

## 超臨界 CO<sub>2</sub> を用いた PEDOT:PSS エアロゲルの二次ドーピングと熱電性能

Secondary doping for PEDOT:PSS aerogel with supercritical CO<sub>2</sub> and its thermoelectric properties

農工大院工<sup>1</sup>, 農工大院 BASE<sup>2</sup> ○柳島 直哉<sup>1</sup>, 兼橋 真二<sup>1</sup>, 荻野 賢司<sup>2</sup>, 下村 武史<sup>1</sup>

Grad. Sch. of Eng., Tokyo Univ. of Agri. and Tech.<sup>1</sup>, Grad. Sch. of BASE, Tokyo Univ. of Agri. and

Tech.<sup>2</sup>, ○Naoya Yanagishima<sup>1</sup>, Shinji Kanehashi<sup>1</sup>, Kenji Ogino<sup>2</sup>, Takeshi Shimomura<sup>1</sup>

E-mail: simo@cc.tuat.ac.jp

### 【緒言】

Poly(3,4-ethylenedioxythiophene) polystyrene sulfonate (PEDOT:PSS)は有機熱電変換材料において優れた性能をもち、近年では低熱伝導率を実現できるエアロゲルでの研究が行われている<sup>1)</sup>。本研究ではエアロゲルに対して二次ドーパントであるメタノールを超臨界 CO<sub>2</sub> (ScCO<sub>2</sub>)に溶け込ませて処理することで、温度差維持に重要な厚みをもつ発泡体の構造を維持したまま導電率を向上することを目的とした。

### 【実験方法】

PEDOT:PSS 水分散液(Clevios PH500) 4 mL を液体窒素で予備凍結し、-80 °C, 10 Pa で凍結乾燥して得られたエアロゲルに対してメタノール浸漬処理、またはメタノール/ ScCO<sub>2</sub> 処理により二次ドーピングを施した。浸漬処理では PEDOT:PSS エアロゲルを液体メタノールに浸漬した。超臨界処理では圧力容器内で 0.5 mL の液体メタノールを ScCO<sub>2</sub> (50 °C, 25 MPa)に溶け込ませた均一相の雰囲気下にサンプルを所定時間静置することで実施した。処理方法や処理時間の違いによる構造の変化および導電率等の熱電性能を調査した。

### 【結果・考察】

Fig.1 は処理時間に対するエアロゲルの密度変化(処理前の密度を 1 とする)であり、超臨界処理の方が密度増加すなわち収縮を抑制できることがわかった。これは、処理後の乾燥時に残存する液体メタノール量がわずかであり、表面張力による収縮を抑制できたためと考える。また Fig.2 からわかるとおり、ドーピング法や処理時間によらず導電率 $\sigma$ は 3 桁以上向上した。また、それとともに出力因子 PF が 4 桁向上した。したがって、超臨界処理によって発泡体の構造を維持しながら熱電性能を向上できることが示された。

### 【文献】

- 1) X. Wang, *et al.*, *ACS Appl. Mater. Interfaces*, **11** 2408 (2019).

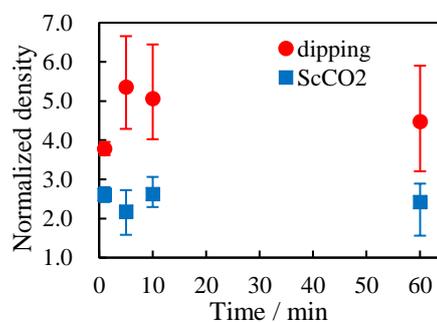


Fig. 1 The dependence of PEDOT:PSS aerogel density on the treatment time.

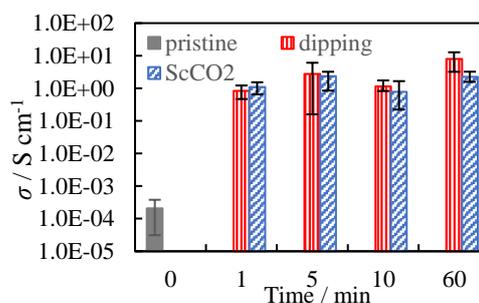


Fig. 2 Electrical conductivity of PEDOT:PSS aerogels with dipping and ScCO<sub>2</sub> methods.