

グラファイト表面に配向したアルキルスルフィド単分子膜における 分子の協同的な回転運動

Cooperative Rotation of Alkylated Sulfide Molecules on the Graphite Surface

室蘭工大¹, シャープ², °日比野 政裕¹, 土屋 博司²

Muroran Inst. Technol.¹, Sharp Co.², °Masahiro Hibino¹, Hiroshi Tsuchiya²

E-mail: hibino@mmm.muroran-it.ac.jp

固液界面を利用すると基板上に有機分子からなる単分子膜を作製することができる。長鎖の飽和炭化水素鎖からなる単分子膜のグラファイト表面における配向では、走査型トンネル顕微鏡 (STM) 観察の結果から、膜中のアルキル鎖の zigzag 面とグラファイト表面が平行であることをこれまでの多くの研究報告は支持している。しかしながら、zigzag 面が基板に垂直に配向することを示唆する報告もある。この問題を検討するにあたって、本研究では炭化水素鎖の中央に硫黄原子を挿入形をとるアルキルスルフィドを使用した。STM 観察では硫黄原子はメチル基よりも明るく見えるので、硫黄原子の輝点の並びを観察することによって広範囲で分子の配向が揃っていることを容易に確認できる利点がある。

典型的な結果を Fig.1 に示す。炭化水素鎖の STM 像は輝点が zigzag に並んでいる場合と一列に並んでいる場合が広い範囲で交互に入れ替わることが観察できた。それぞれの STM 像はアルキル鎖の zigzag 面が基板に対して水平方向と垂直方向に相当する。この結果から、単分子膜中の炭化水素鎖は分子の長軸に対して共同的に回転することが推測される。

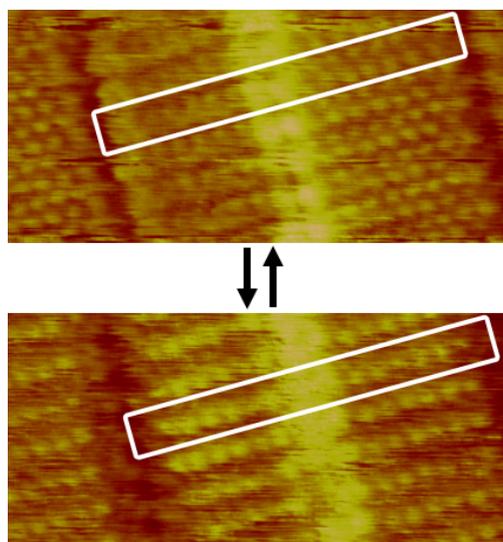


Fig. 1 Contrast variation in scanning tunneling microscopy (STM) images of a monolayer of hexadecyl sulfide ($\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{15}\text{S}(\text{CH}_2)_{15}\text{CH}_3$) adsorbed on a graphite surface. The contrast in STM images of alkyl chains changes reversibly between the zigzag and aligned bright spots on a time scale of minutes. This variation in contrast indicates cooperative rotation along the long axis of the molecules in the monolayer at the liquid-graphite interface.