## Si ナノ構造/カーボンナノチューブ複合材料作製法の検討 Fabrication method of Si nanostructure/carbon nanotube composites 横浜国立大学 〇亀田 直哉、山浦 大地、伊藤 和希、若林 慶、荻野 俊郎 Yokohama National Univ. "Naoya Kameda, Daichi Yamaura, Kazuki Ito,

Kei Wakabayashi, Toshio Ogino

E-mail: kameda-naoya-rh@ynu.jp

[序論] リチウムイオン電池とは Li+が極板間を移動することによって充放電を行う二次電池であ り、更なる高性能化に向け、一般的な負極材料であるグラファイトに比べ 10 倍以上の高い理論容 量をもつ Si が注目されている<sup>III</sup>。しかし、Si は Li<sup>+</sup>の吸収・放出時の大きな体積変化によって構 造が壊れてしまうという欠点や、Li+拡散係数の小ささから、高速充放電が制限されてしまうとい う欠点がある。しかし、Si をナノ構造化することで、体積変化耐性を持たせることが可能である ことや、Carbon Nanotube(CNT)との組み合わせで、構造の耐久性と電気的特性が向上することが 知られており<sup>[2]</sup>、多様な構造、作製法が研究されている。本発表では Si ナノワイヤ(Si-NW)/CNT 複合材料の新しい簡易な作製法について報告する。

[実験方法] Si 基板を 5 wt% HF に浸漬し表面酸化膜を除去した後、4.8 M HF+10 mM AgNO3の混合 液に 1 min 浸漬してから 4.8 M HF+0.3 M H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> に 60 min 浸漬させ、Si-NW を作製した(Fig.1)。 次 に、CNT を付加するため、作製した Si-NW の上に 1 wt% CNT 分散液を滴下し 15000 rpm 60 min の条件で遠心機にかけた。さらにもう一度、同条件で分散液の滴下と遠心機の工程を行った後、 基板を自然乾燥させ、最後に基板を Scanning Electron Microscope(SEM)によって観察した。

[実験結果] Fig.2 に作製した Si-NW/CNT 複合材料の SEM 像を示す。Fig.2 より Si-NW 同士をつな ぐように CNT が付着していることが分かる。また Fig.3 は作製した基板の断面を観察したもので ある。Fig.3 から遠心機によって CNT が Si-NW の根本まで到達していることが分かる。

以上により、分散液を滴下し、遠心機にかけるという簡易な方法により Si-NW/CNT 複合材料の作製が可能であることが示された。 [謝辞] 本研究は、JST、CREST の支援を受けたものである。 [1] C. K. Chan et al., nature nanotechnology, 3 (2008) 31-35. [2] T. Fan et al., ELSEVIER CARBON, 59 (2013) 26 4-269



Fig.1 SEM image of Si nanowires





Fig.2 SEM images of Si-NW/CNT composites

500 nm

10 µm

Fig.3 Cross section of the Si-NW/CNT composites