

Au-Cu および Au-Ag 表面を用いた分子ネットワークの作製

Fabrication of Molecular Networks on Au-Cu and Au-Ag Alloy Surfaces

京工繊大¹, 豊田工大² (B)横山 裕子¹, ◯岡田 有史¹, 蓮井 信吾¹, 吉村 雅満², 角野広平¹

Kyoto Inst. Tech.¹, Toyota Tech. Inst.², Yuko Yokoyama¹, ◯Arifumi Okada¹,

Shingo Hasui¹, Masamichi Yoshimura², Kohei Kadono¹

E-mail: aokada@kit.ac.jp

【はじめに】平面状で末端にハロゲンを持つ分子は金属表面において Ullmann カップリングにより共有結合で2次元ネットワークを形成できる。しかし、その反応の効率は分子間および分子-基板相互作用によって異なる。また同じ分子であっても基板によって反応メカニズムが異なることがわかっている[1]。本研究では、これまでに溶媒蒸発法を用いて Au(111)基板上に 2,4,6-トリス(4-ブロモフェニル)-1,3,5-トリアジン(TBPT)の吸着構造を作り、種々の溶媒蒸発温度における構造を観察してきた。溶媒蒸発法を用いる場合、Au(111)で二量化以上のカップリングを起こす条件は狭く、モノマー分子または基板の改良が有効と考えられた。ここでは大気中での取り扱いが容易な Au をベースとし、Cu および Ag を混在させることによってモノマー分子の吸着および反応の挙動が受ける影響を調べた。

【実験】基板は真空蒸着装置を用い、劈開したマイカに各種金属を約 1×10^{-3} Pa, 350 °C で蒸着して作製した。最初に Au を蒸着した後、Cu または Ag, 最後に Au の順に Au:Cu および Au:Ag = 3:1 になるように蒸着した。これらの基板は大気中での酸化を最小限とするため、溶媒蒸発以外の加熱を行わなかった。TBPT モノマーは 1,4-ブタンジオールに溶解させて 0.05 mM 溶液とした。これをホットプレート上において、基板上に 5 μ L 置いて 80 °C で溶媒蒸発させた。作製された試料は大気中において原子間力顕微鏡 (AFM), 走査トンネル顕微鏡 (STM), および走査電子顕微鏡 (SEM)で観察した。

【結果・考察】Fig. 1 に, Au, Ag, Au をそれぞれ 50 nm, 25 nm, 25 nm の順に蒸着させた試料に TBPT 溶液を置き溶媒蒸発させた試料の STM 像を示す。図より、表面は平坦なテラスが形成されていることがわかる。挿入図はテラス上の一部を拡大した像である。この視野ではモノマー分子の骨格を反映した形状の輝点は見られず、部分的にドットが観察された。ドット間の距離は 4 nm 程度であった。これらは Ag(111)上の Br アドレイヤーの構造[2]に類似しており、モノマーから生じた Br による構造であると考えられる。

Reference: [1] M. Fritton et al., *J. Am. Chem. Soc.* **141**, 4824 (2019). [2] J. H. Schott et al., *Langmuir* **10**, 486-491 (1991).

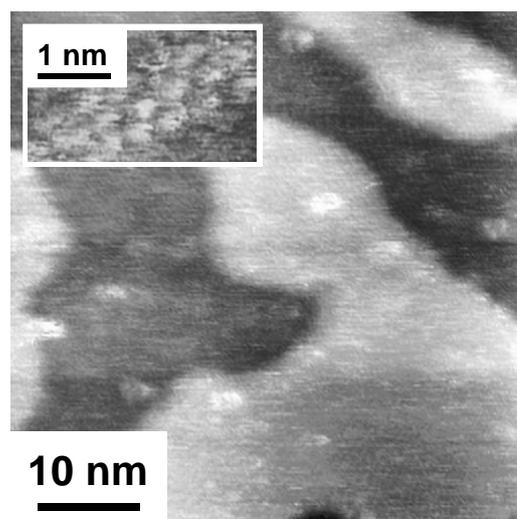


Fig. 1 STM topographic image of TBPT-deposited Au-Ag substrate. Inset: Close-up image on the terrace. Tunneling condition: $V_s = +0.2$ V, $I_t = 0.2$ nA.