

平成16年度 コース卒業研究報告要旨

末永 研究室	氏 名	松 岡 寿 典
卒業研究題目	多時相腹部3次元CT像からのCT値分布推定を用いた肝臓領域抽出手法の改善	

近年、マルチスライスCTなどの医用画像撮影装置の性能が向上し、解像度の高いX線CT像を短時間で撮影可能になった。反面、そのデータ量が膨大であるため読影する医師への負担は大きく、コンピュータを用いた診断支援システムの開発が望まれている。肝臓癌や膵臓癌における初診時の検査では、正確な診断のために通常の非造影のCT像に加えて、造影剤注入後異なる時間において“早期相像”、“門脈相像”、“晚期相像”の合計4つの時相のCT像を撮影する。肝細胞癌の診断には4時相のうち早期相と晚期相が重要であるとされる。そこで、本研究では、早期相と晚期相のCT像を用いて肝臓領域を自動抽出する手法を提案する。

従来の手法では、まず晚期相においてCT値ヒストグラムから肝臓領域に対応するCT値の範囲を解析し、しきい値処理により肝臓候補領域を抽出する。肝臓候補領域には肝臓に接している他臓器も含まれているため、ユークリッド距離に基づく図形分割・統合処理により肝臓領域のみを抽出する。最後に輪郭補正処理を施して肝臓領域を得ていた。しかし、肝臓と他臓器との接触面積が大きな症例や、肝臓の一部が大きくくびれている症例において肝臓領域に抽出過不足が生じるという問題点があった。

今回提案する手法ではCT値分布の推定を2時相のCT値2次元ヒストグラム上で行う。本手法は大きく分けて4段階の処理からなる。(1)早期相と晚期相のCT像をメディアンフィルタにより平滑化し、2時相の画像の非剛体レジストレーションによる位置合わせを行う。(2)肝臓、脾臓、筋肉およびその他の4つの領域に対応するCT値分布を正規分布と仮定して、EMアルゴリズムによりそれぞれの臓器に対応するCT値分布を推定する。この推定は各時相の1次元ヒストグラム上で推定された分布を初期値として、図1に示すような2次元ヒストグラム上で最終的なCT値分布の推定を行う。(3)推定された分布から肝臓領域を抽出し、腫瘍が球形であるという特徴を利用して腫瘍領域を抽出した後、これを肝臓領域に含める。(4)推定されたCT値分布から肝臓外領域を抽出し、これを用いて肝臓領域の輪郭補正を行う。以上の処理により得られた領域を最終的な肝臓領域とする。

提案手法を腹部CT像26症例に対して適用した結果、従来手法では左葉の先端部などのくびれた部分が未抽出であった症例においても、提案手法では良好に抽出可能であり、全ての症例において肝臓領域抽出に成功した(図2、図3)。

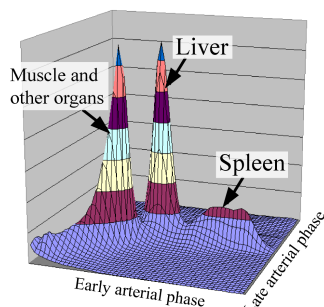


図1:早期相・晚期相の2次元ヒストグラム



図2:抽出結果(赤:肝臓)

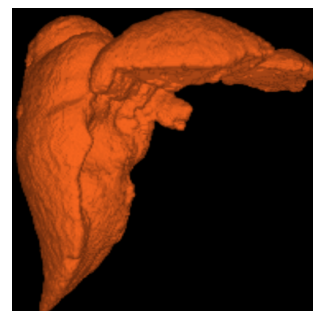


図3:抽出結果のボリュームレンダリング画像