

# [講演題目] 高強度レーザー駆動プラズマ中での原子過程

[著者名] 千徳靖彦

[所属略称] 阪大レーザー研

[研究室 Web ページ URL (任意)]

<https://www.ile.osaka-u.ac.jp/research/thr/index.html>

高強度レーザー光は、物質を温度 1 億度 (10keV)、圧力 10 ギガバールの太陽コア付近と同等な状態まで加熱できる可能性を持つ。強い光を物質に照射し、物質が固体密度を保つ間に一気に数千万度 (keV) 以上の高温まで加熱する過程を等積加熱と呼ぶ。レーザー照射により物質表面はフェムト秒 ( $10^{-15}$  秒) という時間スケールでプラズマ化し、照射面では相対論的エネルギーを持つ高速電子が大量に発生する。高速電子流の電流値はメガアンペアを超え、高速電子によってプラズマ内部にエネルギーは輸送されていく。その中で起こっている現象を拡大してみると、図 1 (左) のようになっている (私の想像)。プラズマ生成・加熱過程では、荷電粒子間の衝突過程、高エネルギー電子による衝突電離過程、内核電離による特性 X 線輻射とそれに伴うオージェ電子発生、高エネルギー電子のイオンによる大角度散乱とそれに伴う制動輻射などの原子過程が重要な役割を果たす。レーザー等積加熱は、運動論的記述が必要な高速電子輸送とこれらの原子過程に強く支配されるバルクプラズマの相互作用という、マルチスケールな現象であり、レーザー等積加熱により高温状態になったプラズマからは、図 1 (右) に示すように温度に応じて異なる量子線源としての応用が期待されている。

本チュートリアル講演では、高強度レーザー光による固体の等積加熱において、どのようにプラズマが形成され、レーザー光のエネルギーがプラズマ内部に変換されていくか、原子過程を組み込んだプラズマ粒子シミュレーションの結果を示しながら解説する。

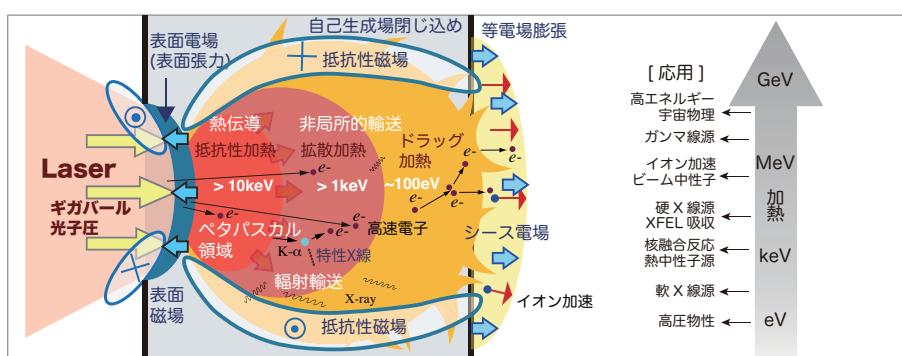


図 1: 超高強度レーザーと物質の相互作用: (左) レーザーによる加熱のイメージ、(右) 達成温度における応用展開

[講演者略歴] 大阪大学レーザー科学研究所教授。大阪大学工学研究科・博士(工学)。2002年に渡米、ジェネラルアトミック社研究員を経てネバダ大学リノ校物理学学科教員。2011年から同大学教授。2016年8月より現職。専門は高エネルギー密度科学・プラズマ物理学。米国物理学会フェロー(2018)。