

表面ナノ構造の構築および走査プローブ法を用いた科学計測

利用者：京都工芸繊維大学 中田陽平, 苗代迫拓也, 角野広平, 岡田有史
研究支援者：豊田工業大学 吉村雅満

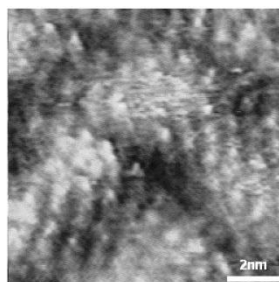
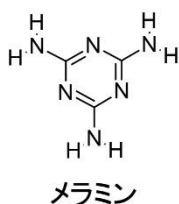
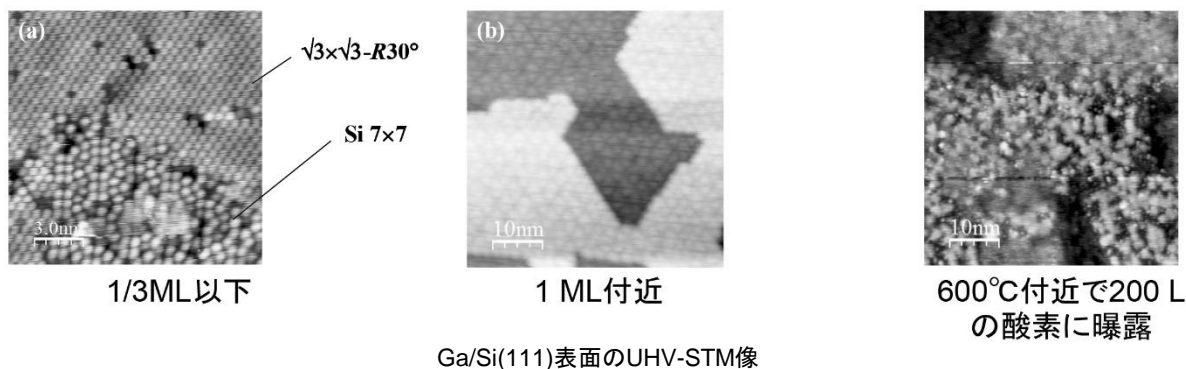
【研究目的】

プローブ顕微鏡を用いた物質表面の観察において、適切な試料調製条件を探索することは重要である。ここでは超高真空(UHV)と大気中での研究に用いる試料の調製条件を求めた。前者ではSi(111)にGaを蒸着後さらに酸化した表面の観察を行った。また後者は真空蒸着によるAu(111)基板の作製を行い、有機分子の吸着を行い、液中の電気化学走査トンネル顕微鏡観察にも用いた。

【成果】

超高真空(UHV)でのSi(111)上のGa蒸着では自家製の蒸着源を用い、Ga/Si(111)の様々な相が生成する様子を走査型トンネル顕微鏡(STM)で観察できた。さらに酸化により、GaとSiがインターミキシングした層がナノクラスター状に変化して行く様子が鮮明に観察された。このとき、反応はSiリッチなドメインバウンダリーから起こることが明らかとなった。

Au(111)面の作製では、へき開マイカ上において良好な結晶性を持つ薄膜状基板が得られているかどうかを大気中STMおよびEC-STM（電気化学走査型トンネル顕微鏡）を利用して $22 \times \sqrt{3}$ herringbone構造を観察することで確認した。更に、この基板を用いて、メラミン含有水溶液（支持電解質 $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7$, pH9）中をEC-STM観察した。固-液界面にてメラミン分子の二次元配列を観察した。メラミン分子の二次元配列は大気中での溶媒蒸発によっても得られた。



メラミン含有水溶液中において、Au(111)表面上に観測された分子配列

【支援実施機関からのコメント】

分子配列を制御するにはAu基板の平坦性と清浄さが必要である。真空蒸着法によりAu/マイカ基板を精密に作製し、メラミン分子を高い配向性で吸着させることに成功した。今後、他の分子を介在させることにより自在な形状を有する分子超構造の設計が可能と考えられる。

【参考文献等】

[1] <http://www.cis.kit.ac.jp/~amo/>

[2] <http://www.toyota-ti.ac.jp/surface/index.html>