

平成 21 年 6 月 4 日現在

研究種目：若手研究 (B)
 研究期間：2007～2008
 課題番号：19700421
 研究課題名 (和文) 早期胃癌に対する内視鏡的粘膜下層剥離術におけるナビゲーションシステムの開発
 研究課題名 (英文) The development of navigation system in endoscopic submucosal dissection for early gastric cancer
 研究代表者
 森田 圭紀 (MORITA YOSHINORI)
 神戸大学・医学部附属病院・助教
 研究者番号：60420460

研究成果の概要：近年、早期胃癌に対する内視鏡的治療法は急速な発展を遂げ、腫瘍の大きさや線維化の有無に関わらず一括完全切除を可能にした内視鏡的粘膜下層剥離術の時代へと大きく変貌しつつある。しかしながら、この方法は高度な技術が必要とされ、安全確実に行うためには多くの問題点が残されていた。そこで、内視鏡とMR技術を組み合わせた「MR内視鏡システム」を考案し、新たな内視鏡治療支援技術の開発を目指した。

交付額

(金額単位：円)

	直接経費	間接経費	合計
2007年度	1,900,000	0	1,900,000
2008年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	3,200,000	390,000	3,590,000

研究分野：消化器内科学、消化器内視鏡学、医用工学

科研費の分科・細目：人間医工学・医用システム

キーワード：早期胃癌、内視鏡的粘膜下層剥離術 (ESD)、MR 内視鏡、Augmented Reality、ナビゲーションシステム

1. 研究開始当初の背景

近年、早期胃癌に対する内視鏡的治療法は急速な発展を遂げ、内視鏡的粘膜切除術 (EMR) の時代から内視鏡的粘膜下層剥離術 (ESD) の時代へと大きく変貌しつつある。ESDは腫瘍の大きさや潰瘍瘢痕などによる粘膜下層の線維化の有無に関わらず局所の一括完全切除を可能にした優れた方法である

が、手技が煩雑で出血や穿孔といった偶発症も多く、普及させるには多くの問題点が残されている。

2. 研究の目的

早期胃癌に対する内視鏡的粘膜下層剥離術 (ESD) をより安全確実に行うために、病変の深達度診断のみならず、病変周囲の粘膜下層以深を走行する血管等を術前に認識・評価可能とすることによる、新たな内視鏡治療支援技術の開発を目指した。

3. 研究の方法

具体的には、軟性内視鏡に、計測量の多様性・空間領域の任意選択性・無被爆性などといった優れた特徴を持つ MRI を組み合わせ、Augmented Reality (AR) 技術による 3 次元画像の描出を目指した「MR 内視鏡システム」の開発を進めた。すなわち、MRI の特性として、信号受信のための RF コイルを撮像対象領域に近接させることで高 SN 比が得られるが、通常 RF コイルは体外に設置されるため、治療の対象となる消化管壁の断層像においては空間分解能と SN 比に限界がある。そこで MR 対応内視鏡の先端に小型 RF (Radio frequency) コイルを取り付け、治療対象領域の詳細な断層撮像を可能とし、さらに体外に設置した RF コイルにて広範囲の volume data を取得し、画像化できるシステムの開発を行った。(Fig. 1, 2)

4. 研究成果

現在までにミニブタ切除胃、生体胃を用いて小型 RF コイルによる MR 撮像を行い、従来の modality では得られなかった壁構造や固有筋層を貫く血管像の描出が可能であった。(Fig. 3)

また、得られた data を volume rendering し、3 次元表示を行うことも可能となり、ナビゲーションシステムとして利用出来る可能性が示唆された。(Fig. 4, 5)

実用化における問題点として、コイルの小型化および感度特性の向上と、生体内で任意の部位にコイルを固定できる技術開発が必要であると考えられ、さらなる研究を進める必要があると思われた。



Fig. 1 MRI の特性



Fig. 2 MR 内視鏡システム

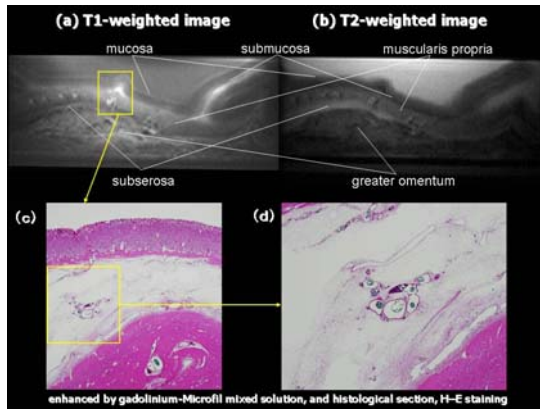


Fig.3 ミニブタ切除胃を用いた MR 内視鏡による壁構造および、粘膜下層と固有筋層内の貫通血管の描出

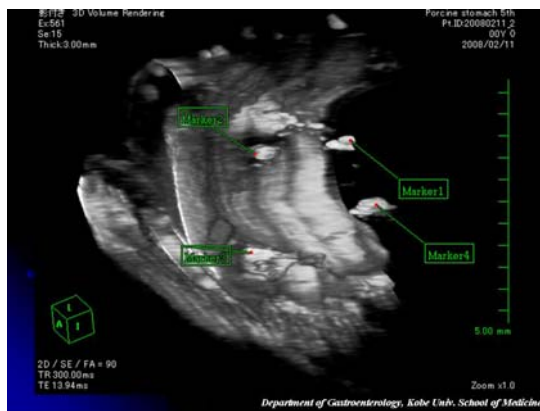


Fig.4 Augmented Reality (AR) 技術によるミニブタ切除胃の3次元画像

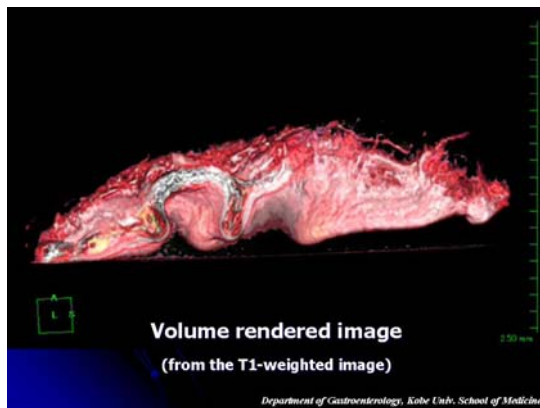


Fig.5 ミニブタ切除胃の volume rendering 画像

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計1件)

(1) Y. Morita, et al.

「Newly developed surface coil for endoluminal MRI, depiction of pig gastric wall layers and vascular architecture in ex vivo study」 査読有り

Journal of Gastroenterology, Vol44, No.5, 390-395, 2009

[学会発表] (計4件)

(1) Yoshinori Morita

「Newly developed surface coil for endoluminal MRI, depiction of pig gastric wall layers and vascular architecture in ex vivo study」

DDW2009 (2009年6月3日、Chicago)

(2) 森田圭紀

「MR 内視鏡システムによる新たな内視鏡的治療支援技術の開発」

第76回日本消化器内視鏡学会総会 (JDDW2008) (2008年10月4日、東京)

(3) 森田圭紀

「MR 内視鏡システムによる新たな内視鏡的治療支援技術の開発」

日本消化器病学会近畿支部 第89回例会 (2008年9月27日、大阪)

(4) 森田圭紀

「MR 内視鏡システムによる新たな内視鏡的治療支援技術の開発」

第4回日本消化管学会総会学術集会 (2008年2月8日、大阪)

6. 研究組織

(1) 研究代表者

森田 圭紀 (MORITA YOSHINORI)
神戸大学・医学部附属病院・助教
研究者番号：60420460

(2) 研究分担者

該当なし

(3) 連携研究者

該当なし