

課題番号 : F-13-NU-0085
利用形態 : 機器利用
利用課題名 (日本語) : 大気圧プラズマを用いたバイオセンサに向けた表面処理の研究
Program Title (English) : Research of surface treatment for biosensor using atmospheric pressure plasma
利用者名 (日本語) : 渡邊 均¹⁾
Username (English) : H. Watanabe¹⁾
所属名 (日本語) : 1) アイシン精機株式会社
Affiliation (English) : 1) Aisin, Co., Ltd.

1. 概要 (Summary)

バイオセンサはセンサエリア表面に生体物質が固定化されており、検出するターゲットによって固定化させる生体物質を変える必要がある。また固定化されている生体物質の固定化量が多いと、センサ感度の高感度が期待できる。しかし、生体物質の固定化後のセンサ表面の洗浄工程で固定化されていたはずの生体物質が外れてしまい、検出感度が悪化してしまうことが可能性としてあげられる。センサエリアに効率良く・外れにくく生体物質を固定化するために基板表面の状態を制御する必要がある。

センサエリアに生体物質を固定化するためにセンサ表面を表面処理する方法は、多数の方法が報告されている。その中でも、プラズマを用いた表面処理に注目をした。プラズマの特徴として、大面積で均一な表面処理を行うことが可能であり、基板表面の化学終端を容易にコントロールすることが可能である。また、真空化ではなく大気圧化でプラズマ処理を行う大気圧プラズマ処理では真空部品なども必要なく、コストの削減・短い処理時間・真空装置の簡略化などと大量に表面処理をするのに最適な手法である。

バイオセンサにおいて、センサ表面に生体物質を効率よく・外れにくく固定化することはセンサの感度を向上させるために必要となっている。しかし生体物質と基板表面との関係について明らかになっていない。基板表面と生体物質の固定化の関係性を明らかにすることが必要となってくる。本テーマでは、基板表面の状態と生体物質の固定化の関係性の解明を目的として実験を行った。

2. 実験 (Experimental)

SiO₂ 基板表面に大気圧プラズマ装置を用いて表面処理を行った。プラズマ処理条件は以下のとおりである。アルゴン(Ar)ガスは 2 [slm]、印加電圧は 9 [kV]、

プラズマ源と基板表面の距離は 5 [mm]、処理時間は 60 [min]となっている。

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

大気圧プラズマ表面処理前と処理後での SiO₂ 基板表面性質が大きく変化していることが明らかになった。大気圧プラズマ処理前では、基板表面の性質は親水性を示していた。しかし、大気圧プラズマ処理後は超親水性を示していた。Fig. 1 に大気圧プラズマ表面処理ではなく、他の手法で処理を行った後に XPS (X-ray photoelectron spectroscopy) で評価したグラフを示す。現在、大気圧プラズマ処理後の基板表面はこの XPS のグラフと全く異なったグラフを示している。今後の実験では、より生体物質が固定化しやすいような基板表面状態を作製するために、大気圧プラズマ処理条件を検討する必要がある。

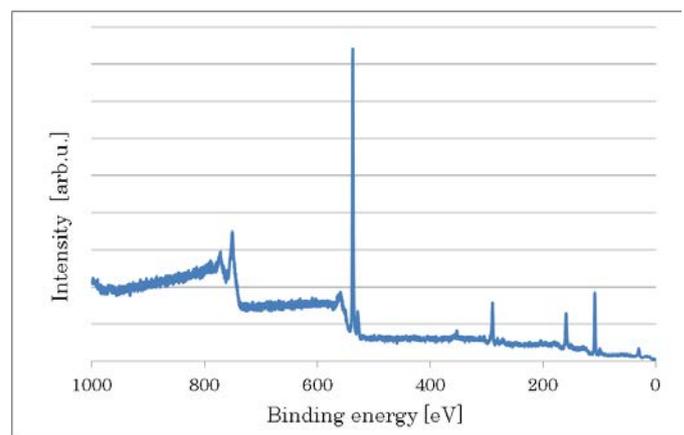


Fig. 1 Analysis result of XPS on the surface using different surface treatment.

4. その他・特記事項 (Others)

なし。

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。