

生物学実習

責 任 者・コーディネター		生物学科 三枝 聖 准教授	
担当講座・学科(分野)		生物学科	
対象学年	1	区分・時間数 (1コマ2時間換算)	実験 42 時間 (21 コマ)
期 間	前期		
単 位 数	1 単位		

・ねらい

医歯薬分野をめざすものにとって、生き物を対象とした実験をデザインできること、そして実験を遂行するための技術を身につけることは必須といえる。そこで本実習では、関連科目の「エッセンシャル生物」等によって学んだ生物学の基本的な知識・考え方を活かして、毎回、異なる生物が示す特性・現象についての実験・実習を行う。これにより、座学で学んだ知見を実際の現象（構造や機能）と結びつける力を伸ばしつつ、実験の組み立て方や生物系の基本的な実験に必要なスキルを習得することができる。

教員による簡単な説明の後、学生各自（小グループのこともある）が、観察・実験に取り組む。その際、実験の手順および手法の意味について考えながら進め、実験の結果、およびそこから考察したことをポートフォリオとしてまとめ、自らの学修の進展状況を把握する。グループでの実験・実習では学生同士でディスカッションして問題解決に取り組むとともに、必要に応じてプロダクトを教員ないしはTAに提示して、それをもとにディスカッションすることにより、主体的に学ぶ姿勢を身につけることができる。

光学顕微鏡を使った観察や、各種の計測器具・測定器機等を使った実験を行うことにより、生命現象を明らかにするために必要となる基本的な実験手法が修得される。観察・実験結果をスケッチや図表にまとめながらポートフォリオやレポートを作成し、それをもとに教員・TAとディスカッションすることによって、生物の基本構造・機能および遺伝情報の伝達様式を、実感を伴った知見として理解するとともに、正確な観察力、得られた結果を解析・考察する能力、そしてそれらを論理的な文章で表現する能力が身につく。ペアもしくはグループで進める実習では、役割分担と共同作業を実践することによりコミュニケーション能力が向上する。

・学修目標

1. 動物、植物の組織標本を顕微鏡で観察し、その構造を説明できる。
2. 動物、植物の細胞について、それらの構造の違いを説明できる。
3. 細胞膜の構造と性質について概説できる。
4. 細胞の増殖、分化について概説できる。
5. 減数分裂について概説できる。
6. 遺伝子と DNA について概説できる。
7. 遺伝の基本法則（メンデルの法則）を説明できる。
8. 性染色体による性の決定と伴性遺伝を説明できる。
9. 骨格筋の横紋構造を説明できる。
10. 単一および連続刺激による骨格筋と心筋の収縮様式を説明できる。
11. 心筋の自動能について説明できる。
12. 赤血球凝集反応の仕組みを説明できる。
13. 各回のプロダクトなどをポートフォリオにまとめるとともに、レポートを作成することができ

る。
14.それぞれの実験のデザインを理解し、自分でも工夫しながら実験を進めることができる。

・薬学教育モデル・コア・カリキュラム（令和4年度改訂版）対応項目

C-6-1 生命の最小単位としての細胞、C-6-7 細胞周期と細胞死

・学修事項

- (1) 動物組織・植物組織の構造
- (2) 動物、植物の細胞の構造の違い
- (3) 細胞膜の構造と性質
- (4) 細胞の増殖、分化
- (5) 減数分裂
- (6) 遺伝子とDNA
- (7) 遺伝の基本法則（メンデルの法則）
- (8) 性染色体による性の決定と伴性遺伝
- (9) 骨格筋の横紋構造
- (10) 単一および連続刺激による骨格筋と心筋の収縮様式
- (11) 心筋の自動能
- (12) 赤血球凝集反応の仕組み
- (13) 各回のプロダクトのポートフォリオのまとめかた、レポート作成法
- (14) 実験のデザイン・創意工夫を伴う実験の進行

・この科目を学ぶために関連の強い科目

エッセンシャル生物

・この科目を学んだ後につなげる科目

後期以降の生物系の講義ならびに実習科目

・講義日程

（矢）東 304 3-D 実習室

月日	曜日	時限	講座・分野	担当教員	講義内容/到達目標
6/9	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教授 菅 孔太郎 助教	ガイダンス: 顕微鏡の使用法と細胞の観察 1. 光学顕微鏡を正しく使うことができる。 2. 動物細胞と植物細胞の構造における共通点および相違点を列挙できる。 3. ポートフォリオおよびレポートのまとめ方を説明できる。 【双方向授業】 【ICT（WebClass）】
		4			

		5			事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
6/16	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教 菅 孔太郎 助教	植物細胞内液の浸透圧と原形質分離 1. タマネギの表皮細胞を用いて、原形質分離を顕微鏡観察し、観察結果をまとめることにより、図・表の作製ができる。 2. 実験結果から van't Hoff の式を用いてタマネギの表皮細胞内液の浸透圧を推定することにより、細胞膜を介した水の移動と浸透圧の生じるしくみを考察できる。 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		4			
		5			
6/23	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教 菅 孔太郎 助教	体細胞分裂における染色体の挙動 1. 体細胞分裂における染色体の挙動から、娘細胞の遺伝的同一性を説明できる。 【ICT (WebClass)】 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		4			
		5			
6/30	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教 菅 孔太郎 助教	減数分裂における染色体の挙動 1. 減数分裂において配偶子の遺伝的多様性が生じるしくみを説明できる。 【ICT (WebClass)】 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		4			
		5			
7/7	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教 菅 孔太郎 助教	骨格筋・心筋の収縮特性 1. 単一および連続刺激に対する骨格筋の収縮様式を説明できる。 2. 心筋の自動能について説明できる。

		4			3. 連続刺激に対する心筋の収縮様式を説明できる。 【ICT (WebClass)】 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		5			
7/14	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教授 菅 孔太郎 助教	骨格筋の横紋構造 1. 骨格筋の横紋構造を説明できる。 【ICT (WebClass)】 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		4			
		5			
7/21	火	3	生 物 学 科	三枝 聖 准教授 内藤 雪枝 助教授 菅 孔太郎 助教	ABO 式血液型物質の分泌型・非分泌型の判定 1. 抗原抗体反応を学修することにより、赤血球凝集反応のしくみを理解できる。 2. 凝集阻止試験を実施することにより、被検者の体液試料の分泌型/非分泌型を判定できる。 【ICT (WebClass)】 事前学修：「エッセンシャル生物」の関連回においてしっかり学習しておくこと。 事後学修：ポートフォリオをしっかりと見直して、加筆・修正すること。
		4			
		5			

・ディプロマポリシーとこの科目関連

1. 薬剤師として医療に携わる職業であることを理解し、高い倫理観と豊かな人間性、及び社会の変化に柔軟に対応できる能力を有しているもの。	
2. 地域における人々の健康に関心をもち、多様な価値観に配慮し、献身的な態度で適切な医療の提供と健康維持・増進のサポートに寄与できるもの。	
3. チーム医療に積極的に参画し、他職種の相互の尊重と理解のもとに総合的な視点をもってファーマシューティカルケアを実践する能力を有するもの。	
4. 国際的な視野を備え、医療分野の情報・科学技術を活用し、薬学・医療の進歩に資する総合的な素養と能力を有するもの。	○

・評価事項とその方法

総括評価：ポートフォリオ、レポートによる学修課程および学修成果の評価を 90%程度、実習への参加姿勢による評価を 10%程度として総合的に評価する。

形成的評価：WebClass に自己点検リストを準備し、到達度や成果物の要点を学生自身が点検・確認する。

学修事項	DP	中間試験	レポート	小テスト	定期試験	発表	その他	合計
1～12	4						80	80
13、14	4		10				10	20
合計			10				90	100

・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	大学初年次の生物学実習	岩手医科大学生物学科編	川口印刷	2026
教	ワークブック ヒトの生物学	八杉 貞雄	裳華房	2014
参	生物学辞典	石川 統 他 編	東京化学同人	2010
参	岩波生物学辞典（第 5 版）	巖佐 庸 他 編	岩波書店	2013
参	Essential 細胞生物学 原書第 5 版	Alberts 他	南江堂	2021

・特記事項・その他

1. 事前学修（予習）は、関連科目の「エッセンシャル生物」の学修（事前・事後学修を含む）をしっかり行うことで十分である。その際には、教科書の該当する章を理解し、設問の答えをできる範囲で用意しておくこと。また、チェックテストで未修得の内容があれば理解しておくこと。チェックテストの結果を受け、実習時間内での解説を行う。
2. 実習中に毎回ポートフォリオを作成する。実習の最後にポートフォリオを点検し、必要であれば教員や同級生とディスカッションして問題を解決しておくこと。
3. 実習後に復習を行い、ポートフォリオを赤字で修正・補完し、提出用ファイルに保存すること。これには、事後学修として各回約 25 分、全体で約 3 時間を要する

深刻な感染症の拡大が生じた場合等には、複数会場に講義や供覧実験を配信する分散型のオンライン授業や、各自の端末からアクセスして行う通常のオンラインミーティングの形での講義・実習に切り替える。このような場合においても、WebClass 等を利用した質疑応答やディスカッションを行うなど出来るだけ双方向のやり取りを行う。成績確定後、希望者には開示する。

当該科目に関連する実務経験の有無 無

・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
------	----------	----	------

実験	学生用光学顕微鏡（オリンパス）	132	細胞、組織の観察
実験	クリーンベンチ（三洋）	1	ソルダリアの培養、交配
実験	オートクレーブ	1	ソルダリアの培養、交配
実験	生理実習装置	17	骨格筋・心筋の収縮を記録
実験	生物顕微鏡（Nikon）	1	細胞、組織の観察
実験	pH メーター（堀場製作所）	1	生物学実習の試薬調整
実験	超純水製造装置（ミリポア）	1	生物学実験・実習に使用
実験	ディスカッション顕微鏡（オリンパス）	1	生物学実験・実習に使用
実験	倒立型リサーチ顕微鏡（オリンパス）	1	生物学実験・実習に使用
実験	マイクロズーム顕微鏡（オリンパス）	1	生物学実験・実習に使用
実験	実体顕微鏡（オリンパス）	12	生物学実験・実習に使用
実験	ビジュアルプレゼンター（XGA）	1	生物学実験・実習に使用
実験	学生実習装置（日本光電）SEN-6102M、 AD632J、TD111T、他	2	生物学実験・実習に使用
実験	生物顕微鏡（オリンパス）CX31N-11	10	生物学実験・実習に使用
実験	資料提示装置（エルモ）P100N	1	生物学実験・実習に使用
実験	移動式スチール作業台（ダルトン、他）	2	生物学実験・実習に使用
実験	顕微鏡用デジタルカメラ（Nikon）DS-2Mv-L2	1	生物学実験・実習に使用
実験	顕微鏡用高速撮影デジタルビデオシステム（マイクロネット）F1 スーパーシステム	1	生物学実験・実習に使用
実験	分光光度計用超微量測定キュベット（ベックマン コールター）A44100	1	生物学実験・実習に使用
実験	手動式プラントミクロトーム(日本医科器械・MTH- 1)	1	生物学実習
実験	工業用内視鏡一式（佐藤商事・PRO2-500）	1	生物学実習
実習	フィールドスコープ一式（Nikon・ED82）	1	生物学実習
実験	レーザービームプリンタ（Canon・ SateraLBP9500C）	1	講義・実習等の資料印刷
実験	アルミブロック恒温槽（タイテック・CTU-Neo）	1	生物学実習

実験	超純水製造装置（日本ミホア・ZRQSVPOJP）	1	生物学実習
実験	フレキシブル LED 照明装置（ケニス・KTX-20LKT）	1	生物学実習
実験	デスクトップパソコン（EPSON・AY311S）	1	講義・実習資料作成、他
実験	ノートパソコン（Mac Mini MC270J/A）	1	講義・実習資料作成、他
実験	複合機一式（Canon・Image Runner iR2230F）	1	講義・実習資料作成、他