

アセチレンプラズマ中での基板バイアス効果の赤外分光計測

Infrared Spectroscopy of Substrate Bias Effects

on Film Deposition during Acetylene Plasma

福岡大院¹, 福岡大工², 東京エレクトロン テクノロジーソリューションズ(株)³○(M1)中居 辰夫¹, (B)栗田 篤哉², 佐々本 凌², 篠原 正典², 松本 貴士³, 田中 諭志³Fukuoka Univ.¹, Tokyo Electron Technology Solutions Co. Ltd.² ○Tatsuo Nakai¹, Atsuya Kuwada¹,Ryo Sasamoto¹, Masanori Shinohara¹, Takashi Matsumoto², Satoshi Tanaka²

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

アモルファス炭素膜は化学的・機械的安定性、摺動性など様々な有用な性質を持ち、低温形成可能であるため、多くの産業で応用されている。現在では、人工臓器・ステントなど医療機器のコーティング、半導体エッチング工程のハードマスクなど原子オーダーで欠陥も許されない成膜も求められるようになった。我々は、大面積化が可能などの応用に有利な炭化水素分子を原料としたプラズマ化学気相堆積(PECVD)法での膜形成に注目してきた。PECVDを原子レベルで制御するためには、反応メカニズムを理解して成膜する必要がある。本研究では、アセチレンを原料として用いて、基板に負バイアスを与えた時の膜堆積反応を調べたので、報告する。

10^{-6} Torr 以下に真空引きされたチャンバーに、アセチレンを 2.5 sccm で導入し、5 mTorr の圧力に設定した後、ガラス管に巻かれたコイルに 20W の RF 電力を供給してプラズマを生成し、 -50 から -200 V の負バイアスを印加した基板への膜堆積を行った。多重内部反射赤外吸収分光法(MIR-IRAS)を用いて、膜堆積中の化学結合状態の変化を実時間で調べた。

まず、室温で基板にバイアスを印加しない浮遊電位で成膜した膜と室温で -200 V のバイアスを

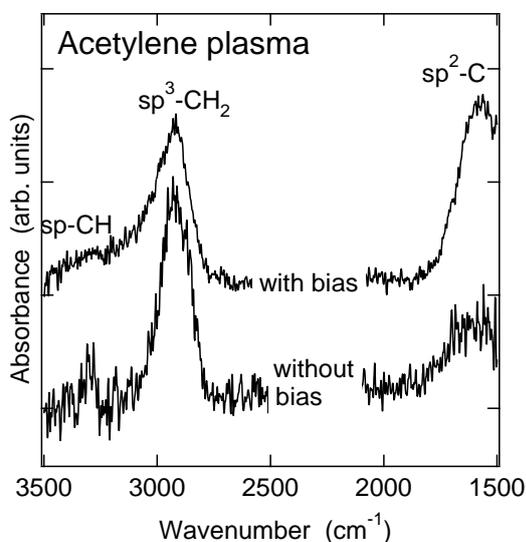


Fig. 1 Comparison of Infrared absorption spectrum of amorphous carbon films deposited at RT without and that with substrate bias of -200 V.

印加して成膜した、膜厚が 80 nm 程度の膜の赤外吸収スペクトルの比較を図 1 に示す。基板バイアスを印加することにより、膜中の sp^3 -CH₂ 成分などの水素化物成分が減少する一方、C=C 結合成分が増大することがわかる。 sp^3 -CH₂ 成分はエッチングされやすい一方で、バイアスの効果により炭素のイオン化を引き込み C=C 結合が生成されやすかったと考えられる。

次に、成膜開始直後から時間ごとに赤外吸収スペクトルの変化を調べて、基板バイアス印加時の膜堆積モデルについて検討を行った。詳細は、本発表で、報告する。

謝辞：本研究の一部は、日本学術振興会科学研究費補助金(20K03920)の援助を受けて実施された。