

# ウイルス感染を題材としたシミュレーションの授業実践

井手 広康

愛知県立小牧高等学校

k619154u@gmail.com

本研究ではマルチエージェント・シミュレーションを使用して、ウイルス感染拡大の様子をシミュレーションする授業を実践した。生徒は今回の授業を通して、「予測」→「実験」→「分析」→「考察／共有」の4つのサイクルを複数回繰り返し、シミュレーションの流れに関して身をもって理解することができた。またシミュレーションシートを他の人と共有することで、シミュレーション結果に対して深く考察できたことに加えて、新型コロナウイルス感染症に対する予防意識が高まったことも大きな効果があった。

## 1. はじめに

本研究ではマルチエージェント・シミュレーションを使用して、ウイルス感染拡大の様子をシミュレーションする授業を実践した。マルチエージェント・シミュレーションとは「個々のエージェントが独自のルールを持って行動し、相互作用した結果を分析するためのシミュレーション」のことを指し、災害や交通をはじめ、流通、通信、医療、教育など様々な分野のシミュレーションに活用されている。本授業では、シミュレーション専用ソフトウェアとして、マルチエージェント・シミュレーションである artisoc を使用した。

今年に入ってからというもの連日メディアで新型コロナウイルス感染症に関する報道がされており、ウイルス感染者が指数関数的に増加することは生徒にとっても周知の事実である。しかし実際にシミュレーションを実行し、ウイルス感染者の推移を自身の目で確認する機会は恐らくないだろう。本授業ではウイルス感染に関するシミュレーションを通して、シミュレーション結果を集計する力や集計後のデータに対して考察する力を育成するとともに、ウイルス感染に対する予防意識を高めることを目的としている。

## 2. 授業の実践

### 2.1 授業計画

本稿で紹介する授業は、愛知県立小牧高等学校の普通科1年生7クラス280名を対象とし、普通教科「情報」の共通科目「社会と情報」において2時間(50分×2)かけて実践したものである。ここで2時間分の授業計画を表1に示す。

1時間目には、まずシミュレーションの意味やシミュレーションがどのような場面で活用されているのか説明する。次にシミュレーションソフトウェアの簡単な操作方法、各パラメータ、シミュレーション結果を記録するシミュレーションシ

ートについて説明する。その後、各自が各パラメータを変更後、シミュレーションを実行して結果をシミュレーションシートに記録させる。最後に1時間目までの授業のまとめを行う。

2時間目には、まず前回の授業の振り返りを行う。次に各自が各パラメータを変更後、シミュレーションを実施し、結果をシミュレーションシートに記入させる。その後、完成したシミュレーションシートを近くの人と交換させ、結果の違いや感想を共有させる。最後に授業のまとめを行った後、授業アンケートを実施する。

表1 本研究の授業計画(2時間)

時間	配分	内容
1 時間 目	5分	・シミュレーションとは
	10分	・シミュレーションソフトの操作方法と各パラメータについての説明
	10分	・シミュレーションシートの説明
	20分	・シミュレーションの実施 (シミュレーションシート No.1 の作成)
	5分	・授業のまとめ
2 時間 目	5分	・前回の授業の振り返り
	30分	・シミュレーションの実施 (シミュレーションシート No.2-3 の作成)
	5分	・分析結果の考察
	10分	・授業のまとめと授業アンケート

### 2.2 シミュレーションの実行と結果の分析

生徒は任意のパラメータ(全体人数、初期感染者、ウイルス感染率、マスク着用率)を少しずつ変化させながらシミュレーションを実行し、その結果(全員が感染するまでの日数)の推移を図1に示したシミュレーションシートに記録し、結果をグラフ化する作業を行う。以下、パラメータの設定からシミュレーションシートの作成及び共有までの手順を示す。

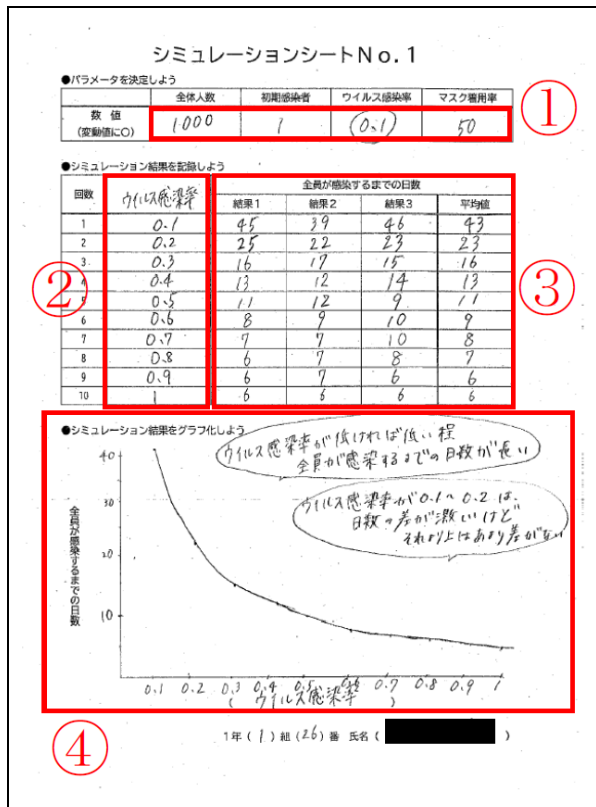


図1 シミュレーションシート(生徒の記入例)

#### 手順1: パラメータの決定

シミュレーションに使用する4つのパラメータを任意の値に設定し、これらの値をシミュレーションシートの図1①に記入する。また4つのパラメータの中から、変動させるパラメータを1つ決定し、該当する数値に○を付ける。

#### 手順2: シミュレーションの実行

手順1で決定した変動させるパラメータ値に沿ってシミュレーションを順に実行し、シミュレーション結果をシミュレーションシートの図1③に記録していく。なお1つのパラメータ値ごとにシミュレーションは3回実行し、3つの結果の平均値を算出する。これはシミュレーションにおいて毎回決まった結果になるとは限らないということを理解するためである。

#### 手順3: シミュレーション結果のグラフ化

手順2で記録したシミュレーション結果から折れ線グラフを作成する。グラフの横軸は変動させるパラメータ値(図1②の数値)、縦軸は全員が感染するまでの日数(図1③の平均値)を表す。

#### 手順4: シミュレーションシートの共有

手順3でシミュレーション結果をグラフ化したものを周りの生徒と共有する。他の人とシミュレーションシートを共有することで、シミュレーション結果がいつも同じにならないことや、少しのパラメータ値の変化が結果に大きく影響するということに気付くことができた。

### 3. 授業の評価

2時間目の授業が終了した後に授業アンケートを実施し、授業が面白かったかどうかを1~5の5段階で回答してもらった。対象数280名のうち270名(欠席者10名)の回答を図2に示す。回答者全体に対して5が163名(60.4%)、4が88名(32.6%)、3が19名(7.0%)、2と1はそれぞれ0名(0.0%)という結果となった。このうち肯定的な回答(4と5)は全体の93.0%となり、非常に高い数値を示している。また否定的な回答(2と1)が1つもなく、すべての生徒にとってシミュレーションの体験、加えて新型コロナウイルス感染症というタイムリーな題材が、大きく興味・関心を引き立てる内容であったことが分かる。

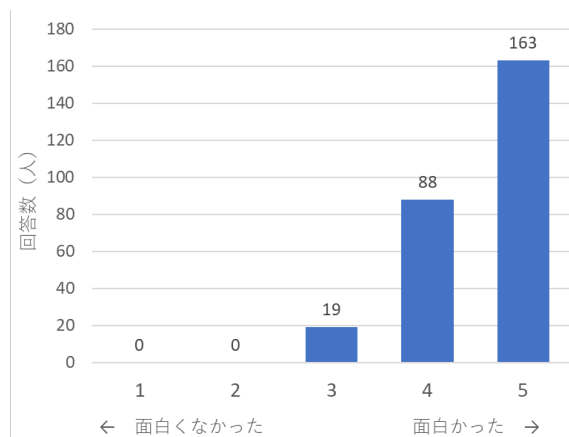


図2 授業アンケートの結果(n=270)

### 4. おわりに

生徒は今回の授業を通して、「予測」→「実験」→「分析」→「考察/共有」の4つのサイクルを複数回繰り返し、シミュレーションの流れに関して身をもって理解することができた。またシミュレーションシートを他の人と共有することで、シミュレーション結果に対して深く考察できたことに加えて、新型コロナウイルス感染症に対する予防意識が高まったことも大きな効果があった。今後はウイルス感染の題材に限らず、さまざまな社会現象を取り入れたシミュレーションの授業を検討し、実践していきたい。

#### 参考文献

- (1) 井手広康: 連載「情報の授業をしよう!」ウイルス感染をシミュレーションする, 情報処理学会会誌「情報処理」Vol.61, No.11, pp.1130-1135 (2020).
- (2) MAS COMMUNITY: 構造計画研究所, 入手先<<https://mas.kke.co.jp/>> (参照 2020年11月29日).