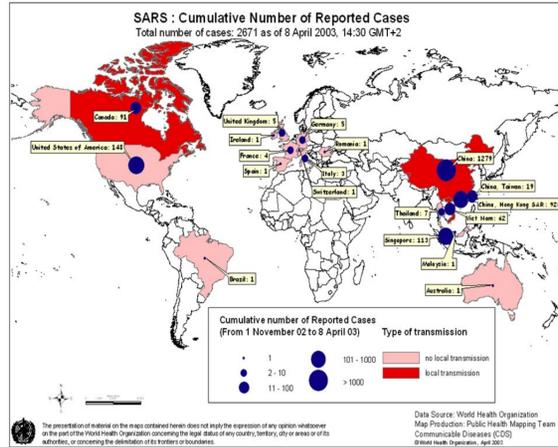


# 感染症伝搬モデルの研究

## 研究背景

SARSや鳥インフルエンザなど世界的な感染流行が危惧される感染症が最近急激に出現し人類を脅かし始めている。そこで、感染症が広がるリスクを押さえるため、感染症の流行が発生したときの感染者の増加傾向や流行規模を予測する感染症伝搬モデルを作成して、感染症の拡大化を防ぐ準備の必要性がある。



©University of Texas Libraries <http://www.lib.utexas.edu/maps/sars.html>

## 伝染病伝搬モデルって何?

### 微分方程式モデル(SIRモデル)

微分方程式モデルは、人口の増減が、存在する人口の大きさに直接左右されるという条件から作成された常微分方程式により、感染者数等を推定する手法である。

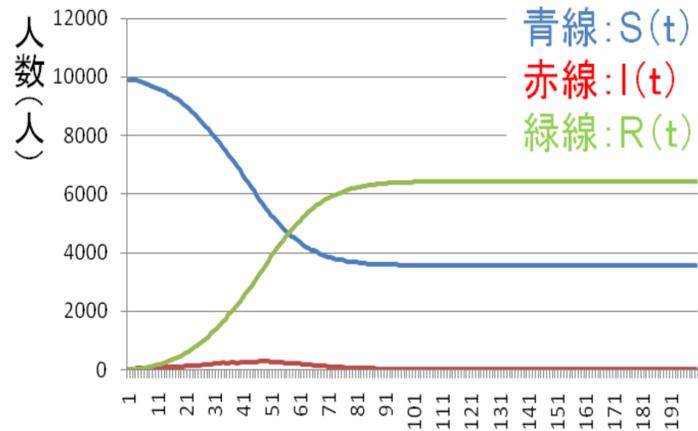


図: SIRモデルの各状態の人口の推移図 時間t

### SIRモデルの概要

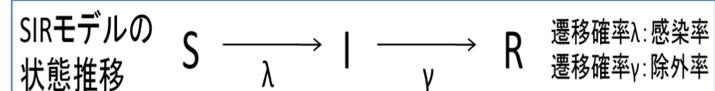
SIRモデルは1920年代にケルマックとマッケンドリックによって考案された伝染病モデルである。

これらの条件をもとに微分方程式を作成する。

人間の状態を大きく三つに分類する

- 状態S:susceptible 感染していない状態
- 状態I:infected 発症している状態
- 状態R:recovered 死亡又は免疫がついた状態

このとき、人間の状態は以下のように推移する



### SIRモデルの微分方程式

$$S'(t) = -\lambda S(t)I(t)$$

$$I'(t) = \lambda S(t)I(t) - \gamma I(t)$$

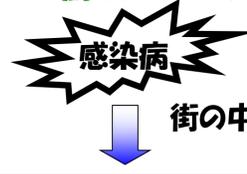
$$R'(t) = \gamma I(t)$$

※tは時間

## 研究目的

国が感染症蔓延した場合に必要なワクチンの数や感染者数の指標として使用するためには、精度の高い(妥当性のある)感染症伝搬モデルの作成が重要になる。そこで実在の都市における感染の拡大がシミュレーションできるモデル構築を作成することを目的としている。

SARSや鳥インフルエンザのような強い感染力を持つ



街の中に病気が入ると...

その地域に蔓延する感染症の広がり方を予測する。



©筑波都市整備株式会社: <http://www.idhc.or.jp/area/kanto/17.html>

感染症は街の中でどのように広がるのか?

感染症伝搬モデル  
感染症の蔓延を予測するモデルは微分方程式モデルとMASの二つが存在する。

## MAS(マルチエージェントシミュレーション)

MASは、環境、エージェント(人間)、ルールという3つの要素から構成される個人をベースとしたモデルであり、人のネットワーク関係を模擬して、疑似的な感染伝搬を作成する方法である。

### 構築したMAS

(人物の基本設定と地域内の概略図)

