19a-C2-7

フェムト秒時間分解電子線回折法の開発

Development of femtosecond time-resolved electron diffraction

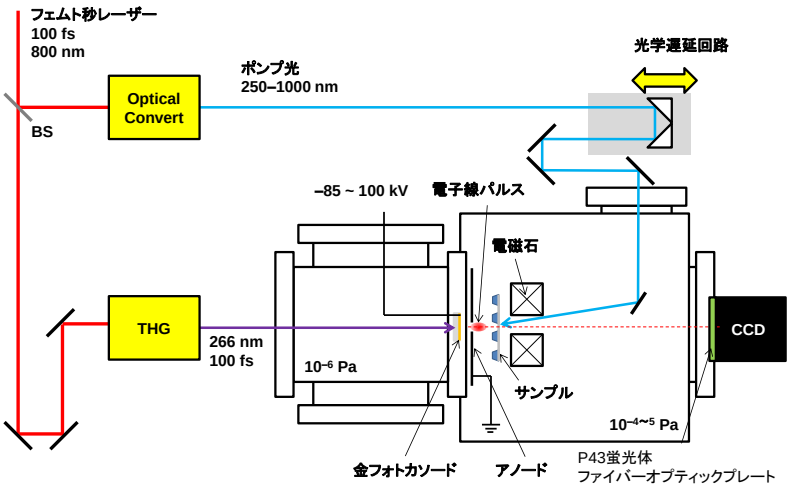
東工大応セラ研[1]，JST-さきがけ[2]，東工大院理工[3]，JST-CREST[4]　○羽田 真毅[1,2]，恩田 健[2,3]，腰原 伸也[3,4]，中村 一隆[1,4]

Tokyo Inst. Tech. MSL[1], JST-PRESSTO[2], Tokyo Inst. Tech. IGSSE[3], JST-CREST[4] ○Masaki Hada[1,2], Ken Onda[2,3], Shin-ya Koshihara[3,4], Kazutaka G. Nakamura[1,4]

E-mail: hada.m.aa@m.titech.ac.jp

我々は、光と有機物質の相互作用における分子の動的挙動を観察することを目的として、フェムト秒の時間分解能を有するテーブルトップ型の電子線回折装置の開発を行っている。近年、アゾベンゼンやポリジアセチレンのような光誘起相転移現象の生じる有機物結晶・液晶（機能性有機物）は、光のエネルギーを直接分子の運動へと変換することが可能なため、電子デバイス・エネルギー分野で注目を集めている。電子線は X 線に比べ、炭素や酸素などの軽元素の分子構造や相状態を高感度に測定できるため、フェムト秒時間分解電子線回折法を用いて、機能性有機物の反応中の分子構造や相状態の過渡特性を直接的に観測することが可能である[1,2]。

図に本研究で開発を行っているフェムト秒時間分解電子線回折装置の概略図を示す[3,4]。フェムト秒レーザーから出力されるパルス幅 100 fs、波長 800 nm の光パルスはビームスプリッターにより、試料を励起するポンプ光と電子線パルスを発生するプローブ光に分けられる。プローブ光は第三高調波発生により、紫外線（波長 266 nm, 出力 10 μJ/pulse）に変換され、金フォトカソードに集光され電子線パルスを発生する。電子は静電場により 85–100 keV に加速され、試料位置でパルス幅 <300 fs、電子数 ~10^5 e^-/pulse を実現する。電子線パルスは試料により散乱され下方の CCD カメラにより、その回折像が取得される。



本講演では、フェムト秒電子線回折法開発の進捗状況の報告と、装置開発にあたり、技術的な課題とその解決策について議論する。

[1] M. Gao, R. J. D. Miller *et al.*, Nature (London) **496**, 343 (2013).

[2] M. Hada *et al.*, European Journal of Physics Special Topic **222**, 1093–1123 (2013).

[3] M. Hada, *et al.*, Nature Communications **5**, 3863 (2014).

[4] 恩田健、羽田真毅　固体物理 **49**, 101 (2014).

© 2014 年　応用物理学会