

放射線防護のための生命科学コース[8日間コース]シラバス

各科目の時間配分とキーワード

◆講義

放射線生物学	[90 分]	DNA 損傷と修復、放射線感受性
重粒子線の生物影響	[90 分]	特異的な生物効果と細胞への影響、研究成果
重粒子線がん治療	[90 分]	臨床成果、医学的有効性
放射線の人体への影響	[90 分]	人体影響、確定的影響(組織反応)、確率的影響
低線量放射線の影響	[90 分]	低線量(率)実験、放射線疫学
被ばく医療	[90 分]	汚染検査、急性障害、緊急被ばく医療、 二次被害の防止
被ばく事故例	[60 分]	被ばく事故、事故対応
量子医学・医療	[20 分]	放射線医療、量子医学
ラジオセラノスティクスとがん医療	[150 分]	核医学、PET、RI内用療法
空気汚染による吸入被ばく	[90 分]	空気汚染、吸入による内部被ばく、防護方法
国際機関と日本の役割	[90 分]	UNSCARE、ICRP、IAEA、WHO、 放射線防護の枠組み
放射線防護体系	[90 分]	放射線防護の考え方、正当化、最適化、線量限度
放射線被ばく関係法令	[90 分]	放射線による障害の防止にかかる日本の法令
原子力規制委員会と規制庁の役割	[90 分]	各々の位置づけと役割、原子力規制
原発事故による野生生物への影響	[90 分]	環境汚染レベルの現状、 原発事故による野生動植物へ影響
原発事故の心理的影響	[90 分]	メンタルヘルス、こころのケア、PTSD
コミュニケーション概論	[90 分]	コミュニケーションの基本、相互理解、 情報伝達の難しさ
放射線リスクの伝え方	[90 分]	放射線に不安を感じている人たちへの 放射線リスクの伝え方

◆実習(演習、グループワークを含む)

生物学実習 (1)(2)(3)(4)(5)

[220 分×2、230 分、90 分、120 分] DNA2 鎖切断と修復、

アポトーシス、細胞周期

机上演習

[240 分] 放射線、原子力に関する課題のグループでの検討・

討論

◆その他

施設見学

[40 分、40 分、40 分、50 分] 被ばく医療施設、重粒子線棟、

低線量影響実験棟、

マイクロビーム照射装置

まとめ

[60 分] 研修生の感想、ポストテスト等

各科目の目的、意義

◆講義

「放射線生物学」

DNA の損傷や修復などを中心に、放射線が生物に与える細胞レベルでの影響を学ぶ。

「重粒子線の生物影響」

生物への放射線照射において、特に重粒子線に特異的な生物効果を中心に、研究成果や重粒子線の細胞への影響などを学ぶ。

「重粒子線がん治療」

QST が行っている重粒子線がん治療について臨床結果などを踏まえつつ学び、重粒子線が医学的にも有効に利用されていることを知る。

「放射線の人体への影響」

高線量被ばくによる確定的影響や低線量被ばくのリスクの影響としての確率的影響など、放射線が人体に与える影響を様々な被ばく形態に応じて学ぶ。

「低線量放射線の影響」

バックグラウンドレベルから数百 mSv/年レベルの低線量(率)放射線の健康影響を知るための放射線疫学と動物実験研究を、様々な事例の提示により学ぶ。

「空気汚染による吸入被ばく」

事故や災害時に放射性物質が空気中に飛散して空気が汚染され、これを吸入することによって内部被ばくが引き起こされることがある。この時の汚染物質の呼吸気道内沈着から吸入被ばくまでのメカニズムや特徴を学ぶとともに、その防護策についても考える。

「量子医学・医療」

量子医学や放射線治療に関する動画を視聴し、放射線を利用した診断や治療などの概要を知る。

「ラジオセラノスティクスとがん医療」

放射性医薬品を利用した核医学検査や内用療法などの特徴・機序を知り、がん治療における RI の有効性を理解する。

「原子力規制委員会と規制庁の役割」

原子力規制委員会がどのような形で放射線の規制を行っているのかを学び、規制の現状を知る。また、原子力や放射線を規制する上で必要な人材像について考える。

「国際機関と日本の役割」

放射線防護に関して、国際的には「線源と影響に関する科学的データの取りまとめ」を行う UNSCEAR、「防護の枠組み」を勧告する ICRP、これに基づいて具体的な基準「国際基本安全基準 BSS」を定める IAEA などの国際的機関がある。これらの機関の活動を知るとともに、唯一の原爆被爆国であり、原子力の平和利用を進める日本の役割を考える。

「放射線防護体系」

確定的影響の発生を抑え、確率的影響の発生を容認できる範囲に抑えるという放射線防護の基本を知り、行為の正当化、防護の最適化、個人の線量限度の三つの基本原則に基づく防護体系の具体的構築を学ぶ。

「放射線被ばく関係法令」

放射線防護体系をふまえ、放射性同位元素等規制法などの放射線関係法令の中から、特に放射線被ばくに係る法令を中心に学ぶ。

「原発事故による野生生物への影響」

チェルノービル原発事故や東京電力福島第一原子力発電所事故により高度に汚染された地区で観察、または採取された野生動植物に見られる放射線影響について、実際に研究に従事している研究者から学ぶ。

「原発事故の心理的影響」

甚大災害という恐怖体験がトラウマの植え付けになり、心的外傷後ストレス障害 PTSD となっていくという心理的影響のプロセスの理解から、その後、どのようにして「こころのケア」や「メンタルヘルス」を進めていくかなどを学ぶ。

「被ばく医療」

原子力災害や被ばく事故が発生したときの、作業員や周辺住民の外部被ばく、放射性物質による汚染、また、内部被ばくした場合に実施される緊急被ばく医療について、基本的な考え方、実施方法、二次汚染・二次被ばくの防止などの注意点などを学ぶ。

「被ばく事故例」

過去に起きた被ばく事故からその特徴や対応例を紹介するとともに、施設見学で訪れる QST 被ばく医療施設で実際に受け入れた事例を中心に紹介する。

「コミュニケーション概論」

原子力安全を確実に守るにあたり、規制者と被規制者のコミュニケーションは重要な要素の1つである。この講義では、相互理解、対人コミュニケーションなど、意思や情報を伝え合うためのコミュニケーションの基本を確認する。リスクコミュニケーションにおけるリスクの伝達の例も踏まえ、相手への情報伝達の難しさを再認識する。

「放射線リスクの伝え方」

自然放射線と人工放射線との異同、LNT モデル、目に見えない未知なものへの恐怖などを理解した上で、放射線に怯える人に対して、どのようにして放射線リスクを伝えるかを学ぶ。特に科学的に十分解明されていない低線量(率)放射線の影響等について、何をどう伝えるべきか、失敗例を交えて経験者による講義を行う。

◆実習(演習、グループワークを含む)

「生物学実習 ①②③④⑤」

放射線による細胞死の原因となる DNA 障害とその修復システム、DNA 修復システムと細胞周期チェックポイントの関わり、また細胞死誘導の一形態であるアポトーシスに関わる一連の実習を通して、放射線の生物影響をシステムとして理解する。

「机上演習：グループワーク」

研修で学んできた事を踏まえ、放射線に関する様々な課題をグループ毎に議論し、発表、説明する。参加者同士で議論することで、自身の理解度を再確認し、研修の総復習を行う。

◆その他

「施設見学：重粒子線棟」

世界に先駆けて実用化され、実際に放医研病院でがん治療に用いられている重粒子線がん治療用加速器 HIMAC の見学を通して、加速器から治療現場や実験・研究の現場までの連携を理解する。

「施設見学：低線量影響実験棟」

齧歯類を用いた発がん研究を行っている施設を見学し、低線量率被ばくにおける発がんの被ばく時年齢依存性などの最新の知見を学ぶ。

「施設見学：マイクロビーム照射装置」

数 mGy の低線量(率)被ばくでは、組織中のごく一部の細胞のみが照射されている状況となり、高線量(率)被ばくでの状況とは細胞の反応が異なる可能性がある。培養皿中の一部の細胞のみを選択的に照射することができ、低線量影響研究の有力なツールであるマイクロビーム照射装置を見学する。

「施設見学：被ばく医療施設」

緊急被ばく医療施設の見学を行い、緊急被ばく医療の現場を知る。放射線被ばく事故の際に緊急被ばく医療が施される処置室、除染室、測定室を見学し、緊急時対応の要点を学ぶ。さらに、内部被ばく線量を推定するための機器であるホールボディカウンタ(WBC)を見学する。

「まとめ」

研修全体のまとめ、ポストテスト等