

理学系  
物理学専攻



准教授 板谷治郎

## いたたに 板谷研究室

高強度レーザー光と物質との相互作用では、様々な多光子過程や非摂動論的過程が起こります。今世紀に入ってから、強光子場下にある原子の極端な非線形応答を利用することにより、人類の到達可能な時間スケールは、可視域の光電場の一周期よりも短い「アト秒 ( $10^{-18}$  sec)」領域に入り、「アト秒科学」と呼ばれる光科学分野が急速に発展しました。アト秒パルスの波長域は、真空紫外から軟X線領域であるため、次世代放射光施設との協力や、角度分解光電子分光や元素選択性のある超高速吸収分光などの新手法の開拓が期待されています。

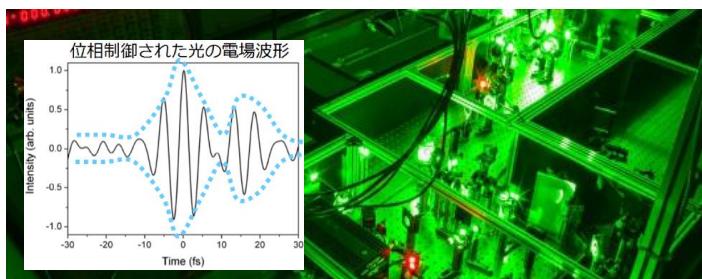
板谷研究室では、**最先端の極短パルスレーザー技術を開発**し、その応用として、**原子・分子・固体を対象とするアト秒・強光子場科学**を推進しています。

具体的なテーマは以下の三つです。

- ✓ 位相制御された高強度極短パルスレーザーの開発
- ✓ 軟X線アト秒パルス発生と、新しい超高速分光法の開発
- ✓ 固体におけるアト秒・強光子場過程の研究

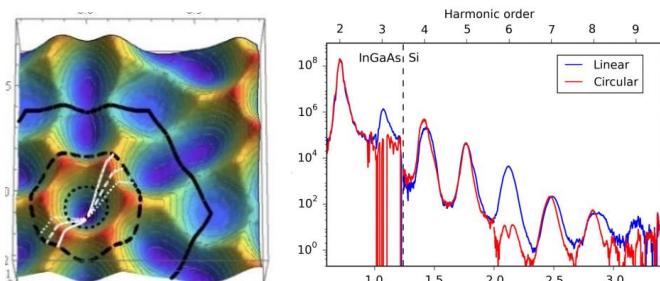
### 位相制御された高強度極短パルスレーザーの開発

光電場を位相制御することにより、アト秒軟X線パルス発生が可能となります。文科省量子科学飛躍フラッグシッププログラム（Q-LEAP）では、物性応用のための高繰り返し光源開発を担当しています。



### 固体におけるアト秒・強光子場過程の研究

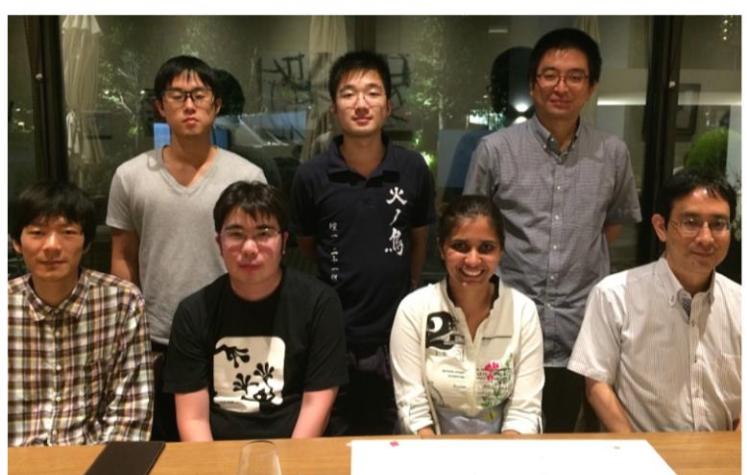
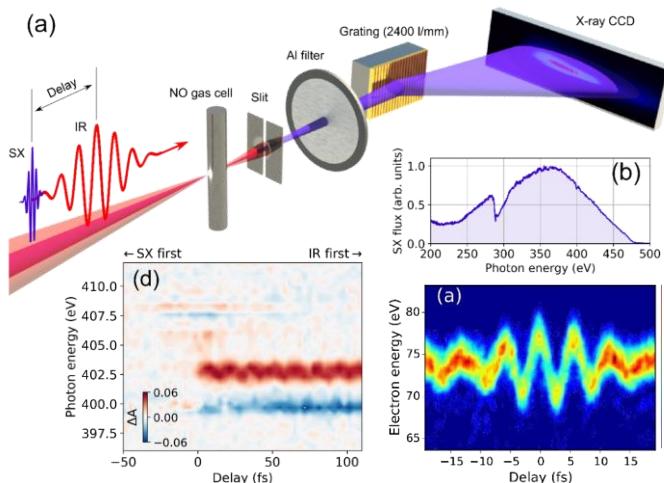
バンド構造中を光電場で駆動された電荷は、きわめて非線形な光学応答を示します。固体での高次高調波は、新しいコヒーレント光源としての可能性だけでなく、ペタヘルツ(PHz)領域の超高速エレクトロニクスの基礎につながることが期待されています。



アト秒科学は、「新光源の開発」と「新現象の探索」が、車の両輪となった、物理・化学・光科学の融合分野です。光技術を極めることにより、物質科学に関する発見や、量子力学的な理解を深められるという点で、サイエンスとテクノロジーの両方を追求できる研究分野です。これまでの分野や経験にとらわれず、やる気のある方の参画を期待しています。

### 軟X線アト秒パルス発生・新しい超高速分光法の開発

「水の窓」と呼ばれる軟X線領域をカバーするアト秒軟X線パルスが得られています。軟X線アト秒分光は、元素選択性があり、固体や分子の電子状態や振動・回転などの多様な自由度のダイナミクスを観測できる新しい実験手法です。



研究室見学はいつでも歓迎です。ご連絡をお待ちしています。

Tel: 04-7136-3535

E-mail: [jitatani@issp.u-tokyo.ac.jp](mailto:jitatani@issp.u-tokyo.ac.jp)

場所: 物性研A棟A228またはD棟D123