

人体の物理学Ⅱ

科目責任者 藤 森 俊 明

学年・学期 1 学年・2 学期

I. 前 文

「人体の物理学Ⅰ」で学んだ「力学・電磁気学」の内容を踏まえて、「人体の物理学Ⅱ」では、人体と医療により直接結びつく物理として「波動」「弾性体・流体」「原子・放射線」を扱う。

まず波動では、音と光の性質を通して聴覚・視覚の理解を深め、さらに医療現場で広く用いられる超音波診断・治療に関わる基本原理を学ぶ。「弾性体」では、骨や筋などへの応用を踏まえて弾性体の力学的性質、「流体」では血液をはじめとする流体の流れと圧力の関係を、簡潔なモデルに基づいて理解する。「原子・放射線」では、放射線の種類と相互作用、検出や遮蔽の考え方など、医療利用と安全管理の基盤となる物理的性質を学修する。

これらを通して、人体で起こる現象や医療技術を「なぜそうなるか」という根拠から説明し、定量的な視点で理解する力を養うことを目的とする。

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) 応力とひずみの概念を理解し、弾性変形・塑性変形・破壊の基礎を学ぶ。
- (2) 流体に力学的原理を適用し、圧力・粘性・流れ（層流・乱流を含む）の性質を学ぶ。

<波動>

- (3) 波動の基本概念（波の式、重ね合わせ、回折、干渉、反射、屈折）を理解する。
- (4) 音や光に関わる基本物理量（周波数、波長、音速、光速、強さなど）を理解する。

<原子・放射線>

- (5) 電磁波、原子核の構造、放射性同位元素の壊変の基礎を理解する。
- (6) 放射線・放射能の種類と性質、測定法、関連する単位を理解する。

IV. 学修の到達目標

<弾性体・流体>

- (1) 応力とひずみを用いて、材料の変形（弾性・塑性）と破壊の基本的な考え方を説明できる。
- (2) 流体の圧力・粘性・流量の関係を用いて、血流の力学的性質を説明できる。

<波動>

- (3) 波動の基本法則に基づき、波の電波や重ね合わせを説明できる。
- (4) 音の基本物理量を用いて、聴覚や超音波利用に関わる現象を定量的に説明できる。
- (5) 光の反射・屈折の法則を用いて、レンズのはたらき（像形成）を説明できる。

<原子・放射線>

- (6) 放射線の種類と物質との相互作用の概略を説明できる。
- (7) 医療における放射線の利用（診断・治療）と被ばく・安全管理の要点を説明できる。

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)

回数	月	日	曜日	時限	講 義 テ ー マ	担当者	アクティブラーニング
1	7	9	木	1	<波動1>波の性質1	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
2	7	14	火	1	<波動2>定常波	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
3	7	16	木	1	<波動3>波の性質2	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
4	8	17	月	2	<波動4>音	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
5	8	18	火	1	<波動5>光と電磁波	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
6	8	20	木	1	<弾性体・流体1>弾性体の性質1	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
7	8	24	月	2	<原子・放射線1>光の粒子性	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
8	8	25	火	1	<弾性体・流体2>弾性体の性質2	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
9	8	27	木	1	<原子・放射線2>原子の構造	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
10	8	31	月	2	<弾性体・流体3>静止流体の性質	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
11	9	1	火	1	<原子・放射線3>原子核の構造	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
12	9	3	木	1	<弾性体・流体4>流体の運動1	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
13	9	7	月	2	<原子・放射線4>原子核崩壊と放射線	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
14	9	8	火	1	<弾性体・流体5>流体の運動2	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1
15	9	10	木	1	<原子・放射線5>放射線と生体・放射線の応用	藤 俊 明 上 坂 優 一 大 森 理 恵	1

VI. 評価基準 (成績評価の方法・基準)

以下のとおり成績評価する。() 内は評価の割合。

<波動><弾性体・流体><原子・放射線>それぞれについて、試験 (85%), 出席・授業取り組み状況 (15%)

ただし、単位認定には各分野で合格基準点を取ることを必須とする。

Ⅶ. 教科書・参考図書・AV資料

- 1) 参考図書：「医療系の基礎としての物理」著者 廣岡秀明・崔東学・古川裕之・吉村玲子・山本洋 共著 ISBN 978-4780607741
- 2) 参考図書：原理がわかると視点がかわる医療系の物理 著者 岩瀬 文達, 田中 和廣, 鈴木 正, 糸井 充穂, 井上 亮太郎, 清 裕一郎, 小林 義彦, 開 康一, ISBN 978-4320036307

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）	
医師としてのプロフェッショナリズム 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	
能動的学修能力 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	○
地域医療の理解 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	
国際性 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	
リサーチマインド 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

試験答案を開示し，解説を行う。LMSで試験問題，解答を公開する。

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授業前に事前学習を済ませておく

事後学習（30分）：学んだ内容を復習し，演習問題に取り組む

XII. コアカリ記号・番号

RE-01