

課題番号 20

非接触カメラを用いた末梢血流変化を伴う 肺組織の線維化に関する 4 次元的病態解明

[1] 組織

代表者：植松 美幸

(国立医薬品食品衛生研究所)

対応者：白石 泰之

(東北大学加齢医学研究所)

分担者：山本 栄一

(国立医薬品食品衛生研究所)

分担者：中岡 竜介

(国立医薬品食品衛生研究所)

研究費：物件費 13 万円

[2] 研究経過

(2-1) 背景

長期間使用する植込み型医療機器については、非臨床試験の一部として動物試験が行われる。臨床的な進行傾向を再現できる信頼性の高いモデルであれば、動物からヒトへの外挿性が高く、ヒトでの安全性や有効性評価の予測に役立つ。動物では、十分に状態が安定する慢性期を抽出し、病理画像や生理的なデータ等、それぞれの項目について評価することが多い。

(2-2) 目的

慢性期の動物モデルで得られる種々の詳細な観察結果を統合的に利用する方法を確立する。肺組織の線維化における病態の経時的なメカニズムを解明するため、肺をマルチスケール・マルチフィジックスな集合体と捉え、相互に関連し合う項目を示す。

(2-3) 活動概要

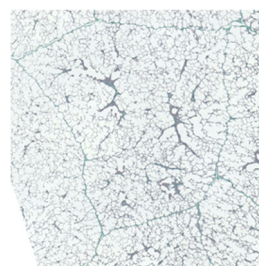
他実験で作製されたヤギの線維化モデル肺を安楽死後に摘出し、各種データの収集を行った。これまでに肺の拡張性について、ステレオカメラを用いた動きの計測を行ったが、今年度は 3 次元的な構造や機能情報を取得した。令和 6 年 3, 5, 8 月に行ったヤギの線維化状態を測定するために作製されたモデル肺から病理切片を作製、摘出直後の切片をマイクロ X 線 CT 及び MDCT で撮影し、さらに病理切片作製に用いたパラフィンプロックをマイクロ X 線 CT によって撮影した。各実験前後には Web ミーティングを開催した。

[3] 成果

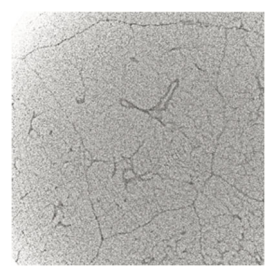
(3-1) 研究成果

病理組織スライド及びその作製に用いたパラフィンプロックの画像撮影結果を図 1 に示す。パラフィンプロックのマイクロ X 線 CT 画像からは 3 次元的な構造を取得でき、病理組織スライドの顕微鏡画像からは弾性線維の断裂や線維化を含む情報を取得できた。

慢性期ヤギ肺線維化モデルの一部をマイクロ X 線 CT で撮影した結果を図 2 に示す。健常肺では肺胞の袋状の構造が明瞭に見えるが、炎症肺では、肺胞が虚脱し、組織の癒合が生じており、肺の呼吸による拡張性が乏しいと考えられた。

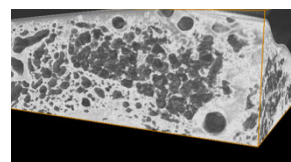


(a) 病理組織スライドの顕微鏡画像 (Elastica Masson 染色)

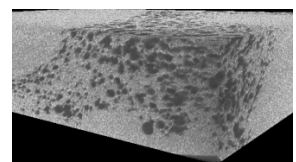


(b) パラフィンプロックのマイクロ X 線 CT 画像

図 1 病理組織スライド及び作製のために用いたパラフィンプロックの撮影結果



(a) 健常肺



(b) 炎症肺

図 2 慢性期ヤギ肺線維化モデルのマイクロ X 線 CT による撮影結果

(3-2) 波及効果と発展性など

評価パッケージを提案し、医療機器介入による疾患の治癒過程（経時的な変化）の評価に発展させたい。

[4] 成果資料

準備中