

単一アト秒パルスを用いた自動電離における 時間依存双極子応答の位相再構成

Phase reconstruction of time-dependent dipole response

in autoionization state using isolated attosecond pulse

NTT 物性基礎研¹, 東京理科大² ◯増子 拓紀¹, 山口 量彦^{1,2}, 小栗 克弥¹,
須田 亮², 後藤 秀樹¹

NTT Basic Research Laboratories¹, Tokyo University of Science²

◯Hiroki Mashiko¹, Tomohiko Yamaguchi^{1,2}, Katsuya Oguri¹, Akira Suda², Hideki Gotoh¹

E-mail: mashiko.hiroki@lab.ntt.co.jp

自動電離過程は、内殻電子が外殻の非占有軌道へ励起する際の離散状態と連続状態との配位間相互作用により決定される [1]。この過程は、励起準位と連続準位の双極子応答を介した光放射を観測することで、光学的にも計測可能である[2]。我々は単一アト秒パルスを用いたスペクトル干渉分光法を利用し、自動電離準位の双極子応答の位相再構成を行ったので報告する。

位相校正された極端紫外領域単一アト秒パルスは、ネオン原子中の s 軌道の内殻電子を自動電離準位 $2s2p^6(^2S_{1/2})3p^1P$ へと光励起する。励起準位の分極により放射されたコヒーレント光は、透過した（連続準位から放射された）単一アト秒パルスとスペクトル干渉を起こす。この干渉は、自動電離準位と連続準位間の双極子応答の位相情報を投影している。図 1(a)は、再構成されたコヒーレント光のスペクトル（実線）と位相（破線）を示す。再校正された位相構造は、時間領域における指数関数の減衰に対応するスペクトル位相の計算結果（点線）と一致する。次に、我々は近赤外領域フェムト秒パルス(NIR パルス)を適度な時間遅延を与えて自動電離状態にある電子を他の $Ne^+(2s2p^6\epsilon l)$ 連続準位へと光励起した。図 1(b)は NIR パルス照射に伴うスペクトル（実線）と位相（破線）を示す。結果として、遷移操作を行っても位相構造は保たれており、時間領域においてパルス幅を 3 fs まで圧縮することに成功した。詳細を本講演にて報告する。

本研究は、科研費 25706027 および 23310086 の助成を受けて行ったものである。

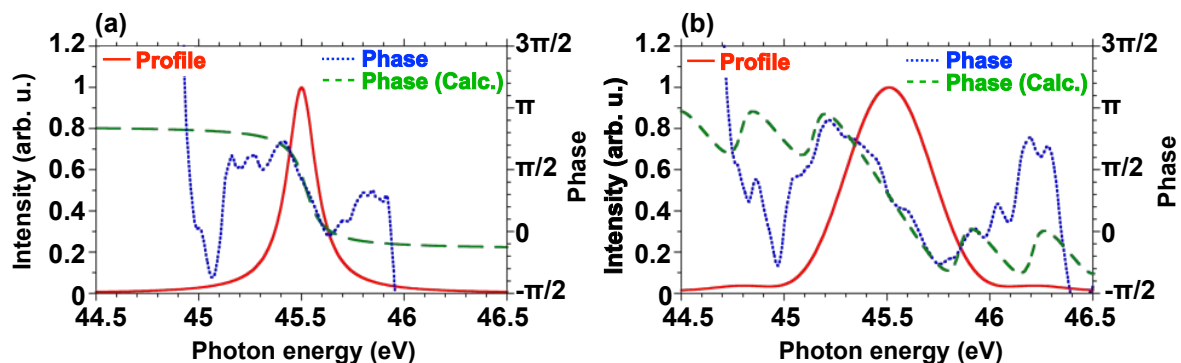


図 1 コヒーレント光のスペクトル（実線）および再構成位相（破線）。NIR パルスによる電子遷移操作の(a)無し、(b)有り。時間領域の指数関数の減衰から見積もられるスペクトル位相（点線）。

[1] U. Fano, Phys. Rev. 124, 1866 (1961).

[2] C. Ott et al., Science 340, 716 (2013).