

平成 17 年 3 月 1 日

氏名 四反田 功



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16年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	したんだ いさお 四反田 功	生年月日
所属機関名	東京大学生産技術研究所立間研究室	
所在地	東京都目黒区駒場4-6-1 Fe405	
申請時点での 学年	博士課程2年	
研究題目	藻類細胞を用いた新規バイオセンサーの開発	
指導教官の所属・氏名	東京大学生産技術研究所 立間 徹助教授	

I 研究の成果 (1000字程度)

【概要】

環境水の安全性を保持するために、生体の毒物に対する応答を利用して毒性を包括的に評価する手法(バイオアッセイ)が重要性を増してきている。水環境中には多種多様な化学物質が存在するため、生体内で複合的に毒性を発現する可能性がある。このため、様々な汚染物質のリスクを評価するには、感受性の異なる複数のバイオアッセイを利用する必要がある。我々はこれまでに、藻類の光合成による酸素発生量を簡便にモニタリングする手法を開発し、迅速に毒性物質が検出可能であることを示した。

単細胞鞭毛藻類であるクラミドモナスは、光合成以外に、鞭毛運動、反重力走性といった様々な生理機能を有する。これらの生理機能は有機化合物や微量金属などによって阻害されることが知られている。そこで本年度の研究は、クラミドモナスの鞭毛運動による電極表面の対流の変化をモニタリングし、短時間で毒性評価が可能な新規センシングデバイスの作製を行った。

【結果】

生理活性の高いクラミドモナスは重力に逆らって遊泳する性質を持つ。この性質によって対数増殖期の藻類細胞は液面付近に集まる。これに toluene を添加すると、反重力走性が阻害されることによって藻類細胞は液面下に沈んで遊泳するようになる。この変化をマーカー分子を用いて電流変化として検出することに成功した(図1)。10-100 $\mu\text{mol dm}^{-3}$ の toluene を添加すると、酸化電流が増加することが分かった。これは、電極表面近傍に対流が生じ酸化電流が増加するものと考えられる。この反重力走性を利用することで、従来の遊泳阻害を試験するバイオアッセイよりも低濃度(10 $\mu\text{mol dm}^{-3}$)のトルエンを検出するデバイスを作成することができた。

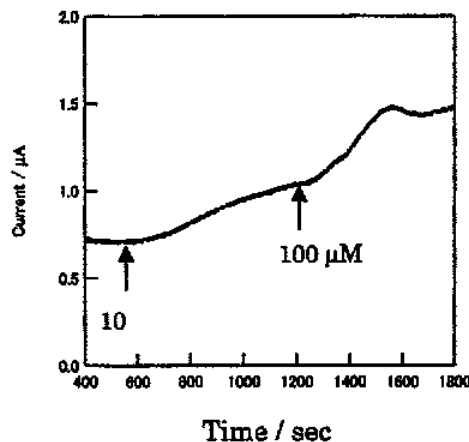


図 1 重力走性を利用した場合の鞭毛藻類の toluene に対する応答。

II (1) 学術雑誌等に発表した論文A (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)

1) I. Shitanda, K. Takada, Y. Sakai, T. Tatsuma, *Anal. Chim. Acta*, **530**, 191 (2005).

申請者は、実験系の構築及び実験作業において中心的な役割を果たした。

氏 名 四反田 功

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)

1. I. Shitanda, K. Takada, Y. Sakai, T. Tatsuma, An Amperometric Biosensor with Immobilized Algae for Water Toxicity Testing, the 10th international meeting on chemical sensors, tsukuba, July, 2004.
2. I. Shitanda, K. Takada, Y. Sakai, T. Tatsuma, Compact Amperometric Algal Biosensors for the Evaluation of Water Toxicity, the joint meeting of the electrochemical society, Honolulu, October, 2004.
3. 四反田功, 高田主岳, 酒井康行, 立間 徹, 藻類の鞭毛運動を利用した環境毒性物質検出法, 電気化学会第72回大会, 熊本, 2005年4月(発表予定).