17a-P15-1

Ar の高周波プラズマを用いたテトラメチルシランの分解反応

Decomposition reaction of tetramethylsilane with RF plasma of Ar

長岡技科大工，　°茂木紳令，伊藤治彦

Nagaoka Univ. of Tech ,　°Nobuyoshi Mogi , Haruhiko Ito

E-mail: nobuyoshi_mogi@mst.nagaokaut.ac.jp

【緒言】Arのプラズマにより誘起されたテトラメチルシラン($Si(CH_3)_4$, TMS)の分解反応を用いると、硬質な水素化アモルファス炭化ケイ素(a-SiC_x:H) 膜が得られる。本研究では、Arの高周波プラズマによるTMSの分解反応で生じる発光スペクトルを測定し、Ar圧力が発光強度、膜の組成にどのような影響を及ぼすのかを調べた。

【実験】平行平板型マグネトロン放電装置を用いた。マグネトロン電極と接地電極のそれぞれの中央にSi基板を配置した。真空チャンバー内を3 mTorr以下に排気した後、五酸化リン(P_2O_5)を通したArガス0.1 Torrを導入し、Arのみの高周波プラズマ(50W)を4時間発生させた。その後、P_2O_5を通してArガスを0.1, 0.3, 0.5 Torr の圧力で導入し、同様にTMSを約6 mTorr導入して高周波プラズマ(50W)を発生させ、3時間成膜した。同時に、反応で生じた発光を観測窓を通じて2枚の凸レンズで分光器に導入し、発光スペクトルを測定した。成膜後、膜の元素分析を行った。

【結果】Ar原子線, CH(A-X)遷移, SiH(A-X)遷移, C_2(d-a)遷移の発光スペクトルが確認された。Si(4s-3p)遷移の発光は確認できなかった。Fig. 1にCH(A-X)遷移の発光スペクトルを示す。また、Fig. 2にAr 0.1Torrの条件で1に規格化したCH(A-X)遷移の発光強度を示す。Ar圧力0.3 Torrにおいて最も強い発光強度が確認された。また、Table 1にa-SiC_x:H膜の印加電極におけるXPS測定結果を示す。CH(A-X)遷移の発光強度が大きいほど炭素の含有率が多いことが確認された。以上より、CH(A-X)遷移の発光強度とa-SiC_x:H膜の組成には相関があることが示唆された。

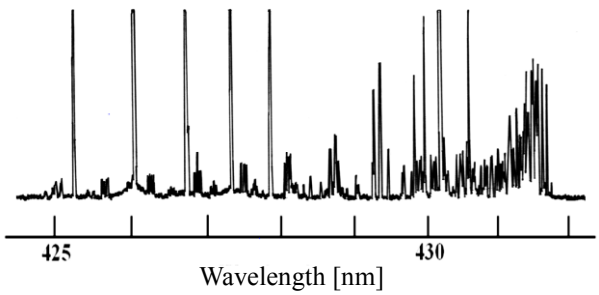

Fig. 1 CH(A-X) Emission spectrum

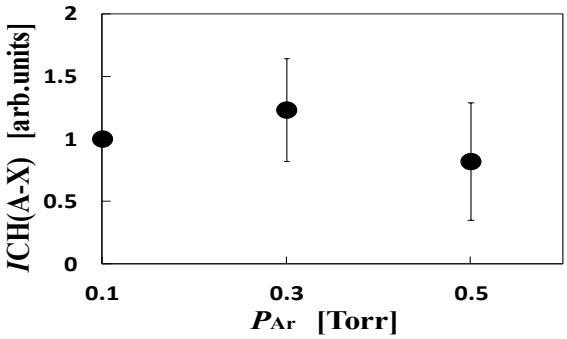

Fig. 2　P_{Ar} dependence of intensity

Table1. The composition analysis of a-SiC_x:H films prepared with RF plasma

Ar 圧力 [Torr]	C [at%]	Si [at%]	O [at%]	[C] / ([C]+[Si])
0.1	44	20	36	0.69
0.3	61	25	14	0.71
0.5	58	28	14	0.67

© 2013 年　応用物理学会