

【研究費区分】：②国際共同研究支援枠

【研究代表者所属】：都市環境科学研究科

【研究代表者氏名】：内山一美

【研究代表者氏名フリガナ】：ウチヤマカツミ

【研究代表者職】：教授

【国内研究分担者（所属,氏名,職）】

- ・ 首都大学東京システムデザイン学部・楊明・教授
- ・ 首都大学東京都市環境科学研究科・中嶋秀・准教授
- ・ 首都大学東京都市環境科学研究科・曾 湖烈・助教

【国外研究分担者（所属,氏名,職）】

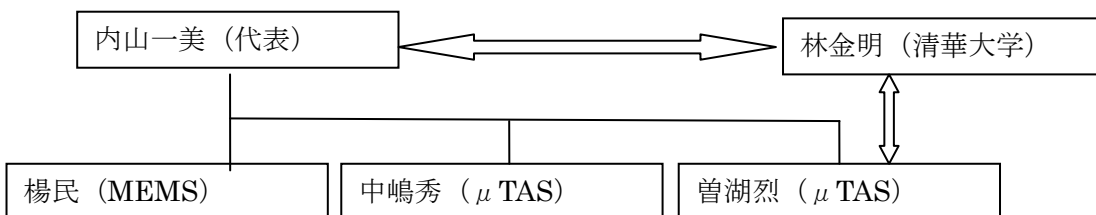
- ・ 清華大学・林金明・教授

【研究課題名】：

バイオ MEMS を利用した迅速生化学診断法の開発

【研究実績の概要（600～800 字程度で記入。図，グラフ等の使用も可。）】

・これまで清華大学林教授と新規微小試薬送達システムによる分析科学の共同研究を実施し、多くの成果をあげてきた。また清華大学から大学院博士後期課程学生を受け入れ、平成27年末までに3名が学位を取得し、現在も2名の学生が在籍しており、多くの優れた業績をあげている。本研究では更にこれを発展させると同時に、人的交流を通して分析化学の確固たる研究拠点を形成し本学の更なる名声向上に寄与する。具体的には、微小試薬送達システムにより生成した液滴を用いた極微小化学反応場を創成し、サイズ効果により液滴内での抗原・抗体反応、酵素・基質反応効率の飛躍的増大をはかる。また液滴を多点・アレイ状に配置し、極微量の試料・試薬を送達することで、多項目・並列・超迅速生化学分析システムを構築する。適用範囲の拡大と更なる高感度化・高速化を実現するため、単分散ナノビーズ構造体、カーボンナノチューブ構造体を作製する。更に、微小領域の分析化学反応場の創成とマイクロ化学デバイスの作成ツールとして、マイクロ化学ペンを創成する。これらの研究により従前のマイクロ化学分析の高度化、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)と実用性が期待される。以下に研究組織図を示す。



【学会発表（発表題目，発表大会名，年月を記入）】

- ・ A microfluidic mixing-based chemical pen, S. Mao, C. Sato, H. Zeng, H. Nakajima, K. Uchiyama, The Eighth International Forum on Chemistry of Functional Organic Chemicals (IFOC-8), The University of Tokyo, Ichijo Hall, 2015/11/16
- ・ 携帯型蛍光マイクロプレートリーダーの開発とウイルス抗体検査への応用, 中嶋 秀, 森岡和夫, 辺見 彰秀, 内山 一美, 第 35 回キャピラリー電気泳動シンポジウム(SCE2015), 岡山大学創立五十周年記念館, 2015/11/5. (Invited lecture)
- ・ Development of surface plasmon resonance sensor using DVD-R, M. Asada, K. Morioka, H. Nakajima, A. Hemmi, H. Zeng, S. Kato, K. Uchiyama, The 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) , Beijing, China, 2015/10/27.
- ・ Development of Portable ELISA system for infectious disease, K. Morioka, H. Singh, H. Nakajima, A. Hemmi, M. Shimojima, L V An, S. Abubakar, H. Zeng, S. Kato, M. Sugamata, M. Yang, K. Uchiyama, The 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) , Beijing, China, 2015/10/27.
- ・ Ink-jetting assembly of monodisperse core-shell thermos-responsive polymer microspheres : a promising smart drug delivery system, Daisuke Katagiri, Hulie Zeng, Hizuru Nakajima, Shungo Kato and Katsumi Uchiyama, The 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) , Beijing, China, 2015/10/28.
- ・ Development of chemical modification device micro region selectivity, Chiho Sato, Sifeng Mao, Hulie Zeng, Shungo Kato, Hizuru Nakajima, Katsumi Uchiyama, The 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) , Beijing, China, 2015/10/28
- ・ Introduction of inkjet as powerful analytical and micro fabrication tool, Katsumi Uchiyama, The 16th Beijing Conference and Exhibition on Instrumental Analysis (BCEIA 2015) , Beijing, China, 2015/10/28. (Invited Keynote lecture)
- ・ Quantitative on-line Concentration and Reaction for Capillary Electrophoresis with Inkjet Sample Introduction, Ying Rang, Fengming Chen, Hulie Zeng, Hizuru Nakajima, Shungo Kato, Jinmig Lin, Katsumi Uchiyama, 2015 China-Japan-Korea Symposium on Analytical Chemistry (CJK2015), Busan, Korea, 2015/10/14. (Invited Keynote lecture)
- ・ Effect of adsorption condition on thermal stability of proteins adsorbed onto biomass charcoal powder, Hidetaka Noritomi, Shunichi Kurihara, Nobuyuki Endo, Satoru Kato, Katsumi Uchiyama, First International Conference on Science, Engineering and Environment (SEE)-Mie2015, Mie Japan, 2015/9/19
- ・ バイオマス炭吸着タンパク質の熱安定性に対する吸着条件の影響, 乗富 秀富, 栗原 駿一, 遠藤 信行, 加藤 覚, 内山 一美, 第 66 回コロイドおよび界面化学討論会, 鹿児島大学郡元キャンパス, 2015/9/10
- ・ Development of palm-sized ELISA system for the rapid and on-site diagnosis of infection disease, Kazuhiro MORIOKA, Harpal Singh, Hizuru Nakajima, Akihide Hemmi, Masami Sugamata, Le Van An, Sazaly AbuBakar, Hulie Zeng, Shungo Kato, Ming Yang, Katsumi Uchiyama, 日本分析化学会第 64 年会第 2 回アジア分析科学シンポジウム, 九州大学伊都キャンパス, 2015/9/9

- Preparation of thermo-responsive hollow polymeric microspheres by ink-jetting approach, Daisuke Katagiri, Hulie Zeng, Hizuru Nakajima, Shungo Kato, Katsumi Uchiyama, RSC 東京国際コンファレンス 2015, 千葉, 2015/9/4
- インクジェットによる単分散多孔質ポリマー微粒子の生成, 楊建民, 片桐大介, 毛思鋒, 曾湖烈, 中嶋秀, 内山一美, 第 82 回日本分析化学会有機微量分析研究懇談会・第 98 回 計測自動制御学会力学量計測部会第 32 回 合同シンポジウム, 愛媛大学南加記念ホール・校友会館, 2015/5/29。
- 2次元ナノビーズアレー構造体を用いる透過型表面プラズモン共鳴センサーの開発, 伊永章史, 中嶋 秀, 臼井 崇, 森岡 和大, 辺見 彰秀, 曾 湖烈, 加藤 俊吾, 内山 一美, 第 75 回分析化学討論会, 山梨大学甲府キャンパス, 2015/5/24。

【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）】

- Quantitative on-line concentration for capillary electrophoresis with inkjet sample introduction technique, Ying Rang, Hulie Zeng, Hizuru Nakajima, Shungo Kato, Katsumi Uchiyama, *Journal of Separation Sciences*, 2015, **38**, 2722-2728.
- Investigation of monodisperse droplet generation in liquids by inkjet, Hulie Zeng, Jianmin Yang, Daisuke Katagiri, Ying Rang, Shuhua Xue, Hizuru Nakajima, Katsumi Uchiyama, *Sensors and Actuators B*, **220** (2015) 958–961.
- Generation of controlled monodisperse porous polymer particles by dipped inkjet injection, Jianmin Yang, Daisuke Katagiri, Sifeng Mao, Hulie Zeng, Hizuru Nakajima, Katsumi Uchiyama, *The Royal Society of Chemistry Advances*, 2015, **5**, 7297–7303.
- Drop-by-drop chemical reaction and sample introduction for capillary electrophoresis, Fengming Chen, Ying Rang, Ying Weng, Luyao Lin, Hulie Zeng, Hizuru Nakajim, Jin-Ming Lin, Katsumi Uchiyama, *Analyst*, 2015, **140**, 3953–3959.
- Development of a dry process for coating metal nanoparticles on carbon nanotubes, Yoshinori Baba, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, *Mechanical Engineering Journal*, Vol.2, No.2, 2015.
- Development of microforming process combined with thin film transfer printing, Kazushi Koshimizu, Qiu Zheng, Tetsuhide Shimizu, and Ming Yang, *Manufacturing Rev.* 2015, 2-6,
- Finite element analysis of spring back behavior in resistance heating assisted microbending process, Qiu Zheng, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, *Mechanical Engineering Journal*, Vol.2, No.1, 2015,
- Effect of ultrasonic vibration on stress relaxation in micro-compression test with step motion, Ryo Yamaguchi, Yang Bai, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, *Mechanical Engineering Journal*, Vol.2, No.1, 2015,
- Effect of heat on tensile properties of thin pure titanium foils, *Manufacturing Review*, Qiu Zheng, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, 2-3, 2015,
- The influences of filament temperature on the structure of boron nitride films and its tribological characterization for microforming die application, Yong Jin, Shigeo Yasuhara, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, *Manufacturing Review*, 2015, 2-4, 2015,
- Grain size effect on transferability in micro-coining process assisted by ultrasonic vibration,

Tetsuhide Shimizu, Shingo Kosuge, Ming Yang, *Manufacturing Review*, 2015, 2,-5.

・ Numerical Analysis of Temperature Distribution and Its Optimization for Thin Foils in Micro Deep Drawing Assisted by Resistance Heating, Qiu Zheng, Tetsuhide Shimizu, Ming Yang, *Steel Research International*, 85(2015).

・ Rapid whole genome sequencing of Miyazaki-Bali/2007 Pteropine orthoreovirus by modified rolling circular amplification with adaptor ligation-next generation sequencing, H. Singh, T. Yoshikawa, T. Kobayashi, S. Fukushi, H. Tani, S. Taniguchi, A. Fukuma, M. Yang, M. Sugamata, M. Shimojima, M. Saijo, *Scientific Reports (Nature publishing group)*, 2015, DOI: 10.1038/serp16517.

【科学研究費補助金への応募状況, 採択状況】

・ 科学研究費基盤研究 (B), マルチ・リアルタイム PCR 法による DNMA 一斉分析, (代表者: 内山一美 新規)

・ 平成 27 年 科学研究費萌芽研究, 位置選択的表面化学修飾のための微小化学描画装置, (代表者: 内山一美)

・ 平成 27 年 科学研究費補助金 萌芽研究「金属粉末の膨張過程を利用したエネルギーフリー投薬システムの開発」(代表者: 楊明)

・ 科学研究費補助金 (C), 「コンパクトディスク型マイクロチップを用いる感染症検査システムの開発」(代表者: 中嶋 秀)

【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】

・ 平成 28 年度 新興・再興感染症に対する革新的医薬品等開発推進研究事業, レオウィルスの迅速・高感度携帯型検査システムの開発, 内山一美 (応募中)

・ 東京都 H26 年度連携イノベーション促進プログラム助成事業 「マイクロバイオ分析基板の型内一体成形技術」(合同会社 微細加工研究所)

・ 東京都 H27 年度連携イノベーション促進プログラム助成事業 「危険ドラッグ分析用自動資料部戦記装置の開発」(日本分析工業)

【受賞等】

・

【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]

・ 日本分析機器工業会高校生のためのサマーサイエンススクール実行委員。

・ Journal of Pharmaceutical Analysis, editorial board.

・ 日本分析化学会理事・副会長

・ 日本化学会化学教育協議会化学だいすきクラブ委員

【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)

・ 試料の液液抽出方法及び試料の液液抽出装置， 公立大学法人首都大学東京、富士電機株式会社， 内山一美、中嶋 秀、金子裕司、清野信子， 特願 2011-060845 号， 2015 年：特許第 5725471 号

【研究分担額】

(研究代表者・分担者名,所属,金額 (円))

・ 研究代表者・1000000 円