

薬学実習Ⅱ

責 任 者 : 駒野 宏人 教授、佐塚 泰之 教授

担当講座(科) : 神経科学講座、創剤学講座、分子細胞薬理学講座、薬物代謝動態学講座、
分子生物薬学講座

実 習 114 時間

単 位 5 単位

学 年

3 学年 後期

学習方針

基本理念 :

薬学実習Ⅱでは、創剤学、薬理学、薬物代謝学、遺伝子工学に関連する各講義で得た専門的な知識と技能について、実習を通して体験学習しながら統合的に考察し、レポートを作成する能力を身につけることを目的とする。本実習は、各担当講座全教員の他、関連講座が分担協力して行い、広範囲な分野に渡る知識・技能を体系的に学習する。

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。

(創剤学実習)

責 任 者 : 佐塚 泰之 教授
担当講座(科) : 創剤学講座(協力:薬物代謝動態学講座)

一般目標 (GIO) :

本実習では、製剤、主として固形剤の製造及び評価に関する創剤学及び日本薬局方に記載されている製剤試験法の習得を目指すとともに、新たなドラッグキャリアであるナノキャリアを調製し、その評価を通じて理解することを目的とする。

到達目標 (SBOs) :

1. 製剤材料の物性を測定できる。
2. 日本薬局方の製剤に関連する代表的な試験法を実施し、品質管理に適用できる。
3. ターゲティングの概要と意義について説明できる。(☆)

実習日程

(実施部屋:東3-B、東4-A、東4-B実習室)

月日	曜	時限	講座(科)名	担 当 者	内 容
9/8	木	3・4	創 剤 学 講 座	佐塚 泰之 教授 松浦 誠 講師 杉山 育美 助教 宮下 宙子 助教	導入講義
9/9	金	〃	〃	〃	篩下法による粉体の粒度分布測定
9/12	月	〃	〃	〃	沈降法による粉体の粒度分布測定
9/13	火	〃	〃	〃	製剤試験法(溶出試験、等)
9/14	水	〃	〃	〃	製剤試験法(崩壊試験、等)
9/15	木	〃	〃	〃	ナノキャリア(リポソーム)調製と偏光顕微鏡による観察
9/16	金	〃	〃	〃	製剤工場見学(ビデオ等)

教科書(教)・参考図書(参)・推奨図書(推)

	書 名	著者名	発行所	発行年
教	創剤学実習書(改訂第3版)	創剤学講座 編	創剤学講座	2011
教	薬局方試験法:概要と演習 第8版	伊藤 清美 他	広川書店 (定価5,800円)	2007

成績評価方法

出席状況、実習態度、レポート、小テスト等から総合的に評価する。

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
実習用	レーザーゼータ電位計 (Sysmex、Nano-ZS)	1	リポソームの物性評価
〃	偏光顕微鏡 (オリンパス、BX51 偏光フィルタ付)	1	リポソームのマルターゼクロロス確認
〃	300万画素顕微鏡用USBカメラ (松電舎、HDCE-30B)	1	リポソームのマルターゼクロロス画像映写
〃	分光光度計 (島津製作所、UVmini1240)	6	溶出試験の定量
〃	冷却遠心機 (トミー精工、LX-141)	2	分離
〃	ローター (トミー精工、TMA-200)	2	上記ローター
〃	超音波洗浄器 (島津製作所、US-106)	2	リポソーム調製の際の分散
〃	溶出試験器 (富山産業、NTR-3000)	6	顆粒剤の溶出試験
〃	錠剤崩壊試験機 (富山産業、NT-40HS)	6	錠剤の崩壊試験
〃	錠剤摩損度試験器 (富山産業、TF T-120 2連式)	6	錠剤の摩損度試験
〃	モンサント硬度計 (富山理化工業、A型 15kg/cm+B型 30kg/cm)	6	錠剤の硬度試験
〃	冷却水循環装置 (EYELA、CCA-1113)	8	リポソーム調製
〃	ロータリーエバポレーター (EYELA、ウォーターバス付 N-1000S-W)	8	リポソーム調製
〃	ダイヤフラムポンプ (EYELA、DTC-21)	8	リポソーム調製
〃	水浴インキュベーター (島津製作所、SBAC-11A)	8	リポソーム調製
〃	高精度電子天秤 (池本理化、220g, 0.001g 573-141-01)	10	定量
〃	精製水調製装置 (ミリポア、Elix UV10)	1	採水
〃	冷凍冷蔵庫 (三洋電機、MPR-414F)	1	試料保存
〃	乾熱滅菌器 (三洋電機、MOV-212S)	2	器具乾燥
〃	電気定温乾燥機 (151L) (ケニス、3-137-517)	5	器具乾燥
〃	ドラフトチャンバー (島津理化、CBR-Sc15-F)	6	溶媒使用時

(薬理学実習)

責 任 者 : 中山 貢一 教授
 担当講座 (科) : 分子細胞薬理学講座 (協力: 臨床医化学講座、薬剤治療学講座)、薬理学講座

一般目標 (GIO) :

薬理学は、薬物の作用を生物個体から分子レベルまで用いて解き明かす研究分野である。そのためには、“薬を適正に使用すること”を学ぶことが大切である。本実習では、動物実験およびコンピュータを用いたシミュレーション実験を学生自ら実践する。それにより、薬理作用の研究の基礎となる方法を経験し修得する。基本的薬理作用の観察と理解、および得られた結果から正しい結論を導き出すための推計学的手法を修得する。加えて、生体についての生物学的ものの見方、生命を用いた実習の意義と倫理的な心構えについても学ぶ。

到達目標 (SBOs) :

1. 代表的な実験動物を適正に取り扱い、薬物を適切に投与することができる。
2. 代表的な薬物の作用、作用機序、体内での運命、並びに臨床応用を説明することができる。

実習日程

(実施部屋: 東 3-A、3-B、3-C 実習室及び他講義室)

月日	曜	時限	講座 (科) 名	担 当 者	内 容
9/26	月	3・4	分子細胞薬理学講座	中山 貢一 教授 弘瀬 雅教 教授 田邊 由幸 准教授 斉藤 麻希 助教	薬理学実習を始めるにあたって
9/27	火	〃	〃	〃	循環系薬理学実習 1 : モルモット摘出心臓灌流標本を用いた薬物効果の観察
9/28	水	〃	〃	〃	循環系薬理学実習 2 : ラット摘出大動脈の収縮能に対するカルシウム拮抗薬の効果の観察
9/30	金	〃	〃 薬理学講座 情報伝達医学分野 薬理学講座 病態制御学分野	〃 近藤 ゆき子 助教 田村 晴希 講師	循環系薬理学実習 3 : ラット摘出大動脈の収縮能に対する内皮細胞由来因子の影響の観察
10/3	月	〃	分子細胞薬理学講座	中山 貢一 教授 弘瀬 雅教 教授 田邊 由幸 准教授 斉藤 麻希 助教	循環系薬理学実習 4 : 麻酔ラットを用いた血圧調節機構および抗高血圧薬の作用の観察
10/4	火	〃	〃 薬理学講座 情報伝達医学分野 薬理学講座 病態制御学分野	〃 入江 康至 准教授 山田 ありさ 助教	中枢神経作用薬に関する薬理学実習 : 麻酔・睡眠薬の薬理作用

月日	曜	時限	講座(科)名	担当者	内 容
10/5	水	3・4	分子細胞薬理学講座	中山 貢一 教授 弘瀬 雅教 教授 田邊 由幸 准教授 斉藤 麻希 助教	消化器系薬理学実習1：モルモット摘出回腸の収縮能に影響する薬物効果の観察1
10/6	木	〃	〃 薬理学講座 情報伝達医学分野 薬理学講座 病態制御学分野	〃 近藤 ゆき子 助教 山田 ありさ 助教	消化器系薬理学実習2：モルモット摘出回腸の収縮能に影響する薬物効果の観察2
10/11	火	〃	分子細胞薬理学講座	中山 貢一 教授 弘瀬 雅教 教授 田邊 由幸 准教授 斉藤 麻希 助教	実習データの取りまとめとグループ討論
10/12	水	〃	〃	〃	薬理学実習総合討論と実習試験

教科書(教)・参考図書(参)・推奨図書(推)

	書名	著者名	発行所	発行年
教	生命と薬、薬理学Ⅰ、Ⅱ、Ⅲと同じ			
教	薬理学実習書 分子細胞薬理学講座 編纂 2011年度版	分子細胞薬理学講座	分子細胞薬理学講座	2011

成績評価方法

出席、レポート、実習試験等から総合的に評価する。

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
実習用	手術用電気メス	2	モルモット心臓摘出のため
〃	薬理学実習用シミュレーションプログラム		PCを使用し、シミュレーションで薬理実験を行うため
〃	薬学部実習システム_A	1	モルモットのランゲンドルフ心による心機能測定に使用
〃	薬学部実習システム_B	4	ラットの血圧測定用に使用
〃	薬学部実習システム_C	4	モルモット腸管の収縮機能を測定するため
〃	薬学部実習システム_D	4	摘出血管を用いた血管収縮・拡張機能の測定に使用
〃	精製水調製装置	1	タイロッド液等調製のため

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習用	製氷機	1	摘出組織冷却のため
〃	電子天秤	1	試薬調製のため
〃	ランゲンドルフ用簡易電極マニピュレーター	1	電気刺激のため
〃	pHメータ	1	タイロッド液等のpH調製のため
〃	循環器・心臓構造模型B型	1	循環系薬理学実習に関する事前講義
〃	人体解剖模型 (I-80 形)	1	薬理学実習全般に関する事前講義

(薬物代謝学実習)

責 任 者 : 小澤 正吾 教授

担当講座(科) : 薬物代謝動態学講座 (協力:創剤学講座)

一般目標 (GIO) :

薬物代謝酵素活性、および酵素誘導の基本知識と技法を学ぶ。薬物治療に活かすため、薬物代謝酵素機能、および薬物代謝能の変動要因についての知識を身につける。

到達目標 (SBOs) :

1. 薬物の酸化、加水分解などの薬物代謝反応速度の測定技能を習得する。
2. 薬物代謝能の変動要因である酵素誘導の測定技能を習得する。
3. 薬物動態パラメーターの変動を計算できる。

実習日程

(実施部屋:東 1-C 講義室、東 3-A、4-A、4-C 実習室)

月日	曜	時限	講座(科)名	担 当 者	内 容
10/17	月	3・4	薬物代謝動態学講座	小澤 正吾 教授 幅野 渉 准教授 蒲生 俊恵 助教 寺島 潤 助教	実習ガイダンス
10/18	火	〃	〃	〃	薬物代謝酵素活性測定
10/19	水	〃	〃	〃	〃
10/20	木	〃	〃	〃	薬物代謝酵素誘導測定
10/21	金	〃	〃	〃	〃
10/24	月	〃	〃	〃	薬動学(薬物速度論)解析
10/25	火	〃	〃	〃	〃

教科書(教)・参考図書(参)・推奨図書(推)

	書 名	著者名	発行所	発行年
教	薬物代謝学実習書	薬物代謝動態学 講座	薬物代謝動態学 講座	2011
推	廣川生物薬科学実験講座 15・ 薬物代謝酵素	鎌滝 哲也 (監修)	廣川書店 (定価 38,000 円)	2001

成績評価方法

出席、レポート、および演習を総合的に評価する。

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
実習用	リアルタイムPCR (ABI、PCRシステム7500-1)	1	mRNA 定量のため
〃	製氷機 (ホシザキ、FM-120F)	2	生物試料の調製のため
〃	超遠心機 (日立、CP80WX+P45AT+P28S2)	1	生物試料の調製のため
〃	CO ₂ インキュベーター (三洋電機バイオシステム、MCO-5AC)	2	組織培養のため
〃	薬用冷蔵庫 (4℃) (三洋電機バイオシステム、MPR-312D(CN))	1	生物試料の保存のため
〃	微量高速遠心機 (日立)	1	生物試料の調製のため
〃	インキュベーター (アズワン、IVC-450)	1	生物活性の測定のため
〃	恒温槽用温調器 (島津理化、SBAC-31A)	1	生物活性の測定のため
〃	カラープリンター (理想科学 HC5500)	1	薬学実習 II (薬物代謝学) に 係る資料の作成のため
〃	倒立顕微鏡 (オリンパス、CKX31N-11PHP)	12	細胞の観察のため
〃	CO ₂ インキュベーター (三洋電機、 MCO-18AIC)	2	細胞の培養のため
〃	精製水調製装置 (ミリポア、Elix UV35 +350L タンクのセット)	1	実習用純水の調製のため
〃	精製水調製装置 (ミリポア、Elix UV10)	1	実習用純水の調製のため
〃	製氷機 (ホシザキ、FM-1000AWG-LAN-T)	1	実習用試料冷却のため
〃	製氷機 (ホシザキ、FM-120F)	1	実習用試料冷却のため
〃	分光光度計 (島津、UVmini1240)	15	薬物濃度測定のため
〃	クリーンベンチ (エアテック、BLB-1606)	7	細胞培養のため
〃	カラープリンター (エプソン、PX-9500N)	1	実習に係る資料の作成のため
〃	微量高速冷却遠心機 (トミー精工、MX205)	4	実習に係る試料の調製のため
〃	ローター (トミー精工、TMA-200)	4	実習に係る試料の調製のため
〃	窒素蒸留装置 (EYELA、MGS-2200-C)	6	実習に係る試料の調製のため
〃	小型遠心器 (チビタン) (ミリポア、XX42CF0 OT)	11	実習に係る試料の調製のため

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習用	ペリスタポンプ (アトー、SJ-1211H)	2	定流量システムの作製のため
〃	ペリスタポンプ(高流量型) (アトー、SJ-1211H)	12	定流量システムの作製のため
〃	アングルローター (日立工機、P65A)	1	実習に係る試料の調製のため
〃	パソコン (SONY、VPCEA2AFJ)	30	実験データの整理のため
〃	オルフィス HC5500 用フィニッシャー (理想科学、HC)	1	実習書製本のため

(遺伝子工学実習)

責 任 者 : 駒野 宏人 教授、前田 正知 教授

担当講座 (科) : 神経科学講座、分子生物薬学講座

一般目標 (GIO) :

遺伝子工学で実施されている基本操作の実習を通じて、薬学領域で必要な遺伝子工学に関する基本原理、基本操作、応用例を学ぶ。また、組換えDNA実験指針や、遺伝子取り扱いにあたっての安全性と倫理について学ぶ。

到達目標 (SBOs) :

1. 組換えDNA実験指針を理解し守ることができる。
2. 遺伝子取り扱いにあたって、安全性と倫理について配慮することができる。
3. DNAの生体試料からの抽出・分離法、形質転換法、遺伝子クローニング法、DNA電気泳動法について、基本原理が説明でき、基本操作が実施できる。
4. PCR法、サザンブロットィング法の基本原理が説明でき、基本操作が実施できる。
5. コンピューターを用いて特徴的な塩基配列やアミノ酸配列を検索できる。
6. DNA塩基配列の決定法、SNP (Single Nucleotide Polymorphism:一塩基多型性) 検出法の基本原理が説明でき、基本操作が実施できる。(☆)

実習日程

(実施部屋: 東 3-A、3-B 実習室、マルチメディア教室)

月日	曜	時限	講座 (科) 名	担 当 者	内 容
11/29	火	3・4	神経科学講座	駒野 宏人 教授 前田 智司 准教授 鄒 鶴 助教 田邊 千晶 助教	組換えDNA実験指針や遺伝子取り扱いにあたっての注意事項説明 (1) 遺伝子工学実習前半の概要説明
11/30	水	〃	〃	〃	遺伝子クローニングの原理の説明 組換えDNAによる形質転換
12/1	木	〃	〃	〃	組換えDNAによって形質転換された菌の表現型の違いの観察
12/2	金	〃	〃	〃	形質転換された菌よりDNA回収
12/5	月	〃	〃	〃	制限酵素によるDNA切断・DNA電気泳動
12/6	火	〃	〃	〃	動物細胞への遺伝子導入
12/7	水	〃	〃	〃	動物細胞遺伝子発現の確認・遺伝子工学系実習前半の結果のまとめ・考察
12/12	月	〃	分子生物薬学講座	前田 正知 教授 藤本 康之 准教授 牛島 弘雅 助教 荒木 信 助教	後半部概要説明、PCRとSNPの説明、PCR反応の実施、組換えDNA実験指針や遺伝子取り扱いにあたっての注意事項説明 (2)
12/13	火	〃	〃	〃	アガロース電気泳動によるPCR産物の分析
12/14	水	〃	〃	〃	DNA塩基配列の決定法の説明、シーケンス反応の実施、シーケンサーへの試料の装着

月日	曜	時限	講座(科)名	担当者	内 容
12/15	木	〃	〃	〃	シーケンスデータの回収、データベースによる DNA 塩基配列の検索
12/16	金	〃	〃	〃	サザンブロット法の説明、プロットイング及びハイブリダイゼーションの実施
12/19	月	3・4	〃	〃	サザンブロット法による目的 DNA 断片の検出
12/20	火	〃	〃	〃	遺伝子工学実習後半のまとめと後片付け

教科書(教)・参考図書(参)・推奨図書(推)

	書 名	著者名	発行所	発行年
教	コンパス分子生物学： 創薬・テーラーメイド医療に向けて (分子生物薬学講座)	荒巻 弘範、 大戸 茂弘 編	南江堂 (定価 4,200 円)	2010
教	薬学生のための計算実践トレーニング帳： OSCE 対策は、まずはこの 1 冊から	前田 初男 編	化学同人 (定価 2,000 円)	2009

成績評価方法

出席、実習態度、レポートを総合的に評価する。

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
実習用	倒立顕微鏡 (オリンパス・CKX31N-11PHP)	4	細胞観察に用いる
〃	ブロックインキュベーター (アステック・B1-525A)	4~5	DNA 切断、酵素処理に用いる、 溶液サンプルの加温反応
〃	CO2 インキュベーター (三洋電機・MCO-18AIC)	1	細胞培養に用いる
〃	振とう機(シェーカー) (タイテック・レシプロシェーカー NR-10 +振とう台 SR-4030)	4~5	試料の混合に用いる、ドット ブロット実験でのメンブレ ンの振とう反応
〃	大型振とう培養器 (タイテック・BR-3000LF)	2	大腸菌培養、酵素処理に用い る、ドットブロット実験での プローブハイブリダイゼー ション
〃	精製水調製装置 (オルガノ・ピュアライト PRO-0100-004)	1	試料の調製に用いる、実験用 試薬水の調製
〃	製氷機 (ホシザキ・FM-1000AWG)	1	試料の低温保持用、氷床の作 成

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習用	分光光度計 (島津・UVmini1240)	10	大腸菌数の測定に用いる
〃	クリーンベンチ (エアテック・BLB-1606)	7	細胞培養に用いる
〃	冷凍冷蔵庫 (三洋電機・MPR-414F)	1	試薬の保存
〃	オートクレーブ (トミー精工・稼動型 ES-215)	6	器具の滅菌および大腸菌の滅菌に用いる
〃	乾熱滅菌器 (三洋電機・MOV-212S)	2	金属、ガラス類の滅菌
〃	ゲル撮影総合セット <Bio-Pyramid + デジカメ A650IS + プリンタ E520 (EPSON) + トランスイルミネータ> (美館イメージング、MBP-A65E52-UV)	4	DNA 電気泳動結果の撮影、DNA 電気泳動のゲルイメージ撮影
〃	冷却高速遠心器 (トミー精工・Suprema21、ローター (NA-23、NA-22HS を各 2 台))	2	試料の遠心、分離
〃	冷蔵ショーケース (薬品用) (三洋電機・MPR-312D)	1	試薬の保存
〃	微量高速冷却遠心機 (トミー精工・MX205)	4	プラスミド抽出に用いる
〃	ローター (トミー精工・TMA-200)	4	プラスミド抽出に用いる
〃	小型遠心器 (チビタン) (ミリポア・XX42CF0)	10~12	試料の遠心、分離、微量サンプルの遠心
〃	電子天秤 (新光電子株式会社・ViBRA SJ)	10	試薬の秤量
〃	倒立蛍光顕微鏡 (オリンパス・IX81) 共有研究室 2	1	細胞観察
〃	パソコン (パナソニック、CF-Y7BWAJS) 神経科学講座	1	講義に使用
〃	CO2 インキュベーター (三洋電機バイオシステム・MCO-175) 神経科学講座	1	細胞培養
〃	クリーンベンチ (日本エアー・SCB1300AS) 神経科学講座	1	細胞培養

使用区分	機器・器具の名称	台数	使用目的
実習用	顕微鏡 (オリンパス・IX71N) 神経科学講座	1	細胞観察
〃	サーマルサイクラー (ABI、GenAmp9700)	2	PCR 反応の実施
〃	核酸用電気泳動装置 Mupid2-Plus (アドバンス、M-2P)	20	DNA 電気泳動
〃	恒温水槽 (タイテック)	20	溶液サンプルの加温反応
〃	DNA シーケンサー (ABI、3730x)	1	DNA 配列決定
〃	UVクロスリンカー (UVP、CX2000)	1	ドットプロット実験での DNA 架橋
〃	ピストンピペット (ニチリョー、P1000、P200、P20)	各 40	試薬液・サンプル溶液の分取
〃	ボルテックスミキサー (エムエス機器、ジェニー2)	40	試薬液・サンプル溶液の混合
〃	電子レンジ (ナショナル、NE-EH21A)	1	アガロースゲル作成
〃	ノートパソコン	80	DNA 配列解析