

Au(111)表面における $\text{Na}_2\text{B}_{12}\text{H}_{11}\text{SH}$ 単層膜の表面拡散の観察

Characterization of Surface diffusion in $\text{Na}_2\text{B}_{12}\text{H}_{11}\text{SH}$ monolayer on Au(111)

東工大理¹, 大阪府大 BNCT 研², 大阪府大工³ ○(D)原島 崇徳¹, 服部 能英², 椎木 弘³, 西野 智昭¹

School of Science, Tokyo Institute of Technology¹, Research Center of BNCT, Osaka Prefecture Univ.

², Graduate School of Engineering, Osaka Prefecture Univ.³, °Takanori Harashima¹, Yoshihide Hattori², Hiroshi Shiigi², Tomoaki Nishino²

E-mail: harashima.t.aa@m.titech.ac.jp

有機分子を用いた表面修飾は、固体界面の機能化、デバイス開発において有用である。これまで有機半導体等の優れた電子物性を有する分子、またはカテナン・ロタキサンなどの特徴的な立体構造を有する分子を用いた有機デバイスなどが提案されている。本研究では、かご状構造をもつ $\text{Na}_2[\text{B}_{12}\text{H}_{11}\text{SH}]$ (Na_2BSH , Figure 1a)に着目し、その Au(111)表面上の単層膜の吸着構造を明らかにするとともに、特性を評価することを目的とした。

試料は、Au(111)基板を 1 mM の Na_2BSH 溶液に 1 時間浸漬することで作製し、走査型トンネル顕微鏡 (STM) を用いて室温、大気中にて観察した。観察により得られた STM 像では、チオール基を介して化学吸着した BSH 分子がそれぞれ 1 つの輝点として観察され、Au(111)に対して $(2\sqrt{3} \times 2\sqrt{3})R30^\circ$ の格子整合を示した (Fig. 1b)。格子整合を示す一方で、 Na_2BSH 単層膜内には多数の欠陥が観察された。BSH は潮解性が強いことから、この欠陥は共吸着した水によって誘起されたと考えられる。さらに、連続 STM 観察では、BSH 分子の二次元拡散が観察された (Fig. 1c,d,e)。個々の分子の移動ベクトルの統計解析の結果、拡散係数は $4 \times 10^{-21} \text{ cm}^2 \text{ sec}^{-1}$ と算出された。また、BSH の被覆率の時間変化がみられなかったことから、BSH の拡散はマクロな平衡条件下で起きていると考えられる。したがって BSH 単層膜は、結晶性が高く静的な構造をとる典型的なアルカンチオール単分子膜とは全く異なり、流動性を有する新しい表面材料として有用である。

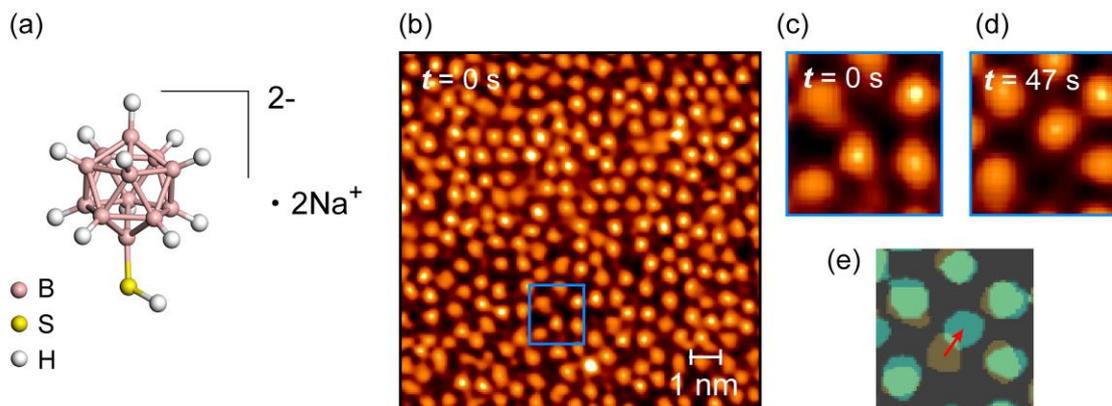


Figure 1: (a) Chemical structure of Na_2BSH . (b) STM image of BSH monolayer on Au(111). (c,d) Time-lapse STM images at $t = 0$ and 47 sec, respectively. (e) Merged image of (c) and (d). Red arrow represents movement of BSH molecule.