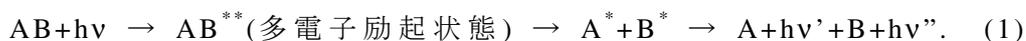


(γ 、 2γ)法で探るNO分子多電子励起状態

小田切文¹、船津景勝¹、田邊健彦¹、鈴木功²、河内宣之¹

¹東京工業大学・院理工、²高工研物構研/産総研

真空紫外域に存在する分子の多電子励起状態は、電子運動と核運動とが強く相関した系であり、その生成・崩壊のダイナミクスは素過程研究として非常に重要である。我々が最近開発した“(γ 、 2γ)法”は、分子による真空紫外域の光子1個の吸収に伴い、下式(1)のような解離過程を経由して2光子生成に至る過程の断面積を、2光子同時計数により測定する方法であり、全エネルギー範囲にわたり分子多電子励起状態のみに起因する断面積カーブを測定することを可能とする：



本研究では、このユニークな実験手法をNO分子に対して適用し、NO多電子励起状態ダイナミクスの解明を試みた。

実験はKEK-PF BL20Aの直入射分光器で得られる直線偏光放射光を用いた。放射光をガスセルに入射し、放射光の電気ベクトルと平行方向に対向して設置した2つの真空紫外光子検出器を用いて2つの真空紫外光子を検出し、遅延同時計数系によりそれらを同時計数した。

図1に実験により得られた2光子放出過程の光子放出方向に関する角度2重微分断面積を示す。断面積が共鳴的に増大するエネルギーには反応中間体としてのNO多電子励起状態が存在する。これらは他のいかなる実験方法によっても観測することができない高エネルギーの中性励起状態であり、本研究により初めて発見されたものである。このエネルギー領域には、最も内側の価電子の励起に伴うNO⁺状態、および、それに付随する相関状態が存在することがX線光電子スペクトル²⁾により明らかになっており、図1に見られる多電子励起状態はそれらをイオンコアとしているのであろう。NOの2重イオン化ポテンシャル(38.476eV³⁾以上のエネルギー領域においても、多電子励起状態が存在し、かつ、それらが中性解離により崩壊していることは興味深い。

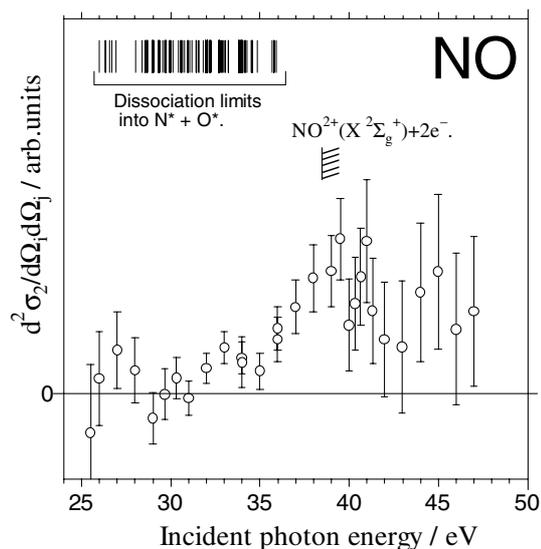


図1 NOの光解離に伴う2光子放出過程の光子放出方向に関する角度2重微分断面積。ハッチつきの縦棒はNOの2重イオン化ポテンシャルを示す。

¹⁾ T. Odagiri *et al.*, *J. Phys.* B37 (2004) 3909; M. Murata *et al.*, *J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom.* 144-147 (2005) 147; M. Murata *et al.*, *J. Phys.* B39 (2006) 1285.

²⁾ K. Siegbahn, *ESCA Applied to Free Molecules* (North-Holland, Amsterdam, 1969).

³⁾ G. Dawber *et al.*, *J. Phys.* B27 (1994) 2129.