

『生物・農学系のための統計学 大学での基礎学修から研究論文まで』

1 第5刷への修正 (2021年4月発行)

- p1, L7:

...農学部の学生 1243 人 (2019 年 5 月 1 日現在)...

→ ...農学部の学生 **1256** 人 (**2021** 年 5 月 1 日現在)...

- p40, L1:

...付表 2 の標準正規分布表は z を与えたときの...

→ ...**巻末**の付表 2 の標準正規分布表は, z を与えたときの...

- p40, L3:

...を数表として示したものである.

→ ...を**上側確率 (p)**として**示す**ものである.

- p43, L8:

...自由度 k がどのような...

→ ...**自由度**がどのような...

- p44, L9:

...母分散の推定と検定において重要である.

→ ...母分散の推定と検定(**5.3.1**)において重要である.

- p44, 下から L3:

...それぞれ χ^2 分布に従うから...

→ ...それぞれ χ^2 (**カイ 2 乗**)分布に従うから...

- p46, L6:

...自由度 k の χ^2 分布に従うとき...

→ ...自由度 k の χ^2 (**カイ 2 乗**)分布に従うとき...

- p47, L9:

...一般に, 自由度 $(n - 1) \geq 30$ の場合, ...

→ ...一般に, **自由度 ≥ 30** の場合, ...

- p47, L10:

...特に $(n - 1) = \infty$ の場合には...
→ ...特に **自由度** = ∞ の場合には...

- p80, L3:

...以下の統計量 χ^2 が...
→ ...以下の統計量 χ^2 (**カイ 2 乗**) が...

- p81, 下から L4:

...以下の統計量 χ^2 が...
→ ...以下の統計量 χ^2 (**カイ 2 乗**) が...

- p105, 下から L2:

...変動の約 51% しか説明できず, 反芻時間から...
→ ...変動の約 51% しか説明できず, **増体重の推定誤差が 0.410 kg/日と大きい**ため, 反芻時間から...

- p146, L10:

...自由度 $m - 1$ の χ^2 分布に従うので...
→ ...自由度 $m - 1$ の χ^2 (**カイ 2 乗**) 分布に従うので...

- p148, L5:

...自由度 $m - 1$ の χ^2 分布に従うので...
→ ...自由度 $m - 1$ の χ^2 (**カイ 2 乗**) 分布に従うので...

- p155, 下から L9:

...自由度 $m - 1$ の χ^2 分布に従うので...
→ ...自由度 $m - 1$ の χ^2 (**カイ 2 乗**) 分布に従うので...

- p162, L16:

...以下の χ^2 値が...
→ ...以下の χ^2 (**カイ 2 乗**) 値が...

- p165, 下から L14:

... χ^2 値の自由度は...
→ ... χ^2 (**カイ 2 乗**) 値の自由度は...

- p197, 図 12-25:

(右上の方位) SE
→ **NE**

2 第4刷への修正 (2020年1月発行)

- p67, L10 末への追加:

...を入れ替えることはできない.

→ ...を入れ替えることはできない. 一卵性双生児や同一個体の対称部分に2つの処理を無作為に割付けることもある.

- p108, 下から8行目:

... $\log(x+1)$ に変換する.

→ ... $\log(x+1)$ に変換する. 自然対数 (ln) を用いてもよい.

- p137, L7 の後に, 8.4.4 を追加:

8.4.4 多重比較の結果の表示

多重比較の結果は, 一般に, 表 8-18 や図 8-6 のように, 平均値にアルファベットを付して示す. アルファベットは, 値の大きい方または小さい方から a, b, c, ... の順に付け, 設定した有意水準で差のない平均値には同一文字を付ける. 有意水準は表の脚注や図の説明として明記する.

[平田昌彦]

表 8-18 表による多重比較の結果の表示

肥料	成長量 (g)
A	71.0bc
B	73.5b
C	80.0a
D	66.5c

表 8-17 のチューキー法による結果にもとづく. 同一文字が付された値は 5% 水準で異なる.

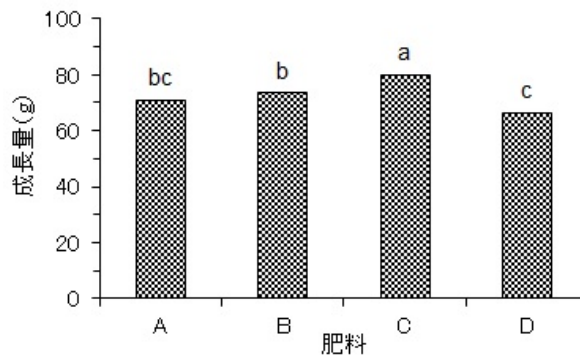


図 8-6 図による多重比較の結果の表示

表 8-17 のチューキー法による結果にもとづく. 同一文字が付された値は 5% 水準で異なる.

- p137, 本章に関する Excel 関数, 箇条書き 2~5 つ目を 1 つに統合:

☞任意の上側確率に対する F 値は...

...

☞逆に, t 分布の確率は...を引数とする.

↓

☞任意の上側確率に対応する F 値は FINV 関数, F 分布の上側確率は FDIST 関数, 任意の確率に対応する t 値は TINV 関数, t 分布の確率は TDIST 関数を用いて求める

(詳細については、第5章の「本章に関連する Excel 関数」を参照)。

- p146, 計算例 9-6, ②の計算の後に追加:

$$= \frac{12}{6 \times 5 \times 6} (11.5^2 + 20^2 + \dots + 24.5^2) - 3 \times 6 \times 6 = 18.07$$

同順位データがあるので S を補正する (t_i は i 番目の同順位グループのデータ数) . 同順位データがない場合には補正は不要である.

$$\begin{aligned} S &= 18.07 / \left\{ 1 - \frac{\sum_i (t_i^3 - t_i)}{n(m^3 - m)} \right\} = 18.07 / \left\{ 1 - \frac{(2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)}{6 \times (5^3 - 5)} \right\} \\ &= 18.07 / 0.9417 = 19.19 \end{aligned}$$

- p146, 計算例 9-6, ④ L1 と L2: ④統計量と棄却域の照合

S の値 (= 18.07) は有意点 (9.488) よりも大きく, 棄却域にある.

$$S = 18.07 > \chi^2(4, 0.05) = 9.488$$

↓

S の値 (= 19.19) は有意点 (9.488) よりも大きく, 棄却域にある.

$$S = 19.19 > \chi^2(4, 0.05) = 9.488$$

- p155, 計算例 9-11, ② W と S の計算の修正:

$$W = \frac{12S_R}{n^2(m^3 - m)} = \frac{12 \times 327}{5^2(6^3 - 6)} = 0.747$$

↓

$$\begin{aligned} W &= \frac{12S_R}{n^2(m^3 - m) - n \sum_i (t_i^3 - t_i)} \\ &= \frac{12 \times 327}{5^2(6^3 - 6) - 5 \times \{(2^3 - 2) + (2^3 - 2) + (3^3 - 3) + (2^3 - 2) + (2^3 - 2)\}} \\ &= 0.783 \end{aligned}$$

$$S = Wn(m - 1) = 0.747 \times 5 \times (6 - 1) = 18.68$$

↓

$$S = Wn(m - 1) = 0.783 \times 5 \times (6 - 1) = 19.58$$

- p155, 計算例 9-11, ②の末尾, S の計算のあとに追加:

ここで, W を求める式の分母の $n \sum_i (t_i^3 - t_i)$ は, 同順位のデータがある場合の補正である (t_i は i 番目の同順位グループのデータ数) . 同順位データがない場合には補正は不要である.

- p155, 計算例 9-11, ④ S の値の修正:

S の値 (= 18.68) は有意点 (11.070) よりも大きく...

$$S = 18.68 > \chi^2(5, 0.05) = 11.070$$

↓

S の値 (= 19.58) は有意点 (11.070) よりも大きく...

$$S = 19.58 > \chi^2(5, 0.05) = 11.070$$

- p155, 計算例 9-11, ⑥ S の値の修正:

有意水準 $\alpha = \dots$ となる. S の値 (= 18.68) は有意点 (15.086) よりも大きく...

$$S = 18.68 > \chi^2(5, 0.01) = 15.086$$

↓

有意水準 $\alpha = \dots$ となる. S の値 (= 19.58) は有意点 (15.086) よりも大きく...

$$S = 19.58 > \chi^2(5, 0.01) = 15.086$$

3 第3刷への修正 (2018年12月発行)

- p1, L7:

...農学部の学生 1190 人 (平成 28 年 5 月 1 日現在)
→ ...農学部の学生 **1243** 人 (**2019** 年 5 月 1 日現在)

- p15, (4)6 行分と表 3-7 の位置を交換:

...の人が最も多いと推測される.

(4) 平均値, 中央値および最頻値の比較

データの分布が...かけ離れた高い

< 表 3-7 >

< 図 3-2 >

↓

...の人が最も多いと推測される.

< 表 3-7 >

(4) 平均値, 中央値および最頻値の比較

データの分布が...かけ離れた高い

< 図 3-2 >

- p108, 下から 7 行目:

逆正弦変換は割合 (二項確率) データに用いられ,
→ 逆正弦変換は割合 (**2**項確率) データに用いられ,

- p177, 図 10-2, タイトル:

(b)16 の期間 (標本) の第 1 および...
→ (b)16 の **標本 (時期)** の第 1 および...

- p177, 計算例 10-12, 下から 5 行目:

...16 の標本 (期間) のスコア...
→ ...16 の標本 (**時期**) のスコア...

- p177, 計算例 10-12, 下から 4 行目:

...例えば, 期間 2, 3, 6 および...
→ ...例えば, **時期** 2, 3, 6 および...

- p177, 計算例 10-12, 下から 3 行目:

...他方, 期間 4 と 7 は...

→ ...他方, **時期** 4 と 7 は...

- p177, 計算例 10-12, 下から 1 行目:

...をもとに標本 (期間) をいくつかの...

→ ...をもとに標本 (**時期**) をいくつかの...

4 第2刷への修正 (2018年3月発行)

- p26, L1, 本章に関する Excel 関数に項目追加:

☞中央値に関する統計量として,四分位数(12.3を参照)などは QUARTILE 関数により求めることができる.データのセル範囲および戻り値(最小値 = 0, 第1四分位数 = 1, 第2四分位数(中央値) = 2, 第3四分位数 = 3, 最大値 = 4)を引数とする.新たな関数として QUARTILE.EXC 関数および QUARTILE.INC 関数がある.

- p40, L7 に追加:

この確率が分かれば,標準正規分布は...

→ この確率が分かれば,全体の確率が1であり,標準正規分布は...

- p40, L9 と L10 の数式の間には1行追加, L10 と L11 を逆に:

$$P(Z \leq -1.96) = P(Z \geq 1.96) = 0.025$$

$$P(Z \leq 1.96) = 1 - 0.025 = 0.975$$

$$P(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 1 - 2 \times P(Z \geq 1.96) = 0.950$$

↓

$$P(Z \leq -1.96) = P(Z \geq 1.96) = 0.025$$

$$P(0 \leq Z \leq 1.96) = P(-1.96 \leq Z \leq 0) = 0.5 - 0.025 = 0.475$$

$$P(-1.96 \leq Z \leq 1.96) = 1 - 2 \times P(Z \geq 1.96) = 0.950$$

$$P(Z \leq 1.96) = 1 - 0.025 = 0.975$$

- p51, 囲み記事「正規分布の発見」L2:

...二項分布の $n \rightarrow \infty$ のとき...

→ ...2項分布の $n \rightarrow \infty$ のとき...

- p213–214, 重要語句日英対照表に追加:

日本語	英語
回帰式	regression equation
逆変換	back-transformation
四分位数	quartile
尖度	kurtosis
相対度数	relative frequency
第1四分位数	first quartile
第3四分位数	third quartile
対数曲線	logarithmic curve
第2四分位数	second quartile
反復測定分散分析	repeated measures analysis of variance, repeated measures ANOVA
平均平方	mean square
累積度数	cumulative frequency
歪度	skewness

- p215–216, 索引に追加:

索引語句	参照ページ
角度変換	108
四分位数	26, 189
順位相関	148, 153
第1四分位数	26, 189
第2四分位数	26
第3四分位数	26, 189

5 第1刷への修正 (2017年4月発行)

- p26, 練習問題 3-1 末尾に追加:

⑨変動係数.

→ ⑨変動係数. さらに, 度数分布表を利用して最頻値を求めなさい.

- p28, 4.1 タイトル:

4.1 確率分布と期待値 → 4.1 確率分布

- p28, 4.1.1 タイトル:

4.1.1 確率変数 → 4.1.1 確率変数と確率分布

- p42, 下から 12 行目:

$$\bar{X} = 1/n \sum_{i=1}^n x_i \text{は...} \rightarrow \bar{X} = 1/n \times \sum_{i=1}^n x_i \text{は...}$$

- p42, 下から 9~10 行目:

$$V(X) = 1/(n-1) \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \text{の期待値は...}$$

$$\rightarrow V(X) = 1/(n-1) \times \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{X})^2 \text{の期待値は...}$$

- p51, ◆ t 分布に関する関数, L4 末尾に追加:

逆に, t 分布の確率は...引数とする.

→ 引数とする. t 値が負のときの確率は正のときと同じとなる.

- p88, ◆ t 分布に関する関数, L4 末尾に追加:

逆に, t 分布の確率は...引数とする.

→ 引数とする. t 値が負のときの確率は正のときと同じとなる.

- p106, 本章に関する Excel 関数, 簡条書き下から 3 つ目の末尾に追加:

逆に, t 分布の確率は...引数とする.

→ 引数とする. t 値が負のときの確率は正のときと同じとなる.

- p136, 8.4.3, L2:

ボンフェローニ (Bonferoni) の方法は, → ボンフェローニ (Bonferroni) の方法は,

- p137, 本章に関する Excel 関数, 簡条書き下から 2 つ目の末尾に追加:

逆に, t 分布の確率は...引数とする.

→ 引数とする. t 値が負のときの確率は正のときと同じとなる.

- p140, 計算例 9-2, ④, L3:

$$T = 7 < T_L(9, 0.05) = 8 \quad \rightarrow \quad T = 7 < T_L(9, 0.05) = 8$$

- p150, 表 9-6, 体重 (kg) の行:

4 8 23 25 40 12... → 4 8 40 25 23 12...

- p157, 本章に関する Excel 関数, 簡条書き下から 3 つ目の末尾に追加:

逆に, t 分布の確率は...引数とする.

→ 引数とする. t 値が負のときの確率は正のときと同じとなる.

- p180, 図 10-4, キャプションの末尾に追加:

...方法もある.

→ ...方法もある. Oriana 4 によるグラフをもとに作成.

- p198, 表 12-15, キャプション:

面積データは 2005 年...(農林水産省) より. 地図の...提供)

→ 出典: 2005 年...(農林水産省)

- p198, 図 12-26, キャプションを追加:

綾町 29 地区の... 面積

→ 綾町 29 地区の... 面積

境界線データは国土数値情報行政区域データ (国土交通省) より作成
(宮崎大学農学部光田靖氏提供).