

抗血栓性を示すポリマー濃縮層の特性

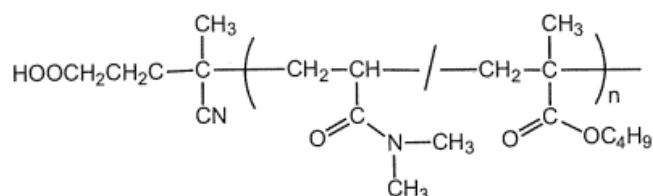
(京工繊大院・工芸科学) ○大丸雄登、(京工繊大・繊維学系) 青木隆史

【緒言】 われわれは、これまでに、水溶性コポリマーが作り出す水中でのポリマー濃縮層が、血液成分の吸着や接着を抑制することを報告してきた。血液と接触する種々の医療材料は固体であり、血液との固—液界面では、その表面自由エネルギー差を小さくするために血液成分の付着が必然的に生起する。血液の主成分である水との界面を作り出すために液—液界面が重要であると考えている。しかし、水と油のような界面ではなく、水に対して水を含む液体の界面が血液成分の付着を抑制するためにより有効であると考えてきた。そのモデル材料として、*N,N*-dimethylacrylamide (DMAAm) と疎水性モノマーのコポリマーを使用してきた。疎水性モノマーとして *n*-butyl methacrylate (BMA) を選択し、そのコポリマー(PDB, Scheme 1)を用いて実験を行った。

PDB コポリマーのうち、コポリマー中の BMA 組成が 8 mol% である PDB-8 は 53°C に、BMA 組成が 17 mol% の PDB-17 は 20°C に、水中でそれぞれ曇点を示し、37°C で PDB-8 はポリマー濃縮層を形成せず水に溶解しているのに対して、PDB-17 はポリマー濃縮相を形成することがわかっている。コポリマーを修飾した PET 基板を使い血小板接着実験を行った。その結果、PDB-8 修飾基板では血小板が接着したが、PDB-17 修飾基板において血小板の接着が抑えられていた。QCM-D を用いてタンパク質の吸着挙動を調べたところ、PDB-8 修飾 Au 基板では fibrinogen が吸着していたが、PDB-17 修飾 Au 基板においては fibrinogen の吸着量が少なくなっていた。これは PDB-17 のポリマー濃縮層(コアセルベート)の効果であると考えられる。本研究では、PDB コポリマーをシリコンウェハー表面上に化学修飾し、その修飾基板表面の性質を調べた。

【実験】 シリコンウェハー表面にアミノ基を導入し、片末端にカルボキシル基を有する PDB コポリマーを縮合反応を介してシリコンウェハーに化学修飾した。このコポリマー修飾基板を AFM、接触角計、XPS を用いて調べ、エリプソメトリーによりシリコンウェハー表面のコポリマーの膜厚を調べた。

【結果と考察】 AFM、接触角、XPS の結果から PDB コポリマーが化学修飾されていることを確認した。エリプソメトリーより、シリコンウェハー表面に化学修飾したコポリマーの膜厚を測定した。これより、各コポリマー修飾基板におけるグラフト密度を求めたところ、PDMAAm のグラフト密度に対し、PDB-8 や PDB-17 のそれらは低かった。PDB-17 のグラフト



Scheme 1. Chemical structure of PDB copolymer.

密度が PDMAAm のそれと比較して相対的に低かったということは、これまで明らかにしてきた PDB-17 修飾表面の血液成分の低付着性が、グラフト密度の効果ではないと言える。基板表面にポリマー濃縮層を形成することが、抗血栓性を発現するために有効である。

Properties of a polymer-rich layer having anti-thrombogenicity

Yuto OHMARU and Takashi AOKI

Department of Biobased Materials Science, Graduate School of Science and Technology, Kyoto Institute of Technology, Matsugasaki, Sakyo, Kyoto 606-8585 Japan, Tel & Fax: 075-724-7820, E-mail; t-aoki@kit.ac.jp