

## ニューベーシックセッション：CTの基礎講座

### 座長集約

CT装置の目覚ましい進化はハードウェア、ソフトウェアの世代を更新することを意味している。従来からの基本的理論を十分認識した上で新たなる技術が加わることで、現在のCTの基本的理論が成り立つ。CTがこの世に誕生して画像診断は目覚ましく発展してきたが、物理的に避けられない現象は課題として積み残されている。これらの現象を十分認識し、より良いCT画像を配信するための方策を検討することが必要であり、また次世代へ継承し、常に発展系の世界にのめり込むことも大事であると思われる。シングルスライスCTからマルチスライスCTへの移行は衝撃的な出来事だったので、基礎的な理論はこの時点で改訂があり、それ以降、CTの列数

石風呂 実 広島大学病院診療支援部高次医用画像部門

の増加や2管球搭載型CTの登場など装置の技術進歩は早く、いつの間にか慣れが生じ、われわれは知らないうちに次世代のCT界に足を踏み込んでいるが、このセッションはそのことに気づく良い機会だと思う。現在のCTは高速から超高速撮影を可能とし、動きのあるものを静止した状態で撮影することが実現できているが、基本となるX線の発生自体は何も変わっていない。実際には静止もどきであり、新技術が投入されることで動が静となる状況を作り出している。

このセッションでは、従来と現在の基本的理論を集約し、新しい基礎理論となる第一歩を周知することを目的とし、今回は3つの項目を「CTの基礎講座」として取り上げた。

第18回  
CTサミット報告

## ニューベーシックセッション：CTの基礎講座

# 1. ビームハードニング効果とその対策

平本 卓也 GEヘルスケア・ジャパン(株)CT Sales & Marketing部

CTは開発されてから40年が過ぎ、さまざまな新技術が投入されるのに伴い進化を続けてきた。医療用CTとしてさまざまな進化がある中、X線発生に伴う基本原理は100年以上昔のままである。つまり、ターゲットとなる物質の軌道電子を利用して、陰極より入射される電子の制動放射で発生するX線である“制動X線”を利用しているかぎり、連続スペクトルやヒール効果といった現象は免れない。もちろん、シンクロトロンなどを用いて単色スペクトルX線(放射光)を発生させることも可能

だが、大きさの問題とワイドビーム化の難しさがあるため、現状では汎用利用は難しい。そのため、制動効果が得られるX線管を使用したCTが現在も使用し続けられているわけだが、最近のCT進化の傾向としてワイドカバレッジ化が著しい。ワイドカバレッジ化のメリットはさまざまなものがあるが、同時にヒール効果の増大による硬質化現象(beam hardening effect: ビームハードニング効果)のパラツキは大きくなる。このような問題を解決すべく、さまざまな対策を紹介していく。

## ビームハードニング効果の発生原因

診断用CT装置にて起こるビームハードニング効果は、使用するX線が連続スペクトルであるということが要因となる。そもそも、現在使用されているX線管は、フィラメントとターゲットを利用した真空管状の構造になっており、制動放射を利用しているため、X線エネルギーは異なるエネルギーが連続的に混合した連続スペクトルとなっている。X線と対象物質との物理的干渉は、1つのフォトンが持つエネルギーに依存して光電効果や