

Title	ポリマーナノファイバーとそれを使った機能性複合材料
Sub Title	Synthesis of polymer nanofibers and their applications
Author	堀田, 篤(Hotta, Atsushi)
Publisher	慶應義塾大学
Publication year	2018
Jtitle	学術振興資金研究成果実績報告書 (2017.)
JaLC DOI	
Abstract	<p>ナノファイバーはナノオーダーの直径や高い比表面積を有しており、ナノスケールであるがゆえに表面積が際立って大きくなる。その材料開発により、これまでにない機能性を有する新規材料が生まれ、新たな応用用途へとつながることが期待される。将来的な応用用途の一例としては、細胞培養足場などのバイオ分野などでの応用が期待されている。ナノファイバーの作製手法であるエレクトロスピンニング法(ES法)は、他のファイバー作製手法と比べて、簡易にナノファイバーが作製できるという特長がある。過去における本研究成果により、ナノファイバーを合成する条件が最適化されてきた。そのES法でのファイバー紡糸における最適作製条件と合成における知見を利用し、汎用性の高いポリビニルアルコール(PVA)を微細ファイバー化するプロセスに適用させ、PDMS(ポリジメチルシロキサン)材料表面にファイバーを選択的に付着できるかを検討した。これまでの研究により、PDMS基板にプラズマ処理、特に酸素プラズマ処理により表面改質を施すことで、PVAナノファイバーの紡糸を可能にできている。しかし、プラズマ処理の条件が、PDMS基板へのナノファイバーの付着量に与える影響は明らかとなっていなかった。そこで本年度の研究では、PDMS母材表面に着目した。具体的には、プラズマ処理、特に酸素プラズマ処理を実施したPDMS表面へ、あるいは金属板のプラズマ処理をした面へ、最適化されたES法により微細PVAファイバーの紡糸を試み、その付着挙動・付着特性を解析した。高電圧によるファイバーへの電荷残留の影響もみながら付着挙動の解析をすることを試みた。異なるガス種でプラズマ処理を施したPDMS基板を用いてPVAナノファイバーを紡糸した結果、酸素プラズマ処理面へのナノファイバー付着量が最も小さいことがわかった。一方、窒素プラズマ処理面への付着量は、酸素プラズマ処理面の約1.4倍増加することがわかった。</p> <p>The nanofiber patterning by the electrospinning (ES) method is important, for example, in the cell-culture patterning. Here, due to the high-specific surface area of the nanofibers, cells are expected to adhere to the nanofiber-coated area. Plasma treatment could realize the nanofiber patterning through the ES method on a polymer collector on which nanofibers could be located or could not be located by electrospinning. In this work, PVA (polyvinyl alcohol) nanofibers were successfully patterned onto a plasma-treated polydimethylsiloxane (PDMS) collector with its surface modified by oxygen plasma. The degree of the surface modification was found to change through the condition of the plasma treatment. It was found that the number of the nanofibers onto the plasma-treated surface could be improved by changing the plasma treatment condition.</p>
Notes	
Genre	Research Paper
URL	https://koara.lib.keio.ac.jp/xoonips/modules/xoonips/detail.php?koara_id=2017000001-20170125

慶應義塾大学学術情報リポジトリ(KOARA)に掲載されているコンテンツの著作権は、それぞれの著作者、学会または出版社/発行者に帰属し、その権利は著作権法によって保護されています。引用にあたっては、著作権法を遵守してご利用ください。

The copyrights of content available on the Keio Associated Repository of Academic resources (KOARA) belong to the respective authors, academic societies, or publishers/issuers, and these rights are protected by the Japanese Copyright Act. When quoting the content, please follow the Japanese copyright act.

研究代表者	所属	理工学部	職名	教授	補助額	300 (A) 千円
	氏名	堀田 篤	氏名 (英語)	Atsushi Hotta		
研究課題 (日本語)						
ポリマーナノファイバーとそれを使った機能性複合材料						
研究課題 (英訳)						
Synthesis of polymer nanofibers and their applications						
1. 研究成果実績の概要						
<p>ナノファイバーはナノオーダーの直径や高い比表面積を有しており、ナノスケールであるがゆえに表面積が際立って大きくなる。その材料開発により、これまでにない機能性を有する新規材料が生まれ、新たな応用用途へとつながることが期待される。将来的な応用用途の一例としては、細胞培養足場などのバイオ分野などでの応用が期待されている。ナノファイバーの作製手法であるエレクトロスピンニング法 (ES 法) は、他のファイバー作製手法と比べて、簡易にナノファイバーが作製できるという特長がある。過去における本研究成果により、ナノファイバーを合成する条件が最適化されてきた。その ES 法でのファイバー紡糸における最適作製条件と合成における知見を利用し、汎用性の高いポリビニルアルコール (PVA) を微細ファイバー化するプロセスに適用させ、PDMS (ポリジメチルシロキサン) 材料表面にファイバーを選択的に付着できるかを検討した。これまでの研究により、PDMS 基板にプラズマ処理、特に酸素プラズマ処理により表面改質を施すことで、PVA ナノファイバーの紡糸を可能にできている。しかし、プラズマ処理の条件が、PDMS 基板へのナノファイバーの付着量に与える影響は明らかとなっていなかった。そこで本年度の研究では、PDMS 母材表面に着目した。具体的には、プラズマ処理、特に酸素プラズマ処理を実施した PDMS 表面へ、あるいは金属板のプラズマ処理をした面へ、最適化された ES 法により微細 PVA ファイバーの紡糸を試み、その付着挙動・付着特性を解析した。高電圧によるファイバーへの電荷残留の影響もみながら付着挙動の解析をすることを試みた。異なるガス種でプラズマ処理を施した PDMS 基板を用いて PVA ナノファイバーを紡糸した結果、酸素プラズマ処理面へのナノファイバー付着量が最も小さいことがわかった。一方、窒素プラズマ処理面への付着量は、酸素プラズマ処理面の約 1.4 倍増加することがわかった。</p>						
2. 研究成果実績の概要 (英訳)						
<p>The nanofiber patterning by the electrospinning (ES) method is important, for example, in the cell-culture patterning. Here, due to the high-specific surface area of the nanofibers, cells are expected to adhere to the nanofiber-coated area. Plasma treatment could realize the nanofiber patterning through the ES method on a polymer collector on which nanofibers could be located or could not be located by electrospinning. In this work, PVA (polyvinyl alcohol) nanofibers were successfully patterned onto a plasma-treated polydimethylsiloxane (PDMS) collector with its surface modified by oxygen plasma. The degree of the surface modification was found to change through the condition of the plasma treatment. It was found that the number of the nanofibers onto the plasma-treated surface could be improved by changing the plasma treatment condition.</p>						
3. 本研究課題に関する発表						
発表者氏名 (著者・講演者)	発表課題名 (著書名・演題)	発表学術誌名 (著書発行所・講演学会)	学術誌発行年月 (著書発行年月・講演年月)			
石井裕也、前田知貴、堀田篤	プラズマ処理した PDMS 基板へのエレクトロスピンニング法による PVA ナノファイバー作製	第 66 回高分子学会年次大会	2017 年 5 月			