

令和 2 年 6 月 18 日現在

機関番号：33916

研究種目：基盤研究(C) (一般)

研究期間：2017～2019

課題番号：17K09070

研究課題名(和文) PET/CT画像と病理画像を用いた肺癌診断用イメージングバイオマーカーの開発

研究課題名(英文) Development of image biomarker for the diagnosis of lung cancer in PET/CT and pathological images

研究代表者

寺本 篤司 (Teramoto, Atsushi)

藤田医科大学・保健学研究科・教授

研究者番号：00513780

交付決定額(研究期間全体)：(直接経費) 3,600,000円

研究成果の概要(和文)：肺癌は死亡原因の第一位になっており、社会的問題になっている。本研究では、鑑別診断で撮像するPET/CT画像と、確定診断で撮影する顕微鏡画像を用いて、多数の特徴量(イメージングバイオマーカー)を算出し、肺疾患を高い精度で診断できる技術を開発することを目的とした。本研究では、まず肺疾患患者の画像データを収集し、特徴量の算出を行い、それらに基づき機械学習法で肺結節の良悪性や組織型分類を行う。検証の結果、複数の画像を組み合わせることで分類精度が向上することが確認された。

研究成果の学術的意義や社会的意義

PET/CT画像のような放射線画像と、病理画像を対象とした深層学習の研究は多数行われているが、それらを組合せた研究は実施例が極めて少ない。本研究は深層学習や統計的手法を駆使した診断支援処理を実現しようとしたものであり、学術的な意義がある。また、画像診断を専門としない主治医にとって、本研究で算出できるようにした画像バイオマーカーは病変部の特徴を把握しやすく、予後判定や治療方針の決定にも活用できる。これらの技術によって肺癌の早期診断や正確な診断が実現する可能性が高く、患者のQOL向上や医療費の削減につながる。

研究成果の概要(英文)：Lung cancer has become the leading cause of death and has become a social problem. The purpose of this study was to develop a technology that can diagnose lung diseases with high accuracy using PET/CT images taken by differential diagnosis and microscopic images taken by definitive diagnosis. In this study, we first collected image data of lung disease patients. Then, the image features are calculated from them, and the benign/malignant classification of the lung nodule and the histological classification of the lung cancer are performed based on the calculated image features using a machine learning method. As a result of the evaluation, it was confirmed that the classification accuracy was improved by combining a plurality of images.

研究分野：医用画像処理、人工知能

キーワード：人工知能 医用画像 肺癌 診断 PET/CT 病理画像

様式 C - 19 , F - 19 - 1 , Z - 19 ( 共通 )

## 1. 研究開始当初の背景

肺がんは日本人の死亡原因の第一位になっており、社会的問題になっている。現在、広く実施されている胸部 X 線撮影や CT 撮影によるがん検診では肺がんの代表所見である結節がしばしば発見される。その後、結節の良悪性を評価する鑑別診断が行われ、悪性が疑われた場合には、病変部の組織や細胞を採取して疾患を特定する確定診断が行われる。鑑別診断においては PET/CT 撮影がよく利用され、PET 画像から得られる代謝情報と CT 画像から得られる病変の形態に関する情報を基に、放射線科医によって画像診断が行われる。しかし、大量の画像と医学的知識、経験に基づき診断を行う必要があるため、その診断精度は医師のスキルによってバラツキが生じる問題がある。確定診断においては、病変部の組織や細胞を採取し、病理医によって良悪性および肺がん細胞の組織型などを決定するが、細胞の形態には多様性があり確定診断が困難な場合も多い。さらに、病理診断時に事前情報として得られるものは文字ベースの所見データのみであることが多く、病理画像以外の情報を用いた総合的な判断は困難である。これらの診断時に使用する画像データをさらに有効活用するために、画像からバイオマーカーに類した定量的情報を抽出し、診断や治療に活用する検討が米国ならびに本邦で始まっている。画像バイオマーカーを用いることで、より正確な鑑別診断ならびに確定診断が実現できる。しかし現状では PET/CT 画像や病理画像を用いた肺結節の定量解析や診断支援に関する技術の開発はあまり進んでいなかった。

## 2. 研究の目的

本研究では、鑑別診断で撮像する PET/CT 画像と、確定診断で撮影する顕微鏡画像を用いて、医師の知識に基づく情報処理と深層学習(Deep Learning)によって疾患の特徴を表す画像バイオマーカー(定量データ)を算出し、それらを機械学習法によって統合することで、高い精度で疾患を分類できる技術を開発することを目的とした。

## 3. 研究の方法

### 1) 画像データベースの構築

分担研究者の所属する大学病院にて、肺結節の精密検査を行う際に収集した PET/CT 画像および病理画像を抽出した。

### 2) 肺がん診断プロセスのモデル化

放射線科医や病理専門医が PET/CT 画像や病理画像を用いて、どのように診断を下しているかを客観的に解析し、肺結節の良悪性や組織型を診断するプロセスをモデル化した。例えば、胸壁の引き込みが強くスピキュラパターンが観察される結節は肺腺がん(悪性)である可能性が高い、等の知識情報をモデルに加えた。

### 3) 診断モデルに基づく画像特徴量算出手法の開発

上記のモデルに基づき、PET/CT 画像から結節の診断に必要な形態的および機能的特徴量を 25 種類抽出した。

### 4) 深層学習による特徴量算出手法の開発

病理画像には多数の細胞が映し出されているため、個々の細胞について特徴量を算出することは難しい。また、上記 3) の診断モデルに基づく特徴量以外にも医師が気付かない特徴が画像に含まれている可能性がある。そこで、深層学習によって特徴量を自動的に算出した。深層学習法として、脳の認知プロセスにヒントを得て開発され、画像認識処理にて良好な識別精度を有する畳み込みニューラルネットワークに注目する。このネットワークの中間層では画像の特徴が抽出・圧縮された状態となっているため、畳み込みニューラルネットワークの入力層に病理画像、PET/CT 画像を入力し、その中間層から数値データを取り出し、特徴量とした。

## 5) 統計的手法を用いた特徴量の統合による画像バイオマーカーの生成ならびに自動分類処理

診断モデルに基づく画像特徴量と深層学習により得た画像特徴量を多変量解析手法等により圧縮し、画像バイオマーカーとした。そして、それらの結果から結節の良悪性を機械学習法によって分類する手法を開発した。

## 6) 妥当性評価

画像データベースを用いて肺結節の良悪性鑑別処理を行い、ROC 曲線を作成することで、本手法の有効性を評価した。

## 4. 研究成果

### 1) PET/CT 画像と病理画像の組み合わせによる肺疾患の分類

PET/CT 画像と病理画像を併用した際の肺疾患の良悪性の分類について、分類精度を表す ROC 曲線を図1に示す。結果より CT 単体(Az= 0.68), PET/CT 単体(Az=0.76)で分類するよりも病理画像を組み合わせた結果のほうが良好な分類精度(Az=0.87)が得られた。

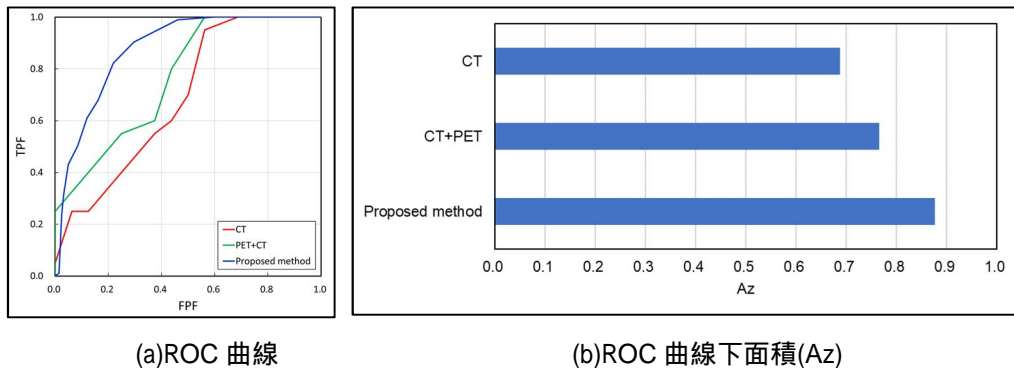


図1 分類性能の評価結果

### 2) 病理画像の自動分類

本研究に関して、上記成果に至るまでにいくつかの検討を行なっている。その一例として、病理画像を用いた良悪性鑑別処理や、肺がん組織型の自動分類処理の開発があげられる(図2)。それぞれで十分な分類精度が得られたが、PET/CT 画像と病理画像の処理で共通する課題は学習データの数量不足である。画像の分類には畳み込みニューラルネットワークを使用しており、大量の画像データが必要となる。そこで、学習データを増加させるために敵対的生成ネットワークで仮想的に CT 画像や病理画像を大量に生成し畳み込みニューラルネットワークの学習データとして利用し検討を行い、畳み込みニューラルネットワークの分類精度が向上することを確認した。

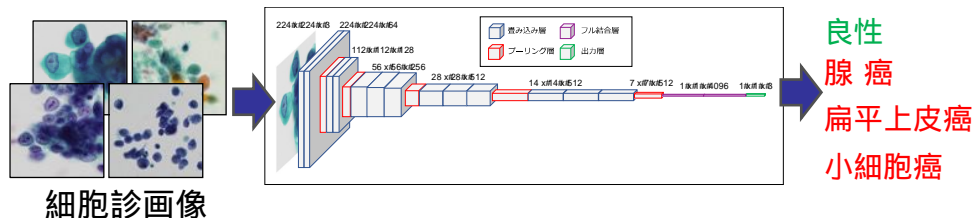


図2 畳み込みニューラルネットワークによる病理画像の自動分類

## 5. 主な発表論文等

〔雑誌論文〕 計12件（うち査読付論文 10件／うち国際共著 1件／うちオープンアクセス 5件）

1. 著者名 Y.Onishi, A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita	4. 巻 13
2. 論文標題 Investigation of Pulmonary Nodule Classification Using Multi-Scale Residual Network Enhanced with 3DGAN-Synthesized Volumes	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 Radiological Physics and Technology	6. 最初と最後の頁 160-169
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s12194-020-00564-5	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 -
1. 著者名 A.Teramoto, T.Tsukamoto, A.Yamada, Y.Kiriyama, K.Imaizumi, K.Saito, H.Fujita	4. 巻 15
2. 論文標題 Deep learning approach to classification of lung cytological images: Two-step training using actual and synthesized images by progressive growing of generative adversarial networks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 PLoS ONE	6. 最初と最後の頁 e0229951
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229951">https://doi.org/10.1371/journal.pone.0229951</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 -
1. 著者名 Y.Onishi, A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita	4. 巻 15
2. 論文標題 Multiplanar analysis for pulmonary nodule classification in CT images using deep convolutional neural network and generative adversarial networks	5. 発行年 2020年
3. 雑誌名 International Journal of Computer Assisted Radiology and Surgery	6. 最初と最後の頁 173-178
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） 10.1007/s11548-019-02092-z	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 -
1. 著者名 A.Teramoto, A.Yamada, Y.Kiriyama, T.Tsukamoto, K.Yan, L.Zhang, K.Imaizumi, K.Saito, H.Fujita	4. 巻 16
2. 論文標題 Automated classification of benign and malignant cells from lung cytological images using deep convolutional neural network	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 Informatics in Medicine Unlocked	6. 最初と最後の頁 100205
掲載論文のDOI（デジタルオブジェクト識別子） <a href="https://doi.org/10.1016/j.imu.2019.100205">https://doi.org/10.1016/j.imu.2019.100205</a>	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている（また、その予定である）	国際共著 該当する

1. 著者名 A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Inoue, T.Tsukamoto, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita	4. 巻 7
2. 論文標題 Automated classification of pulmonary nodules through a retrospective analysis of conventional CT and two-phase PET images in patients undergoing biopsy	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Asia Oceania Journal of Nuclear Medicine and Biology	6. 最初と最後の頁 29-37
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.22038/AOJNMB.2018.12014	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Y.Onishi, A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita	4. 巻 6051939
2. 論文標題 Automated pulmonary nodule classification in computed tomography images using a deep convolutional neural network trained by generative adversarial networks	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 BioMed Research International	6. 最初と最後の頁 1-9
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) 10.1155/2019/6051939	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 寺本篤司,	4. 巻 46
2. 論文標題 放射線診断領域における人工知能の応用	5. 発行年 2019年
3. 雑誌名 癌と化学療法	6. 最初と最後の頁 418-422
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 寺本篤司	4. 巻 34
2. 論文標題 肺結節自動検出処理におけるディープラーニング応用	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 医用画像情報学会雑誌	6. 最初と最後の頁 54-56
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 無
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 -

1. 著者名 Atsushi Teramoto, Tetsuya Tsukamoto, Yuka Kiriya, Hiroshi Fujita	4. 巻 2017
2. 論文標題 Automated classification of lung cancer types from cytological images using deep convolutional neural networks	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 BioMed Research International	6. 最初と最後の頁 1-6
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	査読の有無 有
オープンアクセス オープンアクセスとしている (また、その予定である)	国際共著 -

1. 著者名 Masakazu Tsujimoto, Atsushi Teramoto, Seiichiro Ota, Hiroshi Toyama, Hiroshi Fujita	4. 巻 32
2. 論文標題 Automated segmentation and detection of increased uptake regions in bone scintigraphy using SPECT/CT images	5. 発行年 2017年
3. 雑誌名 Annals of Nuclear Medicine	6. 最初と最後の頁 197-205
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

1. 著者名 A.Yamada, A.Teramoto, K.Kudo, T.Otsuka, H.Anno, H.Fujita	4. 巻 8
2. 論文標題 Basic study on the automated detection method of skull fracture in head CT images using surface selective black-hat transform	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Journal of Medical Imaging and Health Informatics	6. 最初と最後の頁 1069-1076
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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 -

1. 著者名 M.Tsujimoto, S.Shirakawa, A.Teramoto, M.Ishiguro, K.Nakane, Y.Ida, H.Toyama	4. 巻 39
2. 論文標題 Fluctuation of quantitative values on acquisition time and the reconstruction conditions in 99mTc-SPECT	5. 発行年 2018年
3. 雑誌名 Nuclear Medicine Communications	6. 最初と最後の頁 601-609
掲載論文のDOI (デジタルオブジェクト識別子) なし	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21件（うち招待講演 1件 / うち国際学会 17件）

1. 発表者名 Y.Onishi, A.Teramoto, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita
2. 発表標題 What is GAN? Contribution to Radiology Using Cutting Edge Technology
3. 学会等名 RSNA2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 A.Teramoto, A.Yamada, Y.Kiriyama, T.Tsukamoto, K.Yan, L.Zhang, K.Imaizumi, K.Saito, H.Fujita
2. 発表標題 Automated malignancy analysis of microscopic lung images using a deep convolutional neural network and generative adversarial networks
3. 学会等名 CARS 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y.Onishi, A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H. Fujita
2. 発表標題 Improvement of classification performance of pulmonary nodules in CT images using multiple deep convolutional generative adversarial networks
3. 学会等名 CARS 2019 (国際学会)
4. 発表年 2019年

1. 発表者名 Y.Onishi, A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita
2. 発表標題 Automated Classification of Pulmonary Nodules in CT Images Using Generative Adversarial Networks and Deep Convolutional Neural Networks
3. 学会等名 the 13th Asia Oceania Congress of Nuclear Medicine and Biology (国際学会)
4. 発表年 2019年

1 . 発表者名 A.Teramoto, A.Yamada, M.Tsujimoto, T.Tsukamoto, K.Saito, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita
2 . 発表標題 Hybrid Scheme of Pulmonary Nodule Classification Using Deep Convolutional Neural Network in PET/CT and Microscopic Images
3 . 学会等名 the 13th Asia Oceania Congress of Nuclear Medicine and Biology ( 国際学会 )
4 . 発表年 2019年

1 . 発表者名 A.Teramoto, H.Fujita
2 . 発表標題 3-Minute Recipe for Deep Learning: Principle, Hardware, and Software
3 . 学会等名 RSNA2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y.Onishi, A.Yamada, M.Tujimoto, T.Inoue, A.Teramoto, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita
2 . 発表標題 Automated classification of pulmonary nodule in CT images:Development of analysis method using multi DCNNs
3 . 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE EMBS ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A.Teramoto, A.Yamada, T.Tsukamoto, Y.Kiriyama, M.Tsujimoto, T.Inoue, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita,
2 . 発表標題 Decision support system for lung cancer using PET/CT and microscopic images
3 . 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE EMBS ( 招待講演 ) ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年



1 . 発表者名 A.Teramoto, A.Yamada, Y.Kiriyama, T.Tsukamoto, Y.Ke, Z.Ling, RM.Summers, K.Saito, H.Fujita, "Automated classification and segmentation of malignant pulmonary cells in the cytological image," 4th Digit
2 . 発表標題 Automated classification and segmentation of malignant pulmonary cells in the cytological image
3 . 学会等名 4th Digital Pathology Congres Asia ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 T.Tsukamoto, A.Teramoto, Y.Kiriyama, A.Yamada
2 . 発表標題 Fine-tuning deep convolucional neural networks for classification of lung cancer types from cytological images
3 . 学会等名 4th Digital Pathology Congres Asia ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 Y.Onishi, A.Yamada, M.Tujimoto, T.Inoue, A.Teramoto, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita
2 . 発表標題 Automated classification of pulmonary nodule in CT images:Development of analysis method using multi DCNNs
3 . 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE EMBS ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A.Teramoto, A.Yamada, T.Tsukamoto, Y.Kiriyama, M.Tsujimoto, T.Inoue, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita
2 . 発表標題 Decision support system for lung cancer using PET/CT and microscopic images
3 . 学会等名 40th Annual International Conference of the IEEE EMBS ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A.Teramoto, H.Fujita
2 . 発表標題 3-Minute Recipe for Deep Learning: Principle, Hardware, and Software
3 . 学会等名 RSNA2018 ( 国際学会 )
4 . 発表年 2018年

1 . 発表者名 A.Teramoto, M.Tsujimoto, T.Inoue, T.Tsukamoto, K.Imaizumi, H.Toyama, H.Fujita
2 . 発表標題 Preliminary study on the automated analysis of pulmonary nodules in early and delayed phase PET/CT images using support vector machine
3 . 学会等名 2017 Asian Nuclear Medicine Academic Forum ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 M.Tsujimoto, A.Teramoto, S.Ota, M.Ishiguro, H.Toyama, H.Fujita
2 . 発表標題 Computer aided method for the hot-spot analysis using SPECT/CT images: development of bone segmentation and hot-spot analysis
3 . 学会等名 2017 Asian Nuclear Medicine Academic Forum ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1 . 発表者名 N.Minoura, A.Teramoto, O.Yamamuro, K.Murase, A.Ito, K.Takahashi, K.Omi, M.Nishio, H.Fujita
2 . 発表標題 Automated detection of small breast tumors in dedicated breast PET images: development of adaptive thresholding technique
3 . 学会等名 2017 Asian Nuclear Medicine Academic Forum ( 国際学会 )
4 . 発表年 2017年

1. 発表者名 A.Teramoto, T.Tsukamoto, Y.Kiriyama, M.Tsujimoto, H.Toyama, K.Imaizumi, H.Fujita
2. 発表標題 Automated classification of lung tumors using PET/CT and microscopic images
3. 学会等名 CARS2017 (国際学会)
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 竹内野々子, 山田あゆみ, 寺本篤司, 塚本徹哉, 藤田広志
2. 発表標題 細胞診画像を用いた肺癌組織型の自動分類に関する研究
3. 学会等名 医用画像情報学会 平成29年度年次大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 寺本篤司, 山田あゆみ, 竹内野々子, 塚本徹哉, 藤田広志
2. 発表標題 肺癌細胞の自動分類処理における従来型識別処理と深層学習の識別性能比較
3. 学会等名 平成29年度生体医工学会東海支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大西佑弥, 山田あゆみ, 寺本篤司, 辻本正和, 井上敬浩, 外山宏, 今泉和良, 藤田広志
2. 発表標題 CT画像を用いた肺結節の良悪性自動解析手法に関する検討~Deep Convolutional Neural Network を用いた識別性能の初期的評価~
3. 学会等名 平成29年度生体医工学会東海支部大会
4. 発表年 2017年

1. 発表者名 大西佑弥, 山田あゆみ, 寺本篤司, 辻本正和, 井上敬浩, 外山 宏, 今泉和良, 藤田広志
2. 発表標題 CT画像を用いたDeep convolutional neural networkによる肺結節の良悪性自動解析に関する予備的検討
3. 学会等名 第10回中部放射線医療技術学術大会
4. 発表年 2017年

〔図書〕 計6件

1. 著者名 藤田広志 (企画・監修)	4. 発行年 2020年
2. 出版社 インナービジョン	5. 総ページ数 5
3. 書名 学ぶ! 究める! 医療AI ディープラーニングの基礎から研究最前線まで	

1. 著者名 A.Teramoto, A.Yamada, T.Tsukamoto, K.Imaizumi, H.Toyama, K.Saito, H.Fujita	4. 発行年 2019年
2. 出版社 Springer Nature Switzerland AG	5. 総ページ数 12
3. 書名 Decision support system for lung cancer using PET/CT and microscopic images	

1. 著者名 藤田広志 (監修・編)	4. 発行年 2019年
2. 出版社 オーム社	5. 総ページ数 20
3. 書名 医用画像ディープラーニング入門	

1. 著者名 石田隆行監修	4. 発行年 2018年
2. 出版社 オーム社	5. 総ページ数 14
3. 書名 よくわかる医用画像情報学	

1. 著者名 A. Teramoto and H. Fujita	4. 発行年 2018年
2. 出版社 Springer	5. 総ページ数 24
3. 書名 Artificial Intelligence in Decision Support Systems for Diagnosis in Medical Imaging	

1. 著者名 藤田広志、寺本篤司、岡部哲夫 編	4. 発行年 2018年
2. 出版社 医歯薬出版株式会社	5. 総ページ数 230
3. 書名 医用画像情報工学	

〔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
研究分担者	塚本 徹哉  (TSUKAMOTO TETSUYA)  (00236861)	藤田医科大学・医学部・教授   (33916)	
研究分担者	今泉 和良  (IMAIZUMI KAZUYOSHI)  (50362257)	藤田医科大学・医学部・教授   (33916)	

## 6. 研究組織（つづき）

	氏名 (研究者番号)	所属研究機関・部局・職 (機関番号)	備考
研究 分 担 者	外山 宏  (TOYAMA HIROSHI)  (90247643)	藤田医科大学・医学部・教授       (33916)	