

運動論的效果に着目した高密度プラズマ加熱の物理解明

大阪大学 理学研究科 物理学専攻 奥田 直樹

研究目的・研究手法

慣性核融合・高速点火方式の実現に向けて、高強度レーザーによる高密度プラズマの加熱過程の理解は重要である。高強度レーザーによって駆動されるプラズマは熱平衡から大きく外れた非熱的状态にあり、粒子分布の非マクスウェル性などの運動論的效果が支配的となる。本研究では、運動論的效果を粒子運動として直接取り入れるParticle-In-Cell (PIC) 法および粒子輸送シミュレーションを用い、多次元高解像度の加熱シミュレーションを行うことで、多次元的効果が加熱描像に与える影響を評価した。

結果

三次元座標系で粒子運動を解く輸送計算により、レーザー加速電子による、三次元的なプラズマ加熱構造を定量的に評価することができた。高速電子加熱は二次元計算と類似の空間分布を示す一方、バルク電子による拡散的エネルギー輸送に多次元性に由来する加熱構造の違いが現れることが明らかとなった。

利用した計算機 SQUID 汎用CPUノード群

慣性核融合プラズマにおける
加熱パワー密度の三次元的な空間プロファイル

