

## 論文審査の結果の要旨および担当者

報告番号	※ 甲 第 13798 号
------	---------------

氏 名 刘 松

### 論 文 題 目

Study on Fabrication of Cibacron Blue-Modified Nanofiber Fabric and Its Application for Protein Separation  
(シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布の作製およびタンパク質分離への応用に関する研究)

### 論文審査担当者

主査	名古屋大学	工学研究科	准教授	向井 康人
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	井藤 彰
委員	名古屋大学	工学研究科	教授	後藤 元信
委員	岐阜大学	工学研究科	准教授	小林 信介

## 論文審査の結果の要旨

刘松君提出の論文「Study on Fabrication of Cibacron Blue-Modified Nanofiber Fabric and Its Application for Protein Separation (シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布の作製およびタンパク質分離への応用に関する研究)」は、ポリビニルアルコール (PVA) ナノファイバー不織布の繊維表面にタンパク質に対してアフィニティをもつシバクロンブルーを担持する方法を明らかにするとともに、タンパク質の吸着分離特性に及ぼす種々の操作条件の影響を明らかにしている。各章の概要は以下の通りである。

第1章では、本研究の背景として、ナノファイバー不織布の表面修飾による機能化と吸着分離への応用を実現している既往の研究事例について述べている。また、こうした研究背景から本研究の着想に至る経緯について述べている。

第2章では、PVAナノファイバー不織布の作製方法および繊維表面へのシバクロンブルー担持方法を明らかにしている。また、静的吸着試験によるシバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布への牛血清アルブミン (BSA) の基本的な吸着特性を明らかにしている。主な結論は次の通り：(1) PVAのヒドロキシ基とシバクロンブルーの塩化トリアジン環を塩基性下で共有結合させることにより、シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布を作製することができた。(2) シバクロンブルーを担持することによって、PVAナノファイバー不織布へのBSA吸着量は大幅に向上した。(3) BSA濃度、pH、イオン強度などの諸条件がBSAの静的吸着性能に及ぼす影響を明らかにした。

第3章では、シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布へのBSAの動的吸着試験を行い、より実践的な動的吸着特性を明らかにしている。主な結論は次の通り：(1) 供給液濃度と透過速度がBSAの動的吸着性能に及ぼす影響を明らかにした。(2) 動的吸着過程の解析に有効な擬二次反応速度モデルに基づく動的吸着方程式を導出した。(3) BSAが吸着したナノファイバー不織布からBSAを効果的に脱着・回収するための操作条件を明らかにした。

第4章では、BSAと牛血液由来ヘモグロビン (BHb) の2成分混合溶液を調製し、シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布によるBSAとBHbの選択分離プロセスを開発した。主な結論は次の通り：(1) 吸着量のpH依存性はBHbとBSAとで大きく異なり、pH 6.8で吸着量の差が最大となることを明らかにした。(2) 2成分混合溶液の動的吸着試験において、 $(\text{BHb吸着量}) / (\text{BSA吸着量}) = 5.45$ の高い選択分離度を達成した。(3) 選択吸着-脱着試験を繰り返し行い、シバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布の高い再利用性を証明した。

第5章では、本研究の成果を総括し、結論を述べている。

以上のように、本論文ではシバクロンブルー修飾ナノファイバー不織布がタンパク質の吸着および選択分離に有用であることを明らかにしている。得られた研究成果は、医薬品製造や食品工業廃液のリサイクルへの応用を実現するうえで重要な知見を与えており、工学の発展に寄与するところが大きいと判断できる。よって、本論文の提出者である刘松君は博士 (工学) の学位を受けるに十分な資格があると判断した。