

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）

< 2 神経系の構成細胞 >

ニューロン

ニューロン：外部から情報を受け取り、電気信号に変換し、標的細胞へと伝達する。

入力端子＝樹状突起、出力端子＝軸索。

軸索：細く長い神経線維（脊髄では 1 m 以上）。

樹状突起：樹木の枝のように分岐した形。小脳のプルキンエ細胞では 10 万個以上もの入力がある。

ニューロン内部の伝導のしくみ

活動電位（インパルス）：ニューロン内部で伝わる情報伝達のための電気信号。

活動電位の発生が興奮である。活動電位が軸索を伝わることでニューロンの内部を興奮が伝導する。

ナトリウムポンプ：ナトリウムイオンを細胞の外にくみ出す。

静止膜電位：イオンの濃度差により生じる電位差（マイナス数十 mV）。分極の状態。

ナトリウムチャネル：イオンを通す穴。刺激により、イオンが細胞内に流入し、電位が上昇する。

電位の上昇（脱分極）が、閾値をこえると、ナトリウムチャネルが開く。

ナトリウムイオンが細胞内に一気に流入し、電位が急激に上昇する（正の値まで上昇）。

その部位の電位は元の値に戻るが、隣接する部分が興奮し、軸索に沿って伝搬していく。

これが興奮の伝導。

ニューロン間での伝達のしくみ

ニューロン間では、シナプスで化学物質によって情報が伝えられる。

軸索終末・軸索瘤：軸索の末端あるいは途中の膨らんだ部分。

→シナプス前部

スパイン：樹状突起の突起構造。興奮性の入力を受ける。シャフト（幹）：抑制性の入力を受ける。

→シナプス後部

大きなスパインほど、シナプスが安定し、伝達効率がよい。

シナプス間隙：シナプス前部とシナプス後部の間のごくわずかな隙間。

シナプス小胞：シナプス前部にある小さな袋。神経伝達物質が蓄えられている。

ニューロンの興奮がシナプス前部まで伝わると、シナプス小胞の神経伝達物質がシナプス間隙に放出され、シナプス後部の受容体に結合し、次のニューロンを興奮もしくは抑制させる。

神経伝達物質

グルタミン酸：ほとんどの興奮性ニューロンで働いている興奮性神経伝達物質。

アセチルコリン：運動性ニューロンでの興奮性神経伝達物質。

GABA（ギャバ、γ-アミノ酸）：抑制性ニューロンで働いている抑制性神経伝達物質。

グリシン：脊髄反射の神経回路で働いている。

モノアミン系神経伝達物質：ドーパミン、ノルアドレナリン、アドレナリン、セロトニンなど

ペプチド性神経伝達物質：サブスタンスP、エンケファリン、オレキシン、ソマトスタチン、

ニューロペプチドYなど

グリア細胞

ニューロンの数の10倍以上ものグリア細胞が存在する。

ニューロンと接着し、脳の構造を支持する「のり」の役割もある。

下記の3種類。

アストロサイト

血液から栄養分を得て蓄え、ニューロンへと供給する。

ニューロンでは合成できないアミノ酸などを合成し、供給する。

神経伝達物質が効果的に働くように、拡散したり除去したりする。

オリゴデンドロサイト

オリゴデンドロサイトの突起はニューロンの軸索に巻きつき、髄鞘を作る。

髄鞘は絶縁体のカバーとなり、興奮伝導の速度を上昇させる。

（有髄線維の伝導速度は無髄線維の約100倍。）

ミクログリア

ミクログリアは多数の突起を伸ばして、周囲のニューロンを監視する。

快復可能な場合は、必要な栄養因子を供給して快復を手伝う。

快復不可能な場合は、ニューロンを食べてしまって、周囲に悪影響を及ぼさないようにする。