

# 個体ベース感染シミュレータ

創価大学 理工学部 畝見 達夫

2020年7月21日 火曜日

感染、発症、隔離、回復、死亡の個人の状態遷移を確率的にモデル化した感染シミュレータです。1人以上の感染者を含む数万人の個体をランダムに配置した状態から始まり、数回のシミュレーションステップを1日と想定して進行していきます。SIRモデルなどの微分方程式によるモデルとは異なり、感染に関わる実際の様々な物事をモデルに入れ込むことが可能です。現在のバージョンでは、個体は2次元平面上に配置されその中を移動しますが、より現実に近い行動モデルの導入や、大規模なバッチ型実行への対応は今後行う予定です。

ブラウザ上で動作する p5.js 版と、macOS アプリケーション版があります。後者は現在機能拡張中で、適宜新バージョンのバイナリを公開しています。macOS 10.14 以上で稼働します。

感染確率、潜伏期間の分布、症状の進行度の分布、感染から回復過程開始までの期間の分布、有効免疫期間の分布のパラメータを、母集団の大きさ、面積の大きさ、1日あたりのステップ数とともに変更することができます。

また、無症状者と有症状者のそれぞれの感染個体の隔離率と遅延、社会的距離の強さと協力率、個体の移動の頻度と距離を設定することができます。

簡略化された p5.js バージョンは、パソコンだけでなくスマートフォンでも、Webブラウザで簡単に試すことができます。ただし、3~4千人の個人に対してはスムーズに実行されますが、より多くの人口を試すと遅くなります。一方、macOSアプリケーションのバージョンでは、スレッドの並列性を利用することで1万以上の個体を扱うことが可能です。速度の利点に加えて、パラメータ設定を保存して開くための便利な機能があり、隔離されている個人の割合のような、いくつかの統計指標で指定された条件が満たされたときにパラメータが変化するというシナリオを設定することもできます。バージョン 1.5 からは、検査と接触者追跡もシミュレートします。

技術的詳細についての説明は準備中です。上記の概要を含め、最新情報を WEB で公開しますので参照してください。

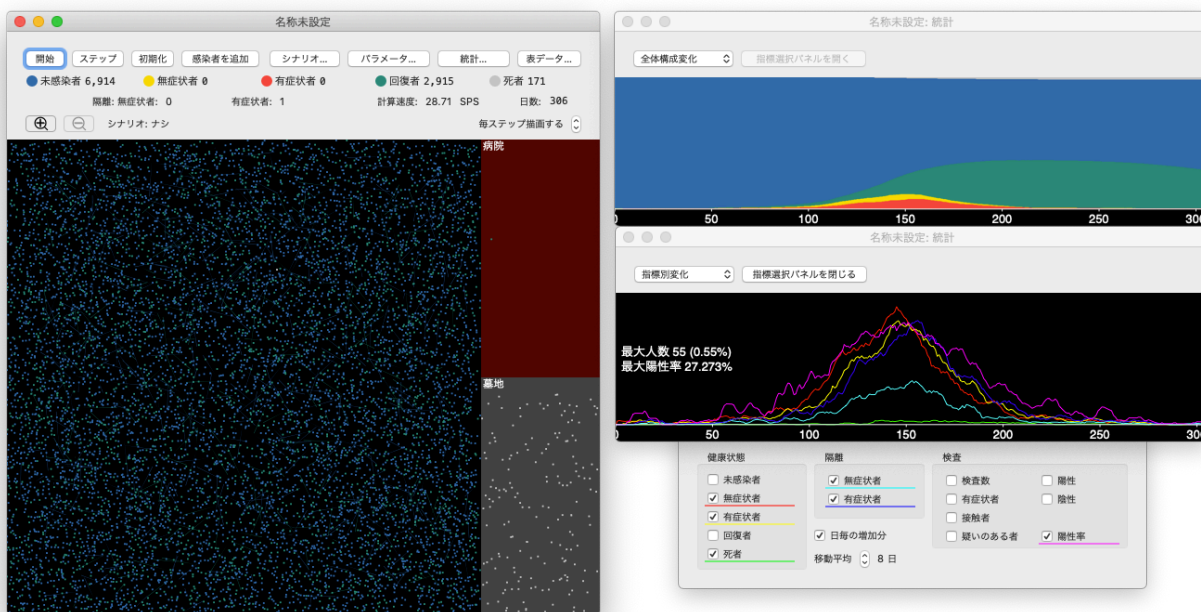
☞ <http://www.intlab.soka.ac.jp/~unemi/SimEpidemic1/info/index-ja.html>

著者は、これが SARS-CoV-2 と COVID-19 に起因する世界の現在および将来の困難な状況に対処する何らかの部分に貢献できることを願っています。

簡略化された p5.js バージョンは、下記のリンクからアクセスすると、ウェブブラウザ上で動作させることができます。

☞ <http://www.intlab.soka.ac.jp/~unemi/SimEpidemic1/index-ja.html>

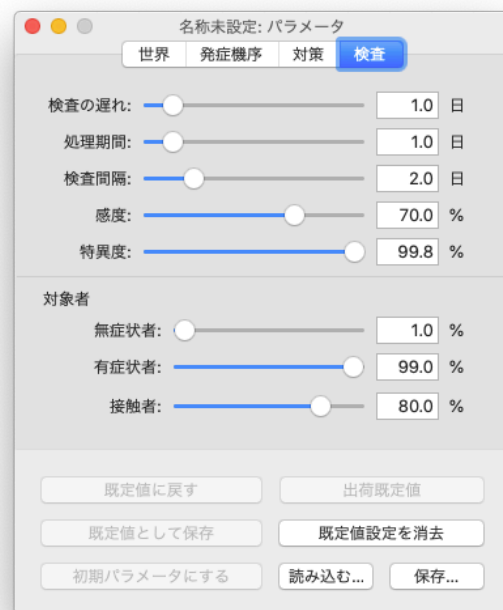
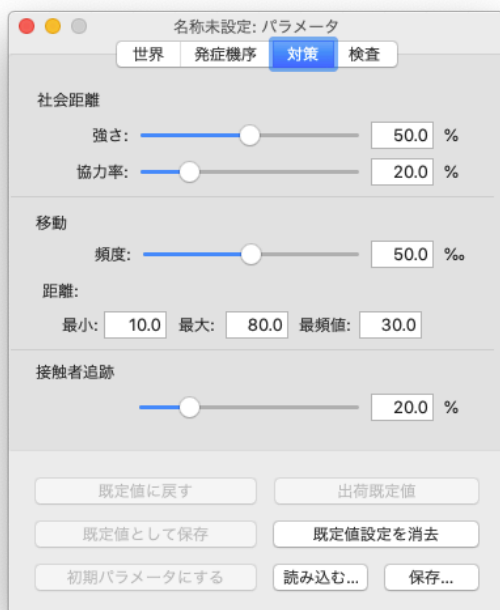
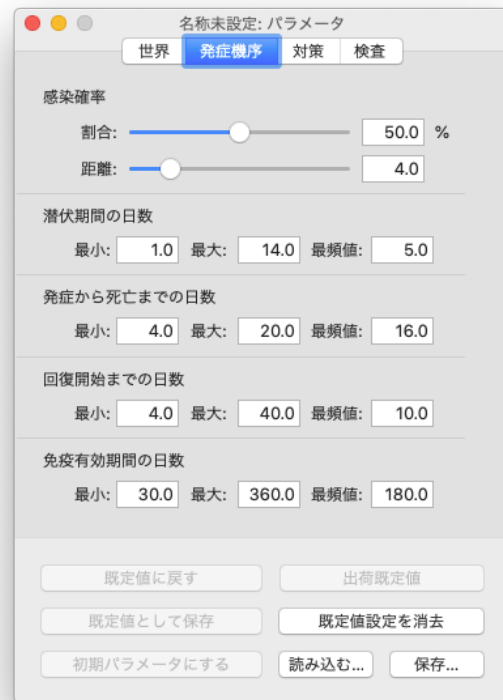
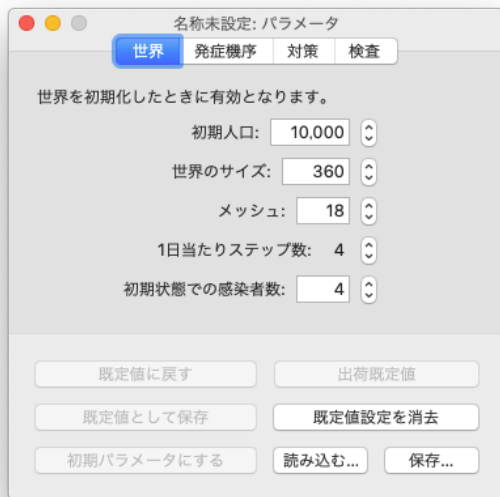
## シミュレータの画面例



左側がシミュレーション画面。右側の2つのウィンドウでは状態の時間変化を動的に表示します。表示する指標は GUI で選択します。



発症者数に応じて対策を変更するシナリオ設定の例。



パラメータ設定ウィンドウの表示例。