

a-C:H 被膜による QCM センサ細胞接着感度の向上**Enhancing cell adhesion sensitivity of Quartz Crystal Microbalance (QCM) sensor by hydrogenated amorphous carbon (a-C:H) coating**

東京電機大学¹, ナノテック(株)² °大越 康晴¹, Nurhanisah Sanin¹, 安部 智子¹, 平塚 傑工²,
山名 昌男¹, 平栗 健二¹, 本間 章彦¹, 舟久保 昭夫¹, 福井 康裕¹

Tokyo Denki Univ.¹, NANOTEC Co.², °Yasuharu Ohgoe¹, Nurhanisah Sanin¹, Tomoko Abe¹,
Masanori Hiratsuka², Masao Yamana¹, Kenji Hirakuri¹, Akihiko Homma¹, Akio Funakubo¹,
Yasuhiro Fukui¹

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

【はじめに】成膜技術の発展により多様な成膜手法が確立された今日では、水素化アモルファス炭素 (a-C:H) 膜は、使用用途に応じて導電性、超撥水性、抗血栓性、細胞親和性等に優れた特性が数多く提案されている¹⁾。a-C:H 膜は作製条件によって表面特性の制御が可能のため、細胞を積極的に取り込む表面や排除する表面を容易に設計することが可能であるなど、各種表面処理としての応用技術が開発されている。水晶振動子 (QCM: quartz crystal microbalance) は、電極表面に物質が付着するとその微量な質量増加に応じて周波数が低下する特性を利用した質量センサであり、ガスセンサやバイオセンサとして利用されているが^{2,3)}、表面処理による感度の改善が進められている。本研究では、細胞接着性に対する QCM センサの感度向上を目的として、QCM センサの電極部表面に対し、a-C:H 被膜形成による表面改質効果を検討した。

【実験】高周波プラズマ (CVD: chemical vapor deposition) 法により、QCM センサ電極部分に a-C:H 被膜を施した。a-C:H 被膜形成の際には、電極表面に対して a-C:H 膜の密着性の向上を図るために基板前処理を行うと共に、センサ電極部分のみ a-C:H 被膜を行うためにマスク処理を行った。そして、QCM センサ電極表面に形成された a-C:H 膜について、X 線光電子分光分析 (XPS) による表面の結合状態と、原子間力顕微鏡 (AFM) による表面形状の観察を行った。その後、マウス由来繊維芽細胞 (NIH3T3) に対する細胞接着性について検討した。

【結果および考察】XPS 分析では、QCM センサ電極表面に対する a-C:H 被膜形成の有無と共に、C=O 結合が多く含まれている a-C:H 被膜が確認された。また、AFM 分析では、a-C:H 被膜による顕著な表面粗さの変化は確認されなかった。細胞実験では、QCM センサ電極表面部分のみで細胞培養を行った結果、a-C:H 被膜により安定した細胞接着性に伴い、細胞接着感度の向上が見られた。これらの結果から、細胞吸着に対する QCM センサの感度向上は、C=O 結合を多く含む a-C:H 被膜に起因すると考えられる。

【参考文献】

1. Y. Ohgoe *et al.*, *Surf. Coat. Technol.* 207 (2012), 350-354.
2. H. Habuka *et al.*, *J. Electrochem. Soc.* 152 (2005), G862-G866.
3. R.Z. Hao *et al.*, *Biosens Bioelect.* 26 (2011), 3398-3404.