

平成24年度 傾斜的研究費（全学分）研究報告書

研究費区分	① 新規領域創成型 ② 大都市問題解決拠点形成					
研究代表者所属	都市環境科学研究科 分子応用化学域	フリガナ 研究代表者氏名	ウチヤマカツミ 内山一美	職	教授	
研究分担者所属	システムデザイン	研究分担者氏名	楊 明	職	教授	
	都市環境科学研究科		曾 湖烈		助教	
	清華大学		教授		林金明	

研究課題名	高精度バイオMEMSの創成と研究拠点形成
研究実績の概要（600～800字で記入。図、グラフ等は記載しないこと。）	
<p>新規インクジェットを用いた微小試薬送達システムにより、数センチ角の基板の上に数ナノリットルの液滴を形成しこれを極微小化学反応場とする。極微小液滴のサイズ効果により、液滴内での抗原・抗体反応及び酵素・基質反応効率が飛躍的に増大される。同時に、微小液滴をもちいるため試料・試薬量が従前の1/100以上微小化できる。更に、液滴を基板上の多点・アレイ状に配置し、試料・試薬をインクジェットで送達することで、多項目・並列・超迅速生化学検査システムを構築する。本システムの適用範囲の拡大と高感度化を目的とし、反応場底面に自己集積化単一分散ナノビーズ規則配列構造体、カーボンナノチューブ構造体を作製する。また微小反応場底面をスルーホール化し、外部制御可能な高度機能性薄膜反応場を構築する。本システムにより、従前のマイクロ流路や閉鎖系チップを用いたマイクロ化学分析を置き換えることができ、広い応用範囲（感染症診断、バイオマーカーアッセイ、臨床診断ほか）と実用性を併せ持つ。本研究は清華大学（北京）林金明教授のグループと国際共同研究を行いながら進めるが、新規学術領域を創成をめざすものである。</p>	
学会発表（発表題目、発表大会名、年月を記入）	
<p>1) Quantitative Ink-Jet Injection for Capillary Electrophoresis, Y. Weng, H. Zeng, H. Nakajima, K. Uchiyama, PITTCON2013, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2013/3/17-3/21, 2) Development of LED-Induced Fluorescence Detection System Using a Compact Disk-Type Microfluidic Device and Its Application to ELISA, H. Nakajima, K. Morioka, A. Hemmi, H. Zeng, K. Uchiyama, PITTCON2013, Philadelphia, Pennsylvania, USA, 2013/3/17-3/21, 3) Preparation of three dimensional micro-structures and its application to chemical analysis, Katsumi Uchiyama, 2012 CJK Symposium on Analytical Chemistry, Shanghai, China, 2012/10/16-10/18, 4) Analytical application of ink-jet micro dispensing technology, Katsumi Uchiyama, The 6th Shanghai International Symposium on Analytical Chemistry, Shanghai, China, 2012/10/16-10/18, 他</p>	

平成24年度 傾斜的研究費(全学分) 研究報告書

論文発表又は著書発行(発表題目、著者、発表誌又は出版社、年月を記入)					
1) Generation of picoliter droplets of liquid for electrospray ionization with piezoelectric inkjet, C Luo, Y Ma, H Li, F Chen, K Uchiyama and J-M Lin, J. Mass Spectrom. 48(3), 321-328 (2013). 2) A piezoelectric drop-on-demand generator for accurate samples in capillary electrophoresis, F Chen, Y Zhang, Y Nakagawa, H Zeng, C Luo, H Nakajima, K Uchiyama, J-M Lin, Talanta, 107, 111-117, (2013). 3) Development of a Novel Two Dimensional Surface Plasmon Resonance Sensor Using Multiplied Beam Splitting Optics, A. Hemmi, R. Mizumura, R. Kawanishi, H. Nakajima, H. Zeng, K. Uchiyama, N. Kaneki, T. Imato Sensors 13(1), 801-812, (2013). 4) コンパクトディスク型マイクロチップを用いるLED誘起蛍光分析システムの開発と酵素免疫測定法への応用, 森岡和夫, 中嶋秀, 辺見彰秀, 曾湖烈, 内山一美, 分析化学, Vol. 62, No. 2, pp.65-71. 5) Accurate and Highly Reproducible Picoliter Injection System for Capillary Electrophoresis, H Zeng, Y Weng, S Ikeda, Y Nakagawa, H Nakajima, K Uchiyama, Anal. Chem., 2012, 84 (24), pp 10537-10542. 6) フィンガーサイズ原子発光検出器を備えたガスクロマトグラフによる重水素化内標準物質を用いる水道水中の芳香族汚染物質の定量, 平野龍太郎, 中釜達朗, 中嶋秀, 曾湖烈, 内山一美, 分析化学, Vol. 61, No. 9, pp.755-761 (2012). 7) Determination of ammonium on an integrated microchip with LED-induced fluorescence detection, S Xue, K Uchiyama, H Li, Journal of Environmental Sciences, 24(3), 564~570, 2012. 8) Controllable construction of ordered three-dimensional microbeads structure and its application in enzyme-linked immunosorbent microarray, H Zeng, Y Inoue, K Moritani, M Nishiwaki, H Nakajima, K Uchiyama, Sensors and Actuators B: Chemical, 168, pp446~452 (2012). 9) Development of an automatic multi-channel ink-jet ejection chemiluminescence system and its application to the determination of horseradish peroxidase, F Chen, Z Lin, Y Zheng, H Zeng, H Nakajima, K Uchiyama, J-M Lin, Analytica Chimica Acta, 739, 77~82 (2012). 10) Performance of an organic photodiode as an optical detector and its application to fluorometric flow-immunoassay for IgA, M Miyake, H Nakajima, A Hemmi, M Yahiro, C Adachia, N Soh, R Ishimatsu, K Nakano, K Uchiyama and T Imato, Talanta, 96(2012)132-139					
科学研究費補助金への応募状況、採択状況					
1) 科学研究費補助金 基盤研究(c) 「微量液滴反応場の構築と迅速・多項目生化学分析システムの開発」 平成22~24年度, 継続採択 2) 科学研究費補助金 基盤研究(B) 「微量液滴反応場を用いた迅速・多項目・高感度生化学検査」 申請中 3) 科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 「位置選択的表面化学修飾のためのマイクロ化学ペン」 申請中					
国等の提案公募型研究費、企業からの受託研究費・共同研究費の獲得状況					
1) 科学技術振興機構 産学イノベーション加速事業【先端計測分析技術・機器開発】事業 「高速・高分離マルチカラムGCシステムの実用化開発」 平成22~24年度, (継続採択)					
その他社会貢献 [公的審議会・委員会等の公的貢献、生涯学習支援・普及啓発、国際貢献・国際交流等]					
1) 日本化学会普及交流部門・化学だいすきクラブ代表 2) 日本分析機器工業会 高校生のための高度分析機器体験実行委員 3) Journal of Pharmaceutical Analysis, Editor					
研究成果による特許等の工業所有権の出願・取得状況					
工業所有権の名称	発明者	権利者	工業所有権の種類・番号	出願年月日	取得年月日
位置選択的表面化学修飾ツール	内山一美・中嶋秀・曾湖烈 他	大学東京・島津製		2013. 3	
研究分担額					
研究代表者・分担者名	所属			金額(円)	
内山一美	都市環境科学研究科			7500000	