

高強度レーザーによる高密度プラズマ加熱における高速熱輸送の物理

奥田 直樹^A, 岩田 夏弥^B, 千徳 靖彦^B 阪大院理^A, 阪大レーザー研^B

研究背景

- ・ 高密度プラズマ加熱は、レーザーが加速する高速電子群が駆動する。高速電子群の平均エネルギーの低減と密度増加により効率的な加熱が期待できる。
- ・ 本研究では、レーザープラズマ相互作用面の急峻化現象に着目

手法

- ① プラズマ粒子シミュレーションによる、ピコ秒レーザー照射下のプラズマ密度発展と加速電子スペクトル発展の評価
- ② モンテカルロ加熱計算による、入射電子の平均エネルギー・密度の差異に起因する加熱描像の違いを評価

結果と考察

- ・ レーザーがプラズマを押し込み界面が急峻化する(図1)。
- ・ x正方向のフラックスに低エネルギー側の増大を確認(図2)。レーザーと直接相互作用する電子数の増加が重要であろう。
- ・ 急峻化の時間スケールはホールボーリングの理論を適用可能(図3)。レーザーパルスに対する条件として機能する。
- ・ 入射電子の平均エネルギーが低く、密度が大きいほど、加熱パワーが局在化すること(図4)で、加熱対象の深部へ伝播する拡散的なエネルギー輸送をより強く誘起できる。

図1. ピコ秒レーザー連続照射下のプラズマ密度時間変化

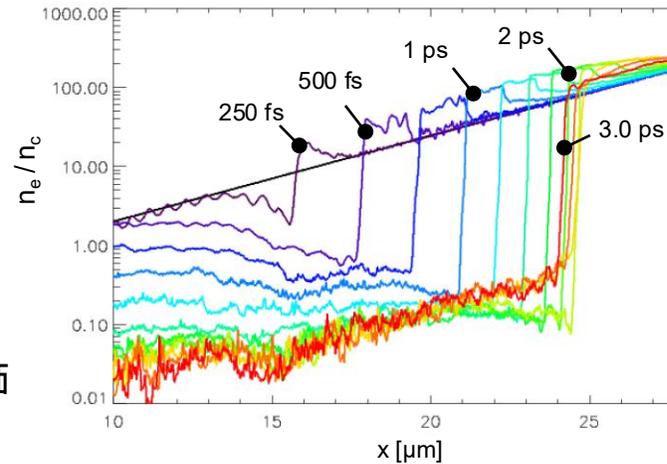


図2. 電子エネルギーフラックススペクトルの時間発展
30 μm < x < 35 μm, フラックスx正方向

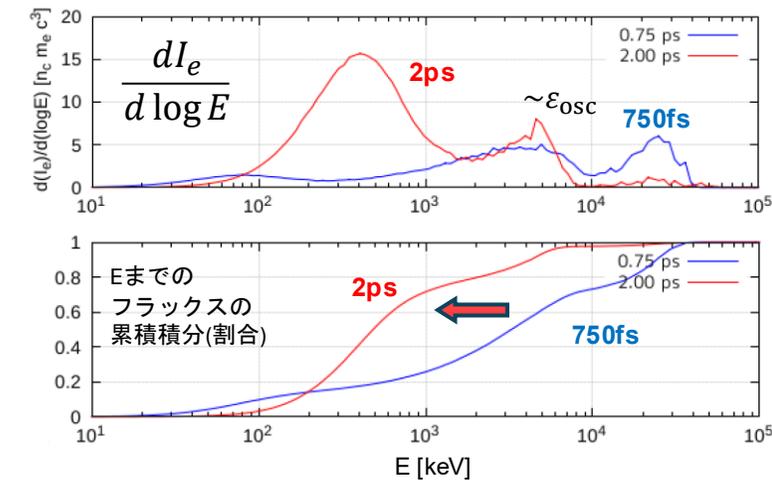


図3. LP相互作用面位置の時間変化

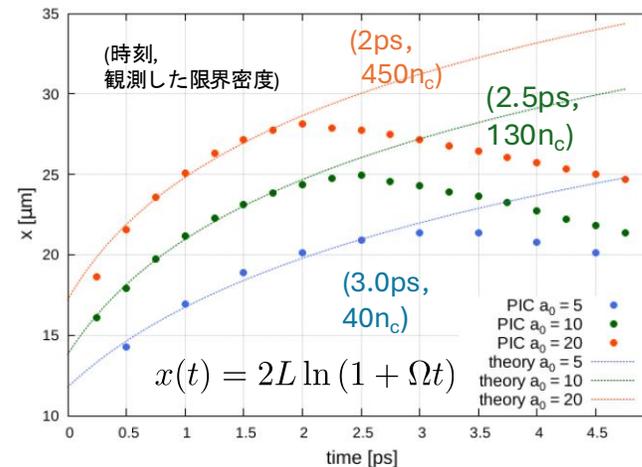


図4. 総エネルギーを一定に保ち平均電子エネルギーを変化させた場合の加熱空間分布・強度の比較

