

令和 5 年 6 月 15 日現在

機関番号：32645

研究種目：学術変革領域研究(B)

研究期間：2020～2022

課題番号：20H05742

研究課題名（和文）仮想人体構築学の領域内外の連携促進と研究活動の支援

研究課題名（英文）Support of virtual human development project

研究代表者

杉本 昌弘 (Sugimoto, Masahiro)

東京医科大学・医学部・教授

研究者番号：30458963

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 8,700,000円

研究成果の概要（和文）：本研究は、仮想人体の構築を目指したシミュレーションモデルの開発と、生理学的な機能を向上させた培養技術の開発を目的とし、様々な分野の研究者が学際的な研究を実施する。総括班は、多領域研究者への支援、研究成果の発信、若手研究員の育成を行った。新型コロナウイルスの影響により対面型の会議の実施が難しく、非対面型の会議や学会発表となったが、遠方のラボ間ではより密な連携が取れ、若手研究員の教育も効果的に実施できた。研究成果を広く伝えるため、ブログや動画（研究者のインタビュー、培養デバイスの使い方）をWebサイトに公開した。第31日本医学総会でシンポジウムを開催し、開発した数理モデルや培養技術を一度に発表した。

研究成果の学術的意義や社会的意義

各研究班は、論文・学会発表は実施してきたが、総括班としては、各研究班の研究内容を国民に広く、わかりやすく伝えるということを中心に実施した。研究者にインタビュー形式で成果を解説をする動画を作成するなど、わかりやすい内容を伝えることに心がけた。本来であれば学会でセッションを立てる、あるいは領域全体を紹介するような市民講座を開催するなど望ましいが、対面での開催が難しく、オンライン形式での学会あるいはセミナーにて個々の研究者が発表するという形式にとどまった。各研究者からは、プロトコル論文や書籍の出版なども通して研究成果だけでなく、開発した技術の紹介も行っている。開発したソフトはHPにて公開している。

研究成果の概要（英文）：The goal of this research is to develop simulation models that reproduce dynamic response of living systems. This team support the activities of the interdisciplinary researchers from various fields such as informatics, biology, and pharmacology. Face-to-face conference, lectures, and meetings have not been conducted due to the COVID-19. Instead, we used videoconferencing and online webinar-style conference presentations. The video meeting is better to communicate the remote lab members frequently. We also prepared several movies to introduce the research topics for non-researchers. We also created movies to introduce the developed culturing systems. All videos were available on the Youtube website. Protocol papers and books have been published to introduce the developed technologies. As face-to-face conference, the 31st Annual Meeting of the Japanese Society of Medical Science has been accepted as a symposium to be held in April 2023.

研究分野：生体医工学

キーワード：生体医工学関連 バイオ機能応用およびバイオプロセス工学関連

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

本研究では、生体内現象を数理モデルで表現し、様々な刺激に対する動的な反応をシミュレーションし仮想的な人体を構築することを目的としている。同時に、生理学的な機能を向上させた培養技術やオルガノイドの構築も行い、モデルの妥当性の検証を行い、新たな仮説を生み出すという生化学におけるデータ駆動型のサイエンスを実践する基盤技術を開発することも目的としている。

様々な分野が協調して学術的な成果をだすために、総括班では実験データの共有、若手研究者の育成、各班横断的な情報発信など、領域全般の研究を円滑に進めることを実施した。

### 2. 研究の目的

総括班は、様々な学問の融合を前提とする本領域の目標達成のために、医学・薬学・生物学・工学という学問領域の垣根を取り払い、研究者間の有機的連携を促進しながら本領域を円滑に運営するための役割を担った。領域の運営企画や研究方針の策定、領域内研究の評価と助言等の活動に中軸を置く。特に、若手研究者育成、情報発信、国内連携促進を重点課題としつつ、各計画班間のコミュニケーションを円滑に行うための調整を実施した。

### 3. 研究の方法

研究方針の作成及び企画調整として、初年度はキックオフミーティングの実施及び班会議の実施を定期的に行った。既に領域内で個別の共同研究を実施してきたが、研究メンバー全員で情報共有を実施して領域全体としての課題、研究計画と成果の共有を行った。領域全体としての PDCA サイクルを意識しつつも、活発な議論により柔軟に研究を遂行できる仕組みとした。次年度以降は、個別の会議だけでなく年間 2 回程度、全メンバーが参加する領域会議を実施し、外部専門員にも参加を依頼し、研究の進捗の共有や方向性の議論を行った。

### 4. 研究成果

新型コロナの影響があり、実質的に対面での会議を開催することが不可能となり、TV 会議を用いた会議のみ実施した。しかし、逆に遠隔地のメンバーとも頻繁なやり取りができるようになった。若手研究者の育成としても、直接ラボの訪問は不可能となったが、TV 会議を最大限利用した。それぞれ異なる研究室の大学院生に、例えばプログラム言語の指導などは TV 会議の画面を通してデモなどを実施することができ、効率よい教育をすることができた。

情報発信に関しても、対面の市民講座を実施することが不可能となったために、オンラインの学会参加や、ウェビナー形式のセミナー参加が中心となった。論文や書籍の執筆は通常通りに行ったが、国民への情報発信が不足することが懸念されたために、専用の HP 上では論文等の内容をブログ形式で数行程度のわかりやすい形で紹介した。更に、いくつかの論文では研究者に分かりやすく平易な言葉で内容を説明してもらい、動画の形で YouTube に研究紹介サイトを開設した(図 1)。研究内容だけでなく、実際に開発した培養デバイスの使い方など研究室訪問をしなれば見学できないような内容も動画として公開した(図 2)。

開発したデバイスの規格化や標準化に関しては、プロトコル論文 (Sugimoto et al, Methods Mol Biol, 2023, 2 件) やレビュー論文 (Panneerselvam et al, Metabolites, 2022) 書籍の翻訳 (酒井ら、生体内移動論、2021) や多数の講演などで研究論文以外の形式での発表を行っている。

開発した数理モデルのソースコードは数理モデル共通言語 (SBML 形式) などの形式であれば、一般的なりポジトリ等に公開することも考えられるが、独自にシミュレータも開発したためにこれらのリポジトリに公開する要件を満たしていない。そこで、独自に作成した HP の中からダウンロードできるようにして公開した。なお、専用の HP は研究機関終了後にドメインが閉じられているために、現在 <https://www.mip.tokyo-med.ac.jp/> の中にブログの情報なども全て閲覧できるように移行してある。

また本研究機関の終了後ではあるが、日本医学会総会において、各班の研究者が参加するシンポジウムを開催することも決定している。

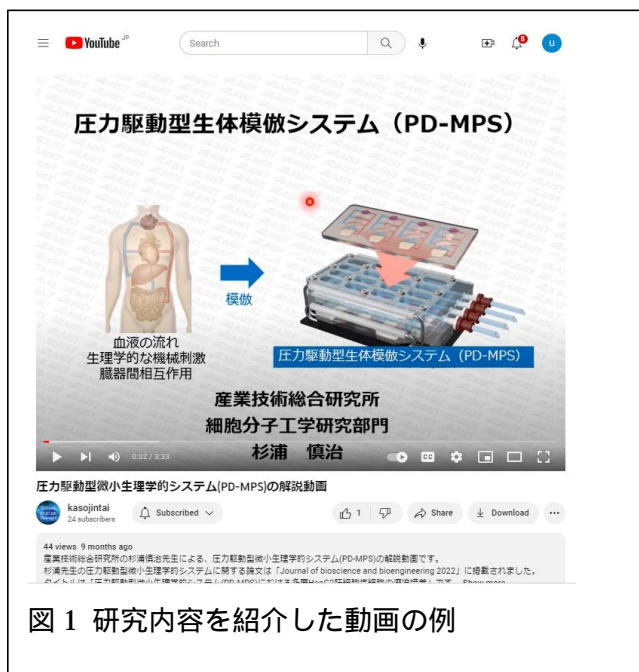


図 1 研究内容を紹介した動画の例



図 2 開発した培養デバイスの使い方を紹介した動画の例

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

仮想人体構築学の動画サイト  
<https://www.youtube.com/@user-ey3ge9fj5n>

6. 研究組織

	氏名 (ローマ字氏名) (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究分担者	酒井 康行 (Sakai Yasuyuki)  (00235128)	東京大学・大学院工学系研究科(工学部)・教授  (12601)	
研究分担者	福田 淳二 (Fukuda Junji)  (80431675)	横浜国立大学・大学院工学研究院・教授  (12701)	

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------