

軟 X 線光電子分光による 2 次元エレクトライドの電子状態 Electronic structure of two-dimensional electride studied by soft x-ray photoemission spectroscopy

堀場弘司
KEK 物構研フotonファクトリー

エレクトライドは、電子がアニオンとして存在しているという特異な状態を持つ化合物群である。代表的な固体エレクトライド物質である $12\text{CaO} \cdot 7\text{Al}_2\text{O}_3$ (C12A7) は、還元処理により籠状結晶の空隙内に電子が独立して存在したエレクトライド状態となる[1]。このようなイオンに束縛されないエレクトライド電子の存在により、低い仕事関数や高い触媒活性など特徴的な物性を示す。

さらに近年、2 次元エレクトライドと呼ばれる Ca_2N [2]、 Y_2C [3]等の新しい物質が報告された。これらの物質は図 1 に示すような構造を持ち、C12A7 が籠構造内に 0 次元的に電子が閉じ込められたエレクトライドであるのに対して、層状化合物の層間に 2 次元的に電子が閉じ込められた状態となっていることが予測されている。このような 2 次元エレクトライド状態が真に実現しているとなれば、従来のエレクトライドに特徴的な物性に加え、理想的な 2 次元電子系としての性質が現れることが期待され、新規な量子物性発現の舞台としても非常に興味深い。従って、これらの物質において 2 次元エレクトライド電子状態が実現していることを実証することには大きな意義があり、そのためには電子状態の直接観察が必要不可欠である。

これを可能とすべく、現在我々は KEK-PF の新ビームライン BL-2 MUSASHI の軟 X 線放射光を用いて、2 次元エレクトライド物質の電子状態解析を進めている。講演では、得られた実験結果や理論計算との比較をもとに、これら 2 次元エレクトライド物質の電子状態について議論する。

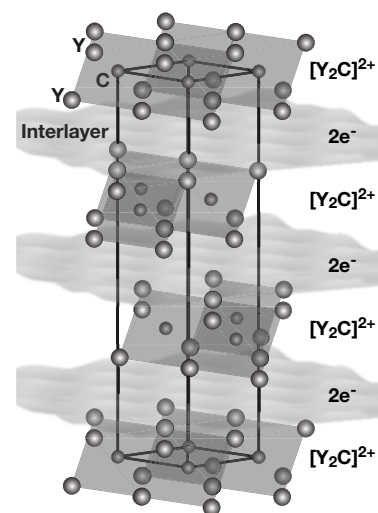


図 1. Y_2C の結晶構造

Reference:

- [1] S. Matsuishi *et al.*, Science **301**, 626 (2003).
- [2] K. Lee *et al.*, Nature **494**, 336 (2013).
- [3] X. Zhang *et al.*, Chem. Mater. **26**, 6638 (2014).