

# ○平成29年度奨励研究

「エラストグラフィを用いた褥瘡の早期発見に関する基礎的・臨床的研究」

(第1報:再発病変を対象にした基礎的研究)

放射線技術科学科 中島光太郎

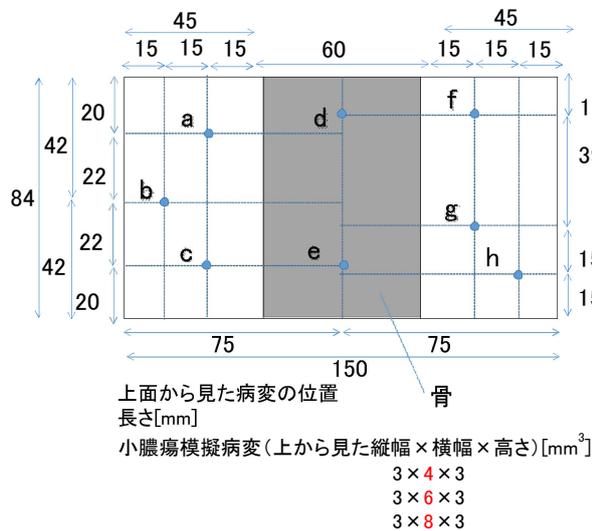
## 1. 研究目的

本研究では、経過観察用褥瘡ファントムを作製して、深部小膿瘍模擬病変の評価を、Bモード超音波検査とRTEで、その検出能に関して比較検討することを目的とした。

## 2. 研究方法

### (1)経過観察用褥瘡ファントム

褥瘡による小膿瘍模擬病変が入った経過観察用褥瘡ファントム（OST株式会社製）を用いた。ファントム内には、それぞれ同一の大きさのa~hの8つの小膿瘍模擬病変を図1のように配置した。



### (2)検査機器

超音波検査装置はデジタル超音波診断装置 HI VISION Ascendus（株式会社日立メディコ製）で、5-18MHzの線形型探触子（株式会社日立メディコ製）を用いた。

### (3)撮影条件

#### ①フォーカスと画面内の配置

Bモード画像とRTE画像ともにフォーカスについては、観察された模擬病変の下端付近に設定し、模擬病変がなるべく画面の中央にくるように撮影した。

#### ②RTE画像について（図2、図3）

RTE画像では設定したROI中での相対的な歪みの平均を緑、それよりも軟らかいものを赤、硬いものを青<sup>3)</sup>と表示する。RTE画像はBモード画像との重ね合わせのブレンド値が30%のものと、100%の二つを作成した。

### (4)撮影手技

RTEは、探触子にて手で与えた外圧により生じた歪みを画像化したものであり、現時点ではその画像取得に手技への依存がある。そのため、常に安定したRTE画像を得るために、初期圧、探触子の振幅と動かす速さの三点に注意<sup>6)</sup>した。

探触子の振幅と動かす速さについてはAscendusの機能である加圧による対象の歪みの平均値の時間変化を表すストレイングラフを目安<sup>3)</sup>とした。

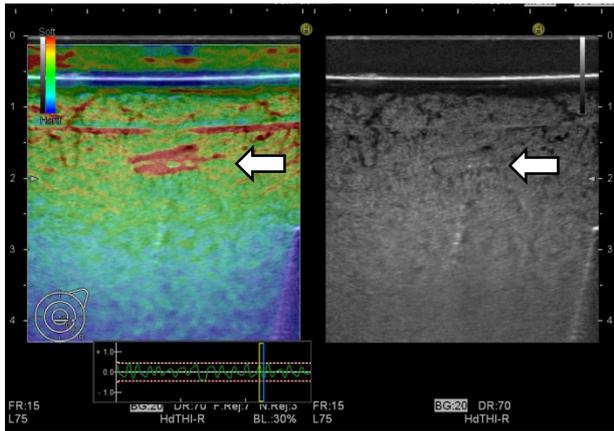


図2 RTE画像ブレンド値30% (左) とBモード画像 (右) (8mm, a)

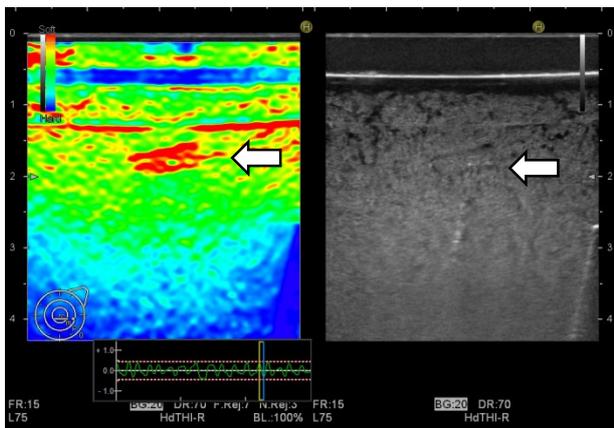


図3 RTE画像ブレンド値100% (左) とBモード画像 (右) (8mm, a) ※矢印部分小膿瘍模擬病変

#### 4. 評価方法

取得した各画像について、以下の表1に示すように評価した。RTE画像の評価はブレンド値100%のもので行った。

表1 各画像における評価法

	評価	
	Bモード	○
△		辺縁の一部が確認できる
×		見えない
RTE	○	周囲に比べて赤い
	×	色つき無し

#### 3. 研究結果

表2に模擬病変の大きさごとによる観察結果を示す。各画像について模擬病変の見えた個数は、8mmではBモードとRTEの両方で全ての模擬病変が検出できた。6mmではBモードでは2個で検出できなかったが、RTEを用いることで全て検出できた。4mmではBモードで検出できたのは1個だったが、RTEを用いることで5個検出できた。

表2 模擬病変の大きさごとの観察結果

横幅[mm]	4		6		8	
位置	B	RTE	B	RTE	B	RTE
a	△	○	△	○	○	○
b	×	×	○	○	△	○
c	×	○	○	○	○	○
d	×	○	△	○	○	○
e	×	×	×	○	○	○
f	×	○	×	○	○	○
g	×	○	○	○	△	○
h	×	×	△	○	△	○
○・△合計[個]	1	5	6	8	8	8
×合計[個]	7	3	2	0	0	0

#### 4. 考察(結論)

近年、褥瘡診療には、視触診に加えて超音波検査が応用され始めている<sup>7) 8) 9)</sup>。

褥瘡の生じている皮下組織には、炎症や癒痕、膿瘍など、さまざまな病態が混在してくるため、異常エコー所見もさまざまである。その中で、褥瘡の治癒過程で出現する小さな低エコー領域が、新たな初期の褥瘡病変なのか、残存する小膿瘍なのかの鑑別診断は、Bモードのみでは容易ではなく<sup>4)</sup>、さらに、皮膚表面上は治癒して来ていると考えられている領域の深部皮下軟部組織に、予想もしなかったような場所にも小膿瘍が検出されることもあり、見逃されることも少なくない。これが、褥瘡再発や難治化の原因になる<sup>7)</sup>とも考えられてきている。

今回の実験結果(表2)から、小膿瘍を想定して作成した模擬病変の検出は、横幅が8mmと6mmでは、ほとんどの模擬病変をBモードとRTEの両方で検出できるが、4mmではBモードでほとんど模擬病変が検出できず、その多くがRTEでのみ検出できた。この結果から、Bモードで検出できない小さな病変でも周囲との硬さの差の情報が加われば、RTEにより小膿瘍の検出が可能であることが示唆された。

本研究の結果から、褥瘡の経過観察において、Bモード超音波検査にRTEを加えて皮下軟部組織の硬さの情報を得ることで、皮膚表面治癒後でも皮下軟部組織に残存する小膿瘍病変の検出能が向上し、褥瘡の治療経過観察と再発病変の早期発見に役立つと考えられた。

#### 5. 成果の発表(学会・論文等, 予定を含む)

この研究の成果は、第57回全国自治体病院学会にて発表予定である。

#### 6. 参考文献

- 1) 宮島良夫, 浅野哲一, 前畑幸彦, 松田ひろし, 福本一郎. 褥瘡併発患者の背景と圧迫に伴う仙骨部皮膚血流変化の研究. 日本老年医学会雑誌. 1997 ; 34 : 486-491.
- 2) 水原彰浩, 富田則明, 浦田克美. アセスメントとケアが変わる褥瘡エコー診断入門. 医学書院. 東京. 2012 ; 9 : 8-11, 46-48, 68.
- 3) 藤原洋子, 松村剛, 村山直之, 元木満, 三竹毅. エラストグラフィ用音響カプラーの開発. MEDIX. 2011 ; 55 : 40-44.
- 4) 藪中幸一, 仲上豪二郎, 北村言, 野口博史, 林明辰, 宮垣朝光, 佐々木早苗, 真田弘美. 褥瘡アセスメントにおけるエラストグラフィを用いた深部膿瘍・浮腫組織の同定の試み. MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY. 2015 ; 33suppl : 1-4.
- 5) Jean-François Deprez, Elisabeth Brusseau, Jérémie Fromageau, Guy Cloutier, Oliver Basset. On the potential of ultrasound elastography for pressure ulcer early detection. Med Phys. 2011 ; 38 : 1943-1950.
- 6) 伊藤吾子, 植野映, 松村剛, 外村明子. 乳腺エラストグラフィの手技, 診断基準の再考. MEDIX.

2006 ; 45 : 10-15

- 7) 水原彰浩, 那須ユキエ. 技師とナースのための褥瘡エコー. 大寺敏之. 株式会社医学と看護社. 2014.
- 8) 水原章浩. 超音波の価値と方向性を示すエコーで褥瘡を診る褥瘡エコーのすすめ. 新医療. 2015 ; 5 : 109-114.
- 9) 荒木カ. エラストグラフィ徹底解説. 秀潤社. 2011.