

# 目次



## 第 1 章

# 確率分野問題

### 1.1 離散一様分布

## 1.2 二項分布

## 1.3 ポアソン分布

## 1.4 幾何分布、ファーストサクセス分布

## 1.5 負の二項分布

## 1.6 超幾何分布



## 1.7 多項分布

**問題 1.7-1.** あるパン工場で製造されるロールパンの重さ  $Z(\text{g})$  は 25.0g から 27.0g までの一様分布に従うとし、ロールパンの個数を表す確率変数  $X_1, X_2, X_3$  をそれぞれ次で定める。

- 重さが
-

## 1.8 正規分布

## 1.9 指数分布、ガンマ分布

**問題 1.9-1.** ある携帯通信キャリアの通信利用料金月額は、月内の通信利用料が 20 (GB) 以内であれば定額 2,000 円、20 (GB) を超えると 500 円が定額料金に加算され、それ以降 1 (GB) 増えるごとに 500 円がさらに加算されていくという。携帯通信利用者の月内の通信利用料  $X$  (GB) が平均 4 (GB) の指数分布に従うとき、通信利用料金月額の期待値に最も近い数値は  円である。なお、必要であれば、 $e = 2.718$  を用いてよい。

## 1.10 ベータ分布、多元データ分布

## 1.11 トレーズ、確率変数の分解

## 1.12 加法定理、複合分布

## 1.13 ベイズの定理

**問題 1.13-1.** 外見から区別のつかない2つの箱がある。1つの箱 R には9個の赤玉と6個の白玉が入っており、もう1つの箱 W には6個の赤玉と9個の白玉が入っている。2つの箱から1つを無作為に選び、その箱から一度に5個同時に玉を取り出したところ、赤玉が3個、白玉が2個であった。このとき、選ばれた箱が R である確率は  である。

出典：2021 年度 過去問

**解答**

箱 R が選ばれる事象を  $R$ 、箱 W が選ばれる事象を  $W$  とする。また、箱から一度に5個同時に玉を取り出した結果を  $F$  とする。求める確率  $P(R|F)$  はベイズの公式により次式で計算される。

$$P(R|F) = \frac{P(F|R) \cdot P(R)}{P(F|R) \cdot P(R) + P(F|W) \cdot P(W)} \quad (1.1)$$

2つの箱から1つの箱を無作為に選ぶので、

$$P(R) = P(W) = \frac{1}{2} \quad (1.2)$$

$P(F|R)$  は、箱 R から一度に5個同時に玉を取り出すとき、赤玉が3個、白玉が2個となる確率であるから、

$$P(F|R) = \frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{5}} \quad (1.3)$$

$P(F|W)$  は、箱 W から一度に5個同時に玉を取り出すとき、赤玉が3個、白玉が2個となる確率であるから

$$P(F|W) = \frac{\binom{6}{3} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{15}{5}} \quad (1.4)$$

よって、求める確率は、

$$\begin{aligned} P(R|F) &= \frac{\frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)}{\frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right) + \frac{\binom{6}{3} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot \left(\frac{1}{2}\right)} \\ &= \frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2} + \binom{6}{3} \cdot \binom{9}{2}} \\ &= \frac{\left(\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2}\right) \cdot \left(\frac{6 \cdot 5}{2}\right)}{\left(\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2}\right) \cdot \left(\frac{6 \cdot 5}{2}\right) + \left(\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2}\right) \cdot \left(\frac{9 \cdot 8}{2}\right)} \\ &= \frac{7}{7+4} = \frac{7}{11} \end{aligned} \quad (1.5)$$

## 1.14 漸化式



## 1.15 一様分布の変換、一様分布の和・差・積・商、三角分布

## 1.16 正規分布の変換、対数正規分布

## 1.17 コーシー分布、 $t$ 分布、 $F$ 分布、第 2 種パレート分布



## 第 2 章

# 統計分野問題

### 2.1 中心極限定理、チェビシェフの不等式

## 2.2 順序統計量系

## 2.3 点推定系

## 2.4 区間推定系



## 2.5 有限母集团

## 2.6 検定系

## 第 3 章

# モデリング分野問題

### 3.1 回帰分析系

## 3.2 時系列解析系

### 3.3 確率過程系

### 3.4 シミュレーション系

(3.1)

(3.2)

(3.3)