

EEM200 放射線安全工学

2年 3,4クォーター

担当教員 玉川 洋一, 吉田 拓生, 小川 泉, 泉 佳伸, 安田 仲宏

授業形態 講義

アクティブ・ラーニング 要素を含む

単位数 2

授業概要

福井県には多くの原子力発電所が設置され、主に関西地方への電力供給の源として大きな役割を担ってきている。それにより、福井県内（特に嶺南地方）には原子力関連施設が多く立地し、それらの電力施設および原子力関連施設で働く人達の割合は他の地域に比べて高い。福井大学では、このような地域特性を踏まえ、一般学生にも広く「原子力」に関する基礎的な教育を行い、福井大学卒業生として、「原子力」「放射線・放射能」に関する基本的な正しい知識を有する学生を輩出することを目指している。

放射線は目に見えず、我々人間の五感で感ずることのできないものであるが、大量な被曝により健康を害する可能性があり、一時的な大量被曝により死に至ることから、それ自体大変危険なものと認識されがちである。しかしながら、放射線は太古の昔から我々の身の回りにあることが知られている。

本科目はこのような目標のもとで開講される科目であり、放射線・放射能に関する基礎的な事項をわかりやすく体系的に学ぶことができるように構成され、各項目に専門の講師陣を配している。また、講義ばかりでなく、演習実験や演習を通して理解しやすく工夫している。

到達目標

- ① 放射線・放射能の性質・検出方法について基礎的な事柄を学習し、放射線と物質の相互作用について考察する。
- ② 放射線の防護や被曝量による生物学的効果を理解し、世の中における放射線利用の利益とリスクについて詳しく考察する。

先修科目

なし（必須ではないが、微分積分や微分方程式といった簡単な計算ができることが望ましい。）

教科書・参考資料等

講義資料は受講生が毎時間の講義資料を指定アドレスからダウンロードしてプリントとして準備する。

参考書

- (1) 柴田徳思 「放射線概論」 通商産業研究社 2013年
- (2) 多田順一郎「わかりやすい放射線物理学」 オーム社 2008年

授業の方法

この授業は基本的に講義形式で行う。講師はそれぞれの単元に専門の講師が担当するオムニバス形式となる。講義資料は受講生が指定ホームページからダウンロードして使用することとする。参考文献を出来るだけ入手してより詳しく学ぶことを勧める。途中、理解を助けるため、演習問題を出題し解答を求めさせる。また、演習実験を行ってグラフ等を作成し、実験により原理を実証する。そのため、関数電卓は必携とする。

成績評価

学生は各担当講師から出題される課題を学習レポートとしてまとめ提出する。

成績

- | | |
|-----|----------|
| 30% | 授業学習レポート |
| 70% | 期末試験 |

授業スケジュール

第1回：(玉川 洋一) 原子核に関する基礎的事項

原子核の構造と崩壊について学ぶ。

第2回：(玉川 洋一) 原子核の質量欠損

原子核崩壊における質量欠損と結合エネルギーについて理解する。このエネルギー量の計算のため特殊相対論を使用するが、この概念について初学者にもわかりやすく解説を受ける。

第3回：(玉川 洋一) 放射能・放射線

原子核崩壊に伴って放出される放射線の性質を理解する。

第4回：(吉田 拓生) 放射線と物質との相互作用 I

電荷を持った粒子（放射線）が物質中に入射した時のエネルギーのやりとりについて学ぶ。

第5回：(吉田 拓生) 放射線と物質との相互作用 II

放射線の中の電磁波（ γ 線等）と物質とのエネルギーのやりとりについて学ぶ。

第6回：(吉田 拓生) 放射線と物質との相互作用 III

入射粒子と物質との相互作用について学ぶ。

第7回：(小川 泉) 放射線検出器

さまざまな検出器の動作原理を理解する。

第8回：(小川 泉) 放射線検出器

測定対象による放射線測定器の選択方法やより高度な計測技術について学ぶ。

第9回：(泉 佳伸) 放射線の線量概念と放射線防護

放射線による生物学的影響の基本を解説し、細胞レベルでの放射線影響について学ぶ。

第10回：(泉 佳伸) 放射線の線量概念と放射線防護

被ばく線量の概念を体系的に学習し、Gy, Sv等の単位の意味を正しく理解する。

第11回：(泉 佳伸) 放射線の線量概念と放射線防護

被ばく線量の生物学的影響について、短時間被曝と長時間被曝の場合どのように影響に違いがあるのかを学習する。

第12回：(中島 恭平) 自然環境中の放射性物質や環境放射線

われわれの生活環境中に存在する放射線源とそれらが持つ放射能の強度について理解し、それらの影響について評価する。

第13回：(安田 仲宏) 放射線の利用

人類が利用し活用しているさまざまな放射線の利用形態と利用例を解説し、われわれの今後の放射線とのつきあい方について考える。

第14回：(安田 仲宏) 放射線防護の法体系

現在の放射線利用と被曝に関わる法体系を学び、様々な規制のあり方と安全の考え方を理解する。

第15回：(玉川 洋一) 演習問題

これまで学んだ事柄に関する演習問題を解き、解説を丁寧に行うことでより深い理解につなげる。

第16回：(玉川 洋一) 期末試験

事前・事後学習

-
- ・ 予習：参考書の該当する章を予習しておくこと（1時間程度）
 - ・ 復習：授業に用いた資料を読み返し、授業内容を復習して理解を深めること（1時間程度）