

原子間力顕微鏡を用いたナノスペース間の原子操作

Inter-nanospace atom manipulation using atomic force microscopy

阪大院工¹, 阪大産研², 阪大院基礎工³

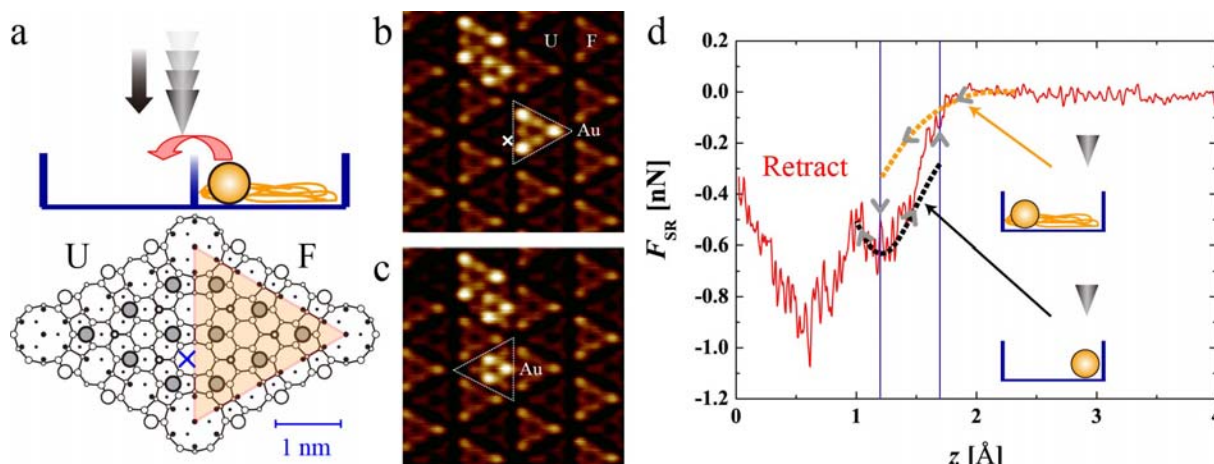
○杉本 宜昭¹, Ayhan Yurtsever², 平山直樹¹, 阿部真之³, 森田清三²

Osaka University

○Yoshiaki Sugimoto¹, Ayhan Yurtsever², Naoki Hirayama¹, Masayuki Abe³, Seizo Morita²

E-mail: sugimoto@afm.eei.eng.osaka-u.ac.jp

最近我々は、個々の原子から様々なナノクラスターを室温で組み立てる手法について報告した[1]。これは、STM や AFM による原子操作の一種である[2]。Si(111)-(7×7)表面の上に Au 原子などを吸着させると、吸着原子は熱拡散するが、ハーフユニットセル (HUC) 内に閉じ込められるということが知られている[3]。したがって、7×7 表面では、HUC というナノスペースが配列しているとみなせる。探針を 2 つの HUC の境界に近づけることによって、吸着原子を隣の HUC に移動させることができる (下図 a)。この原子移動は、Au, Ag, Pb, Sn, Si の原子で同様に行える。下図 b-c に、Au 単原子の操作の例を示す。下図 b の STM 像には、3 つの明るい HUC がある。これは、Au の単原子が HUC に閉じ込められて拡散していることを意味する。そのうち 1 つの HUC の近くの×印の位置に探針を近づけると、Au 原子が操作され、左の HUC に移動した (下図 c)。このような原子操作は STM でも AFM でも行うことができる。今回、原子操作中のそれぞれの測定量を調べることによって、操作される吸着原子の振る舞いについて報告する。下図 d に示すように、AFM を用いると探針と吸着原子との間の相互作用力を見積もることができる。その結果、この原子操作は、探針との相互作用力によって引き起こされることが明らかとなった。さらに、吸着原子の動的振る舞いに由来するエネルギー散逸が観測されたので、その機構についても報告する。



[1] Y. Sugimoto, A. Yurtsever, N. Hirayama, M. Abe, and S. Morita, *Nat. Commun.* **5** (2014) 4360.

[2] E. Inami, I. Hamada, K. Ueda, M. Abe, S. Morita, and Y. Sugimoto, *Nat. Commun.* (2015) accepted.

[3] J.M. Gomez-Rodriguez, *Phys. Rev. Lett.* **76** (1996) 799.