

令和 6 年 6 月 30 日現在

機関番号：84703

研究種目：若手研究

研究期間：2021～2023

課題番号：21K15797

研究課題名（和文）人工知能を用いた乳房単純MRIを軸とする病変分布同定システムの構築

研究課題名（英文）Construction of lesion distribution identification system centered on simple breast MRI with artificial intelligence

研究代表者

石井 慧（Ishii, Kei）

日本赤十字社和歌山医療センター（臨床研究センター）・乳腺外科部・医師

研究者番号：50812624

交付決定額（研究期間全体）：（直接経費） 1,500,000円

研究成果の概要（和文）：本研究により、乳房の組成による伸展率は個人差の範囲が非常に大きいことが判明した。これをもとに、各症例における伸展率計算方法を組み込んだ、MRIとマンモグラフィの合同解析方法を模索する必要があることが判明した。現在はその計算式を構築中である。また、この成果はマンモグラフィから病変部位を推定するアプリの開発に繋がることが予想されるため、現在はそのアプリの開発も行っている。Andoridアプリで開発予定である。

研究成果の学術的意義や社会的意義

マンモグラフィは俯瞰的に乳房の病変を見ることができ一方、用手的な伸展を施す必要があること、直交2軸での撮像ではないことなどから病変部位の位置情報を正確に読み取ることが難しい検査モダリティである。造影MRI検査では位置情報は豊富にある一方、腹臥位であるため手術体位とは異なること、また造影剤を使用しなければならないことなどのデメリットが存在する。単純MRI画像とマンモグラフィを補完し合うことで病変部位の位置情報を同定できる場合、どちらのデメリットも解消できるため、これまで造影MRI検査を施行できなかった患者さんの乳癌位置情報を用意に知ることができるようになる。

研究成果の概要（英文）：This study revealed that the range of individual differences in breast elongation rate due to breast composition is very large. Based on this, it was found necessary to explore a joint MRI and mammography analysis method that incorporates an elongation ratio calculation method for each case. The formula is currently being developed. We are also developing an application for estimating lesion location from mammograms, which will be an Andorid application.

研究分野：乳腺外科

キーワード：乳癌 マンモグラフィ MRI AI 機械学習

様式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		日本赤十字社和歌山医療センター（臨床研究センター）	機関番号	84703
研究代表者	部局	乳腺外科部		
	職	医師		
	氏名	石井 慧		

1. 研究種目名 若手研究 2. 課題番号 21K15797

3. 研究課題名 人工知能を用いた乳房単純MRIを軸とする病変分布同定システムの構築

4. 補助事業期間 令和3年度～令和5年度

5. 研究実績の概要

乳癌を有する患者さんに対し、術前に撮像した単純MRI画像、造影MRI画像（いずれもT2強調画像）を3次元再構成ソフト下で再構成し、その正射影をマンモグラフィの陰影と比較する方針で解析を行った。

マンモグラフィと造影MRI画像の最大の相違点は血管の濃度であった。加工をすることなく造影MRI画像を3D再構成した後に正射影を得ると、乳癌と考えられる位置だけでなく、血管も強調されているため両者の区別を得ることが本研究での最大の課題になることが判明した。また、3Dで再構築した乳房をマンモグラフィの圧迫板幅に合わせて等体積変形を行い、そちらでマンモグラフィ画像と比較を行ったが、基点と考えられる乳頭直下点と乳腺最末端点を重ねても、多くの乳腺が重なるような変形3D再構築乳房を得られる可能性が低いことが判明した。その原因として、マンモグラフィ撮像時には用手的に乳房を牽引して圧迫板に挟み込むが、その張力が乳房内で統一ではなく、引き伸ばされ方にムラがあることが予想された。

そこで、新たに乳房の柔らかさや弾性を数値的に評価し、それを3D再構築時に係数として加えることにより、引き伸ばされ方を想定した3D再構築を行う方法が良いのではないかと考えている。現在、この係数決定へ向けて方策を練っているところであり、現在も研究は進行中である。

計画に関して、研究を進めたことにより想定すべき係数評価を明らかにすることができたと考えている。以降も研究を重ね、乳房MRI画像とマンモグラフィを用いた新たなシステムの構築を目指す。また、この途中で得られた乳房の柔らかさや弾性への評価軸が決まれば、一度論文投稿を行う予定である。その中で柔らかさ評価をマンモグラフィだけで大まかに判別する計算式を導入した、マンモグラフィのみで立体位置情報を推測するAndroidアプリを開発中である。

6. キーワード

乳癌 画像評価 AI 造影MRI検査 マンモグラフィ 機械学習

7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11. 備考

-

様式 F - 7 - 2

科学研究費助成事業（学術研究助成基金助成金）実績報告書（研究実績報告書）

所属研究機関名称		日本赤十字社和歌山医療センター（臨床研究センター）	機関番号	84703
研究代表者	部局	乳腺外科部		
	職	医師		
	氏名	石井 慧		

1. 研究種目名 若手研究 2. 課題番号 21K15797

3. 研究課題名 人工知能を用いた乳房単純MRIを軸とする病変分布同定システムの構築

4. 補助事業期間 令和3年度～令和5年度

5. 研究実績の概要

乳癌を有する患者さんに対し、術前に撮像した単純MRI画像、造影MRI画像（いずれもT2強調画像）を3次元再構成ソフト下で再構成し、その正射影をマンモグラフィの陰影と比較する方針で解析を行った。

マンモグラフィと造影MRI画像の最大の相違点は血管の濃度であった。加工をすることなく造影MRI画像を3D再合成した後に正射影を得ると、乳癌と考えられる位置だけでなく、血管も強調されているため両者の区別を得ることが本研究での最大の課題になることが判明した。また、3Dで再構築した乳房をマンモグラフィの圧迫板幅に合わせて等体積変形を行い、そちらでマンモグラフィ画像と比較を行ったが、基点と考えられる乳頭直下点と乳腺最末端点を重ねても、多くの乳腺が重なるような変形3D再構築乳房を得られる可能性が低いことが判明した。その原因として、マンモグラフィ撮像時には用手的に乳房を牽引して圧迫板に挟み込むが、その張力が乳房内で統一ではなく、引き伸ばされ方にムラがあることが予想された。

そこで、新たに乳房の柔らかさや弾性を数値的に評価し、それを3D再構築時に係数として加えることにより、引き伸ばされ方を想定した3D再構築を行う方法が良いのではないかと考えている。現在、この係数決定へ向けて方策を練っているところであり、現在も研究は進行中である。

計画に関して、研究を進めたことにより想定すべき係数評価を明らかにすることができたと考えている。以降も研究を重ね、乳房MRI画像とマンモグラフィを用いた新たなシステムの構築を目指す。また、この途中で得られた乳房の柔らかさや弾性への評価軸が決まれば、一度論文投稿を行う予定である。その中で柔らかさ評価をマンモグラフィだけで大まかに判別する計算式を導入した、マンモグラフィのみで立体位置情報を推測するAndroidアプリを開発中である。

6. キーワード

乳癌 画像評価 AI 造影MRI検査 マンモグラフィ 機械学習

7. 研究発表

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

8. 研究成果による産業財産権の出願・取得状況

計0件（うち出願0件／うち取得0件）

9. 科研費を使用して開催した国際研究集会

計0件

10. 本研究に関連して実施した国際共同研究の実施状況

-

11. 備考

-

5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計0件

〔学会発表〕 計0件

〔図書〕 計0件

〔産業財産権〕

〔その他〕

現在Androidアプリを開発中であり、そこから得られたデータを用い論文化を行う。

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
---------	---------