

## アセチレンプラズマ中でのアモルファス炭素膜の成膜メカニズムの検討

## Consideration of Growth Mechanism of Amorphous Carbon Films

## during Acetylene Plasma

<sup>1</sup>福岡大院工,<sup>2</sup>福岡大工 ○(M1)中居辰夫<sup>1</sup>, (B)桑田篤哉<sup>2</sup>, 佐々本凌<sup>2</sup>, 篠原正典<sup>2</sup>

Fukuoka Univ., °Tatsuo Nakai, Atsuya Kuwada, Sasamoto Ryo, Masanori Shinohara

E-mail: sinohara@fukuoka.ac.jp

アモルファス炭素膜は、低温成膜可能、化学的・機械的安定性が優れるなど様々な有用な性質を持つため、産業応用が進んでいる。様々な成膜法があるが、大面積に成膜が可能で、複雑な形状への成膜が可能なプラズマ化学気相堆積(PECVD)法による膜堆積に注目している。原料としてアセチレン( $C_2H_2$ )を用いた場合、分子中の炭素は3重結合をしているため反応性が高く、高速成膜が可能である。もちろん、アセチレンを用いたアモルファス炭素膜の成膜に使われているが、成膜メカニズムについて十分に理解されていない。そこで、シリコン基板を多重反射用プリズムとして用いた多重内部反射赤外分光法を利用して、アセチレンプラズマ中のアモルファス炭素膜の成膜過程を計測し、成膜メカニズムについて考察した。

チャンバーを真空にした後、2.5sccmの流量でアセチレンを供給し、チャンバー内の圧力を5 mTorrに設定した。チャンバーに付けられたガラス管に巻かれたコイルに20Wの13.56 MHzのRF電力を供給してプラズマを生成し、成膜を開始した。基本的な成膜の特徴を調べるために、基板の加熱を行わず、基板は浮遊電位とした。図1に、アセチレンプラズマで成膜中の膜の化学結合状態を実時間で計測した赤外吸収スペクトルを示している。スペクトルについている数字は、スペクトルを取得した時のプラズマ照射開始からの時間で、1本のスペクトルは30秒で取得できる。

スペクトルで観測された3本のピークは、ピーク位置から低波数側より $sp^2$ -C,  $sp^3$ -CH<sub>2</sub>,  $sp$ -CHと同定できる。プラズマ照射時間が5.4分から10分と1.8倍になった場合、 $sp^3$ -CH<sub>2</sub>ピーク強度は、1.8倍に増大したものの、 $sp^2$ -Cのピークは1.2倍にしかなっていない。膜中の $sp^3$ -CH<sub>2</sub>成分はプラズマ照射時間とともに増加するが、 $sp^2$ -C成分は増加しにくいと考えられる。 $sp^3$ -CH<sub>2</sub>成分はプラズマから供給された化学種が吸着して形成されるが、 $sp^2$ -C成分はプラズマからの化学種の吸着とともに表面反応を経て形成されるものと考えられる。

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。

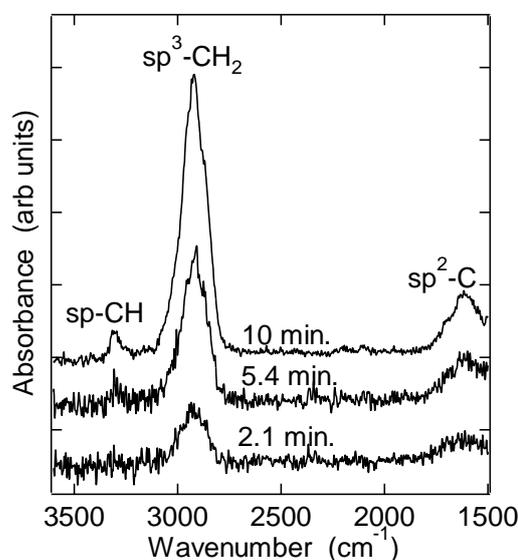


Fig.1 Infrared absorption spectra of amorphous carbon films, deposited at RT using acetylene plasma.