

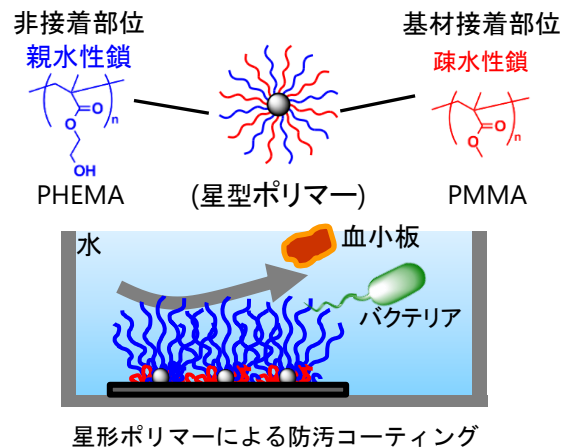
構造制御ポリマーを使って接着・非接着を自由にコントロール

医療用器具、雑貨は体液と接触した際に細胞やタンパク質が付着することで、感染源となったり、本来の機能、性能が低下してしまう場合がある。医療用器具としての機能を変えずに性能低下を抑えるには器具の表面を改質し、細胞やタンパク質の付着を防止することが重要である。従来からの表面改質技術として、ポリマー鎖の一端を表面に固定化し、ブラシのような構造とする技術があるが、多段階の反応が必要なことに加え、改質対象物を溶液中に浸して反応させなければならず、ディップコートやスプレーコートなど、より簡便な方法とすることが望まれる。本研究では、構造を制御したポリマーを利用して、簡便かつ自由に抗付着性を表面に付与する技術の実現を目指した。

研究内容

防汚性コーティング実現のためのポリマー合成

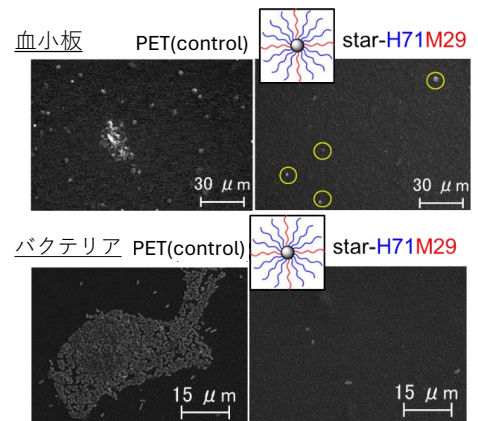
ポリマー溶液から簡単にコートするだけでポリマーブラシ様構造を表面に形成させるために、星型ポリマー構造の利用を考えた。星型ポリマーは多数のポリマー鎖が1点に結合した構造であり、鎖状のポリマー鎖を濃縮した構造と見なすことができる。精密重合法を用いて長さの揃ったポリマーを合成し、これをリンキング剤と反応させることで星型ポリマーを合成する。その後、このポリマーをモデル表面であるPETフィルムにコートし、表面のぬれ性や抗付着性を接触角や細胞接着試験により評価する。



成果

星型ポリマーコートによる細胞接着抑制表面

一つの分子内に親水性の高分子鎖と疎水性の高分子鎖を多数結合した星型ポリマーを合成した。このポリマーをPETフィルムにコートし、水中に置くと、非常に高いぬれ性を示し、超親水性表面を形成した。この表面に対し、血小板や大腸菌の付着試験を行うと、血小板の粘着を約90%、大腸菌の付着を約95%抑制することができた。タンパク質の吸着量も大幅に抑制され、防汚性、抗付着性表面を形成できることを明らかにした。この技術を応用すれば、特定のターゲットに結合する分子を導入することで所望の細胞などを選択的に取り出すことが期待できる。



星形ポリマーコートによる細胞接着抑制効果

未来像

- ▶ カテーテル、チューブ、ドレーン、センサー表面、採血・輸血ラインの防汚コーティング
- ▶ 体液中の異常細胞捕集、免疫機能評価

Keywords

星形ポリマー、接着・非接着コントロール、医療、防汚、コーティング、細胞接着、超親水

担当者：安藤 剛

連絡先：メディルクス研究センター

medilux@ml.naist.ac.jp