

岩波新書で「脳科学」を読む

龍谷大学 理工学部 教授
小堀 聡

テキストについて：

脳科学の教科書 神経編（岩波ジュニア新書）理化学研究所脳科学総合研究センター（編）
税抜定価：980 円
理化学研究所脳科学総合研究センターのサイト：
<http://www.brain.riken.jp/jp/aware/index.html>

勉強会の進め方：

この本はジュニア（高校生）向けの入門書とはいうものの、内容的に高度なものも含まれるので、少しずつ読み進め、分からないところは、皆さんから質問していただき、勉強会に集まった人たちに講義形式で補うようにしたい。今年度の第 2 学期（全 4 回）では、第 1 章と第 3 章の内容について学習する予定である。

Web サイト <http://milan.elec.ryukoku.ac.jp> ※担当科目の講義ノートなどもあり
<http://milan.elec.ryukoku.ac.jp/~kobori/resume.html>

↑こちらに勉強会用のページを公開しています

電子メール kobori@rins.ryukoku.ac.jp ←質問など、どんどん送ってください

第 2 学期の日程 第 1 章と第 3 章（予定）

月	日	曜日	時間
10 月	22 日	木	10:00～11:30
11 月	19 日	木	10:00～11:30
12 月	17 日	木	10:00～11:30
1 月	14 日	木	10:00～11:30

テキストについての覚書：

第 1 章 神経系の構造と構成細胞（吉原良浩）

< 1 神経系の構造 >

脳とコンピューター

人間の脳：約 1000 億のニューロン（神経細胞）。
ニューロンが神経ネットワークを形成。
コンピューターと比べて、構造的にも機能的にも「やわらか」である。

中枢神経系

神経系：中枢神経系と末梢神経系に大別される。
中枢神経系：脳、脊髄
脳：終脳、間脳、中脳、後脳、髄脳
脳幹：中脳、後脳、髄脳
※大脳：終脳 or 終脳＋間脳

終脳：嗅球、嗅皮質、海馬、線条体、扁桃体、大脳皮質

間脳：視床、視床下部

中脳

後脳：小脳、橋

髄脳：延髄

層構造のもの：大脳皮質、海馬、嗅球、小脳皮質

神経核のもの：扁桃体、視床、視床下部

大脳皮質

終脳は脳全体の重量の 85% を占める。

大脳皮質は終脳の中で特に大きな部位。

多くのしわがあり、しわを広げると新聞紙一枚分もの面積になる。

様々な感覚情報を統合して、認知し、運動の指令を行う。

言語機能にとっても重要。

感覚野（視覚野、聴覚野、味覚野、体性感覚野）：4 種類の感覚が入力される。

連合野：それらの情報が統合され、処理される。

運動野：運動の命令を出力する。

嗅球

匂いの情報は直接、終脳の嗅球に入力され、嗅皮質に伝達される。

梨状皮質で匂いの認識や区別をする。

嗅球から扁桃体（好き嫌いに関わる部位）にもつながっている。

海馬

記憶・学習に関わる部位。

海馬へと入力された視覚・聴覚などの情報によって、海馬内の神経回路が可塑的に変化する。

このことで、記憶・学習が成り立つ。

大脳基底核

大脳皮質と脳幹を結びつけている神経核。

線条体、淡蒼球、視床下核、黒質

運動の制御・学習、動機づけ、報酬の予測。

パーキンソン病：黒質にあるドーパミン作動性ニューロンの変性による。

視床

間脳の上半分、多数の神経核から構成される。

視覚、聴覚、味覚、体性感覚の入力情報を、大脳皮質へと中継する。

感覚入力は、視床の神経核から視覚野、聴覚野、味覚野、体性感覚野へと送られる。

視床下部

視床の下部にあり、多数の神経核から構成される。

自律神経系と内分泌系の調節を行う。

ペプチドを含んだニューロンがある。

ペプチドには、ホルモンとして機能するもの、神経伝達を修飾するものがある。

血圧、体温、体液、摂食・飲水、性行動、概日リズムなどの調整を担う。

脳幹

中脳、橋、延髄の総称。

※間脳（視床と視床下部）を含む場合もある。

感覚、運動、情動、精神機能などの調節を行う。

多数の脳神経が出ている。

末梢から脳への入力と脳から末梢への出力がある。

眼球運動、顔面の感覚と運動、味覚、聴覚・平衡感覚、内臓の感覚と運動などを担う。

網様体という構造があり、意識を覚醒させる。

モノアミンという神経伝達物質を作るニューロンが分布している。

中脳の黒質：ドーパミン、中脳の縫線核：セロトニン、橋の青斑核：ノルアドレナリン

小脳

小脳皮質（表面の層構造）と深部小脳核（内部の神経核構造）からなる。

運動の学習・記憶を担っている。

顆粒細胞 600 億～800 億個で、中枢神経系の全ニューロンの 7 割。

橋や脊髄からの入力は、顆粒細胞が受け、プルキンエ細胞に伝えられる。

深部小脳核ニューロンを経て、小脳の外へ出力される。

プルキンエ細胞は、延髄の下オリーブ核から直接の入力を受けている。

長期抑制：顆粒細胞からの興奮信号と下オリーブ核からの興奮信号が同時に届いたときに、シナプス伝達強度が長期間低下する。運動学習の成立に重要な役割を果たす。

末梢神経系

体性神経系：外界からの感覚刺激を受容して、それに反応する。

自律神経系：体内からの刺激に反応して、意思とは関係なしに様々な臓器の活動を司る。
（呼吸や循環など）

救心性（感覚性）線維：末梢から中枢へ。

遠心性（運動性）線維：中枢から末梢へ。

脳神経：嗅神経、視神経、動眼神経、三叉神経など 12 対

脊髄神経：頸神経、胸神経、腰神経、仙骨神経、尾骨神経、合計 31 対

感覚ニューロンが感覚神経を介して情報を脊髄に送り込む。

脊髄では介在ニューロンがその情報を受け取り、脳へと伝えたり、脊髄内ですぐに処理したりする。

脊髄からの出力は運動ニューロンが担当し、運動神経を介して筋肉の収縮または弛緩を起こす。

自律神経系：交感神経系と副交感神経系が相反する作用を及ぼすことでコントロールする。

交感神経系：瞳孔が拡大したり、心臓の拍動が速くなったりする。

副交感神経系：瞳孔が縮小したり、心臓の拍動が遅くなったりする。