

## 放射線科学

### Radiation Science

2 単位 (選択) 3 年 (前期)

伏見 賢一・准教授 / 総合理数学科

**【授業目的】** 物質科学に関する幅広い知識を養う。放射線の測定は、原子核・素粒子物理学のみならず、環境科学、地球科学の研究にとっても非常に重要である。本講義では、放射線の種類、エネルギー及び放射線と物質の相互作用について解説する。物質科学及び環境科学における放射線計測に必要な放射線に関する基礎知識を解説する。

**【授業概要】** 放射線を利用した各種研究に必要な基礎知識の修得。

**【キーワード】** 放射線

**【先行科目】** 『量子力学 I』 (1.0), 『物理化学 I』 (1.0)

**【関連科目】** 『物理学実験 I』 (0.5), 『量子物質科学』 (0.5)

**【履修上の注意】** 卒業研究で放射線および放射性物質を取り扱う可能性のある学生は受講することが望ましい。講義ノートを用意すること。講義中に随時演習を行うので関数電卓を準備しておくことが望ましい。

**【到達目標】** いくつかの放射性物質について崩壊図式を描いて崩壊の説明をすることができる。放射性同位体の半減期と量から放射能の強さを計算する事ができる。放射線と物質の相互作用について理解し、放射線の防護に及び測定を正しく実施できる。生物に対する放射線の影響を正しく理解する。放射線障害防止法の方法について正しく理解する。

**【授業計画】**

1. 放射線の種類、放射能の意味
2. アルファ線、アルファ線と代表的なアルファ線放出核種
3. ベータ線、ベータ崩壊と代表的なベータ線放出核種
4.  $\gamma$  線放射と原子核の励起状態、X 線の放射、内部転換
5. 中性子線、核分裂と中性子、原子炉の原理
6. 放射能の崩壊、半減期、平均寿命、崩壊系列と放射平衡
7. 放射線と物質の相互作用 (断面積、平均自由行程、減衰長)
8. 荷電粒子の物質内におけるエネルギー損失 I(重粒子)
9. 荷電粒子の物質内におけるエネルギー損失 II(電子)
10. 光子 ( $\gamma$  線、X 線) と物質の相互作用
11. 中性子と物質の相互作用
12. 生物への影響 I(被ばく線量の計算)
13. 生物への影響 (確定的影響と確率的影響)
14. 放射線の遮蔽及び管理
15. 法律 (放射線障害防止法の考え方、各種規制)

16. 総合演習

**【成績評価】** 単元ごとのテスト 100 点満点 (40%)、期末テスト 200 点満点 (40%)、レポート (レポートの素点 100 点満点および内容の発表による得点。自発的な発表は最終成績に対して 6 点加算、指名による発表は 3 点加算。)(10%)、出席点 (無断欠席-3 点、遅刻 3 回で欠席 1 回)(10%) の和を最終成績とする。時々出題する 100 点問題を解けば最終成績を 100 点とする。

**【再試験】** なし

**【教科書】** 教科書 飯田博美編 「初級放射線 (平成 17 年度改正法令対応改訂版)」  
通商産業研究社

**【参考書】** [参考資料]

**【授業コンテンツ】** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220334>

**【連絡先】**

⇒ 伏見 (総合科学部 3 号館 1N01, 088-656-7238, kfushimi@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (オフィスアワー: 研究室扉に掲示の予定表の空欄の時間帯)

**Target** 物質科学に関する幅広い知識を養う。放射線の測定は、原子核・素粒子物理学のみならず、環境科学、地球科学の研究にとっても非常に重要である。本講義では、放射線の種類、エネルギー及び放射線と物質の相互作用について解説する。物質科学及び環境科学における放射線計測に必要な放射線に関する基礎知識を解説する。

**Outline** 放射線を利用した各種研究に必要な基礎知識の修得。

**Keyword** radiation

**Fundamental Lecture** “Quantum Mechanics I”(1.0), “物理化学 I”(1.0)

**Relational Lecture** “物理学実験 I”(0.5), “量子物質科学”(0.5)

**Notice** 卒業研究で放射線および放射性物質を取り扱う可能性のある学生は受講することが望ましい。講義ノートを用意すること。講義中に随時演習を行うので関数電卓を準備しておくことが望ましい。

**Goal** いくつかの放射性物質について崩壊図式を描いて崩壊の説明をすることができる。放射性同位体の半減期と量から放射能の強さを計算する事ができる。放射線と物質の相互作用について理解し、放射線の防護に及び測定を正しく実施できる。生物に対する放射線の影響を正しく理解する。放射線障害防止法の方法について正しく理解する。

**Schedule**

1. 放射線の種類、放射能の意味
2. アルファ線、アルファ線と代表的なアルファ線放出核種
3. ベータ線、ベータ崩壊と代表的なベータ線放出核種
4.  $\gamma$ 線放射と原子核の励起状態、X線の放射、内部転換
5. 中性子線、核分裂と中性子、原子炉の原理
6. 放射能の崩壊、半減期、平均寿命、崩壊系列と放射平衡
7. 放射線と物質の相互作用(断面積、平均自由行程、減衰長)
8. 荷電粒子の物質内におけるエネルギー損失 I(重粒子)
9. 荷電粒子の物質内におけるエネルギー損失 II(電子)
10. 光子( $\gamma$ 線、X線)と物質の相互作用
11. 中性子と物質の相互作用
12. 生物への影響 I(被ばく線量の計算)
13. 生物への影響(確定的影響と確率的影響)
14. 放射線の遮蔽及び管理
15. 法律(放射線障害防止法の考え方、各種規制)

16. 総合演習

**Evaluation Criteria** 単元ごとのテスト 100 点満点 (40%)、期末テスト 200 点満点 (40%)、レポート(レポートの素点 100 点満点および内容の発表による得点、自発的な発表は最終成績に対して 6 点加算、指名による発表は 3 点加算。)(10%)、出席点(無断欠席-3 点、遅刻 3 回で欠席 1 回)(10%)の和を最終成績とする。時々出題する 100 点問題を解けば最終成績を 100 点とする。

**Re-evaluation** なし

**Textbook** 教科書 飯田博美編 「初級放射線(平成 17 年度改正法令対応改訂版)」通商産業研究社

**Reference** [参考資料]

**Contents** <http://cms.db.tokushima-u.ac.jp/cgi-bin/toURL?EID=220334>

**Contact**

⇒ Fushimi (総合科学部 3 号館 1N01, +81-88-656-7238, kfushimi@ias.tokushima-u.ac.jp) MAIL (Office Hour: 研究室扉に掲示の予定表の空欄の時間帯)