16pB159-7

中赤外レーザーと固体薄膜との相互作用による相対論的高次高調波発生に関するシミュレーション研究

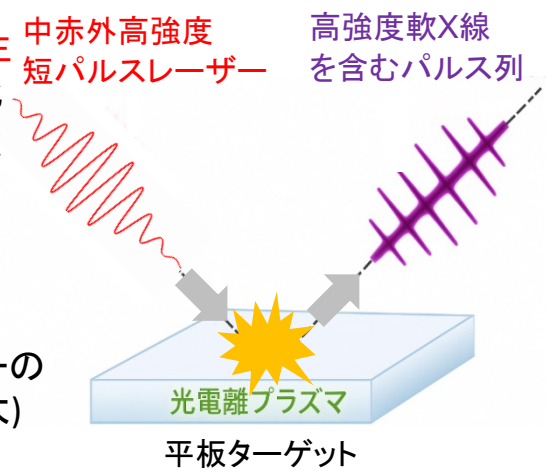
○上田一心[A], 松井隆太郎[B,C], 岸本泰明[B,C,D], 桐田勇利[A], 岡崎大樹[A], 時田茂樹[A,C]

[A]京都大学化学研究所, [B]京都大学大学院エネルギー科学研究科, [C]京都大学プラズマ科学ユニット, [D]京都大学エネルギー理工学研究所

研究背景

相対論的高次高調波発生
強度・次数:電子の規格化運動量$a_0 \propto \sqrt{I}\lambda$($I$:集光強度,$\lambda$:波長)とともに増大

a_0向上に向けたレーザーの高強度化が必要(コスト大)



本研究で提案する手法

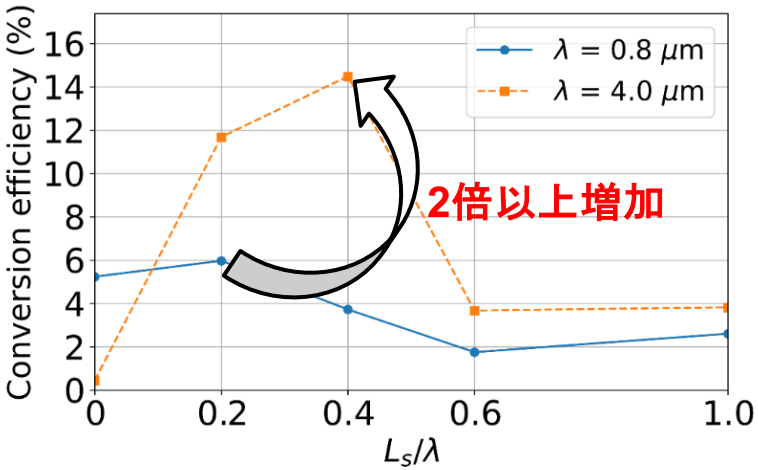
中赤外レーザーの活用で効率的にa_0の増大

従来	本研究
波長: λ =0.8 μm	波長: λ =4.0 μm
集光強度:	集光強度:
I = 1.25 × 10^{21} W/cm^2	I = 5.0 × 10^{19} W/cm^2

波長5倍
集光強度1/25
同一のa_0達成

研究方法

- プレプラズマを設置した固体薄膜にλ=0.8 μm,4.0 μmの高強度レーザー(a_0 =24.5, パルス幅:100 fs)を照射する準1次元PICシミュレーションを実施。

シミュレーション結果

初期プラズマのスケール長L_sを適切に選択(L_s/λ=0.4)することで、λ=4.0 μmではλ=0.8 μmと比較して、
高次高調波の変換効率は2倍以上増加