

各種 DLC 膜表面に対する酸素プラズマ処理効果の検討

Effect of Oxygen Plasma Treatment for Different Types of DLC film

東京電機大学¹, ナノテック (株)² ○(M2)河内 佑太¹, 平塚 傑工², 坪井 仁美², 中森 秀樹²,
本間 章彦¹, 平栗 健二¹, 大越 康晴¹

Tokyo Denki Univ.¹, Nanotech Corp.², °Yuta Kawachi¹, Masanori Hiratsuka², Hitomi Tsuboi²,

Hideki Nakamori², Akihiko Homma, Kenji Hirakuri¹, Yasuharu Ohgoe¹

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

1. 研究背景

ダイヤモンドライクカーボン (DLC) を含む水素化アモルファス炭素 (a-C:H) 膜は, 各種手法の最適化によって, 従来の優れた機械的特性の他に, 良好な抗血栓性や細胞親和性などの生体適合性が報告されている^(1,2). 先行研究では, DLC 表面に形成される C=O 結合の割合と細胞接着性に, 強い相関性が報告されている⁽³⁾. また, 細胞接着性の促進を目的とした表面処理として, 酸素プラズマ処理がよく知られている. そこで本研究では, 任意に作製した DLC 表面に対し, 反応性の強い酸素プラズマ処理を一律に施し, 表面状態の経時的な変化について評価した.

2. 実験方法

イオン化蒸着法, DC パルス CVD 法, 高周波プラズマ CVD 法, マグネトロンスパッタリング (HiPIMS) 法によって, それぞれ Si (100)基板に成膜した. そして, これらの DLC 表面に対し, 一律に, 高周波放電を用いた酸素プラズマ処理を行った. 酸素処理による DLC の表面状態の経時変化については, XPS (X-ray Photoelectron Spectroscopy) 分析にて間接的に評価した.

3. 実験結果および考察

各種 DLC の表面に対し, 酸素プラズマ処理を施した表面状態 (XPS スペクトル) を図 1 に示す.

酸素処理開始直後では, 各種 DLC について, いずれも表面部の領域がエッチングされると同時に, C=O 結合の増加が見られた. その後, エッチングが膜中間部まで進行する際は, DLC 表面の C=O 結合の増減は比較的一定となった. 更にエッチングが進行し, 基板界面まで到達する際は, C=O 結合は減少する様子が確認された. これは, 各種成膜手法に関わらず, DLC の表面部, 中間部, 界面部において膜の組成が一樣ではないため, 各エッチング領域 (深さ方向) において酸素プラズマ処理の効果が異なると考えられる.

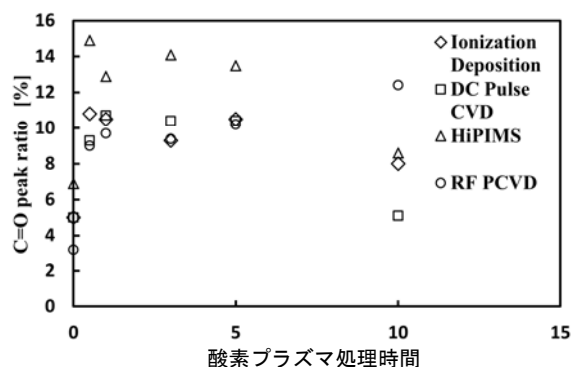


図 1 DLC 表面の C=O 結合と酸素プラズマ処理時間

参考文献

1. 斎藤秀俊 監修, DLC 膜ハンドブック, 株式会社エヌ・ティー・エス, pp224-231, 2006.
2. 平塚傑工, DLC コーティング技術と今後の動向, 素形材, vol.50, No.8, pp8-13, 2009.
3. M. Hibino *et al.*, New Diamond Nano Carbons Conference 2012, New Diamond and Nano Carbons Conference 2012, p23, 2012.