18p-PG2-6

Si(111)表面へのフェロセニルポリエチレングリコールの接合

Grafting of Polyethylenegrychol molecules on Si(111) Surface

京大院工，°杉浦 慎太郎，一井 崇，杉村 博之

Dpt. of Materials Sci. and Eng. Kyoto Univ., °Shintaro Sugiura, Takashi Ichii, Hiroyuki Sugimura

E-mail: sugiura.shintaro.57u@st.kyoto-u.ac.jp

はじめに：シリコン基板と有機分子が Si-C や Si-O-C 結合などを介して共有結合することで形成される自己集積化単分子膜（Self-Assembled Monolayer; SAM）はシリコン直接結合型 SAM と呼ばれる．この SAM は，SAM とシリコン基板の間にシリコン酸化膜が介在しない．この点に着目し，当研究室ではこれまで，ビニルフェロセンやフェロセンカルボキシアルデヒドなどのフェロセン誘導体 SAM について電気化学測定を行い，フェロセニル基とシリコン基板の間の電子移動を調査してきた[1-2]．これらの分子長は 1 nm 程度でありその電子伝導機構はトンネリングであると考えられるが，シリコン基板からフェロセニル基までの距離がより長い SAM においては異なる電子移動機構が期待される．そこで本研究では，7 nm 程度の分子長を有するフェロセニルポリエチレングリコールをシリコン基板に接合することを目的とした．

実験方法：11-Ferrocenylundecyl polyoxyethylene ether (FcPEG)を Dibutyl ether 溶媒に 2 mM の濃度で溶解し溶液とした．これに水素終端化した p 型シリコン(111)基板を浸漬し，強度 400 mW cm^{-2} に設定した可視光を基板表面に照射した．製膜過程における水分の混入を避けるために，以上の作業はすべてドライチャンバー内で行った．

結果および考察：Table. 1 に水滴接触角および XPS による定量分析結果を示す．製膜後は製膜前と比べ，水滴接触角が減少している．当研究室で測定したビニルフェロセン SAM の水滴接触角は約 67°であり[1]，今回の値もそれに近い値となったため，フェロセニル基由来の変化であると推測される．また XPS 定量分析の結果から，基板表面の炭素ならびに鉄の含有量が増加したことがわかる．以上のことから基板表面に FcPEG SAM が製膜されたと判断できる．Fig. 1 は照射前後の基板表面の AFM 形状像である．製膜後において水素終端化シリコンと同様の原子ステップが確認され，基板表面に均一な FcPEG SAM が製膜されたと考えられる．

Table. 1 Water contact angle and XPS quantitative analysis of H-terminated Si and FcPEG SAM

	水滴接触角 / °	XPS 定量分析 / at. %			
		O 1s	C 1s	Si 2p	Fe 2p
製膜前	87.2	1.1	0.0	98.9	0.0
製膜後	64.4	14.6	21.7	63.2	0.6

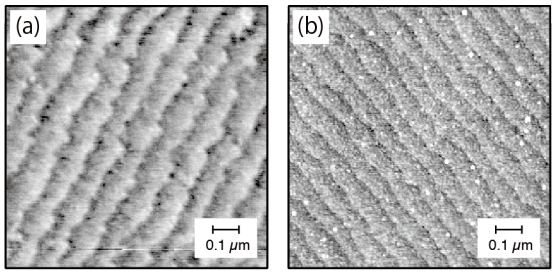

Fig. 1 AFM images of (a)H-terminated Si and (b)FcPEG SAM

参考文献：[1] M. Herrera, T. Ichii, K. Murase, H. Sugimura, *Chem. Lett.*, **41**, 1188 (2012). [2] H. Sano, M. Zhao, D. Kasahara; K. Murase, T. Ichii, H. Sugimura, *J. Colloid Interf. Sci.*, **361**, 259 (2011).

© 2014 年　応用物理学会