

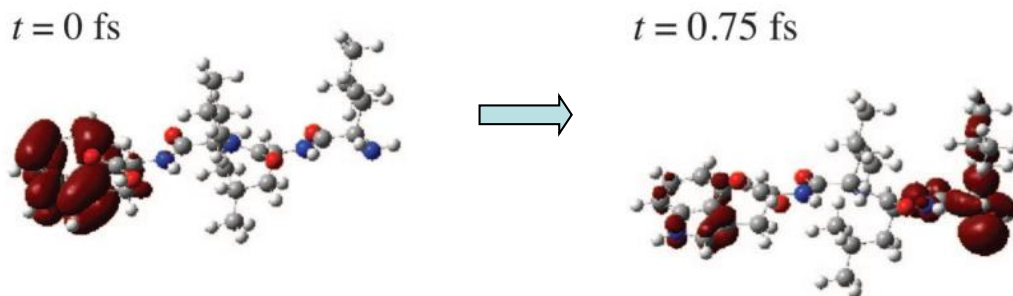


「アト秒科学」

原子・分子・固体を対象とした超高速現象を、世界最速のシャッター(パルス光)で観測する。誰も見られなかった、量子力学で記述される生の世界が見えてくる。

An electronic time scale in chemistry

F. Remacle**† and R. D. Levine**§



不確定性関係

$$\Delta E \cdot \Delta t > \frac{\hbar}{2} (\sim 2.1 \text{ fs} \cdot \text{eV})$$

- アト秒

原子核は静止し、電子が主役。

- 高エネルギー

電子は、原子スケールのドブロイ波長をもつ。

- 短波長光 (軟X線)

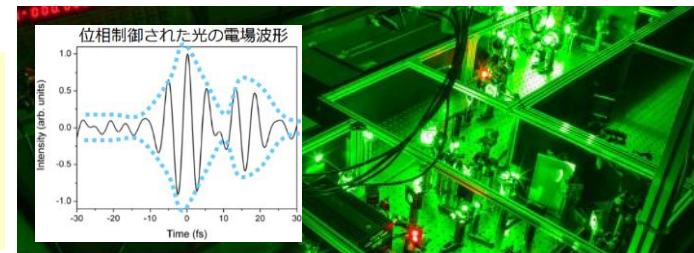
物質の電子状態を探る理想的な光。



高強度極短パルスレーザーの開発 極限的な量子技術の追求

現在、レーザー技術の転換期に来ており、次世代レーザーの開発を進めます。

- パルス幅が短い（光電場の2周期以下）
- 振幅と位相の制御（完全に制御された光電場波形）
- 超広帯域（可視域～赤外～中赤外）
- 高強度・高繰り返し・高平均出力（新現象の探索から利用研究へ）



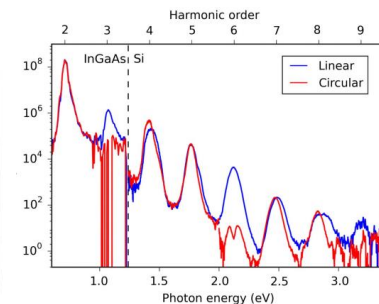
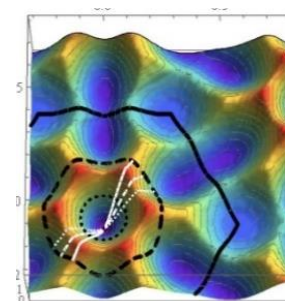
アト秒・強光子場科学

気相（孤立量子系）から固体（凝縮系）への挑戦

- コヒーレント短波長光の発生（高次高調波、アト秒パルス光）
- 強光子場の物理、とくに電子波の光制御による新しい量子観測手法
- 原子・分子（孤立量子系）から、固体（凝縮系）での量子ダイナミクスの観測と制御

バンド構造中を光で駆動される電子波による非線形光学現象の探索

バンドギャップを越える固体高次高調波のスペクトル

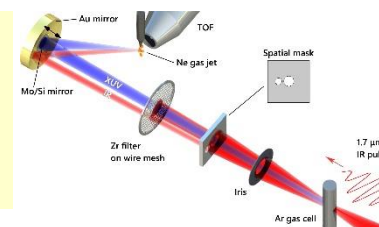


アト秒軟X線分光

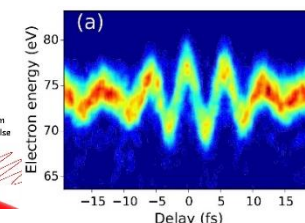
極限的な光技術を物質科学のツールにする

- 放射光（軟X線）でしか出来なかった分光手法（元素選択性のある分析手法）が、時間分解可能となる
- パルスレーザー（＝極短パルス光、動的過程を探るプローブ）によって、物質中の電子の移動を直接、追跡できる。
- 光触媒、人工光合成、太陽電池などにおける初期電子過程の観測を目指しています。

アト秒軟X線パルスの計測・分光応用



アト秒パルス（450アト秒）の観測に用いられた光電場波形。





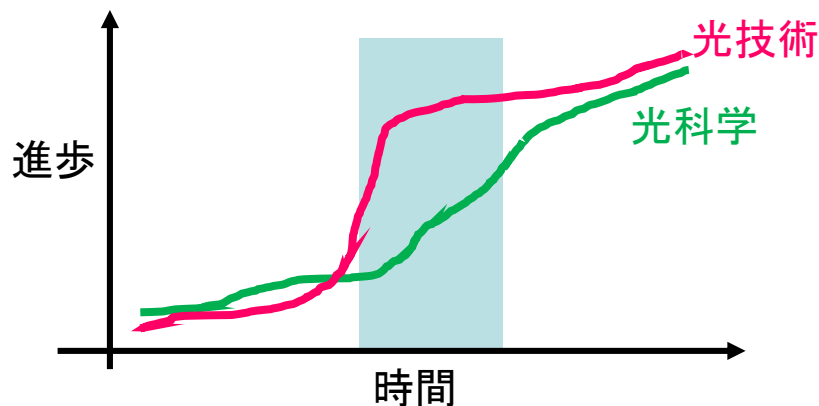
Q-LEAP (2018年度～2027年度)

文科省・量子科学飛躍フラッグシッププログラム
先端レーザーイノベーション拠点

「次世代アト秒レーザー光源と計測技術の開発」

板谷研は、高繰り返し型光源の開発と利用研究の中核を担っています。

大規模な先端光源の開発は10年に一回の周期で回って来ます。今はちょうどそのタイミングとなるため、最先端の光技術を覚えながら(修士)、光科学の最先端に挑戦(博士)することができます。



【研究のキーワード】

Technology
↑
極短パルスレーザー
中赤外光源
サブサイクル分光
アト秒軟X線分光
アト秒・強光子場科学
↓
Science
量子ダイナミクス

見学・相談は歓迎ですので、お気軽にご連絡ください。

