

フェムト秒パルス電子を用いた超高速格子ダイナミクスの観測

理化学研究所・創発物性科学研究センター 下志万貴博

近年、フェムト秒レーザーを外部刺激とした固体の励起緩和過程の観測から電子系と格子系の分離が可能になりつつある。このような過渡現象を調べる「時間分解型」の実験手法として、電子の応答を見る光電子分光や光学反射率測定、格子の応答を見る X 線回折や電子線回折などが挙げられる。これらの実験手法は互いに相補的な関係にあり、固体の光応答を統合的に理解するためには複数のプローブによる観測が求められる。これまで時間分解構造解析のプローブとして主に X 線が用いられてきた。近年ではレーザースライシング法や自由電子レーザーの開発が進み、フェムト秒オーダーの超短パルス X 線が実用化されている。一方の電子線による構造解析では、フェムト秒レーザーにより生成したパルス電子をプローブとして利用する手法が海外を中心に報告されている[1]。特に卓上サイズの装置によりフェムト秒の時間分解能を達成できる点に特色がある。我々は東京大学工学部において時間分解能 750fs を有する時間分解電子線回折装置の建設を行ってきた[2]。本講演では遷移金属および遷移金属ダイカルコゲナイドを例に挙げ、固体における超高速格子ダイナミクスについて紹介する。最後に超短パルス電子を用いた物性研究の今後の展開として、現在我々が建設を進めている時間分解電子顕微鏡について紹介する。

[1] A. H. Zewail, *Annu. Rev. Phys. Chem.* **57**, 65 (2006).

[2] A. Nakamura, *et al.*, *Structural Dynamics* **3**, 064501 (2016).

* Email : takahiro.shimojima@riken.jp