

17p-F1-12

シランプラズマ中のクラスター量に対する 振幅変調放電の効果

Effects of Amplitude Modulation on Cluster Amount in Silane Plasma

九州大学 ○都甲 将, 橋本 優史, 金光 善徳, 鳥越 祥宏,
徐 鉉雄, 鎌滝 晋礼, 板垣 奈穂, 古閑 一憲, 白谷 正治

Kyushu Univ. ○Susumu Toko, Yuji Hashimoto, Yoshinori Kanemitsu, Yoshihiro Torigoe,
Hyunwoong Seo, Kunihiro Kamataki, Naho Itagaki, Kazunori Koga, and Masaharu Shiratani
E-mail: s.toko@plasma.ed.kyushu-u.ac.jp

Si 薄膜太陽電池の効率向上を実現するための最重要課題の一つに、a-Si:H の光劣化の低減がある。プラズマ中で発生したサイズが 10nm 以下の a-Si ナノ粒子（クラスター）の堆積膜中への混入が光劣化の原因の一つであると考えられている[1]。現在までに筆者らは、膜へのクラスター取り込みを抑制可能なマルチホロー放電プラズマ CVD 法を開発し、これを用いて光安定度の高い a-Si:H 膜の作製を実現した[2]。また、Low-k 薄膜堆積用の CVD プラズマ中のクラスター成長を振幅変調(AM 変調)によって制御できることも報告した[3]。ここでは、マルチホロー放電プラズマ CVD において AM 変調がシランプラズマ中のクラスター量に与える効果を、発光分光分析(OES)で調べた結果を報告する。

実験では放電周波数を 60MHz、AM 変調周波数を 10kHz とし、AM 変調度を 10-30%の範囲で変化させた。シランを流量 20sccm で供給した。Fig. 1. は OES によって測定した、 $I_{Si^*}/I_{SiH^*}/I_{SiH^*}$ の時間推移である。ここで、 $I_{Si^*}/I_{SiH^*}/I_{SiH^*}$ は膜中クラスターの体積分率に良く相関する量である。 $I_{Si^*}/I_{SiH^*}/I_{SiH^*}$ は放電開始直後に大きく、その後 100s 程度で定常状態に移行する。これは、シランプラズマ中のクラスター量が初期に大きいことを示している。また、AM 変調の効果は放電初期に大きく、変調度 30%で $I_{Si^*}/I_{SiH^*}/I_{SiH^*}$ が最も低い。このように、AM 変調によりシランプラズマ放電中のクラスター量を制御することが可能である。

本研究の一部は NEDO および PVTEC の支援のもと行われた。

- [1] K. Koga, et al., JVST A 22(2004) 1536.
- [2] Y. Kim, et al., JJAP 52(2013) 01AD01.
- [3] K. Kamataki, et al., Appl. Phys. Exp. 4(2011) 105001.

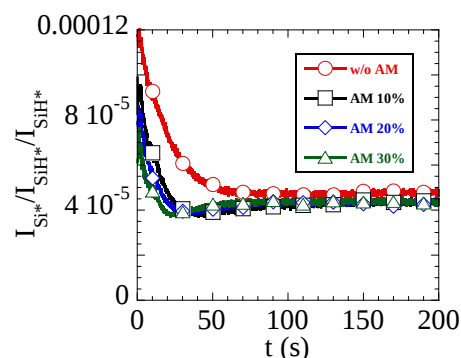


Fig. 1. プラズマ中のクラスター体積分率に比例する発光強度指標の時間推移。