

アセチレンプラズマを用いた膜堆積におけるプラズマ供給電力の効果

Effects of plasma-generation power on chemical states of films, deposited during acetylene plasma

福岡大¹, 東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ² 中居 辰夫¹, 栗田 篤哉¹,
大石 侑叶¹, 佐々本 凌¹, ○篠原 正典¹, 田中 諭志², 松本 貴士²

Fukuoka Univ.¹, Tokyo Electron Technology Solutions Limited², Tatsuya Nakai¹, Atsuya Kuwada¹,
Yuya Ooishi¹, Ryo Sasamoto¹, ○Masanori Shinohara¹, Satoshi Tanaka², Takashi Matsumoto²

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

【1】はじめに

アモルファス状の炭素膜は、高強度、摺動性がよい、化学に安定など様々な有用な性質を持ち、プラズマを使うと低温で形成可能なため、様々な分野に応用されている。成膜中のパラメータの違いで膜質などがかわりやすいため、成膜の制御が必要である。本研究では、成膜速度の向上が期待できるアセチレン(C_2H_2)を原料に用いて、20W の RF 電力で プラズマを生成し、成膜過程を調べてきた。今回、プラズマに供給する電力をかせ、成膜過程を調べたので報告する。

【2】実験方法

アセチレンの流量を 2.5sccm, チャンバー内の圧力を 5 mTorr に設定して、ガラス管にまかれたコイルに RF 電力を印加してプラズマを生成し、シリコン基板上に膜を堆積した。堆積中での膜中の化学結合状態を多重内部反射赤外吸収分光計測(MIR-IRAS)でその場・実時間計測した。

【3】結果と考察

RF 電力をかせてアセチレンプラズマを生成し、室温程度の基板温度で浮遊電位の基板上に、膜を堆積し膜中の化学結合状態を MIR-IRAS で調べた。右図では 40 nm の膜厚と考えられるスペクトルを比較している。スペクトルには、 2920 cm^{-1} 付近に $sp^3\text{-CH}_2$ 、 1600 cm^{-1} 付近に $sp^2\text{-C}$ に起因するピークが見られる。RF 電力が増大すると、 $sp^3\text{-CH}_2$ のピーク強度が小さくなり、 $sp^2\text{-C}$ のピーク強度が増大した。膜中の C-H 結合量が減少し、C=C 結合量が増大すると考えられる。本講演では、プラズマ密度・プラズマ電位も含めて議論する。

本研究の一部は日本学術振興会科学研究費補助金(20K03920)の援助により実施された。

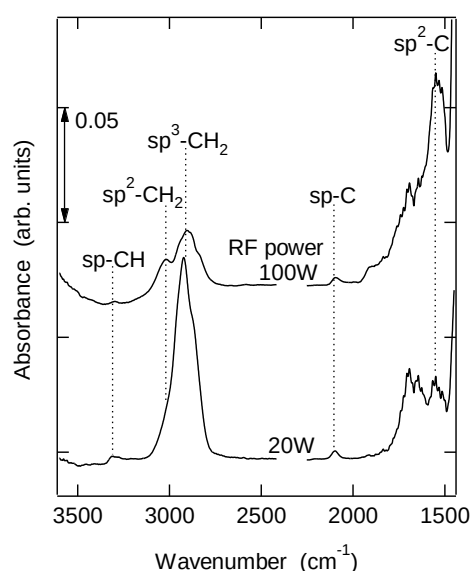


図) 堆積中の膜の赤外吸収スペクトル