

2024 年度 夏季セミナー

『始めてみよう画質評価 ～ CT 編』

公益社団法人 日本放射線技術学会 近畿支部
学術委員会

「デジタル画像の基礎 ～画質評価を行う前に知っておきたいこと～」

森ノ宮医療大学 星野 貴志

画像診断装置の発展はめざましく、多くの機器が臨床で活用されている。同時に、コンピュータの性能も飛躍的に向上したことから、画像診断装置で得られた画像を取り扱う高度なアプリケーションが開発され診療に用いられている。これらのアプリケーションの多くはスループットを重視し、ユーザが詳細を把握せずとも結果画像を得ることができるよう設計されている。このことから、処理の多くはブラックボックス化されており、ユーザはその詳細を知ることができない。しかしデジタル画像処理についての基礎的な知識をもとに画質評価を行うことで、それぞれのアプリケーションがどのようなアルゴリズムを組み合わせで設計されているかを推測することができる。使用しているアプリケーションの動作原理や出力結果の妥当性についての考察の一助となるべく、本講演では画質評価を行うために知っておきたいデジタル画像の基礎について解説する。

「今日から始める MTF 測定：CT 画像の空間分解能」

兵庫医科大学病院 桐木 雅人

空間分解能とは、画像中の近接する物体同士や構造を分離して識別する能力であり、医用画像においては空間分解能が高い画像ほど正確に解剖構造や病変部を検出することができる。その物理評価法について、空間周波数領域で評価を行う変調伝達関数 (modulation transfer function : MTF) を使用するのが一般的であるが、システムの線形性が保たれていること前提条件とする評価法である。このため、近年普及し始めてきた非線形挙動を示す CT 画像再構成法の特性を適切に評価するのは困難であり、非線形処理画像の評価法には目的とする臨床タスクを想定した task transfer function (TTF) が提唱されている。本講演では、MTF と TTF の基本的な理論や関連する指標、結果の解釈などを再確認し、それらの使い分けについて議論する。本講演が皆様の今後の診療や研究の一助になれば幸いである。

「CT 画像のノイズを評価する」

和歌山県立医科大学附属病院 室谷 夕子

CT 画像におけるノイズは様々な要因によって CT 値がばらつくことによって生じる。ノイズは軟部組織などの背景とのコントラスト差が小さいものほど影響を受けやすく、診断能に関わる重要なファクターである。また、被ばくとノイズはトレードオフの関係であり、被ばく低減の代償として画像ノイズが増加することは知られている。これらのことからノイズを適切に評価することは画質の担保や被ばくの最適化において重要である。ノイズ特性の評価には視覚的な方法と、物理的かつ客観的な方法で行われる。本講演では初めてノイズ評価を行う初学者向けに SD や CNR, NPS を用いた基本的な測定理論、測定方法また結果の解釈などについて概説する。本講演が日常業務や研究活動の一助になれば幸いである。

「X線 CT 画像におけるアーチファクトの評価」

森ノ宮医療大学 渡邊 翔太

X線 CT 画像では、被写体や投影データ取得、画像再構成の要因によって本来被写体には存在しない陰影（アーチファクト）が発生する。アーチファクトは構造物の形状や CT 値の変化を誘引し、診断の妨げとなるため、アーチファクトの発生を抑えるよう対策を講じる必要がある。アーチファクトへの対策として、可能な限りアーチファクトが発生しにくい体位を選択することや、近年の CT 装置に搭載されているアーチファクトを低減する画像再構成方法を利用することが挙げられるが、最適な手段を考えるうえでアーチファクトの量を定量的に評価することは重要である。本講演では artifact index や Gumbel 評価法といったアーチファクトの評価方法について概説し、どのように利用すればよいのかを説明する。より多くの診療放射線技師がアーチファクトの評価方法に関する理解を深めるとともに、根拠を持った撮影プロトコルを考える機会になることを願う。

「統計の入り口 データ探究への第一歩」

神戸常盤大学 島田 隆史

本講演では統計学の専門的な理論に立ち入ることなく、統計は取得データを解析するための有用なツールとして捉え、どのような手法で統計処理すればよいのかということに焦点を当てて、より実践的なデータ活用方法について解説する。臨床での疑問を学会発表に繋げるためには、統計は避けては通れないものの 1 つであり、客観的にデータを示す重要なプロセスとなっているのが現状である。データの収集方法から統計的指標の解釈など、統計を効果的に理解し活用できるようわかりやすく解説する。本講演を通じて、統計の世界に足を踏み入れ、データ探究の旅に出るための第一歩を踏み出せるようになることを目指す。

「私の考える臨床技術研究の進め方・あり方」

森ノ宮医療大学 星野 貴志

診療放射線技師が行う研究内容はさまざまであるが、どのような研究においても研究の成果がどのように臨床現場に反映されるかを意識することが、研究のポテンシャルを維持することにつながる。多忙な業務の合間に研究のための時間を割くのであるから、よほどの動機づけがなければ長時間、興味を持つことは困難であろう。「この研究は誰の役に立つのか？」という疑問を、研究を開始する前に自身に問うことが勧められる。臨床に携わる診療放射線技師であるがゆえに行える基礎研究も多く、患者への直接的な恩恵はないかもしれないが、知の集積に役立つ研究であり、医療技術の進歩には欠かせないものである。それらの研究で得られた新規的かつ重要な知見を学会等で公開し、そこで交わされた議論を踏まえたいうで論文化し共有することにより多くの施設で役立つべく知識を伝承することが望まれる。本講演では、診療放射線技師に関連する過去の研究を紹介しながら、私なりに考える臨床技術研究の進め方・あり方について概説する。

「モーニングセミナー ImageJ の使い方」

神戸大学医学部附属病院 石川 和希

夏季セミナーは「はじめてみよう画質評価」をテーマに、参加者の皆さんの「画質評価をやってみたい」が「画質評価ができる」となるよう企画が行われました。そんな本セミナーに参加する方の中には ImageJ や imQuest を使ったことがなくハンズオンに不安を感じる方もいらっしゃるかもしれません。imQuest は CT の画質評価に特化したシンプルな機能を持ち、少ない操作で簡単に画質評価が可能ですが、ImageJ は非常に多機能であり、それらの機能を駆使して画質評価を行います。そのため「モーニングセミナー ImageJ の使い方」では、本セミナーのハンズオンに安心して参加してもらえよう ImageJ の基本的な操作方法に加えて「ImageJ を用いた画質評価」で用いる操作について事前に確認し、ImageJ でのハンズオンを円滑に進められるようなレクチャーを行います。

「ImageJ を用いた画質評価」

神戸大学医学部附属病院 石川 和希

「ImageJ を用いた画質評価」では、1 日目の講義で学んだ内容を基に実際に ImageJ にて CT の画質評価を行います。CT における画質評価は、非線形再構成が普及したこともあり、非線形画像に対応した評価が可能であり、多くのプロセスが自動化された imQuest や CTmeasure など CT 画像の解析に特化した専門のソフトウェアが使用されることが一般的です。本セミナーでも imQuest を用いたハンズオンが企画されています。ですが、本セッションでは ImageJ を用いた Step by Step での画質評価を行い、測定理論の確認と理解を深めます。また、imQuest は CT において一般的に用いられる評価を全て行うことはできないため、ImageJ による評価を併用することで、より網羅的に CT の画質評価が行えるようになることを目指します。

「imQuest を用いた画質評価」

神戸大学医学部附属病院 石川 和希

imQuest は、デューク大学で開発された CT 画像分析ツールです。このツールは、非線形画像に対応したタスクベースの画質評価に関する AAPM Report No. 233 - Performance Evaluation of Computed Tomography Systems に基づいた画質評価を行うことができます。ImageJ を使用することで同様の評価を行うことも可能ですが、imQuest を使用することでより簡単に効率的に画質評価を行うことができます。タスクベースの画質評価はこれから研究などで CT の画質評価を行う上で必須となります。本セッションでは、imQuest の操作方法を中心にレクチャーを行い、imQuest を用いて非線形画像に対応した画質評価が可能となることを目標に行います。