

1P014

## NeAr 混合クラスターの内殻光イオン化、電子緩和と解離過程

(東北大・多元研<sup>1</sup>, JASRI<sup>2</sup>, 京大院・理<sup>3</sup>, Jilin Univ.<sup>4</sup>, 産総研・計測標準<sup>5</sup>)

○大内 孝雄<sup>1</sup>, 樋口 格<sup>2</sup>, 坂井 健太郎<sup>1</sup>, 福澤 宏宣<sup>1</sup>, Liu XiaoJing<sup>1</sup>, 上田 潔<sup>1</sup>, 岩山 洋士<sup>3</sup>, 永谷 清信<sup>3</sup>, 八尾 誠<sup>3</sup>, Ding Dajun<sup>4</sup>, Zhang Dongdong<sup>4</sup>, 為則 雄祐<sup>2</sup>, 齋藤 則生<sup>5</sup>

原子が内殻光イオン化されると、生成された内殻空孔は外殻電子によって埋められ、余剰エネルギーにより外殻電子が放出される（オージェ過程）。原子内での脱励起がエネルギー的に不可能な場合でも、原子の近傍に他の原子が存在することで原子間脱励起過程が起こり得ることが知られている。例えば、励起された原子内の電子が空孔を埋め、近接原子の電子が放出される過程(原子間クーロン脱励起; ICD)[1]や、近接原子の電子が空孔を埋めて、その近接原子から電子が放出される過程(Electron-Transfer Mediated Decay; ETMD)[2]である。当研究グループは、これらの現象を実験的に観測するために、電子・イオン三次元運動量同時計測分光法を用いて研究している。本研究では、NeAr ダイマーについて内殻光イオン化を行い、これらの過程の観測を試みた。

本実験は、SPring-8 の直線偏光軟 X 線光化学ビームライン BL27SU で行った。光エネルギーは Ar 2p 軌道電子または Ne 1s 軌道電子のイオン化エネルギーより約 20 eV 上になるように設定した。クラスタービームは直径 80  $\mu\text{m}$  のピンホールを持つノズルを 103 K まで冷却し、Ne-Ar 混合ガスを 1.2 気圧かけて生成した。

本研究の運動量同時計測法では、光イオン化により生成した電子とイオンを、六角形ディレーライン型二次元検出器を備えた飛行時間型運動量分光計で計測する。検出器に到達した荷電粒子の位置と時間を計測することにより、その粒子の三次元運動量を決定することが可能である。図 1 に運動量分光計の概略図を示す。クラスタービームは分光計の上方から導入され、軟 X 線は紙面の前方から後方に入射する。電子とイオンの検出器は、軟 X 線とクラスタービームの交点を挟んで向かい合って設置されている。この装置には電場と磁場が印加されており、全立体角に放出されたイオンと電子の検出が可能となるように電場と磁場を設定した。

図 2 に 268 eV の軟 X 線 (Ar 2p 軌道電子イオン化エネルギーの約 20 eV 上) を照射したときのイオン-イオン同時計測マップを示す。図 2 より、 $\text{Ar}^+-\text{Ar}^+$ ,  $\text{Ar}^{2+}-\text{Ar}^+$ ,  $\text{Ne}^+-\text{Ne}^+$ ,  $\text{Ne}^{2+}-\text{Ne}^+$  の等核ダイマーに由来するピークだけでなく、 $\text{Ne}^+-\text{Ar}^+$ ,  $\text{Ne}^{2+}-\text{Ar}^+$ ,  $\text{Ar}^{2+}-\text{Ne}^+$  といった異核ダイマーに由来するピークも観測された。発表では、これらの各ダイマーに対応した光電子スペクトルについても報告する。

本研究は、SPring-8 の BL27SU において行われました。この研究の一部は科学研究費補助金を受けて行われました。

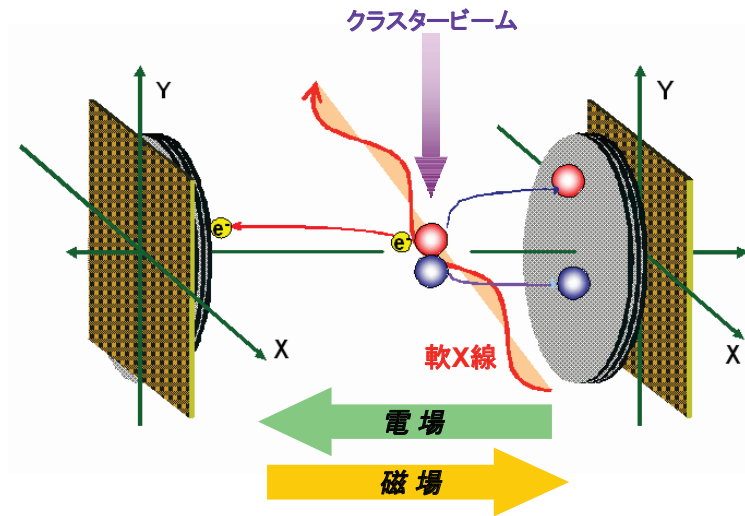


図1. 運動量分光計の概略図

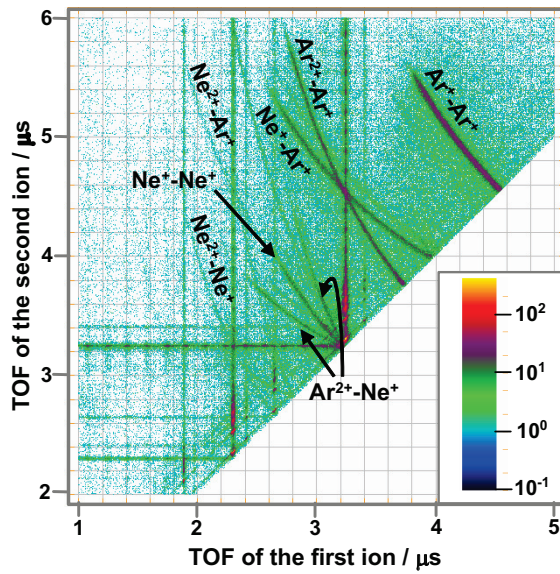


図2. NeAr 混合クラスターに 268 eV の軟 X 線を照射したときのイオン-イオン同時計測マップ

【参考文献】

- [1] L. S. Cederbaum, J. Zobeley, and F. Tarantelli, *Phys. Rev. Lett.* **79**, 4778 (1997)
- [2] J. Zobeley, R. Santra, and L. S. Cederbaum, *J. Chem. Phys.* **115**, 5076 (2001)