

42. (a) $Y - (\beta_0 + \beta^T X) \sim N(0, \sigma^2)$ である,

データ $\{(x_i, y_i) \mid i=1, \dots, N\}$ を与えられたとする。

尤度
$$\frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{N}{2}}} \prod_{i=1}^N \exp\left(-\frac{(y_i - (\beta_0 + \beta^T x_i))^2}{2\sigma^2}\right)$$

の対数をとる。

$$\underbrace{\log \frac{1}{(2\pi\sigma^2)^{\frac{N}{2}}}}_{\text{定数部分}} + \underbrace{\left(-\frac{1}{2\sigma^2}\right)}_{-\frac{\sigma^2}{N} \text{倍}} \sum_{i=1}^N (y_i - (\beta_0 + \beta^T x_i))^2$$

定数部分を除く。 $-\frac{\sigma^2}{N}$ 倍。 $\lambda \|\beta\|_1$ を加える。

Lasso
$$\frac{1}{2N} \sum_{i=1}^N (y_i - (\beta_0 + \beta^T x_i))^2 + \lambda \|\beta\|_1$$
 になる

(b) ロジスティック回帰の尤度は

$$\prod_{i=1}^N \frac{\exp(y_i(\beta_0 + \beta^T x_i))}{1 + \exp(\beta_0 + \beta^T x_i)}$$

ととる。 \log とる。 $-\frac{1}{N}$ 倍。 $\lambda \|\beta\|_1$ を加える

Lasso
$$-\frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (y_i(\beta_0 + \beta^T x_i) - \log(1 + \exp(\beta_0 + \beta^T x_i))) + \lambda \|\beta\|_1$$

になる。