自立型 Si 被覆高配向 CNT シートを用いたリチウムイオン電池負極 Free-standing silicon coated aligned CNT sheet for lithium ion battery anode 静大院工, ⁰後藤 良輔, 浅生 智也, 苅田 基志, 中野 貴之, 田中 康隆, 井上 翼 Shizuoka Univ. ^ORyosuke Goto, Tomoya Asao, Motoyuki Karita, Takayuki Nakano,

Yasutaka Tanaka, Yoku Inoue

E-mail: goto@cnt.eng.shizuoka.ac.jp

[はじめに] カーボンナノチューブ(CNT)は機械強度や電気 伝導性が高く軽量であり層状物質であることからリチウム イオン電池の負極材や導電助剤、活物質の支持体として注 目されている。これまで我々は高密度かつ高配向の CNT シ ートをバインダーや導電助剤、金属集電体を必要としない 自立電極としてリチウムイオン電池の負極に応用した結果 について報告してきた[1]。今回は、CNT 表面に Si 被覆する ことで容量や寿命の向上を試みた。

[実験] 塩化物介在 CVD 法により CNT フォレストを合成し た。CNT 成長の触媒に FeCl₂を用いる点が特徴である。原 料ガスにはC₂H₂を用いた。紡績性 CNT フォレストから CNT ウェブを巻き取ることでシート状に加工した。続いて、熱 CVD 法により CNT 表面をシリコン被覆した。原料ガスに は SiH₂(CH₃)₂ を 用 い た 。 電 解 質 に 1 M LiPF₆ in EC/EMC(1:1)V/V を使用し、Si/CNT シートを参照極、リチ ウム金属箔を対極としたハーフセルを作製し、CV 測定及び 充放電測定を行った。

[結果] CNT シートの作製の様子と SEM 像を Fig.1 に示す。 紡績性を有する CNT フォレストから CNT ウェブが引き出 されている。SEM 像から一方向に CNT が配向していること がわかる。CNT は多層構造をしており、直径は約 35 nm で ある。Si 被覆した Si/CNT の SEM 像を Fig.2 に示す。CNT 上に Si が島状に形成されていることがわかる。Si/CNT シー ト電極の充放電試験のサイクル特性を Fig.3 に示す。50 サイ クル目の充電容量は約 360 mAh/g であった。容量は Si と



Fig.1 Fabricating an aligned CNT sheet and SEM image of the CNT sheet surface.



Fig.2 SEM image of silicon coated CNTs.



Fig.3 Charge/discharge cycle test.

CNT を合わせた重さで規格化している。Si と CNT の重量比は 1:1 程度であった。発表では CNT と Si を複合化した効果について議論する。

[参考文献]

[1] 後藤 良輔 他:第79 回応用物理学会秋季学術講演会(2018.9.20, 20p-231A-7).