

3 シラバス

診療放射線学研究科（博士後期課程）

科目区分	共通科目		聴講	可
授業科目名	診療放射線学教育学特論		科目履修	可
科目番号	D02001	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期 Semester	単位	2単位 30時間	
科目責任者	下瀬川正幸	その他		
担当教員	下瀬川正幸・柏倉健一・寺下貴美			
授業の概要	<p>診療放射線学は、医学や理工学的要素を高度に応用することによって生まれた新しい学問領域であり、放射線画像検査学並びに放射線治療学を基本に人々の健康と福祉の向上に貢献することを目的とした総合的かつ学際的な科学である。これらの領域に携わる高度専門職業人（診療放射線技師、医学物理士等）の基礎教育、卒後教育、継続教育実施の理論と方法について考察する。また、診療放射線技師教育の理論と実践について研究するための方法論について検討する。</p>			
学科目的 学科目標 (評価基準)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 診療放射線学関連人材養成教育の歴史と現状を理解する。 2. 診療放射線学と診療放射線技師との関係を概観し、役割と機能を論述できる。 3. 診療放射線技師教育におけるカリキュラム編成、教育評価について論述できる。 4. 診療放射線学教育の研究方法について理解する。 			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 診療放射線学の歴史 診療放射線学の歴史、放射線の医療における役割について 2. 医療従事者養成制度 我が国の医療専門職養成の歴史、海外における養成制度との比較 3. 診療放射線技師養成制度 診療放射線技師養成学校の変遷、診療放射線技師法指定規則・大学設置基準とカリキュラム 4. 医学物理士養成制度 医学物理士教育の日米比較、日本における大学院コース認定 5. 診療放射線学教育法 1 教育目的・教育目標の設定、教育内容の選定 6. 診療放射線学教育法 2 授業計画の立案、授業展開、授業評価 7. 教育組織（学部・研究科等）の運営 学問の自由と大学の自治、組織運営、委員会活動について 8. 教育社会学の研究手法論 1 量的研究方法論① 社会調査法、統計手法概要 9. 教育社会学の研究手法論 2 量的研究方法論② 質問紙作成、アンケート調査の実践 10. 教育社会学の研究手法論 3 量的研究方法論③ 調査結果の分析・考察・発表 11. 教育社会学の研究手法論 4 質的研究手法論① 質的研究法概観、インタビュー調査 12. 教育社会学の研究手法論 5 質的研究手法論② 観察、フィールドノーツ作成法、授業観察 13. 教育社会学の研究手法論 6 質的研究手法論③ フィールドノーツの分析・考察・発表 14. 教育社会学の研究手法論 7 質的データの計量、テキストマイニング 15. まとめ 演習を通して学んだ知識の整理を、議論を通じて行う。 			
評価方法	授業の理解度、課題への取組状況、発表、レポートを総合的に評価する。			
教科書	指定しない。			
参考書 参考文献等	<p>山下一也：「医療放射線技術学概論講義－放射線医療を学ぶ道標」, 2007, PILAR PRESS 佐藤郁哉：「フィールドワークの技法 問いを育てる, 仮説をきたえる」, 2002, 新曜社</p>			
備考	将来、診療放射線技師教育に携わる予定の学生は履修することが望ましい。			

科目区分	共通科目		聴講	可
授業科目名	保健医療組織管理学特論		科目履修	可
科目番号	D02002	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	柏倉健一	その他		
担当教員	柏倉健一・上原真澄・瀬川篤記・五十嵐博・大崎洋充・石原美和			
授業の概要	<p>医療機器の高度化、患者ニーズの多様化、チーム医療の推進など、医療を取り巻く環境は大きく変化している。医療従事者は、チーム医療の一員として自身の専門分野についての深い理解と独創性を有することに加え、分野を超えた俯瞰力、合意形成ができるコミュニケーション力、合意の結果を実行できる行動力といった能力がさらに必要となる。</p> <p>医療機関において各医療チームのリーダーとしての資質と知識を備える目的の一環として病院組織の管理運営について検討する。</p>			
学科目的 学科目標 (評価基準)	<p>チーム医療における各種医療専門職の役割を理解するとともに、保健医療施設内外の専門職組織、事務組織等について相互関係を理解する。また、組織運営に必要なマネジメント論、リーダーシップ論、病院経営論について学修する。</p>			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 我が国の医療制度、医療政策、保健医療システム 医療制度・政策・保健医療システムの現状と課題について概観する。 2. 欧米諸国の医療制度 欧米諸国の医療保障制度を概観し、国際比較を通して我が国に対する示唆を得る。 3. 医療分野の法体系 医療分野の法律体系及び主要な内容を医療制度と関連付けながら理解する。 4. 医療経済学、日本の国民医療費 医薬品、医療保険、病院経営などを経済学的手法を用いて分析する。 5. 病院財務会計論 1 病院会計における支払、手形、売掛・買掛、予算・資産管理について概観する。 6. 病院財務会計論 2 病院会計に関する財務諸表について基本的な理解を行う。 7. 医療専門職と病院組織 病院における各専門職の職務内容及び主要な病院組織例の特徴を理解する。 8. 組織の管理運営、マネジメント論 病院の意志決定及びそれが実行されるまでのプロセスを事例により演習する。 9. 組織運営能力の考察、リーダーシップ論 組織を高いレベルで機能させ、医療水準を上げるための条件について考察する。 10. チーム医療と診療放射線技師、看護師、その他職種の専門性 チーム医療を機能させるために各スタッフが取り組むべきことを考察する。 11. 病院組織運営に関連する文献の輪読 1 基本的な文献を輪読する。 12. 病院組織運営に関連する文献の輪読 2 基本的な文献を輪読する。 13. 病院組織運営に関する課題の検討（グループワーク） 各自でテーマを設定し、現状と課題、問題解決への方向性について検討する。 14. 課題の発表準備 各自で設定したテーマに関して、発表の準備を行う。 15. 課題発表と討論 テーマに関して発表し、質疑応答を通して科目目的に対する理解度を高める。 			
評価方法	授業の理解度、課題への取組状況、発表、レポートを総合的に評価する。			
教科書	指定しない。			
参考書 参考文献等	指定しない。			
備考				

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）		聴講	可
授業科目名	放射線画像解剖学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02101	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	柏倉健一	その他		
担当教員	柏倉健一・青木武生・小倉明夫・瀬川篤記			
授業の概要	<p>診療放射線学に求められる疾患に応じた適切な検査の遂行に必要な画像解剖学について学習する。人体解剖学の理解を基礎とし、人体内部の正常な形態と構造が単純X線、造影検査、MRI、CT、核医学、超音波等の各モダリティ画像上いかに表現されるか、その特徴及び適用について演習形式で学ぶ。各画像上の臓器・組織の位置関係を3次元的に対比させることにより、各々の対応関係について理解を深める。また、各モダリティの撮像原理・特徴と得られた正常解剖画像とを比較し、撮像条件の違い、アーチファクト等により臓器・組織の描出態様がどのように変化するかについて学習する。本演習を通して、医用画像に表現される生体内の形態と構造の特徴について学ぶと共に、診断、治療等に必要な画像情報の種類・特性を理解し、自らの撮像技術、画像処理能力の向上につなげる。また、適切な臨床画像を診断医に提供できているか否か各自で判断できる能力を養う。</p>			
学科目的 学科目標 (評価基準)	<p>1, 医用画像に表現される生体内の形態と構造を人体解剖と対比し3次元的に理解する。 2, 各医用画像の画像特性の違いを理解する。 3, 診断、治療目的に応じた適切な臨床画像について考察できるようにする。</p>			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 人体解剖の基礎 : 人体解剖学の概説：演習の目的、進め方について説明する。 2. 脳神経系解剖 : 脳神経系の人体解剖構造の名称、位置関係等について学習する。 3. 骨軟部系・循環器系解剖 : 骨軟部系・循環器系の人体解剖構造の名称、位置関係等について学習する。 4. 胸・腹部解剖 : 胸部・腹部の人体解剖構造の名称、位置関係等について学習する。 5. 脳神経系画像解剖 1 : 脳神経系のCT, MRI 画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 6. 脳神経系画像解剖 2 : 脳神経系のCT, MRI 以外の解剖画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 7. 骨軟部系画像解剖 1 : 骨軟部系の単純X線画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 8. 骨軟部系画像解剖 2 : 骨軟部系のX線画像以外の画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 9. 循環器系画像解剖 1 : 循環器系の血管造影画像、核医学画像の特徴について学習する。 10. 循環器系画像解剖 2 : 循環器系のその他の解剖画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 11. 胸部画像解剖 1 : 胸部の単純X線画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 12. 胸部画像解剖 2 : 胸部のCT, MRI 画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 13. 腹部画像解剖 1 : 腹部の単純X線画像、超音波画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 14. 腹部画像解剖 2 : 腹部のCT, MRI 画像の特徴について解剖構造と比較し学習する。 15. まとめ、総合討論 : 本演習を通して習得した知識について、討論を通じて整理・まとめをする。 			
評価方法	演習時間中の質疑応答及び理解度、レポートにより総合評価をする。			
教科書	指定しない。			
参考書 参考文献等	指定しない。			
備考				

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）		聴講	可
授業科目名	放射線画像解析学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02102	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期 Semester	単位	2単位 30時間	
科目責任者	小倉敏裕	その他		
担当教員	小倉敏裕・根岸徹・渡部晴之			
授業の概要	<p>最新のマルチスライス CT(Multi detector-row CT)を使った X 線 CT 検査は新たなスキャン方式を適用し、量子フィルタや新たな画像構築計算方式を用いて被ばく低減を図りつつ高精密な画像データを収集している。さらにデュアルエネルギーCT 装置では一回の呼吸停止のもと、2種類のエネルギーの X 線を用いてスキャンし、従来では得られなかった被検者の画像データの収集が可能となった。これらの CT 画像データを使用し、画像処理技術を駆使することにより各種三次元 CT 画像が作成できる。また、高速に三次元画像データの収集が可能となったため、管腔臓器内部の展開画像も容易に得ることができるようになった。この演習では X 線 CT 検査によって撮像された画像データを用い様々な画像を作成する構築技術を学び、さらに見落としのない病変の検出法を学習する。</p>			
学 科 目 的 学 科 目 標 (評価基準)	<p>CT 装置で撮影された三次元画像データを用い、臓器展開画像など様々な画像を作成する。それぞれの画像において各種画像処理技術を用い病変検出に不必要な画像を消去する方法を学習する。さらにコンピュータ支援診断およびコンピュータ支援検出システムを用い病変を効率よく確実に検出する技術を身につける。</p>			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. X 線 CT データを用いた様々な三次元画像処理基礎技術 1 サーフェスレンダリング法による三次元画像処理の演習 2. X 線 CT データを用いた様々な三次元画像処理基礎技術 2 ボリュームレンダリング法による三次元画像処理の演習 3. X 線 CT データを用いた様々な三次元画像処理基礎技術 3 マルチレイヤー法による三次元画像処理の演習 4. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 1 上部消化管展開画像構築および画像解析 5. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 2 下部消化管展開画像構築および画像解析 6. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 3 下部消化管展開画像における残渣等の障害陰影消去の演習 7. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 4 下部消化管展開画像における読影演習 8. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 5 下部消化管展開画像における読影（視点の追跡解析） 9. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 6 コンピュータ支援診断システムを適用した下部消化管展開画像における読影 10. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 7 隆起型病変に対するコンピュータ支援診断システムの精度調査 11. 管腔臓器展開画像の構築および画像解析 8 平坦型病変に対するコンピュータ支援診断システムの精度調査 12. 管腔臓器仮想内視鏡画像における残渣など障害物質消去の演習 残渣など障害物質の消去の精度調査 13. 管腔臓器仮想内視鏡画像における読影 コンピュータ支援診断システムを適用した下部消化管仮想内視鏡画像における読影 14. デュアルエネルギーCT による残渣など障害物質の消去 障害物質の消去に対するエネルギー依存性調査演習 15. デュアルエネルギーCT を用いた管腔臓器検査法の可能性 デュアルエネルギーCT を用いた新たな管腔臓器検査法の考察 			
評価方法	頻繁に実施する画像作成実技試験およびレポート			
教科書	医用放射線科学講座：診療画像機器学：岡部哲夫、小倉敏裕編集、医歯薬出版、CT および内視鏡検査者になくてもはならない消化器マルチスライス CT 技術：小倉敏裕著、永井書店			
参考書 参考文献等	小倉敏裕：画像処理による新しいCT検査方法 日本放射線技術学会雑誌、61(3)305-312			
備考	CT 装置および三次元画像処理装置を使用する。			

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）		聴講	可
授業科目名	磁気共鳴学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02103	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	小倉明夫	その他		
担当教員	小倉明夫・林則夫			
授業の概要	<p>MR Iは励起されたプロトンの核スピンの熱平衡状態に戻る過程を情報源とし画像化している。情報源となるこの過程は固体中でプロトンのおかれている環境に影響され、緩和、密度、拡散、酸化還元、化学シフト、血流等の流れ等が情報源となり画像化される。MR Iが画像として描出できるものは、機能・代謝を含め未知であり、多くの研究要素が存在する。本授業ではMR Iの基礎原理、画像解剖学、病理学に裏打ちされた基礎医学知識、撮像技術能力を基に、特殊撮像とされる拡散強調画像と灌流画像の基礎と応用を理解し、演習によって理解を深めるとともに研究を行う。また、患者の症状を適確に画像に描出することを目的に、ルーチン検査で用いられているコンベンショナルな撮像技術から一歩進んだ撮像技術の理論を修得することで臨床実践および臨床研究を自立して遂行できる能力を養う。</p>			
学 科 目 的 学 科 目 標 (評価基準)	<p>目的：特殊なコントラストを生成するMR I撮像法を理解し、臨床的に有用な手法や精度に関する検証を行う。また新たな研究に対する柔軟な発想を養う。</p> <p>目標：1. MR Iの特殊撮像基礎（原理、信号源・取得、画像再構成理論等）を理解できる。 2. 臨床的意義を理解し、画像診断へ応用できる。 3. 研究能力を身につけ新たな研究へ展開できる。</p>			
授業の内容と方法	<p>以下のテーマについて解説・演習を行う。</p> <ol style="list-style-type: none"> MR Iの基礎（解説）：原理、信号源・取得、画像再構成理論、精度管理等の修得 基礎演習1：MR現象、エネルギー存在確率、不確定性理論、カップリングの解説 基礎演習2：巨視的磁化、K空間、フーリエ変換、エンコード、精度管理の解説 拡散強調画像の基礎解説 拡散強調画像の応用解説 拡散強調画像に関する演習 灌流画像の基礎解説 灌流画像の応用解説 灌流画像に関する演習 仮想課題1 頭部：拡散強調画像と灌流画像の臨床的有用性 仮想課題2 頸部：ADCによる腫瘍の良悪性の鑑別 仮想課題3 乳腺：乳腺DWI-MRIの臨床的意義 仮想課題4 血管系：灌流画像による血流の計測 仮想課題5 腹部：EOB検査の限界 仮想課題6 泌尿器：前立腺dynamic studyの必要性 			
評価方法	講義中の質疑応答、演習、レポート等により総合評価をする。			
教科書	指定しない。			
参考書 参考文献等	<p>MRI「再」入門：荒木力著、南江堂 考えるMRI撮像技術：松本満臣他著、文光堂 MRI超講義：荒木力監訳、メディカルサイエンス MRI応用自在第3版：高原太郎、Medical View</p>			
備考				

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）		聴講	可
授業科目名	造影検査学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02104	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 後期 Semester	単位	2単位 30時間	
科目責任者	上原真澄	その他		
担当教員	上原真澄・小倉敏裕			
授業の概要	<p>造影剤の副作用などの薬理効果を理解したうえで、検査目的別に適切な造影剤の使用量や投与方法など、造影検査の最適化について学習し、造影検査を行う場合の必要な環境条件についても演習する。</p> <p>また、造影検査における造影効果について学習するとともに、エックス線造影検査画像に対する評価の症例を提示しながら検討し、さらに造影検査全般における評価方法について討論することで、造影検査における QA、QC についても理解を深める。</p>			
学 科 目 的 学 科 目 標 (評価基準)	<p>造影検査における問題点を洗い出し、それを整理・検討することで問題解決に向けた態度・能力を身につける。また、造影検査における画像評価方法を学習し、個々の症例を検討することで撮影技術の改善、撮影装置の改良、撮影環境の見直しなどの問題解決に向けた態度や研究能力を身につける。</p>			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 造影検査の意義（解説） 造影検査において患者の受ける利益・不利益を中心に検査の意義について解説する。 2. 造影剤の薬理効果（解説） 造影剤の持つ薬理作用を作用・副作用として具体例を紹介しながら解説する。 3. 造影検査事例収集と整理（演習） 消化器系造影検査における副作用発生事例を中心に収集し分析する。 4. 造影検査事例収集と整理（演習） 血管系造影検査における副作用発生事例を中心に収集し分析する。 5. 造影検査事例のまとめ（演習） 収集した事例を整理し、発表の準備を行う。 6. 造影検査事例の発表および討論（演習） 収集・整理した副作用発生事例について発表し原因・対応策等について討論を行う。 7. 造影検査の造影効果と画像評価（解説） 消化器系検査における画像評価および読影のポイントについて解説する。 8. 造影検査の造影効果と画像評価（解説） 血管系検査における画像評価および読影のポイントについて解説する。 9. 造影検査の造影効果と画像評価（解説） 泌尿器系等の造影検査における画像評価および読影のポイントについて解説する。 10. 造影検査事例収集と整理（演習） 造影検査における症例を画像評価の観点から収集し分析する。 11. 造影検査事例収集と整理（演習） 造影検査における症例を画像評価の観点から収集し分析する。 12. 造影検査事例のまとめ（演習） 収集した症例を整理し発表の準備を行う。 13. 造影検査事例の発表および討論（演習） 収集・整理した症例について発表し評価の妥当性等について討論を行う。 14. 造影検査画像の評価ポイントとは（解説） 造影検査の画像評価について演習内容を踏まえ総合的に解説する。 15. 造影検査の最適化と QA・QC（解説） 造影検査における作用・副作用を踏まえ、検査の最適化における条件（装置の QA・QC を含む）について解説する。 			
評価方法	授業の理解度、課題発表及びレポートにより総合評価を行う。			
教科書	指定なし。プリント資料を配布する。			
参考書 参考文献等	<ol style="list-style-type: none"> 1. 金森勇雄他：[診療画像検査法] X線造影検査の実践. 医療科学社 2. 読影の基礎編集委員会：読影の基礎・第2版. 共立出版 			
備考				

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）	聴講	可
授業科目名	機能画像学特講演習	科目履修	可
科目番号	D02105	クラス番号	D1
授業形式	演習	必修選択区分	選択
開講時期	1・2年次 後期セメスター	単位	2単位 30時間
科目責任者	柏倉健一	その他	
担当教員	柏倉健一・佐藤哲大・大崎洋充		
授業の概要	<p>生体機能の画像化を目的とした各種手法の基礎及び応用について学習する。従来、臨床診断に用いられている単純X線画像、CT、MRI等のモダリティは形態画像の取得を主な目的としてきた。近年の撮像技術の進歩により、MRI、近赤外計測法、核医学等の生体機能の画像化手法が急速に発展・多様化している。授業では、機能の画像化に用いられている各種モダリティの撮像原理、方法論について理解を深め、得られた画像情報の解析手法について統計学的画像解析法を例にその原理を学習する。また、サンプル・データを用い画像解析における一連のデータ処理手法を、ワークステーションを用いて演習する。生理学あるいは放射線診断学における具体的課題を提示し、各種機能画像をいかに組み合わせ、どのような解析処理を実施することにより当該課題を解決できるかについて考察する。</p>		
学科目的 学科目標 (評価基準)	<p>各種機能画像の撮像原理及び方法論について学ぶ。各種モダリティの特性の違いを理解することにより、目的に応じた適切な画像化手法の選択を可能にする。また、得られた結果が示す生理学的意味について理解できるようにする。データ取得及び解析の際に、種々の要因によって解析結果が変動することを理解し、その理由と対応について現実に即した考察ができるようにする。</p>		
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 解剖学の基礎1 ：脳神経系の人体解剖構造について学習する。 2. 解剖学の基礎2 ：その他の部位の人体解剖構造について学習する。 3. 画像解剖学の基礎 ：機能検査に用いられる各種モダリティ画像について学習する。 4. 各種モダリティの撮像原理 ：電気・磁氣的測定手法と血管応答を用いた測定手法について学習する。 5. MRIにおける機能画像法の実際 ：MRIを用いた機能画像法（BOLD法、T1血流測定法）について学習する。 6. PET, SPECTにおける機能画像法の実際 ：放射性水、酸素等を用いた血流・代謝測定の基礎について学習する。 7. 近赤外計測法における機能画像法の実際 ：近赤外光を用いた酸化・還元ヘモグロビンの測定について学習する。 8. 統計学の基礎 ：t検定・F検定、相互相関解析、線形モデル等の解析の基礎について学習する。 9. 統計的画像解析の基礎1 ：各種統計的画像解析ソフトと解析原理・モデルについて学習する。 10. 統計的画像解析の基礎2 ：SPM (Statistical Parametric Mapping) について学習する。 11. 統計的画像解析の実際1 ：機能測定におけるパラダイムの設計法について学習する。 12. 統計的画像解析の実際2 ：SPMを用いた体動補正、標準脳への変換、スムージングについて学習する。 13. 統計的画像解析の実際3 ：SPMを用いた一般線型モデル、多重比較検定について学習する。 14. 統計的画像解析の実際4 ：SPMによる解析結果の解釈について学習する。 15. まとめ ：演習を通して学んだ知識の整理を、議論を通じて行う。 		
評価方法	講義内容の理解度、演習課題への取組、レポートにより総合評価をする。		
教科書	指定しない。		
参考書 参考文献等	脳機能画像解析入門、月本他（医歯薬出版）、Human Brain Function、Frackowiak 他（エルゼビア）、その他必要な文献は適宜配布する。		
備考			

科目区分	専門科目（放射線画像検査学分野）		聴講	可
授業科目名	医療画像情報学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02106	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 後期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	下瀬川正幸	その他		
担当教員	下瀬川正幸・佐藤哲大・寺下貴美			
授業の概要	<p>医療画像の画質は画像診断の精度に影響を与えるため、その定量的評価は画質設計上極めて重要である。画質を定量的に評価するための物理的画質評価理論および視覚的画質評価理論について学修し、画質評価値と診断情報量との関係を科学的に解明する。近年、アナログ画像とデジタル画像、ハードコピーデバイス（フィルム）とソフトコピーデバイス（モニタ）といった、様々な画像表示読影環境で画像診断は行われている。画像の表示特性と画質評価測定法についての知識と技術について学ぶ。さらに画質向上のための画像処理法の理論と具体的なアルゴリズムについて学ぶことにより、新たな画像処理法の開発研究を行うための知識を修得する。</p>			
学科学的 学科学目標 (評価基準)	<p>目的：画質評価の理論および手法と、高画質化のための画像処理法について理解する。 目標：1. 物理的画質評価法と視覚的画質評価法について説明できる。 2. 各種画像表示システムの特徴と画質評価法について説明できる。 3. 高画質化のための画像処理法の理論とアルゴリズムについて説明できる。</p>			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 画質評価法概論 医用画像の画質因子（画像濃淡、コントラスト、鮮鋭度、粒状性）と画質評価法 2. 物理的画質評価理論Ⅰ（空間画像解析） 特性曲線（画像の入出力特性）、点広がり関数、線広がり関数、自己相関関数 3. 物理的画質評価理論Ⅱ（空間周波数解析） コントラスト伝達関数、MTF（変調伝達関数）、ノイズパワースペクトル 4. 物理的画質評価理論Ⅲ（信号対雑音比に基づく解析） NEQ（雑音等価量子数）、DQE（検出量子効率） 5. 視覚的画質評価理論 ROC解析、C-Dダイアグラム、エントロピー解析 6. 画像表示デバイスと画質評価Ⅰ（ハードコピーデバイス） X線フィルム表示システム、反射原稿表示システム、光学特性と画質評価 7. 画像表示デバイスと画質評価Ⅱ（ソフトコピーデバイス） CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、ソフトコピーデバイスの画質管理法 8. 画像のデジタル化理論 デジタル化パラメータ、サンプリング定理 9. デジタル画像のデータ圧縮 デジタル画像のデータ量、画像符号化モデル、エントロピー符号化法 10. 高画質化のための画像処理Ⅰ（幾何学的情報の変換） 線形変換、同次座標とアフィン変換・射影変換、画像のリサンプリングと補間 11. 高画質化のための画像処理Ⅱ（濃淡情報の変換） 明るさ・コントラストの変換、関数を用いた変換、ヒストグラム変換 12. 高画質化のための画像処理Ⅲ（色情報の変換） 色空間への変換、擬似カラー表示、色相・彩度・明度の変換 13. 高画質化のための画像処理Ⅳ（空間的情報の変換①—空間フィルタリング） 空間フィルタリング、平滑化、エッジを保存した平滑化、エッジ抽出、鮮鋭化 14. 高画質化のための画像処理Ⅴ（空間的情報の変換②—周波数フィルタリング） 画像のフーリエ変換、周波数フィルタリング 15. 高画質化のための画像処理Ⅵ（画像間演算） 四則処理（加算処理、減算処理、乗算処理、除算処理）、論理演算 			
評価方法	課題レポートによる評価			
教科書	特に指定しない。資料を配布する。			
参考書 参考文献等	<p>高木幹雄，下田陽久監修：「新編 画像解析ハンドブック」，2004，東京大学出版会 内田勝，金森仁志，稲津博：「診療放射線学体系専門技術学系 4 放射線画像情報工学（Ⅰ）」，1980，通商産業研究社 内田勝，金森仁志，稲津博：「診療放射線学体系専門技術学系 5 放射線画像情報工学（Ⅱ）」，1980，通商産業研究社</p>			
備考				

科目区分	専門科目（放射線治療学分野）		聴講	可
授業科目名	先端放射線治療学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02107	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 後期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	佐々木浩二	その他		
担当教員	佐々木浩二・大野由美子・五十嵐博			
授業の概要	放射線治療分野においては、加速器からの種々のビームを用いた新しい臨床応用技術や、放射線治療計画システムに関する革新的コンピュータ技術の開発により先端的な治療技術が臨床に応用されている。直線加速器による強度変調放射線治療（IMRT）、ヘリカル照射やロボットを応用した専用加速器による線量分布の改善、患者位置精度向上のためのイメージガイド放射線治療（IGRT）、陽子線治療や重粒子線（炭素線）治療の普及等である。これらの先端的治療技術を深く理解し、患者体内における放射線量分布計算精度の向上、放射線治療の品質保証に関する問題の体系化、重粒子線治療における照射技術の開発等の取り組むべき課題について考察する。そして、放射線治療分野に関する医学物理学および医療技術学に関する専門性の高い研究能力を養う。			
学科目的 学科目標 (評価基準)	<ol style="list-style-type: none"> 1. 直線加速器による先端的治療技術および重粒子線治療に関する先端技術を理解する 2. 高精度放射線治療に必要な理論と応用技術を理解する 3. 患者位置精度に関連する因子を理解し治療精度向上のための理論を構築できる 			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 強度変調放射線治療（1） Inverse plan の考え方、Multileaf collimator の特性と照射技術 2. 強度変調放射線治療（2） IMRT プランの評価と検証方法 3. 先端的な光子線放射線治療機器（1） Conformal 照射技術の理解、強度変調理論、ヘリカル照射 4. 先端的な光子線放射線治療機器（2） ロボットを応用した照射技術、その他の先端照射機器 5. イメージガイド放射線治療 EPID イメージ、コーンビーム CT、同室 CT による位置照合、Megavoltage CT 6. 重粒子加速器の原理 炭素線の加速原理、ビーム出力の変動要因、重荷電粒子加速における相対論的挙動 7. 重粒子線量評価（1） 荷電粒子の物質との相互作用、物質中でのエネルギーの変化と阻止能 8. 重粒子線量評価（2） 放射線生物学的検討、電離量から吸収線量評価の展開 9. 重粒子線量評価（3） 光子から荷電粒子までの水吸収線量評価体系の全体像 10. 陽子、重荷電粒子線による放射線治療（1） 荷電粒子と物質の相互作用、治療技術の基本 11. 陽子、重荷電粒子線による放射線治療（2） 治療計画システムにおける計算モデル、光子治療との比較 12. 陽子、重荷電粒子線による放射線治療（3） 品質管理の対象と手技 13. 陽子、重荷電粒子線による放射線治療（4） 炭素線治療施設における臨床 14. 先端的放射線治療技術における線量分布解析（1） 線量分布の一般的解析法 15. 先端的放射線治療技術における線量分布解析（2） 			
評価方法	演習課題による評価			
教科書	特に指定しない			
参考書 参考文献等	<p>W. Seharf 「医生物学用加速器総論」、医療科学社、1998 尾内能夫、坂本澄彦「放射線基礎医学」、日本出版サービス、2007 S. Webb, “The Physics of Three-Dimensional Radiation Therapy” S. Hellman, “A Practical Guide to Intensity-Modulated Radiation Therapy”, Medical Physics Pub Corp, 2003 辻井博彦「21世紀のがん治療：重粒子線治療の基礎と臨床」、医療科学社、2000</p>			
備考				

科目区分	専門科目（放射線治療学分野）		聴講	不可
授業科目名	重粒子治療技術学特講演習		科目履修	不可
科目番号	D02108	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 後期セメスター	単位	2単位 30時間	
科目責任者	佐々木浩二	その他		
担当教員	佐々木浩二・原孝光・大野由美子・五十嵐博			
授業の概要	重粒子治療技術学特講演習は、本学での「講義」と群馬大学重粒子線医学研究センターにおける「実習」とを組み合わせた実践的演習科目とする。講義では、放射線物理、荷電粒子と物質との相互作用、生物学的作用と線量計算、治療への応用など重粒子線治療に対する理論的理解を深める。また、重粒子線医学研究センターにおける実習では、治療計画法や照射法などの重粒子線治療のプロセスを具体的に理解するとともに、重粒子線治療技術に特化した臨床研究を主体的に推進できる能力を養う。本授業科目は、eラーニングを活用した履修を可能にする。			
学科学科目標（評価基準）	重粒子線治療に関する理論的および臨床的な理解を深め、治療技術の開発や応用に関する研究を推進できる能力を養う。			
授業の内容と方法	<ol style="list-style-type: none"> 1. 放射線物理の基礎 ：電離放射線とは、放射線物理基礎、光子と物質との相互作用 2. 荷電粒子と物質との相互作用 1 ：Stopping power, Range, Energy straggling 3. 荷電粒子と物質との相互作用 2 ：Multiple scattering, Absorbeddose calculation 4. 重粒子線の生物学的作用 5. 重粒子線治療の適応症例、治療成績 6. 重粒子線の線量計算、治療計画 7. 重粒子線治療臨床における照射技術 ：患者固定及び位置照合技術 8. 重粒子線治療における品質保証 9. 重粒子線治療における安全管理 10. 重粒子線治療に関わる新技術・研究（測定器、測定方法、計算、解析方法） 11. 重粒子線医学研究センター（実習）① 12. 重粒子線医学研究センター（実習）② 13. 重粒子線医学研究センター（実習）③ 14. 重粒子線医学研究センター（実習）④ 15. まとめ ：要点を整理することにより、知識の整理及び理解を深める。 			
評価方法	演習課題の提出及び実習の理解度			
教科書	指定しない。			
参考書 参考文献等	F. H. Attix “Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry”			
備考	実習では重粒子線治療におけるチーム医療についても学修する。			

科目区分	専門科目（放射線治療学分野）		聴講	可
授業科目名	放射線管理計測学特講演習		科目履修	可
科目番号	D02109	クラス番号	D1	
授業形式	演習	必修選択区分	選択	
開講時期	1・2年次 前期セメスター	単 位	2単位 30時間	
科目責任者	佐々木浩二	そ の 他		
担当教員	佐々木浩二・原 孝光・杉野雅人			
授業の概要	<p>医療分野における放射線計測には、放射線治療に係わる領域と放射線画像検査に係わる領域がある。放射線治療では加速器を用いた高エネルギーX線や電子線に加え、重粒子線による治療が実用された。個々の症例に特化した治療計画が行われ、要求される線量計測が複雑化し、計測技術の高精度化が必要とされている。放射線画像検査領域では高度放射線画像診断機器の導入による医療被ばくの増加や医療従事者の被ばくの増加による確率的影響の発生が懸念されている。また、原子力災害時における放射線防護や放射線計測も診療放射線技師が担当するとされ、保健物理分野における高精度な放射線計測業務の要求は高まっている。放射線を科学的に、定量的かつ高精度で計測し評価するための基本理論を追求し、新たな計測方法の可能性を検討する。</p>			
学 科 目 的 学 科 目 標 (評価基準)	<p>測定機器の原理と構造及び測定値を深く理解し、複雑な計測対象に最適な測定機器の選択ができ、計測理論を構築できる。</p>			
授業の内容と方法	<p>1回 医療分野における放射線計測 1 X線診断領域における吸収線量の計測法および評価法について解説する。また、X線診断領域の線量計測に関する文献を輪読し、計測理論とその応用に関する理解を深める。</p> <p>2回 医療分野における放射線計測 2 X線診断領域における吸収線量の計測法および評価法に関する実験を行い実践力と応用力を養う。</p> <p>3回 保健物理分野における放射線計測 1 環境放射線（能）計測法および線量評価法について解説する。また、環境放射線（能）の線量計測に関する文献を輪読し、計測理論とその評価に関する理解を深める。</p> <p>4回 保健物理分野における放射線計測 2 スペクトル解析および放射性核種測定法について解説する。また、環境放射線（能）のスペクトル解析技術に関する文献を輪読し、理解を深める。</p> <p>5回 放射線計測学に関する統計処理 放射線計測学に必要なとされるポアソン分布、正規分布、t分布とt検定、区間推定、相関および回帰係数等について解説し、例題を用いた演習により理解を深める。</p> <p>6回 放射線計測学に関するサンプリング法 ランダムサンプリング法の精度とサンプル数との関係について検討する。また、モンテカルロシミュレーションのソフトウェアを用いて演習を行う。</p> <p>7回 放射線計測学に関するデータ解析 一次元空間系列解析および二次元空間相関解析について解説する。また、解析ソフトウェアを用いてパワースペクトルを作成し、波動解析を行う。</p> <p>8回 電離箱線量計のトレーサビリティ 国家基準線量計とトレーサビリティシステム、校正方法及びトレーサビリティの必要性を理解し、計測体系の構築について議論する。</p> <p>9回 放射線量を表す単位 吸収線量、実効線量、線量当量、カーマは同じ単位（J/kg）が使われ非常に複雑である。適切な使用のため、これらの線量の違い、測定・評価方法を理解し、その応用について考察する。</p> <p>10回 空気カーマについて 照射線量や吸収線量と空気カーマの関係を整理し、カーマが導入された経緯を理解し、その応用について考察する。</p> <p>11回 放射線量測定 照射線量、吸収線量、空気衝突カーマの違いと相互の関係を考察し、その測定・評価方法や応用について議論する。</p> <p>12回 組織内吸収線量測定に利用される線量計 1 熱蛍光線量計の原理、計測手順、検出特性について資料を輪読し、理解を深める。</p> <p>13回 組織内吸収線量測定に利用される線量計 2 蛍光ガラス線量計の原理、計測手順、検出特性について資料を輪読し、理解を深める。</p> <p>14回 X線（連続X線）のエネルギースペクトル計測と解析 X線スペクトル計測の手順とフィルタによるスペクトル変化について理解し、半導体検出器等によって計測された試料からエネルギーや線量等の解析方法を理解し、その応用について議論する。</p> <p>15回 到達度評価（課題について発表）</p>			
評価方法	レポート、演習課題発表から到達度を総合評価する。			
教科書	特に指定しない			
参考書 参考文献等	放射線計測の基礎：J. R. グリーニング・地人書館、 放射線計測ハンドブック：グレン、F. ノル・日刊工業新聞社			
備考				

診療放射線学研究科（博士後期課程）

科目区分	特別研究	聴講	不可																																							
授業科目名	診療放射線学特別研究	科目履修	不可																																							
科目番号	D022001	クラス番号	D1																																							
授業形式	演習	必修選択区分	必修																																							
開講時期	1年次～3年次 通年	単位	6単位 180時間																																							
科目責任者	柏倉健一	その他																																								
担当教員	【放射線画像検査学分野】青木武生、小倉明夫、柏倉健一、小倉敏裕、瀬川篤記、上原真澄、下瀬川正幸、根岸徹、渡部晴之、佐藤哲大、大崎洋充、林則夫、寺下貴美 【放射線治療学分野】佐々木浩二、原孝光、杉野雅人、五十嵐博、大野由美子																																									
授業の概要	診療放射線学特別研究は、放射線画像検査学分野と放射線治療学分野の2つの分野における診療放射線技術等の研究、開発を行うことにより、診療放射線学の保健医療における役割の向上、画像検査精度及び放射線治療効果の向上を目指し、社会や地域の人々の健康増進に寄与することを目的とする。問題点の調査や文献検索、問題解決のための研究計画の立案、さらに実験などによる検証と評価の成果を博士論文としてまとめる。																																									
学科目的 学科目標 (評価基準)	<p>学科目的：診療放射線学の課題から研究テーマを設定し、研究計画の立案、検証、評価の研究過程を通して研究の基本を学修する。研究成果を博士論文としてまとめ、公表する。</p> <p>学科目標：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 診療放射線学研究のテーマ設定、研究計画の立案ができる。 2. 診療放射線学研究の科学的方法に基づいた実施及び結果の評価・考察ができる。 3. 診療放射線学研究の成果を学会・研究会等で発表できる。 4. 診療放射線学研究の成果を研究論文として学術雑誌等に公表できる。 																																									
授業の内容と方法	<p>診療放射線学特別研究では、学生が設定した研究テーマについて研究指導教員の指導を受けながら研究を行う。研究指導教員は、研究指導補助教員と連携し、研究計画の妥当性に関する検討、定期的な研究進捗状況の確認、学会報告や学術雑誌への投稿に関する指導等の研究支援を行う。</p> <p>○研究スケジュール（例）</p> <table border="0"> <tr> <td>1年次・前期</td> <td>4月</td> <td>研究科委員会（研究指導教員、研究指導補助教員の決定） 博士論文研究課題の設定（中間報告まで）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>9月</td> <td>第1回中間報告（関連研究の調査報告、最終金曜日予定）</td> </tr> <tr> <td>1年次・後期</td> <td></td> <td>研究計画立案、決定、開始（第1回中間報告以降）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2月</td> <td>研究倫理審査申請（必要に応じて） 第2回中間報告（研究計画の説明、第3週金曜日予定） 「博士論文研究計画書」の提出（中間報告まで）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3月</td> <td>研究科委員会（博士論文研究計画書の承認、3月まで）</td> </tr> <tr> <td>2年次・前期</td> <td>9月</td> <td>第3回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）</td> </tr> <tr> <td>2年次・後期</td> <td>2月</td> <td>第4回中間報告（研究の進捗状況、第3週金曜日予定）</td> </tr> <tr> <td>3年次・前期</td> <td>9月</td> <td>第5回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）</td> </tr> <tr> <td>3年次・後期</td> <td>11月</td> <td>「博士論文審査願」及び「博士論文の概要」の提出（第1週まで） 研究科委員会（博士論文審査願の受理の可否を判定）（第2週予定） 博士論文（初稿）提出（11月末まで）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>12月</td> <td>研究審査委員会による審査（1回目） 博士論文（第2稿）及び論文要旨の提出（12月末まで）</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1月</td> <td>研究審査委員会による審査（2回目）、審査結果報告書の提出</td> </tr> <tr> <td></td> <td>2月</td> <td>研究科委員会（公聴会・最終試験の実施の可否を判定）（第2週予定） 公聴会の開催及び最終試験（口頭試問）の実施（第2週予定） 研究審査委員会は、「博士論文審査報告書」を研究科委員会に提出</td> </tr> <tr> <td></td> <td>3月</td> <td>研究科委員会（単位認定） 博士論文の製本・提出 学位授与</td> </tr> </table> <p>○研究倫理審査 本学学生が本学または病院等の保健医療施設において、ヒトもしくは動物を対象とした診療放射線学特別研究を実施しようとする場合、研究倫理審査申請書及び研究計画書とともに、倫理的妥当性の確保、個人情報保護の保護、インフォームド・コンセントの受領、研究成果の公表等の内容を記載した書類を添えて、事前に研究倫理審査を受け、承認を受ける必要がある。</p> <p>○臨床研究・実践研究 社会人学生等で、臨床研究や実践研究をテーマとして設定する場合は、学生の所属する病院等の保健医療施設において研究を実施することを認める。</p> <p>○長期履修学生 長期履修制度を用いて特別研究を行う場合は、上記3年のスケジュールを最長6年間とし、研究指導教員と十分協議の上、研究計画の立案を行う。</p>			1年次・前期	4月	研究科委員会（研究指導教員、研究指導補助教員の決定） 博士論文研究課題の設定（中間報告まで）		9月	第1回中間報告（関連研究の調査報告、最終金曜日予定）	1年次・後期		研究計画立案、決定、開始（第1回中間報告以降）		2月	研究倫理審査申請（必要に応じて） 第2回中間報告（研究計画の説明、第3週金曜日予定） 「博士論文研究計画書」の提出（中間報告まで）		3月	研究科委員会（博士論文研究計画書の承認、3月まで）	2年次・前期	9月	第3回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）	2年次・後期	2月	第4回中間報告（研究の進捗状況、第3週金曜日予定）	3年次・前期	9月	第5回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）	3年次・後期	11月	「博士論文審査願」及び「博士論文の概要」の提出（第1週まで） 研究科委員会（博士論文審査願の受理の可否を判定）（第2週予定） 博士論文（初稿）提出（11月末まで）		12月	研究審査委員会による審査（1回目） 博士論文（第2稿）及び論文要旨の提出（12月末まで）		1月	研究審査委員会による審査（2回目）、審査結果報告書の提出		2月	研究科委員会（公聴会・最終試験の実施の可否を判定）（第2週予定） 公聴会の開催及び最終試験（口頭試問）の実施（第2週予定） 研究審査委員会は、「博士論文審査報告書」を研究科委員会に提出		3月	研究科委員会（単位認定） 博士論文の製本・提出 学位授与
1年次・前期	4月	研究科委員会（研究指導教員、研究指導補助教員の決定） 博士論文研究課題の設定（中間報告まで）																																								
	9月	第1回中間報告（関連研究の調査報告、最終金曜日予定）																																								
1年次・後期		研究計画立案、決定、開始（第1回中間報告以降）																																								
	2月	研究倫理審査申請（必要に応じて） 第2回中間報告（研究計画の説明、第3週金曜日予定） 「博士論文研究計画書」の提出（中間報告まで）																																								
	3月	研究科委員会（博士論文研究計画書の承認、3月まで）																																								
2年次・前期	9月	第3回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）																																								
2年次・後期	2月	第4回中間報告（研究の進捗状況、第3週金曜日予定）																																								
3年次・前期	9月	第5回中間報告（研究の進捗状況、最終金曜日予定）																																								
3年次・後期	11月	「博士論文審査願」及び「博士論文の概要」の提出（第1週まで） 研究科委員会（博士論文審査願の受理の可否を判定）（第2週予定） 博士論文（初稿）提出（11月末まで）																																								
	12月	研究審査委員会による審査（1回目） 博士論文（第2稿）及び論文要旨の提出（12月末まで）																																								
	1月	研究審査委員会による審査（2回目）、審査結果報告書の提出																																								
	2月	研究科委員会（公聴会・最終試験の実施の可否を判定）（第2週予定） 公聴会の開催及び最終試験（口頭試問）の実施（第2週予定） 研究審査委員会は、「博士論文審査報告書」を研究科委員会に提出																																								
	3月	研究科委員会（単位認定） 博士論文の製本・提出 学位授与																																								
評価方法	中間発表（原則5回以上）及び公聴会での発表内容、質疑応答の状況などを基に総合的に判定する。																																									
教科書	特に指定しない。																																									
参考書 参考文献等	特に指定しない。																																									
備考	研究の計画・実施にあたり、研究指導教員と十分に相談しながら進めてください。																																									