

臨床統計家育成コース 専用問題(統計検定 2 級レベルの学力の確認問題)

Mock examination questions for the Clinical Biostatistics Course to confirm statistical ability comparable with the Japan Statistical Society Certificate Grade 2

模擬問題 1. 次の各問いに教えてください。

【1】

(1) 血液型を調査して、「A 型」を 1、「B 型」を 2、「O 型」を 3、「AB 型」を 4 としてデータ入力を行った。この数値データの平均値を計算したところ 2.1 となった。この平均値にどのような意味があるか。

(2) ある調査の質問に「はい」、「いいえ」で回答してもらい、「はい」を 1、「いいえ」を 0 としてデータ入力を行った。この数値データの平均値を計算したところ 0.35 となった。この平均値にどのような意味があるか。

【2】ある医薬品の有害な作用を調べる調査を実施したい。3000 人に 1 人の確率で起きる重い有害作用を 95%の確率で少なくとも 1 人みつけるためには、この医薬品の使用者をなん 人調査すればよいか。ただし、 \ln を自然対数とし、 p が小さい場合の $\ln(1-p)$ の近似は $-p$ 、 $\ln(0.05)$ の近似は -3 とする。

Mock examination 1. Answer the following questions.

【1】

(1) In the study of the ABO blood type, data entry was made type A as 1, the type B as 2, the type O as 3, and the type AB as 4. One obtained the mean of 2.1 for these numerical data. How can you interpret this mean?

(2) Participants of a study gave their “Yes” or “No” answers to a question, and data entry was made “Yes” as 1 and “No” as 0. One obtained the mean of 0.35 for these numerical data. How can you interpret this mean?

【2】One would like to conduct a survey to investigate an adverse event for a certain drug. How many patients are required to find at least one serious adverse event, which occurs one in 3000 patients, at 95% probability. When p is small, $\ln(1-p)$ can be approximated as $-p$, and $\ln(0.05)$ as -3 , where “ \ln ” means the natural logarithm.

模擬問題 2. 次の各問いに教えてください。

【1】確率変数 X の分布関数を

$$F(x) = \begin{cases} 0 & : x < 0 \\ \sqrt{x} & : 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & : x > 1 \end{cases}$$

とする。

- (1) 確率変数 X の中央値はいくらか。
- (2) 確率変数 X の期待値はいくらか。

【2】新しく開発した医薬品の候補 A に開発を続ける有効性が見込めるかどうかを小規模な臨床試験で調べた。標準治療である医薬品 B を対照に、20 名の試験参加者をランダムに 2 グループに分け、症状が改善したかどうかを調べた結果を表にしめす。この結果にもとづいて、割合の差の検定を行うこととした。

	改善あり	改善あり	参加者数
候補 A	8	10	18
標準薬 B	2	10	12
合計	10	20	30

- (1) この場合の適切な帰無仮説はなにか。
- (2) 帰無仮説のもとで表の各セルの期待値はいくつか。

Mock examination 2. Answer the following questions.

【1】A distribution function of a random variable X is defined as follows.

$$F(x) = \begin{cases} 0 & : x < 0 \\ \sqrt{x} & : 0 \leq x \leq 1 \\ 1 & : x > 1 \end{cases}$$

- (1) What is the median of X ?
- (2) What is the mean of X ?

【2】We developed an investigational product A, and conducted a small scale clinical trial to investigate its efficacy for further development. With the standard drug B as a control, 20 participants were randomly allocated to 2 groups, and the numbers of participants who improved their symptom are given in the table. Based on the table, we will conduct the test for two proportions.

	Improved	Not improved	Participants
A	8	10	18
B	2	10	12
Total	10	20	30

- (1) What is an appropriate null hypothesis?
(2) What is an expected value in each cell under the null hypothesis?

模擬問題 3. 次の各問いに答えてください。

【1】実験計画法のフィッシャーの三原則は、反復、ランダム化(無作為割り付け)、局所管理からなり、実験処理の効果を調べるとき偶然誤差と系統誤差に対処するために有用である。ランダム化とは、決まった順序ではなく乱数などを用いて処理を割り付けることである。偶然誤差と系統誤差という単語を用いて、ランダム化とランダムサンプリング(無作為抽出)との違いについて述べよ。

【2】ある疾患 A に 9/10 の確率で有効な治療法がある。この治療法を疾患 A の患者に連続して使い続けた場合、はじめて無効となる患者の人数の期待値はいくつか。ただし、

$$\sum_{x=0}^{\infty} p^x = \frac{1}{1-p}$$

とする。

Mock examination 3. Answer the following questions.

【1】Fisher’s three principles in the design of experiments include replication, randomization, and local control, and are useful to handle random and systematic errors when one assess effects of an experimental treatment. Randomization is to allocate individuals to a treatment at random (e.g. using a random variable) rather than with a deterministic algorithm. Explain differences between randomization and random sampling using “random error” and “systematic error” as key words.

【2】Suppose a treatment for a disease A has an effective probability of 9/10. When the use of this treatment is continued to patients of a disease A at least as long as necessary to obtain one failure, calculate the expected number of patients. Where

$$\sum_{x=0}^{\infty} p^x = \frac{1}{1-p}.$$