

# 講義スケジュール

## 第1日目 7月13日(土)

8:30-8:50 受付

8:50-9:00 開会の挨拶

9:00-10:00 放射線治療技術 大阪大学病院 太田誠一先生

10:10-11:10 放射線生物「放射線と生体との相互作用」 大阪医科大学病院 秋田和彦先生

11:20-12:10 放射線治療概論「がんと放射線治療」 大手前病院 山本鋭二郎先生

### 昼食 12:10-13:10

13:10-14:00 がん放射線療法看護 都島放射線科クリニック 長谷川多恵先生

14:10-15:10 統計の基礎 大阪大学 松本光弘先生

15:20-16:20 放射線治療物理 大阪府母子センター 谷正司先生

16:30-17:30 放射線計測の基礎 京都大学病院 矢野慎輔先生

## 第2日目 7月14日(日)

8:45-9:00 受付

9:00-10:00 高エネルギーX線の吸収線量測定 都島放射線科クリニック 辰己大作先生

10:10-11:10 高エネルギー電子線治療の実際 近畿大学病院 松本賢治先生

11:20-12:10 モニタ単位数の計算(MU検証の実際) 大阪府立成人病センター 宮崎正義先生

### 昼食 12:10-13:10

13:10-14:00 リニアックの構造 関西労災病院 藪田和利先生

14:10-15:10 QA, QC I (放射線治療装置) 京都大学病院 高倉 亨先生

15:20-16:20 QA, QC II (放射線治療計画装置の基本的な機能) 多根総合病院 川守田龍先生

16:30-17:20 放射線安全管理「放射線障害防止法」 兵庫医科大学病院 小田雅彦先生

17:30-18:20 リスクマネージメント 都島放射線科クリニック 正井範尚先生

18:20-18:30 終講式(修了証書授与)、閉会の辞

## 各講義のシラバス

科目		放射線治療技術	
日時	平成 25 年 7 月 13 日	60 分	
講師	太田誠一	大阪大学医学部附属病院	
目標	ICRU レポートに示されるターゲットボリュームと ICRU 基準点、および臨床で使用される放射線治療技術について理解する。		
講義内容		大項目	中項目
	1. ターゲットボリュームについて		1-1. 各ボリュームの変遷 1-2. 各ボリュームの定義
	2. ICRU 基準点について		2-1. 照射法と ICRU 基準点 2-2. 線量分布と DVH
	3. 放射線治療技術		3-1. Conventional 3-2. 高精度放射線治療 3-3. 小線源治療

科目	放射線生物「放射線と生体との相互作用」	
日時	平成 25 年 7 月 13 日	60 分
講師	秋田 和彦	大阪医科大学附属病院
目標	放射線と生物(細胞)に対する作用の過程及び人体への影響を理解する。 さらに、放射線生物学的見地から放射線治療への応用についても習得する。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 放射線生物学の基礎	1-1. 放射線生物作用の特徴 1-2. 放射線生物作用の過程
	2. 放射線の生物作用	2-1. 直接作用と間接作用 2-2. 水分子とラジカル生成
	3. 単位と用語	3-1. LET 3-2. RBE 3-3. OER
	4. 染色体異常	4-1. DNA 損傷と修復 4-2. 染色体異常 4-3. 細胞周期 4-4. チェックポイントとアポトーシス
	5. 生存率曲線	5-1. ヒット理論 5-2. LQ モデル 5-3. 亜致死損傷の回復 5-4. 線量率効果
	6. 放射線の影響	6-1. 組織レベル 6-2. 個体レベル
	7. 放射線治療	7-1. 4つのR

科目	放射線治療概論「がんと放射線治療」	
日時	平成 25 年 7 月 13 日	50 分
講師	山本 鋭二郎	大手前病院
目標	<p>現在、本邦における死因の第一位はがんであり、がん治療における放射線治療への期待は高精度化や多様化に伴い大きくなっている。われわれ治療を提供する側に患者が求めるものは多岐に渡るが、最も重要なことはあらゆる治療工程において品質が担保された治療の提供である。われわれ技師も放射線治療の品質を保証する担い手の一人であり、高品質な治療を提供するために必要なマネジメントを医師らと共に行わなければならない。本講義はがん治療の中の放射線治療の目的や、標準的な治療法を理解することで、放射線治療を受ける患者に対する理解を深め、広く患者に貢献することを目標に講義を行う。</p>	
講義内容		大項目
	1. がん医療の中の放射線治療	中項目
		1-1. がんとは 1-2. 増加するがん患者と放射線治療 1-3. 放射線治療の目的と適応
	2. 標準的治療	2-1. 標準的治療と照射方法 2-2. 放射線治療の品質保証

科目		がん放射線療法看護	
日時	平成 25 年 7 月 13 日	50 分	
講師	長谷川 多恵	都島放射線科クリニック	
目標	<p>放射線治療を受ける患者の看護を理解するために、基本的な総論と各論に分けて講義する。</p> <p>具体的な学習目標として、</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>・基本的な看護技術・記録を理解する</li> <li>・疼痛を含めがん患者の背景を知る</li> <li>・部位別有害事象とその看護を理解する</li> </ul>		
講義内容		大項目	中項目
	1. 基本的な看護技術・記録		1-1. 感染対策
			1-2. 安全対策
			1-3. 救急時の看護
			1-4. 看護過程と記録
	2. がん患者の背景		2-1. 告知と受容、危機モデル、死の受容過程
			2-2. 疼痛
		2-3. 手術療法・化学療法の有害事象	
3. 放射線治療の有害事象と看護		3-1. 頭頸部	
		3-2. 胸部	
		3-3. 腹部	
		3-4. 骨	

科目	統計の基礎 「誤差と不確かさ」	
日時	平成 25 年 7 月 13 日 60 分	
講師	松本 光弘 大阪大学	
目標	<p>対象: 治療専門技師をめざす技師</p> <p>概要・目的: 統計学は放射線治療技師にとって重要習得科目になってきています。特に専門技師においては、必須と言ってもいいでしょう。今年からテーマ別に基礎から応用までを概説的に紹介し、今回は「有意差検定」を習得する。</p>	
講義内容	大項目	中項目
	1. 有意差とは	
	2. 対立仮説と帰無仮説	
	3. 検定の種類	
	4. エクセルで行える検定	

科目	放射線治療物理	
日時	平成 25 年 7 月 13 日	60 分
講師	谷 正司	大阪府立母子保健総合医療センター
目標	放射線治療に必要な物理学の基礎、エックス線・電子線と物質との相互作用、及び標準測定法を理解するための物理を解説する。重要事項を憶えるのみではなく、現実の事象と関連づけた理解を目標とする。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 放射線の基礎	1-1. 放射線の種類と分類、電離と励起 1-2. 放射線のエネルギー
	2. 物質との相互作用	2-1. 電子線と物質との相互作用 2-2. 光子と物質との相互作用
	3. 放射線計測のための物理	3-1. エネルギー付与と吸収線量 3-2. ビルドアップ効果と2次電子平衡
		3-3. カーマ, 衝突カーマ, 吸収線量, 照射線量 4-1. ブラッググレイの空洞理論から拡張理論へ

科目	放射線計測の基礎	
日時	平成 25 年 7 月 13 日 60 分	
講師	矢野 慎輔 京都大学医学部附属病院	
目標	線量測定的重要性を理解する。特に測定器の取扱の基本と特性について学び、適切な測定条件において安定した結果、最適な評価を実践できる技術を身につける。さらに得られた測定データを治療に応用できる技術を習得すること。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 電離箱線量計を用いた線量測定の基本	1-1. 線量計の種類と特性 1-2. ファントムの特性と取扱い 1-3. 線量補正係数について
	2. 線量のトレーサビリティ	2-1. 線量校正とトレーサビリティ 2-2. 施設における線量校正
	3. 深部線量関数について	3-1. PDD と TPR について 3-2. 深部線量関数の実測
	4. 出力係数について	4-1. モニタ線量計について 4-2. 各種出力係数について 4-3. 出力係数の実測
	5. 等価照射野について	5-1. X 線の等価照射野について 5-2. 出力係数の変動因子
	6. 出力計算について	6-1. 出力計算の実際



科目	高エネルギーX線の吸収線量測定	
日時	平成 25 年 7 月 14 日	60 分
講師	辰己 大作	都島放射線科クリニック
目標	リニアックから出力される線量を適正に管理できるようになること。 X線吸収線量測定およびモニタ線量計の校正は、多くの放射線治療技師が携わる基本的かつ重要な測定である。安全を担保する測定の考え方、ひとつひとつの測定項目をブラックボックスにせず理解できることを目標とする。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 吸収線量の評価	1-1. 水吸収線量の評価の基本的流れ
	2. 線質変換係数	2-1. エネルギーの評価 (TPR <sub>20,10</sub> )
		2-2. 線質変換係数の求め方
	3. 各種補正項目	2-3. 標準測定法 01 と標準計測法 12 の比較
3-1. 電離箱線量計に対する各種補正係数		
4. モニタ線量計の校正	4-1. 校正方法と評価	

日時	平成 25 年 7 月 14 日	60 分
講師	松本 賢治	近畿大学医学部附属病院
目標	高エネルギー電子線の線量測定法の基礎を学ぶ。荷電粒子の特徴である阻止能比が線量評価法にどのように影響しているかを理解する。また、実務における手技、評価法を説明し、臨床の現場にフィードバック出来る知識を身につける。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 標準計測法 12 に基づく電子線線量評価法	1-1. 電子線エネルギーと阻止能比
		1-2. R <sub>50</sub> 法について
		1-3. 照射野とエネルギー変化
		1-4. PDD 測定
		1-5. 吸収線量測定
	2. 個体ファントムを用いた線量評価	2-1. 深さスケール係数 C <sub>pl</sub>
		2-2. フルエンススケール係数 h <sub>pl</sub>
	3. モンテカルロシミュレーション	3-1. 電子線線量分布について
	4. 実務における電子線治療	4-1. 出力係数とその実際
4-2. 電子線 MU 計算について		
4-3. SSD と投与線量の変化		
4-4. 腫瘍位置によるエネルギー決定		

科目	モニタ単位数の計算(MU 検証の実際)	
日時	平成 25 年 7 月 14 日	50 分
講師	宮崎 正義	大阪府立成人病センター
目標	放射線治療の安全を担保する重要項目であるモニタ単位数の計算の理解。特に各種補正係数を正しく理解し導き出す能力をつけることを目標とする。	
講義内容	大項目	中項目
	1. MU 検証の手法	
	2. モニタ単位数の計算式	
	3. MU 計算の具体例	3-1. 正方形照射野への変換
		3-2. 不整形照射でのMU計算
3-3. くさび照射野のMU計算		

科目	リニアックの構造	
日時	平成 25 年 7 月 14 日	50 分
講師	薮田 和利	関西労災病院
目標	リニアックの構造と構成部品それぞれの動作原理について理解する。ビームボタンを押すことでどんな事象が起こっているのかを意識し、故障時の事象に対する理解と対応方法にも意識が及ぶようにすることを目標とする。各社リニアックの設計思想により装置の制約や弱点があることを知る。	
講義内容	大項目	中項目
	1. リニアックの構造概観	
	2. 各部構造	2-1. パルス発生回路
		2-2. マイクロ波発生器
		2-3. 加速管
2-4. ガントリーヘッド内構造物		
3. リニアック設計思想の違い		

科目	QAQC I (放射線治療装置)	
日時	平成 25 年 7 月 14 日	60 分
講師	高倉 亨	京都大学医学部附属病院
目標	放射線治療 QA/QC の定義、目的および概要(臨床 QA, 物理 QA, 技術 QA)を解説し、放射線治療 QA の意義を理解する。また、欧米諸国および国内における外部照射装置の精度管理ガイドラインの解説を行うとともに、線量および幾何学的項目の具体的な手法について理解する。放射線治療を専門とする診療放射線技師として、外部照射装置の精度管理の方法や考え方をマスターすることを目標とする。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 放射線治療における QA/QC の概要	1-1. QA/QC の定義, 意義 1-2. 放射線治療に関する臨床および物理的技術的 QA/QC
	2. 外部照射装置の QA/QC に関するガイドラインの現状について	2-1. MLC, IGRT に関する QA/QC の概要
	3. QA/QC の実際	3-1. 外部照射装置の立ち上げから臨床開始までの手順
		3-2. 幾何学的試験項目
		3-3. 線量的試験項目
3-4. MLC の QA/QC		
3-5. IGRT の QA/QC		

科目	QAQC II (放射線治療計画装置の基本的な機能)	
日時	平成 25 年 7 月 14 日 60 分	
講師	川守田 龍	多根総合病院
目標	放射線治療計画において、何の計算をするためにどのような測定データが必要なのか理解する。さらに測定データがどのようにして、計算用データに変換されているのか理解する。特に計算アルゴリズムの種類・特性を理解し、計算アルゴリズムの違いによって、計算過程が異なることと、算出する結果が異なることを理解する。放射線治療計画装置の操作や間違った使用方法によって、医療事故を出さないようにすることが、安全の担保であることを理解する。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 治療計画装置の歴史	
	2. 治療計画装置の基本機能	2-1. 計画装置の構造
		2-2. 治療計画装置が必要とするデータ
		2-3. 治療計画装置が必要とするデータの測定方法
		2-4. 実測データから計算用データへの変換
		2-5. CT 値—電子密度変換テーブル
	3. 計算アルゴリズム	3-1. 不整形照射野の計算
3-2. 不均質補正の計算		
3-3. モンテカルロ計算アルゴリズムの基礎		
4. 治療計画の評価	4-1. 物理的評価と生物学的評価	

科目	放射線安全管理「放射線障害防止法」	
日時	平成 25 年 7 月 14 日 50 分	
講師	小田 雅彦 兵庫医科大学病院	
目標	放射線の安全を担保する為には法令を遵守しなければならない。日常放射線の安全管理に携わっていない人を対象とし、放射線障害防止法の実務に必要な項目を理解、習得する。また、法令の改正について、放射化物の取り扱いの現状を報告する。	
講義内容	大項目	中項目
	1. 放射線障害防止法	1-1. 施設基準
		1-2. 行為基準
		1-3. 管理規定
	2. 放射化物の取り扱い	2-1. 法令改正のポイント
2-2. 記帳、記録		

科目	リスクマネジメント	
日時	平成 25 年 7 月 14 日	50 分
講師	正井 範尚	都島放射線科クリニック
目標	<p>安全を担保するもう一方の柱であるリスクマネジメントの基本理念を概説する。特に放射線治療での医療事故事例を通じて、放射線治療の診療環境における診療放射線技師の役割を学ぶ。他の診療部門と比較し、放射線技師が担う危機管理の重要性に問いかけ、“我々が守らなければ誰が安全を担保するのか”という認識を高める。</p> <p>日常業務でリスクマネジメントを担う医療従事者の一人として「放射線治療事故の怖さ」を同じ目線で考え、安全管理に対する認識を不断に持ち続けることの重要性の理解を目標とする。</p>	
講義内容		大項目
		中項目
	1. 医療事故	1-1. 医療事故(インシデントとアクシデント) 1-2.放射線治療の設備構造と医療事故 1-3. 放射線治療事故の分類と危険度の基準
	2. リスクマネジメント	2-1. リスクマネジメントの理念 2-2. 医療事故の発生過程とリスクモデル
	3.放射線治療における誤照射事故事例と分析	3-1.誤照射事故の事例(外部照射・小線源・治療計画装置) 3-2.事故事例の分析と対策から学ぶこと
	4.放射線治療における品質管理の重要性	4-1. 医用加速装置 4-2. 線量計 4-3. 治療計画装置 4-4. 業務運用(マニュアル・チェックリスト)