

# 超臨界 CO<sub>2</sub> アシスト触媒化による撚り数の異なる Ag/Nylon 糸の作製

## Fabrication of Ag/Nylon yarns with different twist-numbers

### using supercritical CO<sub>2</sub>-assisted catalyztion

東京科学大学<sup>1</sup>, 奈女大<sup>2</sup> ◯(M1) 東 智哉<sup>1</sup>, 栗岡 智行<sup>1</sup>, 江川 聡<sup>1</sup>, 吉井 俊貴<sup>1</sup>,

Chun-Yi Chen<sup>1</sup>, Tso-Fu Mark Chang<sup>1</sup>, 黒子 弘道<sup>2</sup>, 曾根 正人<sup>1</sup>

Science Tokyo<sup>1</sup>, NWU<sup>2</sup> ◯Tomoya Higashi<sup>1</sup>, Tomoyuki Kurioka<sup>1</sup>, Satoru Egawa<sup>1</sup>, Toshitaka Yoshii<sup>1</sup>,

Chun-Yi Chen<sup>1</sup>, Tso-Fu Mark Chang<sup>1</sup>, Hiromichi Kurosu<sup>2</sup>, Masato Sone<sup>1</sup>

E-mail: higashi@ames.pi.titech.ac.jp

異なる機能を有する複数の機能性糸が一枚の布に織り込まれたウィーバブルデバイスは、現存のウェアラブルデバイスでは困難な多機能性を有した次世代ウェアラブルデバイスとして期待される。ウィーバブルデバイスの実現に向けて、糸一本に対する金属化が求められるものの、金属層と糸の低密着性や、単純で空隙の少ない構造が原因で、金属化糸の作製は一般に困難である。

これに対して当研究室では、超臨界二酸化炭素 (scCO<sub>2</sub>) アシスト触媒化法を用いた無電解 Ni-P めっきによる PET 糸<sup>[1]</sup>や Nylon 糸<sup>[2]</sup>の金属化に近年成功している。また、糸の撚り数 ([T/m]) が金属化糸の導電性を左右する重要な因子であることを見出している。一方で、金属種は依然 Ni-P に限定される。そこで本研究では、新奇金属化糸の作製を目的として、全金属元素で最も導電性に優れる銀 (Ag) に着目した。高導電性に加え、抗菌性や生体適合性にも優れるため、Ag 被覆糸はウィーバブルデバイスにより適した材料と期待できる。本発表では、scCO<sub>2</sub> アシスト触媒化法を用いた撚り数の異なる Ag/Nylon 糸の作製とその材料評価の結果について報告する。

既報<sup>[1,2]</sup>を参考に、Pd(hfa)<sub>2</sub> 錯体を Pd 触媒前駆体に用いて、異なる撚り数の Nylon 糸の scCO<sub>2</sub> アシスト触媒化処理を行った。触媒化糸に対して、銀鏡反応<sup>[3]</sup>による無電解銀めっきを行った。得られた Ag/Nylon 糸の導電性を二探針法で評価し、表面形態を光学顕微鏡 (OM) で観察した。

撚り数と Ag/Nylon 糸の電気抵抗値の関係を Table 1 に示す。撚り数の増加に伴い電気抵抗が減少し、導電性が向上した。既報同様<sup>[1,2]</sup>、撚り数の増加は Ag 被覆に有利に働くことが分かった。Fig. 1 に、撚り数 865 [T/m] の Ag/Nylon 糸の OM 像を示す。糸全体での金属光沢が確認され、これが高導電性に寄与したと考えられる。以上より、scCO<sub>2</sub> アシスト触媒化無電解銀めっきによる Ag/Nylon 糸の作製に成功し、またその電気伝導性に対する撚り数の影響の解明に成功した。

**References:** [1] H. Kondo et al., *J. Supercrit. Fluids*, in press; [2] 芝田 和拓 他, 2024 年第 71 回応用物理学会春季学術講演会 予稿集; [3] Xue Geng et al., *ACS Omega* **2022**, 7, 17014–17023.

Table 1. Effects of twist number on electrical resistance of Ag/Nylon yarns			
Twist number [T/m]	455	665	865
Resistance [ $\Omega$ ]	763 ± 237	237 ± 271	61 ± 49

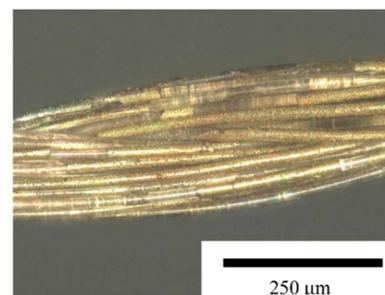


Fig. 1. The OM image of the Ag/Nylon yarn (865 [T/m]).