

# SWCNT/CB/Cotton 複合材料によるヒーターの作製及び特性評価

令和 7 年 2 月 松本 力都

## 要旨

### 目的

近年、軽量で柔軟性を持った、フレキシブルな電気ヒーターに強い関心が寄せられている。その応用先として、ヒーター機能を持った衣類や医療機器、車のシート用ヒーター等が挙げられる。単層カーボンナノチューブ (Single Walled Carbon Nanotube: SWCNT) は、ナノカーボン材料でセンサーや透明導電膜など幅広く研究が行われている。SWCNT は、優れた電気伝導性及び熱伝導性、軽量、柔軟性があることからフレキシブルヒーターの有望材料だと考えられている。しかし、SWCNT 単体のシートでは非常に薄く、脆いため応用の幅が限られてしまう。カーボンブラック (Carbon Black: CB) は SWCNT と比べると安価で吸光性に優れた黒色の微粒子である。本研究では SWCNT, CB, Cotton を複合することでジュール加熱と太陽光を併用したフレキシブルヒーター (HC-heater: SWCNT/CB/Cotton 複合材料) の作製を目指した。

### 方法

SWCNT と CB を蒸留水中で超音波分散させ、分散液に Cotton を浸漬し、乾燥させることにより HC-heater を作製した。また、HC-heater に対して電界放出走査型電子顕微鏡 (Field Emission Scanning Electron Microscope: FE-SEM)、ラマン分光分析の構造解析を行った。さらに HC-heater に対してヒーターとしての性能を評価するために電気特性及び熱特性評価を行った。

### 結論

作製した HC-heater は 12 V の電圧で 102 °C に達した。また、12 V の電圧と太陽光を併用すると、130 °C まで達した。定電圧電源による印加で電流値と電圧値を計測した結果、59.37  $\Omega$  という抵抗値を示し、曲げた状態でも 59.91  $\Omega$  と大きな変化は確認できなかった。サイクル特性や長時間使用においては、安定した性能を示した。以上の結果より、ジュール加熱と太陽光を併用したフレキシブルヒーターを作製することができたと考えられる。今後は海水淡水化の分野において、HC-heater は、太陽熱を利用した界面蒸発の材料として使用されるカーボン材料の SWCNT と吸水性に優れた Cotton を使用しているため、蒸発器としての利用も可能であると考えられる。

指導教員 村松 寛之 准教授