



「アト秒科学」— 新しい光で、新しい学理を探究する

レーザーの発明(1960)から四十余年で、レーザーパルス幅の時間幅は、アト秒(10^{-18} 秒)という時間スケールに到達しました。アト秒科学は、レーザー科学の時間領域のフロンティアであり、レーザー技術の進歩によって新しい量子科学技術が作られつつあります。板谷研では、(i) 高強度極短パルス光源の開発、(ii) アト秒パルス・強光子場の発生と応用、(iii) アト秒軟X線パルスの物性応用に関する研究を行っています。

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

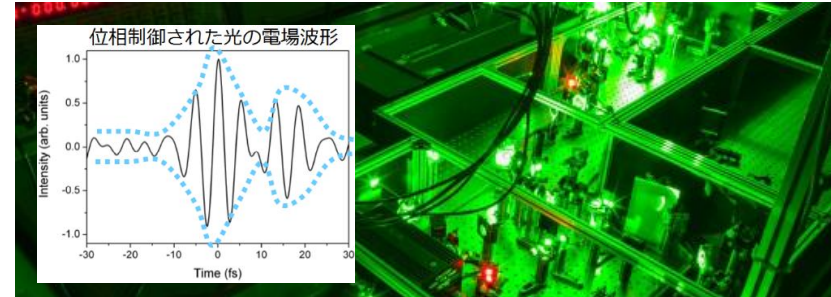
気相 (孤立量子系) から固体 (凝縮系) への挑戦

- 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

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

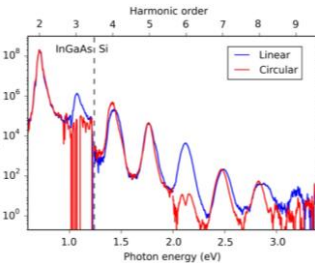
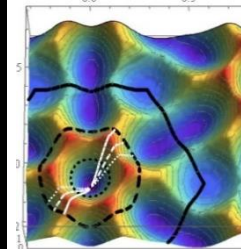
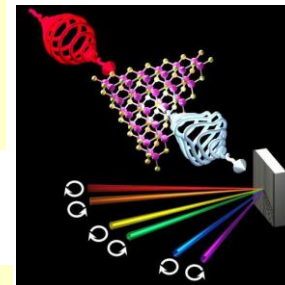
- 放射光 (軟X線) でしか出来なかった分光手法 (元素選択性のある分析手法) が、レーザーで可能となる
- パルスレーザー (= 極短パルス光、動的過程を探るプローブ) によって、物質中の電子の移動を直接、追跡できる。
- 光触媒、人工光合成、太陽電池などにおける初期電子過程の観測を目指しています。



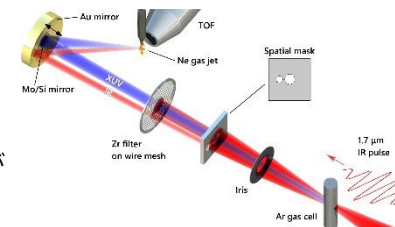
固体における高次高調波発生と円偏光選択則

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

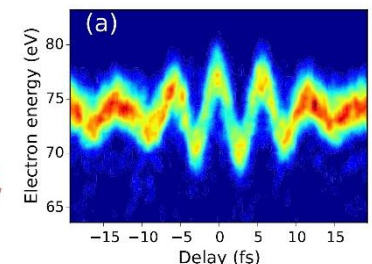
バンドギャップを越える固体高次高調波のスペクトル



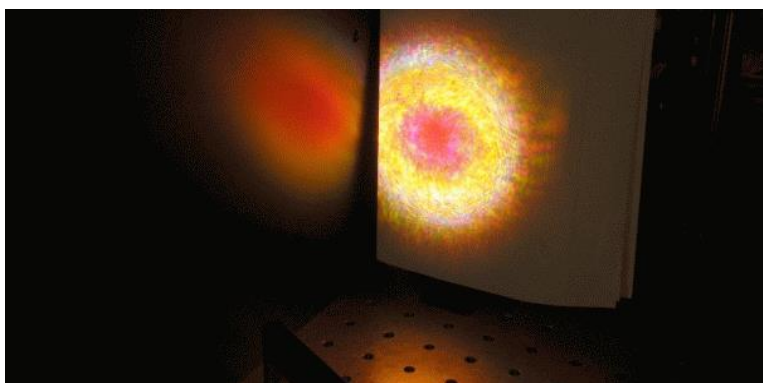
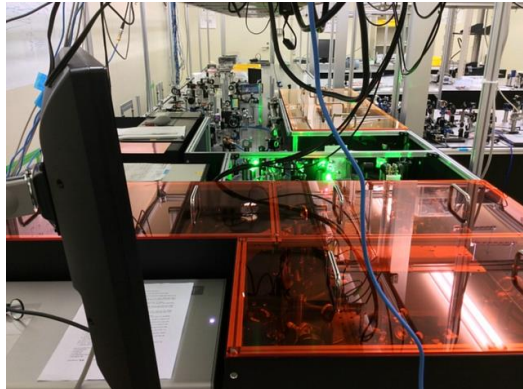
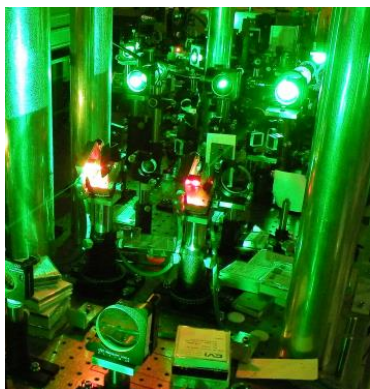
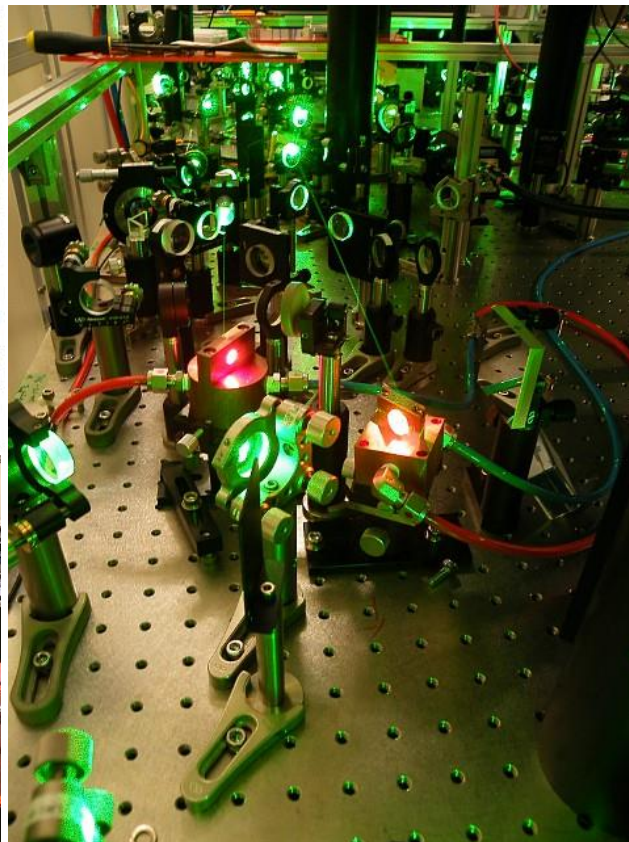
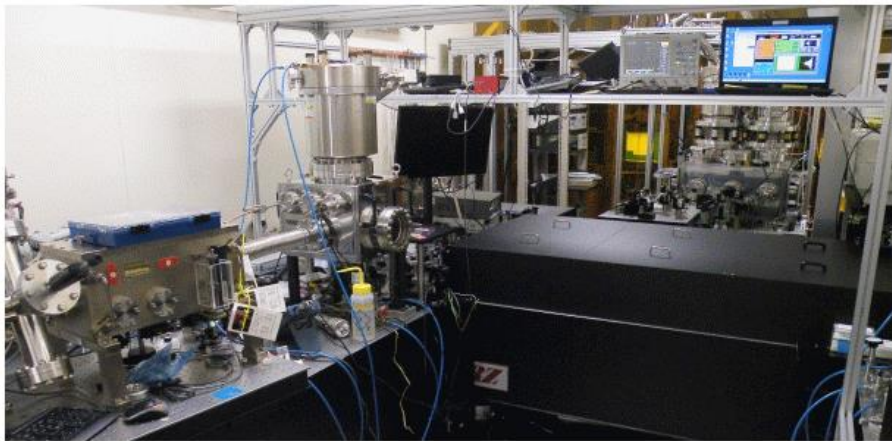
アト秒軟X線パルスの計測・分光応用



アト秒パルス (450アト秒) の観測に用いられた光電場波形。



※板谷研を志望研究室にする場合、通常の出願手続きに加えて、出願時まで確認書の提出が必要となります。詳しくは、募集要項を確認して、物理学専攻教務 (gakumu-phys.s@qs.mail.u-tokyo.ac.jp) までご連絡ください。



実験室はこんな感じです。ご連絡お待ちしております。