

自己組織化単分子膜上への血小板接着： 接着数・接着形態と界面近傍水分子の振る舞いと関連

Adhesion of platelets on self-assembled monolayers:

correlation between interfacial behavior of water molecules and platelet adhesion

東工大総理工¹, 山形大工², ^{○(M1)}関根 泰斗¹, 水下 佳紀¹, 佐藤 千香子², 田中 賢²,

久保 光亮¹, 小出 裕基¹, 矢野 隆章¹, 原 正彦¹, 林 智広¹

Tokyo Tech¹, Yamagata Univ.², [○]Taito Sekine¹, Yoshiki Mizushita¹, Chikako Sato², Masaru Tanaka²,
Kosuke Kubo¹, Yuki Koide¹, Taka-aki Yano¹, Masahiko Hara¹, and Tomohiro Hayashi¹

E-mail: sekine.t@chem.titech.ac.jp

1. 緒言

人工血管や人工心臓の様な血液と接触して機能する医療機器を構成する材料には、血栓形成による機能低下を防ぐための抗血栓性(血液適合性: 抗血中タンパク質吸着・抗血小板接着特性)が求められる。材料が血液と接触した際、血中タンパク質の材料表面への吸着によるタンパク質層の形成後、血小板がタンパク質層に接着することによって血小板が活性化し、血栓形成が誘導される。しかし、材料表面の物理化学的性質が血小板の接着・活性化にどのような影響を及ぼすのかに関しては不明な点が多い。自己組織化単分子膜(SAM)を用いた今までの研究から^{1), 2)}、オリゴエチレングリコール(OEG)末端を有するチオール[HS-(CH₂)₁₁-(O-CH₂-CH₂)_n-OH]のSAMではSAM表面近傍に構造化した水分子の層が存在し、それがSAMの抗タンパク質吸着特性にとって重要であることが判明している。だが、SAM表面近傍の水分子の構造が抗血小板接着特性にどのように関与しているかは明らかになっていない。そこで、本研究ではOEG-SAMを含む種々のSAM表面に対する血小板の接着数及び接着形態を調べ、SAM表面近傍の水分子の構造と抗血小板接着特性の間にどのような関係があるのかを解明することを試みた。

2. 実験方法・結果・考察

Au(111)基板を様々な末端基を持つチオール溶液に浸漬させてSAMを作製した後、SAMに対する血小板の接着数と接着形態を走査型電子顕微鏡(SEM)で調べた。その結果、末端EGユニット数がn = 3のEG3-SAM、双性イオン型のスルホベタイン末端チオール[SB: HS-(CH₂)₁₁-N⁺(CH₃)₂-(CH₂)₃-SO₃⁻]のSAMそして混成イオン型のMC-SAM[SA: HS-(CH₂)₁₁-SO₃⁻とTMA: HS-(CH₂)₁₁-N⁺(CH₃)₃の混成]では血小板の接着及び接着による活性化がほとんど見られなかった(Fig. 1)。近年の研究から、EG3-OH²⁾、SBそしてMC-SAM表面近傍には抗タンパク質吸着特性を有する厚さ約3 nmの構造化した水分子層が存在することが示されている。以上より、我々は「表面近傍に構造化した水分子層を有するSAMは血液適合性を示す」という結論に達した。

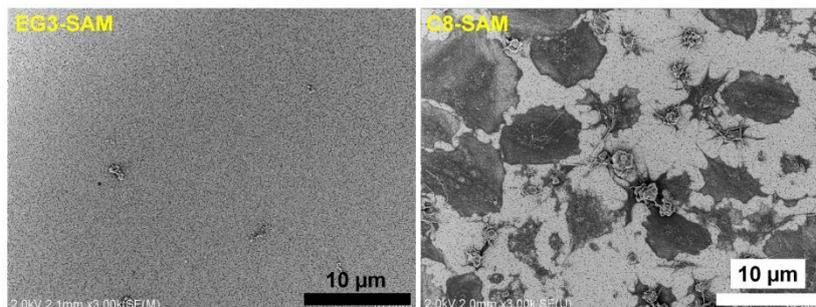


Fig. 1 SEM images of adherent platelet on SAMs.

- 1) T. Hayashi and M. Hara, *Curr. Phys. Chem.* **1**, 90-98 (2011)
- 2) T. Hayashi *et al.*, *Phys. Chem. Chem. Phys.* **14**, 10196-10206 (2012)