

3. 新しいIVR-CTシステムの提案

辻岡 勝美 藤田保健衛生大学医療科学部放射線学科

色情報を利用した 刺入針の三次元位置理解

マルチスライスCTを利用したCT透視では、穿刺中央となる1枚のCT画像と頭側、足側に近接した2枚のCT画像、合計3枚のCT画像がスキャンと同時に表示される。術者はこれらの画像から、穿刺針の位置を三次元的に理解して腫瘍に針を進める。実際には、3枚のCT画像を同時に観察することが難しい上に、それらから穿刺針の位置を理解するには相当な習熟が必要とされる。図2は従来のCT透視の表示である。この3枚のCT画像から術者は穿刺針が中央の断層位置にあるか確認する(図3)。しかし、3枚を同時に観察することは難しく、せつかくのリアルタイム表示でも被ばくの増大にもつながる(図4)。そこで、われわれはCT透視の表示に色情報を加え、従来の3枚の表示を1枚の表示にすることを考えた。穿刺針の体軸方向の位置を色情報で術者に示すものである。この方

近年CT装置は、マルチスライスCTや dual source CT, そして面検出器CTの登場など進化を続けている。その結果、CT検査は画像診断の中核として、なくてはならないものとなっている。また、診断のみでなく、治療にもCTの特性を利用した活用法が求められている。IVR (interventional) -CTは放射線診断技術の治療的応用であり、その活用法はX線透視画像や超音波画像、CT画像を見ながら体内に穿刺針やカテーテルを挿入し、治療の補助をするものである。CTを用いたIVRの代表例としてCT needle aspiration biopsy (CT-NAB)がある。CT-NABは胸部や腹部の腫瘍について、CTを用いて三次元的な位置を確認しながら穿刺するので、X線透視や超音波に比べて、三次元的な位置確認の容易さ、空間分解能やコントラスト分解能で優れているとされている。しかし従来、CTは時間分解能が劣っており、スキャンの後、画像再構成を待ってから、腫瘍と穿刺針の位置を確認する必要があった。実際には、スキャンと位置確認、穿刺を何度も繰り返すことが必要であった。

ム性というメリットがある。CT透視により、スキャンとほぼ同時という感覚でCT画像を観察することができる。

CT透視の開発により、CT-NABの操作性は格段に向上し、多くの施設で施行されるようになった。しかし、CT-NABのもう一つの問題点として、観察されるCT画像が、シングルスライスCTでは1断面、マルチスライスCTでは中央の1断面とその両側の2断面の合計3断面に限られることであった。リアルタイムでボリュームデータのすべての画像を表示されたとしても、観察が難しく実用的ではないが、3断面でも、腫瘍の三次元位置をリアルタイムに認識することは難しいものであった。

今回、このようなCT-NABの問題を解決すべく、CT画像の表示方法について新しい方法を考案した。その一つが「色情報を利用した刺入針の三次元位置理解」であり、もう一つが「プロジェクションマッピングを利用した穿刺ナビゲーション」である。これらの方法はCT装置の性能についての技術ではなく、CT画像を表示する技術である。

そのために開発されたのがCT透視である。図1にCT透視の画像再構成法について示す。CT透視では、画像再構成はスキャンと並行して行われる。実際には、投影データをバックプロジェクションで重量積分させながら表示する。投影データは、リアルタイムで新しいものに更新する。CT透視では、画像再構成関数やbeam hardening correction (BHC), アーチファクト低減、そして、逐次近似再構成 (iterative reconstruction) などの画像処理を加えることができないが、リアルタイ

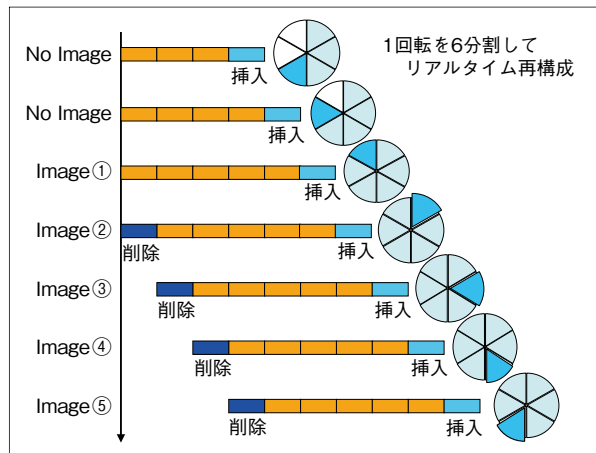


図1 CT透視の画像再構成