

課題番号 : F-14-NU-0103
 利用形態 : 機器利用
 利用課題名(日本語) : 太陽電池用カーボン薄膜の膜構造に対する RF バイアス周波数依存性の解明
 Program Title (English) : Analysis of effect of RF bias power frequency to amorphous carbon films structure for solar cells
 利用者名(日本語) : 平松美根男
 Username (English) : M. Hiramatsu
 所属名(日本語) : 名城大学電気電子工学科
 Affiliation (English) : Department of Electrical and Electronic Engineering, Meijo University

1. 概要(Summary)

カーボン系材料は、炭素原子の結合状態の違いで多様な形態を示し、光学的、電気的および機械的に優れた物性を持つことから、次世代のデバイス材料として様々な応用が期待されている。その中でもアモルファスカーボン(a-C)は高い吸光度を持ち、安価な原料ガスから作製されることから、高効率性と低コスト性を同時に実現する次世代の太陽電池材料として注目されている[1]。しかし一般に、純粋なカーボン太陽電池では、光起電力はまだ確認されていない。またプラズマ励起化学気相堆積(PECVD)法におけるa-Cの成膜機構や、膜構造や電子物性に対するラジカルやイオンの照射効果は明らかになっていない。本研究では、PECVD法におけるRFバイアスの変化がa-C膜構造に与える影響を明らかにした[2]。

2. 実験(Experimental)

・利用した主な装置
 ラジカル計測付多目的プラズマプロセス装置

・実験方法
 本実験では、表面波励起プラズマ源(SWP, 2.45 GHz)と容量結合型プラズマ源(CCP, 100 MHz)の2つのプラズマ源が上下に接続されたラジカル注入型(RI-)PECVD装置を用い、550 °C、5 Paにおいて合成石英基板上にa-C膜を成長させた。基板ステージ(CCP下部電極)には49 W、13.56 MHzのRFバイアスを印加した。SWPにH₂(250 sccm)を、CCPにCH₄(500 sccm)を導入し、SWPには400 Wを印加し、CCPには20 Wおよび250 Wを印加した場合の、RFバイアスパワーに対するa-C膜構造の変化を評価した。

3. 結果と考察(Results and Discussion)

Fig.1 はフーリエ変換赤外吸収分光法によって評価した、RF バイアスパワーに対する a-C 膜中の C-H_x 結合スペクトルである。

Fig. 1 に示しているように、CCP パワーが 20 W の場合、RF

バイアスパワーの変化に対して、水素含有量が大きな変化がない。一方、CCP パワーが 250 W の場合、RF バイアスパワーの増加に対して、水素含有量が減少したということが明らかとなった。

今後は下部電極へ印加する RF バイアスの周波数を変化させ、RF バイアスの周波数に対する a-C 膜構造の変化を評価していく必要がある。

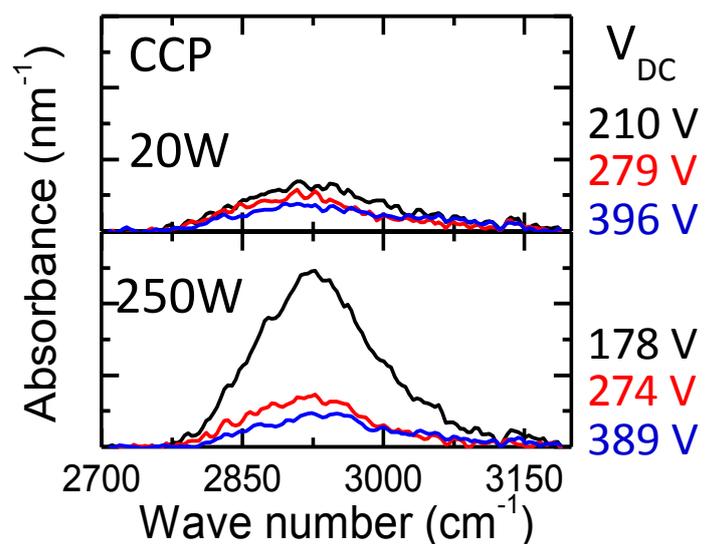


Fig. 1 The dependence of RF bias power on Spectra of C-H_x content in a-C films.

4. その他・特記事項(Others)

- ・参考文献
 [1] J. Robertson, Materials Science and Engineering, R 37, (2002) pp129.
 [2] 杉浦、他, 第75回応用物理学会秋季学術講演会、(2014) 19a-S9-4

5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許(Patent)

なし。