

## 超臨界乾燥による PEDOT:PSS エアロゲルの

## 多孔性および熱電特性評価

(農工大院・工) ○後藤春香、兼橋真二、(農工大院・BASE) 荻野賢司、

(農工大院・工) 下村武史

## 【緒言】

近年、エネルギーハーベスティング技術の一つとして熱電変換が注目されている。有機材料中で優れた熱電性能を示す導電性高分子として poly(3,4-ethylenedioxythiophene):poly(styrene sulfonate) (PEDOT:PSS) があり、これまでは薄膜での研究が進められてきた。しかし、薄膜では温度差の維持が困難であるため、実用化に際して熱電効果を十分に発揮できない。そこで、本研究ではこの問題を解決するために、気体の対流を抑制するメソ孔を有し、高い断熱性を示す PEDOT:PSS エアロゲルを作製し、その多孔質特性および熱電特性を評価することを目的とした。

## 【実験】

PEDOT:PSS 水分散液(Clevios PH1000) 5 mL に対してドデシルベンゼンスルホン酸(DBSA)を 0.5 vol%、ジビニルスルホン(DVS) を 1, 2, 4, 10 vol% 添加し 5 分間攪拌、60 °C で 2.5 時間加熱した後、室温下で 7 日間静置することで PEDOT:PSS ハイドロゲルを作製した。得られたハイドロゲルを蒸留水で 2 回、超純水で 1 回、超純水:メタノール=1:1 溶液で 2 回、メタノールで 3 回溶媒交換を行いアルコゲルへと置換した。作製したアルコゲルを耐圧容器内に置き CO<sub>2</sub> を導入、50 °C で 14 MPa まで加圧することで CO<sub>2</sub> を超臨界状態へ到達させ 1 時間この状態を保持した。その後、容器内を 120 °C に昇温し 4 時間保持、2 時間かけて常圧まで減圧し、降温することで超臨界乾燥を実施、エアロゲルを作製した。作製したエアロゲルについて多孔質特性や熱電特性を調査した。

## 【結果・考察】

表 1 より作製したエアロゲルは、空隙率が約 90%、比表面積が 300 m<sup>2</sup> g<sup>-1</sup> を超え、シリカエアロゲルに匹敵する多孔質材料であることがわかった。また、レーザーフラッシュ法で測定した熱拡散率  $\alpha_{LF}$  と周期加熱法で測定した熱拡散率  $\alpha_{PH}$  はどちらも低い値を示し、エアロゲルのもつメソ孔によって空気の対流が抑制されていると考えられる。

さらに、図 1 に示した通り、作製したエアロゲルは多孔体としては大きな導電率を示した。これは、アルコゲルを作製する際の溶媒交換で用いたメタノールが二次ドーパントとして働いたためといえる。一方、ゼーベック係数は PEDOT:PSS としては並の値であった。当日は温度等、周囲の環境による熱電特性の変化についても議論する予定である。

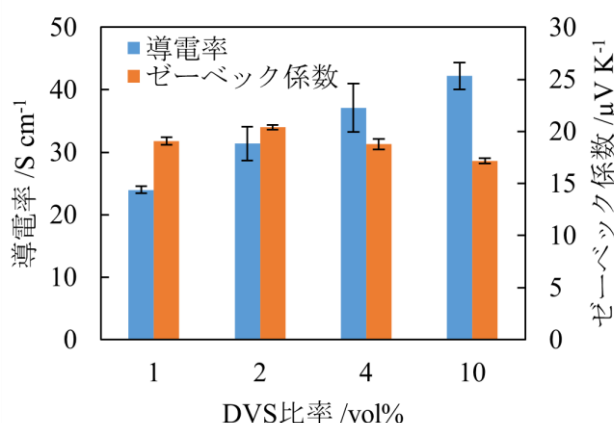


図 1 PEDOT:PSS エアロゲルの熱電特性

表 1 PEDOT:PSS エアロゲルの多孔質特性

DVS 比率 /vol%	空隙率 /%	比表面積 /m <sup>2</sup> g <sup>-1</sup>	熱拡散率 $\alpha_{LF}$ /m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>	熱拡散率 $\alpha_{PH}$ /m <sup>2</sup> s <sup>-1</sup>
1	91.8 ± 2.8	452	$5.68 \times 10^{-7}$	$1.26 \times 10^{-6}$
2	92.7 ± 2.1	517	$4.80 \times 10^{-7}$	$1.27 \times 10^{-6}$
4	92.4 ± 1.7	360	$5.53 \times 10^{-7}$	$9.06 \times 10^{-7}$
10	89.5 ± 1.2	289	$5.31 \times 10^{-7}$	$5.95 \times 10^{-7}$

## 【文献】

1) G-H. Kim, *et al.*, Nat. Mater., 2013, 12, 719

Porous structure and thermoelectric properties of PEDOT:PSS aerogels by supercritical drying

Haruka GOTO<sup>1</sup>, Shinji KANEHASHI<sup>1</sup>, Kenji OGINO<sup>2</sup>, Takeshi SHIMOMURA<sup>1</sup> (<sup>1</sup>Graduate School of Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, <sup>2</sup>Graduate School of Bio-Applications and Systems Engineering, Tokyo University of Agriculture and Technology, 2-24-16 Nakacho, Koganei-shi, Tokyo 184-8588, Japan)

Tel: 042-388-7051, Fax: 042-388-7051, Email: s223058u@st.go.tuat.ac.jp