

## TEOS ガスを用いて作製した Si 系薄膜の PL 発光強度とその組成依存性

Dependence of Photoluminescence from a-Si Films fabricated  
by TEOS on Composition

早大院先進理工, °東山晃平, 武田英里, 加藤 勇

Waseda Univ., °Kohei HIGASHIYAMA, Eri TAKEDA, Isamu KATO

E-mail: hykh77@suou.waseda.jp

【はじめに】我々はこれまで、二重管式同軸線路型マイクロ波プラズマ CVD (DTCL-MPCVD) 装置を用いた Si 系薄膜の作製方法について検討してきた<sup>[1]</sup>。薄膜は材料ガスに TEOS (Tetraethoxysilane)、放電ガスに水素を用いて製膜し、この薄膜からは室温で PL (Photoluminescence) 発光が観測される<sup>[2]</sup>。

これまでの研究では製膜後の膜に対して最適な温度下で熱酸化処理を行うことで、PL 発光強度が増加することを報告してきた<sup>[3]</sup>。本研究では、製膜後の熱酸化処理による PL 発光強度の増加原因を膜の組成変化の観点から検討する。

【実験】DTCL-MPCVD 装置にて、水素プラズマと TEOS ガスを反応させることで Si 基板上に Si ナノクリスタルを内部に含む薄膜を室温で堆積させる。製膜したサンプルに PL 発光強度の増加に効果的であることが分かっている温度下<sup>[3]</sup>で熱酸化処理を行い、酸化後の膜の PL 発光測定を行った。

PL 測定は大気中室温にて励起光源に He-Cd<sup>+</sup> レーザの波長 325[nm]を用いた。また、熱酸化処理時間ごとに GDOES (Glow Discharge-Optical Emission Spectroscopy) などにて組成分析を行った。

【結果】図 1 に示すように製膜後最適な温度(500°C)で熱酸化処理を行うことにより PL 発光強度が増加し、PL スペクトルがシャープになることが確認された。図 2,3 に示す GDOES による薄膜の深さ方向分析結果から製膜直後の薄膜に 500°C,30 分の熱酸化処理を行うことで、膜中の炭素成分、水素成分が減少することが確認された。500°C,30 分の熱酸化処理を行ったことで PL 発光強度が増加したのは、膜中炭素成分の減少の為であると考えられる。また、熱酸化処理をさらに長時間行った膜についても GDOES による測定を行ったが、図 3 に示すスペクトルとほぼ同様な結果が得られた。

しかし、図 1 から PL 発光強度は熱酸化処理時間が 30 分の時に最大値を得るのではなく、熱酸化処理時間がさらに長くなるにつれて上昇していることが分かる。膜中の元素含有率にほぼ変化が見られないのにも関わらず PL 発光強度が増加していることから、熱酸化処理による PL 発光強度の増加は膜中の特定の成分の減少以外の要因にも起因すると考えられる。詳細については当日報告する。

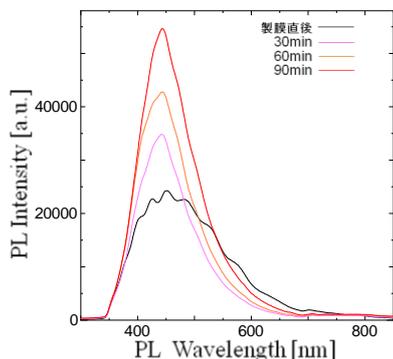


図 1. 500°C熱酸化処理による PL スペクトル変化

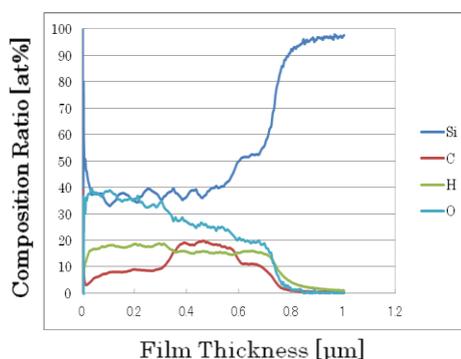


図 2. GDOES による深さ方向組成分析結果(熱酸化前)

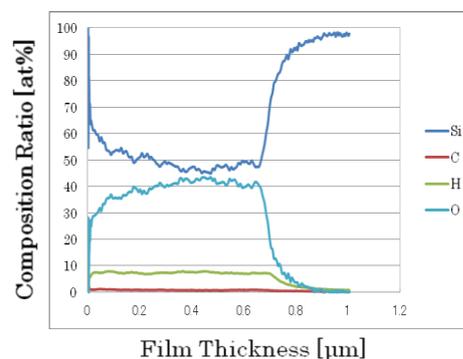


図 3. GDOES による深さ方向組成分析結果(500°C30分熱酸化後)

[1] I. Kato, T. Funatsu : J. Vac. Soc. Jan. Vol.55 (2012) p.24-27.

[2]第 72 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 (2011) 1a-ZC-4

[3]第 73 回応用物理学会学術講演会 講演予稿集 (2012) 12a-E1-5