

平成 17 年 09 月 09 日

氏名: YE SANG HO



## 21世紀 COE プログラム

拠点: 大学院工学系研究科

応用化学専攻、化学システム工学専攻、

化学生命工学専攻、マテリアル工学専攻

“化学を基盤とするヒューマンマテリアル創成”

平成 17 年度リサーチ・アシスタント前期報告書

ふりがな 氏名	エ サン ホ	生年 月 日
	YE SANG HO	
所属機関名	東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻	
所在地	〒305-0006	
	茨城県土浦市都和 2-1 都和アパート、2-103 電話 090-9370-7313	
申請時点での 学年	博士課程 3年	
研究題目	リン脂質ポリマーを導入したセルロースアセテート中空糸膜の特性評価および 新規の高機能医療デバイスへの応用	
指導教官の所属・氏名	石原一彦	

## I 研究の成果 (1000字程度)

(図表も含めて分かりやすく記入のこと)

MPCポリマーを修飾したセルロースアセテート中空糸膜の作製と新規医療デバイスへの応用：高性能ハイブリッド型人工肝臓用バイオリアクター設計と評価

**研究概要：**現在の医療デバイスによる様々な問題を解決し、次世代の先端医療用具または人工臓器の開発のためには、生体に有害な作用を及ぼさない、優れた生体適合性を有し、なおかつ、使用目的に合致した新素材の開発と医療デバイスへの応用が不可欠である。本研究では生体膜と類似の分子構造を有し、優れた生体適合性を発現するリン脂質ポリマー(2-メタクリロルオキシエチルホスホリルコリン(MPC)ポリマー)をセルロースアセテート(CA)膜に修飾し、新しい人工膜材料を設計した。そして、これらの膜の特性評価および性能改善を行ない、優れた生体適合性を有すし、使用目的に合致した機能性膜の開発または医療デバイスへの応用を目指した。

## 研究成果

高機能性または高性能人工肝臓用バイオリアクターを作製するため、CA/MPCコポリマー中空糸膜を作製し、その性能を評価した。(1)MPCコポリマー(PMB30)をブレンドした中空糸膜を作製し、その中空糸膜の外部表面にはコポリマー(PMA30)を化学反応をもちい修飾させたCA/PMB-PMA30中空糸膜が

作製した。

XPS測定結果から、CA/PMB-PMA30中空糸膜の外部表面では、PMA30が物理・化学的に多く修飾され、内部と外部に修飾されているMPCコポリマー量が異なる新規なCA/PMB-PMA30中空糸膜が作製できることがわかった(Figure 1)。

また、CA/PMB-PMA30中空糸膜の内部表面には肝細胞かゆっくり、マイルドに接着することで、その球状を維持しながら、肝細胞が密集したスフェロイドを形成・成長する特徴をみせ、高い肝機能を発現し、長期間その機能が維持できる高性能人工肝臓バイオリアクターが作製できると期待された。

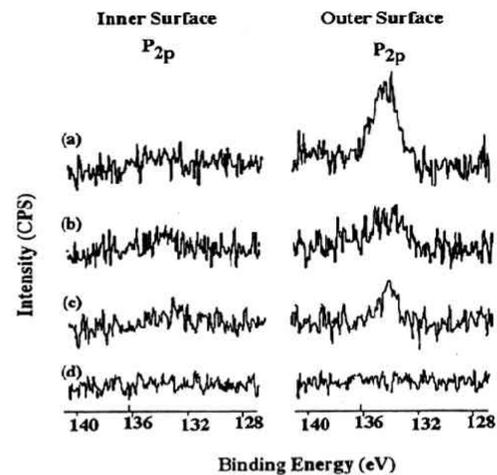


Figure 1. XPS spectra on the inner and outer surfaces of the HFMs: (a) CA/PMB-PMA30III HFM ([EDC]/[CA]=50), (b) CA/PMB-PMA30II HFM ([EDC]/[CA]=10), (c) CA/PMB-PMA30I HFM ([EDC]/[CA]=0) and (d) CA HFMs.

さらに、CA/PMB-PMA30 HFMの表面に培養された肝細胞は高い尿素生産量、アルブミン合成性能をみせた(Figure 2 and 3)。したがって、CA/PMB-PMA30 HFMは、血液適合性、組織適合性、高い透過性を合わせもち、次世代高性能バイオリクター用HFMとして高い応用可能性をみせた。

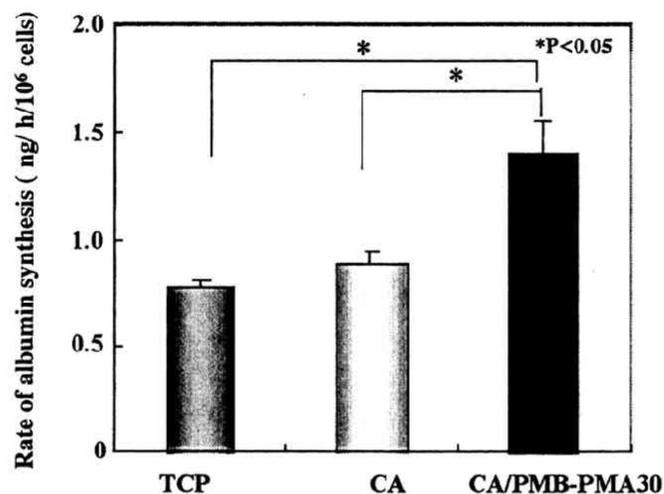


Figure 2. Albumin synthesis by RTH33 cells cultured for 2 weeks on the TCPS, CA and CA/PMB-PMA30 HFMs.

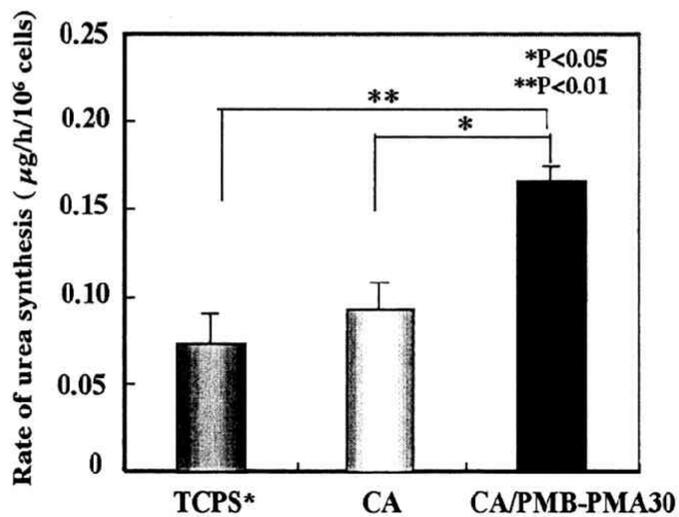


Figure 3. Urea synthesis by RTH33 cells cultured for 2 weeks on the TCPS, CA and CA/PMB-PMA30 HFMs.

II (1) 学術雑誌等に発表した論文 (掲載を決定されたものを含む。)

共著の場合、申請者の役割を記載すること。

(著者, 題名, 掲載誌名, 年月, 巻号, 頁を記入)

\*S.H.Ye, J. Watanabe, Y. Iwasaki, M. Takai, K. Ishihara, Design of Functional Hollow Fiber Membranes Modified with Phospholipid Polymers for Application in Total Hemopurification System. *Biomaterials* 2005;26:5032-41.

\*S.H.Ye, J. Watanabe, Y. Iwasaki, M. Takai, K. Ishihara, High functional hollow fiber membrane modified with phospholipid polymers for a liver assist bioreactor. *Biomaterials* 2005 submitted.

II (2) 学会において申請者が口頭発表もしくはポスター発表した論文

(共同研究者 (全員の氏名), 題名, 発表した学会名, 場所, 年月を記載)

\* S. H. Ye, J. Watanabe, M. Takai, Y. Iwasaki, K. Ishihara, Hollow fiber bioreactor modified by phospholipid polymers for high performance bioartificial liver assist, Society For Biomaterials 30th Annual Meeting, Memphis, TN, USA, April 2005.