

## 対数線形モデル)

$$p_{\theta}(x) = Z^{-1} e^{\sum_y \theta_y \phi_{yx}}, \quad x \in X, y \in Y, \phi_y : X \rightarrow R$$

パラメータ学習)  $\theta$  を動かして以下を最小化:

$$\text{score}(\theta) = - \underbrace{\langle \ln p_{\theta} \rangle_{p_D}}_{\text{対数尤度}} + \underbrace{r(\theta)}_{\text{正則化項}}$$

基底関数  $\{\phi_y\}$  をうまくとると

- $\nabla \text{score}$  を  $O(|X| \log |Y|)$  で計算できる.
- 微分可能性を必要としない反復法を使って近似無し  
の最小スコアを求められる (収束も保証付き).
- 3体以上のポテンシャルを持つモデルもほとんど  
計算量を増やさず学習できる.  $\setminus (\hat{-}\hat{) /$