

X線+近赤外2色レーザー励起による共鳴オージェ過程の光学制御

Optical manipulation of strong X-ray induced interference in resonant Auger processes

京大エネ研 Chatterjee Souvik, [○]中嶋 隆

Kyoto Univ. Souvik Chatterjee, [○]T. Nakajima

E-mail: nakajima@iae.kyoto-u.ac.jp

近年の目覚ましい X-ray FEL の発展によって X 線レーザーが実現され、原子や分子の内殻励起状態のダイナミクスを詳細に調べることが可能となった。弱い X 線パルスはもとより、強い X 線パルス 1 色による希ガス原子の内殻励起に関する報告は、直接イオン化過程を考慮しない場合[1]および考慮した場合[2]についてなされている。また、弱い X 線パルスと可視波長パルスの 2 色励起によって 2 つの内殻励起状態を結合した場合のダイナミクスも調べられているが[3]、この場合には直接イオン化過程が考慮されていない。より精緻かつ現実的な結果を得るためには、直接イオン化過程をも含めたダイナミクス評価が必要となる。

本講演では、強い X 線パルスと近赤外パルスの 2 色レーザー励起によって 2 つの内殻励起状態を結合し、直接イオン化過程をも考慮に入れた上での理論計算を行い、近赤外パルスの導入によって共鳴オージェ過程にどのような制御性が得られるかを調べた。考察した系を図 1 に示す。高強度 X 線パルスによって励起すると光電子スペクトルにはダブルピークが生じ、さらにその上に、近赤外パルスによって誘起された小さなダブルピークが 811.4 eV 近傍に重畳されている(図 2)。

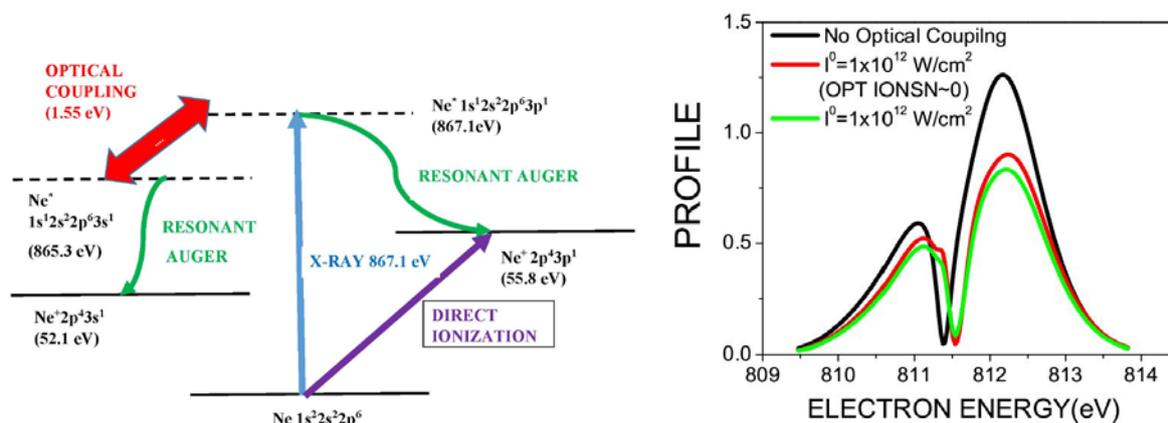


図 1. 考察した系(Ne 原子). X 線パルスが $1s^{-1}3p$ 状態を励起し、近赤外パルスが $1s^{-1}3p$ 状態と $1s^{-1}3s$ 状態を結合する。

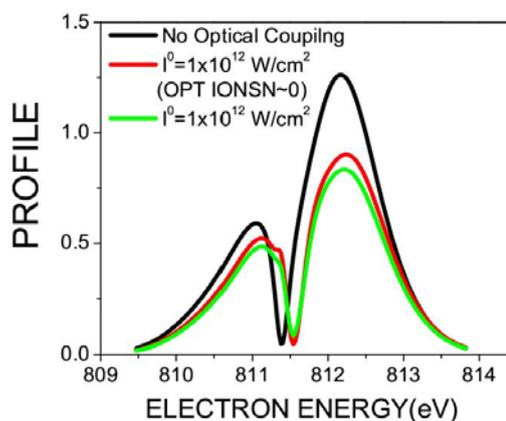


図 2. 光電子スペクトルの例. 高強度 X 線パルスによってダブルピークが生じ、その上に近赤外パルスによって誘起された小さなダブルピークが重畳されている。

[1] Rohringer and Santra, PRA 77, 053404 (2008).

[2] Demekhin and Cederbaun, PRA 83, 023422 (2011).

[3] Picon et al., PRA 87, 013432 (2013).