

23章

問 23.1

- [1] ソフトマージンSVMの方が精度が良い。データの境界面が非線形なデータに対して、フィッシャーの線形判別分析は線形の境界面で分離するが、SVMは非線形な面で分離できるため。
- [2] 図ではSVMの判別精度が良さそうに見えるが、テストデータでの正答率は線形判別分析の方が精度が高い。これはSVMが学習データに過学習しているためである。ソフトマージンSVMの精度を高くするには、ソフトマージンのペナルティ係数のパラメータを小さくするといったパラメータ調整が必要である。

問 23.3

対数オッズを x の多項式モデルで表現する問題

$$(1) \begin{cases} P(y=1|x) = \frac{P(y=1)P(x|y=1)}{P(x)} \\ P(y=-1|x) = \frac{P(y=-1)P(x|y=-1)}{P(x)} \end{cases}$$

に注意して、 $f_g(x)$ を計算すれば良い。

(解答参照)

$$\begin{aligned} f_g(x) &= x' \left(\frac{-\Sigma_1^{-1} + \Sigma_2^{-1}}{2} \right) x + (\mu_1' \Sigma_1^{-1} + \mu_2' \Sigma_2^{-1}) x \\ &\quad + \log \frac{\pi_1}{\pi_2} + \frac{1}{2} (\mu_2' \Sigma_2^{-1} \mu_2 - \mu_1' \Sigma_1^{-1} \mu_1) + \log \frac{|\Sigma_2|^{\frac{1}{2}}}{|\Sigma_1|^{\frac{1}{2}}} \end{aligned}$$

$$(2) \quad (1) \text{ の式に } \Sigma_1^{-1} = \begin{pmatrix} 1.25 & 0 \\ 0 & 2 \end{pmatrix} \quad \Sigma_2^{-1} = \begin{pmatrix} 2.5 & 0 \\ 0 & 4 \end{pmatrix} \quad \mu_1 = \begin{pmatrix} 2 \\ 2 \end{pmatrix} \quad \mu_2 = \begin{pmatrix} 0 \\ 0 \end{pmatrix}$$

$$\pi_1 = \frac{1}{3} \quad \pi_2 = \frac{2}{3} \quad \text{を代入する。}$$

$$f(x) = x' \begin{pmatrix} 0.625 & 0 \\ 0 & 1 \end{pmatrix} x + \begin{pmatrix} 2.5 \\ 4 \end{pmatrix}' x - 8$$

ここに $x = \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \end{pmatrix}$, $\begin{pmatrix} 0 \\ 1 \end{pmatrix}$ を代入し、正、負でクラスを分類する。