

化学とマイクロ・ナノシステム

第6巻 第2号

目次

化学とマイクロ・ナノシステム研究会奨励賞の制定について	長谷部 伸治	.....	1
化学とマイクロ・ナノシステム研究会奨励賞を頂いて	渡慶次 学	.....	2
オーガニックナノチャンネルの創製と応用	清水 敏美	.....	3
集積型細胞デバイスを用いた遺伝子発現の検出	末永 智一	.....	9
技術レポート			
LIGA プロセスを用いた化学マイクロデバイスの開発 (スターライト工業(株)) 黒川 正也、南 徹、老子 真人		.....	13
トピック紹介			
液体中の細胞 1 個の重さを量る	渡慶次 学	.....	19
ナノ流体マニピュレーションのためのサイズ可変ナノチャンネル	山田 章	.....	19
嗅覚受容タンパク質を用いるにおいセンサー	村上 裕二	.....	20
Cell investigation of nanostructures: zero-mode waveguides for plasma membrane studies with single molecule resolution	木村 祐史	.....	21
研究室訪問			
(独)産業技術総合研究所 丹羽研究室を訪ねて	山田 真澄	.....	22
学会報告			
第 15 回化学とマイクロ・ナノシステム研究会 in 東北大学 山西 陽子、新井 史人		.....	26
第 15 回ケミナス研究会・ベストポスター賞			
水力学的フィルトレーションによる肝細胞分画のためのマイクロデバイスの開発 山田 真澄、狩野 恭子、津田 行子、小林 純、大和 雅之、 関 実、岡野 光夫		.....	28
ディヒューザバルブを用いたマイクロポンプとリニアモータによる外部摂動 イ ウオンセ、樋口 俊郎		.....	30
複数環境計測のための機能性ゲルマイクロツールのオンチップ作成 丸山 央峰、新井 史人、福田 敏男		.....	32
NMR を用いた拡張ナノ空間におけるケト-エノール互変異性化反応の研究 長岡 恭介、塚原 剛彦、火原 彰秀、金 幸夫、北森 武彦		.....	34
お知らせ			
第 16 回化学とマイクロ・ナノシステム研究会 & ISMM2007		.....	36
平成 19 年度化学とマイクロ・ナノシステム研究会通常総会議事録		.....	37

論文投稿規定

会費に関する規定

変更届

「化学とマイクロ・ナノシステム研究会」入会案内

化学とマイクロ・ナノシステム研究会奨励賞を頂いて

渡慶次 学

名古屋大学大学院工学研究科 化学・生物工学専攻



この度、第1回の化学とマイクロ・ナノシステム研究会奨励賞を頂き大変光栄に思います。今後も、頂きました賞に恥じないように、さらに良い研究ができるよう努力していきたいと思っております。

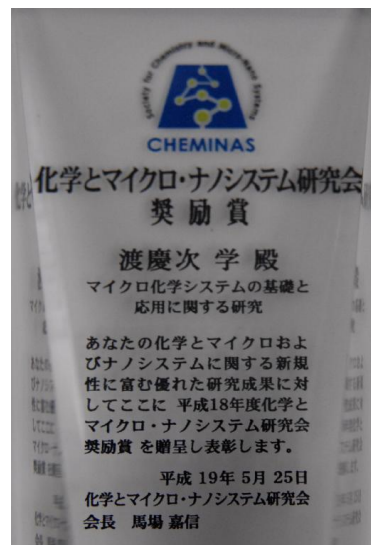
副賞(?)として会誌への執筆をとということでしたので、マイクロ化学システムに関する研究の個人史(そんな大袈裟なものではありませんが)を少し書かせていただきたいと思います。

私が初めてマイクロ化学チップを知ったのは、日本学術振興会特別研究員として東京大学大学院工学系研究科応用化学専攻澤田研究室に在籍していた1997年に遡ります。当時、同研究室のM2の学生が北森先生(当時同研究室助教授)の指導の下、修士論文の研究テーマとしてマイクロ化学チップの研究に取り組んでおり、その時に見せてもらったのが最初です。その当時私は、これまでの分子分光学の研究を止めて超高速光熱変換分光法に関する研究を始めたばかりで、自分がマイクロ化学チップを研究するとは全く考えていなかったため、目視では線にしか見えない流路が「すごく細い」とは思ったものの、チップ自体にはそれほど興味を持ちませんでした。それから1年後に(財)神奈川科学技術アカデミー(KAST)北森「インテグレートッド・ケミストリー」プロジェクトの研究員として、マイクロ化学システムに関する研究に取り組むことになってから、現在まで一貫してこの研究に取り組んでいます。マイクロ化学システムの研究は、学際的で、応用範囲も広く、課題も沢山あり、非常に魅力的です。この魅力に取り付かれた研究者は私も含め世界中に相当数いるように思います(本研究会会員の皆様もそうかと思えます)。

私がこの研究をスタートした当時は、チップ電気泳動が世界的にブレイクし、 μ -TAS 国際会議の参加者数が年々増加(隔年開催から2000年以降は各年開催)、*Lab on a Chip* 誌の創刊、国内においても本研究会の第1回研究会が開催(2000年3月(KSP))、マイクロ化学関連の国プロがスタートするなど、本研究分野が大きく発展しつつありました。こういうタイミングでマイクロ化学システムの研究に取り組むことができたのは、とても幸運だったと思います。歴史としてではなく、リアルタイム(もちろん1997年以前の研究はリアルタイムではありませんが)で世界中の様々な研究成果を見聞き、自分自身もこのタイミングでこの分野に参加することができたのは本当に幸運だったと思います。また、本研究会には、この分野で世界的に活躍されているMEMS系および化学系の先生方が多数おり、大きな刺激を受けることができたのも幸運でした。

私がこの研究をスタートした当時は、チップ電気泳動が世界的にブレイクし、 μ -TAS 国際会議の参加者数が年々増加(隔年開催から2000年以降は各年開催)、*Lab on a Chip* 誌の創刊、国内においても本研究会の第1回研究会が開催(2000年3月(KSP))、マイクロ化学関連の国プロがスタートするなど、本研究分野が大きく発展しつつありました。こういうタイミングでマイクロ化学システムの研究に取り組むことができたのは、とても幸運だったと思います。歴史としてではなく、リアルタイム(もちろん1997年以前の研究はリアルタイムではありませんが)で世界中の様々な研究成果を見聞き、自分自身もこのタイミングでこの分野に参加することができたのは本当に幸運だったと思います。また、本研究会には、この分野で世界的に活躍されているMEMS系および化学系の先生方が多数おり、大きな刺激を受けることができたのも幸運でした。

私は、KASTでマイクロ化学システムに関する研究をスタートし、マイクロ化学プロセス技術組合(国プロ)、マイクロ化学技術株式会社を経て、現在は名古屋大学で研究に取り組んでいます。その間に、多数の大学や企業との共同研究を通して、オンチップ化学プロセスの開発、マイクロ化学システム用小型検出器の開発、チップ作製技術の開発など、様々な研究開発に取り組むチャンスを頂きました。これらの研究は多岐にわたっており、他では得がたい貴重な経験をさせて頂きました。これらの研究を通して生まれた成果によって、今回の化学とマイクロ・ナノシステム研究会奨励賞「マイクロ化学システムの基礎と応用に関する研究」を頂けることになったと思います。これらの成果は、北森武彦先生や馬場嘉信先生のご指導と多数の共同研究者の方々のご協力があって初めて可能になったものです。この紙面をお借りして、これまでご指導・ご協力頂いた全ての方に心から感謝申し上げます。



今回頂きましたガラス製の楕

オーガニックナノチャンネルの創製と応用

清水敏美

産業技術総合研究所 界面ナノアーキテクトゥクス研究センター

Organic Nanochannels and Their Applications

Toshimi Shimizu

Nanoarchitectonics Research Center (NARC)

National Institute of Advanced Industrial Science and Technology (AIST), Japan

Abstract

Organic nanotubes have been attracting growing attention under the influence of the bloom of carbon nanotube (CNT) researches. Here we describe the self-assembly of amphiphilic molecules into organic nanotubes (ONTs) in terms of molecular design, possible formation scheme, and dimension control. The attempts to use the ONT as a nanocontainer, nanochannel, and nanopipette have also been described to feature the concept of “attoliter chemistry”, which will occur only in a confined liquid nanospace shaped by the ONT.

Keywords: Organic nanotube · Self-assembly · Attoliter chemistry · Nanocontainer · Nanochannel · Nanopipette

集積型細胞デバイスを用いた遺伝子発現の検出

末永智一*

東北大学大学院環境科学研究科

Detection of Gene Expression with Integrated Cellular Devices

Tomokazu Matsue*

Graduate School of Environmental Studies, Tohoku University

Abstract

Recent developments of electrochemical cellular devices are reviewed. This review contains (a) fabrication of integrated cellular devices including electrochemical characterization of cellular functions, micropatterning with living cells, and drug screening with cellular devices, (b) gene-engineering cellular devices including electrochemical vector/cellular array for transformation of *E. coli*, (c) electrochemical characterization of expressed proteins including protein solubility assay, and (d) bioassay devices for detection of carcinogens and endocrine disrupting chemicals.

Keywords: Cellular devices, Gene engineering, Reporter proteins, Electrochemical devices, Bioassay

LIGA プロセスを用いた化学マイクロデバイスの開発

黒川 正也*, 南 徹, 老子 真人

スターライト工業（株） 精密製品事業本部 MD Project

Development of Chemical Micro Devices using LIGA Process

Masaya KUROKAWA*, Toru MINAMI, Naoto OIKO

¹*Micro Device Development Department, Miniature Precision Division, Starlite Co., Ltd.*

Abstract

In the production of plastic micro devices having precise fine patterns of range from several hundred to several ten micro meters by injection molding technology, it is one of the most important step to manufacture a tool part with inversed shapes of the micro patterns. Usually, the 3-dimensional patterns making onto tool part is carried out by machining processes such as cutting process and electrical discharge machining process. However, using such processes are unsuitable for the plastic micro devices, since cuttings with a strict tolerance within sub-micron meters and with smooth surface are required in the micro structure. In this paper, the manufacturing process of plastic micro devices such as DNA chips, protein chips, and microfluidic chips using Lithographie Galvanoformung Abformung (LIGA) are described in detail. By moving the X-ray mask systematically in the stage of exposure process using synchrotron radiation, microstructure having an optional side-wall inclination can be established on a polymethylmethacrylate (PMMA). A nickel (Ni) tool part is made by electroforming Ni on the patterned PMMA plate. The plastic micro devices are produced by optimal injection molding conditions using an injection mold which inserted Ni tool part into the mold base.

Keywords: Plastic micro device; LIGA; Injection molding; Optional side-wall inclination

第15回化学とマイクロ・ナノシステム研究会 in 東北大学

山西 陽子, 新井 史人

東北大学大学院工学研究科 バイオロボティクス専攻

事後総括

2007年5月25日～26日にかけて東北大学工学部青葉山キャンパスにおいて第15回化学とマイクロ・ナノシステム研究会が開催された。青葉山キャンパスは仙台駅より車で約20分程度の青葉山に立地しており、自然に囲まれた環境での研究会となった。今回の研究会は青葉山キャンパス内にある青葉記念会館をメイン会場として行った。基調講演2件、ポスター講演97件、参加者数は155名(学生49名)の盛大な会議となり、全国様々なエリアから参加者が訪れた。5月の学会シーズンと重なり、さらにはプロ野球イベントと重なったため、仙台市内のホテルの予約がとりにくいといった困難はあったものの、大勢の方々にご参加頂いた。研究会は5月25日(金)午後13:00からの定期総会からはじまり、5月26日(土)午後17:00まで行われた。

5月25日(金)はまず定期総会が行われ、この中で平成18年度 Cheminas 奨励賞受賞講演として、名古屋大学大学院工学研究科准教授渡慶次学先生が「マイクロ化学システムの基礎と応用に関する研究」と題してご講演された。その後、基調講演として、産業技術総合研究所界面ナノアーキテクトニクス研究所センター長の清水敏美先生が「分子組織化を利用したオーガニックナノチャンネルの創製と応用」と題してご講演された。

初日のポスター発表は40件であり、フラッシュプレゼンテーションの後、2箇所の会場に分かれて、熱心な発表や質疑応答がなされ、活気溢れた発表会となった。今回の研究会より、フラッシュプレゼンテーションを従来の OHP フィルム形式のものからパワーポイントを PDF 文書にしたものを事前に提出して頂く形式へと変更したため、大勢の発表者のプレゼンテーションをスムーズに繋げることができた。PDF 文書に統一したことで、プレゼンにおけるアニメーション機能やビデオの利用は不可能であったが、特に問題はなかったように思う。

今回の研究会では企業からの展示は6件、学術団体の展示は2件あり、企業展示では主に光学機器やソフトなどのデモ展示が行われた。

二日目の5月26日(土)はまず基調講演として、東北大学大学院環境科学研究科教授の末永智一先生が「集積型細胞デバイスを用いた遺伝子発現の検出」と題してご講演された。午前中は20件のポスター発表があり、午後は37件のポスター発表があった。ポスター発表は

フラッシュプレゼンテーションの後、2会場に分かれて行ったが、どちらの会場も大変盛況であり、熱気に溢れた質疑応答が行われた。

尚、今回初めての試みとして、ベストポスター賞の選定と表彰を行った。研究会2日目の最後にアワードセレモニーが行われ、ベストポスター賞が合計5件の発表に贈られた。

FP05 複数環境計測のための機能性ゲルマイクロツールのオンチップ作成

丸山央峰, 新井史人, 福田敏男 (名大院工, 東北大院工)

FP10 網羅的解析のためのダイナミックマイクロアレイ

陳偉雄, 竹内昌治 (東大生研)

SA20 ディフューザバルブを用いたマイクロポンプとリニアモータによる外部駆動

李愿世, 樋口俊郎 (東大院工)

SP25 水力学的フィルトレーションによる肝細胞分画のためのマイクロデバイスの開発

山田真澄, 狩野恭子, 津田行子, 小林純, 大和雅之, 関実, 岡野光夫 (東京女子医大, 千葉大)

SP32 NMR を用いた拡張ナノ空間内におけるケトエノール互変異性化反応の研究

長岡恭介, 塚原剛彦, 火原彰秀, 金幸夫, 北森武彦 (東大院工, KAST, CREST)

懇親会

懇親会は5月25日(金)の19:00-21:00に行われた。会場は仙台市街地に立地する仙台エクセルホテル東急にて行った。参加者は64名(学生10名)であった。

懇親会では仙台地方特産品を生かしたメニューを用意して頂いた。中でも大変好評であったのが、東北地方の銘酒の数々を集めたコーナーであった。普段はなかなか手に入り難い日本酒の銘酒の数々に、大勢の方々を楽しまれていた様子が印象的であった。ちなみに、一番の人気の銘酒は季節限定の「日高見」であった。

最後に、第15回化学とマイクロ・ナノシステム研究会の開催にあたり、お忙しい中、基調講演を快くお引き受けいただいた、清水先生、末永先生に深く感謝いたします。本研究会は、馬場嘉信会長(名古屋大学)をはじめ、ケミナス事務局の方々のご支援・ご協力を

いただき達成できたことは言うまでもありません。また、今回突然のお願いにもかかわらず、アワード委員長をお引き受けいただいた関 実先生（千葉大学）をはじめ、審査委員会メンバーの先生方には大変お世話になりました。この場をお借りし、ご関係の方々に深く感謝いたします。最後に、実行委員会のスタッフ及び研究室学生に感謝します。



会場



会場入口



ポスターセッション



東北銘酒



アワードセレモニー

