

講義科目・講義タイトル	被ばく線量計測（放射線診断・治療）
講師名	大野 剛 先生
<p data-bbox="161 416 395 450"><講義シラバス></p> <p data-bbox="161 488 1437 566">2020年4月施行された診療用放射線の安全管理に係る医療法施行規則の改正により、被ばく線量の評価および管理に関心が集まっている。</p> <p data-bbox="161 584 1437 707">放射線診断領域では、関連学会等が策定したガイドライン等を参考に、線量評価および管理が行われているが、多種のモダリティが存在するため、それぞれのモダリティごとに異なる線量評価法を理解する必要がある。</p> <p data-bbox="161 725 1437 904">また、放射線治療領域は、改正の対象の範囲とはされていないが、治療計画や位置照合で用いられる2次元X線撮影やCTは、原理的には診断領域のモダリティと同様であるため、将来的に、対象となる可能性がある。また、放射線治療領域は取り扱う線量が放射線診断領域に比べ大きいいため、被ばく線量管理の意義は大きい。</p> <p data-bbox="188 922 1235 956">本講義では、診断領域と治療領域における被ばく線量計測について教授させて頂く。</p> <p data-bbox="161 974 1437 1097">診断領域では、kV-X線に対する線量計測プロトコルである American Association of Physicists in Medicine (AAPM) Task Group (TG) 61 や CT の線量指標である CT Dose Index について解説させて頂く。</p> <p data-bbox="161 1115 1437 1238">治療領域では、画像誘導放射線治療における線量評価および管理のガイドラインである AAPM TG 180 や外部放射線治療における治療領域外線量のガイドラインである AAPM TG 158 について解説させて頂く。</p> <p data-bbox="161 1256 1437 1379">また、診断領域と治療領域の被ばく線量計測に関して、過去に熊本大学で行った研究について紹介させて頂きながら、両領域における今後の課題や発展について、受講される皆様に関心を持って頂ける場となれば幸いである。</p>	

講義科目・講義タイトル	非剛体レジストレーション
講師名	角谷 倫之 先生
<p><講義シラバス></p> <p>非剛体レジストレーション(deformable, image registration, DIR)は 放射線治療領域の様々なプロセスで活用が進み、2018 年には日本放射線腫瘍学会(JASTRO)からガイドラインが発刊され、関心が高まっている。</p> <p>本講義では、DIR を含むレジストレーションの原理やアルゴリズムについての基礎的な解説を一限目に行う。二限目では、臨床での活用例(自動輪郭抽出、線量合算など)や注意すべき点などを JASTRO や米国医学物理学会の DIR ガイドライン (AAPM, TG 132)の解説を含めて説明する。また、最新の DIR 技術の動向についても紹介する。</p> <p>臨床現場で DIR をあまり活用されていない受講生の皆様にでもこの二コマの講義を受けて頂くことで DIR に関する一連の知識を習得できるような講義内容となっております。</p>	

講義科目・講義タイトル	PET (Positron Emission Tomography)
講師名	渡部 浩司 先生
<p><講義シラバス></p> <p>PET (positron emission tomography)は放射性同位元素が$\beta+$崩壊をして放出された陽電子が電子と衝突し、511keV の 2 本の消滅光子を対向方向に放出する原理を利用したイメージング装置である。PET は極めて高い感度と定量性を持っており、放射性同位元素で標識された薬剤の位置および量の情報を教えてくれる。この性質により、ガンの早期発見などに広く利用されており、核医学診断において欠かせない医療機器となっている。また、近年、個別化医療が進む中、セラノスティックス（治療と画像診断の融合）というキーワードとともに、治療分野においても、PET の存在感が高まっている。一方、PET が観察しているものは 511keV の消滅光子であり、決して標的として薬剤自身を観測しているわけではないことは注意が必要である。本講義では、PET のハードウェアおよびソフトウェアの原理を解説し、その応用や PET データの解析方法について講義を行う。近年の PET 装置の動向や PET がもたらす未来についても言及したい。</p>	

講義科目・講義タイトル	品質管理（放射線治療）
講師名	岡本 裕之 先生
<p data-bbox="161 416 395 450"><講義シラバス></p> <p data-bbox="161 488 1442 1285">放射線治療装置の導入にあたってはアクセプタンスを通して仕様書通りに機能が実装されていることをベンダーとともに確認する。その後、コミッショニングを通して装置の機械的性能、測定による治療精度の確認、治療計画装置および画像照合システムなどの関連システムとの連携確認を行う。一般的には2から3ヶ月の期間を要する。またこの期間に定期的な品質管理で用いられる基準となる値（ベースライン）を取得する。AAPM Task Group (TG) 142では、このベースラインから装置パラメータが評価基準を超えて変位していないことを確認し、装置がコミッショニングとほぼ同じ状態であることを保証する。さらに、治療種別で点検頻度および点検内容が分かれている。例えば、定位放射線治療を行っている施設では、レーザーおよび画像照合精度は±1 mmの精度が必要ではあるが、定位放射線治療を行っていない施設では±2 mmである。頻度においては、始業前、月毎、年毎の点検に分かれ、高頻度の点検ほど簡便な点検方法が求められるが、始業前点検では著しく治療精度に影響を与える項目が選ばれる。例えば、出力線量、画像照合システムの精度、インターロックなどである。一方で月毎、年毎の点検は、高精度な点検を行う、一般的には時間を要する点検が多いが、1つの点検項目でも複数の異なる測定システムを使い（複数の頻度）、装置パラメータが異常でないことを確認する。AAPM TG 142ではどの施設でも導入できるように網羅的に点検項目が記載されている。点検内容の構築にあたっては、自施設の照射方法、保有する点検手段（測定器、解析ソフト）、実施環境（実施者、人数、時間）、そして近年ではAAPM TG 100に従ったリスク分析を行い優先度の高い項目からも検討を行う必要がある。本講義では品質管理の導入と実践に役に立つ情報を提供する。</p>	

講義科目・講義タイトル	医療情報学
講師名	四方田 章裕 先生
<p data-bbox="156 416 400 450"><講義シラバス></p> <p data-bbox="156 488 1439 757">放射線治療機器やシステムの進歩、ワークフローの変化に伴い、臨床業務は機器単独で完結する事が少なくなり、各システム間での IT を活用した連携が必要となっています。AAPM TG-246 で示されているように DICOM や RDSR (放射線量 SR) について精通している事が最適化と品質保証の観点で医学物理士にとっての新たな要件として求められるようになりました。また TG-201 や TG-262 に示されているように放射線治療における電子カルテのチェックやデータ転送についての適正管理の責任を負うべき能力を有する存在として医学物理士は期待されています。</p> <p data-bbox="156 775 1439 902">特に放射線治療の分野は絶えず進歩している技術を踏まえたダイナミックな分野であるため。IT 技術や医療情報についての知識は、職責を果たす上でもコンプライアンスに則った研究を進めるうえでも重要といえます。</p> <p data-bbox="156 920 1439 1048">画像の規格として端を発する DICOM 規格は、今では医療情報として取り扱う基本情報となりました。また AI 研究や画像処理研究のベースとなるものの一つとなっている反面、サイバーセキュリティや個人情報保護法など考慮しなければならなくなっています。</p> <p data-bbox="156 1066 1439 1238">本講義では、DICOM 規格や IHE についての基本的事項の解説と留意が必要な事例を医療情報学の第 1 部の主題として紹介し、放射線治療分野向けに開発が進んでいるいわゆる DICOM RT 関連情報、IHE-RO 関連情報に加えて、臨床研究上知っておいてもらいたい事項について医療情報学の第 2 部で紹介させていただきます。</p> <p data-bbox="185 1256 960 1290">本講義が業務のさらなる向上に繋がる一助となれば幸いです。</p>	

講義科目・講義タイトル	二次元・三次元線量分布測定器
講師名	林 直樹 先生
<p data-bbox="161 416 395 450"><講義シラバス></p> <p data-bbox="161 488 1442 613">高精度放射線治療においては、照射前の線量検証として評価点線量評価と相対線量分布評価および必要があればマルチリーフコリメータのログ等の解析を実施することによりその線量投与正確度および精度を確認する。</p> <p data-bbox="161 629 1442 853">2011年に出版された強度変調放射線治療における物理・技術ガイドライン(以下、IMRT ガイドライン)においては、相対線量分布の基準検出器はフィルムであり、特性曲線は個別測定後の取得を推奨すると記述されていた。また、線量と複数断面での線量分布が同時に取得できる多次元検出器の導入に当たっては、電離箱線量計による評価点線量評価とフィルムによる相対線量分布と同時にデータ取得を一定数実施し、評価をしてから単独利用へ置き換えるように推奨されている。</p> <p data-bbox="161 869 1442 1137">IMRT ガイドラインが出版されてから十余年が過ぎ、現像を必要としないラジオクロミックフィルム(RCF)の特性は明らかになり、現在ではフィルム解析の手法は標準化しつつある。そして読み取りのためのスキャナの特性も重要であることもわかってきた。この経緯を受けて2020年にはRCFの取り扱い方法を記述したAAPM TG-55のアップデート版であるTG-235が出版された。一方、近年において多次元検出器はより高い空間分解能を有し、MLCのログ解析、および線量体積ヒストグラムの推定までできるものまで登場し、照射前検証の効率化に貢献している。</p> <p data-bbox="161 1153 1442 1279">当講義では、第一講：RCFの特性と計測理論および第二講：相対線量分布評価の考え方と新しい検出器の利用について学ぶことを目的とする。近年ではIMRT ガイドラインのアップデート版の作成が進んでいる。その背景について共に学んでいこう。</p>	