



Title	Prediction of solid and micropapillary components in lung invasive adenocarcinoma: radiomics analysis from high-spatial-resolution CT data with 1024 matrix
Author(s)	二宮, 啓輔
Citation	大阪大学, 2025, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/101810
rights	
Note	やむを得ない事由があると学位審査研究科が承認したため、全文に代えてその内容の要約を公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

論文内容の要旨
Synopsis of Thesis

氏 名 Name	二宮 啓輔
論文題名 Title	Prediction of solid and micropapillary components in lung invasive adenocarcinoma: radiomics analysis from high-spatial-resolution CT data with 1024 matrix (浸潤性肺腺癌における充実型と微小乳頭型成分の予測：1024マトリックス超高精細CTデータを用いたテクスチャー解析)
論文内容の要旨	
〔目的(Objective)〕	
<p>肺腺癌は病理学的浸潤成分の多寡により、上皮内腺癌（AIS）、微小浸潤性腺癌（MIA）、浸潤性腺癌に分類され、浸潤性腺癌は更に5つの組織亜型：lepidic(置換型)、papillary(乳頭型)、acinar(腺房型)、micropapillary(微小乳頭型)、solid（充実型）に分けられる。実際には、1つの肺腺癌に複数の組織亜型が含まれるため、各組織亜型の割合を評価し、最も優位な組織亜型で分類される。中でも、充実型と微小乳頭型は予後不良とされており、優位な成分でなくても、それらの成分を含むだけで予後が悪いとの報告もある。超高精細CTは0.15mmの空間分解能（従来CTの2倍）を有し、より詳細な肺野構造の描出が得られるようになっているが、充実型と微小乳頭型の特異的な画像所見はなく、視覚的な評価でこれらを予測することは難しい。一方で、近年、ラジオミクスによるサブタイプの予測が試みられているが、充実型と微小乳頭型成分の予測において超高精細CTデータを用いたラジオミクスの報告はまだない。そこで、本研究では、超高精細CTデータを用いたラジオミクスにより、浸潤性肺腺癌における充実型と微小乳頭型成分の予測を行うことを目的とした。</p>	
〔方法 (Methods)〕	
(ラジオミクス)	
<p>対象は、2018年1月から2019年12月に当院で施行された肺癌手術症例のうち、術前に超高精細CTを撮像し、術後病理で微小浸潤性腺癌あるいは浸潤性腺癌と診断された64例とした（充実型あるいは微小乳頭型成分を含む症例：16例、いずれも含まない症例：48例）。画像は、超高精細CT（Aquillion Precision、キャノンメディカルシステムズ）で撮像、マトリックスサイズ1024、スライス厚0.25mmで再構成した。画像解析は市販のソフトウェア（WatchinGGO）を用いた。1名の放射線科医が、各病変において最大断面となるCT断面を選択（病変がpart solid GGNの場合は充実部の最大断面）。関心領域（ROI）はセミオートで選択。上記と別の2名の放射線科医が、適宜、手動で修正した。ROIごとに計61個の特徴量が算出された。特徴量の選択にLasso回帰を用いた。10分割交差検証を10回繰り返し行い、予測に重要な特徴量を抽出した。選択した特徴量を用いて、ロジスティック解析を行った。単変量解析で有意だった特徴量をすべて用いて多変量解析を行った。多変量解析ではステップワイズ法を用いた。ROC解析は特徴量ごとに最適なカットオフ値を決めるために行った。P<0.05を有意とした。</p>	
(視覚評価)	
<p>2名の放射線科医が、64例を、視覚的に充実型あるいは微小乳頭型成分を有すると思われる群と、いずれも有さないとと思われる群の2群に分類した。1か月後、ラジオミクスの結果を提示した上で、同一64例に対して、再度、同様の評価を行った。</p>	
〔成績(Results)〕	
(ラジオミクス)	
<p>特徴量は重要度の高い順に10個選択した（LRHGE, LZHGE, Variance, GLN, Mean, GLCM: Correlation, Coefficient Variation, Entropy, GLV, Mean intensity）。単変量解析では、上記10個の特徴量は充実型と微小乳頭型成分の予測に有意な因子だった。10個すべての特徴量を用いて、多変量解析を行った結果、Coefficient Variation(変動係数)とentropy（エントロピー）が有意な因子だった。（変動係数：オッズ比 30.5、95%信頼区間 5.1-180.5、p値 0.0002、エントロピー：オッズ比 11.4、95%信頼区間 1.9-66.6、p値 0.0071）</p>	
(視覚評価)	
<p>2名の放射線科医の充実型/微小乳頭型成分の診断能は、ラジオミクスありの場合、ラジオミクスなしの場合と比較して、正確度、特異度は有意に上昇した。AUC値は2名とも上昇したが、有意ではなかった。</p>	
〔総括(Conclusion)〕	
<p>高精細CTデータを用いてラジオミクスを行うことにより、浸潤性肺腺癌における充実型と微小乳頭型成分の高い診断能が得られた。</p>	

論文審査の結果の要旨及び担当者

(申請者氏名)			二宮 啓輔	
論文審査担当者		(職)	氏	名
	主査	大阪大学教授	島	恵幸
	副査	大阪大学教授	新	谷 康
	副査	大阪大学教授	小	川 和幸

論文審査の結果の要旨

[目的] 超高精細CTを用いたテクスチャ解析により、浸潤性肺腺癌における充実型/微小乳頭型成分の予測を行うこと。

[対象] 2018年1月から2019年12月の間の当院の肺癌手術症例のうち、術前に超高精細CTを撮像し、術後病理で微少浸潤性腺癌あるいは浸潤性腺癌と診断された64例。

[方法] 各病変に対して、最大断面（2D）でROIを設定し、画像解析ソフトを用いて61個の特徴量を算出。LASSO回帰、10分割交差検証を用いて、充実型/微小乳頭型成分の予測に重要な10個を抽出した。選択した特徴量を用いてロジスティック解析を行った。

[結果] エントロピーと変動係数が充実型/微小乳頭型成分を予測する独立因子だった（AUC値：0.902（95%信頼区間：0.802-0.962））。また、同一症例における読影実験では、2名の放射線科医の予測の正確度、特異度は有意に上昇した。

[結論] 2つの特徴量（エントロピーと変動係数）は充実型/微小乳頭型成分の有用な予測因子である。

論文内容は上記の通りであり、学位論文に値すると考える。