

放射光/XFEL/HHG の時間分解実験による動的現象の全貌解明

松田 巖

東京大学物性研究所

放射光、X線自由電子レーザー(XFEL)、高次高調波(HHG)レーザーは軟X線のパルス光源として利用することができる。それぞれの光源特性に合わせた実験を行えばフェムト秒から秒まで何桁にも及ぶスケールで時間分解測定が実施可能であり、これらの情報を総合的に組み合わせることで動的現象の全貌を調べることができる[1-3]。

本講演ではグラフェンや金属ダイカルコゲナイド原子層試料を中心に、放射光及びHHGレーザーを用いた時間分解光電子分光実験の成果を説明する[4-7]。X線自由電子レーザーは大きなピーク強度を持つため時間分解光電子分光実験には向いていないが、光吸収を利用した磁気光学効果の測定では分光法として大きな威力を発揮する[8]。そこで本内容についても紹介するとともに、本講演の最後には各測定法の相関関係について総括的にまとめる。

Reference

1. Iwao Matsuda ed., *Monatomic Two-Dimensional Layers: Modern Experimental Approaches for Structure, Properties, and Industrial Use*, (Elsevier, 2018)
2. Iwao Matsuda, Time-resolved Photoelectron spectroscopy, *Compendium of Surface and Interface Analysis*, (Springer, 2018).
3. Iwao Matsuda, Time-resolved Photoelectron spectroscopy, *Encyclopedia of Interfacial Chemistry: Surface Science and Electrochemistry*, Klaus Wandelt ed. (Elsevier, 2017).
4. T. Someya, H. Fukidome, N. Endo, K. Takahashi, S. Yamamoto, Iwao Matsuda, Interfacial carrier dynamics of graphene on SiC, traced by the full-range time-resolved core-level photoemission spectroscopy, *Appl. Phys. Lett.* 113, 051601 (2018).
5. R.-Y. Liu, K. Ozawa, N. Terashima, Y. Natsui, B. Feng, S. Ito, W.-C. Chen, C.-M. Cheng, S. Yamamoto, H. Kato, T.-C. Chiang, I. Matsuda, Controlling the surface photovoltage on WSe₂ by surface chemical modification, *Appl. Phys. Lett.* 112, 211603 (2018).
6. Ro-Ya Liu, Yu Ogawa, Peng Chen, Kenichi Ozawa, Masaru Okada, Takashi Someya, Yukiaki Ishida, Kazuhiko Mase, Kozo Okazaki, Shik Shin, Tai-Chang Chiang, and Iwao Matsuda, Femtosecond to millisecond transient effects in WSe₂ observed by pump-probe angle-resolved photoemission spectroscopy, *Sci. Rep.* 7, Article number: 15981 (2017)
7. T. Someya, H. Fukidome, H. Watanabe, T. Yamamoto, M. Okada, H. Suzuki, Y. Ogawa, T. Iimori, N. Ishii, T. Kanai, K. Tashima, B. Feng, S. Yamamoto, J. Itatani, F. Komori, K. Okazaki, S. Shin, and I. Matsuda, Suppression of supercollision carrier cooling in high mobility graphene on SiC(0001), *Phys. Rev. B* 95, 165303 (2017).
8. Sh. Yamamoto and I. Matsuda, Measurement of resonant magneto-optical Kerr effect using a free electron laser, *Applied Sciences* 7, 662 (23 pages) (2017).