

アモルファス炭素膜のプラズマ気相化学堆積に対する ベンゼン供給位置の影響

○篠原 正典*, 佐々本 凌

福岡大学工学部電気工学科

Influence of benzene source supply positions on plasma enhanced chemical vapor deposition of amorphous carbon films

○Masanori Shinohara* and Ryo Sasamoto

¹ Department of Electrical Engineering, Fukuoka University

1. はじめに

アモルファス炭素膜は、高硬度、化学的安定性、摺動性が優れるなど様々な有用な性質を持つ。さらに低温での形成が可能であるため、様々な分野で産業応用が進んでいる。ベンゼン分子を原料として使用したプラズマ気相化学堆積(PECVD)の場合、堆積速度が大きいことが知られている¹⁾。

しかしながら、膜がどのように成長していくかなど成長メカニズムについては十分に知られていない。そのため、精密な制御は難しい面もある。PECVD 法は原料の流量、プラズマ生成時の圧力、供給電力など様々なパラメータがある。さらに、プラズマ、基板に対する原料の供給位置も大きなパラメータになると考えられる。今回、ベンゼンを原料として、原料供給源の位置をかえて膜堆積を試み、膜中の化学結合状態の違い、膜堆積メカニズムの違いについて考察した。

2. 実験方法

ガラス管に巻き付けられたコイルに RF(13.56 MHz) 電力を印加してプラズマを生成するプラズマ源をもつ PECVD 装置を用いた。基板に堆積される膜の化学結合状態の変化を、プラズマ中でその場・実時間で赤外分光計測した。赤外分光で炭素化水素の状態を解析しやすくするため、重水素化ベンゼン(C₆D₆)を原料として用いた²⁾。成膜の際、原料をプラズマが生成されるガラス管の近傍に設置しプラズマ源を通してチャンバーに供給した場合と、原料をプラズマ源から離れた基板の下方に設置しチャンバーに供給した場合で、真中の化学結合状態を比較した。

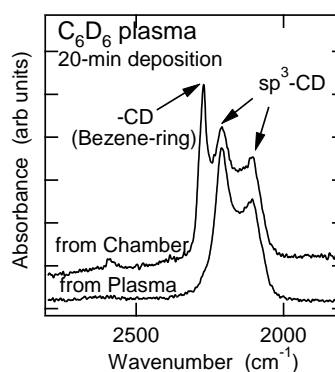


Fig. 1. 原料供給源の位置をかえて堆積された膜の赤外吸収スペクトル

3. 結果と考察

図には、原料の供給位置をかえて膜を堆積した際の赤外吸収スペクトルを示している。2270 cm⁻¹付近に位置するベンゼン環に由来する C-D ピークがプラズマ源から離れた位置からベンゼンを供給すると現れる。さらに、アルカン成分の C-D 結合を示す 2200, 2210cm⁻¹に強いピークを持つ。一方、プラズマ源近傍からベンゼンを供給した場合には、前者のピークは出現せず、後者の 2 本のピークが強く表れる。原料導入位置により、原料分子の分解が異なり、プラズマ中でのベンゼンの滞在時間が長い場合、ベンゼンの分解が進むと考えられる。

文 献

- 1) J. Robertson: Material Sci. and Engineer. Rep. **37**, 129-281 (2002).
- 2) M. Shinohara, Y. Taniguchi, Y. Takaki, Y. Matsuda, and H. Fujiyama: Jpn. J. Appl. Phys. **53**, 096202 (2014).

*E-mail: shinohara@fukuoka-u.ac.jp