

薬学実習 1

責任者・コーディネーター	機能生化学分野 中西 真弓 教授		
担当講座・学科(分野)	分析化学分野、生体防御学分野、神経科学分野、機能生化学分野、薬学教育学分野		
対象学年	2	区分・時間数	実習 77 時間
期間	後期		
単位数	3 単位		

・学習方針（講義概要等）

薬学実習 1 では、機能形態学、分析化学、生化学、微生物学等に関連する各講義で学ぶ事柄や、各専門分野において必要となる知識と技能について、実験を通じて理解し身につける。また、実験結果を総合的に考察し、レポートを作成する能力を育成する。さらに、製薬企業の工場を訪問し、製剤と創薬の現場を見学することにより、製薬業務とその社会的責任・倫理についての理解を深め、医療や医薬品を巡る社会的な動向について意識する態度を身につける。実習と工場見学をリンクすることで、薬学部で学ぶ知識や手技が現場において重要であることを理解し、主体的に学ぶ姿勢を習得する。

・講義日程（矢）東 102 1-B 講義室、東 401 4-A 実習室、東 402 4-B 実習室、東 403 4-C 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
9/18	火	3	機能生化学分野	中西 真弓 教授	薬学実習と工場見学のガイダンス 1. 薬学実習・工場見学の意義と注意点を説明できる。 場所：東 102 1-B 講義室
9/18	火	4	薬学教育学分野	奈良場 博昭 教授	基本的操作の習得 1. 顕微鏡を正しく取り扱うことができる。
11/20	火	3・4	機能生化学分野 生体防御学分野	中西 真弓 教授 錦織 健児 助教	工場見学 1. 製薬業務とその社会的責任・倫理について説明できる。 2. 薬学部で学ぶ知識や手技が現場において重要であることを説明できる。
11/21	水	1・2	生体防御学分野 機能生化学分野	白石 博久 准教授 關谷 瑞樹 助教	工場見学 1. 製薬業務とその社会的責任・倫理について説明できる。 2. 薬学部で学ぶ知識や手技が現場において重要であることを説明できる。

11/21	水	3・4	生体防御学分野 機能生化学分野	丹治 貴博 助教 後藤 奈緒美 助教	工場見学 1. 製薬業務とその社会的責任・倫理について説明できる。 2. 薬学部で学ぶ知識や手技が現場において重要であることを説明できる。
-------	---	-----	--------------------	-----------------------	---

・成績評価方法

全日程の出席と各講座の担当する実習全てに合格することを原則とし、各実習の評価を総合して評価する。

・特記事項・その他

- ・ 集合場所について担当講座からの指示が記されている場合は、それに従うこと。記載がない場合は、各実習時期に担当講座の指示に従うこと。
- ・ 実習内容に関連した企業の工場見学を下記日程にて実施する。
- ・ 11月20日（火）3～4限・11月21日（水）1～4限（調整中）。詳細については別途指示します。
- ・ 授業に対する事前学修（予習・復習）の時間は最低30分を要する。

薬学実習 1(組織学)

責任者・コーディネーター	薬学教育学分野 奈良場 博昭 教授		
担当講座・学科(分野)	薬学教育学分野、神経科学分野		
対象学年	2	区分・時間数	実習 15 時間
期 間	後期		

・学習方針（講義概要等）

細胞生物学や機能形態学で学習した内容の一部を実習として体験し、知識の確認を行うと共に、実験手法やその原理について理解を深める。また、実験結果を集計及び解析し、その意味や意義を考察する。実習を通して、問題を解決する実践的な能力を身につけることを目指す。

・教育成果（アウトカム）

器官を構成する細胞と組織の基本的な知識を体得して整理することにより、それらの相互関係を理解して説明出来るようになる。
(ディプロマ・ポリシー：2,4,7,8,9)

・到達目標（SBO）

1. 身体を構成する組織を列挙できる。
2. 上皮組織の構成細胞の特徴と働きを説明出来るとともに実習標本で同定できる。
3. 支持組織の構成要素を列挙し、それらを実習標本で同定できるとともに、その形態的特徴を説明出来る。
4. 筋組織の種類を列挙し、それぞれの構成要素と相互作用を説明出来るとともに、実習標本で同定出来る。
5. 神経組織の構成要素の違いを組織学的に説明し、実習標本で同定できる。
6. 脈管系の種類を列挙し、それぞれの構成要素と相互作用を説明出来るとともに、実習標本で同定出来る。
7. 血液の構成細胞の種類を列挙し、それぞれの役割を説明できるとともに、実習標本で同定出来る。

・講義日程

(矢) 東 402 4-B 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
9/19	水	3・4	薬学教育学分野 神経科学分野	奈良場 博昭 教授 藤田 融 助教	1. 代表的な上皮組織及び支持組織の構成要素の観察・同定・スケッチができる。
9/20	木	3・4	薬学教育学分野 神経科学分野	奈良場 博昭 教授 藤田 融 助教	1. 代表的な筋肉組織の構成要素の観察・同定・スケッチができる。
9/21	金	3	薬学教育学分野 神経科学分野	奈良場 博昭 教授 藤田 融 助教	1. 代表的な脈管系組織の構成要素の観察・同定・スケッチができる。

9/21	金	4	神経科学分野	藤田 融 助教	1. 代表的な脈管系組織の構成要素の観察・同定・スケッチができる。
9/25	火	3・4	薬学教育学分野 神経科学分野	奈良場 博昭 教授 藤田 融 助教	1. 代表的な神経組織の構成要素の観察・同定・スケッチができる。
9/26	水	3・4	薬学教育学分野 神経科学分野	奈良場 博昭 教授 藤田 融 助教	1. 血球系細胞の観察・同定・スケッチができる。

・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
参	入門組織学 第2版	牛木 辰男 著	南江堂	2013
参	標準組織学 総論 第5版	藤田 尚男、藤田 恒夫 原著	南江堂	2015
参	細胞の分子生物学 第5版	中村 桂子、松原 謙一 監訳	ニュートンプレス	2010

・成績評価方法

実習態度を考慮し、スケッチ（100％）から判断する。

・特記事項・その他

・予習・復習のポイント

実習前には、事前配布する実習書を熟読し、それに関連する講義内容の復習を行っておくこと。この学習には30分程度を要する。実習中にスケッチを完成させるとともに、適宜、図書などを活用し内容の理解を深める。復習には1時間程度を要する。

・レポートや試験等の課題に対するフィードバック

各実習項目の助地はまとめて提出を要するが、適宜実習中にフィードバックを行う。

・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	実習用顕微鏡	100	実習標本の観察・同定・スケッチ
実習	色鉛筆	100	実習標本の観察・同定・スケッチ
実習	スケッチブック	100	実習標本の観察・同定・スケッチ

薬学実習 1 (分析化学実習)

責任者・コーディネーター	分析化学分野 藤本 康之 准教授		
担当講座・学科(分野)	分析化学分野		
対象学年	2	区分・時間数	実習 18 時間
期間	後期		

・教育成果（アウトカム）

分析化学の基本操作の実習を通じて、分析化学に関する基本的な原理や応用例について説明できるようになる。
(ディプロマ・ポリシー：2,7,8)

・到達目標（SBO）

1. 日本薬局方収載の代表的な医薬品の容量分析を実施できる。（知識・技能）
2. 日本薬局方収載の代表的な医薬品の確認試験を列挙し、その内容を説明できる。
3. 日本薬局方収載の代表的な純度試験を列挙し、その内容を説明できる。
4. クロマトグラフィーの分離機構を説明できる。
5. クロマトグラフィーを用いて試料を定性・定量できる。（知識・技能）
6. 分析目的に即した試料の前処理法を説明できる。
7. 臨床分析で用いられる代表的な分析法を列挙できる。

・講義日程

(矢) 東 301 3-A 実習室、東 302 3-B 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
10/10	水	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	概要説明、器具・試薬等の準備、標準液の調製、ピペットの使用法 1. 実験器具の基本的な取り扱い方法を説明できる。 2. 容量分析に用いる標準液を調製できる。
10/11	木	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	容量分析（1） 1. 日本薬局方収載の代表的な医薬品の容量分析を実施できる。（知識・技能）
10/12	金	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	容量分析（2） 1. 日本薬局方収載の代表的な医薬品の容量分析を実施できる。（知識・技能）
10/15	月	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	定性分析（確認試験、純度試験の基礎） 1. 日本薬局方収載の代表的な医薬

					品の確認試験を列挙し、その内容を説明できる。 2. 日本薬局方収載の代表的な純度試験を列挙し、その内容を説明できる。
10/16	火	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	分析用試料の前処理法、クロマトグラフィー 1. 分析目的に即した試料の前処理法を説明できる。 2. クロマトグラフィーの分離機構を説明できる。 3. クロマトグラフィーを用いて試料を定性・定量できる。(知識・技能)
10/17	水	3・4	分析化学分野 分析化学分野	藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教	医療用検査器具や臨床検査薬を用いた分析 1. 臨床分析で用いられる代表的な分析法を列挙できる。

・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	分析化学実習書	分析化学分野	分析化学分野	2017
教	コンパス分析化学	安井 裕之 編	南江堂	2015
参	分析化学プラクティス	安井 裕之、吉川 豊	京都廣川書店	2011

・成績評価方法

レポート（100％）で評価する。

・特記事項・その他

予習として、配付する実習書を熟読して課題レポートの目的、方法を記入してくること。
実習には教科書の分析化学実習書とコンパス分析化学を持参すること。

・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	電子天秤	10	試薬の秤量
実習	メスフラスコ	10	標準液の調製
実習	ビュレット	10	容量分析（滴定）

実習	携帯型心電計	8	心電図の測定
実習	携帯型パルスオキシメーター	8	血中酸素濃度の測定
実習	ノートパソコン	1	解説用

薬学実習 1(生化学実習)

責任者・コーディネーター	機能生化学分野 中西 真弓 教授		
担当講座・学科(分野)	機能生化学分野		
対象学年	2	区分・時間数	実習 18時間
期間	後期		

・学習方針（講義概要等）

薬学実習1では、生化学、細胞生物学、微生物学等に関連する各講義で学ぶ事柄や、各専門分野において必要となる知識と技能について、実験を通じて理解し身につけるとともに、実験結果を総合的に考察し、レポートを作成する能力を育成することを目的とする。

・教育成果（アウトカム）

タンパク質や糖質を定量的・定性的に分析することにより、生体を構成する成分の構造と化学的性質を理解できるようになる。また、基本的な測定に必要な機器の使い方を修得できる。 α -アミラーゼの酵素活性を測定し、速度論的パラメータを算出することを通して、酵素の取り扱いが修得できるとともに、生化学の講義で学んだ知識が定着する。さらに、実験結果を整理して総合的に考察することにより、問題解決能力につながる論理的思考が身につく。（ディプロマ・ポリシー：7）

・到達目標（SBO）

1. TLC を用いて糖質の定性試験法を実施できる。（技能）
2. タンパク質の電気泳動法の原理および応用例を説明できる。
3. 電気泳動法によりタンパク質を分離し、分子量を測定できる。（技能）
4. 酵素反応速度を測定し、解析できる。（技能）
5. 酵素反応速度の測定結果を異なる方法で解析し、それぞれの短所と長所を説明できる。（技能）
（☆）
6. ウェスタンブロット解析法により、抗原である特定のタンパク質を検出することができる。
7. 適切な手段により自分の考えや感情を相手に伝えることができる。
8. 他者の意見を尊重し、協力してよりよい解決法を見出すことができる。

・実習日程

(矢) 東 301 3-A 実習室 (矢) 東 302 3-B 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
10/31	水	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	実習概説、糖の定性的分析（薄層クロマトグラフィー） 1.TLC を用いて糖質の定性試験法を実施できる。
11/1	木	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	糖の定量的分析 1.糖質の定量試験法を実施できる。

11/2	金	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	α -アミラーゼの酵素活性測定 1.酵素反応速度を測定し、解析できる。 2.酵素反応速度の測定結果を異なる方法で解析し、それぞれの短所と長所を説明できる。(☆)
11/5	月	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	タンパク質の分離、分子量の測定 (SDS 電気泳動) 1.タンパク質の電気泳動法の原理および応用例を説明できる。 2.電気泳動法によりタンパク質を分離し、分子量を測定できる。
11/6	火	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	ウエスタンブロット解析 1.ウエスタンブロット解析法により、特定のタンパク質を検出できる。
11/7	水	3・4	機能生化学分野 機能生化学分野 機能生化学分野	中西 真弓 教授 後藤 奈緒美 助教 関谷 瑞樹 助教	SGD 形式での課題の取組みと発表、まとめと後片付け 1.適切な手段により自分の考えや感情を相手に伝えることができる。 2.他者の意見を尊重し、協力してよりよい解決法を見出すことができる。

・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
参	スタンダード薬学シリーズ4 第2版「生物系薬学Ⅱ生命をミクロに理解する」	日本薬学会 編	東京化学同人	2010
参	コンパス生化学	前田 正知、浅野 真司 編	南江堂	2014

・成績評価方法

実習態度 (20%)、実習レポート (60%)、学生による相互評価 (20%) をもとに、総合的に評価する。

・特記事項・その他

予習：実習書に目を通し、実験手順をノートにまとめる。
復習：実験結果をまとめ、課題に取り組む。
実習レポートは内容を確認した後に返却する。課題の取組みが不十分な場合、再提出となる可能性がある。

・ 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	マイクロピペット（ニチリョー）	50	試薬の秤量、分注
実習	ドラフトチャンバー（島津理化、CBR-Sc15-F）	4	アルカリ溶媒の使用
実習	精製水調製装置（ミリポア、Elix UV10）	1	精製水の調製
実習	製氷機（ホシザキ、FM-120F）	1	試薬・試料の保冷
実習	冷凍冷蔵庫（三洋電機、MPR-414F）	1	試薬・試料の保管
実習	ブロックインキュベーター（三洋電機、MCO-18AIC）	5	糖の発色反応、タンパク質の変性
実習	分光光度計（島津、UVmini 1240）	15	吸光度測定（糖の定量）
実習	電源付き泳動槽（アトー、AE-7300N）	15	タンパク質の分離
実習	振とう機（シェーカー）（レシプロシェーカー、NR-10 + 振とう台 SR-4030、タイテック）	2	タンパク質の染色
実習	ホットプレート	2	糖の発色反応

薬学実習 1(微生物学実習)

責任者・コーディネーター	生体防御学分野 大橋 綾子 教授		
担当講座・学科(分野)	生体防御学分野		
対象学年	2	区分・時間数	実習 18時間
期間	後期		

・学習方針（講義概要等）

薬学実習1では、生化学、細胞生物学、微生物学、免疫生物学等に関連する各講義で学ぶ事柄や、各専門分野において必要となる知識と技能について、実験を通じて理解し身につけるとともに、実験結果を総合的に考察し、レポートを作成する能力を育成することを目的とする。

・教育成果（アウトカム）

滅菌・消毒、微生物の取扱い方、代表的な細菌の同定法、微生物の遺伝子伝達法の基礎知識と技能を習得することで、感染症の予防や化学療法に応用するための基盤を形成する。また、抗原抗体反応を利用した微生物の検出方法に関する実習を通じて、感染症の検査方法を理解できるようになる。
(ディプロマ・ポリシー：2,3,5,6,7)

・到達目標（SBO）

1. 滅菌、消毒および殺菌、静菌の概念を説明できる。
2. 主な滅菌法および消毒法について説明できる。
3. 無菌操作を実施できる。
4. 代表的な細菌または真菌の分離培養、純培養を実施できる。
5. グラム染色を実施できる。
6. 細菌の同定に用いる代表的な試験法（生化学的性状試験）を説明できる。
7. 代表的な細菌を同定できる。
8. 細菌の薬剤感受性試験を実施できる。（☆）
9. 細菌の遺伝子伝達を理解し、実施できる。（☆）
10. 抗原抗体反応を利用した検査方法（イムノクロマトグラフィー法）の原理を理解し、微生物を検出できる。
11. 実験レポートを適切にまとめることができる。

・実習日程

(矢) 東 301 3-A 実習室 (矢) 東 302 3-B 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
11/9	金	3	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	全体説明、器具と培地の滅菌 1. 滅菌、消毒および殺菌、静菌の概念を説明できる。 2. 主な滅菌法および消毒法について説明できる。

11/9	金	4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	分離培養、環境細菌の培養 1. 細菌または真菌の分離培養を実施できる。 2. 安全かつ適切に無菌操作を実施できる。 3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/12	月	3	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	純培養 1. 代表的な細菌の純培養を実施できる。 2. 安全かつ適切に無菌操作を実施できる。
11/12	月	4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	確認培養 1. 細菌の同定に用いる代表的な試験法（生化学的性状試験）について説明できる。 2. 代表的な細菌を同定できる。 3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/13	火	3・4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	グラム染色 1. 代表的な細菌を同定できる。 2. グラム染色を実施できる。 3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/14	水	3・4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	薬剤感受性試験 1. 薬剤感受性試験を実施できる。 2. 安全かつ適切に無菌操作を実施できる。 3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/15	木	3・4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	大腸菌の接合 1. 細菌の接合を理解し、実施できる。 2. 安全かつ適切に無菌操作を実施できる。 3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/16	金	3	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	イムノクロマトグラフィー法によるウイルスの検出 1. イムノクロマトグラフィー法の原理を説明できる。 2. イムノクロマトグラフィー法によりインフルエンザウイルスを検出し、その型を判定することができる。

					3. 実験レポートを適切にまとめることができる。
11/16	金	4	生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野 生体防御学分野	大橋 綾子 教授 白石 博久 准教授 丹治 貴博 助教 錦織 健児 助教	まとめと後片付け 1. 実験レポートを適切にまとめることで、実験結果を総合的に考察し、レポートを作成する能力を身につける。

・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
参	ベーシック薬学教科書シリーズ 15「微生物学・感染症学」	土屋 友房 編	化学同人	2008
参	スタンダード薬学シリーズⅡ 4「生物系薬学Ⅲ 生体防御と微生物」	日本薬学会 編	東京化学同人	2016

・成績評価方法

実習態度（50%）、実習レポート（50%）の配分で評価する。全ての実験課題のレポート提出をもって評価の対象とする。

・特記事項・その他

予習：事前に実習書に目を通し、実験内容と実験手順を把握する。
復習：実験結果・考察をレポートにまとめ、理解を深めるための課題に取り組む。
後日返却されるレポートに目を通し、復習すること。

・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	オートクレーブ（トミー精工、ES-215）	6	培地の滅菌
実習	小型恒温水槽（東京理化工械、NTT-2000）	35	試薬等の保温
実習	精製水調製装置（オルガノ、ピュアライト PRO-0100）	1	精製水の調製
実習	大型恒温振とう培養機（タイテック、BR-3000LF）	2	細菌の培養
実習	薬用保冷库（三洋電機、MPR-414F）	1	試薬等の保存
実習	乾熱滅菌器（三洋電機、MOV-212S）	2	器具の滅菌・乾燥

実習	全自動超音波ピペット洗浄器（島津理化、SUS-100PN）	2	器具の洗浄
実習	電子天秤（アズワン、ASP-202F）	8	試薬の秤量
実習	生物顕微鏡（オリンパス、BX51）	1	グラム染色