

感染シミュレーション とデータ処理

千葉県立船橋啓明高等学校
谷川 佳隆



人数

20

感染者数

20

経過時間

3.202

目次

- 感染シミュレーションと体験授業
- 感染シミュレーションの改良とデータの格納
- データ処理
- 生徒のふりかえり
- 考察と補足

感染シミュレーションと体験授業

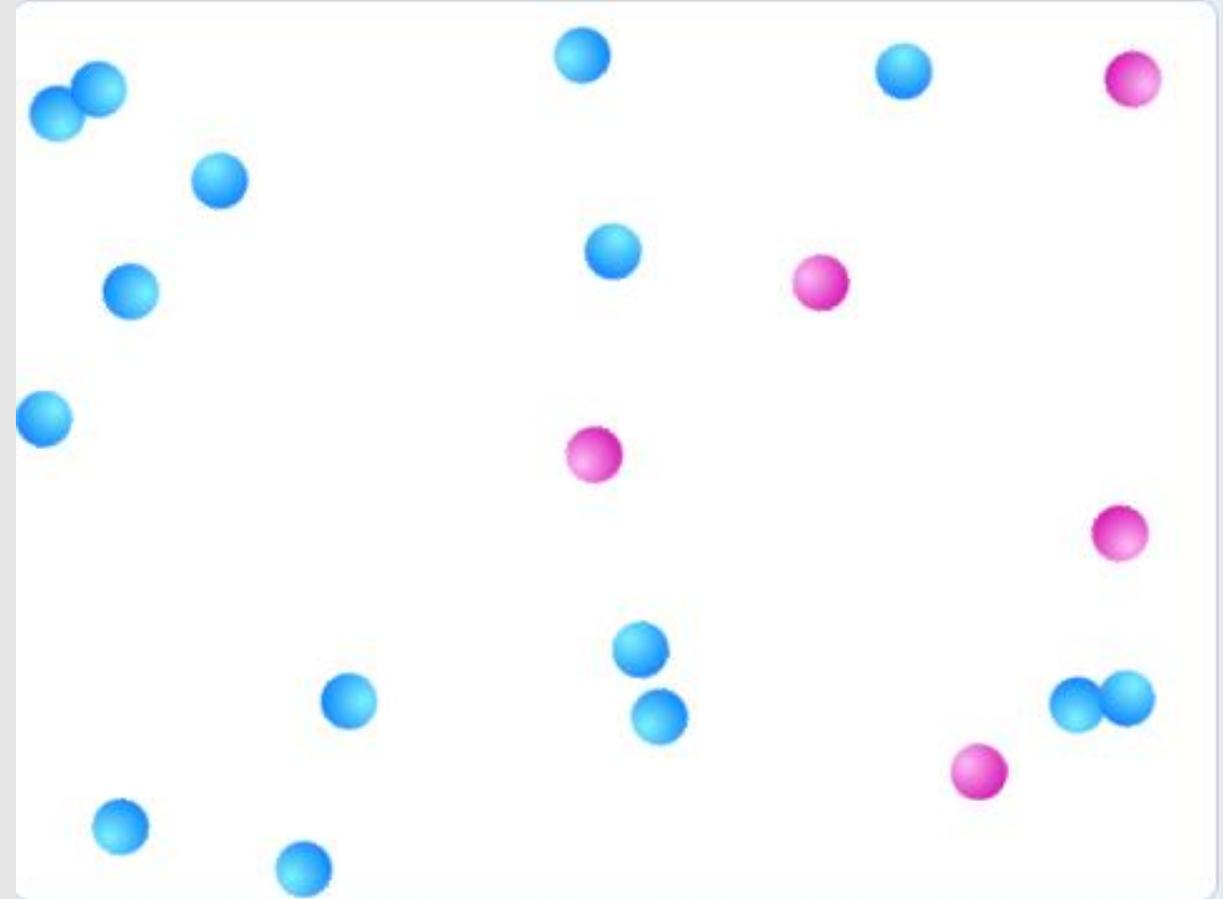
感染シミュレーションと体験授業

- 前任校では毎年学校説明会で体験授業を行っていた。
- 毎年Scratchを題材にした体験授業を行ってきた。
- 今年は感染シミュレーションを題材にした。
- シミュレーションプログラムは子供の科学から利用させていただいた。



体験授業

- ボールを表示
- ボールのクローンを作成
- ランダムな方向を動かす
- ボール同士がぶつかったときに色を変える
- 完成シミュレーションプログラムを配り、経過時間が毎回違うことや変数について説明し、自由時間を取る



感染シミュレーションの改良と データの格納



人数 20

感染者数 20

経過時間 6.273

改良とデータの格納

- シミュレーション結果が毎回違うことを確認する。
 - 毎回データを記録すると効率が悪いことに気づく。
 - リストを活用してデータを格納できるように改良する。
 - 人数(変数)を40→20に変更したら、どうなるかを質問する。
 - 人数を40→20に変更してシミュレーションを実施する。
 - 人数(変数)を20→10に変更したら、どうなるかを質問する。
 - 人数を20→10に変更してシミュレーションを実施する。
- 生徒各自のオリジナルデータが格納される



kansensimu

v461

人数

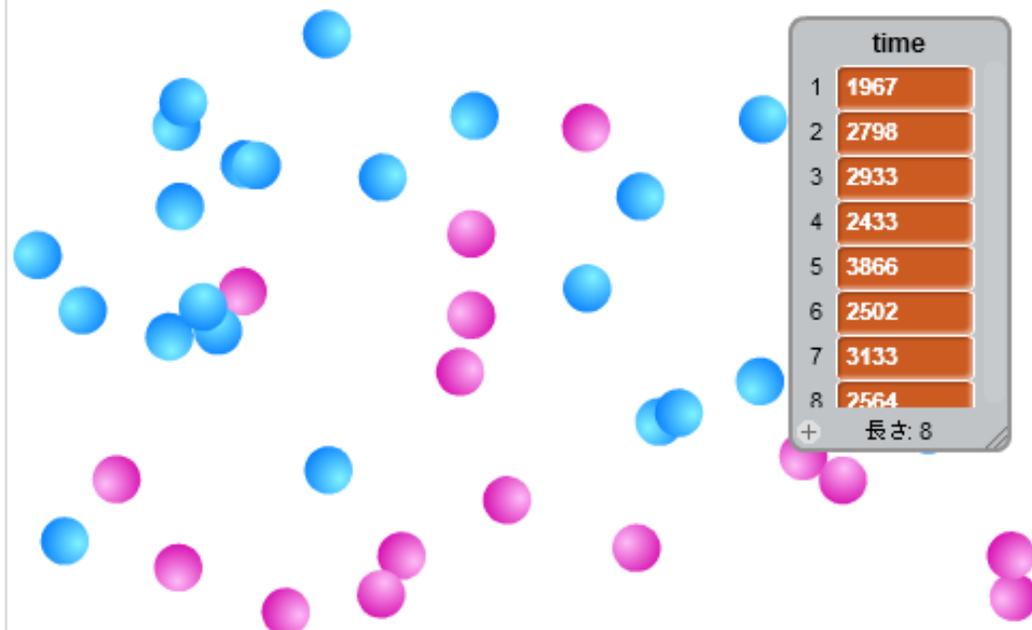
40

感染者数

15

経過時間

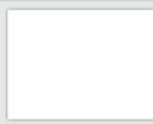
1.466



x: 186 y: 180

スプライト

新しいスプライト:

ステージ
1 背景

人

新しい背景:



スクリプト

コスチューム

音

動き

見た目

音

ペン

データ

イベント

制御

調べる

演算

その他

変数 人数 を表示する

変数 人数 を隠す

リストを作る

time

thing を time に追加する

1番目を time から削除する

thing を 1番目に挿入する

1番目 (time) を thing で置

1番目 (time)

time の長さ

time に thing が含まれる

リスト time を表示する

すべて 番目を time から削除

がクリックされたとき

隠す

コスチュームを 陰性 にする

大きさを 50 % にする

人数 を 40 にする

感染者数 を 1 にする

人数 - 感染者数 回繰り返す

自分自身 のクローンを作る

コスチュームを 陽性 にする

感染者数 回繰り返す

自分自身 のクローンを作る

経過時間 を 0 にする

タイマーをリセット

感染者数 = 人数 まで繰り返す

経過時間 を タイマー にする

タイマー * 1000 を time に追加する

すべて を止める

経過時間 を タイマー にする

タイマー * 1000 を time に追加する

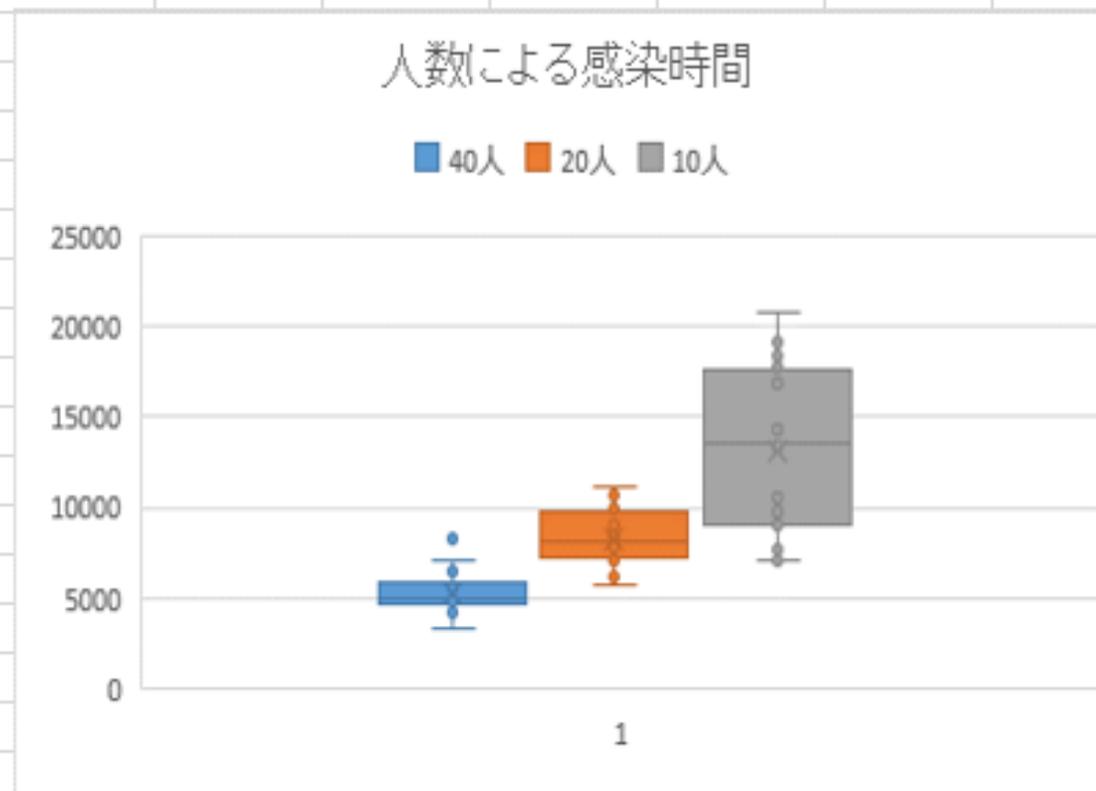
すべて を止める

すべて を止める

すべて 番目を time から削除

データ処理

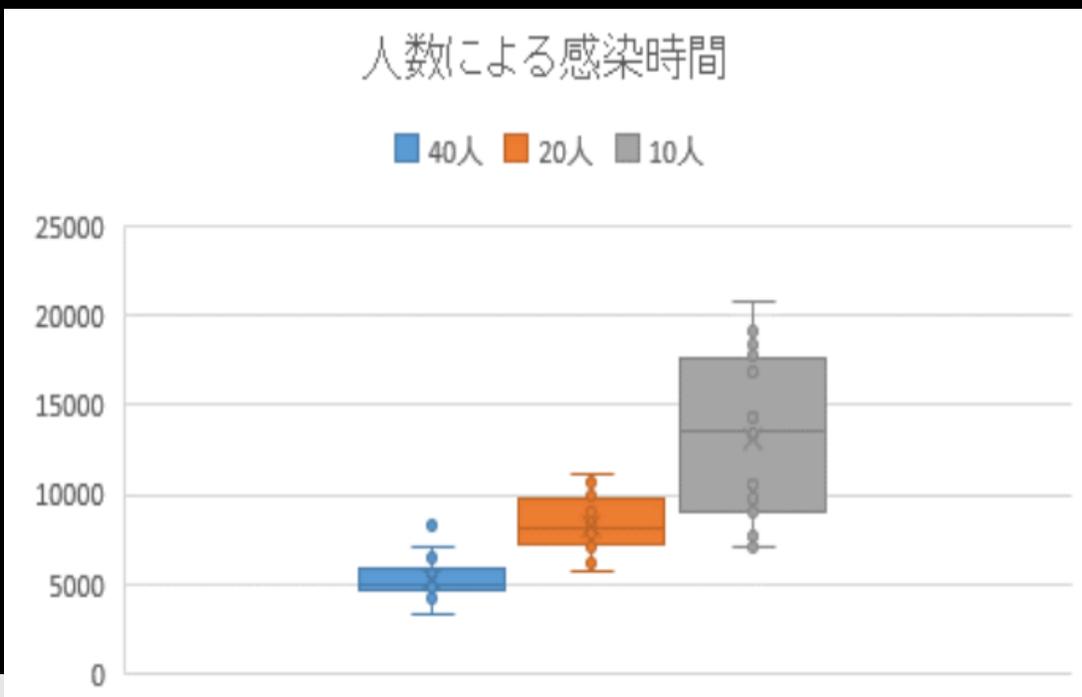
| | A | B | C | D |
|----|--------|---------|---------|---------|
| 1 | 速度5 | 40人 | 20人 | 10人 |
| 2 | 1 | 4867 | 10868 | 8999 |
| 3 | 2 | 5868 | 6700 | 13600 |
| 4 | 3 | 4933 | 9400 | 19167 |
| 5 | 4 | 4899 | 8434 | 10526 |
| 6 | 5 | 5533 | 5799 | 14635 |
| 7 | 6 | 8332 | 10033 | 18434 |
| 8 | 7 | 3398 | 6299 | 9432 |
| 9 | 8 | 4666 | 9067 | 7867 |
| 10 | 9 | 5733 | 7166 | 9867 |
| 11 | 10 | 5066 | 6166 | 7133 |
| 12 | 11 | 4829 | 7800 | 20734 |
| 13 | 12 | 4200 | 7800 | 7767 |
| 14 | 13 | 6098 | 8433 | 7135 |
| 15 | 14 | 4566 | 7965 | 14767 |
| 16 | 15 | 5767 | 8302 | 19633 |
| 17 | 16 | 7100 | 9933 | 16866 |
| 18 | 17 | 4200 | 10634 | 17833 |
| 19 | 18 | 5202 | 11100 | 10566 |
| 20 | 19 | 4867 | 7233 | 13401 |
| 21 | 20 | 6435 | 7234 | 14367 |
| 22 | | | | |
| 23 | 平均点 | 5327.95 | 8318.3 | 13136.5 |
| 24 | 中央値 | 4999.5 | 8133.5 | 13500.5 |
| 25 | 第3四分位数 | 5792.25 | 9533.25 | 17107.8 |
| 26 | 第2四分位数 | 4999.5 | 8133.5 | 13500.5 |
| 27 | 第1四分位数 | 4788.25 | 7216.25 | 9323.75 |



データ処理

- リストのデータをExcelシートに入力
- 平均値・中央値・四分位数は自動で表示できるシートを活用
- データを基に箱ひげ図の作成

| | | | |
|--------|---------|---------|---------|
| 平均点 | 5327.95 | 8318.3 | 13136.5 |
| 中央値 | 4999.5 | 8133.5 | 13500.5 |
| 第3四分位数 | 5792.25 | 9533.25 | 17107.8 |
| 第2四分位数 | 4999.5 | 8133.5 | 13500.5 |
| 第1四分位数 | 4788.25 | 7216.25 | 9323.75 |



生徒のふりかえり

生徒のふりかえり

- 箱ひげ図を作ったことから気づいた点を2つ、Google Formsから入力する。
- 入力した結果から作成したシートを生徒と共有して、全体のふりかえりとした。

分かりやすい 低い おそい 高い
 かかる 出る 最大 減らす 幅 外れ値 図 2倍 なるほど
 早い ばらつく 平均 おおきい グラフ 散らばる
 違う ばらつく 平均値 b
 スピード 広い ふやす 40人 箱 短い 上がる
 おおい 増える 速い 感染者数
 多い 遅い 差 少ない 全員 いく
 一番 狭い 減る 違 大きい 速度 長い 増やす
 思う 10人 ばらつき 値 範囲 20人 データ わかる
 生じる 下がる 小さい 分かる 中央値 比べる
 でかい 見やすい 広がる 落ちる
 すい

考察と補足

この授業で学んだ内容

- リストの活用
- 平均値や四分位数や外れ値と箱ひげ図の関係理解
- シミュレーションの意義
- 人数制限の有用性

考察1

- 感染シミュレーションの授業をScratchを利用したことで短時間に視覚的に実施できた。その結果を予想し、オリジナルのデータを得る活動が容易に実施できた。
- 毎回異なるシミュレーション結果を見ながらデータを格納し、人数の違いによる時間データを箱ひげ図にすることで、人数による比較を考察しやすくなることが実感できた。

考察2

時間の関係もありできなかったが、

- みんなのデータを共有して大量のデータをもとにグラフを作成したり、分散について踏み込んで考えたりすることができたらと感じた。
- 各人数でのシミュレーション回数を増やすたり、人数は変えずに速度を変えてシミュレーションができたらと感じた。

補足

- Scratchで作成された感染シミュレーションには他の作品があり、より踏み込んだ作品もある。
- 箱ひげ図はMicrosoftExcel2016から簡単に作成できる。
- Googleスプレッドシートでは箱ひげ図の作成はグラフの種類を「ローソク足」にする。箱ひげ図を作るにはコツがいる。

参考サイト

- 感染症拡散シミュレーションを応用してみよう
<https://www.kodomonokagaku.com/experience/programming/1660/>
- Excelによる箱ひげ図の作り方 (統計グラフ編)
<https://bellcurve.jp/statistics/blog/17472.html>
- Googleスプレッドシートで箱ひげ図 (box plot) を作成する方法
<http://pineplanter.moo.jp/non-it-salaryman/2018/11/23/google-sp-box-plot/>