

技術講演Ⅱ

座長集約

船間 芳憲 熊本大学大学院生命科学研究部・医用画像解析学講座

第29回CTサミットの技術講演Ⅱは、金沢大学医薬保健研究域保健学系の川嶋広貴先生より「画像計測で紐解くCT技術の臨床応用」というタイトルで、ご講演いただいた。講演の前半では、CT画像の空間分解能評価に用いられる modulation transfer function (MTF) の基礎についてわかりやすく解説された。また、画像評価において重要となる画像コントラストやノイズについても、基礎からいねいな説明がなされた。続いて、次世代CTである photon counting CT (PCCT) について、エネルギーに対するX線フォトン

低エネルギー領域でのCNR向上などの優位性を、dual energy CT (DECT) と比較しつつ解説された。さらに、PCCTの仮想単色X線画像を用いた造影剤低減に関するファントム実験の研究内容についても紹介された。

講演を通して特に印象的であったのは、画像計測を行う際には、まず臨床画像を十分に観察し、ノイズテクスチャや輪郭の鮮鋭性などの画像特性を正しく理解した上で、ファントム実験などにより検証を行うことが重要である、というご指摘であった。画像評価の基本姿勢を改めて認識する、大変有意義な講演であった。

技術講演Ⅱ



画像計測で紐解くCT技術の臨床応用

川嶋 広貴 金沢大学医薬保健研究域保健学系

CT技術が高度化する現代において、その性能を適切に評価し、臨床応用へとつなげることの重要性はますます高まっている。CTサミットの講演に当たり、われわれのグループがこれまでに報告してきた研究を改めて振り返り、画像計測の意義と魅力を伝えられればと考えた。

われわれが性能評価研究において重視してきたのは、まず対象となるCT技術の基礎と理論を正確に理解することである。その上で、その技術によって生成された画像を観察し、理論的に予測される変化が画像上にどのように現れるのか、あるいは従来画像と比較してどのような違いや違和感が生じるのかを見極める。次に、これらの変化を客観的にとらえるため、適

切なファントムを用いてコントラスト、空間分解能、ノイズなどの画像特性を定量的に評価する。さらに、得られた結果をCT技術の特性と関連づけて解釈し、臨床画像の生成条件や適切な使用方法について検討する。これが、われわれの研究に共通する基本的な流れである。もちろん、ファントム実験の結果をすべて臨床画像へ単純に結びつけることはできない。しかし、目的に応じて適切なファントムと計測手法を選択すれば、CT技術を特徴づけ、その利点や限界を客観的に示すことができる。さらに、得られた特性を踏まえて撮影・再構成条件を検討することで、各技術の能力を臨床画像の生成に活かすことが可能になる。

MTF計測で紐解くCT画像の解像特性

CT画像の解像特性を評価する方法として、modulation transfer function (MTF) の計測が古くから用いられてきた。この測定は現代においても、CT画像生成において重要な概念となっている(図1)。

1. 面内の空間分解能を決定する主な3つの因子

面内の回転中心における空間分解能を決める因子は主に3つある。1つ目は、幾何学的配置であり、検出器の開口幅