

# 『多変量解析入門』 演習問題 解答 第3章

Taro Masuda  
Twitter ID: @ml\_taro

2022 年 2 月 12 日

## はじめに

このPDFでは、小西貞則著『多変量解析入門 線形から非線形へ』(岩波書店, 2010)の解答を記していきます。公式なものではなくあくまで個人として公開しているため、誤りがある可能性があります。正確性についての保証はできない旨、予めご了承ください。

なお、著作権へ配慮し、問題文については割愛させていただきます。

誤りを見つけた場合は、上記twitter ID [@ml\\_taro](#) までご連絡いただくか、直接PRを飛ばして頂くか、メール [taro.masuda.jp](mailto:taro.masuda.jp) あつとまーく gmail.com までご連絡ください。

## 第3章

### 問3.3

誤差の2乗和 $S(\mathbf{w}) = \boldsymbol{\varepsilon}^\top \boldsymbol{\varepsilon}$ を最小化したいので、

$$S(\mathbf{w}) = \boldsymbol{\varepsilon}^\top \boldsymbol{\varepsilon} = (\mathbf{y} - B\mathbf{w})^\top (\mathbf{y} - B\mathbf{w}) \quad (1)$$

を $\boldsymbol{\beta}$ について微分して

$$-2B^\top \mathbf{y} + 2B^\top B\mathbf{w} = \mathbf{0}. \quad (2)$$

これを解いて、 $\hat{\mathbf{w}}_{\text{LMS}} = (B^\top B)^{-1} B^\top \mathbf{y}$  を得る。

### 問3.4

式(3.35)の尤度関数のうち、 $\mathbf{w}$ に依存する部分は

$$\exp \left\{ -\frac{1}{2\sigma^2} (\mathbf{y} - B\mathbf{w})^\top (\mathbf{y} - B\mathbf{w}) \right\} \quad (3)$$

のみであるから、 $(\mathbf{y} - B\mathbf{w})^\top (\mathbf{y} - B\mathbf{w})$ を最小にする $\mathbf{w}$ が最尤推定量となる。つまり、最小2乗推定量(問3.3の答え)  $\hat{\mathbf{w}} = (B^\top B)^{-1} B^\top \mathbf{y}$ と一致する。