

# 【実習】 ベイズ線形回帰

岡山大学 異分野基礎科学研究所

大槻純也



# 復習

## ベイズ線形回帰による予測分布

$$p(t|x, \mathbf{x}, \mathbf{t}) = \mathcal{N}(t|m(x), s^2(x))$$

$$m(x) = \beta \phi(x)^T S \Phi^T \mathbf{t}$$

$$s^2(x) = \beta^{-1} + \phi(x)^T S \phi(x)$$

$$S = (\beta \Phi^T \Phi + \alpha \mathbf{I})^{-1}$$

最尤推定における予測曲線

$$m(x) = \phi(x)^T \mathbf{w}_{\text{ML}} \quad \mathbf{w}_{\text{ML}} = \beta S \Phi^T \mathbf{t}$$

$\mathbf{w}$  の分布による予測分布の広がり

これが最尤推定と正しいベイズ推定の違い

最尤推定における共分散行列  
(最適値周りの揺らぎ)

# 実習課題

1. サンプルコードのモデルを自分の好みに合わせて変更する
  - サンプルコードはsin関数
  - データ点 $x_0, x_1, \dots$  は乱数で生成
2. データ点数を1からひとつずつ増やして予測分布の変化を追っていく。  
(参考：PRML Fig.3.8)
3. パラメータの取り方により結果がどのように変化するか調べ、最適な値の決め方について考える
  - パラメータ $\beta$ および $\alpha$
  - 基底に関するパラメータ (ガウス関数なら間隔と幅)