

---

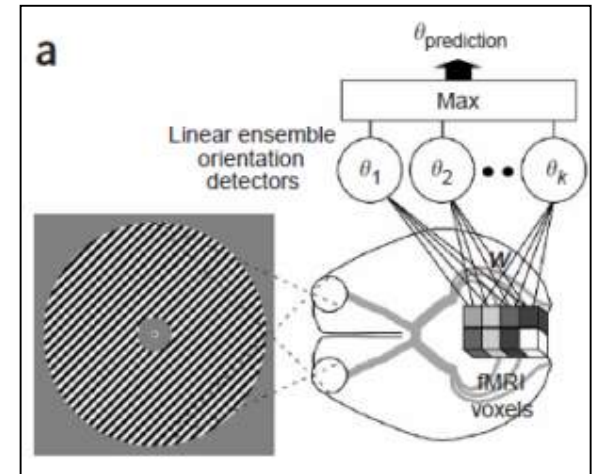
# “スパース推定ライブラリ”について

ATR脳情報研究所  
計算脳イメージング研究室  
佐藤雅昭、山下宙人

# 背景：“スパース推定”のニーズ

## [神経科学のツールとして]

- 脳活動のデコーディング

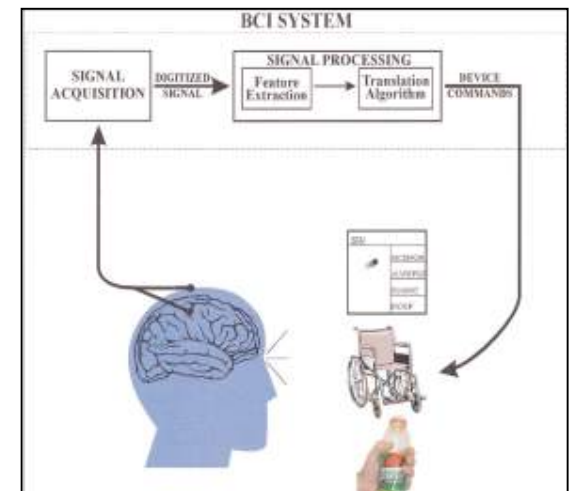


Kamitani & Tong 2005 *Nature Neuroscience*

## [神経科学の応用として]

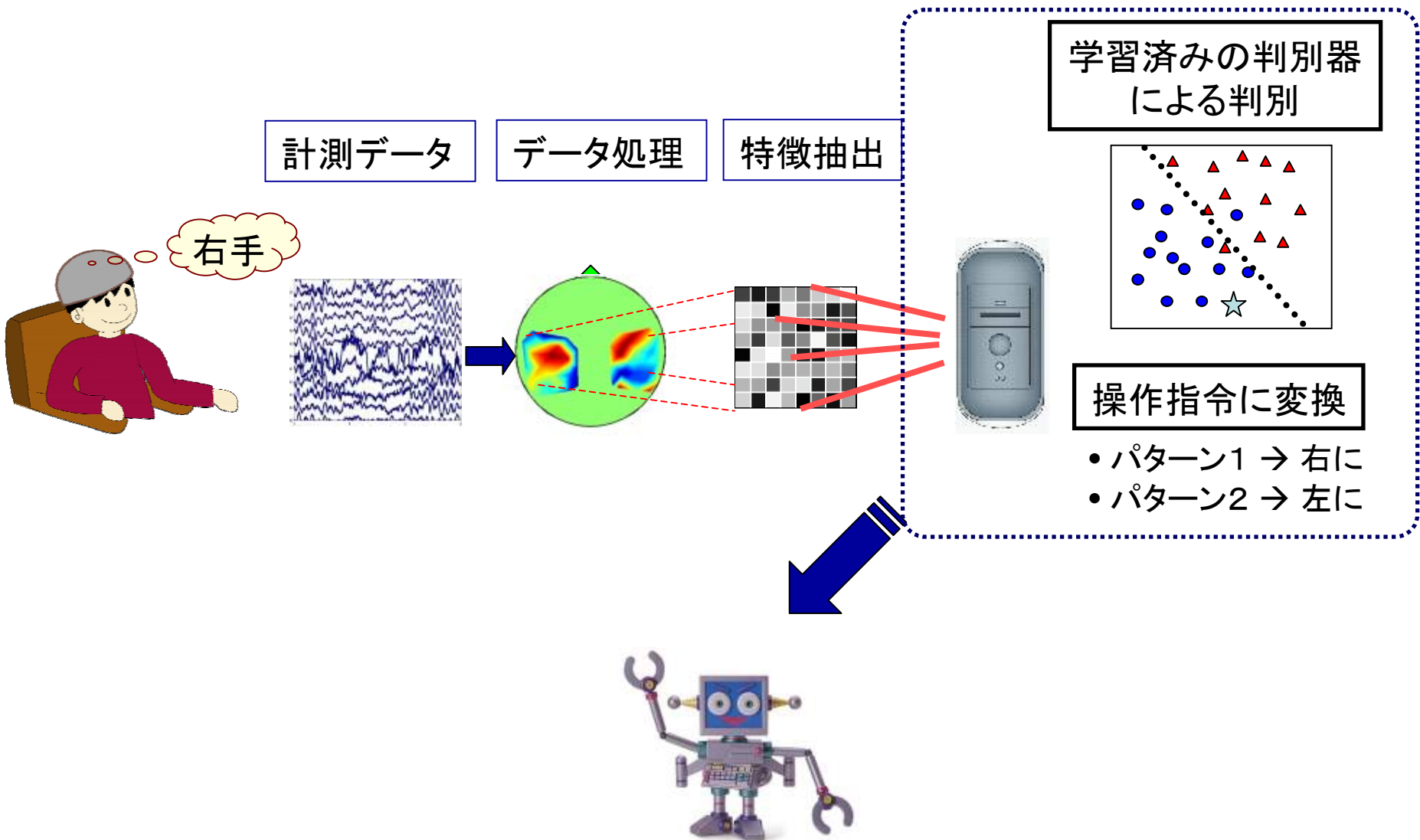
- ブレイン・マシン・インタフェース
- ニューロフィードバック

脳活動から被験者の認知状態や意図を  
精度良く予測する手法の重要性

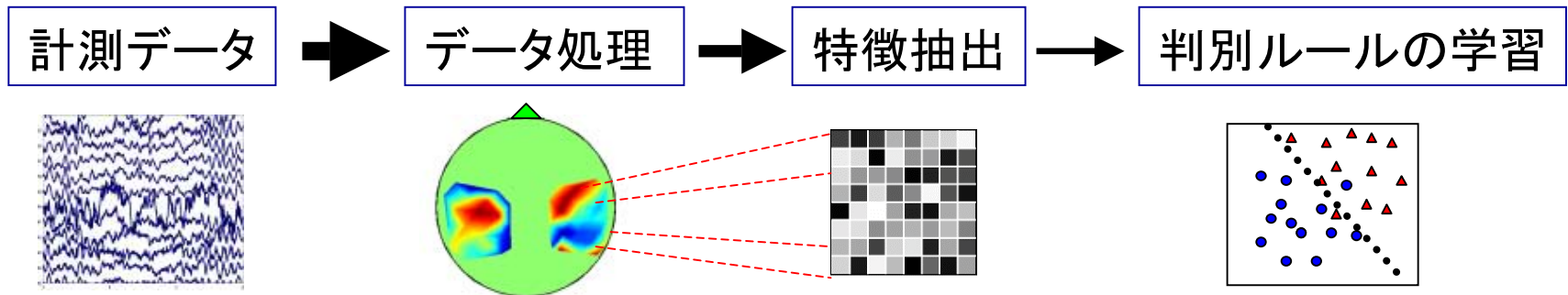


Wolpaw et.al. 2002 *Clinical Neurophysiology*

# 脳活動パターンを判別し、ロボットを操作する



# 脳活動パターン判別の困難な点



- 個人差が大きく、計測時のノイズが大きい  
→ 特徴量が明らかでない
- 候補となる**特徴量が膨大**（時間、空間、周波数）  
→ 大規模な“特徴量抽出”問題
- 学習のための**データ数が少ない**  
→ 学習データに偏ったパラメータ推定（過学習）

# スパース推定

多数の特徴量の中から**自動的に**判別には役に立たない特徴量を削除し、判別に有効な特徴量のみを抽出して、学習する推定手法

学習データの判別を良くする  
+  
少ないパラメータの数で説明する

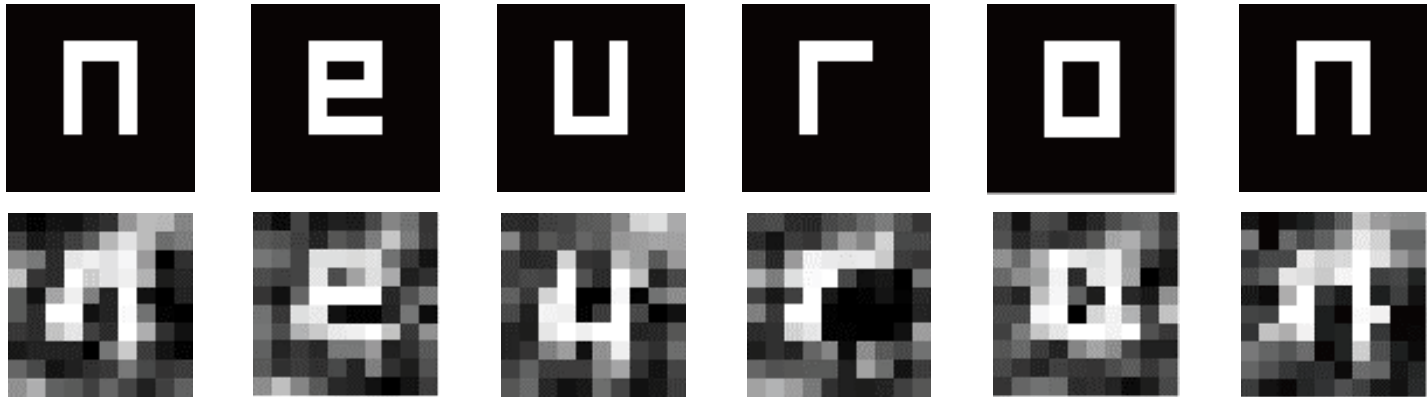
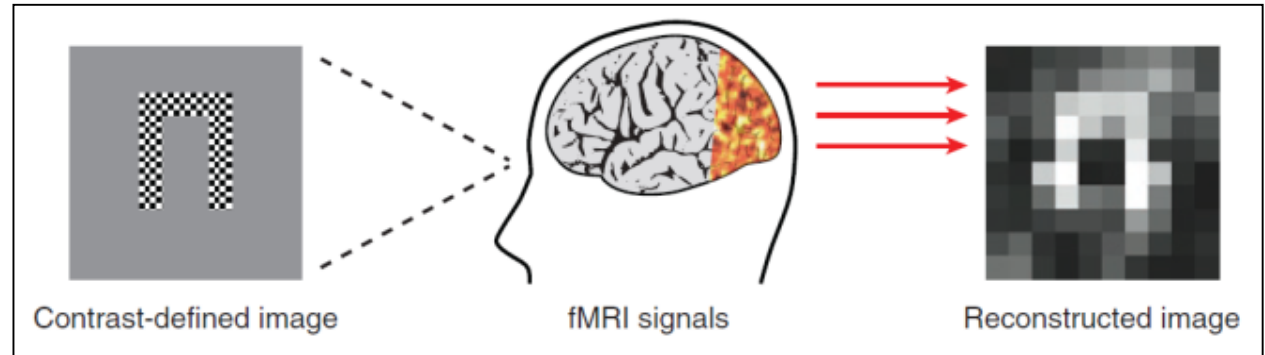
} ベイズ推定

- スパース化により未知のデータに対する汎化性能が向上。
- 少数の特徴量が選択されるので、結果の解釈が容易。
- 学習時に調節すべきパラメータが無く、全自動で学習できる。

# 適用例

## 脳活動からの 視覚画像再構成

Miyawaki et.al 2008 *Neuron*



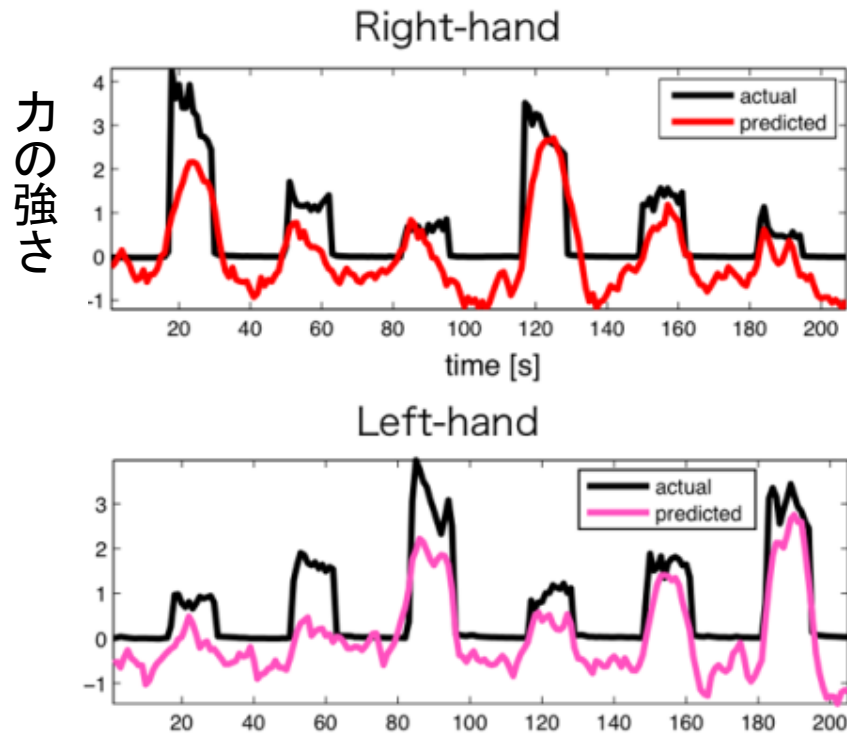
# スパース推定によるNIRS信号からの力の推定



指先でものをつまむ強さを  
24チャンネル x 21秒間の  
NIRSセンサデータから推定

(Nambu et al/ 2009)

NIRS( )信号からの力の推定



スパース推定により  
選 れた特徴量

