

時空及び位相・周波数制御によるプラズマの最適化

藤岡慎介 教授

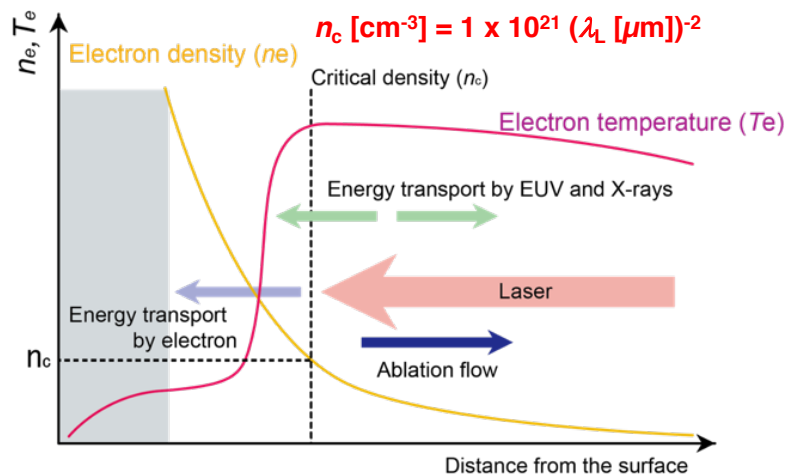
長井圭治特任准教授(金沢大学)、砂原淳博士(米国パデュー大学)、
小島完興主任研究員(量子科学技術研究開発機構)、S. Wilks博士(ローレンスリバモア研究所)

プラズマの最適化の必要性

レーザー生成プラズマは多様な応用の可能性を秘めています。その一方で、レーザープラズマは、非常に高圧力で、高速に運動し、かつ短寿命であるため、それを望むように制御するには一工夫が必要です。

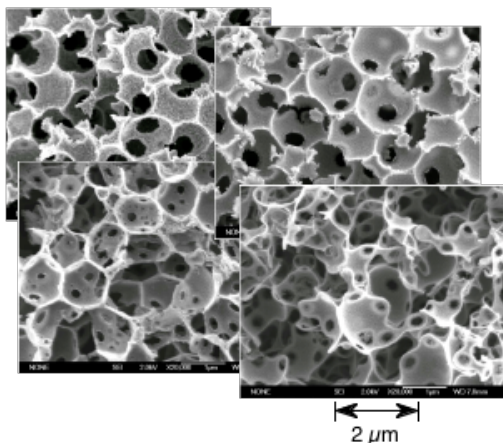
我々は、プラズマを生成するレーザーの空間形状、時間波形、位相及び周波数を変えることで、プラズマの特性を変化させること、またプラズマ源であるターゲットの構造によって、プラズマの特性が変わることを見いだしました。

プラズマ物理の知見を活用し、応用に即したプラズマ最適化を提案することが出来ます。



応用1 微小構造ターゲットを用いた、プラズマ光源の高輝度化

ミクロン以下の構造を有するポーラス形状の酸化スズをプラズマ源として利用することで、レーザーから軟X線へのエネルギー変換効率を1.5倍高めることに成功しました。ターゲットの体積平均密度を下げることで、軟X線源プラズマの密度を下げたことが、放射効率の向上に寄与したと考えられています。



応用2 二波長レーザーの混合照射による電子ビーム発生

レーザーの電磁波とプラズマ波動の相互作用の結果、プラズマ中で電子ビームが加速されます。波長の異なるレーザー光をプラズマに同時照射することで、レーザー光とプラズマ波動の干渉を起こし、結果として効率的に高速電子は加速出来る事を見しました。この高速電子を利用することで、レーザーで直接敵に加熱することが難しく、固体密度物質を効率的に加熱することが可能になり、従来のレーザー照射法では達成出来なかった高圧力を発生出来るようになります。

