

液中原子間力顕微鏡による分子吸着を制御する自己組織化膜の分子スケール研究

メタデータ	言語: Japanese 出版者: 公開日: 2017-10-05 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 稲田, なつみ, Inada, Natsumi メールアドレス: 所属:
URL	http://hdl.handle.net/2297/48055

This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 International License.



学位論文概要

Dissertation Summary

学位請求論文 (Dissertation)

題名 (Title) 液中原子間力顕微鏡による分子吸着を制御する自己組織化膜の分子スケール研究

(Molecular-scale investigations on self-assembled monolayers with a control function of molecular adsorption by atomic force microscopy in liquid)

専攻 (Division) : 電子情報科学専攻

学籍番号 (Student ID Number) : 1424042001

氏名 (Name) : 稲田なつみ

主任指導教員氏名 (Chief supervisor) : 福岡剛士

学位論文概要 (Dissertation Summary)

タンパク質などの分子や細胞の吸着を制御する表面機能は、生化学、医療、環境産業、海洋産業など広範な分野で必要とされており、基礎研究から産業化に向けた応用研究まで幅広い検討が行われている。分子吸着制御能を分子スケールで理解するためそのモデル表面構造として、末端官能基を変えることで異なる吸着特性を示し、再現性良く調製できるアルカンチオール自己組織化膜 (SAM) を用いた研究が広く行われてきた。一方、分子吸着制御メカニズムを本質的に解明するためには、吸着分子と表面構造との間に働く相互作用力分布を分子スケールで理解する必要がある。しかし、吸着が起こる反応場である界面近傍の相互作用力分布をナノスケールかつ実空間で計測する技術は確立されておらず、分子吸着制御メカニズムの分子論的描像は解明されていない部分が多い。

そこで本研究では、液中周波数変調原子間力顕微鏡とそれをさらに発展させた新規原子間力顕微鏡技術である 3次元走査型力顕微鏡(3D-SFM)を用いて、異なる分子吸着特性を有するアルカンチオール SAM の分子スケール構造計測や分子吸着制御メカニズムの解明に取り組んだ。その結果、これまで未解明であった吸着制御能に関わる固液界面構造を分子スケールで明らかにした。さらに分子吸着の反応場である固液界面に存在するエネルギー障壁の実空間分布をサブナノ分解能で可視化し、モデル表面構造の吸着サイトに関する議論へ展開できることを示した。これらの研究成果は、3D-SFM 計測によって分子吸着抑制能の発現に深く関わる固液界面構造とそこに働く相互作用力分布を同時計測でき、得られた情報から分子吸着制御能メカニズムを分子スケールで議論できることを実証した。