

# 平成28年度 情報工学コース卒業研究報告要旨

森 研究室	氏 名	御 手 洗 翠
卒業研究題目	表現学習を用いた胃壁 Micro-CT 像からの解剖学的構造セグメンテーションに関する研究	

本研究では、パラフィン固定された胃壁を Micro-CT で撮像した画像から解剖学的構造に基づき粘膜層、粘膜下層、筋層及び癌領域のセグメンテーションする手法について述べる。近年  $\mu\text{m}$  オーダーで非破壊的、網羅的に対象の 3 次元の撮像が可能な装置である Micro-CT が開発された。将来的に生体に対し胃壁の 3 次元的な微細構造を得られるモダリティの登場に備え、胃壁 Micro-CT 像のセグメンテーションを行う手法の開発を目指す。守谷らは肺癌の顕微鏡画像に対し球面 K-means 法を用いた表現学習を利用した教師なしセグメンテーションを行った。しかし、胃壁 Micro-CT 像では背景領域と胃壁の濃度値の違いが少ないことや粘膜層、筋層及び腫瘍のコントラストが低いことなど困難な問題がある。そのため、同様の手法では、本研究の対象とする胃壁 Micro-CT 像のセグメンテーションを精度よく行うことができない。そこで本研究では守谷らの手法を基に、セグメンテーション対象の 1 スライスのアノテーションデータを入力に加えて、線形 SVM を利用する半自動セグメンテーション手法へと応用することで精度の向上を目指す。

提案手法のフローチャートを図1に示す。まず前処理としてリングアーチファクト除去をパラフィンブロック Micro-CT 像に行い、固定されている各胃壁ごとに手で粗クロップを行い、以降各胃壁それぞれに処理を行う。次に胃壁 Micro-CT 像から局所パッチを切り出し、球面 K-means 法を実行し各クラスの重心をフィルタ集合として得る。次に得られたフィルタを用いてパッチごとに特徴抽出を行う。ラベルが存在する断面を中心とするパッチから得られた特徴量とラベルを SVM の訓練データとして利用することで、コントラストの低い各組織を識別する為の特徴を学習する。最後に全パッチの各特徴量を訓練済みの SVM にテストデータとして入力し、各パッチの識別結果をラベルとして割り当てることによってセグメンテーションを行い、結果を出力する。

提案手法をパラフィン固定された胃壁切片計 7 症例に適用し、出力結果と Ground-truth の適合率及び NMI により評価を行った。図2に結果例を示す。図2の症例では粘膜層を 49.9%、粘膜下層を 28.6%、筋層を 78.8% の適合率でセグメンテーション可能であった。層構造が崩壊していない症例に関しては比較的良い結果が得られた。しかし、癌によって層構造が崩れ、各組織の境界が不明瞭である症例や癌領域が粘膜層の一部に限局している症例は悪い結果になった。また 3D パッチで処理を行っているため、パッチ内に背景領域を多く含む領域はセグメンテーションに失敗する。精度改善には、背景領域と胃壁を分ける処理の追加、背景領域の考慮や各組織毎特有のより良い特徴量の抽出などが必要である。

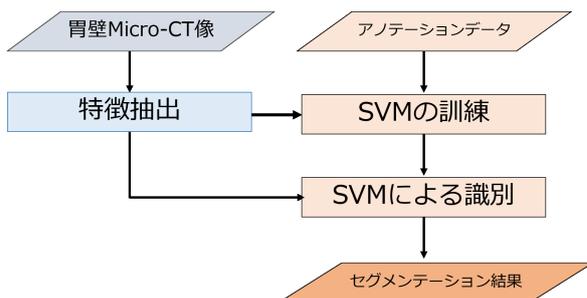


図1: 提案手法フローチャート

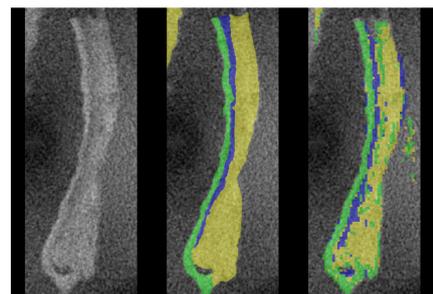


図2 出力結果例: 入力画像(a),正解データ(b),提案手法による結果(c)