

インフルエンザの流行に対する 学級閉鎖の効果の 数理モデルによる検証

東京大学大学院医学系研究科
国際保健学専攻人類生態学教室
竹内昌平

背景

学級閉鎖

主目的: 授業の進度を揃える



実証されていない

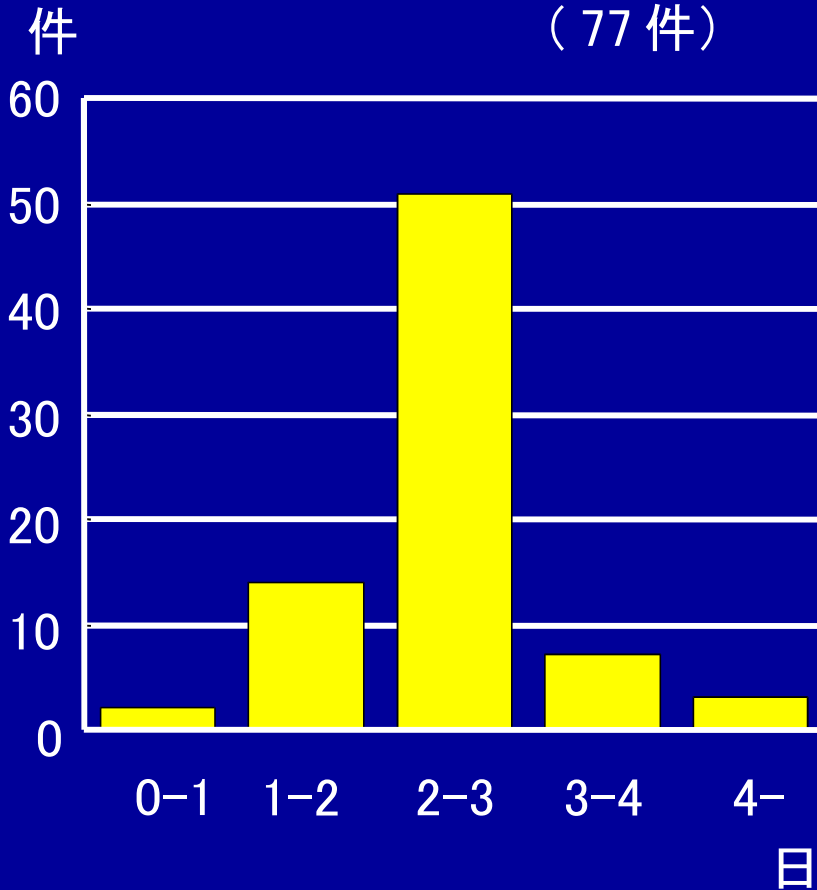
インフルエンザの流行の抑制



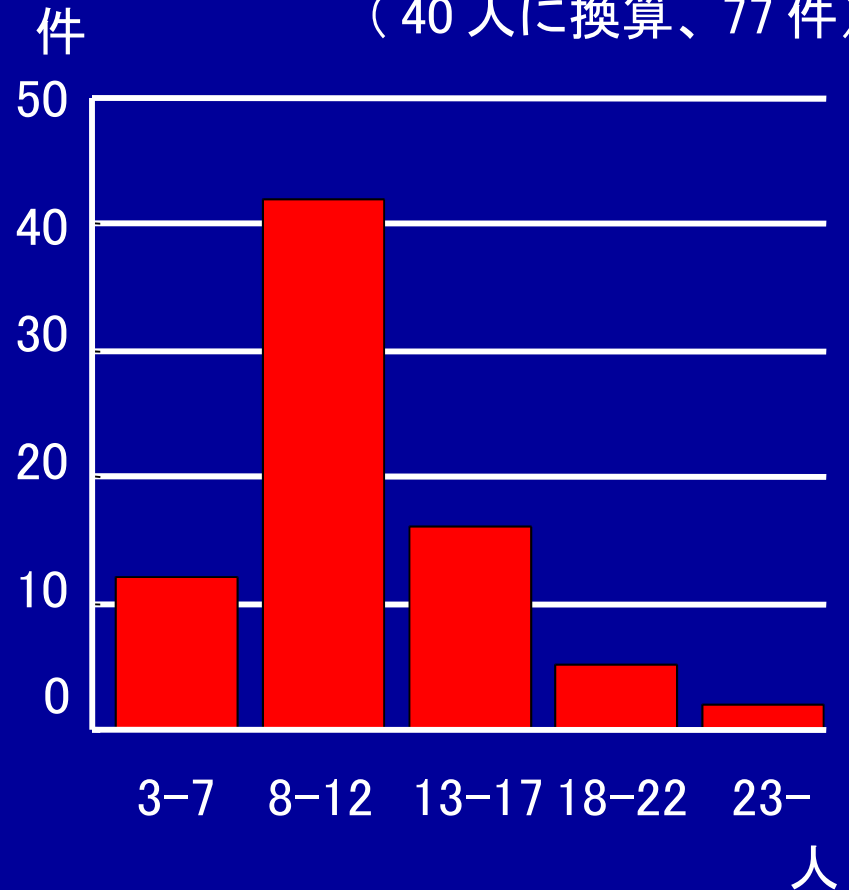
インフルエンザワクチンの接種

実際の学級閉鎖の様子

学級閉鎖の期間
(77件)



学級閉鎖開始時の欠席人数
(40人に換算、77件)

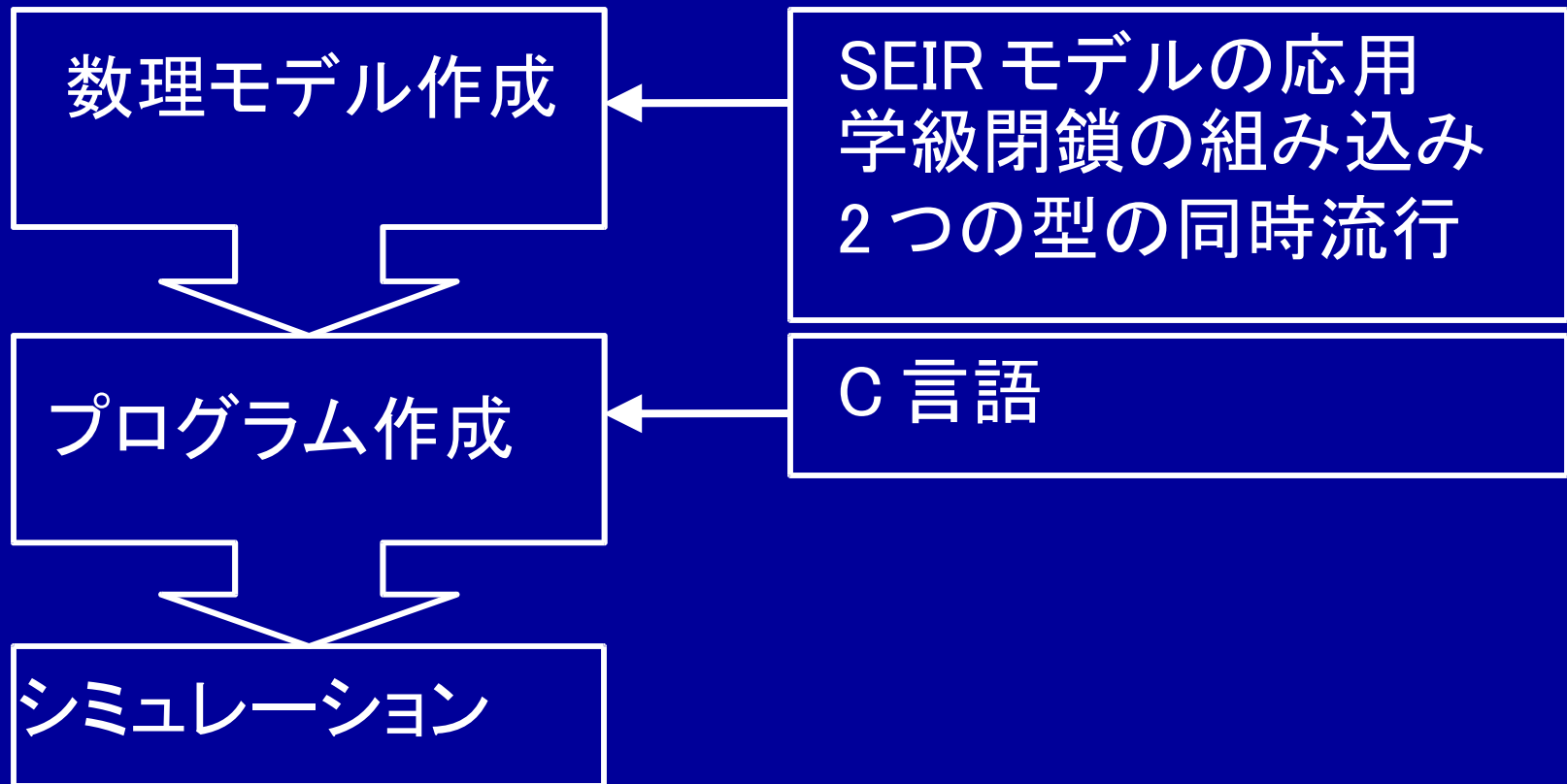


目的

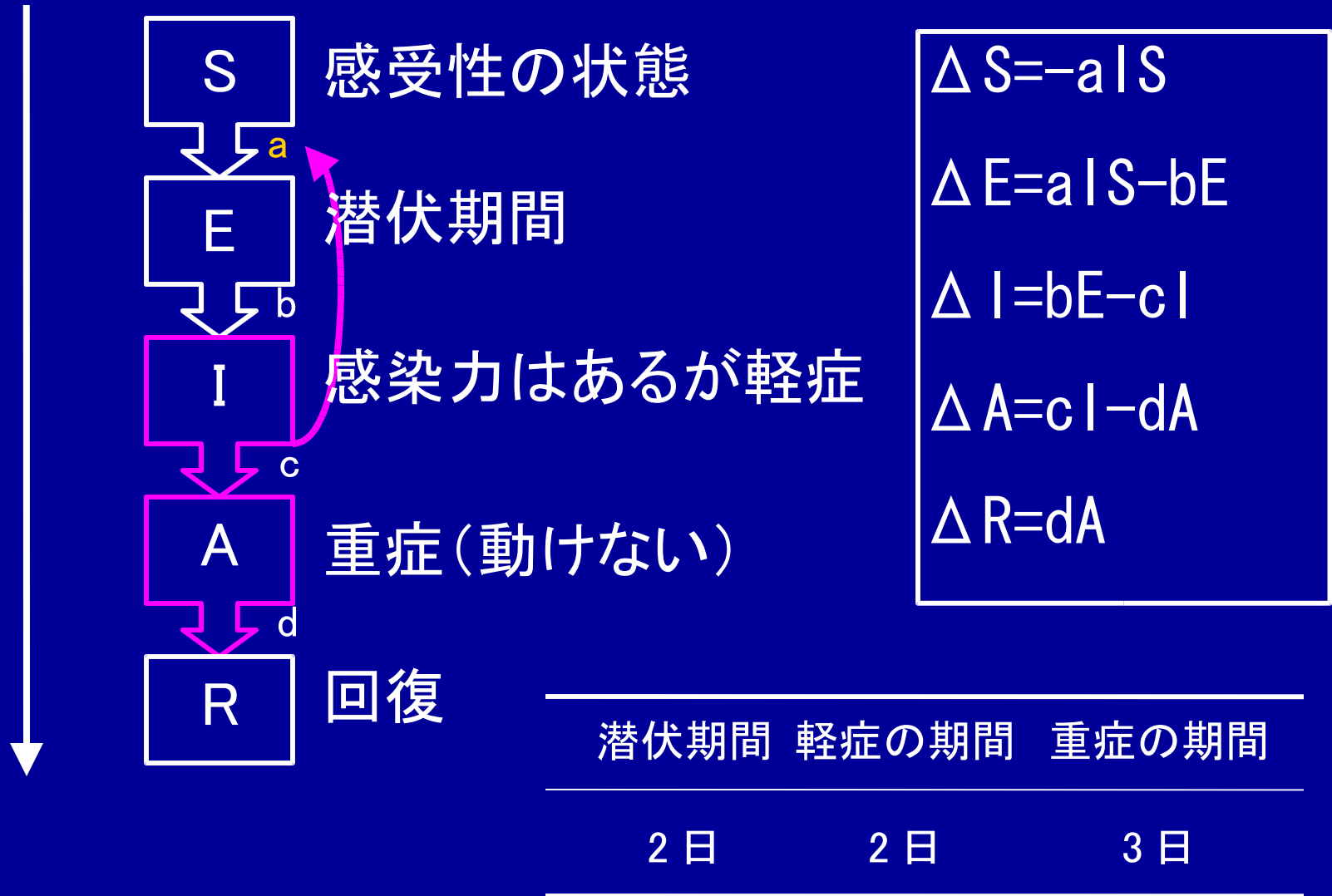
- インフルエンザ様疾患に対する学級閉鎖の効果の検証。
- 学級閉鎖の決定や期間の基準を提供。

対象と方法

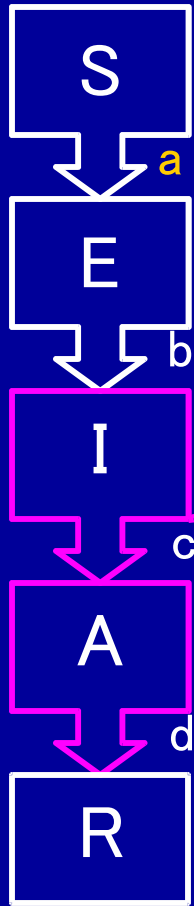
小学校中学年 1 クラス 40 人を想定して



モデル



感受性から潜伏期間への 移行速度について



- ・ 2つの型のうち両方とも A の状態ではない場合

- ・ 学校の時間 : aI
- ・ それ以外の時間 : $0.1a$
- ・ 学級閉鎖の時 : $0.1a$

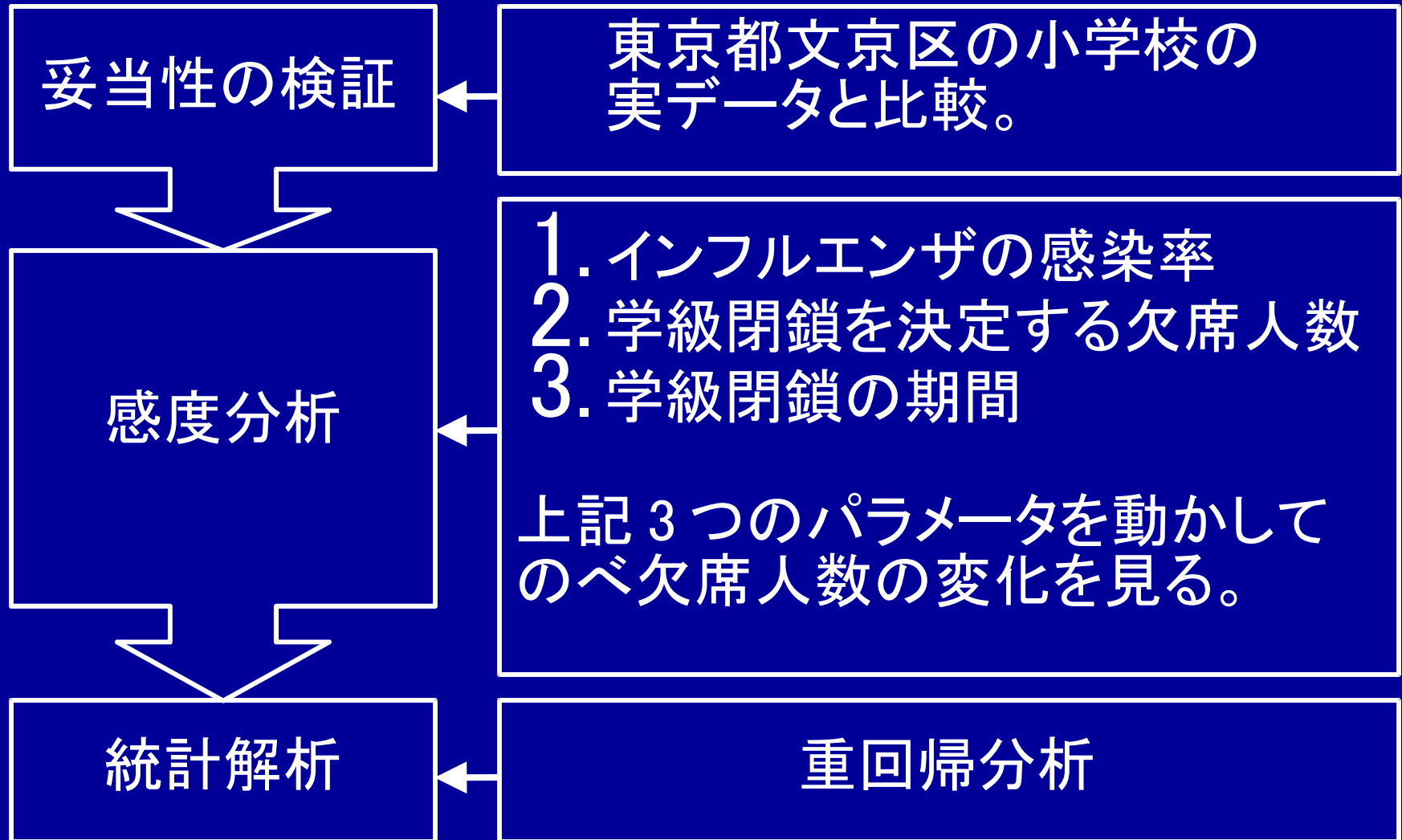
- 2つの型のどちらかでも A の状態の場合

- ・ 常に $0.01a$

学級閉鎖について

- 学級閉鎖は始業時刻の重症者数によって決まる。
- 学校は8時から18時までとする。

シミュレーションとその結果の解析



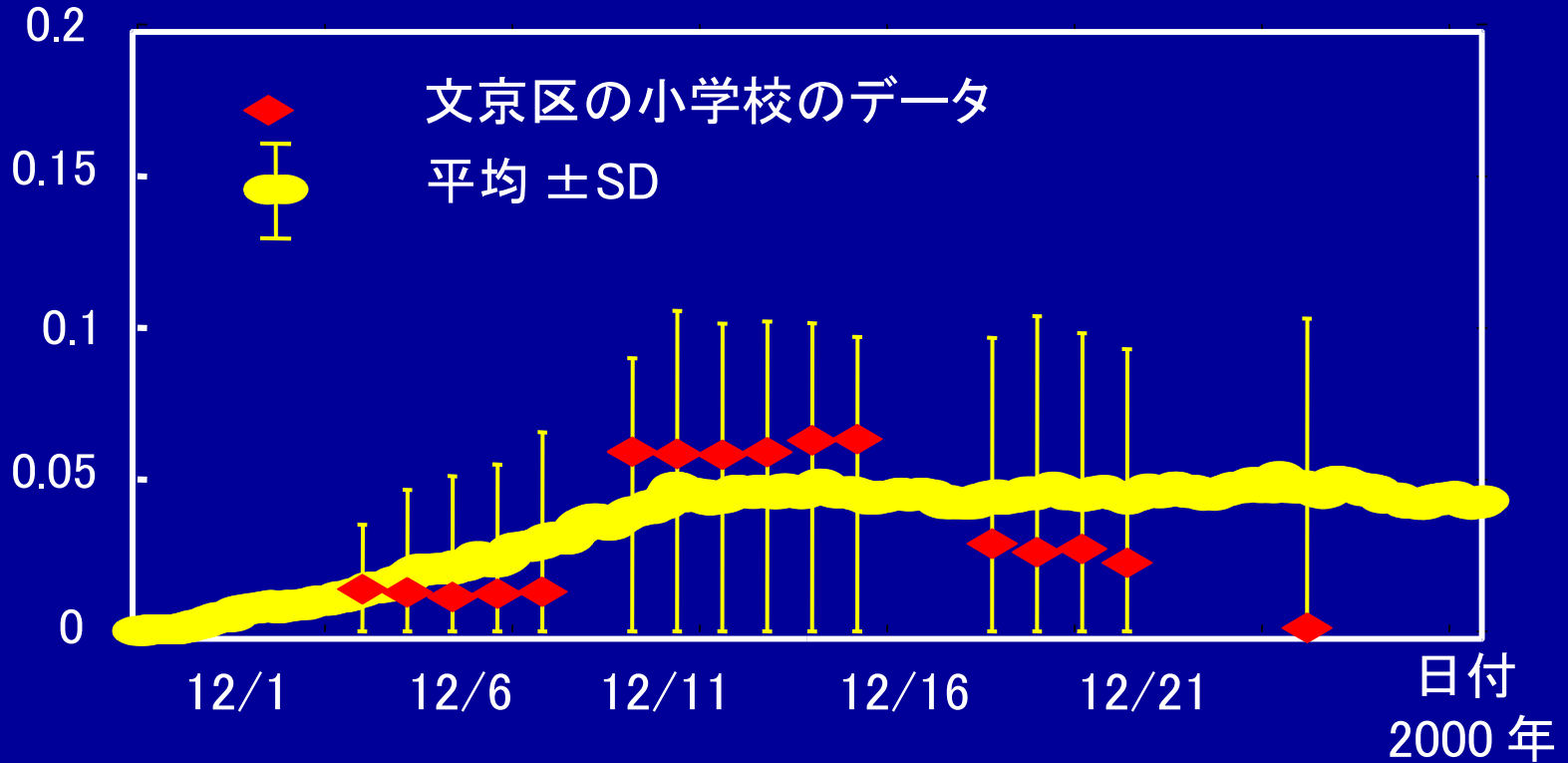
シミュレーションのパラメータ

感染率	学級閉鎖を決定する 欠席人数(人)	学級閉鎖の期間 (日)
0.00025 -0.002	1-20	1-10
(8 段階)	(20 段階)	(10 段階)

単位時間を 1 時間として 2160 時間(12 月から 2 月)
上記の 1600 通りを 50 回ずつ

妥当性の検証

罹患率



感染率

学級閉鎖を決定する
欠席人数(人)

学級閉鎖の期間
(日)

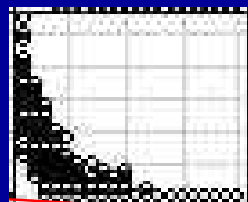
0.00125

10

4

感度分析

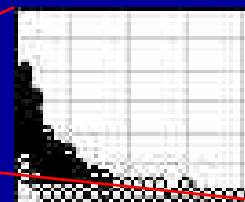
学級閉鎖の回数



期間

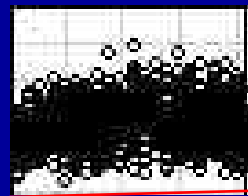
学級閉鎖を決定する欠席者数

学級閉鎖の日数



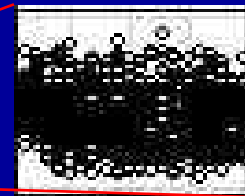
期間

総欠席者数

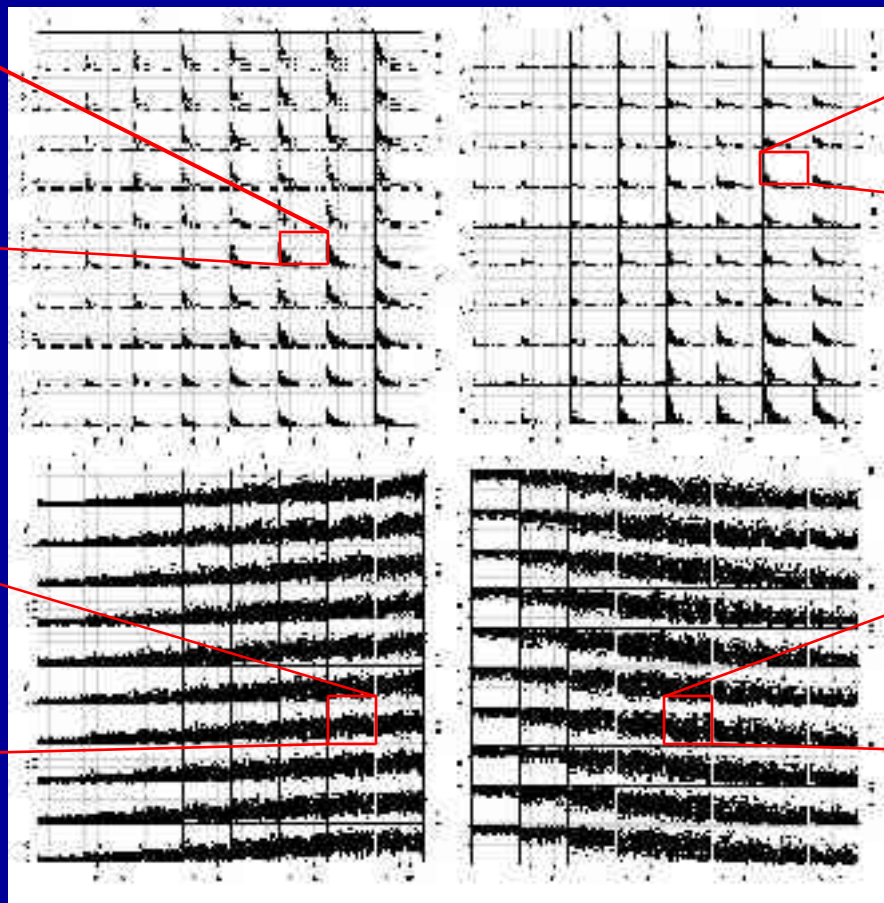


期間

一度も感染しなかった生徒数



期間



感染率

重回帰分析

- インフルエンザの感染率
- 学級閉鎖を決定する欠席人数
- 学級閉鎖の期間

独立変数

- 総欠席者数
- 一度も感染しなかった生徒の数
- 学級閉鎖の回数
- 学級閉鎖の総日数

従属変数

結果

	0.00025			0.00125			0.002		
	R ²	期間	人数	R ²	期間	人数	R ²	期間	人数
総欠席者数	0			0.01		0.102 *	0.066	-0.046 *	0.253 *
一度も感染しなかった人	0			0.013		-0.117 *	0.092	0.070 *	-0.295 *
学級閉鎖の回数	0.033		-0.193 *	0.298	-0.119 *	-0.533 *	0.448	-0.189 *	-0.643 *
学級閉鎖の総日数	0.03		-0.169 *	0.331	0.119 *	-0.564 *	0.515	0.147 *	-0.703 *

*: p<0.001

期間：学級閉鎖の期間

人数：学級閉鎖を決定する欠席人数

結論

- インフルエンザの流行にはインフルエンザの感染率がもっとも影響を与える。
- 学級閉鎖にはインフルエンザの流行を抑える効果がある。
- 一人でも欠席者がでた段階で学級閉鎖を行った方が、総欠席者数は減り、一度もインフルエンザに感染しない生徒は増える。