

令和 6 年 5 月 20 日現在

機関番号：16301

研究種目：基盤研究(C)（一般）

研究期間：2021～2023

課題番号：21K07701

研究課題名（和文）新規エコーシートによる超音波診断法の確立

研究課題名（英文）Establishment of ultrasound diagnostic methods using new ultrasound echosheets.

研究代表者

廣岡 昌史（Hirooka, Masashi）

愛媛大学・医学部附属病院・准教授

研究者番号：30432785

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 2,500,000円

研究成果の概要（和文）：申請者らは乳房や甲状腺領域の超音波elastographyを行う際に体表とほぼ同じ音響インピーダンスを持つ音響カプラを開発した。実際に生体に対してエコーゼリーを使用した場合とエコーシートを使用した場合で、腫瘍などの描出能に差がないか臨床試験を行った。これについてもゼリーを使用しなくても明瞭な描出が得られ、プローブの走査性は失われなかった。次にシートに対して着色料にて色付けし透明性を低下させた（女性などへの配慮のため）。以上よりパラフィンとスチレン系樹脂を適切に配合した音響カプラの使用により、超音波画像のクオリティを落とすことなく、院内感染を防止しうることが示唆された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

申請者が作成したエコーシートは使い捨てであり、ゼリーを使い回ししないため院内感染を回避しやすい。また着色することにより女性などへの検査の配慮がなされている。

研究成果の概要（英文）：The applicants developed an acoustic coupler with almost the same acoustic impedance as the body surface when performing ultrasound in the breast and thyroid regions. Clinical trials were conducted to see whether there was any difference in the ability to delineate tumours and other substances between the use of the echo jelly and the US sheet on the patients. In this case, too, a clear image was obtained without the use of jelly, and the scanning property of the blob was not lost. The sheets were then coloured with a colouring agent to reduce transparency. These results suggest that the use of acoustic couplers with an appropriate blend of paraffin and styrene resin can prevent infection without compromising the quality of ultrasound images.

研究分野：放射線医学

キーワード：超音波 シート

## 様式 C - 19、F - 19 - 1、Z - 19 (共通)

### 1. 研究開始当初の背景

COVID-19 の感染が全世界的に流行し様々な分野で大きな損害が発生した。その一方で多くの社会活動においてこれまでの常識を根底から見直し、新しく改革する良い機会にもなっている。この新常态化(ニューノーマル)は医療の世界でも求められている。超音波検査のこれまでの常識は保存容器に入れた非滅菌エコーゼリーを使用し、エコープローブを消毒することなく検査を行ってきた。これによりゼリー内での細菌繁殖、保存容器や超音波プローブへの細菌・ウイルスの付着による院内感染リスクが強く懸念される。これまで汚染ゼリーによる緑膿菌、クレブシエラなどのアウトブレイク事例の報告もある。現状のエコーゼリーを用いた検査法は、世界的に流行した COVID-19 をはじめ、様々な細菌・ウイルスを院内感染させるリスクが高い。さらにエコーゼリーにはフェノキシエタノールなどアレルギーを惹起する成分が含まれたものも市販され、頻度は少ないものの接触皮膚炎の報告もある。これらの欠点以外にもゼリーは透明であるため、女性患者に対して循環器・乳房へのエコー検査を男性医師・検査技師が行うことが困難となってきた。

以上よりこれからの「with 感染症時代」において、超音波検査を介した院内感染を防止するための新たな検査方法の確立が必須であり、現状のエコーゼリーを用いた超音波検査法に代わる検査方法の開発と確立が急務である。

### 2. 研究の目的

これまでエコーゼリーを使用することによる弊害について述べた。これらの欠点を改善し安全・安心なエコー検査を行うためにエコーシートを開発し、次のことを明らかにすることを目的とした

エコーシートはパラフィンとスチレン系樹脂を混合し作成する。体表とほぼ同一の音響インピーダンスを持つエコーシートを臨床で使用する。

体内へ入る超音波信号の減衰を最小限にするエコーシートの至適厚の決定

パラフィンとスチレン系樹脂を混合し作成したエコーシートに濃色系の顔料を混入し音響インピーダンスやエコー信号に影響が見られないかどうかを確認する。

### 3. 研究の方法

腫瘍を模した球体を埋め込んであるファントムを使用しゼリーを使用した場合とシートを使用した場合で腫瘍描出能を比較する。次いで実際に生体に対してエコーゼリーを使用した場合とエコーシートを使用した場合で腫瘍などの描出能に差がないか検討を行う。

厚みは 5mm から 5mm ずつ厚さを増したものをそれぞれ使用し腫瘍描出能を比較する。最大の厚みは 20mm とした。

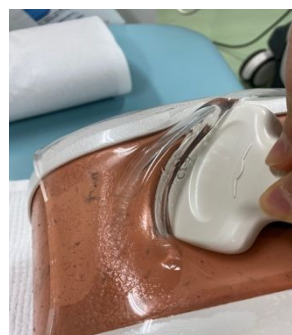
最後に顔料を混合し、体表が見えない状態にしたものでも描出能を比較した。

以上を 3 人の検者で解析した。

### 4. 研究成果

正方形のエコーシートを作成し、それぞれ 1 辺を 10cm、15cm、20cm のものを使用した。いずれのものも描出、操作性に差は見られなかった。

厚みを変えたものを使用し解析した。  
5mm、10mm、15mm、20mm のものでいずれも腫瘍描出率に有意差は無かった。  
着色をしたものでも描出率に有意差は無かった。  
一方で 5mm、10mm のものはプローブが滑らず使用が困難であった。  
ゼリーを使用すると当然ながら、右図のような撓みはなくなり操作性は改善した。

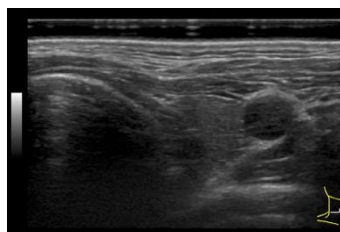
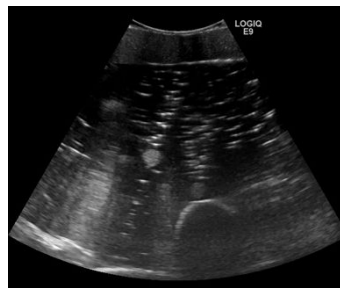


### プローブごとの検討

コンベックスプローブでの検討では、検者 1、2、3  
はいずれもファントム中の腫瘍を全て描出しえた。  
ついで healthy volunteer における内頸・外頸静脈  
の描出能、嚢胞の描出も全て描出しえた。

リニアプローブ (15MHz) でも同じ結果が得られた。

着色したものでも全ての構造物が描出可能であった。



5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計1件（うち査読付論文 1件 / うち国際共著 0件 / うちオープンアクセス 0件）

1. 著者名 Hirooka Masashi, Koizumi Yohei, Nakamura Yoshiko, Yano Ryo, Hirooka Kana, Morita Makoto, Imai Yusuke, Tokumoto Yoshio, Abe Masanori, Hiasa Yoichi	4. 巻 50
2. 論文標題 B-mode shear wave elastography can be an alternative method to vibration-controlled transient elastography according to a moderate-scale population study	5. 発行年 2023年
3. 雑誌名 Journal of Medical Ultrasonics	6. 最初と最後の頁 473 ~ 483
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s10396-023-01333-8	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスではない、又はオープンアクセスが困難	国際共著 -

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

-

6. 研究組織

氏名 （ローマ字氏名） （研究者番号）	所属研究機関・部局・職 （機関番号）	備考
---------------------------	-----------------------	----

7. 科研費を使用して開催した国際研究集会

〔国際研究集会〕 計0件

8. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

共同研究相手国	相手方研究機関
---------	---------