

## 第6回 脳の科学II <脳の働き>

### 今日の参考文献

- 『Brain, Mind, and Behavior 2nd edition』  
– Floyd E. Bloom, Charles A. Nelson, Arlyne Lazerson, Annenberg, Cpb Project著, W H Freeman & Co (Sd)
- 『脳の探検（上・下）～神経系の基本地図をたどる～』  
– フロイド・E. ブルーム著, 久保田 競訳, 講談社
- 『Brain, Mind, and Behavior 3rd edition』  
– Floyd E. Bloom, Charles A. Nelson, Arlyne Lazerson, Annenberg, Cpb Project著, W H Freeman & Co (Sd)
- 『新・脳の探検(上・下)』  
– フロイド・E・ブルーム著, 久保田 競, 中村 克樹訳, 講談社

## 脳・神経科学

### 脳の働き

- 5つの大きなカテゴリー
  - 感覚 sensation
  - 運動 motion
  - 体内調整 internal regulation
  - 生殖 reproduction
  - 適応 adaptation

---

- 感覚 sensation

- 視覚・聴覚・触覚・嗅覚・味覚・前庭
- それぞれの感覚は、特定の感覚器とその情報処理をする脳の部位を持っている

---

- 運動 motion

- 随意運動
    - コントロールしたい時にコントロールできる運動
    - 四肢、体幹、首、顔、眼、唇、舌など
  - 不随意運動
    - コントロールできない運動
    - 心臓、消化器官など
-

---

- 体内調節 internal regulation

- 神経系による体内の諸器官を正確に調節
- 考えて抑止することはほとんど不可能

---

- 生殖 reproduction

- 脳による適切なホルモン調節によって、精巣、卵巣、子宮を管理
  - 体系・体質が作られる前から性別は決定
    - ⇒母親の体内で性別の分化は行われる
-

- 適応（環境適応） adaptation

- 脳は環境の変化に対して、自分自身を適応させる

- 適応反応によって行動に永続的な変化が生じることもある

- ⇒これが学習

- 不適応行動

- 自分にとって望ましくない適応方法を選択すること
      - 例) 過食、薬物摂取

脳・神経科学の歴史

# 脳・神経科学の歴史

- 紀元前6世紀
  - 古代ギリシア人哲学者ヘラクレイトス
    - 精神活動を、「どのような道筋をたどっても決して端まで行き着くことのできない広大な空間」
- 紀元前4世紀
  - アリストテレス
    - 「脳には血がなく、心臓が神経支配の源であるばかりでなく、魂の座でもある」

- ～紀元3世紀
  - 身体の感覚や運動をつかさどるシステムの中枢を研究することを主張
    - ⇒教会が「魂」の存在する場所を探ることを嫌った
- 18世紀
  - 視覚と聴覚での機械的仕組みが明らかとなる
- 19世紀初め
  - 2つの実験方法が確立
    - **破壊実験**：脳の特定部位を破壊⇒観察する
    - **刺激実験**：脳に電氣的な刺激を与える⇒観察する

- 19世紀中旬～
  - 顕微鏡による細胞の発見
  - 化学物質の伝達経路、作用の解明
    - ⇒「神経科学（1960年代前半、フランス・シュミットによって作られた学際領域、現在の脳研究の基礎）」に発展
- 20世紀～
  - 脳の機能をコンピュータでシミュレーション
    - まだまだ始まったばかり…

## 脳研究の方法

### 1. 観察

- 研究方法と観察が行われた実験情報と実験結果の正確な記録

### 2. 実証

- 研究の結果を確認するために、他の人が同じ条件下で研究を再現すること

### 3. 解釈

- 将来の実験の枠組みを作るのに使える仮説を作り出すため、結果が何を意味するか推理すること

### – 帰納的推論

- 観察を基にして統合的仮説をたて、その仮説を試して評価する過程

### – 演繹的推論

- 一般的仮説を立て、それが正しいかどうかを調べるために実験を行う
- アリストテレスによって考案された

体内環境の維持

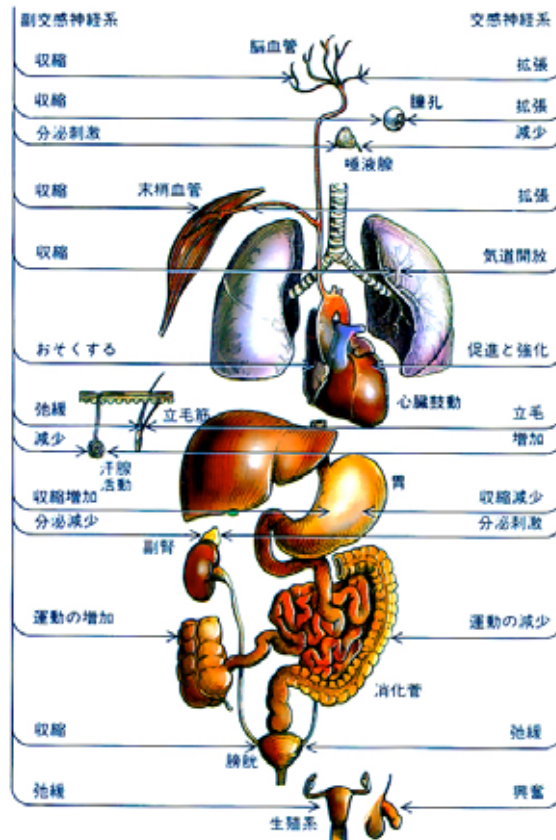


## ホメオスタシス homeostasis

- 体内の内部環境を一定に保つ過程
  - 例) 外気温が-30度であっても、30度であっても、体温はほとんど一定
- 自律神経系の働きにより制御
  - 交感神経系 sympathetic
  - 副交感神経系 parasympathetic
  - 散在性腸壁神経系 diffuse enteric nervous system

## 自立神経系

- 交感神経系 sympathetic
  - 脊髄のうちの胸髄と腰髄に支配されている
  - 攻撃や逃避に対応
  - 主な伝達物質：ノルエピネフリン
- 副交感神経系 parasympathetic
  - 脳幹と仙髄に支配されている
  - 安静と回復に対応
  - 主な伝達物質：アセチルコリン



- 散在性腸壁神経系 diffuse enteric nervous system

- 近年の研究で発見された第3の神経系
- 胃腸の神経支配と調整を行い、輪走筋や縦走筋の収縮を直接活性化させ「蠕動 (ぜんどう)」運動を起こさせる
- 自律神経節後神経と胃腸の腺や筋肉の間に位置
- 主な伝達物質：
  - アセチルコリン：平滑筋を興奮させる
  - エンドルフィン・ソマトスタチン・P物質：平滑筋を弛緩させる

## 生理学的なセットポイント

- 健康的な状態を維持する生理学的な状況
  - 中枢神経系や自律神経系、神経内分泌要素が色々な因子を調節することで、健康な状況を維持
  - 体温調節
  - 血圧と血液量の制御
  - 食欲制御

### • 体温調節

- 温度感覚受容器と視床下部の体内温度受容器によって監視
  - 体内温度受容器では、血液の温度を計測
- 体温が低下
  - 抹消自律神経が血液を皮膚の表面から隔たった血管に流す
  - 体毛や羽を立てて皮膚を温かい空気の層で包む
  - ふるえることで熱を発生させる
- 体温が上昇
  - 血液を皮膚表面近くへ送り、熱を外界に放出
  - 発汗により熱を蒸気として放出

## • 血圧と血液量の抑制

- 圧受容器が頸動脈、大動脈弓の血圧を監視
- 血圧が上昇
  - 末梢の交感神経系の活動が抑制
  - 心臓や血管に対して副交感神経の活動が活発化
- 血圧が下降
  - 末梢の交感神経系の活動が活発化
  - 心臓や血管に対して交感神経系の活動が活発化

## • 食欲抑制

- 胃壁にある伸展受容器が胃内部の空虚感を監視
- 視床下部の神経細胞は血糖値レベルを監視
- これらの情報が**大脳皮質**により統合的に監視
- 視床下部に障害が発生する
  - 摂食障害（過食症・拒食症）になる