

ムーンショット型研究開発事業

目標2：2050年までに、超早期に疾患の予測・予防をすることができる社会を実現

令和6年3月23日 公開フォーラム2024～治すから防ぐ医療へ～



パンデミックの脅威から開放された社会を目指して



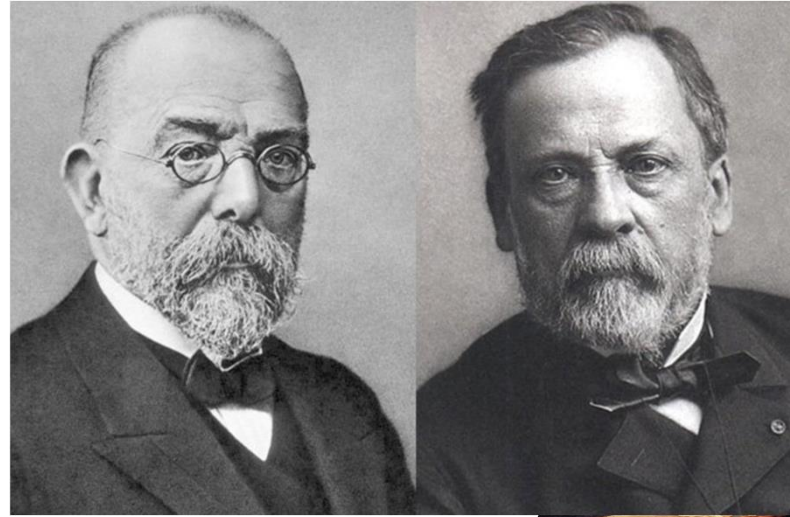
大阪大学 感染症総合教育研究拠点
大阪大学 微生物病研究所



松浦善治



人類と感染症の歴史



コッホなどによる細菌学の発展
パスツール 炭疽菌ワクチン
BCG
狂犬病ワクチン



黄熱ワクチン

天然痘根絶

新興ウイルス感染症に直面

エイズ, SARS, ジカ熱, MERS, 新型コロナ・・・

人類と感染症の歴史

7万年前

ヒトの移動、環境破壊、人口密集、生活習慣
医療行為などによりウイルス感染が拡大

18世紀

都市化とグローバル化によって
ウイルス感染症の急速な蔓延

1950年

黄熱ワクチン

1980年

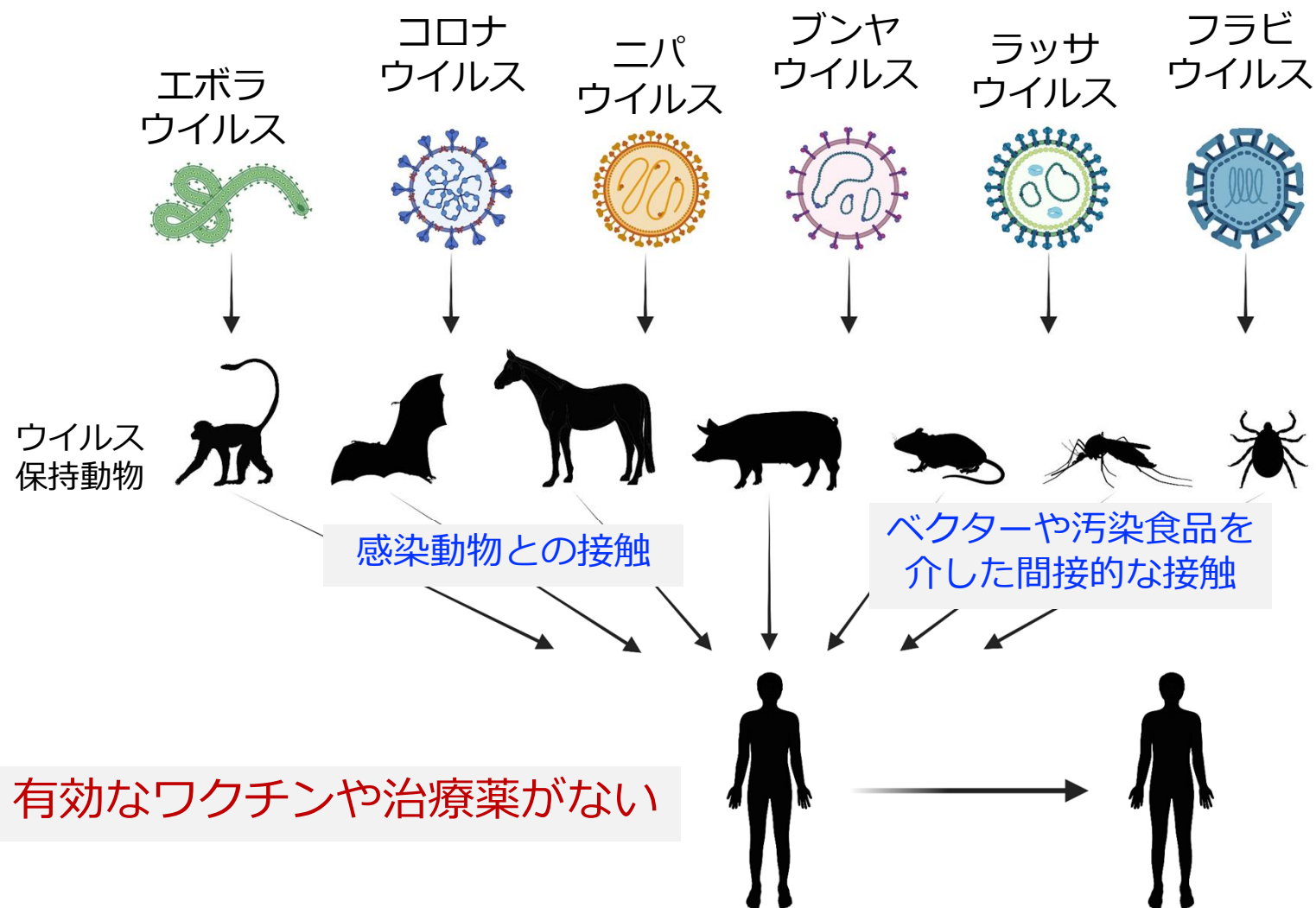
天然痘根絶

～現代

新興ウイルス感染症に直面

エイズ, SARS, ジカ熱, MERS, 新型コロナ・・・

重要感染症はRNAウイルスによる人獣共通感染症である



世界の感染症対策



Biomedical Advanced Research
and Development Authority

CEPI

Coalition for Epidemic
Preparedness Innovations

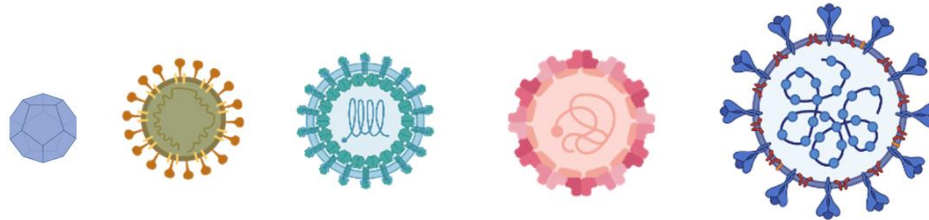


国立研究開発法人 日本医療研究開発機構

先進的研究開発戦略センター



SCARDA



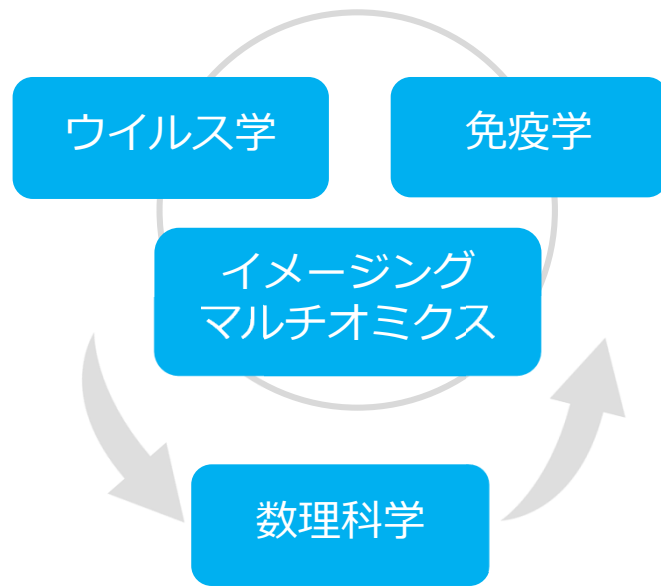
ウイルス毎に
ワクチンや治療薬を開発している



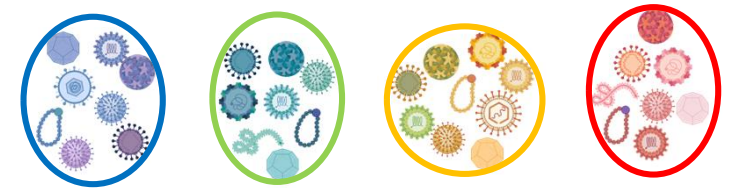
しかしながら・・・

ウイルスの出現は予測できない
予防治療法の開発には時間を要する

ウイルス感染による生体応答でウイルスをパターンに分類する

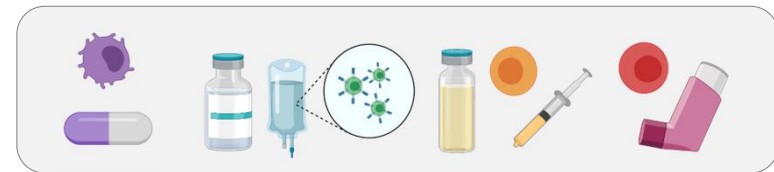


ウイルスと人体の相互作用
ネットワークのパターン化



パタンA パタンB パタンC パタンD

対応する治療法の準備



未知のウイルスに対しても各パターン
に応じた超早期の予防治療が可能

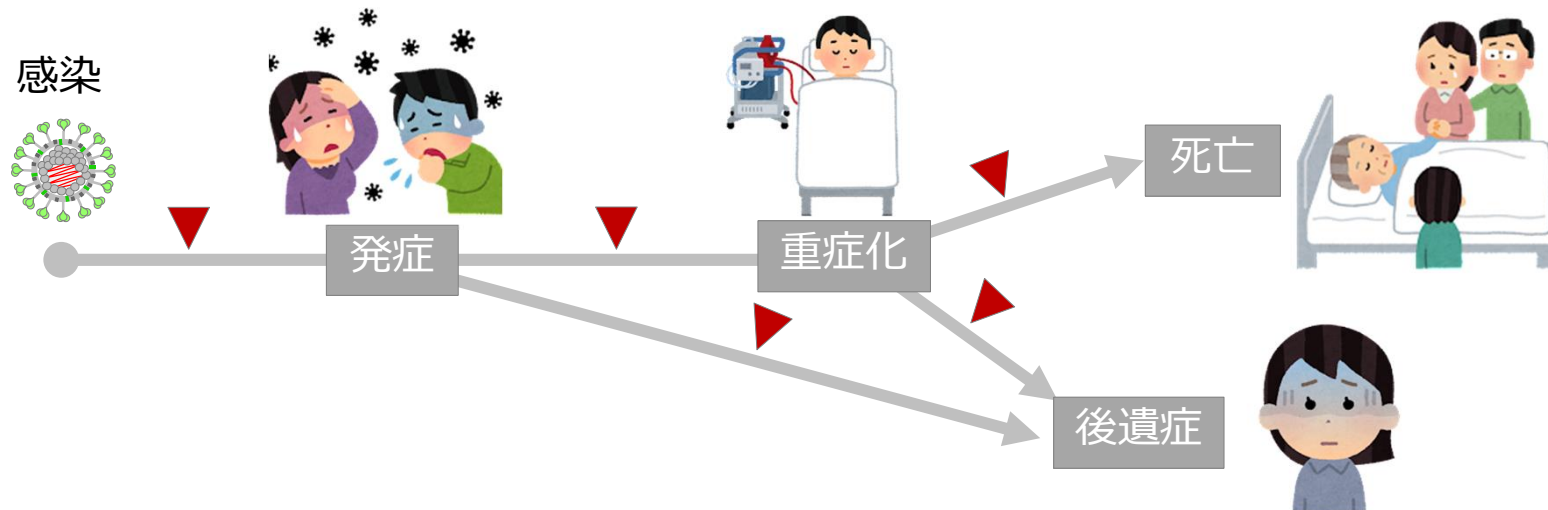
ウイルス感染症における未病

ウイルス感染症はウイルスの細胞への**侵入**を起点とすることから
がん、認知症、糖尿病等とは**未病の概念**が異なる

重症化や死亡といった**急激な
状態変化**が起こる前の状態

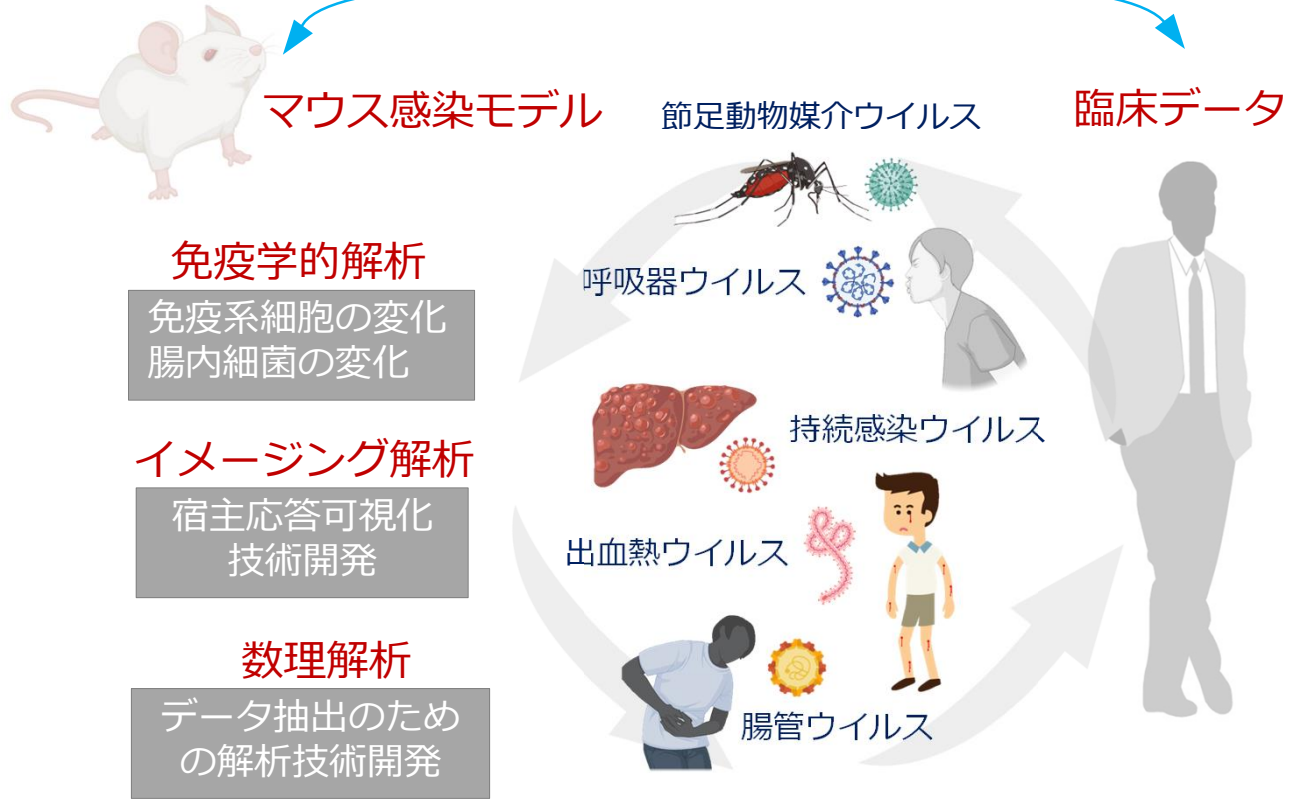


この時に適切に**介入**できれば
重篤な変化を未然に防げる

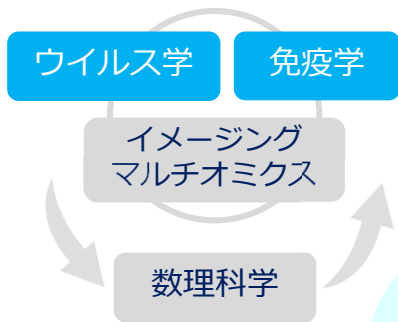


ウイルス感染による宿主応答の包括的解析により未病を理解する

相互フィードバック



ウイルス感染による生体反応の数理解析モデルを作成



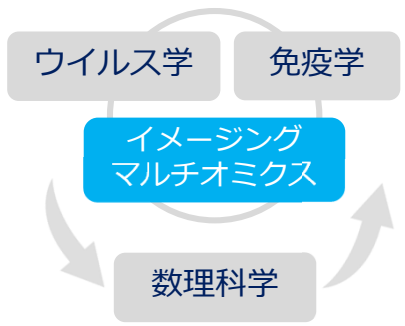
ウイルス感染モデルの作製と免疫学的解析

ウイルス学

九大・澤		呼吸器ウイルス IFV感染モデル
阪大・松浦		SARS-CoV-2 感染モデル
群馬大・神谷		RSV感染モデル
徳島大・坂根	北大・大場	節足動物媒介ウイルス WNV, JEV, DENV 感染モデル
阪大・小林		腸管ウイルス RV感染モデル
長崎大・安田		出血熱ウイルス HAZV, CCFHV 感染モデル
山梨大・森石		持続感染ウイルス HCV, HBV 感染モデル

免疫学

免疫細胞	
CD8T細胞	CD4T細胞
徳島大・安友	阪大・山本
樹状細胞	マクロファージ
千葉大・中島	京大・竹内
支持細胞, 常在細菌叢	
ストローマ細胞	常在細菌
九大・澤	慶應大・長谷



ウイルス感染後の宿主応答や粒子を観察する

ウイルス感染動物モデルの観察



東大・岡田康志

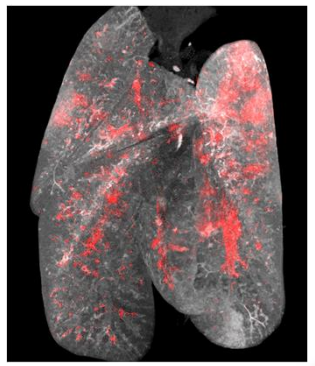


理研・岡田峰陽

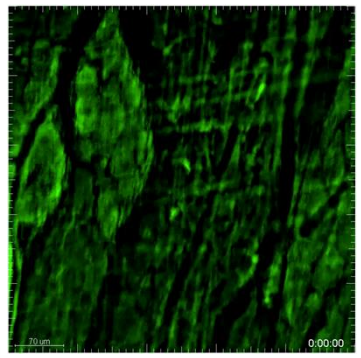


東大・鈴木

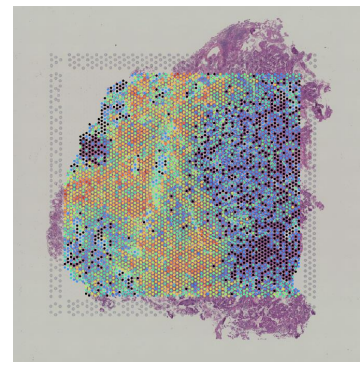
臓器内分布



3次元動態・遺伝子発現



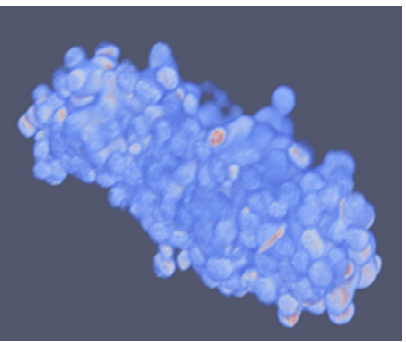
空間オミクス解析



オルガノイド 深部観察



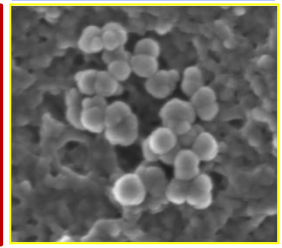
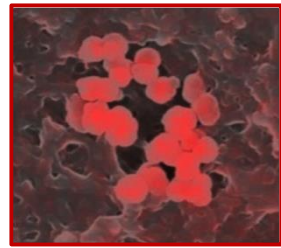
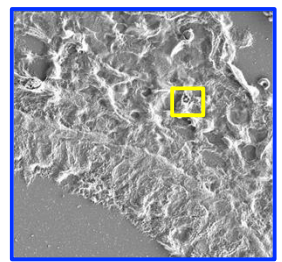
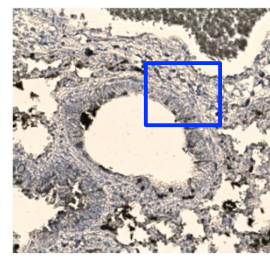
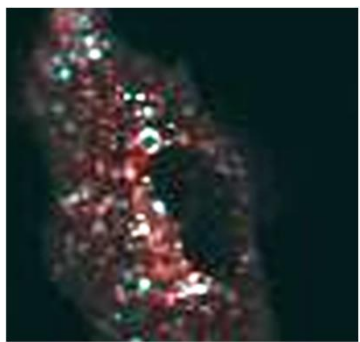
エビデント・阿部



細胞内 動態



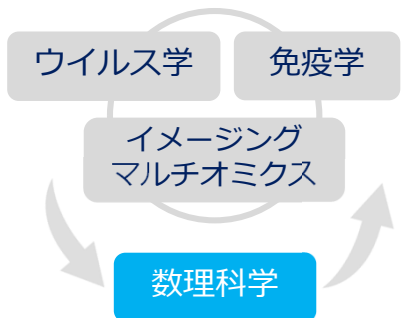
東大・岡田康志



千葉大・池原

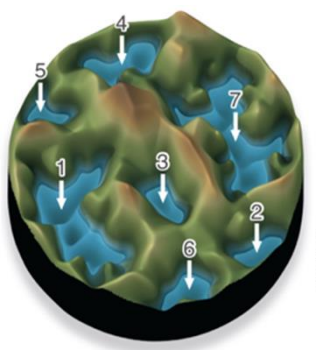
ウイルス 直接検出





ウイルス感染の重篤な変化の予兆を捉える

状態を見る

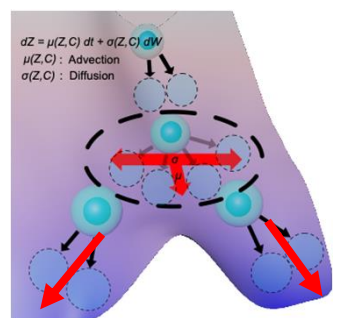


機械学習



千葉大・川上

分岐点を見る



重症化 軽症化

深層学習



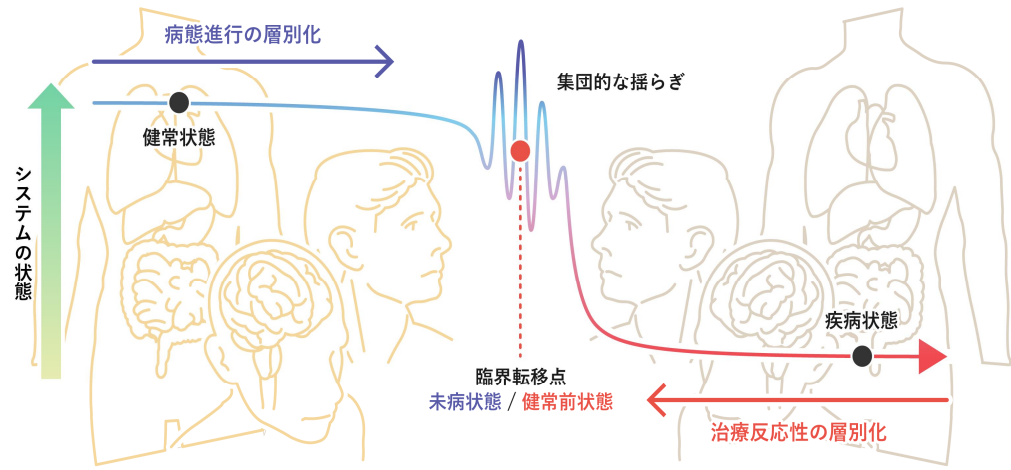
医科歯大・島村

ゆらぎを見る

数理モデル

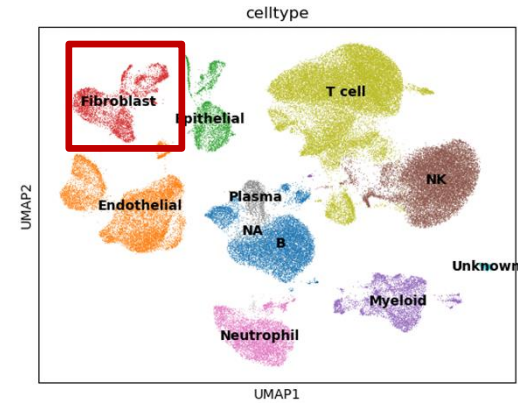
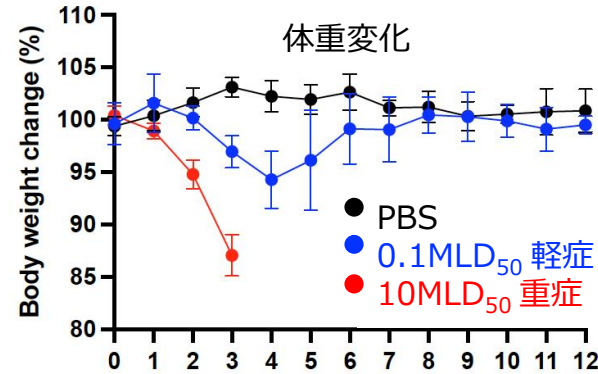
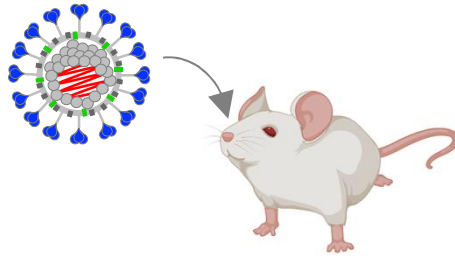


名大・岩見

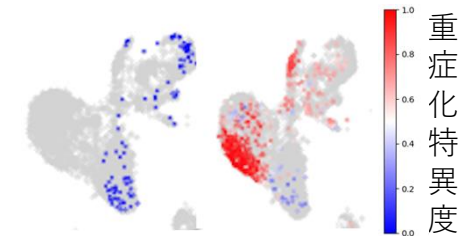
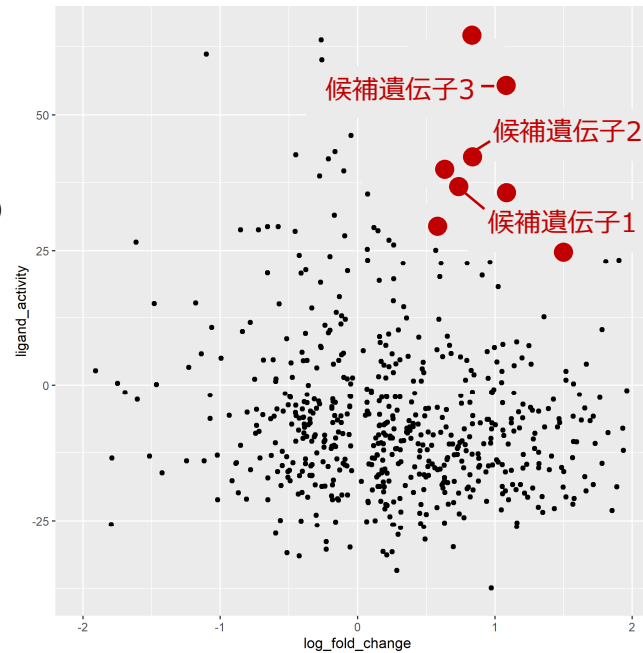
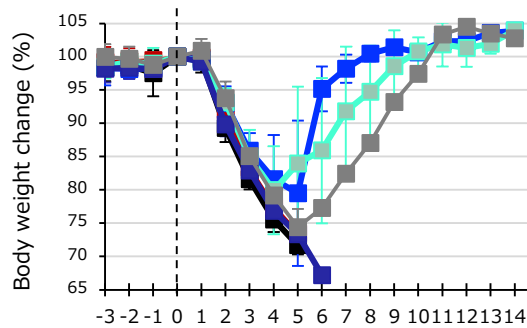
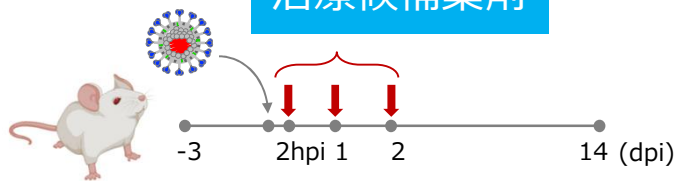


新型コロナウイルスの重症化特異的な細胞を標的とした治療介入

マウスに感染する
新型コロナウイルス



治療候補薬剤



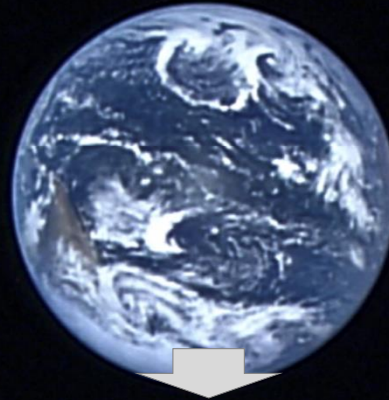
重症化特異的集団への
方向性に関与する
因子を推定



2024

We choose to go to the Moon

John F. Kennedy



Moonshot for Human Well-being

人々を魅了する野心的な目標を掲げて、世界中の研究者の英知を結集しながら、困難な社会課題の解決を目指し、挑戦的な研究開発を進める研究開発制度



2050



2024

ウイルス感染症の予測は困難であり制御法の開発は後手に回らざるを得ない



ウイルスと人体の相互作用ネットワークのパタン化
各パタンに対応した超早期の診断・治療法の確立
未知のウイルスに対する先制的な制圧法の準備



日々のモニタリングデータに基づいて意識せずに免疫環境を日常的に自動調整するシステムの開発



2050

新興感染症の脅威からの解放された社会