

室温 AFM による Si (111)-(7×7) 表面上の有機分子の観察

岩田 孝太¹、山崎 詩郎²、Pingo Mutombo³、Prokop Hapala³、Martin Ondracek³、

Pavel Jelinek³、杉本 宜昭^{1,4}

(1. 阪大院工、2. 東工大院理、3. チェコ科学アカデミー、4. 東大院新領域)

原子間力顕微鏡(AFM)は、探針先端と試料表面の間に働く相互作用力を利用して表面構造などを測定する装置であり、これまでに表面構造の測定のみならず、原子操作などの様々な実験が行われてきた。2009年には、パウリ斥力を利用することで、AFMによって有機分子の化学構造を観察できることが示された[1]。この報告以降、様々な有機分子系において、AFMによる高分解能測定が行われている。しかし、それらの測定では、低温環境や探針先端を特定の分子や原子で修飾するといったことが必要とされてきた。今回、我々は、perylene-3,4,9,10-tetracarboxylic dianhydride(PTCDA)吸着 Si(111)-(7×7)表面を試料として、室温 AFM 測定を行った[2]。図(a)に示すように、コーナーホール上では分子中の O 原子と表面の Si 原子との間に結合が生じるため、分子は熱拡散しない[3]。このように吸着した分子上で、高さ一定 AFM 測定を行った結果、図(b)に示すように、分子の化学構造を測定することに成功した。また、Si 原子上での相互作用力を測定することで、探針先端の化学的な活性度を評価した[4]。その結果、活性な探針(図(c))と不活性な探針(図(d))に分類することができ、そのどちらの探針であっても、化学構造の観察が可能であることを明らかにした。

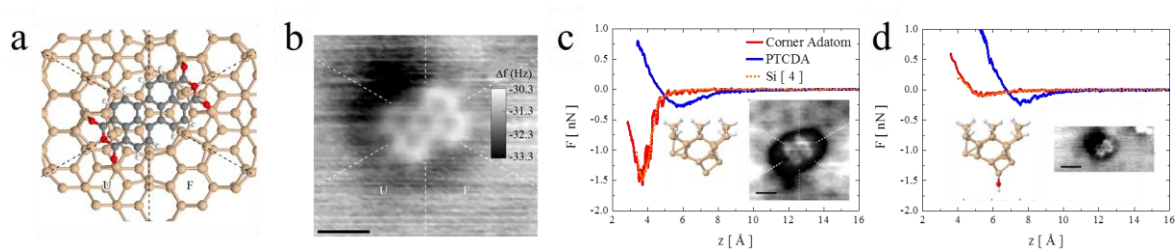


Figure (a) Si(111)-(7×7)のコーナーホール上に吸着した PTCDA の構造モデル。(b) 高さ一定周波数シフト像。(c)、(d) 活性および不活性な探針の一例。挿入図は、それぞれの探針で得られた周波数シフト像と理論計算による探針先端の構造モデルである。

[1] L. Gross et al., Science **325**, 1110 (2009)

[2] K. Iwata et al., Nat. Commun. **6**, 7766 (2015)

[3] N. Nicoara et al., Phys. Rev. B **82**, 075402 (2010)

[4] A. Yurtsever et al., Phys. Rev. B **87**, 155403 (2013)