19p-C2-6

時間コヒーレンスを利用したレーザー光電子分光の検討

Laser photoemission spectroscopy by using time coherence

東大物性研，　○乙津 聡夫，　石田 行章，小澤 陽，辛 埴，小林 洋平

ISSP, The Univ. of Tokyo [1]，　°Toshio Otsu[1], Yukiaki Ishida[1], Akira Ozawa[1], Shik Shin[1], Yohei Kobayashi[1]

E-mail: otsu@issp.u-tokyo.ac.jp

物質のフェルミエネルギー近傍の電子状態は物性に大きく関与しており、その電子状態を光電子分光法を用いて調べることは物性を理解する上で重要な手掛かりとなる。近年狭線幅の深紫外（DUV）レーザー光が、フェルミエネルギー近傍の高分解光電子分光に適した光源として注目されている。レーザー光電子分光がエネルギー、時間のそれぞれで高分解能を達成出来るのは、レーザーが高いコヒーレンスを持つためである。一方我々は今まで利用されていないレーザーの長い時間コヒーレンスを利用した光電子分光に着目している。レーザーの時間コヒーレンスを物質に記憶させて読み取る試みである。この長い時間コヒーレンスを利用すると、物質中の電子の状態を新しい方法で探ることが出来るかもしれない。そこでコヒーレント 6 eV 光源を用いたポンププローブ実験を行うことにした。そのためにまず、この実験で必要となる超短パルスレーザー光の開発を行った。

図 1 に実験系の模式図を示す。Yb-ファイバーレーザーの 5 倍波を 2 つに分離してその後重ね直すことで時間差のついた 2 つのパルスを作り、これを用いて光電子分光を行う。干渉計からのもう一方の出力を分光器でモニターすることで、光源のスペクトル測定とパルス間隔のロックを行いつつ光電子分光を行うことができる。前回ピコ秒程度の 6 eV レーザーについて報告したが[1]、光電子分光器の分解能を考慮すると 500 fs 程度の遅延までが限界である。そこで今回はパルス幅が 250 fs 以下を目指してレーザーを改良した。具体的には、波長変換をおこなう非線形結晶の厚さを薄くし、かつ結晶が薄くなっても十分な出力が得られるようにアンプを改良することでもともとの強度を大きくすることを行った。その結果、6 eV のパルス幅が 240 fs、パワーが 0.5 mW が得られた。図 2 に 4 倍波と基本波の光路長を変化させた際の 5 倍波のパワーの変化を示す。当日はこの改良したレーザーを使って行ったコヒーレント光電子分光の結果についても発表を行う。

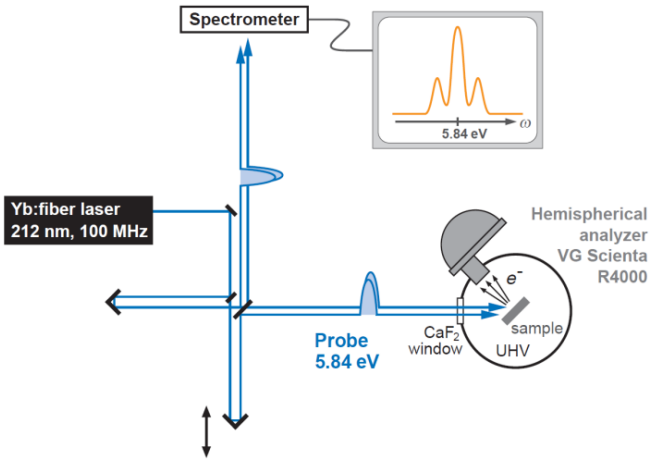


図 1　コヒーレント光電子分光の模式図

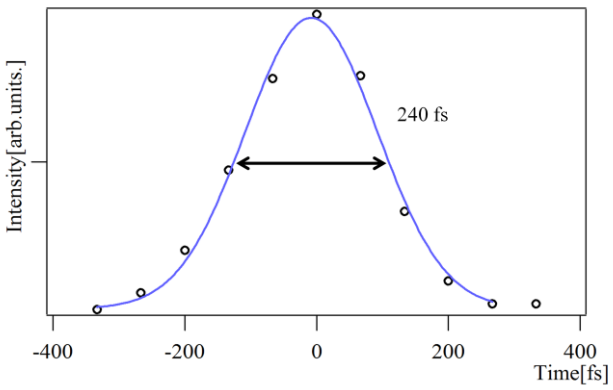


図 2　6 eV 光のパルス幅

[1] Yb-ファイバーレーザーを用いた時間分解光電子分光用新紫外パルスレーザーの開発，乙津 聡夫、小澤 陽、石田 行章、辛 埴、小林 洋平、第 74 応用物理学会学術講演会（2013. 9）

© 2014 年　応用物理学会