

## 磁気ボトルを用いた多電子同時計測による多重電離過程の研究

彦坂泰正、金安達夫、繁政英治（分子研）、P. Lablanquie, F. Penent（パリ大学 VI）、J.H.D. Eland（オクスフォード大）、青戸智浩、伊藤健二（PF）

原子や分子の軟 X 線領域の光吸収は、内殻電子の励起・電離に起因する。このように軽元素原子に形成された内殻空孔は専らオージェ電子を放出し崩壊することが知られている。内殻空孔のエネルギーが多価イオン生成のためのエネルギーより大きい場合は、複数のオージェ電子が放出される。例えば、Xe の 4p 空孔状態からは、後続のオージェ過程により 4 価イオンまでの生成が起こることが知られている [1]。ところで、そのような多価イオン生成は、どのような経路で進行しているのだろうか？ 中間状態や終状態が限定されていれば、オージェ電子を個別に分光する通常のオージェ電子分光でも、その経路に関する情報が得られるケースもあるが、一般には、複数の経路が競合しており、それらのピークが重畳したオージェスペクトルからは多重オージェ崩壊のメカニズムを得ることは非常に困難である。そのため、特定の多重イオン化経路において放出される電子群について、その個々の運動エネルギーを定め、それがどのような崩壊経路に対応しているかを決定することが必要となる。ここで、単一の多重電離過程からの電子群であることは、同時計測の手法によって保証する。同時計測実験装置においては、1) 高い捕集効率、2) 適切なエネルギー分解能、が必要不可欠である。私達は、これらの条件を満たすものとして磁気ボトル付飛行時間型電子エネルギー分析器 [2] を採用した。飛行時間を決めるために、放射光パルス特性を活用したシングルバンチ運転が必須である。

本報告では、磁気ボトル付飛行時間型電子エネルギー分析器を用いた多重同時計測を希ガス原子の多重電離過程に適用した例として、Ne1s の shake-off、shake-up、その後続過程 [3]、および Xe4p 空孔状態が関連するオージェ崩壊過程 [4] などについて紹介する。

[1] N. Saito and I.H. Suzuki, *Int. J. Mass Spec. Ion Pro.* **115**, 157 (1992).

[2] P. Kruit and F.H. Read, *J. Phys.* **E16**, 313 (1983).

[3] Y. Hikosaka, T. Aoto, P. Lablanquie, F. Penent, E. Shigemasa and K. Ito, *Phys. Rev. Letters*, **97**, 053003 (2006); *J. Phys.* **B39**, 3457 (2006).

[4] 彦坂ほか、PFニュース、**24-1**, 22 (2006).