

(奈良女大院)、○谷口美穂、秋山里桜子、橋本朋子、佐野奈緒子、黒子弘道
(東工大科創院)、Chiu Wan-Thing、Chang Tso-Fu Mark、曾根正人

1. 研究目的

本研究では超臨界 CO_2 を用いた繊維へのめっき技術を用いることでより安全で優れた導電性繊維を作ることを目指している。この導電性繊維にセンサーを付与することで、体の複数箇所からのデータを一度に集約することが出来る新規インテリジェント繊維を創成することが可能となる。

従来のめっき方法である無電解めっきによる溶液処理法では触媒処理の際、硫酸を用いて繊維表面を荒らすことで物性が低下するという問題点があったが、本研究で用いる超臨界 CO_2 処理法では繊維表面を荒らすことなく金属核が繊維内部にまで浸透する為、物性の低下が少ない。さらに繊維と金属めっきとの密着性が高く、有害物質を使用していないために肌に密着させることも可能である。

本研究は新規導電性繊維の固体 NMR 測定などを行うことにより、分子運動性および構造変化に伴う物性変化を明らかにし、新規インテリジェント繊維への指針を与える事を目的としている。

2. 研究成果

【実験方法】

未処理ナイロン 66 布と 4 種の条件(表 1)でめっきを行った試料の、ナイロン 66 繊維の高次構造・分子運動性を固体 ^{13}C NMR 測定を用いて解析した。触媒・めっき条件によって繊維の高次構造に及ぼす影響の程度からより最適なめっき条件について検討した。

【結果】

図 1 に触媒めっき処理前後のカルボニルピークの変化を示す。未処理ナイロン 66 布と金属めっきされた新規導電性繊維を比較することで Pd・Pt が近傍に存在することで $\text{C}=\text{O}$ が低磁場シフトすることが見出された。このピーク III は非晶領域を強調する PST-echo/MAS 測定でのみ見られたことからピーク III は非晶領域由来の $\text{C}=\text{O}$ であることがわかる。

また、めっき条件によってピーク III の強度に差があり、大きいもののほど繊維と金属の密着性が高い条件であると考えられる。今回の 4 種のめっき試料の固体 NMR 測定によるピーク III 強度の比較では B 試料(触媒 Pt (sc - CO_2)・めっき Pt(Conv.))の強度が最も大きかったことから B 試料(触媒 Pt (sc - CO_2)・めっき Pt(Conv.))の条件がより繊維と金属の密着性が良好である可能性が示唆された。

3. 参考文献

- 1) Mitsuo Sano, Yuma Tahara, Chun-Yi Chen, Tso-Fu Mark Chang, Tomoko Hashimoto, Hiromichi Kurosu, Tatsuo Sato, Masato Sone : Application of supercritical carbon dioxide in catalyzation and Ni-P electroless plating of nylon 6,6 textile(2016).

表 1: めっき試料条件

番号	触媒処理	めっき
A	Pd (sc - CO_2)	Pt (Conv.)
B	Pt (sc - CO_2)	Pt (Conv.)
C	Pd (sc - CO_2)	Ni - P (Conv.)
D	Pd (sc - CO_2)	Ni - P (sc - CO_2)

sc - CO_2 : 超臨界 CO_2 処理 Conv. : 通常(無電解)処理

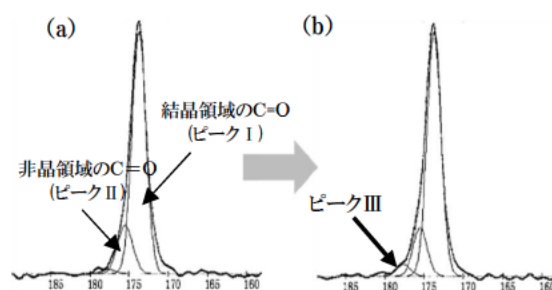


図 1. 固体 NMR フィッティング結果
PST-echo/MAS 測定カルボニル領域 (160~190ppm)
(a) 未処理ナイロン 66 布
(b) めっき B 試料(Pt 触媒 Pt めっき)