

題目：Deep Radiomics による胸部 CT 画像からの肺がん体細胞突然変異の自動検出
氏名：吉福 優汰

近年、がんにおける死亡率は1位を占めており、その中でも肺がんの死亡率は男女計で1位を記録していることから、死亡者数を減らすための早期発見・早期治療が課題となっている。肺がんは、X線検査、CT(Computed Tomography)検査、遺伝子検査などにより、がんの性質、大きさ、転移があるかどうかを確かめることができる。その中でも遺伝子検査では、EGFR(Epidermal Growth Factor Receptor)遺伝子変異の有無を確認し、その結果によって治療方針を確定させる。遺伝子変異検査の結果が陽性であると、細胞の対象を絞った分子標的薬による治療を行うことができる。しかし問題点として、検査方法が生検であるため、患者への負担が大きい点や、がん細胞が全体として同一の特徴を示さないため、摘出した検体によって結果が変わる可能性があり、検体を提出する医師の負担が大きいという問題点がある。

一方で、医用画像処理分野ではコンピュータで定量的に解析された結果を「第2の意見」として利用し、医師の負担軽減や意思決定の支援を図るためのコンピュータ支援診断(CAD: Computer Aided Diagnosis)システムの研究・開発が行われている。近年ではコンピュータ支援診断の開発の進歩により、深層学習を用いた機械学習モデルが取り入れられている。深層学習のメリットとしては、対象物体の特徴量自体をデータから自力で見つけ出すことができる点にある。一方、CADシステムのための医用画像の定量的解析の枠組みとしてRadiomicsという概念がある。これは大量の医用画像から抽出した高次元特徴を用い、腫瘍の解析を行う研究分野であり、主に臨床データや病理組織学的データを用いて腫瘍の組織型や悪性度の表現型を解析することを目的として研究が進められている。

そこで本論文では、深層学習とRadiomicsを組み合わせたDeep Radiomicsによる画像認識技術を用い、肺がん体細胞突然変異を自動的に検出するための手法の開発を行う。手法としては3次元Dicomデータからビットマップ形式での画像の切り出しを行い、さらに、画像ごとに患者の年齢、性別、腫瘍型からなる臨床情報を紐づけて入力として与える。そして、画像と臨床情報それぞれに対して深層学習による特徴抽出を行い、遺伝子変異の有無の二値分類を行い、その性能評価を行った。結果、TPR = 41.4[%], FPR = 15.5[%]となった。なお、遺伝子変異あり/なしを正しく遺伝子変異あり/なしとして分類できたものを正確度として定義し、認識率を求めたところ、70.9[%]となった。