

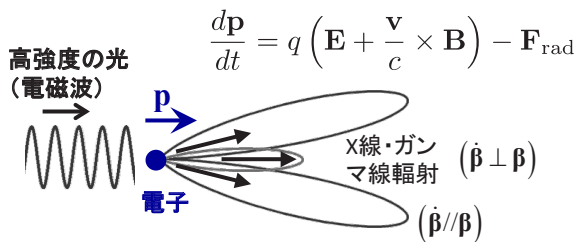
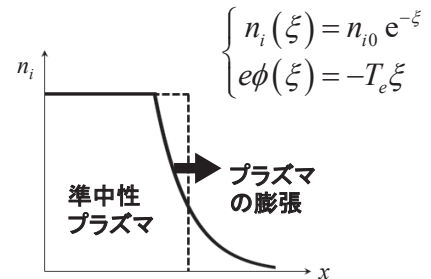
レーザー駆動高エネルギー密度プラズマの科学

岩田夏弥 准教授

共同者: 千徳靖彦教授、佐野孝好准教授

電磁気学、相対論的力学、統計物理学、流体力学等を基礎とした理論構築

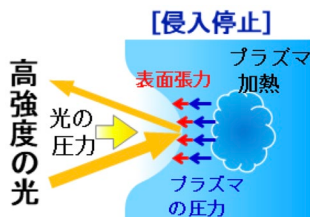
高強度レーザー光が生成するプラズマの基礎物理を明らかにするため、電磁気学、相対論的力学、統計力学、流体力学などを基礎とした理論構築を行っている。光電磁場に加速される電子のミクロな運動を解いたり(下図)、電子の統計的挙動やプラズマ全体としての流体的膨張(右図)などマクロな振る舞いを記述する方程式を作ることにより、複雑な相互作用の中の基礎過程を明らかにする。高強度レーザーが生成するギガバール級の高圧プラズマの物理の理論的理解は、宇宙空間や核融合装置などで見られる様々な現象の解明に貢献できる。



応用1

レーザーによるプラズマ加熱の基礎理論

高出力レーザー装置により光を時空間的に圧縮することで、10億気圧を超える地球上最強の圧力を実現できる。このような高強度光は、光子圧で固体表面を押し込みながら物質(プラズマ)を加熱していく。最近の研究では、理論的に導かれる限界密度に光が到達すると押し込みが止まること、その後プラズマが噴出して加熱効率が急激に上昇することがわかった。このような光と物質の相互作用の基礎的理解は、様々な学術・技術応用の基盤となる。



[大阪大学プレスリリース
https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2018/20180212_1]

応用2

宇宙物理学

恒星内部や宇宙空間は、多くの領域がプラズマに満たされている。高強度レーザーを用いてプラズマの基本的性質を調べることで、宇宙における粒子加速や磁場生成の謎に迫ることができる。



[X-ray: NASA/CXC/NCSU/K. Borkowski *et al.*]

応用3

レーザー核融合

太陽内部に匹敵する高温・高密度にプラズマを圧縮・加熱できれば、核融合反応からエネルギーを取り出すことができる。化石燃料に頼らない究極のエネルギー源を目指して、核融合エネルギー開発の研究が進められている。

