

水と二酸化炭素によるカテーテルチューブ内表面改質法の開発

担当部所 : 栃木県産業技術センター 材料技術部
共同研究者 : 栃木精工株式会社、大生工業株式会社

背景

カテーテルチューブ内表面へのタンパク質の吸着による詰まり等のトラブルを防ぐため、コーティング等による解決が試みられている。しかし、チューブの素材(ポリウレタン等)とコーティング剤の密着性に課題があり、内表面の改質が必要とされている。本研究では、二酸化炭素(CO₂)を触媒としたポリウレタンの加水分解技術を応用し、CO₂ファインバブル(FB)水を用いた、ポリウレタンの表面改質法を開発する。



カテーテル
出典: 栃木精工(株) ホームページ

研究目標と結果

研究目標

コーティングの前処理として、CO₂FB水を用いたポリウレタンの表面改質法を開発する。

実施内容

① CO₂FB水の生成条件

FB発生装置は、水槽(以下、FB水槽)内の水を循環ポンプで吸い上げ、ノズルから吐出する際、CO₂を自給しFBを発生させる。FB水温度は、恒温水槽内にFB水槽を設置し、間接的に制御した。

表 CO₂FB水生成条件

	ポンプ圧力 [MPa]	CO ₂ 流量 [L/min]	恒温水槽 温度 [°C]
条件1	0.2	1	20
条件2	0.2	1	40
条件3	0.2	1	60
条件4	0.1	1	20
条件5	0.2	0.5	20

② CO₂FB水のpH及びマイクロバブル(MB)径分布

条件4の到達pH、MB濃度は最も低く、条件5の到達pH、MB濃度は最も高かった。

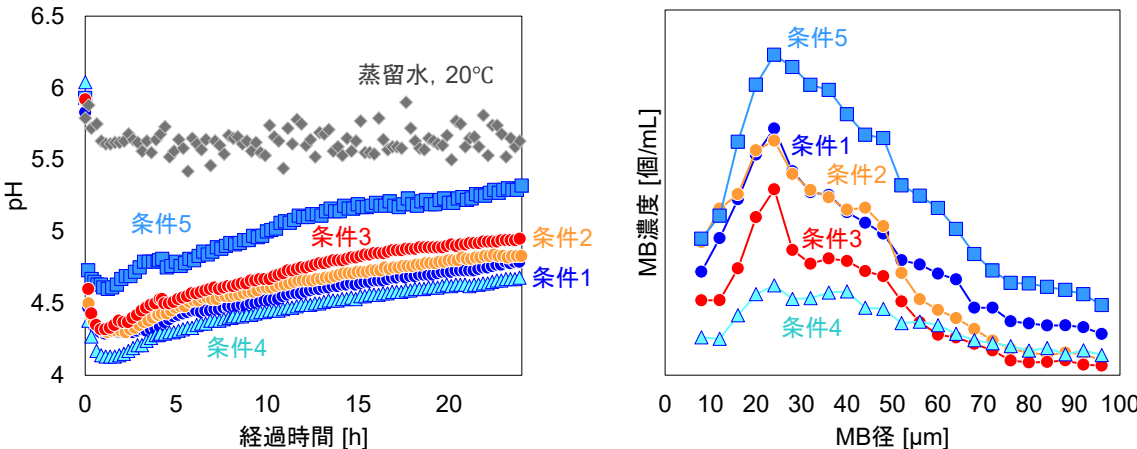


図 CO₂FB水のpH及びMB径分布

③ CO₂FB水による樹脂の改質

条件4で生成したCO₂FB水に8時間浸漬したポリウレタンシートは、改質後の水酸基(OH基)のピークが最も大きく、最も改質されることが示唆された。

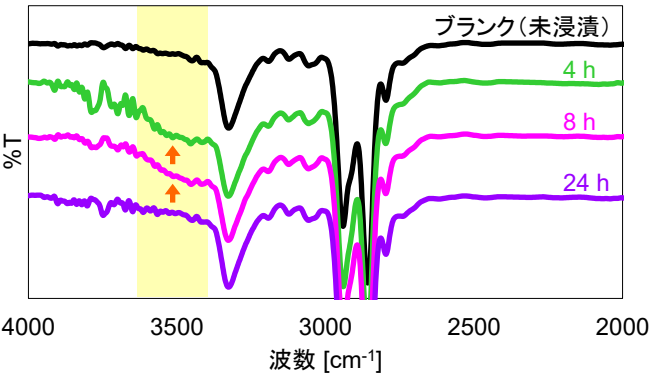


図 CO₂FB水(条件4)に浸漬したポリウレタンシート表面のFT-IRスペクトル; 矢印はOH基由来のピークを表す

④ 改質樹脂のコーティング

	コーティング処理後 (形状像)	流水による剥離試験後	
		形状像	位相像
blank (未浸漬)			
CO ₂ FB水 (条件4) 8 h浸漬			

図 ポリウレタンシートのAFM像; 矢印はコーティングの剥がれ部を表す

コーティングの密着性を評価するため、コーティング処理したポリウレタンシートを蒸留水中で攪拌した(流水による剥離試験)。CO₂FB水に浸漬したものは、コーティング剤が全面に残っていた。一方、blankでは、コーティング剤に剥がれが見られた。

まとめ

- コーティングの前処理としてCO₂FB水を用いたポリウレタンの表面改質法を開発した。
- CO₂FB水で改質することにより、ポリウレタンシートとコーティング剤の密着性が向上した。

ご来場の皆様へ

問い合わせ先: 栃木県産業技術センター 材料技術部 TEL 028(670)3397

●CO₂FB水による表面改質は、ポリウレタンだけでなく、ポリエステルやポリアミド等、加水分解性を有するプラスチックに適用できると考えられます。樹脂の表面改質にご興味がありましたら、お気軽にお問い合わせください。

