小レポート(3回目)その１

- フーリエ級数展開は線形回帰基底モデルであることを説明しなさい

- 尤度関数を

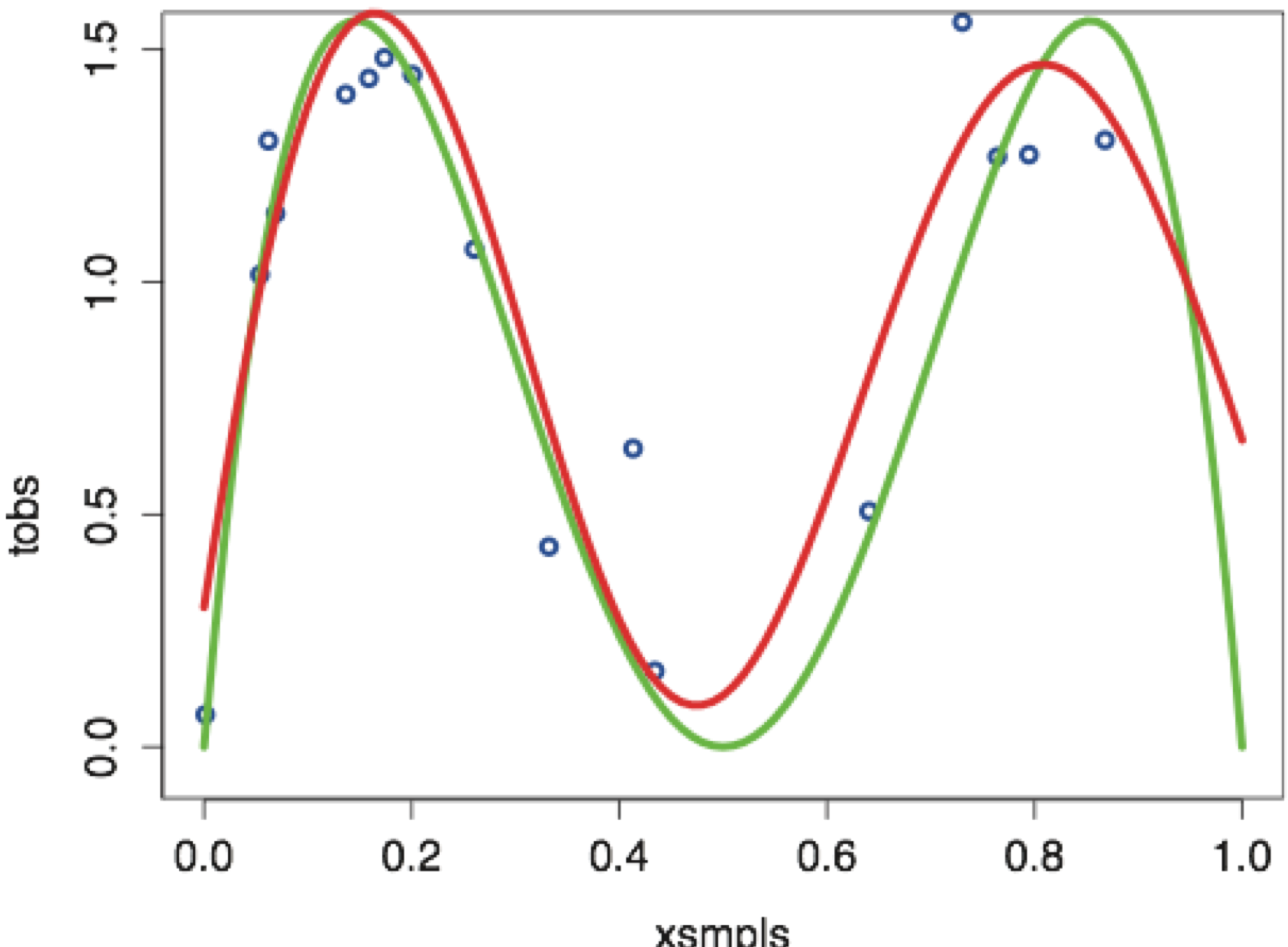
$$p(\boldsymbol{y} \mid \boldsymbol{w}, \beta) = \prod_{n=1}^{N} \mathcal{N}(y_n \mid \boldsymbol{w}^{\mathrm{T}} \boldsymbol{\phi}(x_n), \beta^{-1})$$

としたときの以下の問いに答えなさい
  - 対数尤度関数 $\ln p(\boldsymbol{y} \mid \mathbf{w}, \beta)$ を求めなさい
  - 対数尤度関数の勾配 $\nabla \ln p(\boldsymbol{y} \mid \boldsymbol{w}, \beta)$ を求めなさい

小レポート(3回目)

- 動径基底関数による回帰問題を理解するために下記の実験を行いなさい
  - 適当な関数(例えば $f(x) = -100\, x\, (x - 0.5)^2\, (x - 1)$ など)を定義する
  - N 個の適当なサンプル点を設定し，観測データ $\{x_n, y_n\}$ を生成. ただし $y_n = f(x_n) + \varepsilon_n$ とし ε_n は $N(\varepsilon_n \mid 0, \beta^{-1})$ に従う正規乱数とする
  - M 個の基底関数 $\phi_m(x) = \exp(-\,(x - \mu_m)^2 / s)$ とし $\mu_m = \{0, 1/M, 2/M, \ldots, (M\text{-}1)/M\}$ などとする. s は適当に定めて良い.
  - 以上から計画行列 Φ を求め，重み $\boldsymbol{w}$ を計算関数し，近似を行う
  - データの個数 N と，基底の個数 M を様々に変えて実験を行い，元の関数 $f(x)$ と近似した関数 $y(x \mid \boldsymbol{w})$ がどの程度一致するかを確認しなさい.

フィッティング例



小レポート(3回目): 余力があれば

- 回帰問題は最尤推定に基づいた問題であったが，リッジ回帰(MAP推定)や，Bayes 推定の枠組みに拡張するために重み $\boldsymbol{w}$ に対して罰則項加えた定式化を考え，実験を行ってみなさい.
  - リッジ回帰の場合は α によってどのように解が変化するかを確認しなさい
  - Bayes 推定を行う場合には，エビデンス関数から α, βを求めることを考えてみなさい