

W18a 直線偏光電磁波の電子・陽電子プラズマ中における伝搬過程

岩本昌倫 (京都大学), 井岡邦仁 (京都大学)

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、超高強度電磁波がマグネター周辺の電子・陽電子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は電子・陽電子プラズマを通過する際、誘導コンプトン散乱やフィラメンテーション不安定を引き起こし、高速電波バーストの周波数スペクトルや分散量度に影響を与えられている (Sobacchi et al. 2020; 2022; 2023, Ghosh et al. 2022, Iwamoto et al. 2023)。しかしながら、これらの過程はプラズマの非線形性に強く支配されており解析的アプローチが極めて困難であるため、まだ十分に理解されていないのが現状である。

本研究では、直線偏光電磁波の定常解を解析してパラメータ依存性を調べた。その結果、電磁波の周波数がプラズマ周波数よりも十分大きければ、振幅が大きくとも線形として扱って良いことを見出した。この定常解を第一原理シミュレーションに初期条件として与えて時間発展を追った結果、プラズマ不安定が成長したとしてもこの解析と矛盾がないことを確認した。本公演では、これらが高速電波バーストに与える影響についても議論する。