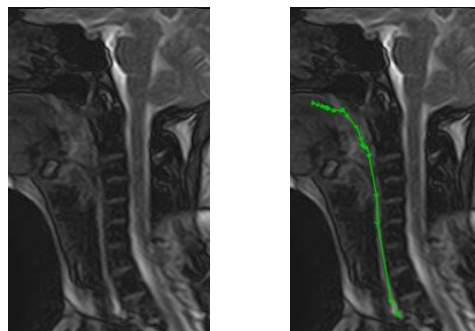


H30年度修士論文

題目：AKAZE 特徴量と Particle Filter を用いた歯科 MR 画像からの嚥下動作の解析法
氏名：末谷 健大

近年肺炎による死亡者数が増加している。また、肺炎が原因となる死亡者のうち 65 歳以上の高齢者が 90[%]以上を示しており、さらに高齢者の肺炎の多くは誤嚥性肺炎であることから、高齢者の間で嚥下障害が問題となっている。そのため嚥下障害を未然に防ぐ、あるいは、早期発見するため、嚥下機能を正確に評価する必要があり、磁気共鳴画像(MRI: Magnetic Resonance Imaging)を用いた嚥下機能の評価が有用であると考えられている。しかし、MRI などの画像診断では、画像枚数の増大に伴う読影医師への負担増や、経験の差による診断結果のばらつきの問題が懸念されている。そのため、読影医師への負担軽減や診断精度の向上を目的とした、コンピュータ支援診断(CAD: Computer Aided Diagnosis)システムの開発への需要が高まっている。

CAD システムの開発を行う上で必要な要素技術として、嚥下動作の解析、関心領域である食道領域の抽出が挙げられる。しかし食道領域のような軟部組織では、MRI の特性上、撮影状況によって濃度むらが一様ではなく、また、形状の変化も起こるため、直接抽出することは困難である。そのため食道領域の抽出の前段階として解剖学的に食道領域に隣接している組織であり、比較的形状がとらえやすい、脊椎領域の抽出を行ったのち、食道領域の抽出、嚥下動作の解析という 3 つのステップにより嚥下動作の解析法の開発を試みる。全体の処理の流れとしては、MR 画像からまず脊椎領域の抽出を行う。脊椎領域の抽出では脊椎後部領域と椎間板領域を抽出し、その後脊椎前部領域の検出を行い、最終的に脊椎後部領域と脊椎前部領域の間の領域を脊椎領域として抽出する。続いて、脊椎領域の前方の領域を抽出することにより食道領域を含む大まかな領域の抽出を行う。最後に、抽出した食道領域に対し、顕著性マップとシグモイド関数を用いたコントラスト強調を行い、液体部分を強調し、その後 AKAZE 特徴量と Particle Filter を用いた液体の流れを解析することにより、最終的な嚥下動作の解析を行う。MR 画像上で液体は高信号値として現れることから液体の流れを模倣した合成データを作成し、各フレームにおいて、液体を追跡できていれば正解、そうでなければ不正解とし、正解したフレームの割合で性能評価を行ったところ、正解率 96.2[%]という良好な結果を得た。また、実データに提案手法を適用した画像を臨床医に提示したところ、おおむね良好であるという評価を得た。



原画像

液体解析画像

実験結果