153. 螺旋軌道CTのシミュレーション解析

Analysis of spiral CT using simulation program

○市川 勝弘 國友 博史 羽根田 清文 笠井 治昌 良 光裕
 Itikawa Katsuhiro Kunitomo Hiroshi Haneda Kiyofumi Kasai Harumasa Yaya Mituhiro
 榊原 利陽 宮地 利明 廣瀬 保次郎 春藤 英雄 今澤 正好
 Sakakibara Tosiaki Miyati Tosiaki Hirose Yasujirou Shundo Hideo Imazawa Masayosi

【目的】螺旋軌道CTの画像特性は、被写体移動と補間再構成によりコンベンショナルCTと相違するところが多い。そこで我々は、螺旋軌道CT対応のシミュレーションプログラムを開発し、基本画像特性の解析を試みた。

【使用機器】CT装置:SOMATOM PLUS-S (SIEMENS)

コンピュータ:IBM-PC互換機 アルミロートファントム

【シミュレーションプログラム概要:図1】投影と補間再構成を完全に計算で行う。被写体は仮想的に任意に作成できる。1画像の計算時間は1~2分であった。

【方法】種々のファントムや動態ファントムを仮想的に作成し、様々なスキャンパラメータで画像をつくり、アーティファクトの様子やCT値の変化を調べた。

【アルミ傾斜板によるスライス厚測定の解析:図2】再構成途中の画像を逐次観察することにより、傾斜板の形状によって特有の画像を形成することが容易に分析でき、スライス厚の測定に適さないことが解った。

【ロートファントムのシミュレーション:図3】アルミ傾斜板が全周にあるのと等価であり、ロート特有の画像となり、スライス形状の観察には適さない。図右のごとく証明された。

【コインファントムのシミュレーション:図4】コインの位置により、図のようにアーティファクトが生じる。よって複数の被写体が存在するときはアーティファクトが影響しあって、断面感度分布測定値は一定にならない(図下右)。厳密には螺旋軌道CTではスライス厚が定義できないことが示唆された。

【対向ビーム不一致による分解能低下:図5】一般的なディテクタ数、ビュー数では正確な対向ビームが存在せず、限界分解能が低下する。シミュレーションでは、この影響が画像でも現れ、プロジェクションデータの変形からも明らかであった。

【気管動態解析:図6】気管MPR画像における、心臓の拍動の影響を気管動態ファントムにより画像を作成して解析した。アーティファクトかどうかの分別に非常に有用であった。

【まとめ】螺旋軌道CTシミュレーションプログラムの利用は以下の点で有用であった。

1. 被写体の正確な空間的配置が可能である。
2. 非常にSN比の高い測定が可能。
3. 再構成途中の画像や投影データなどを分析できる。
4. 動態などファントム作りの困難な、被写体の解析も可能。

図1

図2

図3

図4

図5

図6