# 目次

## 第1章

# 確率分野問題

1.1 離散一様分布

**4** 第1章 確率分野問題

#### 1.2 二項分布

<u>1.3</u> ポアソン分布 <u>5</u>

### 1.3 ポアソン分布

**6** 第1章 確率分野問題

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 7

#### 1.5 負の二項分布

8 第1章 確率分野問題

### 1.6 超幾何分布

1.7 多項分布 9

#### 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  $Z(\mathbf{g})$  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。

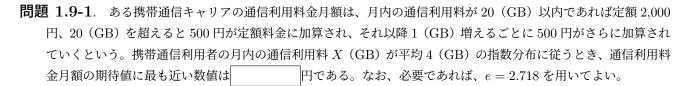
重さが

•

**10** 第 1 章 確率分野問題

#### 1.8 正規分布

#### 1.9 指数分布、ガンマ分布



**12** 第 1 章 確率分野問題

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

14 第1章 確率分野問題

### 1.12 加法定理、複合分布

1.13 ベイズの定理 **15** 

#### 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。

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

$$\tag{1.1}$$

2つの箱から1つの箱を無作為に選ぶので、

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

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、

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

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

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

よって、求める確率は、

$$P(R|F) = \frac{\frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot (\frac{1}{2})}{\frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot (\frac{1}{2}) + \frac{\binom{6}{3} \cdot \binom{9}{2}}{\binom{15}{5}} \cdot (\frac{1}{2})}$$

$$= \frac{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2}}{\binom{9}{3} \cdot \binom{6}{2} + \binom{6}{3} \cdot \binom{9}{2}}$$

$$= \frac{\binom{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2} \cdot \binom{6 \cdot 5}{2}}{(\frac{9 \cdot 8 \cdot 7}{3 \cdot 2}) \cdot (\frac{6 \cdot 5 \cdot 4}{3 \cdot 2}) \cdot (\frac{9 \cdot 8}{2})}$$

$$= \frac{7}{7 + 4} = \frac{7}{11}$$

$$(1.5)$$

**16** 第 1 章 確率分野問題

### 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

**18** 第 1 章 確率分野問題

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 23

### 2.3 点推定系

 24
 第 2 章 統計分野問題

#### 2.4 区間推定系

2.5 有限母集団 25

#### 2.5 有限母集団

**26** 第 2 章 統計分野問題

#### 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 29

#### 3.3 確率過程系

#### 3.4 シミュレーション系

(3.1)

(3.2)

(3.3)