

課題番号 : F-19-NU-0057
利用形態 : 共同研究
利用課題名(日本語) : プラズマによる材料プロセスにおける反応生成物の解析
Program Title (English) : Analysis of reaction products of plasma-material processing
利用者名(日本語) : 太田貴之
Username (English) : T. Ohta
所属名(日本語) : 名城大学理工学部電気電子工学科
Affiliation (English) : Department of Electrical and Electronic Engineering, Faculty of Science and Technology, Meijo University
キーワード/Keyword : プラズマ、表面処理、形状・形態観察、分析

1. 概要(Summary)

近年、大気圧プラズマを用いた生物学的応用が活発に進められている。プラズマによって生成された活性酸素および窒素種(RONS)は、気相または液相を輸送され細胞膜最表面の生体分子と最初に反応する。本研究では、細胞へのプラズマ照射効果を明らかにするために、和周波発生(SFG)分光法を用いてグルコース膜表面の分子構造解析を目的とした。SFG分光法は反転対称性が破れる界面でのみ発生し、界面に極めて敏感かつ高感度であるため、従来の赤外やラマン分光法では測定が困難とされる物質の表面や界面における分子構造を高感度に計測でき、細胞表面の分子構造の変化を観察するのに有効な手法である。

2. 実験(Experimental)

【利用した主な装置】

表面解析プラズマビーム装置

【実験方法】

表面解析プラズマビーム装置をもちいて、生体関連試料であるグルコース膜の振動分光解析をおこなった。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig. 1 にグルコース膜表面からえられた SFG スペクトルを示す。CH 結合に起因する振動スペクトルが観測された。2887 cm^{-1} はベンゼン環の6位のC原子における非対称CH伸縮振動、2952 cm^{-1} は非対称CH₂の伸縮振動と考えられる。

He プラズマジェット照射により2868と2887 cm^{-1} のSFG強度が減少し、2939と2952 cm^{-1} のSFG強度が増加した。プラズマ照射によってベンゼン環の6位に存在するヒドロキシメチル基がカルボキシル基に変化していること

が示唆された。

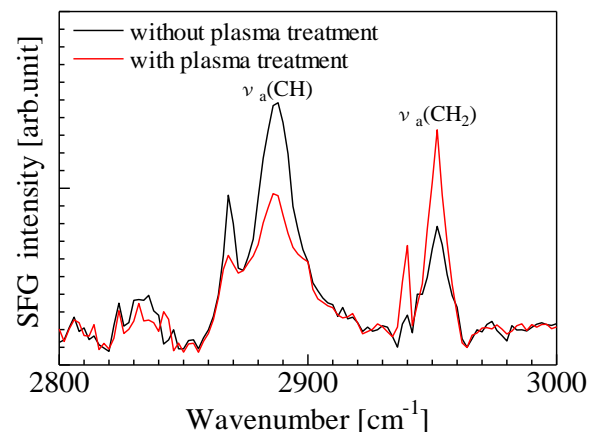


Fig. 1 SFG signal of glucose film with or without plasma treatment.

4. その他・特記事項(Others)

・共同研究者: 国立大学法人名古屋大学低温プラズマ科学研究センター・近藤博 准教授

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- (1) N. Iwata, *et al.*, Plasma Processes and Polymers, (2019) DOI: 10.1002/ppap.201900023
- (2) T. Ohta, *et al.*, Plasma Processing for Carbon-based Materials, (2019) DOI: 10.3390/c5030040.
- (3) T. Ohta, *et al.*, The 10th international conference on plasma nanoscience (iPlasmaNano X 2019), 2019/09/16.

6. 関連特許(Patent)

なし。