

課題番号 : F-15-TT-0035  
利用形態 : 共同研究  
利用課題名 (日本語) : ナノファイバー状芳香族ポリアミドと溶媒との分子間相互作用の解明  
Program Title (English) : Clarification of intermolecular interaction between aromatic polyamide nanofibers and solvent  
利用者名(日本語) : 吉岡弥生  
Username (English) : Yayoi Yoshioka  
所属名(日本語) : 地方独立行政法人 大阪府立産業技術総合研究所  
Affiliation (English) : Technology Research Institute of Osaka

## 1. 概要(Summary)

近年、ナノファイバーから構成される構造体は、触媒担体、フィルター、センサーなどへの応用が期待され、実用化が試みられている。ナノファイバーの作製においては幾つかの手法があるが、芳香族ポリアミドのように高い耐熱性や耐薬品性を有する材料に対しては、その手法がかなり限定される。我々はこれまでに、沈澱重合法によりトリフルオロメチル基を有する芳香族ポリアミドナノファイバーが形成されることを見出してきた[1]。しかしながら、その形成過程については分子レベルでの解明には至っていない。その形成段階においてはゲル状態が形成される点など、ナノファイバーと溶媒との間には強い分子間相互作用が生じるものと考えられる。そこで、本課題においては、モデル化合物およびゲルからの溶媒蒸発過程を検討した。

## 2. 実験(Experimental)

### 【利用した主な装置】

多目的 X 線回折装置、高速フーリエ変換型赤外分光光度計

### 【実験方法】

測定試料には、ナノファイバーのゲルおよびモデル化合物をジオキサン中で結晶化したものを用い、ジオキサンが蒸発していく過程を追跡した。X線回折測定には、リガク製 TTR(検出器:ultra D'tex)を、赤外スペクトル測定には、Digilab 製 FTS7000Series を用い測定した。

## 3. 結果と考察(Results and Discussion)

モデル化合物の単結晶は溶媒が蒸発するにつれて白く濁り、単結晶から多結晶体へと変化していった。そこで、この過程におけるX線回折測定を行ったところ、溶媒を含む結晶では複数の非常にシャープなピークが観察された(Fig. 1(a))。一方、溶媒が蒸発すると、ピーク強度は急速に減少し、ブロードなピークに変化した(Fig. 1(b))。このようなことから、溶媒の有無によって結

晶構造が大きく変化するものと考えられる。また、ゲルにおいても、回折ピークはブロードであったが、モデル化合物と同様に溶媒を含む状態と蒸発した状態ではその回折パターンが異なった。一方、赤外分光分析においても、溶媒に基づくバンドの消失後、幾つかの新たなバンドが出現した。また、溶媒に基づくバンドの消失後も、 $\text{CF}_3$ 基に基づくバンド ( $880 \text{ cm}^{-1}$ および  $1120 \text{ cm}^{-1}$ ) の形状や強度は時間とともに徐々に変化していった。これらの結果からも、溶媒の有無および蒸発過程において分子構造が変化することが明らかとなった。

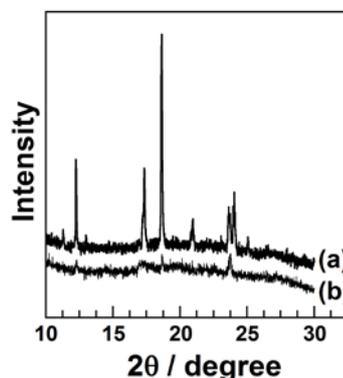


Fig.1 X-ray diffraction patterns for model compound crystal

## 4. その他・特記事項(Others)

[1] Yoshioka Y., Tashiro K., *Colloids and Surfaces A: Physicochem. Eng. Aspects*, 447, 148-154 (2014)

共同研究者: 田代孝二 教授 (豊田工業大学)

## 5. 論文・学会発表(Publication/Presentation)

- ・吉岡弥生, 田代孝二, 繊維学会秋季研究発表会 平成 27 年 10 月 22 日
- ・吉岡弥生, 次世代ナノテクフォーラム 2016 (大阪) 平成 27 年 3 月 7 日
- ・吉岡弥生, 田代孝二, 高分子学会年次大会 平成 27 年 5 月 25 日 (予定)

6. 関連特許(Patent) なし。