

## 電気泳動を用いたディップコーティング法によるシリコンナノ結晶の配列制御

Array control of silicon nanocrystals by dip-coating method using the electrophoresis

東工大・量子ナノエレ研セ

○山崎 将太郎, 松木 健伍, 宇佐美 浩一, 河野 行雄, 小田 俊理

QNERC, Tokyo Tech.

○Shotaro Yamazaki, Kengo Funaki, Koichi Usami, Yukio Kawano, Shunri Oda

E-mail: yamazaki.s.ag@m.titech.ac.jp

**【背景と目的】**シリコンナノ結晶 (Si NCs) は、量子サイズ効果により、従来のバルクシリコンとは異なる特性を有し、太陽電池や発光素子などの様々なデバイスへの応用が期待されている。しかし、デバイス応用の際には、Si NCs の配列制御が必要となる。本研究では電気泳動を用いたディップコーティング法を用いて Si NCs を配列し、従来のディップコーティング法の問題点であったストライプ構造を解決し、膜厚を制御可能とすることで、Si NCs のデバイス応用へ役立てることを目的とした。

**【実験方法】**SiH<sub>4</sub> ガスを VHF プラズマ中で分解し、Si NCs を作製する<sup>1)</sup>。作製した Si NCs はエタノール中に分散させ、Hexamethyldisilazane (HMDS) を加えることで表面修飾を行った。その後、2 枚の基板を向かい合わせて固定し、Si NCs 分散液に浸漬する。そして基板間に直流の電圧を印加し、一定の速度で引き上げることで陽極の基板上に Si NCs を配列した。作製した Si NCs 膜を観察し、膜の表面や膜厚の評価を行った。

**【実験結果】**電気泳動の電圧を変えて実験を行ったところ、Fig. 1 のように、電気泳動電圧 4 V では基板全面に横ストライプ構造が現れていたのに対し、12 V ではストライプのない部分が確認できた。このことから、基板引き上げ時の基板への Si NCs 粒子の供給不足が、電圧を上げることで改善していると考えられる。さらに、ストライプのない領域は、使用する Si NCs 分散液の濃度を上げることで広がるのが分かった。また、ストライプ構造の膜厚の電気泳動電圧依存性についても確認できた (Fig. 2)。

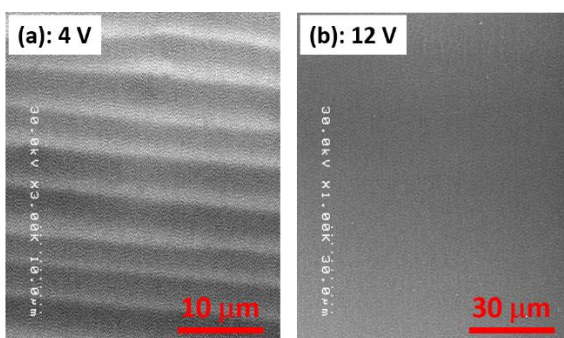


Fig. 1 (a): Stripe structure (Voltage: 4 V)

(b): Stripeless area (Voltage: 12 V)

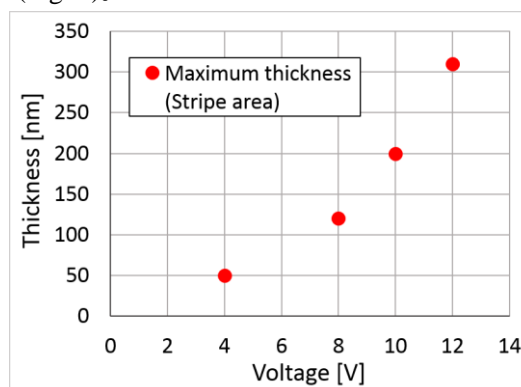


Fig. 2 Voltage dependence of the maximum thickness of Si NCs film in the stripe area

1) K.Nishiguchi, X. Zhao, and S. Oda, *J. Appl. Phys.* **92** (2002) 2748.