

## 2P32

### 温室効果ガスCO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>のプラズマ分解による ダイヤモンド薄膜・微粒子生成に関する実験的研究

#### A study on the formation of diamond films and particles from greenhouse gases: CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>

廣岡慶彦<sup>1</sup>、栗田浩典<sup>1</sup>、武藤 敬<sup>1</sup>

Yoshi HIROOKA<sup>1</sup>, Hironori KURITA<sup>1</sup>, Takashi MUTO<sup>1</sup>,

<sup>1</sup>中部大工

<sup>1</sup>Chubu Univ.

### 1. 研究の目的

地球の平均温度と大気中 CO<sub>2</sub> 濃度に相関があることは、周知の事実である。しかし、CO<sub>2</sub>に次いで工業的排出量が多く、温室効果係数が CO<sub>2</sub> の 25 倍である CH<sub>4</sub> の温暖化効果も無視できない。本研究は、これらの温室効果ガス:CO<sub>2</sub>と CH<sub>4</sub> に含有される炭素を遊離固定する方法を確立し、以て、地球温暖化を遅延させることを目的とする。

本研究で炭素固定方法として提案するのは、低圧(CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>)ガスを原料として混合ガスプラズマを生成し、プラズマ中での電子衝撃による原子分子反応を以て炭素を遊離し、適当な基盤上に蒸着・固定するものである。

また、このときのプロセスパラメーターを制御して炭素蒸着物をダイヤモンド被膜・微粒子とする事は本研究の2次的な目的で産業応用が可能である。

### 2. 方法

本研究では、実験室系定常プラズマ・壁相互作用実験装置:VEHICLE.1[1]を用いた。これには、以下の装置が付属している:1.1kW-2.45GHz-ECRプラズマ源;2. プラズマパラメーター測定用ラングミュアプローブ;3. ガス分圧測定用質量分析計(作動排気系付);4. 可視分光計;5. CCD カメラ 6. 基盤試料ホルダー。

また、今回の実験条件は、以下の通りである:

1. ECR プラズマ生成電力:500[W];
2. CO<sub>2</sub>分圧:5x10<sup>-4</sup>[Torr];
3. CH<sub>4</sub>分圧:5x10<sup>-4</sup>[Torr];
4. 排気速度S<sub>p</sub>:200[liter/s]
5. 電子温度T<sub>e</sub>:~4[eV];
6. プラズマ密度N<sub>e</sub>:~7x10<sup>10</sup>[1/cm<sup>3</sup>];
7. プラズマ反応時間 t<sub>d</sub>:1 時間;
8. 基盤材料:モリブデン;
9. 基盤温度T<sub>s</sub>:~100°C;
10. 基盤電位V<sub>f</sub>: -12[V](-3kT<sub>e</sub>を仮定)。

### 3. 結果と考察

図-1 に(CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>)混合プラズマの可視分光結果を示した。これから、本研究の目的である炭素固定に関連する輝線 C-I が観測された。同時に H-I (H<sub>α</sub>) や O-I も観測されたことから炭素が原子分子反応により CO<sub>2</sub>と CH<sub>4</sub>から遊離したものであることが分かる。

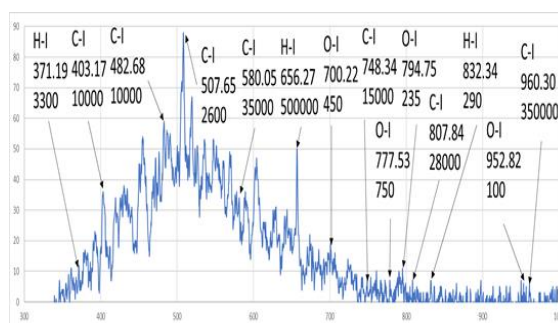


図-1 : CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>混合ガスプラズマの可視分光。

図-2 に前記のプラズマ条件でモリブデン基盤上に蒸着された炭素膜および微粒子の光学顕微鏡写真を示した。これらがダイヤモンド構造を持つかを調査するためレーザーラマン散乱測定を行いその結果を報告する予定である。

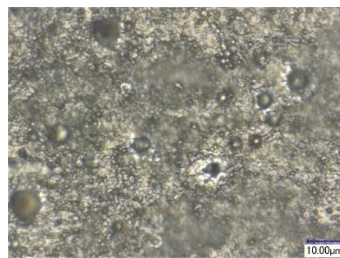


図-2 : CO<sub>2</sub>+CH<sub>4</sub>混合ガスプラズマからモリブデン基盤上に生成した被膜と多数の微粒子 (直径:1~10 μm)。

### 参考文献

[1] Y. Hirooka et al. J. Nucl. Mater. 337-339 (2005)585.