「数理統計学の基礎」正誤表

新納浩幸

p.22 下から 4 行目

誤よって，$F(x) = 2x$

正よって，$F(x) = x^2$

p.43 上から 5 行目

誤　$f(x)$ は図 2.5 のようになります。

正　$f(x)$ は $\mu = 0$ のとき図 2.5 のようになります。

p.44 定理 12 の式

誤

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dt = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

正

$$\int_0^\infty e^{-x^2} dx = \frac{\sqrt{\pi}}{2}$$

p.51 上から 13 行目〜 16 行目 (f_1 を f_x、f_2 を f_y)

誤

また，X の確率密度関数 $f_1(x)$ と $f(x,y)$ には以下の関係があります.

$$f_1(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$$

同様に Y の確率密度関数 $f_2(y)$ と $f(x,y)$ には以下の関係があります.

$$f_2(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dx$$

正

また，X の確率密度関数 $f_x(x)$ と $f(x,y)$ には以下の関係があります.

$$f_x(x) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dy$$

同様に Y の確率密度関数 $f_y(y)$ と $f(x,y)$ には以下の関係があります.

$$f_y(y) = \int_{-\infty}^{\infty} f(x,y)dx$$

p.51 下から 4 行目

誤

$$f(x,y) = f_1(x)f_2(y)$$

正

$$f(x,y) = f_x(x)f_y(y)$$

p.53 上から 1 行目

誤 (2) より

正 (3) より

p.55 上から 10 行目

誤

$$= 1 \cdot \frac{1}{9} + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 1 \cdot \frac{1}{9} = \frac{2}{9}$$

正

$$= \frac{1}{9} + 0 - \frac{1}{36} + 0 + 0 + 0 - \frac{1}{36} + 0 + \frac{1}{9} = \frac{1}{6}$$

p.57 上から 5 行目

誤

$$= \int x f_x(x) dy dx + \int y f_y(y) dy$$

正

$$= \int x f_x(x) dx + \int y f_y(y) dy$$

p.71 証明の式の中の $-\infty$ は ∞

誤

$$\begin{aligned}
\sigma^2 &= \int (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&= \int_{-\infty}^{\mu-a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx + \int_{\mu-a\sigma}^{\mu+a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&\quad + \int_{\mu+a\sigma}^{-\infty} (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&\geq \int_{-\infty}^{\mu-a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx + \int_{\mu+a\sigma}^{-\infty} (x-\mu)^2 f(x)dx
\end{aligned}$$

正

$$
\begin{aligned}
\sigma^2 &= \int (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&= \int_{-\infty}^{\mu-a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx + \int_{\mu-a\sigma}^{\mu+a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&\quad + \int_{\mu+a\sigma}^{\infty} (x-\mu)^2 f(x)dx \\
&\geq \int_{-\infty}^{\mu-a\sigma} (x-\mu)^2 f(x)dx + \int_{\mu+a\sigma}^{\infty} (x-\mu)^2 f(x)dx
\end{aligned}
$$

p.82 上から 1 行目

誤　次に T が t_n^2 分布に従っているとき

正　次に T が t_n 分布に従っているとき

p.82 下から 7 行目

誤　また，T が t_n^2 分布に従っているとき

正　また，T が t_n 分布に従っているとき

p.89 節のタイトルから下に 2 行目

誤　chracteristic

正　characteristic

p.96 上から 4 行目

誤　まず，$V(Y) = \dfrac{V(X)}{9}$.

正　まず，$V(Y) = \dfrac{V(X)}{3}$.

p.103 下から 4 行目

誤

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu_0}{\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}}} \sim N(0,1)$$

正

$$Z = \frac{\bar{X} - \mu}{\sqrt{\dfrac{\sigma^2}{n}}} \sim N(0,1)$$

p.104 上から 1 行目

誤

$$P(|Z| < z_\alpha) = P\left(\left|\frac{\bar{X}-\mu_0}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}\right| < z_\alpha\right) = P\left(|\bar{X}-\mu_0| < z_\alpha\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\right)$$

正

$$P(|Z| < z_\alpha) = P\left(\left|\frac{\bar{X}-\mu}{\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}}\right| < z_\alpha\right) = P\left(|\bar{X}-\mu| < z_\alpha\sqrt{\frac{\sigma^2}{n}}\right)$$

p.105 上から 1 行目

誤

$$T = \frac{\bar{X}-\mu_0}{\sqrt{\dfrac{S^2}{n-1}}} \sim t_{n-1}\text{分布}$$

正

$$T = \frac{\bar{X}-\mu}{\sqrt{\dfrac{S^2}{n-1}}} \sim t_{n-1}\text{分布}$$

p.118 上から 5 行目 (2006 年 9 月 19 日)

誤 それらの標本平均を表してます.

正 それらの標本平均の平均を表してます.

p.123 上から 4 行目 (2006 年 10 月 23 日)

誤 $-2.466 \in R$

正 $2.466 \in R$

p.141 問 5.5 の最後の行

誤 しかも両者の分散は 15^2 とする.

正 しかも両者の分散は等しいとする.

p.152 例題 6.4 の解答では対数をとるのを忘れています。結論は正しいですが、計算はメチャクチャです。申し訳ありませんでした。

誤

この試行の結果を確率変数 X として，そのモデルとして 2 項分布 $B(2,\theta)$ を仮定した場合，$P(X=1)=2\theta(1-\theta)$，$P(X=2)=\theta^2$ であるので，対数尤度は

$$\begin{aligned} l(\theta) &= 2\log P(X=1)+1\log P(X=2) \\ &= 4\theta(1-\theta)+\theta^2=-3\theta^2+4\theta \end{aligned}$$

$l(\theta)$ は，$\theta=2/3$ で最大値 $4/3$ をとるので，最大対数尤度は $4/3$ である．また，モデル M_1 のパラメータ数は 1 なので，

$$\mathrm{AIC}(M_1)=-2\left(\frac{4}{3}-1\right)=-0.6667$$

X のモデルとして 2 項分布 $B(3,\theta)$ を仮定した場合，$P(X=1)=3\theta(1-\theta)^2$，$P(X=2)=3\theta^2(1-\theta)$ であるので，対数尤度は

$$\begin{aligned} l(\theta) &= 2\log P(X=1)+1\log P(X=2) \\ &= 6\theta(1-\theta)^2+3\theta^2(1-\theta) \\ &= 3\theta^3-9\theta^2+6\theta \\ l'(\theta) &= 9\theta^2-18\theta+6 \end{aligned}$$

以上より，$l(\theta)$ は $\theta=(18\pm10.39)/18=(1.577, 0.4228)$ で極値をとる．$0\le\theta\le1$，$l(0.4228)=1.1547$ なので，最大対数尤度は 1.1547 である．また，モデル M_2 のパラメータ数は 1 なので，

$$\mathrm{AIC}(M_2)=-2(1.1547-1)=-0.3094$$

以上より，$\mathrm{AIC}(M_1)<\mathrm{AIC}(M_2)$ なので，モデル M_1 の方が真のモデルに近い．

正

この試行の結果を確率変数 X として，そのモデルとして 2 項分布 $B(2,\theta)$ を仮定した場合，$P(X=1)=2\theta(1-\theta)$，$P(X=2)=\theta^2$ であるので，対数尤度は

$$\begin{aligned} l(\theta) &= 2\log P(X=1)+1\log P(X=2) \\ &= 2\log 2+4\log\theta+2\log(1-\theta) \end{aligned}$$

$l(\theta)$ は，$\theta=2/3$ で最大値 -2.433 をとるので，最大対数尤度は -2.433 である．また，モデル M_1 のパラメータ数は 1 なので，

$$\mathrm{AIC}(M_1)=-2\,(-2.433-1)=6.865$$

X のモデルとして 2 項分布 $B(3,\theta)$ を仮定した場合，$P(X=1)=3\theta(1-\theta)^2$，$P(X=2)=3\theta^2(1-\theta)$ であるので，対数尤度は

$$\begin{aligned} l(\theta) &= 2\log P(X=1)+1\log P(X=2) \\ &= 3\log 3+4\log\theta+5\log(1-\theta) \end{aligned}$$

以上より，$l(\theta)$ は $\theta = 4/9$ で最大値 -2.887 をとるので，最大対数尤度は -2.887 である．また，モデル M_2 のパラメータ数は 1 なので，

$$\mathrm{AIC}(M_2) = -2(-2.887 - 1) = 7.774$$

以上より，$\mathrm{AIC}(M_1) < \mathrm{AIC}(M_2)$ なので，モデル M_1 の方が真のモデルに近い．

p.154 下から 5 行目

誤

$$= -2C + 100\log(1/6) = -2C + 358.35$$

正

$$= -2C + 200\log 6 = -2C + 358.35$$

p.162 1.9 の答え

誤　0.0893

正　$\frac{98}{1097} \simeq 0.0893$

p.165 4.7 の答え

誤　$\bar{X}$

正　$1/\bar{X}$

p.165 4.12 の答え

誤　(1.763, 6.503)

正　(0.881, 3.251)

p.166 6.6 (3) の答え

誤

独立モデルの AIC は -4279.8，従属モデルの AIC は -4290.8，よって従属モデルの方が真のモデルに近い．

正

独立モデルの AIC は 4298.8，従属モデルの AIC は 4290.3，よって従属モデルの方が真のモデルに近い．