

細胞生物学 I

責任者・コーディネーター	医学教育学講座医学教育学分野 佐藤 洋一 教授		
担当講座・学科(分野)	細胞生物学分野、分子医化学分野、統合生理学分野、医学教育学分野、腫瘍生物学研究部門、化学科		
担当教員	齋野 朝幸 教授、古山 和道 教授、佐藤 洋一 教授、前沢 千早 特任教授、安平 進士 助教、東尾 浩典 講師、鈴木 享 助教、枘 一毅 助教、中野 真人 助教、阿久津 仁美 助教、横山 拓矢 助教		
対象学年	1	区分・時間数	講義 25.5 時間
期間	前期		

・学習方針（講義概要等）

生命体の構成単位である細胞を知ることは、臨床医学を履修する上でも、また医学研究の進展を図る上でも必要なことである。細胞生物学は、細胞の構造・機能・物質・情報を総合した学問領域であり、従来の形態学・生理学・生化学・分子生物学が融合したものである。本学医学部1年生の前期で学修するのは、膨大な細胞生物学の領域のうち、ごく基本的なものにすぎない。従って、より高度な専門教育への橋渡し・準備教育と位置づけられるが、加えて、膨大な知識を整理して関連づけて理解し、応用する力を育てることも、このコースの目的である。複数の学教員が授業と実習に参画するが、教科書を指定し、教育目標を明示することで統一性をもたせている。学力向上をめざし、能動学修（問題解決型学修PBLやTeam-Based-Learning）と実習（バーチャルスライドを含む顕微鏡実習）をおこなう。PBL、TBLならびに顕微鏡実習の成果ならびに自己の勉強記録（含、フラッシュカード）は、ポートフォリオとして各自がまとめる。シラバスに記載されている次回の授業内容を確認し、教科書・レジメを用いて事前学修（予習・復習）を行うこと。各授業に対する事前学修の時間は最低30分を要する。本内容は全授業に対して該当するものとする。

・教育成果（アウトカム）

人体の構成単位である細胞・組織の機能と構造、それを構成する物質、更に生体情報に関する知識を整理して、相互関係を理解し、実験の基礎手技（遺伝子改変・顕微鏡技法）を会得する作業を通じて、医療プロフェッショナルに要求される細胞生物学の導入基盤が形成される。PBLやTBL等のグループ作業を通じ、コミュニケーションスキルの向上や協調性の重要性を認識できる。Portfolioを作成することで、自己の学修記録をまとめることを習慣付けられる。

・到達目標 (SBO)

<ol style="list-style-type: none"> 1.細胞生物学が、医学を学ぶ上でなぜ必要か述べることができる。 2.原核生物と真核生物の相違を列挙できる。 3.多細胞生物の成り立ちを、器官・組織・細胞を分別して説明できる。 4.生体膜の基本構造と役割を説明できる。 5.細胞と間質の相互関係を説明できる。 6.組織の基本型（上皮組織、神経組織、筋組織、支持組織）の特徴を概説できる。 7.細胞核の構成要素を述べることができる。 8.電子顕微鏡像をもとに細胞小器官を同定し、その機能を概説できる。 9.生命体の構造・機能・物質・情報を調べるときに、どのような研究手法を使っているか、列挙することができる。 10.基本的な化学量の説明と計算が出来る。 11.水分子の化学的特性を挙げるができる。 12.生体分子を構成する化学結合、特に生体高分子を構成するモノマーどうしの共有結合をあげることができる。 13.生体分子の立体構造を決定する非共有結合を挙げるができる。 14.炭素原子について立体異性体に着目して説明できる。 15.生体高分子化合物をあげ、それを構成するモノマーと対応づけることができる。 16.基本的な糖についてその種類と特性、機能をあげることができる。 17.基本的な脂質についてその種類と特性、機能をあげることができる。 18.タンパク質についてその種類と特性、機能の例をあげることができる。 19.核酸の種類と特性、機能、細胞内の局在をあげることができる。 20.これまで履修してきた背景の異なるメンバーと情報を交換しつつ、一致した目標に向けて共同作業ができる。 21.基本的な用語を、日本語と英語で読み書きできる。 22.基本的な顕微鏡観察と細胞の同定ができる。 23. Portfolio を作成し、自己の学修を振り返る習慣を身につける。

・講義日程

(矢) 西 101 1-A 講義室
 (矢) 西 402 4-B 実習室 (顕微鏡実習室)

【講義】

月日	曜日	時限	講座(学科)	担当教員	講義内容
6/6	月	3	医学教育学分野	佐藤 洋一 教授	細胞とは1 ECB1 佐藤 1.細胞生物学が、医学を学ぶ上でなぜ必要か述べることができる。 2.原核生物と真核生物の相違を列挙できる。 3.多細胞生物の成り立ちを、器官・組織・細胞を分別して説明

					できる。 4.生体膜の基本構造と役割を説明できる。
6/6	月	4	医学教育学分野	佐藤 洋一 教授	細胞とは 2 ECB1 佐藤 1.細胞生物学が、医学を学ぶ上でなぜ必要か述べることができる。 2.原核生物と真核生物の相違を列挙できる。 3.多細胞生物の成り立ちを、器官・組織・細胞を分別して説明できる。 4.顕微鏡の基本原理を図示できる。
6/8	水	3	医学教育学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野	佐藤 洋一 教授 齋野 朝幸 教授 枅 一毅 助教 中野 真人 助教 阿久津 仁美 助教 横山 拓矢 助教	バーチャルスライドと顕微鏡による細胞・組織観察方法とスケッチ（顕微鏡実習室）
6/8	水	4	医学教育学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野	佐藤 洋一 教授 齋野 朝幸 教授 枅 一毅 助教 中野 真人 助教 阿久津 仁美 助教 横山 拓矢 助教	バーチャルスライドと顕微鏡による細胞・組織観察方法とスケッチ（顕微鏡実習室）
6/13	月	3	医学教育学分野	佐藤 洋一 教授	細胞とは 3 ECB1 佐藤 1. 生体膜の基本構造と役割を説明できる。 2. 先端イメージングの手法について概説できる。
6/13	月	4	医学教育学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野	佐藤 洋一 教授 横山 拓矢 助教 阿久津 仁美 助教	Team-Based Learning [顕微鏡実習室]
6/15	水	3	医学教育学分野 腫瘍生物学研究部門 細胞生物学分野 腫瘍生物学研究部門	佐藤 洋一 教授 前沢 千早 特任教授 齋野 朝幸 教授 安平 進士 助教	A 医歯薬総合研究所見学 班別に分かれ、生命科学研究に使用する研究施設、汎用/高額機器（電子/レーザー顕微鏡）を見学する。 SBO:生命科学研究に使用する研究施設、汎用/特殊機器の使用用途を説明できる。 個別のSBOは別途配布する実習書に記載してある

					B Basic life support
6/15	水	4	医学教育学分野 腫瘍生物学研究部門 細胞生物学分野 腫瘍生物学研究部門	佐藤 洋一 教授 前沢 千早 特任教授 齋野 朝幸 教授 安平 進士 助教	A 医歯薬総合研究所見学 班別に分かれ、生命科学研究に 使用する研究施設、汎用/高額 機器（電子/レーザー顕微鏡）を 見学する。 SBO:生命科学研究に使用する研 究施設、汎用/特殊機器の使用用 途を説明できる。 個別のSBOは別途配布する実習 書に記載してある B Basic life support
6/20	月	3	医学教育学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野	佐藤 洋一 教授 枅 一毅 助教 中野 真人 助教 阿久津 仁美 助教 横山 拓矢 助教	バーチャルスライドと顕微鏡に よる細胞・組織観察方法とスケ ッチ 電子顕微鏡写真読映 [顕微鏡実習室]
6/20	月	4	医学教育学分野 細胞生物学分野 細胞生物学分野	佐藤 洋一 教授 枅 一毅 助教 中野 真人 助教	Team-Based Learning [顕微鏡実習室]
6/22	水	3	医学教育学分野 腫瘍生物学研究部門 細胞生物学分野 腫瘍生物学研究部門	佐藤 洋一 教授 前沢 千早 特任教授 齋野 朝幸 教授 安平 進士 助教	B 医歯薬総合研究所見学 班別に分かれ、生命科学研究に 使用する研究施設、汎用/高額 機器（電子/レーザー顕微鏡）を 見学する。 SBO:生命科学研究に使用する研 究施設、汎用/特殊機器の使用用 途を説明できる。 個別のSBOは別途配布する実習 書に記載してある A Basic life support
6/22	水	4	医学教育学分野 腫瘍生物学研究部門 細胞生物学分野 腫瘍生物学研究部門	佐藤 洋一 教授 前沢 千早 特任教授 齋野 朝幸 教授 安平 進士 助教	B 医歯薬総合研究所見学 班別に分かれ、生命科学研究に 使用する研究施設、汎用/高額 機器（電子/レーザー顕微鏡）を 見学する。 SBO:生命科学研究に使用する研 究施設、汎用/特殊機器の使用用 途を説明できる。 個別のSBOは別途配布する実習 書に記載してある A Basic life support
6/27	月	3	化学科	東尾 浩典 講師	ECB 2 細胞の化学成分

					<ol style="list-style-type: none"> 1. 水分子の化学的特性を挙げるができる。 2. 生体分子を構成する化学結合、特に生体高分子を構成するモノマーどうしの共有結合の名称を挙げるができる。 3. 生体分子の立体構造を決定する非共有結合を挙げるができる。 4. 炭素原子について立体異性体に着目して説明できる。
6/27	月	4	化学科	東尾 浩典 講師	<p>ECB 2 細胞の化学成分</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 基本的な糖についてその種類と特性、機能を挙げるができる。 2. 基本的な脂質についてその種類と特性、機能を挙げるができる。 3. タンパク質についてその種類と特性、機能の例を挙げるができる。 4. 核酸の種類と特性、機能、細胞内の局在を挙げるができる。
6/29	水	3	化学科	東尾 浩典 講師	<p>ECB4 タンパク質の構造と機能</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. タンパク質の階層構造について説明できる。 2. タンパク質分子内外ではたらく非共有結合と共有結合を説明できる。 3. タンパク質の他の分子との特異的結合の重要性を具体例を挙げて説明できる。 4. 酵素が化学反応を触媒する基本メカニズムについて説明できる。
6/29	水	4	化学科	東尾 浩典 講師	<p>ECB4 タンパク質の構造と機能</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 修飾/脱修飾によるタンパク質の働きの調節について説明できる。 2. GTP 結合タンパク質の活性調節の仕組みと意義について説明できる。 3. フィードバック調節について説明できる。 4. 分解によるタンパク質の働きの調節について説明できる。

					5. 細胞からタンパク質を分離し、機能や構造を調べるための研究手法を挙げることができる。
7/4	月	3	医学教育学分野	佐藤 洋一 教授	ECB 11 膜構造 1. 細胞膜の構造を図示できる。 2. 細胞膜を各種物質が通り抜ける機序を概説できる。 3. 脂質ラフト構造の意義を概説できる。
7/6	水	3	分子医化学分野	古山 和道 教授	ECB 3-1 エネルギー・触媒、合成
7/6	水	4	分子医化学分野	古山 和道 教授	ECB 3-2 エネルギー・触媒、合成
7/11	月	3	統合生理学分野	鈴木 享 助教	ECB 12-1 膜輸送 1. 細胞内、細胞外液の主要な電解質濃度の違いを記述できる。 2. 輸送体とチャネルの特徴を説明できる。 3. 受動輸送、能動輸送を具体例を挙げて説明できる。 4. 平衡電位について説明できる。 5. 静止膜電位の発生機序を説明できる。
7/11	月	4	統合生理学分野	鈴木 享 助教	ECB 12-2 膜輸送（細胞内外のイオン組成の相違） 1.細胞内外のNa、K濃度の勾配を維持するメカニズムを説明できる。 2.イオンチャネルの開閉を調節する因子を列挙できる。 3.活動電位の発生及び伝導の仕組みを説明できる。 4.シナプスにおける興奮性、抑制性の伝達機序を説明できる。 5.細胞内のカルシウム濃度を低く維持するメカニズムを説明できる。
7/13	水	3	細胞生物学分野	齋野 朝幸 教授	ECB 15-1 細胞内区画と細胞内輸送 1. 細胞小器官のもつ主要な機能を説明できる。 2. リボソームで合成中のタン

					<p>パクが小胞体内腔に放出される機構を説明できる。</p> <p>3. 小胞輸送とそれに関わる被覆タンパクについて説明できる。</p> <p>4. 細胞内消化を受ける物質がリソソームへ輸送されるメカニズムについて説明できる。</p>
7/13	水	4	細胞生物学分野	齋野 朝幸 教授	<p>ECB 15-1 細胞内区画と細胞内輸送</p> <p>1. 細胞小器官のもつ主要な機能を説明できる。</p> <p>2. リボソームで合成中のタンパクが小胞体内腔に放出される機構を説明できる。</p> <p>3. 小胞輸送とそれに関わる被覆タンパクについて説明できる。</p> <p>4. 細胞内消化を受ける物質がリソソームへ輸送されるメカニズムについて説明できる。</p>
7/20	水	3	細胞生物学分野	齋野 朝幸 教授	<p>ECB 16-1 細胞の情報伝達</p> <p>1. 細胞間シグナル伝達の4つの分類についてそれぞれ説明できる。</p> <p>2. 細胞表面の3つの受容体についてそれぞれの伝達機構をおおまかに説明できる。</p> <p>3. Gタンパク活性化型受容体の種類とそのセカンドメッセンジャー、および伝達機能について説明できる。</p> <p>4. 細胞内カルシウム濃度の調節機構について説明できる。</p> <p>5. 酵素共役型受容体の伝達機構について説明できる。</p>
7/20	水	4	細胞生物学分野	齋野 朝幸 教授	<p>ECB 16-2 細胞の情報伝達</p> <p>1. 細胞間シグナル伝達の4つの分類についてそれぞれ説明できる。</p> <p>2. 細胞表面の3つの受容体についてそれぞれの伝達機構をおおまかに説明できる。</p> <p>3. Gタンパク活性化型受容体の種類とそのセカンドメッセンジャー、および伝達機能について説明できる。</p>

					<p>4. 細胞内カルシウム濃度の調節機構について説明できる。</p> <p>5. 酵素共役型受容体の伝達機構について説明できる。</p>
--	--	--	--	--	---

・教科書・参考書等

教：教科書 参：参考書 推：推薦図書

	書籍名	著者名	発行所	発行年
教	Essential 細胞生物学 原書 4 版 訳書	Alberts ほか著、中村桂子ほか監訳	南江堂	2016

・成績評価方法

1. 到達度を見る形成的評価は適時おこなう（進級要件には入れない）。
2. 定期試験時には、筆記試験をおこなう（記述と多肢選択）。
3. Portfolio の完成度と利用度を評価する。
4. 筆記試験 7 割、Portfolio 評価（含、PBL プロダクトの完成度）を 3 割として最終評価とする。
5. 事故あった場合は追試をおこなう。
6. 筆記試験の到達度が低い場合は再試験をおこなう。

・特記事項・その他

本コースでは、一般的な講義に加えて能動的学修方法を適宜取り入れるとともに、演習や実習もおこなう。講義内容は、あらかじめ指定した教科書（エッセンシャル細胞生物学）に従っておこなうが、必要に応じてハンドアウト等も配布する。

実習は、顕微鏡実習をおこなう。実験・実習では実験レポートの作成し、あるいはスケッチをおこない、演習課題とともに Portfolio（各自の学修記録集）とする。Portfolio は、自己の勉強記録であるが、知識を集約化し、何度も自学自習時にふり返り、充実させることで、学問をする力を向上させることを目的としている。

・授業に使用する機器・器具と使用目的

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習	Zeiss 実習用顕微鏡	140	顕微鏡実習
実習	配信画像機器制御端末	1	顕微鏡実習