



令和3年8月18日

記者説明会（8月26日（木）11時・霞キャンパス）のご案内

肺癌に対する放射線治療による放射線肺臓炎 ～人工知能を用いて、治療前のCT画像からリスクを予測～

【本研究成果のポイント】 **論文掲載**

- 放射性肺臓炎は放射線治療後の副作用の一つであり、本研究では人工知能により治療前のCT画像と放射線治療で肺に当たる放射線の分布を解析することで発生のリスクを予測することに取り組みました。
- 過去の研究では放射性肺臓炎の予測精度は60%程度でしたが、本研究では、新たな人工知能を用いた手法で80%以上の精度で放射性肺臓炎を予測で治療前にリスクを推定するモデルを構築しました。
- 放射線肺臓炎を発症すると免疫療法を中断したり中止したりする必要があります。免疫療法は肺癌の治癒率を劇的に向上させることが示されていますので、その治療の妨げとなる放射線肺臓炎を予測することは極めて重要なテーマです。

本成果につきまして、下記のとおり記者説明会を開催し、ご説明いたします。
ご多忙とは存じますが、是非ご参加いただきたく、ご案内申し上げます。

日時：令和3年8月26日（木）11時～12時（10時30分から受付）

場所：広島大学霞キャンパス 臨床管理棟 3F 大会議室

出席者：広島大学大学院医系科学研究科 放射線腫瘍学 永田 靖 教授
広島大学病院 放射線腫瘍学 今野 伸樹 医師
広島大学大学院医系科学研究科 放射線腫瘍学 河原 大輔 助教

【概要】

広島大学大学院医系科学研究科 河原大輔助教、今野伸樹医師、服部登教授、永田靖教授らの研究グループは、人工知能の技術を活用し放射線治療後の副作用の一つである放射性肺臓炎を治療前のCT画像から人工知能を用いて高精度に予測することに成功しました。

肺癌に対する放射性治療における副作用の一つに放射性肺臓炎があります。放射線肺臓炎により発熱や咳などの症状が見られた場合、その後の免疫療法を中断したり中止したりする必要があります。免疫療法は肺癌の治癒率を劇的に改善することが証明されていますので、肺臓炎のリスクを低減することは非常に重要なテーマでした。治療前から肺臓炎のリスクがわかれば、治療の強度を調節し放射線肺臓炎を防いだり、治療後のマネージメントにより重症化を防いだりできる可能性があります。

本研究では、Radiomics 解析と呼ばれる画像から目では見えない数千種類もの画像情報、画像特徴量を解析し、膨大な情報を人工知能の技術から肺臓炎の因子となる画像情報を見つけ出すことに成功しました。また、放射線治療情報も人工知能で解析することで放射線の当たり方によって肺臓炎のリスクが変わることも明らかになりました。

本研究成果は、2021 年 8 月 10 日に英国科学誌「Scientific Reports」に掲載されました。

< 発表論文 >

論文タイトル

Prediction of radiation pneumonitis after definitive radiotherapy for locally advanced non-small cell lung cancer using multi-region radiomics analysis

著書

Daisuke Kawahara,^{*a,1} Nobuki Imano,^{a,1} Riku Nishioka,^b Kouta Ogawa,^c Tomoki Kimura,^d Taku Nakashima,^e Hiroshi Iwamoto,^e Kazunori Fujitaka,^e Noboru Hattori,^e Yasushi Nagata^{a,f}

a Department of Radiation Oncology, Graduate School of Biomedical Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

b Medical and Dental Sciences Course, Graduate School of Biomedical & Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

c School of Medicine, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

d Department of Radiology, Division of Radiation Oncology Kochi Medical School, Kochi University, Japan

e Department Molecular and Internal Medicine, Graduate School of Biomedical Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, Japan

f Hiroshima High-Precision Radiotherapy Cancer Center, Hiroshima, Japan

掲載雑誌

Scientific Reports

DOI 番号 : <https://doi.org/10.1038/s41598-021-95643-x>

【背景】

Ⅲ期肺がんにおける標準的な治療法は化学療法と放射線治療を組み合わせで行う化学放射線治療でした。近年では化学放射線治療後に免疫療法を行う臨床試験が行われ、従来の標準治療よりも治療効果が大きく改善されたことが報告されています。免疫療法を行うためには放射線治療後の放射性肺臓炎（以下、肺臓炎）の重症度をグレードⅡ以内に抑える必要があります。さらに、肺臓炎のリスクを抑えることができればより腫瘍に対して高い線量を照射することも可能となり、治療の適応範囲を広げることも可能になります。

【研究成果の内容】

今回、研究グループは放射線治療を行ったⅢ期肺がん症例に対し Radiomics 解析と呼ばれる医用画像から目に見える形状や色合いの情報に加えて、画像の質感など定量評価が難しい画像情報や目に見えない画像情報を解析する手法を用いて、放射線治療前の CT 画像と放射線治療の線量の分布から様々な画像特徴量を取得しました。解析範囲ごとに得られる画像特徴量は異なるため、本研究では腫瘍、全肺、正常肺（全肺から腫瘍の範囲を除いたもの）、線量範囲など 70 種類以上の領域を作成し、領域ごとに Radiomics 解析を行う Sub-regional radiomics 解析手法を提案しました。

得られた数千種類の画像特徴量を人工知能技術の1つであるニューラルネットワークを用いて治療後の肺臓炎との関連を学習させることにより、肺臓炎予測モデルを構築しました。予測精度は過去の研究では60%程度であったものが本研究では80.1%まで向上し、予測精度の向上に成功しました。

また、予測モデルを解析することにより、肺臓炎に寄与する情報として肺領域の画像のざらつき、粗さといった画像情報、さらに治療予定の線量範囲であることを明らかにしました。

【今後の展開】

今回、放射線治療後の肺臓炎予測モデルを構築し、予測精度を従来の報告より大きく改善させました。肺臓炎のリスクがある患者さんには治療の強度を調節し放射線肺臓炎を防いだり、治療後のマネージメントにより重症化を防いだりできる可能性があります。さらに肺臓炎に寄与する因子を明らかにしたことで放射線治療の手法を検討し、肺臓炎のリスクが高い領域へ照射しないことで肺臓炎のリスクを低減することが期待できます。

【参考資料】

図1. 予測モデル構築までの流れを示す。①, ②で解析領域を設定し、③でRadiomics解析、④⑤で人工知能による肺臓炎予測モデル構築を行っている。

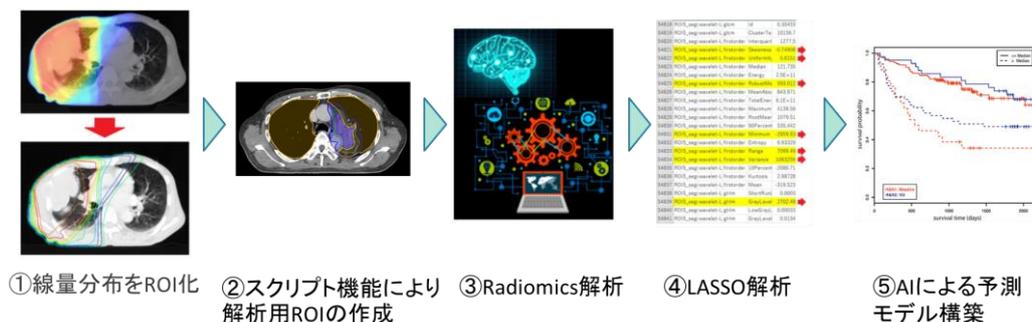


図2. 本研究と過去研究で報告されたでの肺臓炎予測精度の比較を示す。過去研究では予測精度は60.9%であったが本研究では80.1%と大きく改善している。

本研究Sub-region based radiomics analysis : 76種類のROIで解析

今回作成モデル	Training	Test
感度	79.7(69.7-86.7)	79.2(71.4-92.9)
特異度	77.6(66.7-84.6)	88.9(55.6-100)
正確度	78.3(73.9-87.0)	80.1 (65.2-91.3)
AUC	-	0.84 (0.73-0.92)

※Average(min-max)

対照モデル(肺全体)	Training	Test
感度	70.4	76.9
特異度	68.4	40.0
正確度	69.6	60.9
AUC	-	0.62

【お問い合わせ先】

大学院医系科学研究科 助教 河原大輔

Tel : 082-257-1545 FAX : 082-257-1546

E-mail : daika99@hiroshima-u.ac.jp

発信枚数 : A4版 5枚 (本票含む)

【FAX返信用紙】

FAX：082-424-6040

広島大学財務・総務室広報部 広報グループ 行

記者説明会（8月26日（木）11時・霞キャンパス）のご案内

肺癌に対する放射線治療による放射線肺臓炎
～人工知能を用いて、治療前のCT画像からリスクを予測～

日 時：令和3年8月26日（木）11時～12時

場 所：広島大学霞キャンパス 臨床管理棟3階 大会議室

ご出席 ご欠席

貴社名 _____

部署名 _____

ご芳名 _____ (計 名)

電話番号 _____

誠に恐れ入りますが、上記にご記入頂き、8月25日（水）12時までにご連絡願います。

