

マルチエージェントを利用した感染症
のシミュレーションに関する研究

S19028 牛丸陽友

はじめに

- 近年，感染症によって様々な影響が出ている．今後このような感染症が流行したときに早期解決をするため対策が必要である．
- このような感染症の対策は個々の設定を詳細に変更できるマルチエージェントシミュレーションが適している．
- 本研究ではマルチエージェントを利用し，シミュレーションを行い，比較することでどのような対策が必要か調べる．

前期での内容

- 4つのパターンを実行.
 - パターン1：8割が自粛
 - パターン2：8割が自粛，8割がマスク着用
 - パターン3：8割が自粛し，死亡率を5割
 - パターン4：3の条件で，8割がマスク着用
- マスクを着用することで感染者が大幅に減少することが分かった.

シミュレーションの設定

- エージェントの状態

- S (健康状態：青)
- I (感染：赤)
- R (免疫獲得：緑)
- D (死亡：黒)

- エージェントの座標

- 初期座標はランダムで決まる
- 次の座標はD以外の状態ではランダムに角度を決め、歩幅に基づいて決まる
- Dの状態はその場にとどまり、動かなくなる

シミュレーションの設定

• その他定数

- エージェント数 (200固定)
- 仮想空間のサイズ (200固定)
- シミュレート時間 (200固定)
- 感染範囲 (15固定)
- エージェントの歩幅 (5固定)
- 感染から治る期間 (60固定)
- 感染から死亡までの期間 (20固定)
- 自粛する割合 (80%固定)
- マスクをつける割合 (80%固定)

• 後期で追加した定数

- 年齢
- 年齢ごとの死亡率
- 自粛要請 (感染者数が一定数に達したら一定割合のエージェントが動かなくなる状態)

実行について

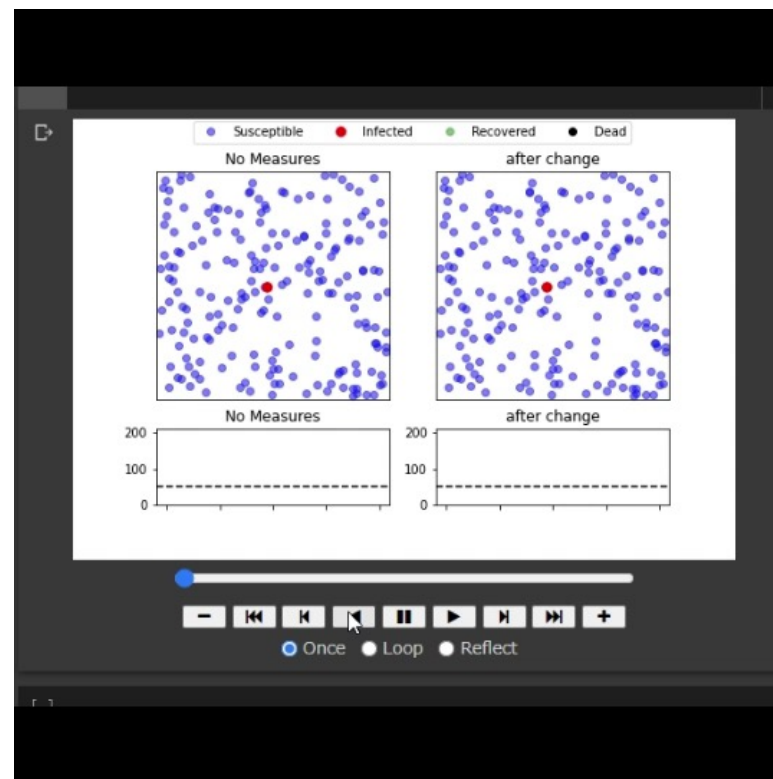
- 実行環境

- 言語：Python
- サービス：
Google Colaboratory

- 実行手順

1. ExcelファイルをGoogle Colaboratoryのファイルにアップロードする
2. 各種定数を設定
3. 実行

実行画面



実行結果

自粛なし

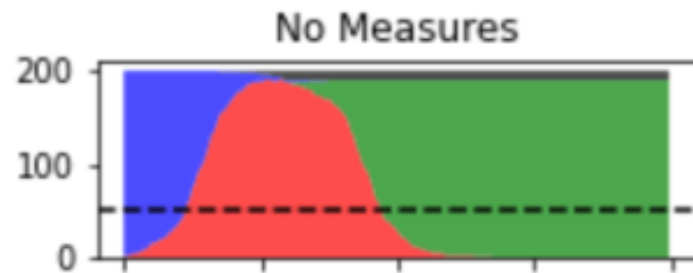


図1 自粛なし

パターン1

- 自粛要請あり（感染者が4分の1に達すると8割が自粛する状態）

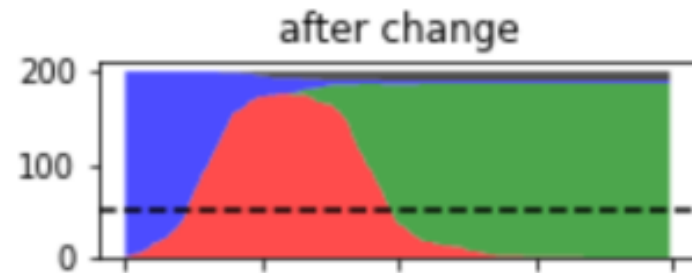


図2 パターン1

実行結果

パターン2

- 8割が自粛（最初から8割のエージェントが動かない状態）

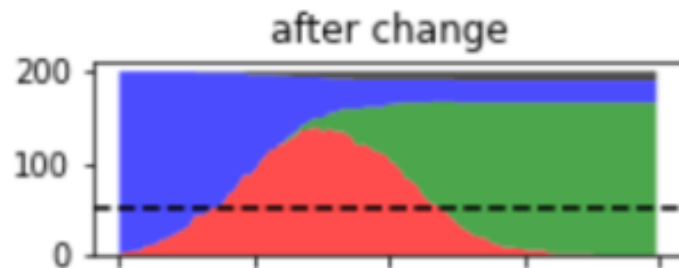


図3 パターン2

パターン3

- 8割が自粛
- 自粛要請あり（パターン1と同じもの）

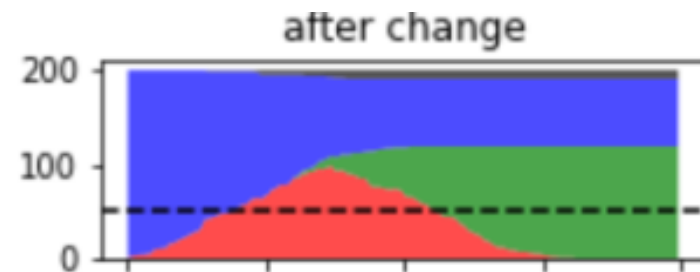


図4 パターン3

実行結果

パターン4

- 8割がマスクを着用

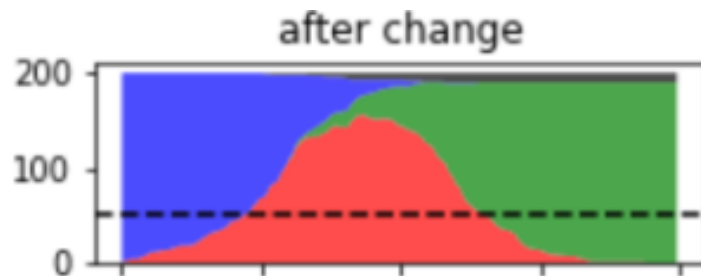


図5 パターン4

パターン5

- 8割がマスクを着用
- 自粛要請あり（パターン1と同じもの）

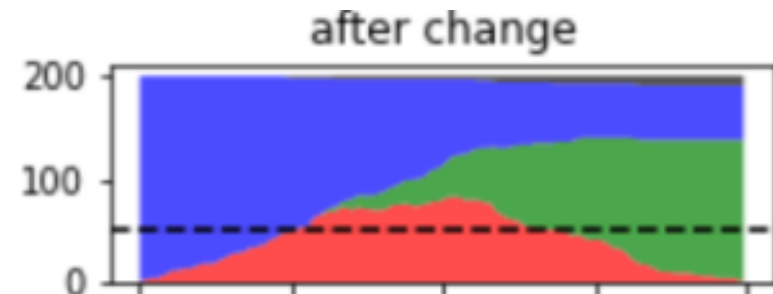


図6 パターン5

実行結果

パターン6

- 8割がマスクを着用
- 8割が自粛

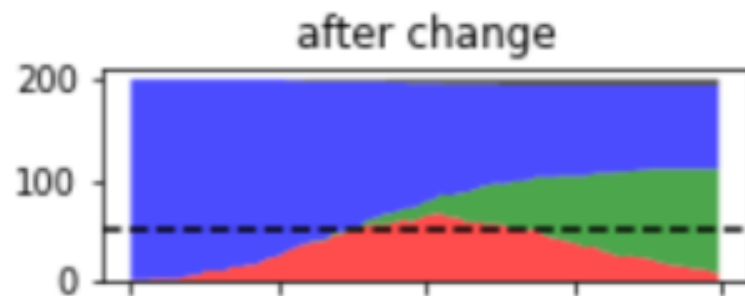


図7 パターン6

パターン7

- 8割がマスクを着用
- 8割が自粛
- 自粛要請あり (パターン1と同じもの)

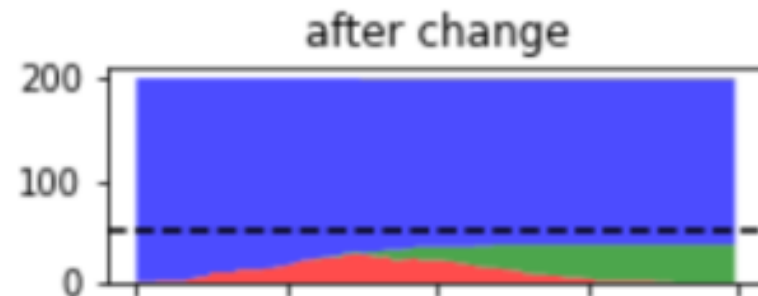


図8 パターン7

実行結果まとめ

- 今回の実行で最も感染者数が少なかったのはパターン7であった。
- 感染者数が少ない場合、感染症が収束するまで時間がかかった。
- マスクを着用していた場合、着用していない場合と比べて自粛の効果が大きかった。

おわりに

- 今回は7つのパターンを実行した.
- 感染者が少ない場合は収束するまでに時間がかかることが分かった.
- マスクを着用している場合のほうが自粛の効果が大きくなることが分かった.
- 今後の課題はもっと多くのパターンを実行することだと考えた.

参考文献

Pythonでマルチエージェントシミュレーションに入門してみた
<https://tech.ledge.co.jp/entry/2020/05/20/120000> (Last
accessed 2022.8.1)