

研究成果展開事業 研究成果最適展開支援プログラム
本格研究開発ステージ ハイリスク挑戦タイプ
平成 22 年度終了課題 事後評価報告書

研究開発課題名	: エンドトキシン・微生物高速分離デバイス
プロジェクトリーダー	: 旭化成クラレメディカル株式会社
所属機関	: 旭化成クラレメディカル株式会社
研究責任者	: 一ノ瀬 泉 (独立行政法人 物質・材料研究機構 ナノ有機センター長)

1. 研究開発の目的

ウマ脾臓由来の球状タンパクであるフェリチンを、粒子状分子として使用し、これを無機水酸化物ナノストランド上に三次元自己集積化、架橋固定させることにより得られる、多孔性ナノシートは、小分画分子量と高透水量が両立可能で、画期的な次世代分離膜としての実用化が期待されている。エンドトキシンや微生物の混入のない透析液を安定して提供することにより、透析患者の更なる QOL 向上が期待できる透析液清浄化用エンドトキシン・微生物高速分離デバイスを実用化するため、多孔性ナノシートの濾過性能の実証、デバイス化検討、動物由来材料を使用しない非生物由来膜の可能性を明確にする。

2. 研究開発の概要

成果

水酸化カドミウム以外の無機水酸化物ナノストランドを用いて、天然フェリチンを用いたナノシートを再現よく成膜するための成膜条件の検討を行うことにより、フェリチン粒子配列のポイントとなる工程を明らかにすることが出来たが、薄膜化が難しく、デバイス設計の目標となる濾過性能の達成には至らなかった。一方、天然フェリチンに代わる、動物に由来せず、水中に分散可能で、架橋固定することが可能な表面修飾ナノ粒子を設計、合成し、これをナノシート化することにより、本開発で得られた天然フェリチン製ナノシートの数倍の透水性が得られることを明らかにした。

研究開発目標	達成度
多孔性ナノシートの濾過性能実証	成膜のポイントを明確化出来たが、薄膜化がまだ難しく、デバイス設計のための目標には届かなかった。
デバイス化検討	ポリカーボネート製切削加工モジュールを使用したデバイスのプロトタイプを作成した。
非生物由来膜の可能性検討	粒径制御可能な表面修飾ナノ粒子を合成し、天然フェリチンに比べの 4 倍の透水量が得られる多孔性ナノシートを開発した。

今後の展開

今回ナノシートを製膜することが出来た表面修飾ナノ粒子は、粒子状分子として、動物由来の天然フェリ

チンに比べて安全性が高いだけでなく、粒径制御により分画性能を制御できるポテンシャルを有する。今後、合成した粒子状分子を使用した多孔性ナノシートの再現性を見極めるだけでなく、透水性向上のための改良を行うことにより、多孔性ナノシートの分画及び透水性能のポテンシャルを実証し、透析液清浄化用デバイスを含め、新たな用途展開の可能性についても検討していきたいと考えている。

3. 総合所見

成果が得られ、イノベーション創出が期待される。フェリチンを集積化した多孔性ナノシートについては、当初目標通りの濾過性能は得られなかった。しかしながら、企業が中心に検討した合成粒子状分子を用いた多孔性ナノシートについて、興味深い知見が得られ、高い透水性能等も示されている。今後は、本研究開発成果を元に、透析液清浄化用のデバイスのみならず、他用途への応用も視野に入れ、実用化を目指すことに期待したい。