

# 物理学実験

科目責任者 藤 森 俊 明  
学年・学期 1 学年・2 学期

## I. 前 文

1学期・2学期の「人体の物理学」で学んだ内容を、実際の測定・観察を通して確かめ、理解を一段深めることを目的とする。物理現象を「測る」ことで、講義で扱った概念が具体的な量として結びつき、医療における検査データや計測機器の原理を理解するための基礎的な視点が養われる。

実験では、事前学習によって目的・原理・手順を把握したうえで、安全に配慮しながら主体的に取り組むことが求められる。測定機器の基本的な取り扱いに習熟するとともに、得られた数値データを整理し、誤差やばらつきを踏まえて結果を解釈する力を身につける。さらに、実験の背景・方法・結果・考察を論理的にまとめ、自分の言葉でレポートとして表現することを通して、科学的な記述力と説明力を培う。

## II. 担当教員

|       |         |     |
|-------|---------|-----|
| 講 師   | 藤 森 俊 明 | 物理学 |
| 助 教   | 上 坂 優 一 | 物理学 |
| 非常勤講師 | 大 森 理 恵 | 物理学 |

## III. 一般学習目標

<弾性体・流体>

- (1) 実験で測定したい物理量を明確にし、そのために必要となる基礎理論と測定原理を理解する。
- (2) 各種実験機器・測定器の基本構造と取り扱い、ならびに安全上の注意点を理解する。
- (3) 測定データから目的量を求める手順（データ整理、グラフ化、近似・回帰など）を学び、誤差の扱い（不確かさの見積もり、誤差伝播）を理解する。
- (4) 実験結果の妥当性を判断する観点（再現性、系統誤差の可能性、理論・既知値との比較）を理解し、誤差を小さくするための工夫を検討する。

## IV. 学修の到達目標

- (1) 実験書を事前に読解し、目的・原理・手順・必要な測定項目を整理できる。
- (2) 実験機器を適切に操作し、安全に配慮しながら、目的に応じた精度で測定データを取得できる。
- (3) 実験中にデータの整理を行い、結果の傾向や異常値の有無を踏まえて次工程へ進む判断ができる。
- (4) 目的量の算出に必要な測定が揃っているかを点検し、誤差が大きい／外れ値が疑われる場合には、原因を推定して再測定や条件変更を提案・実行できる。
- (5) 得られたデータから目的量を算出し、不確かさを見積もって、結果の妥当性（理論や既知値との整合、系統誤差の可能性）を論理的に評価できる。
- (6) 背景・方法・結果・考察を整理し、必要に応じて追加調査（文献・理論の補足）を行ったうえで、根拠に基づくレポートを作成できる。

## V. 授業計画及び方法 \* ( ) 内はアクティブラーニングの番号と種類

- (1: 反転授業の要素を含む授業（知識習得の要素を教室外で済ませ、知識確認等の要素を教室で行う授業形態。)
- 2: ディスカッション, デイバート 3: グループワーク 4: 実習, フィールドワーク 5: プレゼンテーション
- 6: その他 空欄: 該当なし)

## 1C

| 回数    | 月 | 日  | 曜日 | 時限  | 講 義 テ ー マ                               | 担当者                           | アクティブ<br>ラーニング |
|-------|---|----|----|-----|---|-------------------------------|----------------|
| 1-4   | 7 | 7  | 火  | 4-7 | <実験総論I>測定と誤差                            | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 5-8   |   | 14 | 火  | 4-7 | <実験総論II>線形回帰・データフィッティング                 | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 9-12  | 8 | 18 | 火  | 4-7 | <実験各論I>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう   | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 13-16 |   | 25 | 火  | 4-7 | <実験各論II>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう  | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 17-20 | 9 | 1  | 火  | 4-7 | <実験各論III>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |

## 2C

| 回数    | 月 | 日  | 曜日 | 時限  | 講 義 テ ー マ                               | 担当者                           | アクティブ<br>ラーニング |
|-------|---|----|----|-----|---|-------------------------------|----------------|
| 1-4   | 7 | 10 | 金  | 4-7 | <実験総論I>測定と誤差                            | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 5-8   |   | 17 | 金  | 4-7 | <実験総論II>線形回帰・データフィッティング                 | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 9-12  | 8 | 21 | 金  | 4-7 | <実験各論I>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう   | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 13-16 |   | 28 | 金  | 4-7 | <実験各論II>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう  | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 17-20 | 9 | 4  | 金  | 4-7 | <実験各論III>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |

## 3C

| 回数    | 月 | 日  | 曜日 | 時限  | 講 義 テ ー マ                               | 担当者                           | アクティブ<br>ラーニング |
|-------|---|----|----|-----|---|-------------------------------|----------------|
| 1-4   | 7 | 9  | 木  | 4-7 | <実験総論I>測定と誤差                            | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 5-8   |   | 16 | 木  | 4-7 | <実験総論II>線形回帰・データフィッティング                 | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 9-12  | 8 | 20 | 木  | 4-7 | <実験各論I>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう   | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 13-16 |   | 27 | 木  | 4-7 | <実験各論II>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう  | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |
| 17-20 | 9 | 3  | 木  | 4-7 | <実験各論III>23個のテーマの中から, 3つの実験をローテーションで行なう | 藤 森 俊 明<br>上 坂 優 一<br>大 森 理 恵 | 2, 4           |

VI. 評価基準（成績評価の方法・基準）

事前学習（10%）、実験に対する取り組み状況・口頭試問（40%）、実験レポート（50%）により評価する。  
ただし、毎回の出席およびレポート提出は単位認定に必須とする。

VII. 教科書・参考図書・AV資料

教科書：実験書を配付する。

参考書：物理学基礎 原 康夫 著 学術図書出版社

ライフサイエンス物理学 石井千穎 監訳 廣川書店

実験精度と誤差 測定の確からしさとは何か N. C. Barford 著 酒井英行 訳 丸善株式会社

入門統計学 橋本智雄 著 共立出版株式会社

VIII. 質問への対応方法

質問は随時受け付けます。

IX. 卒業認定・学位授与の方針と当該授業科目の関連

\*◎：最も重点を置く DP ○：重点を置く DP

| ディプロマ・ポリシー（卒業認定・学位授与の方針）   |   |
|--|---|
| <b>医師としてのプロフェッショナリズム</b><br>幅広い教養，利他の精神，医師に求められる品格を身につけ，豊かな人間性を育み，他の医療者と協調して，多様な価値観を尊重する全人的な医療を実践できる |   |
| <b>能動的学修能力</b><br>医学知識・技能を主体的に学び，情報・科学技術を活用して，生涯にわたって自ら問題を発見し，解決することができる                             | ○ |
| <b>地域医療の理解</b><br>地域社会における医療の役割と，その中核を担う意味を理解できる   |   |
| <b>国際性</b><br>国際社会における医学・医療の動向や課題を理解し，課題解決に向けて行動することができる   |   |
| <b>リサーチマインド</b><br>研究活動における積極的な創造・発信に挑み，医学・医療の進歩に貢献することができる  | ◎ |

X. 課題（試験やレポート等）に対するフィードバックの方法

内容に不備のあるレポートに対して，説明を加えて再提出を指示する。

XI. 求められる事前学習，事後学習およびそれに必要な時間

事前学習（30分）：用意された事前学習用資料を用いて実験前に事前学習を済ませておく

事後学習（120分：実験レポートを作成する

XII. コアカリ記号・番号

RE-01, RE-03