

|               |  |   |   |        |         |               |   |
|---------------|--|---|---|--------|---------|---------------|---|
| 科目名<br>(科目番号) | 放射線物理学 I<br>(時間割参照)  | 教員名<br>永井良明<br>武居秀行                               | 学科等   | 診療放射線  | 必修      | 履修年次          | 1 |
|               |  |   | 曜日・時限等  | 時間割表参照 | 単位数     | 2             |   |
|               |  |   | 授業形態  | 講義     | オフィスアワー | 木・1～2 B215研究室 |   |
| 授業概要          | 放射線と物質がどのような相互作用を起こすかは、放射線を照射する診療放射線技師にとって大変重要な知識であり、放射線物理学は、計測、治療、核医学、MRI、安全管理など、あらゆる分野の基礎である。本科目では、原子核の構造から放射線の発生、物質との相互作用を理解する。吸収線量の算出といった応用への導入も行う。                                      |   |   |        |         |               |   |
| 目的・目標         | 目的:原子や原子核の構造から放射線発生の原理を学習することで、放射線そのものについて理解を深め、医学物理の基礎知識を身に付ける。<br>目標①原子核の構造を理解し、崩壊の種類から放射線発生の原理を理解する。<br>②放射線と物質の相互作用を理解し、専門科目における基礎を身に付ける。  |   |   |        |         |               |   |
| 準備学習          | 毎回の授業について少なくとも1時間程度の予習・復習をすること。  |   |   |        |         |               |   |
| 授業計画          | 回  | 授業項目  | 到達目標・学習内容   |        |         |               |   |
|               | 1  | 放射線物理学の基礎(永井)                                     | 到達目標:原子、原子核、電子について理解する。<br>学習内容:原子や原子核の構造について基礎知識を学習する。                       |        |         |               |   |
|               | 2  | 原子核の構造(武居)  | 到達目標:核力、結合エネルギーについて理解する。<br>学習内容:結合エネルギーの式を理解し、原子核の模型について学習する。                |        |         |               |   |
|               | 3  | 放射線の種類、X線の発生(永井)                                  | 到達目標:様々な放射線の種類を学び、特にX線の発生機序や特性について理解する。<br>学習内容:放射線の種類、特にX線について学習する。          |        |         |               |   |
|               | 4  | 光の波動性と粒子性(永井)                                     | 到達目標:光子の運動量とエネルギーについて理解する。<br>学習内容:光子について学習し、プランク定数を用いて運動量やエネルギーを計算する。        |        |         |               |   |
|               | 5  | 特殊相対性理論(武居)                                       | 到達目標:特殊相対性理論を学び、相対速度や、質量とエネルギーの関係について理解する。<br>学習内容:ローレンツ変換、質量とエネルギーの関係式を学習する。 |        |         |               |   |
|               | 6  | 光子と物質の相互作用(永井)                                    | 到達目標:光子と物質の主な相互作用について理解する。<br>学習内容:光電効果、コンプトン散乱、電子対生成など光子と物質の相互作用を学習する。       |        |         |               |   |
|               | 7  | 荷電粒子と物質の相互作用(永井)                                  | 到達目標:荷電粒子と物質の相互作用を理解する。<br>学習内容:電子や重荷電粒子が物質と相互作用する際の特性を学習する。                  |        |         |               |   |
|               | 8  | 前半の総括(永井)   | 到達目標:これまでの内容を総復習し、放射線物理学の基礎について理解を深める。<br>学習内容:前半部分のまとめを行い、試験を実施する。           |        |         |               |   |
|               | 9  | 中性子と物質の相互作用(武居)                                   | 到達目標:中性子と物質の相互作用について理解する。<br>学習内容:中性子のエネルギーと、その時の物質との反応について学習する。              |        |         |               |   |
|               | 10   | 原子核の崩壊(永井)  | 到達目標:原子核の崩壊と、その特徴を理解する。<br>学習内容:原子核の崩壊の種類や、その際に放出される放射線の特性について学習する。           |        |         |               |   |
|               | 11   | 核反応(武居)   | 到達目標:核反応と核反応エネルギーについて理解する。<br>学習内容:発熱反応、吸熱反応、核分裂について学習する。                     |        |         |               |   |
|               | 12   | 放射線の量と単位(永井)                                      | 到達目標:放射線を計測する上で必要となる基礎的な用語を理解する。<br>学習内容:放射線計測の用語や係数について学習する。                 |        |         |               |   |
|               | 13   | 吸収線量の計算(永井)                                       | 到達目標:吸収線量やカーマの算出に至る流れについて理解する。<br>学習内容:照射線量、吸収線量、カーマといった線量の基礎を学習する。           |        |         |               |   |
|               | 14   | Bragg-Grayの空洞理論(武居)                               | 到達目標:Bragg-Grayの空洞理論を理解する。<br>学習内容:電離箱を用いた放射線計測の理論を学習する。                      |        |         |               |   |
| 15            | 総括(永井)   | 到達目標:これまでの内容を総復習する。<br>学習内容:これまでのまとめを行い、補足の説明を行う。 |   |        |         |               |   |
| 成績評価の方法・基準    | 小テスト (30%) +中間試験(30%)+期末試験 (40%) (対面授業、オンライン授業共通)  |   |   |        |         |               |   |
| 教科書           | 放射線医学物理学(第3版)増補  |   | 西臺武弘  |        | 文光堂     |               |   |
| 参考図書          | 放射線技術学シリーズ 放射線物理学  |   | 日本放射線技術学会 監修<br>遠藤真広・西臺武弘   |        | オーム社    |               |   |
| 教員からのメッセージ    | 原子や原子核レベルの微小世界で起こる現象の理解は、放射線診断、放射線治療といった今日の放射線医学の基礎となる。放射線物理学の習得によって、これらの応用科目の理解がスムーズになることが期待できるため、根気よく学ぶことが大切である。病院で勤務経験がある診療放射線技師がこの授業を担当する。オンライン授業に伴い授業計画に変更がある場合は、オンラインクラスで変更のシラバスを周知する。 |   |   |        |         |               |   |