

シリコン表面上に構築された白金クラスターディスクの熱安定性

Thermal Stability of Platinum Cluster Disk Constructed on Silicon Surface

コンポン研¹, 豊田工大² °福井信志¹, 安松久登^{1,2}Genesis Res. Inst., Inc.¹, Toyota Tech. Inst.², °Nobuyuki Fukui¹, Hisato Yasumatsu²

E-mail: fukui@clusterlab.jp

数個から数十個の金属原子から成るクラスターは、バルクや分子とは異なる原子間距離、原子配置、電子状態を持つ新奇物質である。クラスターを固体表面上に固定すると、その特性を最大限に引き出すことができる。シリコン(111)-7x7 表面上に 20 個以上の白金原子から構成されるクラスターを担持すると、白金原子が単原子層で並んだディスク構造(白金クラスターディスク)が形成される[1]。その中央部と周辺部では、それぞれ正と負に帯電しているため、強い局所電場が誘起されている[2]。

このような分子スケールの局所電場は、電子放出や電子移動の効率を高めるため、この系には、触媒や光電変換の機能が期待できる[3]。触媒への応用を考える際には、触媒サイクルが回転してもクラスターの凝集や不均化等を起こさないことが重要である。そこで、本発表では、白金クラスターディスクの熱安定性について、走査トンネル顕微鏡(STM)を用いて評価する。

白金板をマグネトロンでスパッタすることにより白金クラスターイオンを生成し、四重極質量フィルターを用いて、30 量体のみを選別した。これを、シリコン(111)-7x7 面に照射して担持した[1]。この試料を室温で STM 観察した後、同一の試料に対し、473 K から 973 K の間において段階的に各 1 分間の加熱を行った。各温度に加熱した後、一旦室温まで冷却して STM 観察を行い、次の温度まで加熱した。

図 1 に 673 K および 773 K に加熱した後
に得た STM 像を示す。673 K まではクラ
スター、シリコン基板ともに変化が無いの
に対して、773 K で変化が現れた。従って、
673 K までは、熱的に安定であるが、それ
以上の温度では、形状が変化すると結論し
た[4]。この詳細な温度依存性について発
表する。

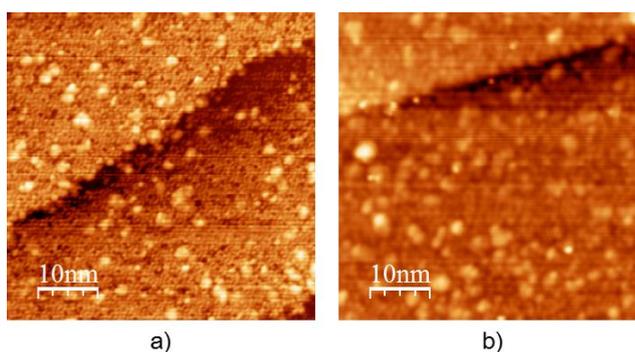


Fig.1: STM images of Pt cluster disks after heating at 673 K(a) and 773 K(b) ($V_{\text{sample}}=-3.0\text{V}$, $I_{\text{tunnel}}=0.6\text{ nA}$)

[1] H. Yasumatsu *et al.*, *J. Chem. Phys.* **123**. 124709(2005), *J. Chem. Phys.* **124**. 014701 (2006).

[2] H. Yasumatsu *et al.*, *Chem. Phys. Lett.* **487**. 279 (2010).

[3] H. Yasumatsu and N. Fukui in preparation

[4] N. Fukui and H. Yasumatsu submitted to *Eur. Phys. J. D*