

補助事業番号 2023M-402

補助事業名 2023年度 超高感度自律制御型遠心マイクロ免疫測定システムの開発 補助事業

補助事業者名 山梨大学大学院総合研究部 工学域 浮田研究室 浮田芳昭

## 1 研究の概要

本研究は高感度で取り扱いのしやすい抗原検査の研究開発に取り組んだ。高感度化を実現するため、高効率な反応を実現するための機構の開発、デバイスの材料検討、構造の検討ならびにこれらの統合化に取り組んだ。

## 2 研究の目的と背景

新型コロナウイルスによるパンデミックのような状況においては、高感度で簡便な検査技術が求められる。一方、PCR等、高感度な検査手法は専門設備・技能が必要である。また、検査にも検体の採取から数日を要しタイムリーに結果を得ることは難しい。一方、いわゆる抗原検査による簡易検査はその場で検査結果が得られ、誰にも取り扱いがしやすい利便性の高い検査方法だが、感度に課題があるため、陰性の場合PCRによる再検査が必要になるなどの課題がある。本研究では、抗原検査の簡便性を維持しつつ、この感度を向上させることで、この課題を解決することを目的とする。

## 3 研究内容

### (1) 超高感度自律制御型遠心マイクロ免疫測定システムの開発

<https://ukitalab.sakura.ne.jp/elisa.html>

デバイスに対し、新規攪拌機構を搭載し、この性能評価を行った。この結果試薬を一瞬で均一に攪拌できることを確認した。一方、抗原検査の高感度化の観点においては、緩やかに長時間攪拌できることが望ましい。このため、攪拌の長寿命化も検討し、この検討においても良好な結果を得ている。

また、抗原検査の高感度化においては、抗体と抗原の反応場の構築が重要である。具体的には、反応器の材料、形状、サイズが重要となる。このため、サイズや形状の異なるプラスチック反応器を独自の加工技術により試作し、これらを使用して反応器の評価を行った。

## 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

簡便かつ高性能な検査技術の必要性は、広く理解されているものと思われる。パンデミックのときの検査・診断はもちろんのこと、遠隔や在宅など検査機器へのアクセスが難しい医療環境においての新しい選択肢として本研究成果が活用されることを期待している。また、小型の検査装置を実現できることから、検査装置の可搬化も実現できる。このことから、環境中の汚染物質のモニタリング、食品衛生上のモニタリングなど、さまざまな場面での活用が期待される。

## 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

本研究は、代表者自身がライフワークとして取り組んできた研究でもある。特に本事業での取り組みは、これまでの取り組みを基礎として、その機能を拡張し、さらには化学反応のパフォーマンス向上に挑戦するという、新しい局面へと展開する取り組みにもなったと考える。

近年は、本研究の事業化にむけ、企業との連携も活性化させており、より実用化を意識した取り組みも増えつつあり、本事業のなかで社会還元にもつれた方向付けができたと評価する。

## 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

Shunya Okamoto, Moeto Nagai, Takayuki Shibata and Yoshiaki Ukita, "Automatic microdispenser-integrated multiplex enzyme-linked immunosorbent assay device with autonomously driven centrifugal microfluidic system", RSC Adv., 2024, 14, 13827-13836, 10.1039/D4RA02656J

## 7 補助事業に係る成果物

(1) 補助事業により作成したもの

なし

(2) (1)以外で当事業において作成したもの

なし

## 8 事業内容についての問い合わせ先

### 【現所属】

所属機関名： 兵庫県立大学工学部(ヒョウゴケンリツダイガクコウガクブ)

住 所： 〒671-2280 兵庫県姫路市書写2167

担 当 者： 教授 浮田芳昭(ウキタヨシアキ)

担 当 部 署： 機械・材料工学科(キカイ・ザイリョウコウガクカ)

E - m a i l: ukita@eng.u-hyogo.ac.jp

U R L: <https://ukitalab.sakura.ne.jp>

### 【旧所属】

所属機関名： 山梨大学工学部(ヤマナシダイガクコウガクブ)

住 所： 〒400-8511 山梨県甲府市武田4-3-11

担 当 者： 准教授 浮田芳昭(ウキタヨシアキ)

担 当 部 署： 工学科(コウガクカ)

E - m a i l: yukita@yamanashi.ac.jp

U R L: <http://www.me.yamanashi.ac.jp/lab/ukita/index.html>