

多電子同時計数法による分子の内殻二重空孔状態の研究

Double core hole states of molecules using a multi-electron coincidence technique

中野元善^{A,B}, 彦坂泰正^C, 小田切丈^A, 鈴木功^B, 副島浩一^C,
P. Lablanquie^D, F. Penent^D, 河内宣之^A, 伊藤健二^{B,E}
東工大^A, KEK・PF^B, 新潟大^C, P&M Curie 大^D, 総研大^E

軟 X 線領域の光吸収により 2 つの内殻電子が同時に放出されることによって生じる分子の内殻二重空孔状態は 1 電子の放出による通常の内殻空孔状態と比べて生成断面積が非常に小さく、他の過程やバックグラウンドに埋もれてしまっていたため、これまでは観測が極めて困難であった。本研究では高検出効率の多電子同時計数法である磁気ボトル型電子エネルギー分析器を用いて、2 つの光電子と内殻二重空孔状態から生じる Auger 電子とを同時計数することにより、いくつかの分子の内殻二重空孔状態を直接的に観測することに成功した。実験は BL-16A にて行った。

図 1 は入射光子エネルギー 1110 eV で測定した N_2 分子の内殻二重空孔状態の束縛エネルギースペクトルである。2 つの光電子と 2 つの Auger 電子との 4 重同時計数イベントを、2 つの Auger 電子のエネルギーでフィルタすることによりこのスペクトルを得ている。図の上軸には 2 つの光電子エネルギー和を、下軸には入射光子エネルギーから 2 つの光電子エネルギー和を引いた値をそれぞれ示している。図中の最大強度のピークは N_2 分子の内殻二重空孔状態の生成を示しており、その束縛エネルギーは 903 eV と見積もられる。また、2 つの内殻電子が放出されると同時に価電子が励起されたサテライトピークもはっきりと見ることができる。 N_2 分子以外にも、 CH_4 、 O_2 、 H_2O 等の分子において内殻二重空孔状態の観測に成功しており、ポスターでは、これらの分子の内殻二重空孔状態についても紹介する予定である。

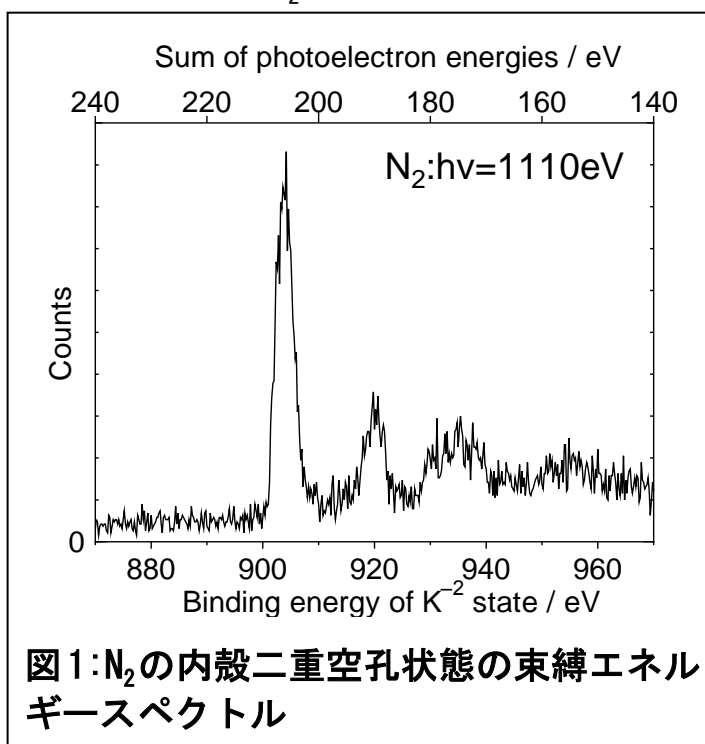


図 1: N_2 の内殻二重空孔状態の束縛エネルギースペクトル