

脳とコンピュータ

- テーマ

1. 人間を一つの機械とみたらどういうことになるか。
2. 機械は人間のすることをどの程度まねできるか。

- 真の人工頭脳をつくる試み

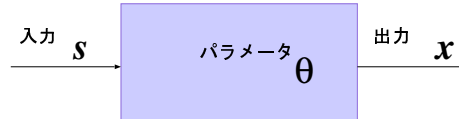
- 生物には不思議な複雑さがある。→ 実際の脳を解剖的、生理的に研究して、それがいかにつくられているか直接知る（→ 困難）
- 脳のモデルをつくることにより、直接は研究がしにくい人間の脳の動作原理を解明する。
→ どんな仕組みで動くかということがよくわかる。

- 目標

「脳はどのような風に動いているのか」、数理モデルを使ってその気分を味わう。

- 自己組織化モデル：ニューロンが必要に応じて外界の環境に適応
- 連想記憶モデル：物事の断片から全体を想起

- 数理モデルや動物実験に対する見方：



速いニューロン活動 x のダイナミックスと、遅い結合係数 θ のダイナミックス。

- コンピュータと脳の比較：両者の得意・不得意をみても違いがはっきりする。

	コンピュータ	脳
基本素子	半導体	ニューロン
素子数	$10^5 \sim 10^7$	$10^{10} \sim 10^{11}$
動作速度(秒)	10^{-9}	10^{-3}
信号	電気パルス	活動電位
記憶容量	10^{10}	$10^{13} \sim 10^{20}$
一素子あたりの発熱量(erg)	4×10^{-6}	3×10^{-3}
故障率	5×10^{-22}	5×10^{-21}
情報表現	デジタル・集中	アナログ・分散
得意な情報処理	高速、正確な数値計算	パターン認識、総合的判断
処理形式	直列処理	並列処理
記憶方式	線形番地	連想・内容番地
製作様式	設計図+ソフト	遺伝子+自己組織
性能向上	ソフト	学習+機能代償
睡眠	不要	不可欠
耐ノイズ性	弱い	強い
耐故障率	弱い	強い
再現性	完全	不完全

「ニューラルコンピュータ 脳と神経に学ぶ」(合原一幸著、東京電機大学出版局)より