

超高強度場と物質との相互作用の解明

情報工学部 情報通信工学科 教授 中村 龍史

○ 研究分野：プラズマ物理

○ キーワード：高強度場、高エネルギー密度科学、粒子加速、ガンマ線

I 研究概要

1. 超高強度レーザーを利用したガンマ線源の提案

超高強度レーザーを物質に照射するとその物質はプラズマ状態となり、そこから相対論的エネルギーを持つ高エネルギー電子や、MeVを超えるイオン、X線などが発生する(図1)。

そして近年、超高強度場と高密度プラズマとの相互作用を利用し、他では実現できないような超高出力のガンマ線源が実現できることをシミュレーションにより解明した(図2)。

本研究では、ガンマ線源の詳細を明らかにするとともに、ガンマ線を利用した多様な量子線源の可能性について研究を行っている。

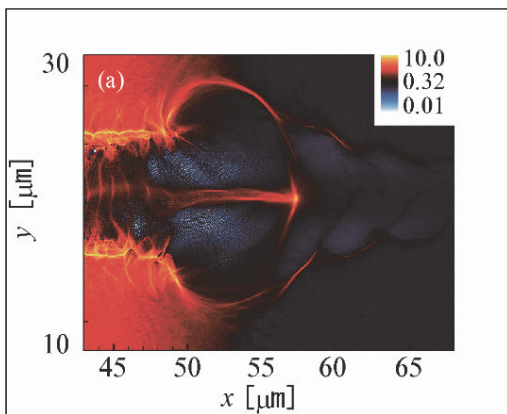


図1: 強磁場を伴った電子渦運動を利用した高エネルギーイオン発生

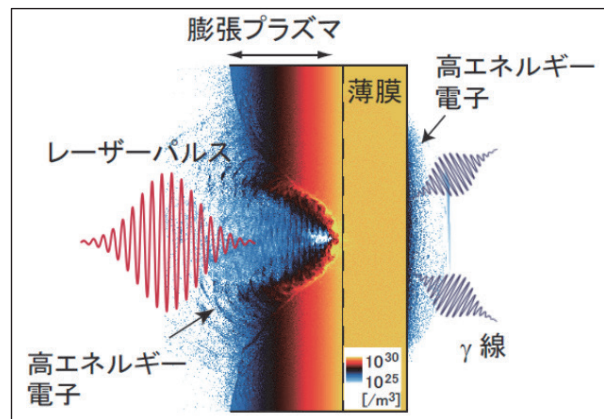


図2: レーザーと固体薄膜との相互作用によるガンマ線発生

2. 高強度場と物質との相互作用を解明するためのシミュレーションコードの開発

高強度場と物質との相互作用を解明するためには、電磁波の伝播、電磁波と荷電粒子との相互作用、相対論的効果、原子過程を介した粒子生成、輻射の放出過程など、様々な物理過程を扱うことのできるシミュレーションコードが必要となる。

本研究では、更に新しい物理過程を取り入れることでより広範な物理現象を調べることができるシミュレーションコードの開発を行っている。

I 利点特徴

- ・超高強度レーザーが作り出す光の圧力は太陽中心の圧力にも匹敵する。このような極限状態を作り出すレーザー光を利用することで新しい量子線源が実現できないかと考えている。
- ・また、シミュレーション研究では一般利用が可能な理化学研究所の「京」コンピュータや国立大学が所有する大型計算機を利用することで、複雑かつ多様な物理の解明に取り組んでいる。

I 応用分野

医療用粒子線源



SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS