

POM 樹脂から作られた繊維「Neosilk®」の開発

圓井繊維機械 ○圓井 良、圓井陽介 プレジール 梅村俊和、藤本和富
田勇機業 田茂井勇人 アートオフィス K 若林久美来

Development of fiber "Neosilk" made from POM resin

Ryo MARUI, Yosuke MARUI, Toshikazu UMEMURA, Kazutomi FUJIMOTO, Hayato TAMOI and
Kumiko WAKABAYASHI

1 緒 言

POM (ポリアセタール) 樹脂は汎用エンブレ樹脂とよばれる樹脂の一つで、その原料は天然ガスであります。石油由来ではないサステナブルな樹脂ですので『SGDs 7: エネルギーをみんなにそしてクリーンに』という項目に当てはまります。さらに POM 樹脂の特徴として以下 11 項目が挙げられます。

1.耐摩耗性 2.耐疲労性 3.高強度 4.高弾性 5.耐クリーブ性 6.電気絶縁性 7.自己潤滑性 8.防汚性 9.耐薬品性 10.耐溶剤性 11.耐熱性

この特徴ゆえに POM 樹脂はこれまでギア、キャップ、バルブ類などの機械構造部品に使用されてきました。

我々は POM 樹脂の高機能性に着目し、日本の繊維産業に新たな改革を起こすべく戦略的基盤技術高度化支援事業に応募し、採択され POM 樹脂繊維化の研究開発に取り組みました。

2 Neosilk®について

POM 樹脂は流動性が低く、溶融紡糸を行うにあたり非常に困難な樹脂でありましたが、PBS (ポリブチレンサクシネート) 樹脂でアロイ化し紡糸条件の最適化を図る事により繊維化に成功しました。今まで周知されてきた POM 樹脂の特徴に加え、「抗菌性」「接触冷感」「生分解性の可能性」という新たに 3つの性能を発見し、この新繊維を Neosilk®と名付けて商標登録を取得しました。この 3つの特徴を下記にて説明致します。

2.1 抗菌性 ニッセンケン品質評価センターでの抗菌性試験 (図 1)で、黄色ブドウ球菌では抗菌活性値 4.1~4.5>増殖値 2.6、大腸菌では抗菌活性値 6.3>増殖値 2.9 という結果を得、JIS 基準 SEK マーク最高水準で特定用途 (医療設備等用製品) に使用出来ることを確認しました。また、後加工 (制菌加工、抗菌加工) 無しで既に上記性能が備わった繊維ですので加工時の汚水排出の削減による水域生命体の保全にも繋がり、Neosilk®は「持続可能な経済促進」と「地球環境保全」という現代社会において見逃すことの出来ない課題の解決にも適合した新繊維であるといえます。

2.2 接触冷感 図 2 に掌表面温度の比較を示します。他社製接触冷感素材では掌温度が接触前後で-0.6℃であるのに対し、Neosilk®では-1.1℃という結果が得られました。このことから地球温暖化が進んでいる現代でもサラリとした着心地のテキスタイル用途に適した素材とい

えます。

試験項目	抗菌性試験																						
試験方法	JIS L1902:2015 菌液吸収法 (定量試験)																						
測定方法	混釈平板培養法																						
試験菌	1. 黄色ブドウ球菌: <i>Staphylococcus aureus</i> NBRC12732 2. 大腸菌: <i>Escherichia coli</i> NBRC3301																						
試験試料の処理	オートクレーブ滅菌																						
試験結果																							
Ⅰ. 試験菌液 試験菌: 1 接種菌濃度 (CFU/mL): 2.3×10^5 ○ 試験菌液に界面活性剤 (Tween80) を 0.05% 添加した。																							
Ⅱ. 対照試料 <table border="1"> <thead> <tr> <th>菌種 No.</th> <th>区分</th> <th>生菌数の対数値</th> <th>3検体の最大最小差</th> <th>増殖値 [F] (LogC₁-LogC₀)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">1</td> <td rowspan="2">標準綿布</td> <td>[接種直後] LogC₀</td> <td>4.53</td> <td>0.19</td> <td rowspan="2">2.6</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogC₁</td> <td>7.15</td> <td>0.03</td> </tr> </tbody> </table>		菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	増殖値 [F] (LogC ₁ -LogC ₀)	1	標準綿布	[接種直後] LogC ₀	4.53	0.19	2.6	[18hr培養後] LogC ₁	7.15	0.03								
菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	増殖値 [F] (LogC ₁ -LogC ₀)																			
1	標準綿布	[接種直後] LogC ₀	4.53	0.19	2.6																		
		[18hr培養後] LogC ₁	7.15	0.03																			
Ⅲ. 試験試料 <table border="1"> <thead> <tr> <th>菌種 No.</th> <th>区分</th> <th>生菌数の対数値</th> <th>3検体の最大最小差</th> <th>抗菌活性値 [A] (LogC₁-LogC₀)-(LogT₁-LogT₀)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">1</td> <td rowspan="2">(1) 原布</td> <td>[接種直後] LogT₀</td> <td>4.62</td> <td>0.08</td> <td rowspan="2">4.5</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogT₁</td> <td>2.78</td> <td>0.39</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">(2) 原布</td> <td>[接種直後] LogT₀</td> <td>4.84</td> <td>0.11</td> <td rowspan="2">4.1</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogT₁</td> <td>3.34</td> <td>1.97</td> </tr> </tbody> </table>		菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	抗菌活性値 [A] (LogC ₁ -LogC ₀)-(LogT ₁ -LogT ₀)	1	(1) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.62	0.08	4.5	[18hr培養後] LogT ₁	2.78	0.39	(2) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.84	0.11	4.1	[18hr培養後] LogT ₁	3.34	1.97
菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	抗菌活性値 [A] (LogC ₁ -LogC ₀)-(LogT ₁ -LogT ₀)																			
1	(1) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.62	0.08	4.5																		
		[18hr培養後] LogT ₁	2.78	0.39																			
	(2) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.84	0.11	4.1																		
		[18hr培養後] LogT ₁	3.34	1.97																			
Ⅳ. 試験菌液 試験菌: 2 接種菌濃度 (CFU/mL): 2.9×10^4 ○ 試験菌液に界面活性剤 (Tween80) を 0.05% 添加した。																							
Ⅴ. 対照試料 <table border="1"> <thead> <tr> <th>菌種 No.</th> <th>区分</th> <th>生菌数の対数値</th> <th>3検体の最大最小差</th> <th>増殖値 [F] (LogC₁-LogC₀)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="2">2</td> <td rowspan="2">標準綿布</td> <td>[接種直後] LogC₀</td> <td>4.68</td> <td>0.18</td> <td rowspan="2">2.9</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogC₁</td> <td>7.55</td> <td>0.16</td> </tr> </tbody> </table>		菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	増殖値 [F] (LogC ₁ -LogC ₀)	2	標準綿布	[接種直後] LogC ₀	4.68	0.18	2.9	[18hr培養後] LogC ₁	7.55	0.16								
菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	増殖値 [F] (LogC ₁ -LogC ₀)																			
2	標準綿布	[接種直後] LogC ₀	4.68	0.18	2.9																		
		[18hr培養後] LogC ₁	7.55	0.16																			
Ⅵ. 試験試料 <table border="1"> <thead> <tr> <th>菌種 No.</th> <th>区分</th> <th>生菌数の対数値</th> <th>3検体の最大最小差</th> <th>抗菌活性値 [A] (LogC₁-LogC₀)-(LogT₁-LogT₀)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td rowspan="4">2</td> <td rowspan="2">(1) 原布</td> <td>[接種直後] LogT₀</td> <td>4.71</td> <td>0.03</td> <td rowspan="2">6.3</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogT₁</td> <td>1.30</td> <td>0.00</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">(2) 原布</td> <td>[接種直後] LogT₀</td> <td>4.76</td> <td>0.11</td> <td rowspan="2">6.3</td> </tr> <tr> <td>[18hr培養後] LogT₁</td> <td>1.30</td> <td>0.00</td> </tr> </tbody> </table>		菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	抗菌活性値 [A] (LogC ₁ -LogC ₀)-(LogT ₁ -LogT ₀)	2	(1) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.71	0.03	6.3	[18hr培養後] LogT ₁	1.30	0.00	(2) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.76	0.11	6.3	[18hr培養後] LogT ₁	1.30	0.00
菌種 No.	区分	生菌数の対数値	3検体の最大最小差	抗菌活性値 [A] (LogC ₁ -LogC ₀)-(LogT ₁ -LogT ₀)																			
2	(1) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.71	0.03	6.3																		
		[18hr培養後] LogT ₁	1.30	0.00																			
	(2) 原布	[接種直後] LogT ₀	4.76	0.11	6.3																		
		[18hr培養後] LogT ₁	1.30	0.00																			

Fig.1 Antibacterial test certificate

(Nissenken Quality Evaluation Center)

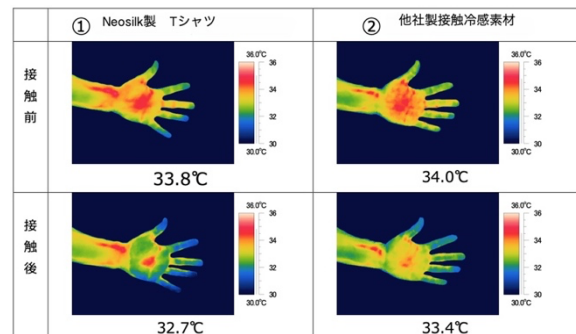


Fig.2 Comparison of palm surface temperature changes

(provided by Komatsu Matere Co., Ltd.)

2.3 生分解性の可能性 POM樹脂+PBS樹脂 or PLA (ポリ乳酸)樹脂でアロイ化する事により生分解を有するとの情報があり、現在事実確認を急いでおります。

3 Neosilkを用いた試作実績

図3に示すようにNeosilk®を用いたドレスを作製しました。ドレス本体は経糸がシルク、緯糸がNeosilk®のジャガード織地を使用し、虫害に弱い天然繊維と交織する事により防虫効果を付与するとともに生地の手触り心地はしっとりとした滑らかなで、表情についてはNeosilk®独自のドレープ性も相俟ってしなやかであり、シルクの上品な光沢、風合いを活かしつつ高機能なドレスを完成させることが出来ました。また、スカートはNeosilk®100%でハイゲージ(36G)の丸編み平編み生地を使用し、高い形態安定性を実現させました。このようにNeosilk®を用いた製品をNeotafta®と命名し、商標登録取得しました。



Fig.3 Dress made with Neotafta®

4 原稿の送付

以上の通り、Neosilk®は繊維単体でも高機能かつ「サステイナブル」「地球環境保全」などの社会問題の解決に寄与する現代に適している新繊維であります。

用途例としてはテキスタイル分野ではナース服、高機能スポーツウェアなど、産業資材では抗菌マスク、抗菌フィルター、介護シーツなどNeotafta®としての市場開拓を目指しております。