

生体情報伝達学

Biosignaling and Cell Communication

単位数：2単位

- 松本健一 教授：総合科学研究支援センター（生体情報・RI 実験部門）
中村守彦 教授：地域医学共同研究部門
兒玉達夫 准教授：先端がん治療センター
金崎春彦 准教授：周産期母子医療センター
桑子賢一郎 准教授：神経・筋肉生理学

1. 科目の教育方針

多種多様な細胞が高次に統合されたシステムとしての人体、その高度なシステム調節の基盤である細胞間および細胞内の情報伝達機構を、分子・細胞・組織レベルで理解させる。

2. 教育目標

一般目標 general instructional objectives

細胞内、細胞間、細胞外の情報伝達について、具体的な例（ニューロン、網膜毛細血管、ホルモン分泌細胞、タンパク質分解 等）をあげて概説できる。

3. 教育の方法、進め方

オムニバス形式を基本とする。

講義は主として面接授業で行うが、新型コロナウイルス感染拡大状況を鑑みて、オンライン授業に変更する場合もある。オンライン授業の場合は、Teams 等によるライブ配信を中心にオンデマンドを併用する。講義方法に変更がある場合には都度、連絡を行う。

4. 成績評価の方法

規定の出席率（2/3以上）を満たしたものに対し、後日レポート課題を呈示する。提出されたレポートについて、一般目標・行動目標の達成度を中心に評価する。

5. 使用テキスト・参考文献

* “Molecular Biology of the Cell” , Bruce Alberts *et al.*, 6th edition, Garland Science, 2014 (松本、中村)

* 「細胞の分子生物学」 Bruce Alberts *et al.*, 中村桂子 他訳, 第6版, Newton Press, 2017 (松本、中村)

* 「スタンフォード神経生物学」 第1版、メディカル・サイエンス・インターナショナル 2017 (桑子)

* “The Pituitary” , Edited by Shlomo Melmed, Third edition, Academic Press, 2011 (金崎)

* 「眼病理アトラス」眼疾患アトラスシリーズ 4. 後藤 浩, 他 編, 総合医学者, 2020. (兒玉)

6. 教育内容と行動目標

A. 多細胞生物における「細胞外環境」には、細胞外マトリックスのみならず様々な増殖因子やサイトカイン等のシグナル分子や、「細胞外環境」を制御するプロテアーゼ等が存在し、発生や分化や創傷治癒に重要な役割を担っている。本授業では、細胞外から細胞内へのシグナル伝達機構を概説する（松本）。

・行動目標

- 1) 細胞外環境を説明できる。
- 2) 細胞-細胞間、細胞-細胞外マトリックス間を説明できる。
- 3) 細胞内への情報伝達が説明できる。

B. 厳密に制御されたタンパク質分解機構は細胞内情報伝達メカニズムのひとつとして多数の細胞内タンパク質の機能調節にかかわっている。このメカニズムの破綻と神経変性疾患やがんとの関連を、事例をあげて説明する（中村）。

・行動目標

- 1) 細胞内におけるタンパク質分解機構を概説できる。
- 2) タンパク質の翻訳後修飾機構を説明できる。
- 3) タンパク質分解機構の破綻と疾患との関連を説明できる。

C. ニューロンは「軸索」と「樹状突起」という2種類の神経突起をもち、それらが決められたパターンで接続することで脳内の情報伝達が行われる。特に、ニューロンとニューロンの接続部位はシナプスと呼ばれ、記憶や学習といった高次脳機能を担う重要な働きをしている。本講義では、ニューロン内およびシナプスの情報伝達機構を分子レベルで理解できるように概説する（桑子）。

・行動目標

- 1) ニューロンの基本的な構造と機能を説明できる。
- 2) ニューロン内のシグナル伝達機構を説明できる。
- 3) シナプスを介したニューロン間の情報伝達を説明できる。

D. 網膜毛細血管は血管内皮細胞と周皮細胞から構築され、糖尿病網膜症の初期に障害を受ける興味深いユニットである。神経支配に乏しいため、cell-to-cell interaction、液性因子による機能支配を受けていると考えられている。新鮮摘出網膜毛細血管を用いた研究手法を解説する。また、網膜疾患の多くは新生血管との戦いである。抗VEGF抗体他、眼科領域における分子標的治療の具体例を供覧する（兒玉）。

・行動目標

- 1) 薬物に対する gap junction の反応性を理解し網膜毛細血管の調節機能を概説できる。
- 2) 網膜疾患における血管新生メカニズムを理解し、抗体治療の奏功機序を説明できる。
- 3) 眼腫瘍における免疫組織化学的特徴を理解し、抗体治療の奏功機序を説明できる。

E. 神経内分泌細胞における細胞内情報伝達系に関し、蛋白質リン酸化酵素、脱リン酸化酵素の活性化反応を中心に情報伝達様式の仕組みについて理解し、生体情報の指標として、下垂体前葉細胞における性腺刺激ホルモンの合成・分泌機構に関して理解を深める。内分泌学における細胞内情報伝達系を自ら学習する能力を育成する（金崎）。

・行動目標

- 1) 受容体の種類及び各々の情報伝達様式の違いについて概説できる。
- 2) 細胞内に存在する情報伝達関連物質及びその役割について説明できる。
- 3) 神経系と内分泌系とのつながり及び相互作用について説明できる。

回	授業内容	担 当
1	細胞外環境について	松本健一
2	細胞-細胞間、細胞-細胞外マトリックス間について	松本健一
3	細胞内への情報伝達について	松本健一
4	生体情報伝達に関わるタンパク質分解について	中村守彦
5	タンパク質の翻訳後修飾機構について	中村守彦
6	タンパク質分解機構の破綻と疾患の惹起について	中村守彦
7	ニューロンの構造と機能	桑子賢一郎
8	ニューロンのシグナル伝達	桑子賢一郎
9	シナプスのシグナル伝達	桑子賢一郎
10	網膜毛細血管における細胞シグナル伝達	兒玉達夫
11	網膜疾患の分子標的治療	兒玉達夫
12	眼腫瘍の分子標的治療	兒玉達夫
13	ホルモン産生細胞における情報伝達機構について	金崎春彦
14	中枢生理活性物質と生殖関連ホルモンについて	金崎春彦
15	生殖領域における神経内分泌について	金崎春彦