

DLC 膜の生体適合性評価とバイオ応用

Biocompatibility of Diamond like Carbon and its bio-application

東京電機大学 工学部 平栗 健二

Tokyo Denki University, Kenji Hirakuri

E-mail : hirakuri@mail.dendai.ac.jp

【 概要 】

機能性コーティングとして魅力ある DLC (Diamond-Like Carbon: 含むアモルファス系炭素膜) は、抗血栓性や細胞親和性、抗菌性などの特性が見出され、近年、産業界からはバイオマテリアルとしての期待が高まっている^{1,2)}。DLC の特性は多岐にわたるため医療分野で応用する際は、使用する成膜装置や作製条件によって、医療デバイスに適合する膜を選択する必要がある。しかし、生体適合性を持つ DLC コーティングを選定するためには、個々の試料の生体特性を把握する必要があり、コストや分析時間などの問題が生じる。本発表では、バイオマテリアル応用へ向けた「DLC 膜の国際標準化」の一方向性として DLC 膜の生体特性による評価および分類について報告する。

【 実験および評価方法 】

ポリスチレン (PS) およびステンレス鋼 (SUS316L) 製ディッシュ上に 32 種類の DLC 試料を分類評価に用いた。作製した試料の細胞親和性は、マウス由来の線維芽細胞 (NIH-3T3) を用いて生体外 (*in-vitro*) 細胞試験で行った。培養細胞数は、各試料のディッシュに CellTiter-Blue™ を添加し、分光光度計 (測定波長: 570 nm) を用いて吸光度測定により算出した。測定結果は、DLC が成膜されていない標準ディッシュで培養された結果 (基準: Control) を 1 として正規化することで比較検討した。

【 結果および考察 】

複数の装置と作製条件 (32 種類) によって DLC 試料を作製し、細胞増殖性ならびに膜物性の測定を測定した。細胞増殖性は DLC の合成条件によって大きく異なるが、試料表面の C=O 結合割合と細胞増殖の間に強い相関が確認できた。さらに、DLC 膜の細胞特性と国際標準化を目指した指標としての光学特性との関係性を調査した。分光エリプソメトリメータにより測定された消衰係数と細胞親和性の間に強い相関関係が出現し、光学特性は細胞親和性評価の簡易的な指標として有効であることが示唆された。この結果より、光学特性評価は、バイオマテリアルとしてのポテンシャルを持つ DLC 膜を容易に分類することができ、産業分野での開発に資すると期待される。

参考文献

- 1) 中村孝子他:「炭素系材料の将来予測: 生体応用—2050 年に向けて—」, NEW DIAMOND, 27, (2011) pp66-78.
- 2) N. Kitahara, T. Sato, H. Isogawa, Y. Ohgoe, S. Masuko, F. Shizuku and K.K. Hirakuri
Diamond and Related Materials, 19 (2010)pp 690-694.