

磁気ボトル型電子エネルギー分析器を用いた Ar $2p^{-1}$ サテライト状態経由の多重イオン化過程

中野元善、彦坂泰正^A、鈴木功^B、副島浩一^A、P. Lablanquie^C、
F. Penent^C、河内宣之、伊藤健二^B
東工大、新潟大理^A、高工研放射光^B、P&M Curie 大^C

原子や分子の内殻電子が光イオン化するとともに外殻電子が束縛軌道へ励起されたサテライト状態は、主状態と同様にオージェ崩壊を起こす。本研究では、Ar⁺イオンの $2p^{-1}$ 状態とそのサテライト状態を経由したオージェ崩壊を観測することにより、励起軌道のリドベルグ電子のオージェ過程への役割を調べた。

実験は BL-16A に磁気ボトル型電子エネルギー分析器を設置し、その中心で Ar ガスビームと単色化した放射光とを交差させた。その結果、Ar $2p^{-1}$ サテライト状態である $2p^{-1}3p^{-1}np$ 状態及び $2p^{-1}3s^{-1}4s$ 状態を経由した多重イオン化過程は、主状態 $2p^{-1}$ を経由した場合とは異なる崩壊過程を辿ることを見出した。図 1 に Ar⁺イオンの(a) $2p^{-1}$ 状態と(b) $2p^{-1}3p^{-1}4p$ 状態を経由した Ar²⁺イオンの Binding energy を示す。 $2p^{-1}$ 状態は 61%が $3p^{-2}$ 状態に崩壊し、 $3s^{-1}3p^{-1}$ あるいは $3s^{-2}$ 状態への崩壊はそれぞれ 12%、10%であった。一方、 $2p^{-1}3p^{-1}4p$ 状態は主に 54%が $3p^{-3}4p$ 状態に、5%が $3p^{-2}$ 状態へ崩壊することがわかった。ここに示した Ar²⁺イオンへの崩壊だけでなく、Ar³⁺イオンへの崩壊についても異なる崩壊過程を示した。

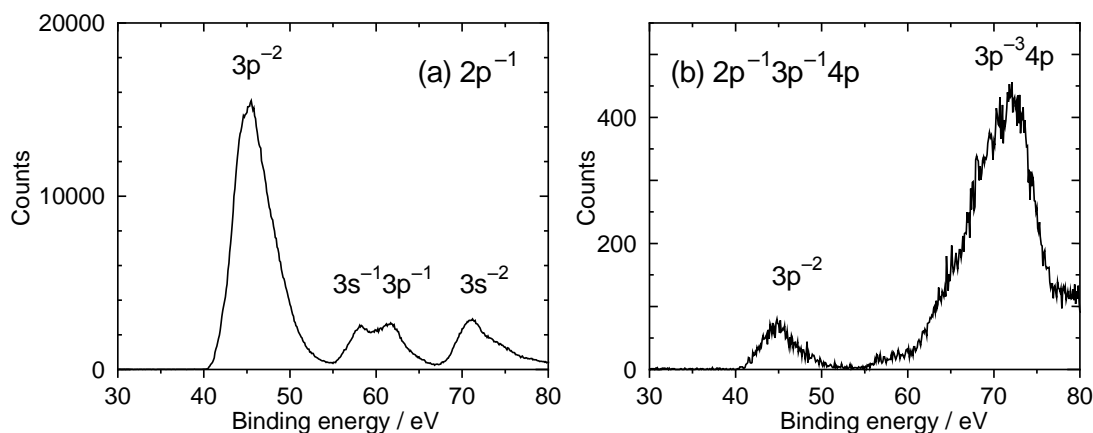


図 1: Ar⁺ (a) $2p^{-1}$ 状態 (b) $2p^{-1}3p^{-1}4p$ 状態を経由した Ar²⁺イオンへの放出電子スペクトル