

【学術変革領域研究（B）】

区分Ⅱ



研究領域名 仮想人体構築学：チップ上に再現した臓器からみる全身代謝の分子ネットワーク

東京医科大学・医学総合研究所・教授

すぎもと まさひろ
杉本 昌弘

領域番号：20B205 研究者番号：30458963

【本研究領域の目的】

理工学からの人体理解へのアプローチとして、生体の様々な応答を数理的に記述する仮想生体の構築を目指す。生体の非線形的・動的な応答を再現し、生体が獲得してきた合理性を理解する。

数理モデルを十分に検証して高精度化し、仮想的に多数の分子間相互作用の挙動を再現できれば、様々な観測情報から生体をシステムとして理解するシステム生物学を目指すデータ駆動型の仮説検証研究が可能となる。人体の理解とともに自由度の高い実験環境の構築を目指す。

これは、理工学を基盤としながらも、医学・情報学・分析科学・薬学をも包含する新たな学術である「仮想人体構築学」となると考えられる。

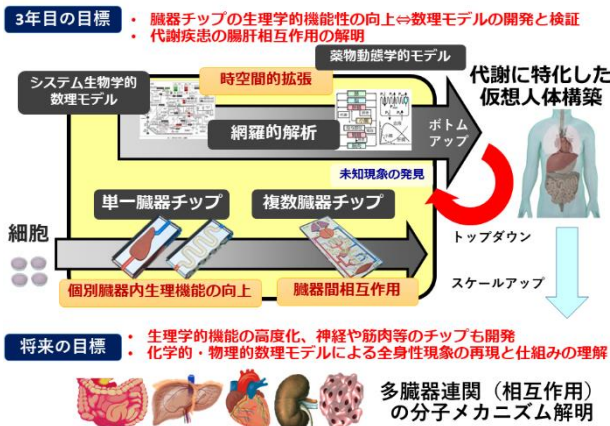


図1 本研究班の概要

【本研究領域の内容】

数理モデルと培養臓器チップを用いて、全身の代謝反応における分子ネットワークを理解するというアプローチの検証を行う。個別の培養臓器チップの生理学性を向上させると共に、それらを血管様の灌流回路で連結して複数臓器チップを作成し、臓器間相互作用を再現する。これらの臓器内、または臓器間の分子の挙動を高感度オミックス解析を実施し、相互作用を引き起こす因子の特定を行う。数理モデルにて動的な反応を再現するとともに、シミュレーションを通して個体システムを持つ頑強性や脆弱性を観測し、検証する。この一連の研究の循環を繰り返すことで、多臓器関連の分子メカニズムの解明を目指す。

【期待される成果と意義】

数理シミュレーション、高感度解析、臓器チップを活用した本研究領域の研究において以下の2点が期待される成果と意義である。

第1は、本研究領域で構築する新たな人体理解の方法論自体が成果であり、生理学・医学・薬学などへの波及効果大きい。生体外評価系と生物個体応答の乖離の原因が明確化・克服され、医薬品・食品・化学物質などの影響評価、個々の疾患モデルへの利用など幅広い波及効果が期待できる。

第2は、解析手法・数理モデル及び構築する分析手法・実験系である。「実験評価系による評価が行われた高精度な数理モデル」が本研究領域の中心的な成果となる。これらの研究結果を集学することで初めて情報工学によるデータ駆動型生化学を実践できるようになる。

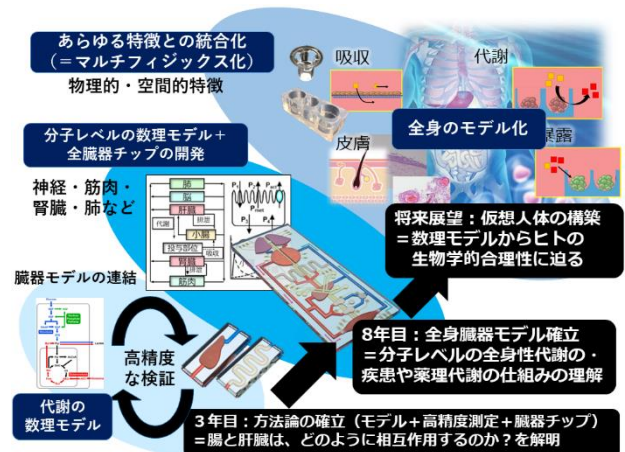


図2 期待される成果と将来展望

【キーワード】

数理モデル、システム生物学、臓器チップ、臓器間相互作用、メタボローム

【領域設定期間と研究経費】

令和2年度～4年度 121,900千円

【ホームページ等】

<https://www.kasojintai.com/>