

腹部超音波画像解析による小腸の消化物追跡法

飯田雄一郎 阪田治

東京理科大学工学部

1. はじめに

本研究では医療用の超音波診断装置で観測した2次元の腹部断層動画像(B-mode 画像)を解析することで小腸の活性を定量的に評価することを目的としている。一般的に小腸はその形状をはっきりと B-mode 画像として捉えることが困難である。けれども、小腸内を移動する消化物は観測可能であるから、これを観察しその移動度から小腸蠕動運動の活性を調べることを提案する。

2. 超音波動画像

超音波動画像とは、超音波を調べたい臓器にあてて、その反響から映像化したものであり、本研究で使用する B-mode 画像について説明すると B-mode 画像は、物質までの距離を横軸、反射したエコーの振幅を縦軸にとり、その際の振幅を輝度に変換したものである。

3. 提案手法について

3.1 B-Mode 動画像の前処理 動画像は連続したフレームであるからその中の1枚を注目フレームとしたとき、前後2枚の差分画像を作り、2値化処理を行なった物を別のフレーム(frameA)に保存、この処理が終了するとき frameA に対し、一定値引く処理を行う。この処理を注目フレームとその次フレームに対し同時に行い、次フレームの処理は frameB に対し行う。

3.2 消化物の発見処理 3.1 で得られた frameA 上のブロフに対し面積、円形度から消化物を発見し、発見した消化物にそれぞれ異なる番号を割り振る。

3.3 消化物の追跡処理 frameA,frameB に対しマスク処理を行い、frameA の消化物のブロフが frameB のブロフと重なったのなら番号の継承を行う。これによって同一のブロフの追跡が可能となる。

3.4 消化物の評価方法

消化物の面積、速度、平均情報量から活性度を判断する。

4 実験方法

被験者3名それぞれ3個の超音波動画像を取得した。その際、被験者はベッドの上で安静を保ち、機器の設定は撮影者が任意に行った。

5.実験結果



図1 提案手法による消化物追跡

表1 提案手法による消化物追跡

実験データ	目視で発見した消化物	提案手法で発見した消化物	提案手法で誤検出した消化物	正答率 [%]
A-1	3	3	0	100
A-2	4	2	0	50
A-3	4	2	0	50
B-1	2	1	0	50
B-2	3	3	0	100
B-3	2	2	0	100
C-1	1	1	0	100
C-2	5	3	0	60
C-3	4	2	0	50

図1、表1から精度の高い消化物追跡ができたと考えられる。

6.まとめ

消化物追跡のより一層の高精度化を図るために提案手法に追加する手法の考案、及び提案手法では用いなかった基準での消化物の評価が今後解決すべき課題として挙げられる

7.参考文献

- 1) O. Sakata, et al., Japan J. Food Eng., 5, 113-119 (2004).
- 2) 奥富ほか、「デジタル画像処理」CG-ARTS 出版 2016.