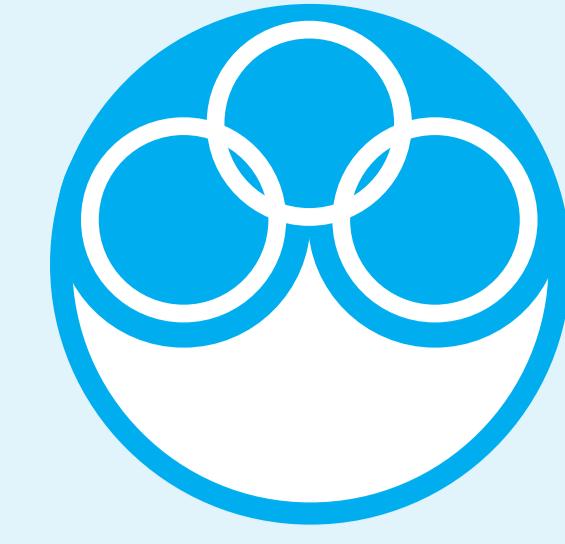


超高精細 CT とは？

チャンネルピッチが従来の 1/2、スライス厚 0.25mm*128 列であるため、空間分解能に優れた画像を得ることができる装置である。



○スリットファントムによる画像の限界描出能測定
MDCT 300 μm
QDCT 120 μm ノンヘリカル
QDCT 200 μm ヘリカル



国立がん研究センターでは、2001 年に超高精細 CT の研究を開始し、以来 15 年間、臨床研究を進めてきた。

機器名	開発年	用途	機器名	開発年	用途
1号機	2001	標準用 顕微鏡 CT	2号機	2001	小被写体用 Turn Table型 超高精細 CT
3号機	2003	小被写体用 架台回転型 超高精細 CT	4号機	2005	人体適用型 超高精細 CT (0.25mm*4列)
5号機	2013	人体適用型 超高精細 CT (0.25mm*128列)			

ニューチャレンジセッションII(次世代 CT 画像への探求) 17:10~18:50 にて詳細報告

【背景】

当院における共同研究により開発した超高精細 CT は 0.25mm のディテクタサイズで 0.12mm の空間分解能を有する装置であり、「第 71 回日本放射線技術学会総会学術大会」にて物理特性・高コントラスト領域の有効性に関する報告がなされている。しかし、開発当初より期待されていた、低コントラスト領域といわれる脾癌等、腹部領域の腫瘍に対する有効性評価、臨床評価はできていない。また、超高精細 CT 画像による脾管の仮想内視鏡像は、脾癌進展範囲の把握及び切除範囲決定に寄与する可能性がある。

【目的】 超高精細 CT : QDCT(東芝メディカルシステムズ社製) で得られる高精細画像における低コントラスト領域の視認性向上の度合い評価、および模擬脾管仮想内視鏡像による壁面の描出度合を確認する。

【使用機器】 CT 装置：人体適応型超拡大 CT (QDCT) 0.25mm×128 列
Aquilion PRIME (MDCT) 0.5mm×80 列
東芝メディカルシステムズ (株)

3 次元画像処理装置 : ZIOSTATION 2
超高精細 CT 用ファントム
CTC ファントム NCCS 型
拡張脾管模擬自作ファントム

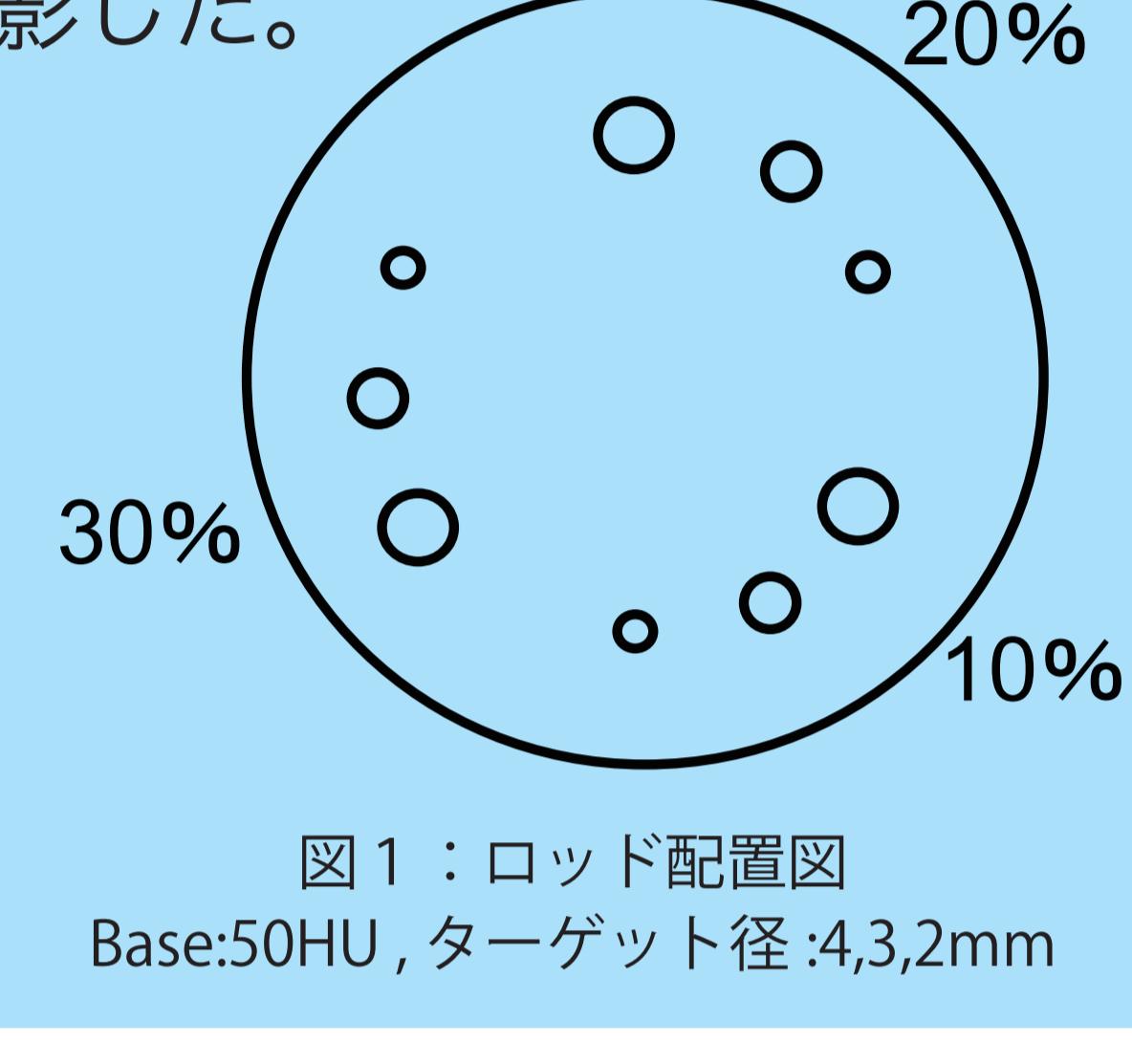
ザイオソフト (株)
京都科学 (株)
京都科学 (株)

【方法1】 1) 超高精細 CT 用低コントラストファントム (図 1, 2) を下記の条件 (表 1) で QDCT , MDCT にて撮影した。
2) 1) で得られた画像より視認性に関する視覚評価をおこなった。

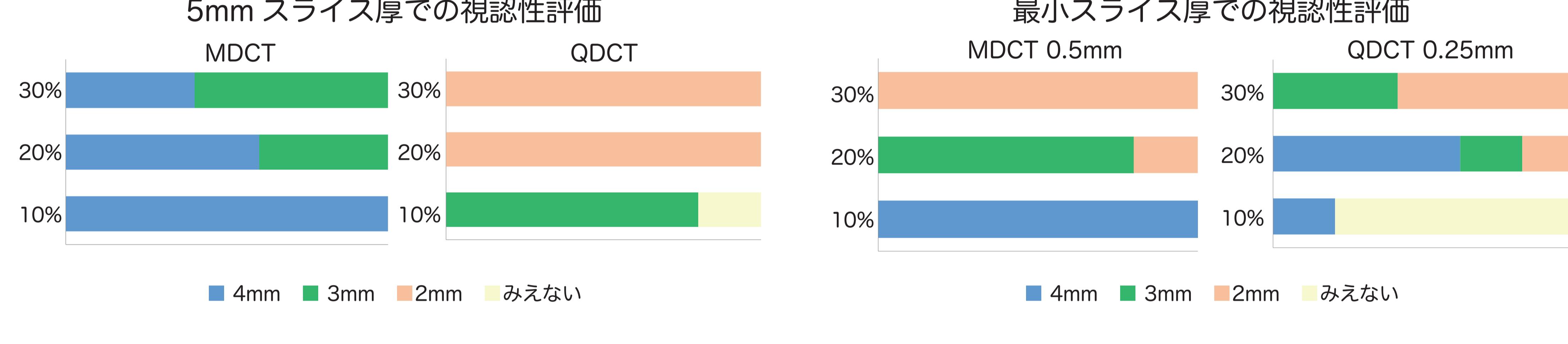
※WW,WL は両 CT 画像にて最適なものとし、評価は経験年数 5 年以上の診療放射線技師 5 名で行った。

表 1 : 撮影条件

	管電圧	管電流	回転速度	検出器 サイズ	ピッチファクタ	再構成スライス厚	再構成FOV
MDCT	120kV	350mA	0.5s/rot	0.5mm×80	0.633 0.805	5, 0.5mm	80mm
QDCT	280mA	0.75s/rot	0.25mm×128	0.638 0.813	5, 0.25mm		



【結果1】



5 mm スライス厚画像での評価において MDCT と比較し、QDCT で視認可能な最小径はよりちいさくなり、視認性が向上した。
最小再構成スライス厚画像での評価では、MDCT が QDCT のスコアを上回った。

【方法2】 1) 拡張脾管を模擬した自作ファントムを、CTC ファントム内 (図 3) に封入し、下記の条件 (表 2) で QDCT,MDCT にて撮影した。
2) 1) で得られた画像よりワークステーション上で仮想内視鏡画像を作成した。

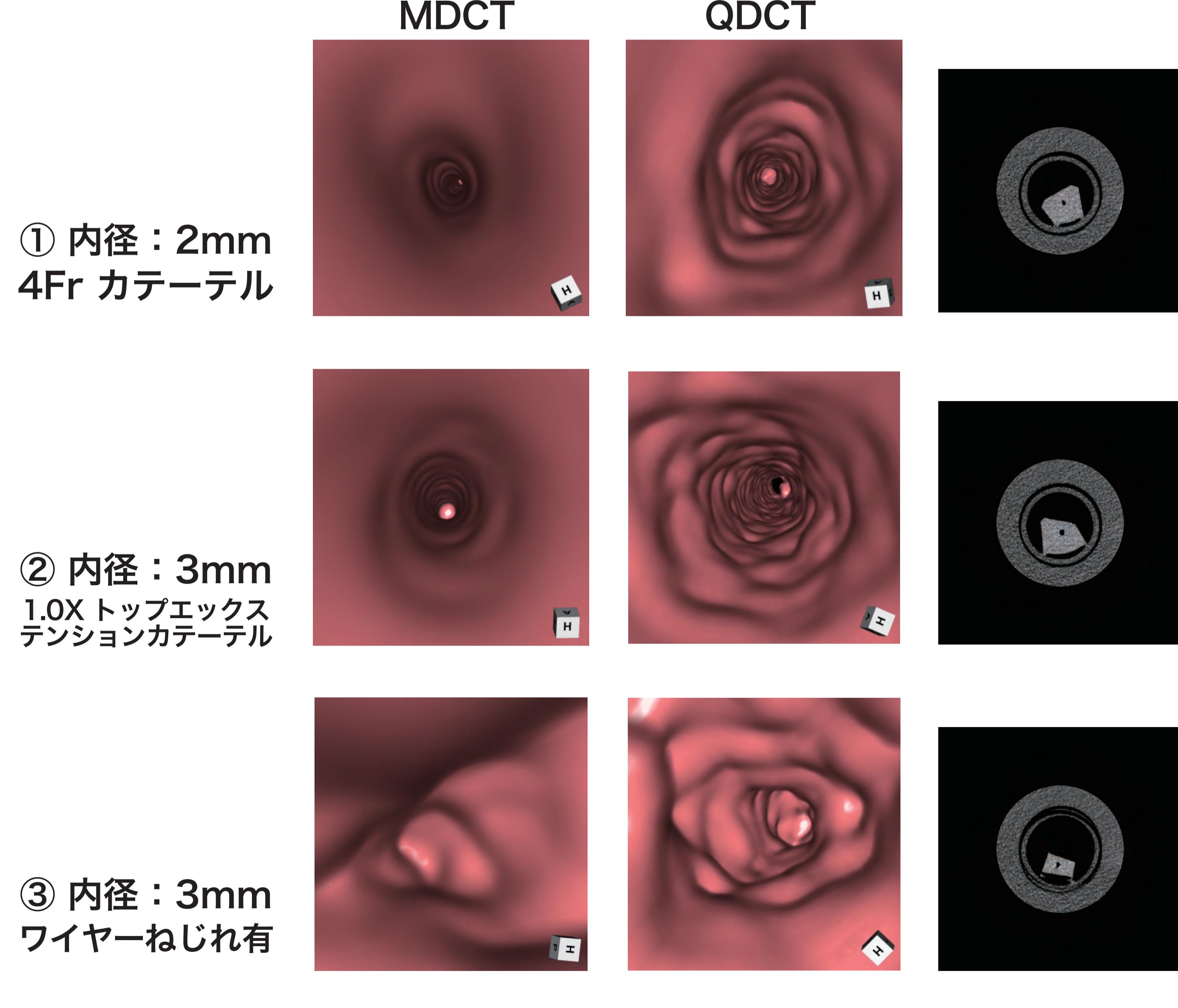
表 2 : 撮影条件

	管電圧	管電流	回転速度	検出器 サイズ	ピッチファクタ	再構成FOV
MDCT	120kV	350mA	0.5s/rot	0.5mm×80	0.633	80mm
QDCT	290mA	0.75s/rot	0.25mm×128	0.638		

※脾管作成材料 : ① 4Fr カテーテル / ② 1.0X トップエックステンションカテーテル / ③ ワイヤー 2 本をねじったもの

図 3 : CTC ファントム外観

【結果2】



MDCT では、内腔の描出は可能であったが、すべてにおいて壁面がボケており、描出が困難であった。一方、QDCT では、壁面の形状および、ノイズによる凹凸までを描出することが可能であった。
また、ねじったワイヤーにより作成した内腔では、ねじれの状態を十分表現できていた。

QDCT による仮想内視鏡画像において、内腔の描出能が向上した。

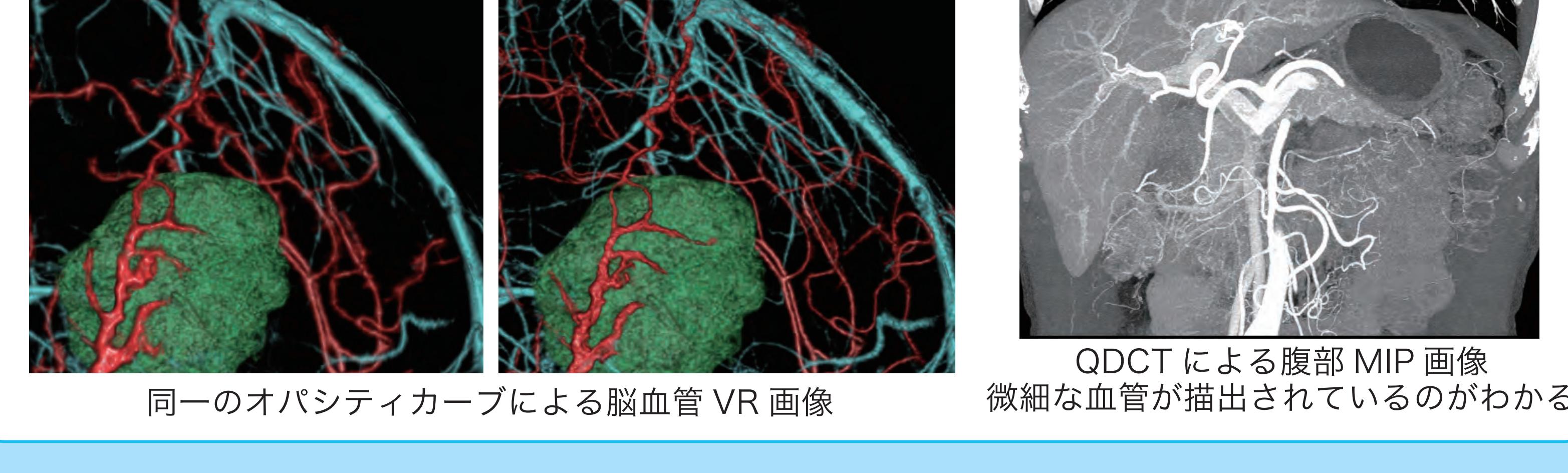
【考察】

方法①

5 mm スライス厚画像では MDCT と比べ、QDCT で視認性が向上したが、最小スライス厚画像ではスコアが逆転し、MDCT が勝る結果となった。厚みを持たせることで、ノイズ成分を減少させることができたことによると考えられ、ディテクタサイズの小さい QDCT では装置の持つ空間分解能を活かせたために視認性が上回ったと考えられる。そのため、臨床で用いられる被写体全体を含む FOV では MDCT と比較し、低コントラストの分解能も視認性が向上する可能性があり、微細腫瘍の検出に寄与できると考えられる。

方法②

QDCT では自作ファントムの微細な模擬脾管内腔壁面の形状を描出することが可能であった。また、それは拡大再構成によって顕著となった画像ノイズをも再現する結果となり、壁面の微細なノイズ成分による凹凸を描出可能であった。今回 CTC ファントムを用い、腹腔内の実質臓器を再現したため、ノイズが多くなったが、関数や逐次近似応用再構成法の更なる改良によりノイズ成分を軽減させることで、微細な脾管壁面の構造を仮想内視鏡画像で描出できると考えられる。



【結語】 QDCT の高精細画像は低コントラスト領域の視認性を向上させ、仮想内視鏡による脾管内腔の描出精度を向上させる。本装置により、腹部領域における微細画像診断の有効性が示唆された。