

岩本昌倫 (京都大学), Emanuele Sobacchi (The Hebrew University), Lorenzo Sironi (Columbia University)

近年、高速電波バーストと呼ばれる、数ミリ秒程度持続する突発的な超高強度電波放射が発見され、注目されている (Lorimer et al. 2007)。高速電波バーストの発生源は不明であるが、最近になってマグネターからの高速電波バーストが報告され (The CHIME/FRB Collaboration, 2020)、マグネター由来とする説が有力になっている。マグネターでどのようにして超高強度電磁波を励起するかという点は現在でもはっきりしていないが、どのようなモデルにも関わらず超高強度電磁波がマグネター周辺のプラズマを通過するという点は変わらない。このような超高強度電磁波がプラズマを通過する際、フィラメンテーション不安定と呼ばれるプラズマ不安定が生じ、電磁波の伝搬過程に大きな影響を与える。この不安定は高速電波バーストの周波数や分散量度に影響を与えると考えられており (Sobacchi et al. 2020, 2022, 2023)、高速電波バーストを理解する上で非常に重要である。

本研究ではこのフィラメンテーション不安定を第一原理シミュレーションを用いて長時間発展を追った。線形段階は線形解析の結果とよく一致しており、密度および電磁波強度に対するフィラメント上の構造が確認された。さらに非線形段階まで追い、このフィラメントは最終的に電子慣性長程度になるまで合体していくことを発見した。本公演では、このフィラメンテーション不安定が高速電波バーストに与える影響について議論する。