

高分子材料の血液適合性改善に向けた DLC 膜による表面改質

Surface modification improvement of biocompatibility on polymeric materials by DLC coating

東京電機大学¹, 茨城大学²

○(B)櫻井 賢吾¹, (M)寺井 恭一¹, 大越 康晴¹, 尾関 和秀², 平栗 健二¹, 佐藤 慶介¹

°Kengo Sakurai¹, Kyoichi Terai¹, Yasuharu Ohgoe¹, Kazuhide Ozeki², Kenji Hirakuri¹,

Keisuke Sato¹

E-mail: 13ej059@ms.dendai.ac.jp

1. まえがき

近年、微小な空間内で検体溶液や試薬の混合、分離といった化学反応を行うことができるマイクロ流体デバイスが注目されている。このデバイスを用いることで、患者の負担軽減、分析コストや検査時間の削減が可能となる。現在では、製造の簡便性やコストの点でマイクロ流体デバイスの原料には高分子材料が用いられている。しかし、高分子材料で作製されたマイクロ流体デバイスでは、物理的・化学的な表面作用によって、溶液の流れや混合が阻害される場合がある。そこで、この問題を解決するための表面改質技術が注目されている。Diamond-like carbon (DLC) は化学的安定性、血液適合性などの特長により、医療分野でのコーティング材料として期待されている。本研究ではマイクロ流路表面の物性および血液適合性の改善を目的として DLC 膜による表面改質を評価した。

2. 実験方法

本研究では、Si 基板上に高分子材料であるマイクロ流体デバイスに利用されるジメチルポリシロキサン (PDMS) を塗布した。その後、高周波プラズマ化学気相成長 (CVD) 法を用いて DLC の成膜および酸素プラズマ処理を行った。試料として、Si 基板上に PDMS を塗布した試料 (PDMS)、PDMS 基板に DLC 膜を成膜した試料 (DLC)、PDMS 基板に DLC 膜を成膜した後、酸素プラズマ処理した試料 (O-DLC) の 3 試料を用意した。これらの 3 試料に対し、Raman 分光法により膜構造の評価、X 線光電子分光法 (XPS) による表面元素比率の測定をした。また、血液適合性評価については試料として良好な抗血栓性材料であるテフロン (PTFE) を標準比較試料として用い、計 4 試料で抗血栓性試験による評価を行った。

3. 結果

Fig. 1 に各試料の抗血栓性試験の結果を示す。O-DLC は他の比較基板より良好な血液適合性が確認された。これは、酸素プラズマ処理を行うことで、疎水性である DLC 表面が親水性に改質されたことに起因していると考えられる。XPS の結果より試料表面での酸素割合が増加していることが確認できた。さらに PTFE と比較しても O-DLC の基板の方が優れた血液適合性をもつことが示唆された。

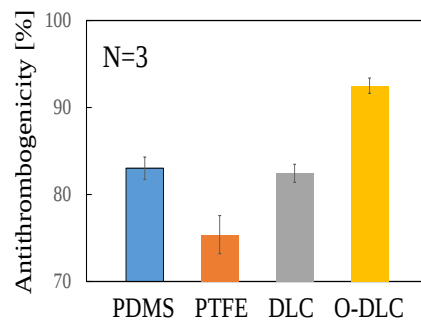


Fig. 1 Antithrombotic evaluation of each sample.