

先端科学技術研究科 修士論文要旨

所属研究室 (主指導教員)	生体画像知能 (大竹 義人 (准教授))		
学籍番号	2411020	提出日	令和 8年 1月 19日
学生氏名	糸井 暉起		
論文題目	大規模病理基盤モデルを用いた劇症型心筋症患者の病理画像からの生存予測		
要旨			
人工知能(AI)を用いて病理画像から劇症心筋炎患者の予後を予測することは、疾患の進行理解を深めるとともに、臨床現場における意思決定支援や患者ケアの最適化に寄与する可能性がある。特に短期予後(90日以内の生存死亡)を高精度に予測できれば、患者ごとに適切な治療戦略を選択することが可能となる。本研究では、病理画像解析の基盤モデルである Clinical Histopathology Imaging Evaluation Foundation(CHIEF)を用い、劇症心筋炎患者の90日以内生存死亡予測を行った。 CHIEFは、19の解剖学的部位に由来するがん病理画像を含む大規模データセットで事前学習されており、従来のCNNベースモデルと比較して、病理組織に内在する汎用的かつ高次の特徴表現を獲得できると考えられる。まず、病理画像のみを入力とした条件において、CHIEFと従来型CNNであるResNet50の予測性能を比較した。CHIEFではパッチ画像から特徴量を抽出し、ResNet50ではパッチ画像を直接入力として学習を行った。90日以上生存した患者の組織画像パッチを陰性、それ以外を陽性(死亡)としてラベル付けし、5-fold交差検証によりROC-AUCおよび混合行列を用いて性能評価を行った。さらに、病理画像(HE染色画像)から抽出した特徴量と、年齢などの臨床情報を統合したマルチモーダル学習を導入し、単一モダリティの場合と比較して予測性能の向上を検討した。 その結果、病理画像と臨床情報を統合することで、単独モデルでは捉えきれない予後関連情報を補完できる可能性が示唆された。加えて、本研究ではモデル出力の不確実性を評価するために、予測確率分布に基づくエントロピーを用いた確信度評価を行った。 これにより、モデルが高い確信度で予測している症例と、不確実性の高い症例を区別できることを示し、AI予測結果の臨床応用に向けた信頼性評価の重要性を明らかにした。			