

パーフルオロポリエーテル系自己組織化単分子膜の構造解析及び表面物性の評価

(京大化研) ○酒向 信明, 下赤 卓史, 塩谷 暢貴, 長谷川 健
 Relationship between Molecular Aggregation Structure and Surface Property of Perfluoropolyether-Based Self-Assembled Monolayer (*Institute for Chemical Research (ICR), Kyoto University*) ○Nobuaki Sako, Takafumi Shimoaka, Nobutaka Shioya and Takeshi Hasegawa

Perfluoropolyether (PFPE) terminated by a silane coupling moiety reacts with a glass or Si surface by the silane coupling reaction to form a self-assembled monolayer (SAM) film. In the present study, the molecular aggregation structure of PFPE-based SAM films is investigated by infrared p-polarized multiple-angle incidence resolution spectrometry (IR pMAIRS). We found a useful IR-active band for orientation analysis of PFPE chains, i.e., the C–C–C antisymmetric stretching vibration band, and PFPE chains are revealed to be not totally unoriented but have a slight standing orientation. In addition, a good correlation between the orientation angle and density of the adsorbed molecules is found.

Keywords : organic fluorine material; MAIRS; contact angles; water/oil-repellency; AFM

パーフルオロポリエーテル (PFPE) 系自己組織化単分子 (SAM) 膜は、常温で液体という PFPE の特性を強く反映した非晶質の膜であり、高い撥水・撥油性を示すことが知られている¹⁾。非エーテルのパーフルオロアルキル化合物が示す撥水・撥油性は、自発的な二次元集合能をもたらす高い結晶性に起因することが分かっているが²⁾、非晶質である PFPE 系 SAM 膜の機能発現機構は未解明であった。本研究では PFPE 鎖の集合構造を調べるため、赤外 p 偏光多角入射分解分光 (IR pMAIRS)³⁾ スペクトルの測定を行った。赤外活性な C–C–C 逆対称伸縮振動バンドが PFPE 鎖の配向解析に有用であることを見出し、膜中の PFPE 鎖の基板法線に対する平均配向角が 39°~43° と無配向ではなく、比較的立ち上がった配向構造が形成されることを明らかにした。また、SAM 膜中の分子密度が高いほど、より立ち上がった配向を示す傾向が見られた。SAM 膜を形成する過程で二次元的な密度が高くなった PFPE 鎖は、分子断面積を小さくするため立ち上がる配向になったと考えられる。講演では、これら赤外分光法による知見と、接触角測定で得られる表面物性の情報を併せた議論も行う。

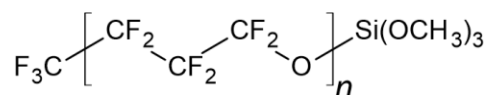


Fig.1 Chemical structure of PFPE terminated by silane coupling moiety.

- 1) D. Cheng et al., *Langmuir* **2013**, *29*, 11322.
- 2) T. Hasegawa et al., *Chem. Rec.* **2017**, *17*, 903.
- 3) T. Hasegawa et al., *Bull. Chem. Soc. Jpn.* **2020**, *93*, 1127.