

2018年度 第1回早稲田物性セミナー開催のお知らせ

下記の通り、第1回早稲田物性セミナーを開催いたします。皆さまのご参加をお待ちしております。

日時: 2018年7月5日(木) 16:30~

場所: 早稲田大学西早稲田キャンパス 55号館 N棟 2階 物理・応物会議室

講演タイトル: 「アト秒高次高調波で探るペタヘルツスケール光物性」

講演者: 小栗克弥氏 (日本電信電話株式会社 NTT物性科学基礎研究所)

今世紀初頭に発明されたアト秒光源技術、光時計技術、そして光位相安定化技術という3つの革新的光技術は、光を、時間領域において10-18秒スケールで計測可能かつ周波数領域において10-18精度で制御可能な振動電界として取り扱うことを可能にした。今や、光はサブペタヘルツ (PHz : 10¹⁵ Hz) 周波数で振動する電界としてエンジニアリングが可能な電磁波、すなわち”PHz波”として再定義できる時期を迎えている。このようなPHz波における光物性を考えた場合、光波電界によって駆動されるコヒーレントな固体電子系応答と、そのコヒーレンスを消失させ、非平衡状態を経て熱平衡電子状態に緩和させる電子系散乱過程がそのダイナミクスを支配する。その典型的な時間スケールは、光波電界の数サイクルからサブサイクルに相当する10000~100 asといった極めて短時間である。このような時間領域においては、通常の光物性において前提となる光の包絡線近似、回転波近似そして固定バンド近似の枠組みを超えた取扱いが必要になってくる。最近、大きな注目を集めている固体からの高次高調波発生、高強度光電界による絶縁体中の動的ツェナートンネリング効果、動的フランツ・ケルディッシュ効果といったコヒーレントな電子応答や、瞬時スクリーニングによる電荷秩序相の溶解、逆オージェ過程による電子多重励起といった極めて速い電子緩和過程は、この光波電界周期、すなわちペタヘルツスケール光物性の典型例と言えよう。

我々は、高次高調波発生により真空紫外~軟X線領域に得られるアト秒パルスと [1, 2]、ポンププローブ時間分解計測技術を組み合わせたアト秒パルス時間分解分光技術を開発し、光波 (PHz波) - 電子相互作用が引き起こすペタヘルツスケール光物性という新しい分野を切り拓くことを目的として研究を進めている。これまでに、世界最短時間分解能200 as吸収分光 [3, 4]、世界最短プローブ分解能サブ5 fs角度分解光電子分光 [5, 6]、最高92 eVプローブ光電子分光 [7] などユニークな特徴を有する装置を開発してきた。本講演では、これらの装置を用いることにより観測に成功したワイドギャップ半導体における光電界誘起の非線形分極応答 [3, 4]、グラフィットにおける非平衡電子状態緩和 [5, 6] など、最新の成果について紹介する。これらのペタヘルツスケール光物性は、PHz波による固体電子系制御スピードの限界を追求するものであり、将来のPHz周波数動作固体デバイスの可能性についても議論したい。

[1] K. Oguri *et al.*, *Opt. Lett.* 29, 1279, (2004);

[2] K. Oguri *et al.*, *Appl. Phys. Lett.* 112, 181105 (2018).

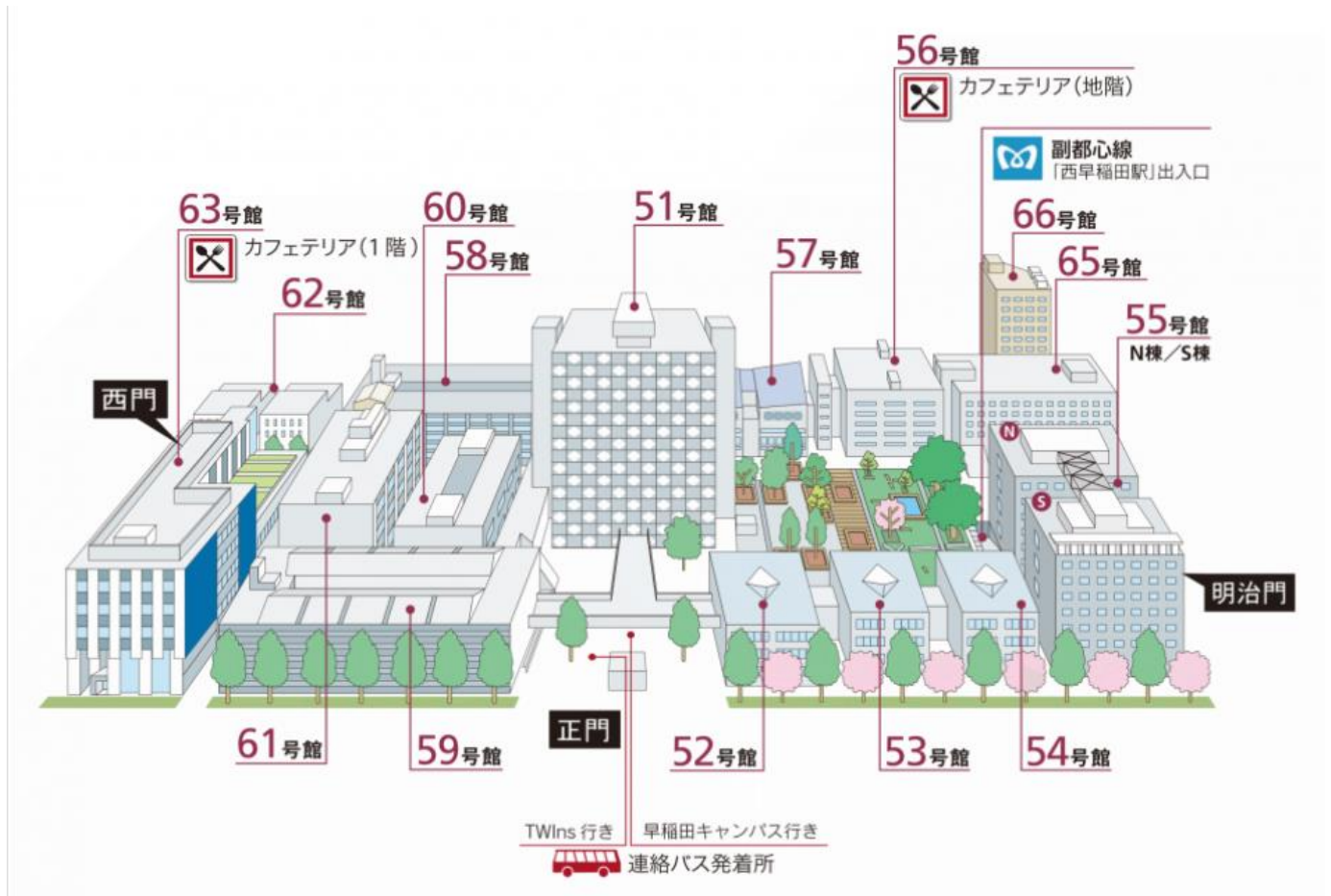
[3] H. Mashiko, K. Oguri *et al.*, *Nature Communications* 9, 1468 (2018)

[4] K. Oguri *et al.*, *Progress in Ultrafast Intense Laser Science XVI*, in press.

[5] Tome *et al.*, *CLEO2018*, JTu2A153 (2018).

[6] Tome *et al.*, in preparation.

[7] K. Oguri *et al.*, *Appl. Phys. Express* 8, 022401 (2015).



西早稲田キャンパス建物マップ

問合せ先:

望月維人 早稲田大学理工学術院先進理工学部応用物理学科

TEL: 03-5286-3447 (内線 73-3663), EMAIL: masa_mochizuki@waseda.jp

【講師略歴】

1998年3月31日 東京大学理学系研究科地球惑星物理学専攻修士課程修了

1998年4月1日 日本電信電話株式会社入社

1998年8月1日 NTT 物性科学基礎研究所配属

2007年4月1日 NTT 物性科学基礎研究所研究主任

2010年7月1日 NTT 物性科学基礎研究所主任研究員

現在に至る。その間

2006年4月 東京大学大学院工学系研究科 博士(工学)取得 (主査: 渡部俊太郎教授)

2010年4月1日~2011年3月31日 横浜国立大学非常勤講師

研究テーマ

平成8年~10年 シンクロトロン放射光を用いたX線回折法による超高压構造相転移の研究

平成10年~15年 フェムト秒レーザーによる短波長超短パルス光源の研究

平成15年~20年 超高速時間分解軟X線分光技術による「超高速X線 物質科学」の研究

平成20年~現在 極短パルス極端紫外光を用いた「アト秒量子コヒーレント相互作用」の研究

所属学会

アメリカ光学会 (OSA)

強光子場科学研究懇親会

応用物理学会

レーザー学会