

Nanostructured oxide semiconductors grown on fabric for wearable thermoelectric power generator with UV shielding

| | |
|------------|---|
| 著者 | Veluswamy Pandiyarasan |
| page range | 1-114 |
| year | 2017-06 |
| 出版者 | 静岡大学 |
| URL | http://doi.org/10.14945/00024043 |

専攻 ナノビジョン工学 学籍番号 55445023 学生氏名 Pandiyarasan Veluswamy論文題目 Nanostructured oxide semiconductors grown on fabric for wearable thermoelectric power generator with UV shielding

ウェアラブル熱電発電デバイスを実現するために、高発電効率に寄与するフレキシブル熱電材料の開発が不可欠である。発電効率を向上する手段として、ナノ構造などの低次元材料の導入が注目されている。本論文は、温度や湿度に対して安定であり、皮膚にも悪影響の無い酸化物ナノ結晶を用いたフレキシブル熱電材料の開発を目指して、熱水処理法により布上にナノ結晶を成長させ、得られた試料の結晶学的・光学的特性および熱電変換特性について調べた研究成果についてまとめたものである。

第1章では、序論として研究背景および熱電変換材料としての酸化亜鉛 (ZnO) および還元酸化グラフェン (rGO) の有用性を述べている。

第2章では、溶液処理を用いた種々の方法により布上にナノ結晶を成長させた結果を示した上で、それらを踏まえて、本研究では熱水処理法を選択することを述べている。また、試料の評価方法についても記述している。

第3章では、ZnO ナノ結晶を綿布上に成長した試料の結果について詳しく説明している。形成条件によるナノ結晶構造の違いと、成長メカニズムについて議論している。また、それら材料の撥水性、紫外線遮断特性、パワーファクターの測定結果を記している。

第4章では、ZnO ナノ結晶／綿布試料への Ag および Sb ドーピング効果について調べた結果を述べている。それら合成材料の結晶構造、紫外線遮断特性、ゼーベック係数の測定結果を記しており、Ag 添加により p 型の、Sb 添加により n 型のフレキシブル材料が形成できることを明らかにしている。

第5章では、rGO を綿布上に成長した試料の結果について詳しく説明している。得られた rGO／綿布材料の結晶構造、紫外線遮断特性、ゼーベック係数の測定結果を記している。

第6章では、ZnO ナノ結晶を、導電性を持つ炭素布上に成長した試料の結晶構造、紫外線遮断特性、ゼーベック係数について詳しく説明している。p 型の炭素布に ZnO ナノ結晶を形成することにより、n 型の材料になることを明らかにしている。

第7章では、本研究全体を総括し、最後に今後の展望について述べている。

以上の成果は、ナノ材料工学およびナノデバイス分野への貢献が大きく、博士(工学)の学位を授与するに値するものと認められる。