

STM/UPS による分子ハニカム格子へのコバルト吸着の研究

STM / UPS study of Co adsorption on molecule honeycomb lattice

千葉大院工¹, 分子研² °(M2) 金沢 真伍^{1,2}, 福谷 圭祐², 解良 聡², 山田 豊和¹,

Chiba Univ.¹, IMS² °Shingo Kanazawa^{1,2}, Keisuke Fukutani², Satoshi Kera², Toyo Kazu Yamada¹

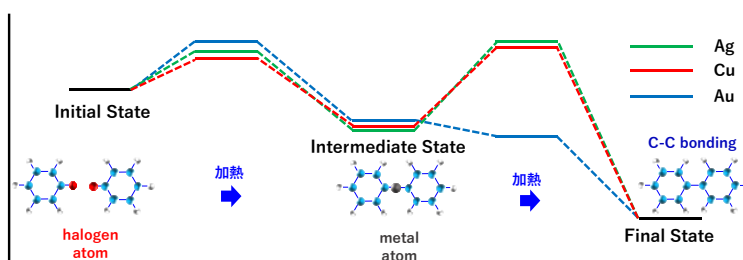
E-mail: toyoyamada@faculty.chiba-u.jp

昨今の情報化社会において HDD などの磁気記録デバイスの大容量化は必至である。磁気記録デバイス大容量化には、既存磁石よりさらに微細でかつ均一に配列できる、新たな磁石が必要不可欠である。本研究で我々は、TBB 分子 (1,3,5-tris(4-bromophenyl)benzene) を、超高真空環境の貴金属表面上で Ullmann Coupling させ二次元ハニカム格子を作製した。ハニカム格子の穴の中に磁性金属コバルト Co を吸着し、大きさ 2-3 nm、厚さ 1-2 原子層のナノ磁石が実現できるか検証した。

Ullmann 反応では、図 1 に示すように、ハロゲン元素を有する有機分子を前駆体として用いる (始状態)。加熱によりハロゲン元素が脱離する。有機分子同士が C-C 結合を形成し、新たな高分子が生成される (終状態)。Ullmann 反応では金属基板を触媒とするため、始状態と終状態の間で、C-metal-C 結合の中間状態が存在する[1]。本研究では、Ullmann 反応により、真空中の貴金属表面でハニカム構造を形成することが既に報告されている TBB 分子を用いた [2]。表面形状および分子・原子構造は、原子分解能を有する走査トンネル顕微鏡(STM、千葉大)を用いて測定した。電子構造は、紫外光電子分光法(UPS、分子研)と走査トンネル分光法(STS、千葉大)を用いて測定した。

基板として、Au(110), Au(111), Cu(111)基板を用いた。基板は、超高真空下で Ar⁺ sputter (0.8 kV) と anneal (880 K) サイクルにより清浄化し、原子レベルで平坦な表面 (テラス幅 100 nm 以上)を得た。基板温度を室温に保持しつつ、TBB 分子を真空昇華 (1×10⁻⁶ Pa, るつぼ温度 約 400 K) し基板表面に吸着した。Au 表面では追加加熱 (~420 K)で終状態となったハニカム格子を確認した。一方、Cu(111)上では追加加熱無しでも、中間状態と考えられるハニカム格子を確認した。

これらの格子上に Co を電子衝撃法 (870 V, flux 4 nA, 120 s)で約 0.2 ML 蒸着した。分子が無ければ、Co は三角形のナノ島を形成する。しかし、分子ハニカム構造により、Co はクラスター化した。詳細を報告する。



References:

- [1] Björk *et al.*, *Am. Chem. Soc.* **135** (2013) 5768-5775.

- [2] Chen *et al.*, *J. Phys. Chem. C* **118** (2014) 6820-6830.

Fig.1 貴金属 fcc(111)上 TBB 分子の始状態、中間状態、終状態のエネルギーダイヤグラム。緑線、赤線、青線はそれぞれ Ag, Cu, Au 基板を示す。