19p-A14-2

高分解能レーザー光電子分光のための 5.9eV 光源のファブリーペロー共振器を用いた高繰り返し化

Multiplication of repetition rate of 5.9 eV light source using Fabry-Perot cavity for high-resolution laser-based photoelectron spectroscopy

東大工 [1]，東大理 [2]　○大間知 潤子 [1]，吉岡　孝高 [2]，五神　真 [1,2]

Graduate School of Eng., The Univ. of Tokyo [1], Graduate School of Sci., The Univ. of Tokyo [2],

°Junko Omachi[1], Kosuke Yoshioka[2], and Makoto Kuwata-Gonokami[1,2]

E-mail: gonokami@phys.s.u-tokyo.ac.jp

角度分解光電子分光法は、物質の電子状態を運動量エネルギー空間で直接捉えることができ、物性を理解する上で強力なツールである。光電子スペクトルのエネルギー分解能は、検出器の装置分解能と光源の線幅によって決まる。近年の技術開発の向上により、半球型光電子分光装置の分解能は 62.5 μ eV に達しているため[1]、高分解能化を狙うには狭線幅の光源が求められている。私たちは前回の発表で、ピコ秒モード同期チタンサファイアレーザー（出力 1 W、繰り返し周波数 73 MHz、中心波長 840 nm）を基本波光源とする、受動共振器を用いた高効率四倍波発生を実現し、波長 210 nm、線幅 0.34 meV、平均パワー23 mW、パルスエネルギー0.3 nJ の光源を得たことを報告した[2, 3]。紫外領域の光学素子は、可視域のものと比べ透過率や反射率が制限されるため、四倍波発生直後で十分なパワーを得ておくことは重要である。一方で、光電子分光測定では、一度に多数の光電子が試料表面から放出されると、電子同士のクーロン反発により光電子スペクトルがブロードニングを生じるという問題があり（空間電荷効果）、これを回避するにはパルスエネルギーを pJ 程度に抑える必要がある。今回私たちは、ファブリーペロー共振器を用いて、光電子放出のイベント数を増しながら、空間電荷効果を回避する方法を開発したので報告する（Fig. 1）。ファブリーペロー共振器の縦モード間隔は、光源の繰り返し周波数の整数倍に等しくなるようにアクティブ制御を行った。この方法は、単に ND フィルターを用いてパルスエネルギーを下げる方法と比べ、データ取得効率を１桁向上できるため、高分解能光電子分光測定に理想的な光源であると言える。

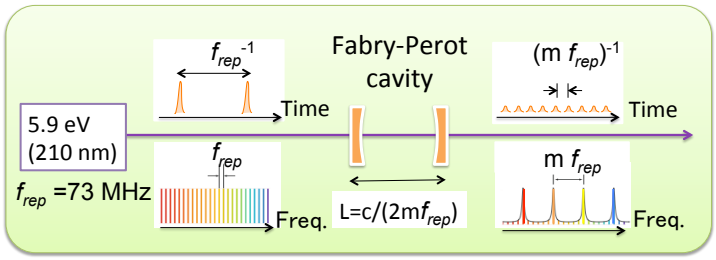

Fig. 1: Multiplication of the repetition rate of 5.9 eV light source using a Fabry-Perot cavity.

[1] K. Okazaki *et al.*, Science 337, 1314 (2012).

[2] J. Omachi, K. Yoshioka, and M. Kuwata-Gonokami, Opt. Exp. 20, 23542 (2012).

[3] 大間知、吉岡、五神、第 60 回応用物理学会春季学術講演会 30p-C1-4 (2013).

© 2013 年　応用物理学会