

イオンの観測方向と放射光の偏光軸の成す角が $\theta=0^\circ$ と 90° の2つの場合について測定を行い、解離前駆状態の対称性を調べた。

多電子系2原子分子である N_2 分子について、各励起エネルギーでの解離フラグメントの運動エネルギー分布を測定した¹⁻³⁾。 N_2 分子においては、解離性光イオン化・励起過程の主な前駆体 N_2^+ として、N原子の2s軌道から成る $N_2 2\sigma_g$ 軌道のイオン化により生成した状態 ($2\sigma_g^{-1} 2\Sigma_g^+$) が考えられる。測定により得られたコインシデンス収量の励起関数を、これまでに得られている光電子分光実験および理論計算により得られている $N_2^+ 2\sigma_g^{-1} 2\Sigma_g^+$ への部分イオン化断面積とともに図1に示した。本測定で得られる物理量は、特定の状態の生成だけでなく、その状態の崩壊過程を含んでおり、部分イオン化断面積と1対1で対応する物理量ではないが、ここでは比較のために、光子エネルギー43 eVにおいて光電子分光による $N_2^+ 2\sigma_g^{-1} 2\Sigma_g^+$ への部分イオン化断面積の結果に規格化した。図1に示すように、 $N_2^+ 2\sigma_g^{-1} 2\Sigma_g^+$ への部分イオン化断面積の励起エネルギー依存性は、本研究で得られた解離性光イオン化・励起過程の励起関数と比較的よく一致している。Inner-Valence (内側の価電子) 軌道から1電子イオン化を起こしたこの状態は、量子化学的にはも

はや1電子イオンとしては記述できず電離サテライトと言ってよい相関の強い状態であり、これが解離性光イオン化・励起過程の前駆状態と考えられる。しかし解離により直接 $N^+ + N^+$ に相関する状態でないため、分子内の電子相関により近接したエネルギーをもった電離サテライトと非常に強く結合し、これらの状態を介して $N^+ + N^+$ に解離すると考えられる。このような、分子内の電子相関を介した、1電子イオンと電離サテライトとの強い結合は分子の Inner-Valence 領域では特に大きな寄与を及ぼしているものと考えられるが、本研究結果はその典型例といえる。また、偏光依存性の測定から、上記の Σ 状態だけでなく、 Π 対称性の前駆体によるものと考えられる成分も観測された。

もっとも簡単な2原子分子である H_2 分子についても、解離性光イオン化・励起過程の励起関数測定を、上記の蛍光—イオン同時計数実験により行った⁴⁾。その結果、 H_2 分子においては、2電子励起状態の解離性自動イオン化が比較的大きな寄与を与えていることが分かった。

以上の研究を通じて、原子・分子内の電子相関を反映して生成する状態である2電子励起状態および電離サテライトに対する新しい測定法として、蛍光—イオン同時計数測定を開発・確立するとともに、それを用いて解離性光イオン化・励起過程を観測することにより2電子励起状態および電離サテライトについて多くの新しい知見を得ることに成功した。

文献

- 1) M. Kitajima, *et al.*: J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **28**, L185 (1995).
- 2) M. Kitajima, *et al.*: J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. **29**, 1711 (1996).
- 3) M. Kitajima, *et al.*: J. Electron Spectrosc. Relat. Phenom. **79**, 467 (1996).
- 4) M. Kitajima, *et al.*: J. Phys. B: At. Mol. Opt. Phys. *to be published*.

(受付番号 97027)

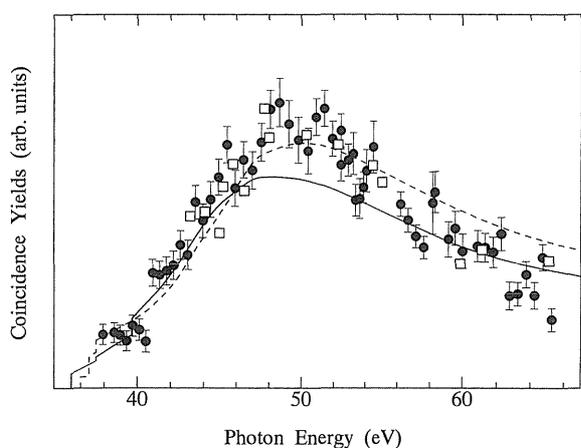


Figure 1. The excitation function of the coincidence yields between fluorescence photon and N^+ ion at $\theta=0^\circ$ (●). The partial photoionization cross sections for $N_2^+ 2\sigma_g^{-1} 2\Sigma_g^+$ state obtained using photoelectron spectroscopy (□) and CI calculations (— and ---) are also shown.