

レーザーアブレーション領域における 強磁場中の非局所熱伝導の特性

大阪大学工学研究科環境・エネルギー工学専攻 朝比奈隆志

目的：

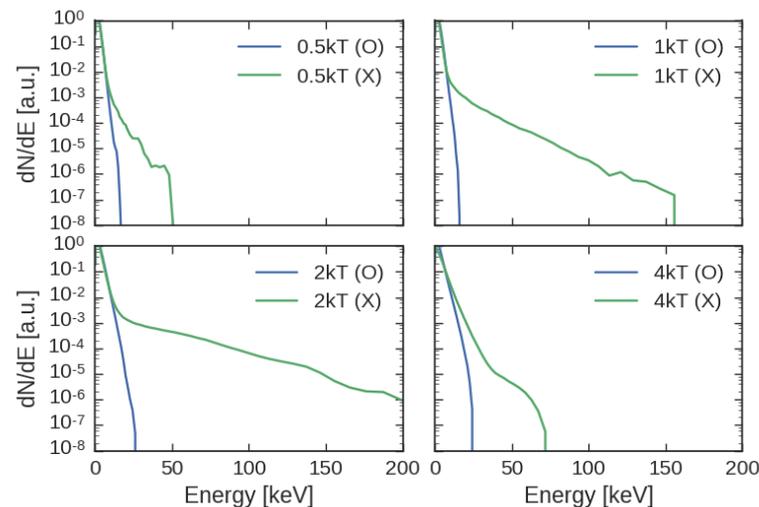
レーザー核融合における爆縮過程では、レーザーアブレーション領域における非局所熱伝導は爆縮の駆動にかかわる重要なエネルギー輸送過程である。近年では高速点火方式において強磁場を印加する手法が盛んに研究されている。本研究ではParticle-In-Cell法を用いたシミュレーションにより強磁場下における非局所熱伝導の振る舞いを解析した。

内容：

1次元Particle-In-Cellシミュレーションを用いてアブレーション領域における電子熱伝導の解析を行った。レーザーアブレーション領域を模擬するために、指数関数的に変化する密度勾配を与えた炭素プラズマに波長0.53 μm 、強度 $2 \times 10^{14} \text{ W/cm}^2$ のレーザーを照射した。外部磁場の大きさは0-4 kTとした。外部磁場の方向はレーザーの伝播モードが正常波または異常波となるように設定し、比較を行った。

結果：

異常波の入射に対しては、正常波と異なり非熱的な高速電子が発生することにより (図)、熱流束が増加することが確認された。また、高速電子は磁場によりレーザー吸収点付近にトラップされることが確認された。高速電子は爆縮性能を阻害することが知られているが、このトラップにより爆縮への影響は小さいと考えられる。



利用した計算機	VCC
ノード時間	2000時間
使用メモリ	30GB
並列化	20並列