

平成 18 年 8 月 25 日

氏名 星 徹



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 18 年度前期リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏 名	ほし とおる 星 徹	生 年 月 日
所属機関名	東京大学大学院 工学系 研究科 マテリアル 専攻	
所在地	〒113-8656 東京都文京区本郷 7-3-1 電話 03-5841-7128	
学年	博士課程 2 年	
研究題目	親水／疎水および結晶／非晶から成るマイクロ相分離した表面を有する ポリオレフィンの創製とその生体適合性評価	
指導教員の所属・氏名	東京大学工学系研究科マテリアル工学専攻 石原・高井研究室 石原一彦 教授	

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)

本研究では、超臨界二酸化炭素流体(scCO₂)を用いてポリエチレン(PE)非晶領域にポリ酢酸ビニル(PVAc)をブレンドし(PE/PVAc)、その表面を加水分解することで親水基を導入した(PE/PVAc-OH)。その親水基に生体適合性に優れたホスホリルコリン(PC)基を付加することに成功した(PE/PVAc-PC)。

バルクの構造解析として小角 X 線散乱(SAXS)測定を行った(Fig. 1)。PVAc を PE に scCO₂ を用いてブレンドすると、小角側(q < 0.3)での強度の増大を確認した。この構造変化はラメラ繰り返し構造間の非晶領域が PVAc の生起により広がることで起きると考えられ、得られた PE/PVAc のバルク構造は結晶/非晶から成るマイクロ相分離構造であることがわかった。また表面で高分子反応させてもバルクの構造変化は見られず、相分離構造を保持していることがわかった。

表面の状態を原子間力顕微鏡(AFM)位相像を用いて評価した。PE(Fig. 2(a))は、硬い相(結晶相:暗い領域)および軟らかい相(非晶領域:明るい領域)を有した表面である。PE/PVAc(Fig. 2(b))は生起したPVAcのため明るい相(PE非晶+PVAc非晶から成る領域)が増加した。この結果はPE/PVAcが結晶/非晶から成るマイクロ相分離した表面を持つことを示唆する。表面の高分子反応後においてもマイクロに相分離した表面を保持していることがわかった。

タンパク質吸着では、相分離した表面の親水性が増すとタンパク質の吸着が抑制されることがわかった。疎水性表面であるPE/PVAcはPEに比べて吸着量が減少した。マイクロ相分離した表面構造はタンパク質の吸着抑制に影響を与えることがわかった。PE/PVAc-OHとPE/PVAc-PCではマイクロ相分離の構造が影響しているかはまだ不明である。

今後は細胞接着などの生物学的な評価を用いて相分離構造の影響を調べる。

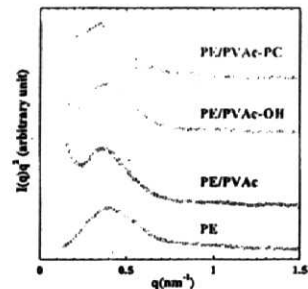


Fig. 1 Lorentz-corrected SAXS profiles of PE, PE/PVAc (mass gain 19.6wt%), PE/PVAc-OH and PE/PVAc-PC.

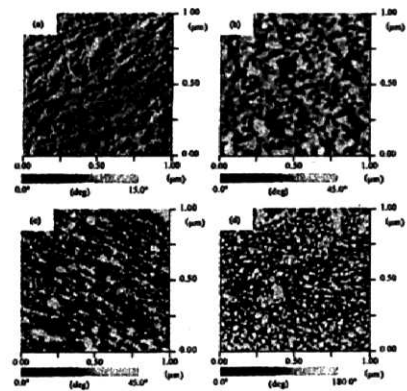


Fig. 2 Tapping mode AFM images (phase image) (a) PE, (b) PE/PVAc, (c) PE/PVAc-OH and (d) PE/PVAc-PC.

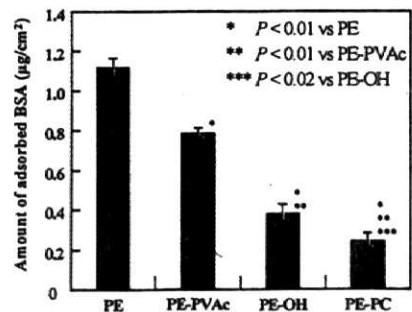


Fig. 3 Amount of bovine serum albumin adsorbed on PE, PE/PVAc, PE/PVAc-OH and PE/PVAc-PC.

II 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）

学術雑誌と学会等のプロシーディングなどを以下のように区別して記入すること。

- (1) 学術論文（査読あり）
- (2) 学会等のプロシーディング
- (3) その他（総説・本）

Toru Hoshi, Takashi Sawaguchi, Tomohiro Konno, Madoka Takai and Kazuhiko Ishihara

Development of polyolefin materials with biocompatible surface using supercritical carbon dioxide

Trans MRS-J, in press (2006).

Toru Hoshi, Takashi Sawaguchi, Tomohiro Konno, Madoka Takai and Kazuhiko Ishihara

Preparation of molecular dispersed polymer blend composed of polyethylene and poly(vinyl acetate) by in situ polymerization of vinyl acetate using supercritical carbon dioxide

Polymer, submitted (2006).

氏名 星 徹

III 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)
国内学会および国際学会を区別して記入のこと

星 徹¹、澤口孝志²、金野智浩¹、高井まどか¹、石原一彦¹

1:東大院工、2:日大理工

超臨界二酸化炭素を用いた生体適合性を有するポリオレフィン材料の調製

2006,5,25

第55回高分子学会年次大会

名古屋国際展示場

Toru Hoshi¹, Takashi Sawaguchi², Tomohiro Konno¹, Madoka Takai¹
and Kazuhiko Ishihara¹

1:東大院工、2:日大理工

Novel polymer nanocomposite with biocompatible surface

2006,6,7

5th UT²(The Univ. of Toronto and The Univ. of Tokyo) Graduate Student Workshop
on Human-Friendly Materials