

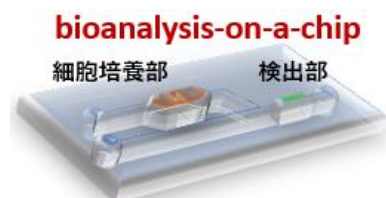
補助事業番号 2023M-313

補助事業名 2023年度 細胞培養とアッセイ系を一体化したBioanalysis-on-a-chipシステムの開発 補助事業

補助事業者名 石田 誠一

## 1 研究の概要

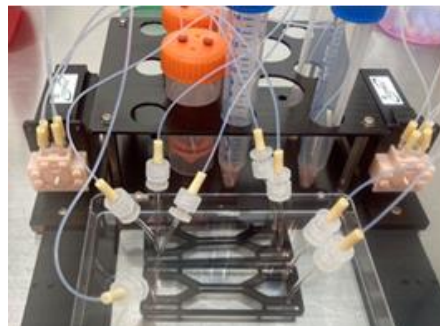
「Bioanalysis-on-a-chipシステム」は、各個人の細胞を用いた、簡便検査POCT(Point of Care Testing)を想定しており、各人に特化した個別化医療で、全ての人の健康増進が期待できる。近年、MPS(生体模倣システム)やMicro-TASなど、organ-on-a-chipおよびlab-on-a-chipのための流体デバイス開発が盛んである。しかし、細胞培養からアッセイまでを一気通貫で行えるデバイスは開発の途上にある。「Bioanalysis-on-a-chipシステム」の実現には、細胞培養から薬剤曝露・細胞応答計測までをワンストップで実施・評価できるMPSが求められている。



将来は、、、  
プラットフォーム化  
チップを差し込んで  
ワンタッチ解析

## 2 研究の目的と背景

近年、MPS(生体模倣システム)やMicro-TASなど、organ-on-a-chipおよびlab-on-a-chipのための流体デバイス開発が盛んである。しかし、細胞培養からアッセイまでを一気通貫で行えるデバイスは開発の途上にある。そのため、細胞の培養をon chipで行った後、細胞応答観察のためには、別途、検出のための作業が生じており、煩雑で操作工程が複数になり、データの再現性に影響が出るなどの問題がある。細胞培養から薬剤曝露・細胞応答計測までをワンストップで実施・評価できるMPSが求められている。



MPS (生体模倣システム)

## 3 研究内容

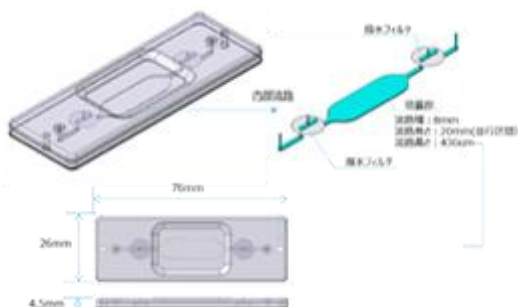
本補助事業においては、細胞培養とアッセイ系を一体化したBioanalysis-on-a-chipシステムを開発する。具体的な応用例として、ヒト肝星細胞の肝線維化刺激にともなう炎症性サイトカイン放出の検出系の構築を目指す。

その結果、以下の成果を得た。

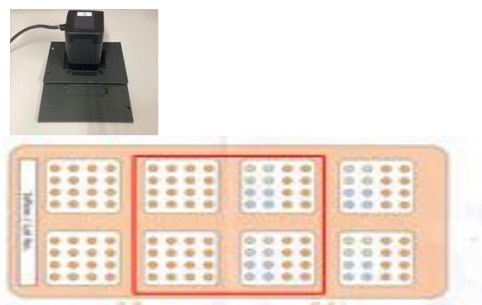
1. 星細胞の培養が可能なチップの開発が進んだ。
2. 抗体のインキュベーター内での安定性を考慮し、設計変更を行った。
3. ELISA法にてサイトカインを検出するチップ試作が完了した。

チップ製造を請け負う企業との頻繁な設計の議論と試作作成を十分に行うことが開発が進んだ要因である。その過程で、抗体の安定性という問題を見出したので、その点を考慮し、設計変更を行うことができた。

(<https://btls.bio.sojo-u.ac.jp/lifescience-lab/ishida.html>)



星細胞の培養が可能なチップ



ELISA 法にてサイトカインを検出するチップ（下）と検出カメラ（上）

#### 4 本研究が実社会にどう活かされるか—展望

「Bioanalysis-on-a-chipシステム」は、各個人の細胞を用いた、簡便検査POCT(Point of Care Testing)を想定しており、各人に特化した個別化医療で、全ての人の健康増進が期待できる。

また、競輪などのスポーツ選手においては、薬剤や機能性栄養食品の服用による予期せぬドーピング疑惑の回避に貢献できる。

さらには、医薬品開発における動物実験代替として、創薬の低コスト化、開発期間の短縮、迅速化を実現できる。

#### 5 教歴・研究歴の流れにおける今回研究の位置づけ

前職(国立医薬品食品衛生研究所)では、薬物や化学物質による肝障害の*in vitro*評価系の構築を目指し、iPS細胞由来肝細胞などの新規細胞資源と生体模倣システム(organ-on-a-chip)を含む三次元培養装置を用いた新規細胞培養系の開発と評価を行ってきた。現職でも、前職での研究を続けるとともに、MPS実用化推進協議会の会長を務め、産官学の協奏の場の創世に務めている。「Bioanalysis-on-a-chipシステム」などの生体模倣システムを応用した新規評価手法の開発と普及を進めている。

#### 6 本研究にかかわる知財・発表論文等

- 石田 誠一, 黒田 幸恵, 堀内 新一郎, 青井 孝太郎, 相星 里葉, 佐土原 弘義, 古水 雄志, 松下 琢, 非アルコール性肝炎の病態解明のための *in vitro* 試験法開発に向けた基礎検討, 日本動物実験代替法学会 第36回大会, 2023.11.27-28, 国内, ポスター

- ・ Kotaro Aoi, Satoha Aihoshi, Hiroyoshi Sadohara, Yuji Komizu, Taku Matsushita, Seiichi Ishida: Basic study for the development of in vitro tests for the development of therapeutic agents for non-alcoholic steatohepatitis. MPS-WS 2024, 2023/6/10-14, 米国, ポスター.

## 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

該当無し

### (2)(1)以外で当事業において作成したもの

該当無し

## 8 事業内容についての問い合わせ先

所属機関名: 崇城大学生物生命学部(ソウジョウダイガクセイブツセイメイガクブ)

住 所: 〒860-0082

熊本県熊本市西区池田4-22-1

担 当 者: 本山彩霞(モトヤマアヤカ)

担 当 部 署: 地域共創センター(チイキキョウソウセンター)

E - m a i l: ken-sien@ofc.sojo-u.ac.jp

U R L: <https://btls.bio.sojo-u.ac.jp/lifescience-lab/ishida.html>