

自然科学実習

(Laboratory Work in Natural Science)

【責任者】

〔化 学〕 福島 和明 主任教授

【担当者】

〔数 学〕 葛城 大介 教授
〔情 報 学〕 藤原 康宏 教授
〔物 理 学〕 福田 昭 教授、寺澤 大樹 講師
〔化 学〕 江崎 啓祥 講師
〔生 物 学〕 山崎 尚 主任教授、菅原 文昭 准教授
〔病態モデル研究センター〕 佐加良 英治 准教授

【目的】

- ・数学、情報学、物理学、化学、生物学の各実習・実験を通して、自然科学的なものの見方、考え方を身に付ける。
- ・基本的な実験操作法、実験結果の取り扱い方、実験報告のまとめ方を修得する。
- ・実習、実験を通して、自然現象に対する科学的理解を深める。
- ・実習、実験に対する心構えと実験中に守るべき基本的マナーを体得する。
- ・犠牲となる動物たちの死を無駄にしないよう、実習を最大限に活用する態度を身に付ける。

【科目キーワード】

数 学

「線形(linear)」 「非線形(nonlinear)」 「離散力学系(discrete dynamical systems)」 「安定性理論(stability theory)」 「捕食者 - 被食者モデル(predator-prey model)」 「ロトカ ボルテラ方程式(Lotka-Volterra equations)」 「モンテカルロ・シミュレーション(Monte Carlo simulation)」 「誕生日問題(the birthday problem)」 「擬似乱数(pseudorandom numbers)」 「大数の法則(the Law of Large Numbers)」 「感染症の数理モデル(mathematical modelling of infectious disease)」

情報学

「インターネット(Internet)」 「通信プロトコル(Communications protocol)」 「暗号化通信(Encrypted communication)」

物理学

「物理学(physics)」 「データ処理(data processing)」 「層流(laminar flow)」 「カルマン渦列(Kármán's vortex street)」 「乱流(turbulence)」 「レイノルズ数(Reynolds number)」 「可視化(visualization)」 「流体力学(fluid mechanics)」 「液体窒素(liquid nitrogen)」 「超伝導(superconductivity)」 「熱力学(thermodynamics)」 「統計力学(statistical mechanics)」

「物性物理学(condensed matter physics)」「ボルダ振子(Borda's Pendulum)」「重力加速度(gravitational acceleration)」「力学(mechanics)」「共振回路(resonant circuit)」「電磁気学(electromagnetics)」「放射能(radioactivity)」「原子核物理学(nuclear physics)」

化 学

「キレート滴定(chelatometric titration)」「反応速度(reaction rate)」「活性化エネルギー(activation energy)」「抽出(solvent extraction)」「再結晶(recrystallization)」「昇華(sublimation)」「エバポレーター(evaporator)」「医薬品合成(drug synthesis)」「薄層クロマトグラフィー(TLC: thin-layer chromatography)」「化学振動反応(chemical oscillation reaction)」「分子模型(molecular model)」

生物学

「顕微鏡観察(microscopy observation)」「体細胞分裂(somatic cell division)」「ほ乳類の発生(mammalian development)」「胚発生(embryogenesis)」「色素胞(chromatophore)」「細胞内輸送(intracellular transport)」「DNA の化学的性質(chemical properties of DNA)」

病態モデル研究センター

「哺乳類(mammals)」「比較解剖(comparative anatomy)」

【到達目標(アウトカム)】

- ☐ 実習・実験に用いられる機器を適切に取り扱い、その使用法を的確に説明できる。
- ☐ 実験中に発生する現象や反応を精確に観察し、測定機器から測定値を正確に読みとることができる。
- ☐ 測定装置の適切な操作や、物質の分離、精製、分析などの基本的な実験操作が正しくできる。
- ☐ 基本的な解剖手技が遂行でき、生物個体における各種器官系の位置関係と機能を概説できる。
- ☐ 得られた結果を整理し、適切な図表に表現できる。
- ☐ 得られた結果の精度、誤差の評価、あるいは仮説の判断など、的確な評価を下すことができる。
- ☐ 各実習課題において、その現象を支配している自然界の原理について説明できる。
- ☐ 規定に基づいた適切なレポート等を作成し、提出することができる。

【ディプロマ・ポリシーと授業科目の関連】

- ・医療の進歩と改善に資するために研究を遂行する意欲と生涯にわたり自己研鑽を続ける態度を有し、同僚・後輩への教育に労を惜しまない。

- ・人体の構造、機能および異常や疾病とそれらの原因、病態、診断、治療に関する基本的な知識ならびに様々な疾病に対する適切な治療法を身につけている。

【概要ならびに履修方法】

- ・実習科目であるため、評価は全出席を前提とする。やむを得ず欠席する場合は、必ず事前に実習担当教員および科目責任者(福島)に連絡すること。
- ・実習開始時に、当日の課題についての説明があるので、遅刻厳禁である。
- ・実習は、前半(6月14日～7月22日)と後半(8月26日～10月4日)に、各9テーマの課題を行う。学生は9グループのいずれかに所属し、グループ毎にローテーションしながら各テーマについての実験を行う。なお、実習予備日等に当該課題の実習を行うこともある。

前半

- ・生命現象に対する数理モデル入門(数学担当:葛城、場所:603 セミナー室[教育研究棟 6F])
- ・LAN アナライザを用いた TCP パケットの観察(情報学担当:藤原、場所:情報教育室[教育研究棟 4F])
- ・カルマン渦列の可視化(物理学担当:福田、場所:402 実習室[教育研究棟 4F])
- ・液体窒素の取り扱いと超伝導現象の測定(物理学担当:寺澤、場所:303AB セミナー室[教育研究棟 3F])
- ・ボルダー振子による重力加速度の測定(物理学担当:寺澤、福田、場所:304AB セミナー室[教育研究棟 3F])
- ・容量分析(化学担当:福島、場所:504B 実習室[教育研究棟 5F])
- ・カフェインの抽出(化学担当:江寄、場所:504B 実習室[教育研究棟 5F])
- ・正立顕微鏡の取り扱い、微生物および細胞分裂の観察(生物学担当:菅原、場所:503 実習室[教育研究棟 5F])
- ・マウス胎児標本の観察(生物学担当:山崎、場所:504A 実習室[教育研究棟 5F])

後半

- ・Excelにおけるモンテカルロ・シミュレーション(数学担当:葛城、場所:603 セミナー室[教育研究棟 6F])
- ・共振回路(物理学担当:福田、場所:402 実習室[教育研究棟 4F])
- ・放射線計測(物理学担当:寺澤、場所:303AB セミナー室[教育研究棟 3F])
- ・アスピリンの合成(化学担当:江寄、場所:504B 実習室[教育研究棟 5F])
- ・加水分解反応の反応速度と温度依存性(化学担当:福島、場所:504B 実習室[教育研究棟 5F])
- ・DNA の抽出(生物学担当:菅原、場所:504A 実習室[教育研究棟 5F])
- ・魚類色素胞の伸縮反応に及ぼすイオンの影響(生物学担当:山崎、場所:504A 実習室[教育研究棟 5F])

・哺乳動物の内臓の観察と摘出(担当: 佐加良、場所: 401A 実習室[教育研究棟 4F])

【準備学修ならびにそれに要する時間】

- ・各自が受ける課題とそれを実施する実習室についての説明が「実習テキスト」に記載されているので、あらかじめ読んでおくこと。1、2 時間必要である。

準備学修(哺乳動物の内臓の観察と摘出)

- (a)「実習テキスト」を精読し、実習の流れ、遂行しなければならない事項を把握しておくこと。
 - (b)実習テキストおよび課題チェックシートの質問事項に関しては解答を準備しておくこと。
 - (c)内臓の名称、分類については「実習テキスト」、参考図書をもとに予習しておくこと。
- ・課題についての予備知識がないまま、あるいは不真面目な態度で実習に臨めば、実験操作を誤り、他人あるいは自分自身に危害を加えかねないので、肝に銘じて欲しい。もしそのような者がいれば、危険防止のため実習続行を許可しないことがある。

【成績の評価方法・基準】

- ・実習終了後に提出するレポート、スケッチ等による評価、口頭試問の評価(該当実習のみ)と、実習中の態度等を考慮し、総合評価を行う。レポート、スケッチ等の提出がない場合、その実習の成績は 0 点となる。
- ・実習における各課題の成績が、全て 65 点以上(100 点満点)の場合に、自然科学実習全体を合格とする。合格点に満たない場合は、再実習・レポート等の再提出および追加提出・筆記試験、口頭での面接等を課するが、これらの成績が 65 点未満の場合は不合格となる。

【オフィスアワー】

数 学 葛城教授	曜日: 月～金、時間帯: 15:30～17:00
情報学 藤原教授	曜日: 月～金、時間帯: 11:40～12:40
物理学 福田教授	曜日: 火・金、時間帯: 17:00～18:00
物理学 寺澤講師	曜日: 火～金、時間帯: 16:00～17:00
化 学 福島主任教授	曜日: 月～金、時間帯: 16:00～19:00
化 学 江寄講師	曜日: 月～金、時間帯: 16:00～18:00
生物学 山崎主任教授	曜日: 月～水・金、時間帯: 11:40～12:40、16:00～18:00
生物学 菅原准教授	曜日: 月～金、時間帯: 11:40～12:40
病態モデル研究センター 佐加良准教授	曜日: 月・水、時間帯: 15:00～17:00 曜日: 火、時間帯: 16:00～17:00

【受講のルール、注意事項、その他】

- ・実習を行う際には、学生証をストラップ付のケースに入れ、着用すること。

- ・実習(数学、情報学の課題を除く)では白衣を着用し、運動靴を履くこと。裸足、脚を露出する服装は厳禁である。また、長い髪は束ねておくこと。
- ・4月13日(水)に行われる「動物実験に関する教育訓練」を受講し、5月末までに「動物実験に関する教育訓練」試験に合格しなければ、本学における動物を用いた実習に参加できないので留意すること。また、犠牲となった動物たちに、哀悼の意と感謝の気持ちを捧げる機会である「実験動物慰霊祭」(12月予定)に参列すること。
- ・自身が、特定の試薬等の化学物質・動植物に対する過敏症・アレルギー症を有することがわかっている学生は、自然科学実習・科目責任者(福島)に申し出ること。なお、本実習で取り扱う薬品・動植物については、6月7日(火)に配布される「2022年度版 自然科学実習」に記載があるが、記載以外のものであっても過敏症・アレルギー症の既往がある場合や可能性がある場合も、遠慮なく申し出ること。
- ・状況に応じて、Moodle上で実習の指示や課題提出を行う場合もあるので、各実習の指示に従うこと。

【教科書】

「2022年度版 自然科学実習」兵庫医科大学・教養部門 編 2022年

【参考書】

「計測における誤差解析入門」John R. Taylor 著 林茂雄、他 訳(東京化学同人)2000年

「パケットキャプチャ入門(第4版)」竹下恵 著(リックテレコム)2018年

「実験を安全に行うために(第8版)」化学同人編集部 編(化学同人)2017年

「続・実験を安全に行うためにー基本操作・基本測定編ー(第4版)」化学同人編集部 編(化学同人)2017年

「マウスの発生アトラス」牧田登之 監修(学窓社)1991年

「ラットの断面解剖アトラス」早川敏之、岩城隆昌 共著(アドスリー)2008年

「Comparative Anatomy and Histology : a Mouse, Rat, and Human Atlas(2nd ed)」

Piper M. Treuting、他 編(Academic Press)2017年

なお、実習に関連した参考書は、図書館や各実習担当教室に用意されており、随時閲覧することができる。

【連絡先】

教育研究棟 5階 化学 福島主任教授教員室・研究室(0798-45-6436)

教育研究棟 5階 教養部門事務室(0798-45-6380)

教育研究棟 1階・5階 各実習担当教員室