

# 基礎科学実習

【単位数: 0.5単位, 授業24コマ】

## 1 科目責任者

内藤宗和 教授(解剖学)

### 科目担当者

武内恒成 教授(生物学)

有信哲哉 教授(特任)(化学)

山下敏史 准教授(物理学)

## 2 教育目標

### (1) ねらい(I-1-c, I-4-c, I-8-c, II-3-c, III-1-c, III-2-c, III-3-c)

#### 物理学

- ① コンピテンスの“医学知識と科学的探究心”に関し、医学の発展の基礎となる、流体力学、エレクトロニクス、原子物理等の物理学の分野について、“科学的理論”に基づき測定・観察をすることにより、それらの背後にある法則、原理や実験の“方法論”をより深く理解する。
- ② 基本的な実験課題を通して、測定データ等の客観的根拠に基づいて考える能力や、実験技術・実験態度を学ぶ。

#### 化学

- ① コンピテンスの「医学的知識と科学的探求心」に沿って、医学的発見の基礎となる科学的論理と方法論を説明できるように、化学・実験操作を体系的に学ぶ。
- ② 化学実験を通じ、化学物質の取り扱い方法や実験に関わる一連の技術等(実験準備・実験操作・実験データのまとめ)を身につけ、客観的根拠に基づいて考える訓練を行う。

#### 生物学

- ① コアコンピテンスの“医学知識と科学的探究心”において、医学系科目の最も基礎として“生体の正常な構造と機能、発生、加齢及び疾病の病因を説明する”ための基本的な生命現象の科学を、実習を通して学修する。単に生命科学実習を行うだけではなく、技法や効果的な解析を調査発表することや、様々な実習への取り組みを通して“効果的な協働のために、適切な方法での情報の収集・集約・伝達を行うことができる”ように意識して進める能力を身につける。
- ② 生物学及び解剖学での実習を通して、様々な情報を客観的・批判的に取捨選択して統合整理し、表現する基本的能力を意識し進める。  
生命倫理、倫理原則に基づいて解剖の重要性を認識すること、さらに動物を用いての攝子・鉗子、縫合などに至る実習も進める。

### (2) 学修目標

#### 物理学

- ① 物理学の知識を基に、その原理や方法論を考えながら実験できる。
- ② 測定機器を正しく取り扱い、基本的な測定が正確にできる。
- ③ 測定で得られた実験データの計算処理、誤差の見積り、結果の検討ができる。
- ④ 表計算ソフトを用いて測定値をグラフ化し、近似曲線を求め物理定数を計算できる。
- ⑤ 簡潔で正確なレポートを記述できる。
- ⑥ 実験内容が、医療や生体現象の計測にどのように結びついているか説明できる。

#### 化学

- ① 基本的な実験器具を適切に使用し、試薬を適切に取り扱うことができる。
- ② 実験データを適切に処理し、整理、まとめることができる。
- ③ 精密天秤・分光光度計などの測定機器の原理を理解し、適切に使用できる。
- ④ 酸化還元滴定の原理を説明できる。
- ⑤ クロマトグラフィーの原理を理解し、化学分離の具体例に適用できる。

## 生物学

- ① 実験・実習の内容を決められた様式に従って進めるとともに、文書と口頭で発表できる。
- ② 実習を通して、課題を解決する具体的な方法と実験手法を学び、課題を解決できる。
- ③ 解剖学・生化学・生理学につながる基本的な実験手法と手順を説明できる。
- ④ 生体の基本構造を解析する手法を説明でき、さらに顕微鏡などの解析機器のメカニズムを概説できる。
- ⑤ 組織の固定と組織化学による微細構造解析の方法、遺伝子の単離の基本を説明できる。
- ⑥ 講義で得た生体構成分子の解析方法を理解し、医学における分析方法の基本を説明できるとともに、最新の分析解析技術を説明できる。あるいはそれを知るためのサイトなどの情報を的確に選び出せる。
- ⑦ 撮子・鉗子、縫合などの作業演習を通して、技能実習の在り方を説明できる。
- ⑧ ネット環境を駆使して、ライフサイエンス情報を得るとともに新しい知見を正しく選別して得る方法を示すことができる。

## 3 成績の判定・評価

### (1) 総合成績の対象と算出法

|     | 成績対象 | 割合  | 方法・コメント                |
|-----|------|-----|------------------------|
| 物理学 | ○    | 30% | レポート・態度を 7:3 の割合で評価する。 |
| 化学  | ○    | 30% | レポート・態度を 8:2 の割合で評価する。 |
| 生物学 | ○    | 40% | レポート・態度を 8:2 の割合で評価する。 |

出席： 実習を修得するためには、欠席をしてはならない。

### 物理学

- レポートの内容に加え、実験に取り組む姿勢や事前の準備等を含めて評価する。
- 欠席した場合は、後日実験等を行う。必要に応じ追加課題を課す。

### 化学

- レポートの内容に加え、事前の準備、実験中の態度・参加度も加味して、上記表の割合で評価を行う。
- 欠席した場合は、後日実験等を行う。必要に応じ追加課題を課す。

### 生物学

- 実習の内容は「細胞生物学」、「解剖学」とも直結する内容が多いので、連携を意識しつつ、実習内容がこれらの科目における試験でも取り上げられるものとする。
- レポートは、実習時間内に求めるレポート、個人発表・チーム発表レポートなどを複数名の教員（実習指導員も含む）にて総合的に評価する。
- 実習中には、学生間の相互評価や教員・実習指導員からの評価（360度評価）を、配付する評価表にて進める。また学生から我々教員への評価も実施する。これらをすべて総合的に評価し、態度評価とする。

### (2) 合格基準

物理学、化学、生物学の評価対象がそれぞれの60%以上で合格とする。

### (3) 再試験・再評価の方法

物理学、化学、生物学のいずれかの評価対象がそれぞれの60%未満の場合は、該当する科目についてレポート再提出あるいは追加課題を求める。（60点以上で合格とする）

### (4) 課題（試験やレポート）へのフィードバック

#### 物理学

- 実験終了時に毎回記録ノートをチェックする。
- レポートは、必要に応じて個別に再提出や口頭試問等の指導を行う。

#### 化学

講義中に行う確認テストについては、解説、解答例の提示を行う。また、レポートは、提出前にも必要に応じて個別に口頭試問等を行い、各学生に問題点等を指摘することで、解決の糸口を与える。

## 生物学

細胞生物学のAIDLE-Kサイトを用いて、PDFファイル化したレポートや画像データを提出する。この提出とアクセスに対応してフィードバックを行う。なお、WEB上においてのみ課題に対する指摘や全体評価のみを教員側からは行うため、課題提出物や資料などを再提出や返却などの作業は行わず効率化を求める。自身の手元に電子媒体として保管することを求める。また、実習期間中には都度相互評価内容を複数回フィードバックするが、最終的な総合評価のフィードバックは、再評価が必要な場合のみ実習中に行い、実習期間終了後には一切作業が残らないように進める。

## 4 教科書

| 書名                   | 著者名 | 出版社 | 教科書として指定する理由 |
|----------------------|-----|-----|--------------|
| それぞれに実習プリントを配付して進める。 |     |     |              |

## 5 参考図書

| 書名                  | 著者名    | 出版社    | 参考図書とする理由  |
|---------------------|--------|--------|--|
| 理科系の作文技術            | 木下是雄   | 中央公論新社 | 自然科学系のレポートや論文を書く際の参考図書として、多くの人が推薦する名著。                       |
| 化学実験のルールとレポートの書き方   | 岩本振武   | 明現社    | レポートの書き方について、わかりやすく記載されている。                                  |
| マウス解剖イラストレイテッド      | 野村慎太郎著 | 学研秀潤社  | 解剖の項目に関しては実習の参考になる。マウスの扱いや留意すべき事項についても詳しい。                   |
| マウス実験の基礎            | 小出 剛著  | オーム社   | マウス及びラットの実験法について、ほぼすべての領域を網羅した良書。マウスを使ってどのような実験が可能かを概観できる。   |
| 視覚でとらえるフォトサイエンス生物図録 | 鈴木孝仁監修 | 数研出版   | 最新の知見が入っており、やっている内容がどのようなつながりを持つかを理解しやすい。                    |
| 動画でまなぶ 切開・結紮・縫合     | 真船健一著  | 学研秀潤社  | 手術道具の持ち方から、切開・結紮・縫合の手順が詳しく述べられており、かつ付属のDVDは他の動画よりも丁寧かつ分かりやすい |

## 6 準備学習（予習・復習）

### 物理学

- 毎回、実験のプリントや実験講義・演習・AIDLE-Kの動画を参考に、事前に実施手順や考察について予習する。事前課題が出ている場合には、実験開始前までにできるようになっておく（1日あたり約1時間）。
- 時間に内にレポートが完成しなかった場合は、次週までに完成させて提出する（1日あたり約1時間）。

### 化学

- テキストの熟読とAIDLE-Kの動画を参考に、実験操作、手順、原理を予習する（1日あたり1.5時間以上）。
- 実験結果のまとめとレポート作成を行う（1日あたり1時間）。

### 生物学

- 実習内容などは、初回及び連日開始時に繰り返し行うガイダンスによって伝達する。またAIDLE-Kに事前に動画資料などによって実習内容をアップしておくので、アクセスして視聴することで留意しつつ予習しておくこと（1日あたり約20～30分）。
- グループワークの取りまとめと各自のレポート作成実習はできる限り実習時間内に行うこととし、実習時間外に持ち越さないように留意すること。他の講義学科目の学修に影響するような、実習終了後も多大な時間をかけて行うことは求めない。出来る限り実習時間内に実験実習作業と並行して解決できる課題として進めるので、実習時間内にレポート作成等は終えること。復習を含めても最大1日あたり1時間限度として進めること。そのためにも準備学修を求める。

## 7 授業計画

### (1) 講義の方法

#### 物理学

初回は知識伝達型の講義と演習を行い、残りは物理学実験室において、指定された組合せにしたがって原則として二人一組となって実験を行う。

#### 化学

初回は安全教育に関する知識伝達型の講義と演習を行い、残りの回は化学実験室において、指定された組合せにしたがって三人又は四人一組となって実験を行う。各回の実験前には講義又は動画による解説を行い、実験内容の定着を図る。終了時には質疑応答の時間をつくり、学生の理解度をみる。

#### 生物学

WEBによる実習準備と実習そのものを併行して推進する。AIDLE-Kにあらかじめアップされた実習の説明と方法や詳細にあらかじめアクセスして、把握したうえで実習に臨むこと。

実際の手技演習や解剖、組織プレパラート作成と組織実習、動物個体を用いての縫合や固定作業の前に行うシミュレーション実習などにおいては、研究棟106実習室、303講義室、生物学実習室での実習を基本とする。教室についても初回及び都度、詳細の通知をするので留意を要する。

解剖・組織・分析実習とともに、個々の実習作業とともに、グループワークを基本とする。グループでのチーム一員としての行動と作業の実践を心がけること。グループ内での相互評価及びグループ間での相互評価、個人評価も導入し、実習への取り組みについては総合的な評価とするので留意すること。

詳細な内容及び動画資料、WEBアクセスによる調べなどがあるため、コンピュータあるいはタブレットを必須とする。自宅だけではなく登校時も持参すること。なお、スマートフォンによる視聴は、画像・画面、組織切片の画像拡大などに支障をともなうため認めない。大型画面を用いること。

### (2) 講義の内容

#### 物理学

単位や有効数字に気を付けて測定値を記録ノートに、後日自分が見直したときに理解できるように記録し、計算処理、誤差の見積り、結果の検討を行う。「3. 放射線の測定」においては、計算処理は表計算ソフトを用いて行うため、ノートパソコン（又はタブレット）とイヤホンを持参すること。

教員のチェックを受けた後、簡潔で正確な実験レポートを丁寧な字で作成する。実験レポート作成が時間内に終わらない場合には、後日提出する。

#### 化学

初回のガイダンスでは、安全教育に関する講義をおこない、2回目以降は酸化還元滴定、有機物の抽出と化学分離・定量の実験を行う。医学分野の各専門実験・実習を安全かつ正確に実施するためには、その基礎的技術と知識の修得が必要であり、本化学実験では実験器具や装置の名称・使用方法並びに実験に関わる一連の操作等が身につけられるように講義・実験を行う。

#### 生物学

マウスの解剖、組織観察、顕微鏡実習（組織標本作成と組織標本の観察）を主とする。とくに撮子・メスなどを扱うので、保持方法や扱い方なども、その後に続く解剖学実習・生理学実習につながる重要な内容であることを理解する。組織観察・顕微鏡技術も、解剖学（組織学）、免疫寄生虫学、病理学につながるので十分な原理と操作の留意に努める。自主的な取り組みと相互でのチームワークを必要とするので、調査内容の発表については都度準備を進めること。

一部応用編において、イメージングやDNA解析の選択制での実習を導入する。さらに、意欲ある学生は継続的にさらに応用編での実習内容を深めて実験を進行できるようにする。