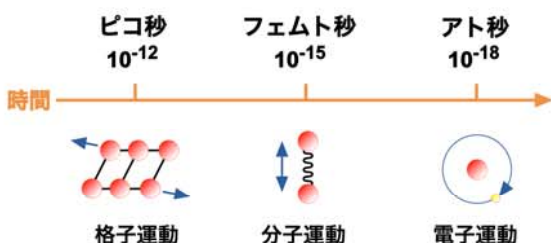


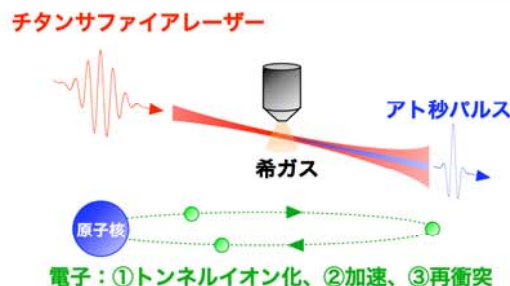
Motivation どんな問題に取り組むのか？

アト秒パルスレーザーは、100兆分の1秒 (10^{-18} 秒) で光る世界最短のストロボ光源である。このアト秒時間レベルでは、超高速な挙動を伴う電子運動でさえ、スナップショットの様に写真や動画として観測する事が出来ます。しかし、アト秒パルスは、原理上、極端紫外・軟X線領域の光源である為、従来の可視領域の光技術を転用する事は難しく、新たな光源開発や計測技術確立する必要が有ります。

各時間スケールにおける物理現象



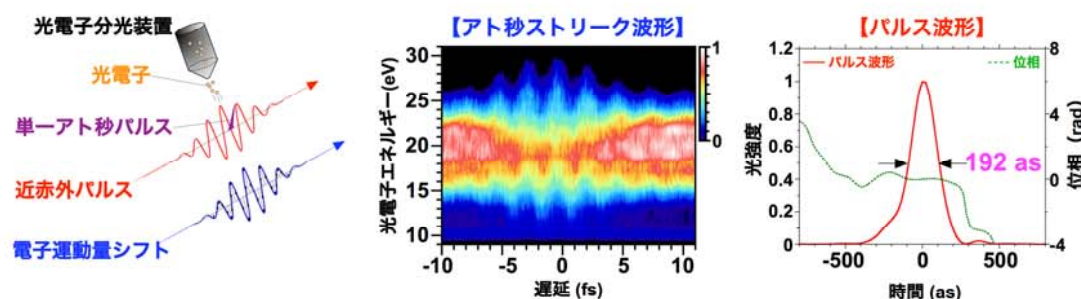
アト秒パルス発生



Originality and Impact 新規性とインパクトは？

本研究では、Double optical gating (DOG) 法[1]を用いて光子エネルギー284 eV (波長: 4.4 nm) に到達するアト秒パルス発生を実現しました。理論上、このパルスは20アト秒まで時間圧縮することが可能です。この波長領域は「水の窓」と呼ばれ、水分子の透過帯域であること、また炭素原子の内殻電子吸収に対応します。これは、グラフェン・ナノチューブ等の炭素物質や生体分子の観測にも適しており、固体物性や生物分野への応用も期待されます。

単一アト秒パルス計測

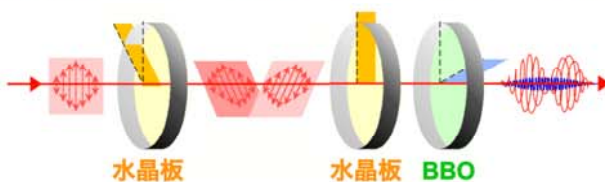


チタンサファイアレーザー装置

エネルギー: 400 μ J、パルス幅: 7 fs

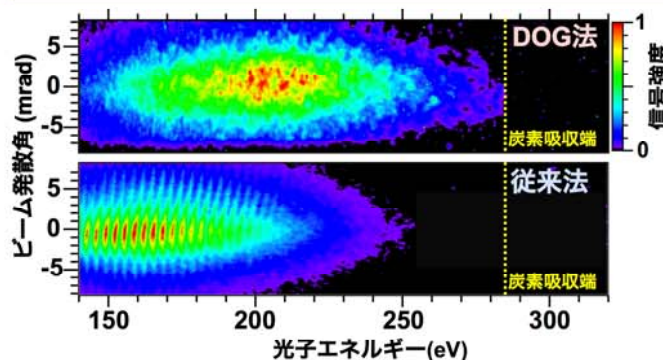
Double optical gating (DOG)法

楕円偏光ゲート法 + 二色合成ゲート法



[1]H. Mashiko et al., PRL 100, 103906 (2008)

水の窓領域 (284 eV) アト秒パルス発生



フーリエ変換限界パルス幅
(最短パルスの見積値)

DOG法: 20 as