

平成 19 年 2 月 20 日

氏名 西澤 一樹



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年度後期リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	にしざわ かずき	生年月日
	西澤 一樹	
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	〒113-8656 東京都文京区本郷7-3-1 電話 03-5841-7125	
学年	博士課程 1 年	
研究題目	バイオ界面の構築と高感度バイオセンサーへの応用	
指導教員の所属・氏名	東京大学大学院 工学系研究科 マテリアル工学専攻 石原 一彦	

I 研究の成果 (1000字程度)

微量の検体から、極微量な特定の生体分子を検出する目的で使用されるバイオセンサーが搭載されたマイクロチップは、在宅診断を可能とし、疾患の早期発見、さらには早期治療を可能とすることから、より高度な医療社会を実現する必要不可欠なデバイスである。その開発においては、微量検体量でより高速かつ高感度な検出能を有する、各種タンパク質を簡便に測定するデバイスが待ち望まれている。高感度バイオセンサーの実現には、高いシグナルとノイズの比(S/N比)を実現する表面の構築が必要であり、特異シグナルを増加させるためには特定の分子を認識する生体分子を、より活性の高い状態で高密度に固相に固定化することが重要となる。本研究では高感度バイオセンサーの実現に向けた高機能バイオインターフェイスの構築を行った。

まずバイオ分子を固定化するためのポリマーとして、活性エステル基を有し、さらに非特異的吸着を抑制するユニット(2-methacryloyloxyethyl phosphorylcholine: MPC)を一成分とするリン脂質ポリマー(PMBN)を合成した。予め PMBN を固相にコーティングした後抗体の固定化を行い、酵素標識抗体を用いたイムノアッセイ(ELISA)を行った結果、PMBNの表面は活性が長期的に安定な状態で抗体を固定化できることが分かった。さらに高密度にバイオ分子を固定化することのできる表面を構築するために、エレクトロスプレーティポジション(ESD)法で PMBN をスプレーしたところ、図1左下のような数100 nmの粒子状の構造体が観察された。これにより大幅に表面積が増加し、固定化できる抗体量が増加し、これまでのディップコーティングに比べて約4倍感度が向上した。さらにESD法を用いて PMBN をスプレーした表面を底面とするマイクロ流路を構築し(図1上)、微量検体でのELISAを行った結果、分析対象である抗原に比例するシグナルが高感度に測定された。

これらの結果より、高感度イムノセンサーに求められる固相表面状態に関して重要な知見が得られ、またこの高機能なバイオインターフェイスを用いることにより、微量検体量での高感度バイオセンサーの実現が可能となる。

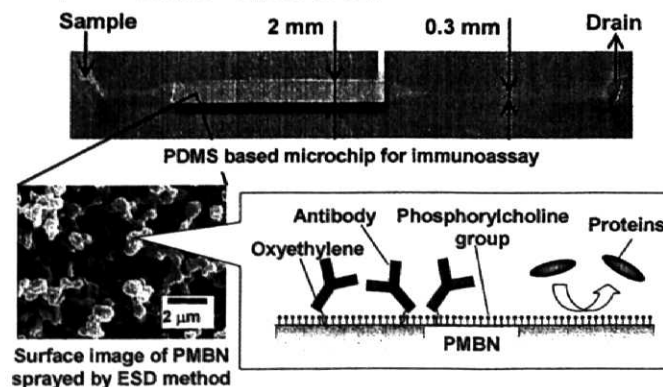


図1 ESD法でPMBNをスプレーした表面をもちいたマイクロチップイムノアッセイ

氏名 西澤 一樹

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）

該当なし

（2）学会等のプロシーディング

Kazuki Nishizawa, Madoka Takai and Kazuhiko Ishihara
Electrosprayed Phospholipid Polymer Surface for Enhanced Sensitive ELISA Chip
Proceedings of μ TAS2006 Conference (2006.11) 335-337

Kazuki Nishizawa, Tomohiro Konno, Madoka Takai and Kazuhiko Ishihara
Nanostructured Biointerface Using Phospholipid
Polymer for Highly Sensitive Immunoassays
Transactions of the Materials Research Society of Japan (2006.12) in press

（3）その他（総説・本）

総説

西澤一樹(主著)、高井まどか(共著)、石原一彦(共著)
 μ TASのためのバイオインターフェイス創製
BIO INDUSTRY (2007) 24, 2, 12-19

氏名 西澤 一樹

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

国内学会

Kazuki Nishizawa, Tomohiro Konno, Madoka Takai, Kazuhiko Ishihara

Nanostructured Biointerface Using Phospholipid

Polymer for Highly Sensitive Immunoassays

第17回日本MRS学術シンポジウム 東京 2006年12月

西澤一樹, 高井まどか, 石原一彦

リン脂質ポリマーを用いたナノ構造表面の構築による高感度マイクロチップ免疫分析

第54回応用物理学関係連合講演会 神奈川 2007年3月

国際学会

Kazuki Nishizawa, Madoka Takai, Kazuhiko Ishihara

Electrosprayed Phospholipid Polymer Surface for Enhanced Sensitive ELISA Chip

Tenth International Conference on Miniaturized Systems for Chemistry and

Life Sciences (mTAS 2006) Tokyo, Japan 2006. 11