

統計検定2級

2018年6月

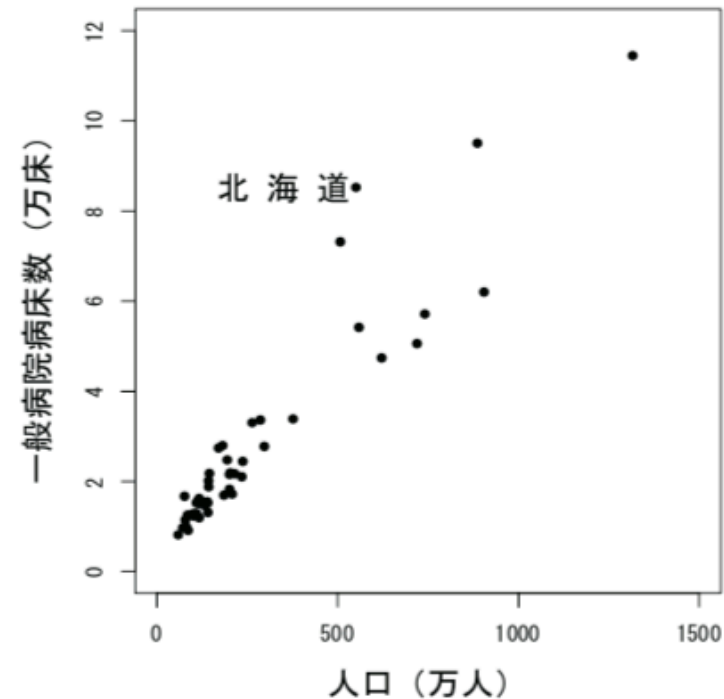
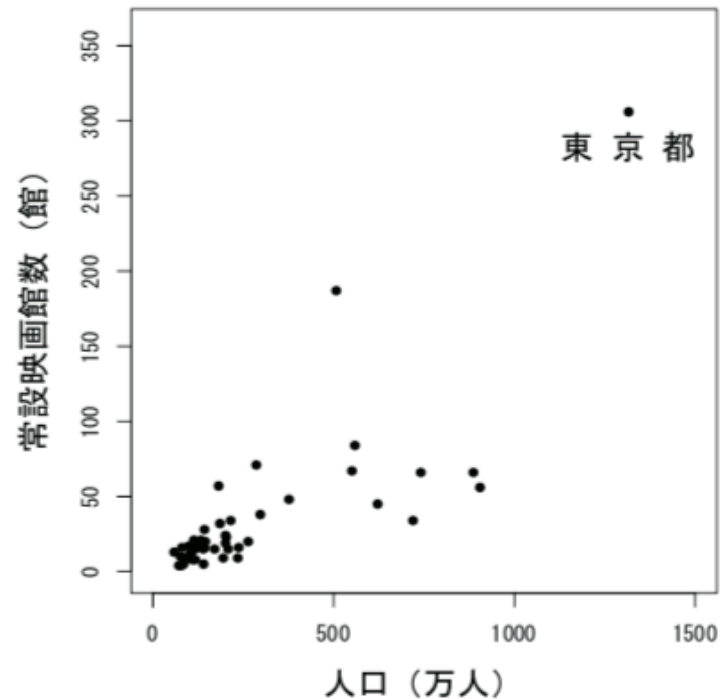
問2

一番優しい、統計学の教本

吉田

2018年6月の問 2

問 2 次の左の図は、2010年における47都道府県の人口（単位は万人）と常設映画館数（単位は館）の散布図である。右の図は、2010年における47都道府県の人口と一般病院病床数（単位は万床）の散布図である。



〔1〕 次の記述 I ~ III は、人口と常設映画館数の散布図に関するものである。

- I. 人口と常設映画館数には正の相関があると見られる。
- II. 東京都は他の道府県とは値が離れているように見える。相関係数はこうした外れ値の影響を受けやすいため、相関係数の解釈には注意が必要である。
- III. この散布図からは、人口と常設映画館数の間のいかなる関係も見いだすことはできない。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

3

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ III のみ正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

[2] 次の記述 I ~ III は，人口と一般病院病床数の散布図に関するものである。

- I. 北海道は，人口が同程度である他の都府県に比べて，一般病院病床数が少ない。
- II. 人口1人当たりの一般病院病床数の変動係数は，一般病院病床数の変動係数より小さい。
- III. 人口が多い9都道府県に限ると，人口と一般病院病床数には負の相関があると見られる。

記述 I ~ III に関して，次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

4

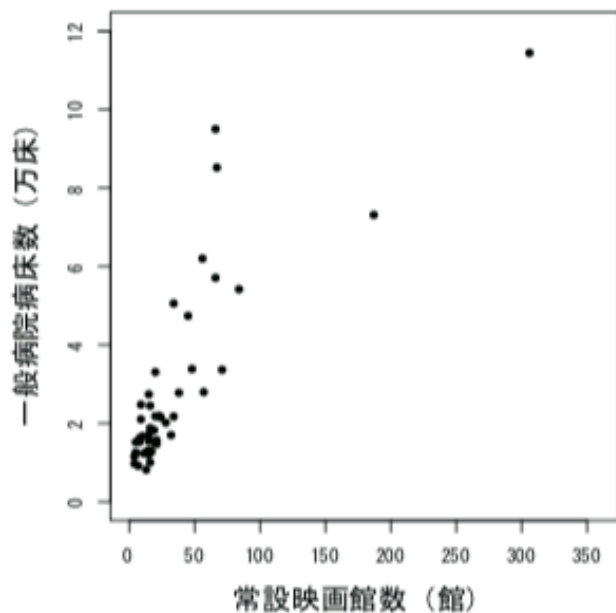
- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I のみ正しい。
- ⑤ II のみ正しい。

[3] 次の左の図は、常設映画館数と一般病院病床数の散布図である。右の図は、常設映画館数と一般病院病床数を各々人口に回帰させる単回帰モデルを最小二乗法で推定した時の残差，すなわち

$$(\text{常設映画館数}) = a + b \times (\text{人口}) + e_1,$$

$$(\text{一般病院病床数}) = c + d \times (\text{人口}) + e_2,$$

における e_1 と e_2 の散布図である。



次の記述 I ~ III は、これらの散布図に関するものである。

- I. 残差 e_1 と残差 e_2 の相関係数は、人口の影響を除去した時の相関係数であり、常設映画館数と一般病院病床数の偏相関係数とよばれるものである。
- II. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は見かけ上の相関（擬相関）だと考えられ、その要因の1つとして人口が考えられる。
- III. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は、病院と併設している映画館の存在によるものであることは、これらの散布図から明らかである。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

5

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I と II と III のすべてが正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

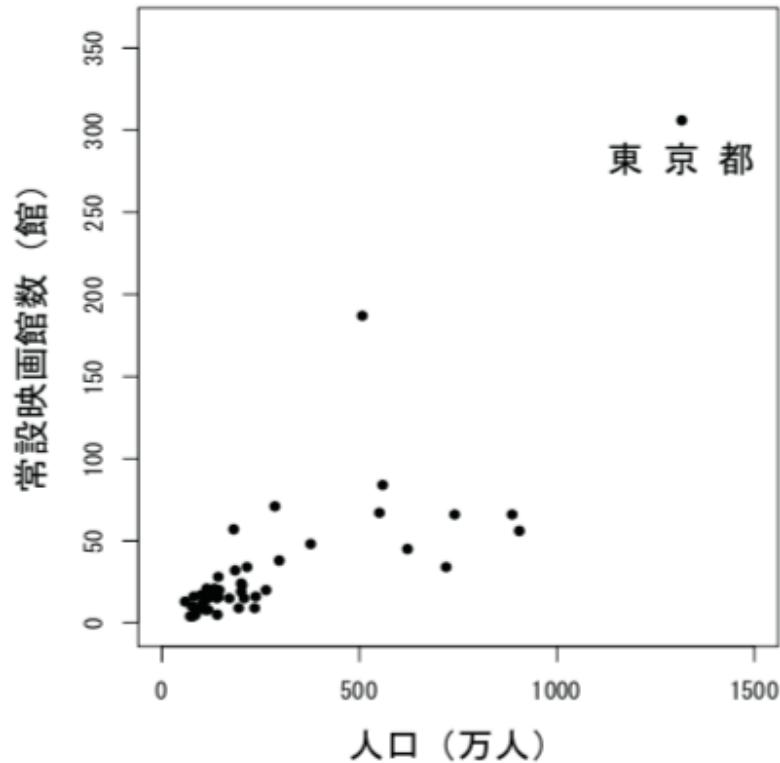
正解

■問 2 (1) : 1

■問 2 (2) : 5

■問 2 (3) : 1

問2 (1) で気になる用語は？



[1] 次の記述 I ~ III は、人口と常設映画館数の散布図に関するものである。

- I. 人口と常設映画館数には正の相関があると見られる。
- II. 東京都は他の道府県とは値が離れているように見える。相関係数はこうした外れ値の影響を受けやすいため、相関係数の解釈には注意が必要である。
- III. この散布図からは、人口と常設映画館数の間のいかなる関係も見いだすことはできない。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

3

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ III のみ正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

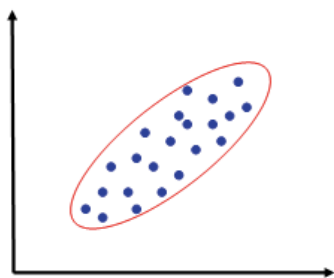
相関とは？

■正の相関

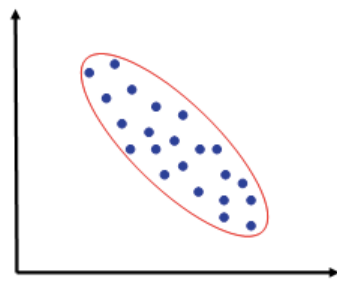
□Xが大きくなる程Yも大きくなる

■負の相関

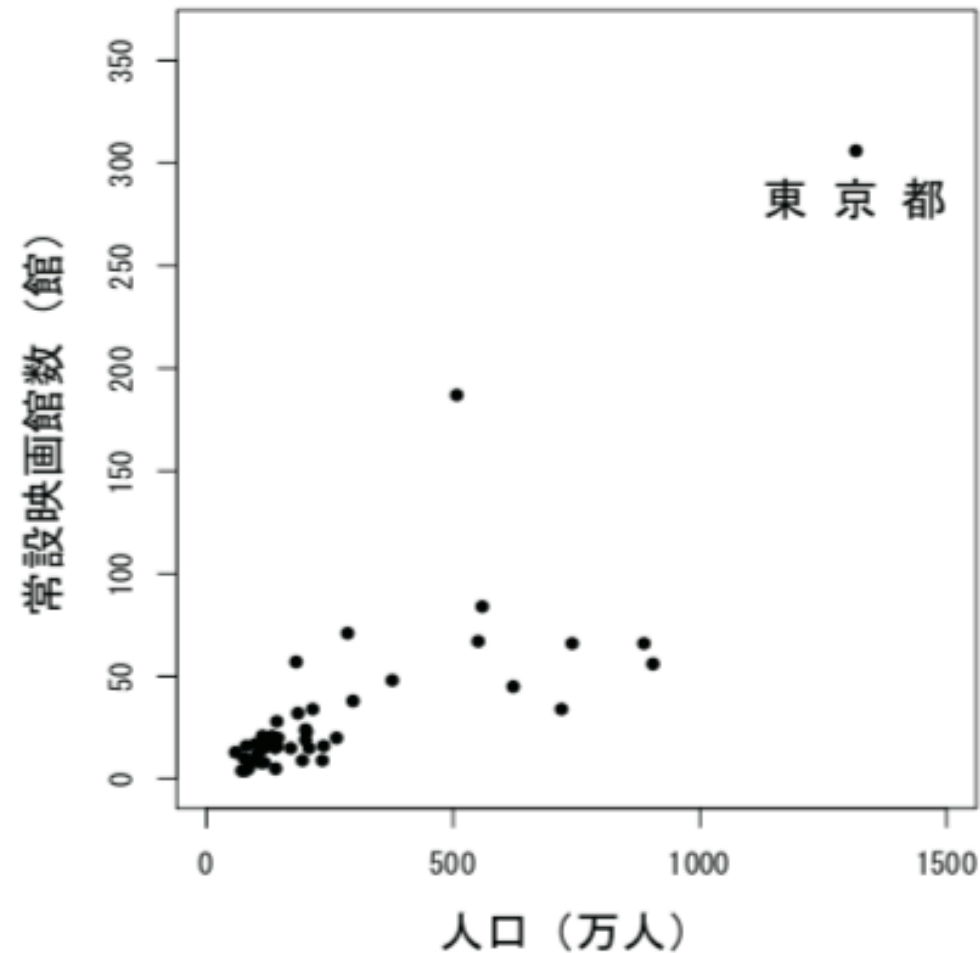
□Xが大きくなる程Yは小さくなる



正の相関



負の相関



相関係数とは？

■相関具合を数値化したもの： $-1 \leq \text{相関係数} \leq 1$

■正の相関

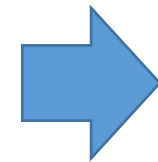
□Xが大きくなる程Yも大きくなる



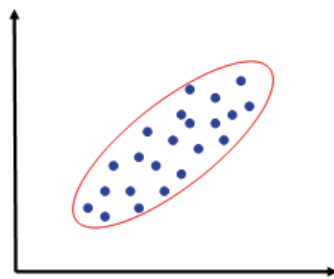
$0 \leq \text{相関係数} \leq 1$

■負の相関

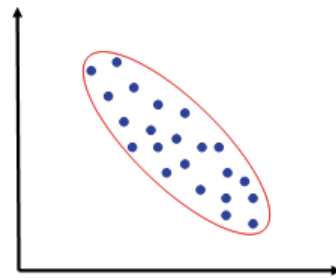
□Xが大きくなる程Yは小さくなる



$-1 \leq \text{相関係数} \leq 0$

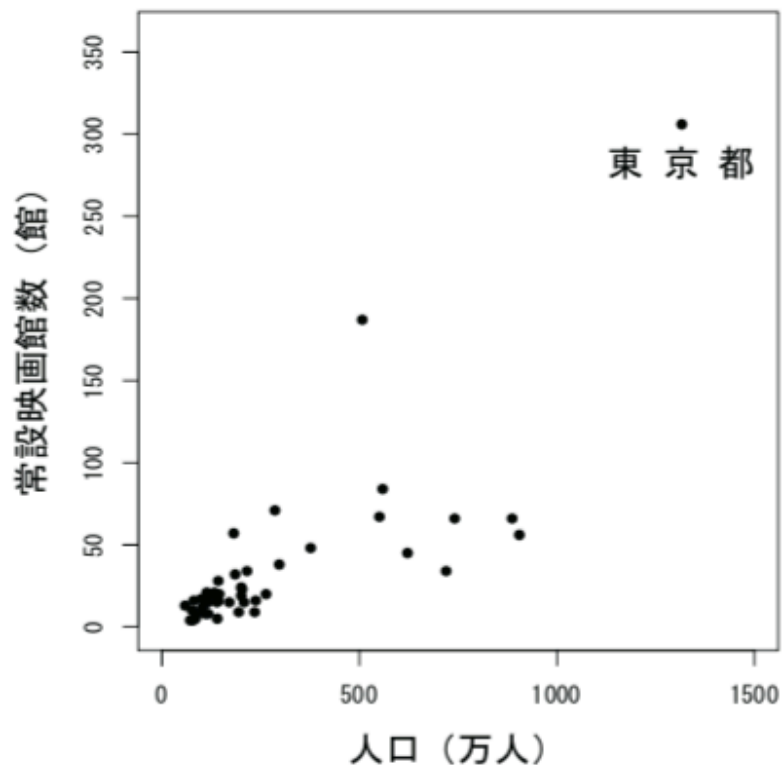


正の相関



負の相関

問2 (1) の解説



[1] 次の記述 I ~ III は、人口と常設映画館数の散布図に関するものである。

- I. 人口と常設映画館数には正の相関があると見られる。
- II. 東京都は他の道府県とは値が離れているように見える。相関係数はこうした外れ値の影響を受けやすいため、相関係数の解釈には注意が必要である。
- III. この散布図からは、人口と常設映画館数の間のいかなる関係も見いだすことはできない。

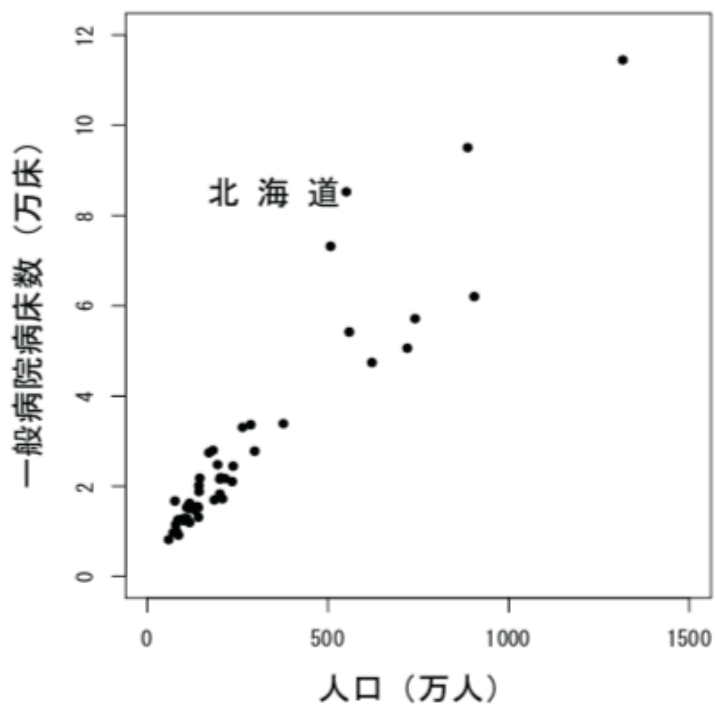
記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

3

正解: 1

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ III のみ正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

問2 (2) で気になる用語は？



[2] 次の記述 I ~ III は、人口と一般病院病床数の散布図に関するものである。

- I. 北海道は、人口が同程度である他の都府県に比べて、一般病院病床数が少ない。
- II. 人口1人当たりの一般病院病床数の変動係数は、一般病院病床数の変動係数より小さい。
- III. 人口が多い9都道府県に限ると、人口と一般病院病床数には負の相関があると見られる。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

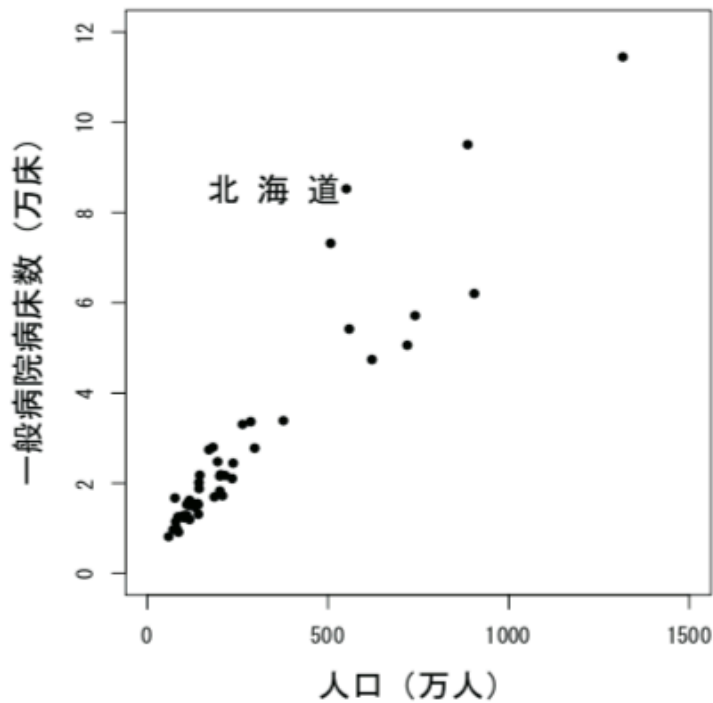
4

正解: 5

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I のみ正しい。
- ⑤ II のみ正しい。

変動係数とは？

問2 (2) の解説



[2] 次の記述 I ~ III は、人口と一般病院病床数の散布図に関するものである。

- I. 北海道は、人口が同程度である他の都府県に比べて、一般病院病床数が少ない。
- II. 人口1人当たりの一般病院病床数の変動係数は、一般病院病床数の変動係数より小さい。
- III. 人口が多い9都道府県に限ると、人口と一般病院病床数には負の相関があると見られる。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

4

正解: 5

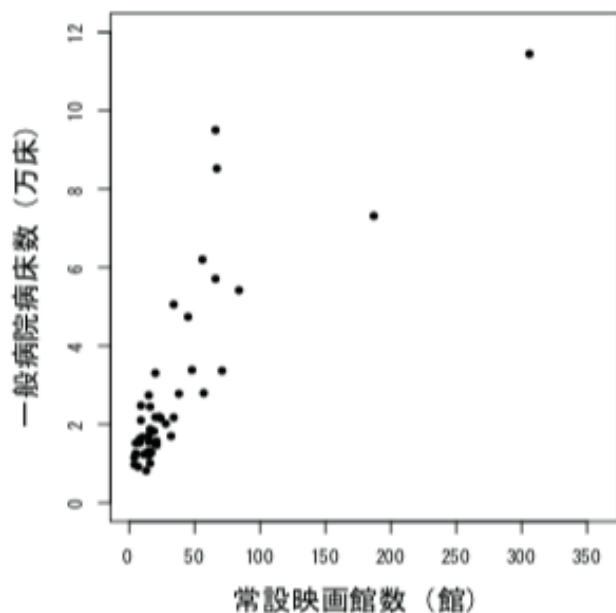
- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I のみ正しい。
- ⑤ II のみ正しい。

問2 (3) で気になる用語は？

[3] 次の左の図は、常設映画館数と一般映画館数と一般病院病床数を各々で推定した時の残差，すなわち

(常設映画館数)
(一般病院病床数)

における e_1 と e_2 の散布図である。



次の記述 I ~ III は、これらの散布図に関するものである。

- I. 残差 e_1 と残差 e_2 の相関係数は、人口の影響を除去した時の相関係数であり、常設映画館数と一般病院病床数の偏相関係数とよばれるものである。
- II. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は見かけ上の相関（擬相関）だと考えられ、その要因の1つとして人口が考えられる。
- III. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は、病院と併設している映画館の存在によるものであることは、これらの散布図から明らかである。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

5

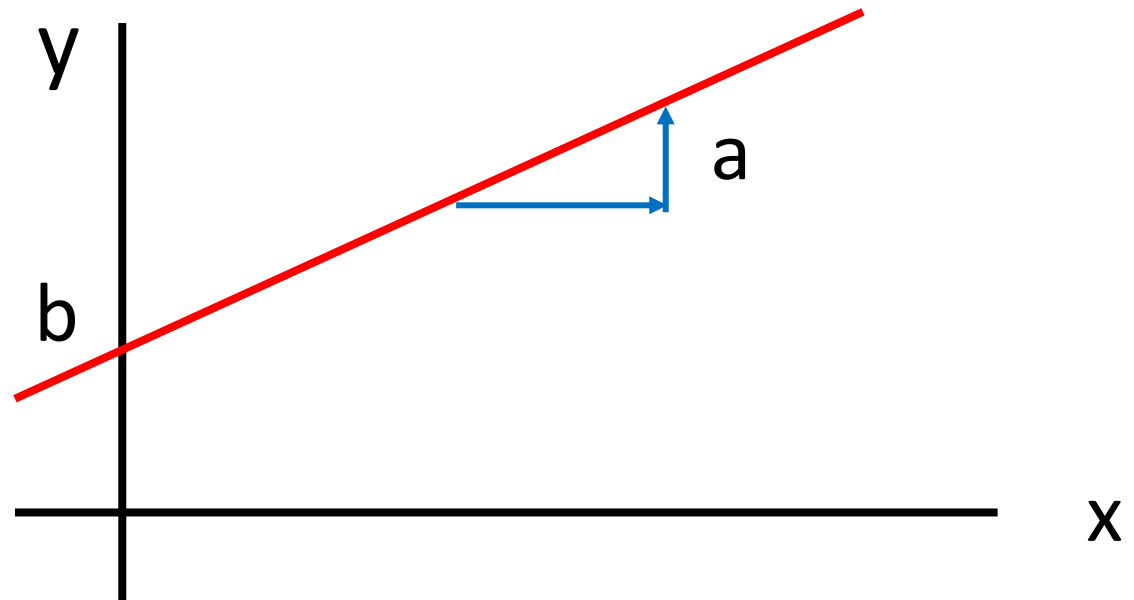
- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I と II と III のすべてが正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

単回帰分析の基礎知識

この数式、中学校で習いませんでしたか？

$$Y = \underline{ax} + \underline{b}$$

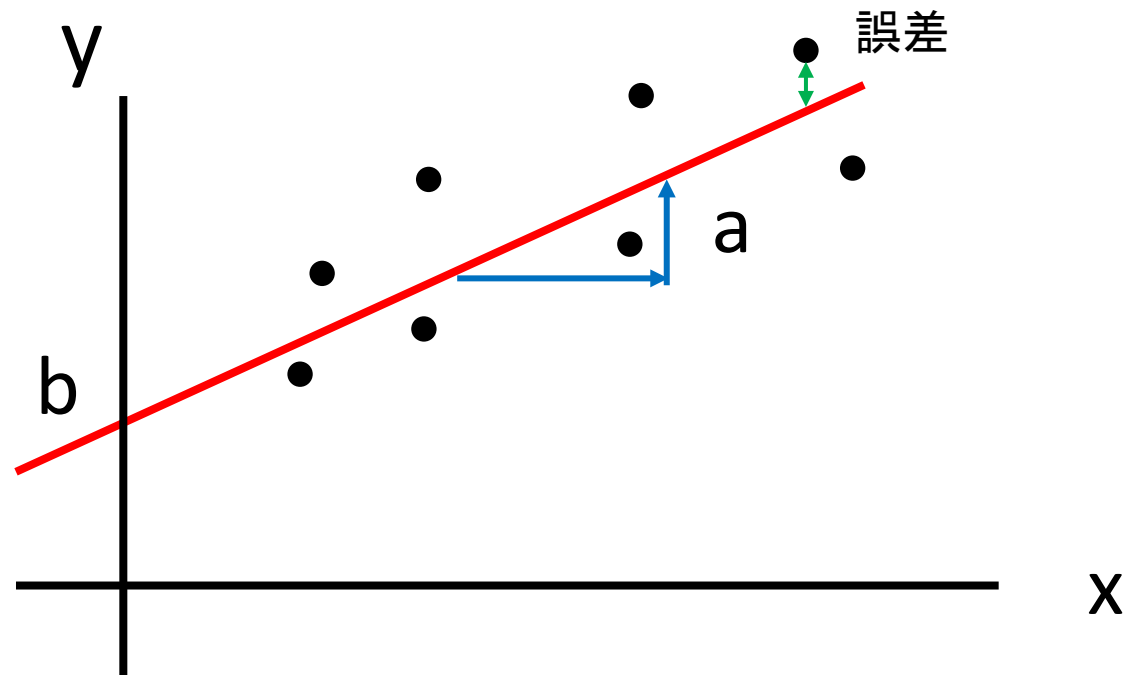
 系数 切片



統計の回帰分析の式

$$Y = \underline{ax} + \underline{b} + \underline{\varepsilon}$$

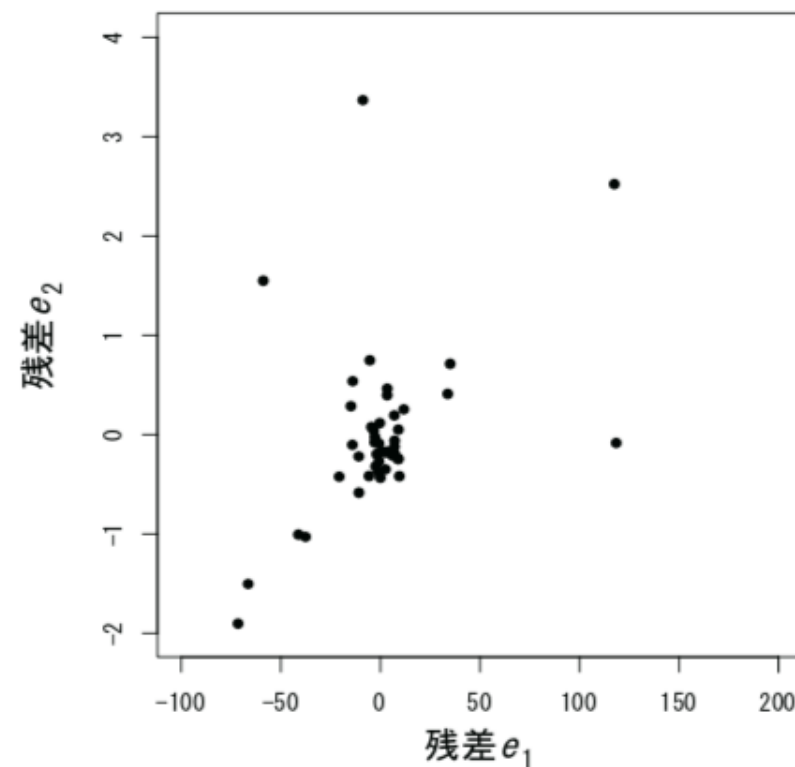
係数 切片 誤差、残差



二つの式は、説明変数が同じ

$$\begin{aligned} \text{(常設映画館数)} &= a + b \times \text{(人口)} + e_1 \\ \text{(一般病院病床数)} &= c + d \times \text{(人口)} + e_2 \end{aligned}$$

この時の、残差 e_1 と残差 e_2 の相関を、説明変数(この問題では人口)の影響を除いた相関(偏相関)と呼ぶ



問2 (3) の解説

次の記述 I ~ III は、これらの散布図に関するものである。

- I. 残差 e_1 と残差 e_2 の相関係数は、人口の影響を除去した時の相関係数であり、常設映画館数と一般病院病床数の偏相関係数とよばれるものである。
- II. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は見かけ上の相関（擬相関）だと考えられ、その要因の1つとして人口が考えられる。
- III. 常設映画館数と一般病院病床数の相関は、病院と併設している映画館の存在によるものであることは、これらの散布図から明らかである。

記述 I ~ III に関して、次の ① ~ ⑤ のうちから最も適切なものを一つ選べ。

5

- ① I と II のみ正しい。
- ② I と III のみ正しい。
- ③ II と III のみ正しい。
- ④ I と II と III のすべてが正しい。
- ⑤ I と II と III はすべて誤りである。

正解：1

この動画で学んだ用語

■正の相関・負の相関

■相関係数

■変動係数

■残差

■偏相関係数

正解

■問 2 (1) : 1

■問 2 (2) : 5

■問 2 (3) : 1