

認知科学 for 芸術学部 2年

・神経科学

荒井良徳

東京工芸大学
情報処理教育研究センター

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp, http://www.t-kougei.ac.jp/center/arai/

神経科学 1

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp

神経科学

- 認知科学
 - 人間の情報処理過程の仕組みの解明
 - 一番具体的な人間の体の中身からのアプローチ 神経科学
- 神経科学
 - 動物/人間の神経系で、情報処理過程が物理的にどのように実現されているか?
 - 生物学的に理解していく。
 - 理論の検証/手助けとして。
 - 人間の能力の限界を知る。

認知科学 2

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp

ハードウェアとしての人間

- 人間の物理的/生物学的構造
ハードウェア
 - 実際に確かめられる。
 - もちろん簡単ではないが。
- 人間の情報処理方法
ソフトウェア
 - 現象などから想定。
 - 必ずしも正解かどうかは不明。

認知科学 3

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp

神経科学の主要3分野

- 神経生理学 (機能)
 - 神経細胞 (ニューロン) に微小電極で刺激
- 神経解剖学 (構造)
 - 染料などを用い、顕微鏡などで観測
- 神経心理学 (機能と心理学的機能の関係)
 - 脳の損傷などによる認知的変化の検証

認知科学 4

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp

神経科学の発達

- 動物実験・観察
 - 顕微鏡による観察
 - いかの観察
 - 脳に電極
- 最近の観察
 - MRIなどコンピュータの発達により、非破壊・非接触でも観察できるようになってきた。
- 一方、非人道的な実験が大幅に成果を上げるのも事実

認知科学 5

Yoshinori ARAI; arai@t-kougei.ac.jp

神経細胞 (ニューロン)

- ニューロン (神経細胞) の構造
 - 樹状突起が他の細胞から刺激を受け取り、軸索終末に信号を伝達する。これを繰り返す

認知科学 6

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

ニューロンの刺激伝達

- 他のニューロン / 細胞から刺激を、樹状突起で受け、電気信号 (パルス) として軸索終末に伝達。
- 軸索終末から別のニューロンに刺激を与える。
- 一つの細胞体の周りにはいくつもの軸索終末
- これらが「興奮」すると、パターンにより細胞体が「発火」する。

神経科学 7

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

シナプス / 刺激伝達

- 他の軸索終末と樹状突起 (細胞体) との間には、すき間が空いている。
シナプス
- 電気信号として直接伝わるのではなく、化学物質により伝達される。
- この物質には、「興奮性」「抑制性」の2種類がある。
 - 多数決 (?) で伝達。。

神経科学 8

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

脳

- 人間の脳には、 10^{12} 乗 (1兆) 個ものニューロンが複雑に、そして協調していると推定されている。
- 脳では明らかに人間のあらゆる (特に思考) 活動の中枢の役目を果たしている。
- これらの活動 / 処理の基本はニューロン / シナプス結合による、神経回路網と考えられる。

神経科学 9

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

脳の構造

神経科学 10

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

コネクショニズム(connectionism)

- 神経 (回路) 系をモデルとして、多数の神経細胞に似せたユニットの複雑な結合と、その結合の重み付けによって、情報処理を行う可能性を追求する研究分野。
- 従来のコンピュータによるアプローチとはかなり違っている。
 - ニューロコンピュータ / システム
 - パーセプトロン (モデル)
 - ニューラルネットワーク
 - PDPモデル

神経科学 11

Yoshinori ARAI arai@t.kougei.ac.jp

参考書 ;

- 「認知科学」大島編、新曜社、¥1300 (神経科学; 4ページ程度)
- 「認知科学通論」スティリングス他、海保他訳、新曜社 ¥6500 (神経科学; 約40ページ)
- 「情報処理心理学入門」、リンゼイ、ノーマン、サイエンス社 ¥3000
- NHKテレビ (ビデオ) など
- 日経サイエンス1992.11 (特集; 脳と心)
- AERA Mook「頭脳学のみかた」(朝日新聞社)
- 細心脳科学 (学研)
- 脳と心の仕組み (かんき出版) ¥1400

神経科学 12

Yoshino/ARAI/araki@t.kougei.ac.jp

次回以降の予告

- 次回；人間の情報処理モデル
- 確認事項；
 - 定期テスト；知識として単純に覚えることが中心
 - ◆ 今までの道具の使いやすさについての概念、概略
 - ◆ 今回の分から最後までまでの主要な知識について
 - ◆ 但し、良い参考書はありませんので（難しい、もしくは複数に渡る）、授業を参照してください
 - ◆ 何度もお話していますが、授業で使っている資料(OHP)はホームページ (<http://www.t-kougei.ac.jp/center/education/nimit01/>) で公開しています。

認知科学

神経科学 13