

平成17年3月 日

氏名 佐々木 直樹



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16年度リサーチ・アシスタント報告書

ふりがな 氏名	ささき なおき 佐々木 直樹	生年月日
所属機関名	東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻	
所在地	東京都文京区本郷7-3-1	
申請時点での 学年	博士課程1年	
研究題目	機能性電極界面を利用したマイクロチップの高機能化	
指導教官の所属・氏名	大学院工学系研究科応用化学専攻 北森 武彦	

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)

微小流路内に電極を配置したマイクロチップを用い、電極反応と後続の化学反応とを独立に制御した電解合成に取り組んだ。反応系には図 1 に示す 1,4-ジメトキシベンゼン(DMB)と 1H-テトラゾールの両極電解合成を選定した。本反応はバルクスケールでは陽極・陰極での反応が干渉しあい、また反応活性種の寿命も短いため、目的生成物を効率よく得る事は難しい。ここに電極集積化マイクロチップを適用する事によりこれらの問題が解決できると考えた。

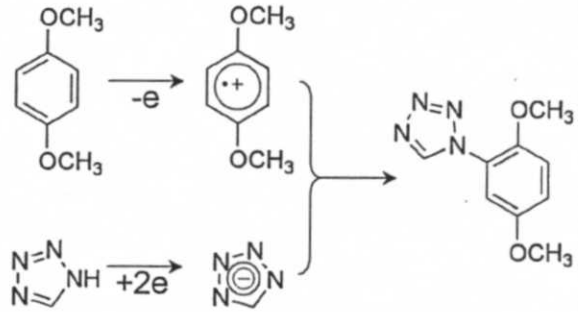


図 1 反応スキーム

実験図を図 2 に示す。合流型マイクロチャネル (幅 117 μm 、深さ 6 μm) に二種の出發物質(濃度 4 mM)を流量 0.128 $\mu\text{l}/\text{min}$ で別々に導入し、陽極 (幅 40 μm) 及び陰極 (幅 500 μm) でそれぞれ電解したのち合流させて反応を行った。電解電位は DMB の酸化電位付近の +1.2~1.6 V vs. Ag とした。反応後の溶液は HPLC 及び GC-MS により分析した。

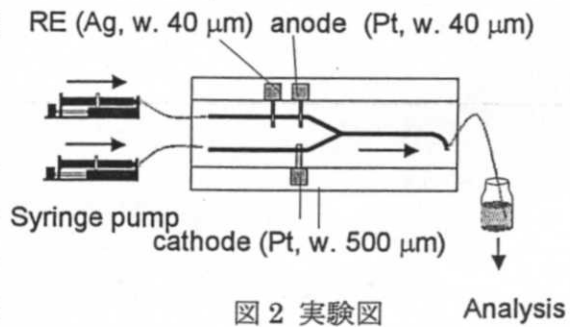


図 2 実験図

結果を図 3 に示す。印加電位の上昇に伴い、DMB は電気量に応じて消費された。生成物が 2 種確認され、GC-MS 分析により目的生成物及び副生成物(DMB 二量体)の生成が示唆された。副反応については電解から合流までの時間が問題と考えられ、

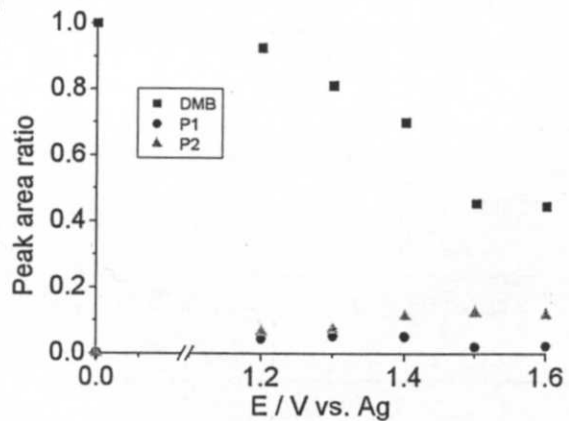


図 3 両極電解合成の電位依存性

チャンネルデザインや送液速度の最適化により電流効率・収率の更なる向上が期待できる。バルクスケールでは目的生成物はほとんど生成しない事から、電極集積化マイクロチップを用いる事で陽極・陰極反応の空間的分離、また電極反応と後続化学反応の分離が可能となり、高効率な両極電解合成を実現したと言える。

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)

H. B. Kim, T. Hagino, N. Sasaki, N. Watanabe, and T. Kitamori

"Spectroelectrochemical detection using thermal lens microscopy with a glass-substrate microelectrode-microchannel chip"

Journal of Electroanalytical Chemistry, in press.

申請者は本論文での実験に必要なマイクロチャンネル電極チップの作製法を開発した。

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. 佐々木直樹、北森武彦、金幸夫
「マイクロチャンネル電極チップによる電解アルキル化及び Michael 付加」
第9回化学とマイクロ・ナノシステム研究会、京都、2004年5月
2. 佐々木直樹、北森武彦、金幸夫
「電極集積化マイクロチャンネルチップの電解合成への応用」
第28回エレクトロオーガニックケミストリー(EOC)討論会、福岡、2004年6月
3. 佐々木直樹、北森武彦、金幸夫
" Space- and temporal-controlled electroorganic synthesis with glass electrochemical microchip"
uTAS 2004, 8th International Conference on Miniaturized Chemical and Biochemical Analysis Systems, Malmo, Sweden, Sep. 2004
4. 佐々木直樹、北森武彦、金幸夫
" Application of glass electrochemical microchip to electroorganic synthesis"
206th Meeting of The Electrochemical Society and the 2004 Fall Meeting of The Electrochemical Society of Japan, Hawaii, USA, Oct. 2004