

# 気相分子の内殻光電離ダイナミクスの研究

高エネ機構 物構研 放射光 足立 純一

物質科学の研究において、光電子分光法は必要不可欠な手法となっている。しかし、放出される光電子の振舞い自体に関する研究、つまり光電離ダイナミクスの研究はあまり行われてこなかった。近年になり、波長掃引性の優れた放射光を容易に利用できるようになり、分子の光電離ダイナミクス研究 [1] は進展を示している。放射光を用いることにより、最外殻電子だけでなく深い価電子・内殻電子を対象とすることができ、多重光電離の研究も盛んに行われている。そのような基礎過程である光電離の研究を通じて、分子の振電状態と光との相互作用について詳細な知見が得られている。

まず、分子の光電離ダイナミクス研究のために開発してきた、分子座標系での光電子角度分布 (Molecular frame photoelectron angular distribution: MFPAD) を測定 [2] する手法について紹介する。MFPAD 測定により、従来の光電子角度分布測定よりも豊富な情報が得られる。用いた手法は、分子を外場により配向させるのではなく、特定の配向の分子からの光電離過程を選択して観測する方法である。最近、測定装置の改良あるいは更新により、振動準位を分離した MFPAD (VR-MFPAD) 測定 [3,4]、また内殻イオン化後の緩和過程で起きる解離イオン放出においてフラグメント過程を選択して MFPAD (FS-MFPAD) 測定 [5,6] を行うことができるようになってきている。

講演では、2 つの成果について説明する。VR-MFPAD 測定により、CO 分子の  $C1s$  光電離過程に現れる形状共鳴 [7] と呼ばれる光電離断面積の増大に関して、光電子の振舞いの詳細を明らかにすることができた。[3] また、FS-MFPAD 測定により、 $C_2H_2$  分子の  $C1s$  光電離により生成する内殻ホール位置と切断される結合に相関があることがわかった。[6]

紹介した研究は多くの方々との共同研究の成果です。協力していただいた皆様にこの場を借りて御礼を申し上げます。特に、これまで研究に関してご指導いただいた柳下教授 (KEK-PF) に感謝致します。

## References

- [ 1 ] 例えば、J. B. West, in “Vacuum Ultraviolet Photoionization and Photodissociation of Molecules and Clusters”, edited by C.-Y. Ng (World Scientific, Singapore, 1991).
- [ 2 ] A. Yagishita, K. Hosaka, and J. Adachi, *J. Electron Spectrosc.* **142**, 295 (2005); およびその参考文献
- [ 3 ] J. Adachi *et al.*, *J. Electron Sepctrosc.* **137-140**, 243 (2004).
- [ 4 ] J. Adachi *et al.*, *Phys. Rev. Lett.* **91**, 163001 (2003).
- [ 5 ] 穂坂綱一ら, 日本物理学会 2004 年秋季大会 13pTE-9 (2004).
- [ 6 ] 穂坂綱一ら, 日本物理学会第 60 回年次大会 25pYA-6 (2005).
- [ 7 ] M. N. Piancastelli, *J. Electron Spectrosc.* **100**, 167 (1999); およびその参考文献