

超音波を用いた大腸内部の 便の状態の診断アルゴリズム

熊本大学 大学院自然科学研究科
情報電気電子工学専攻

助教 田邊将之

背景

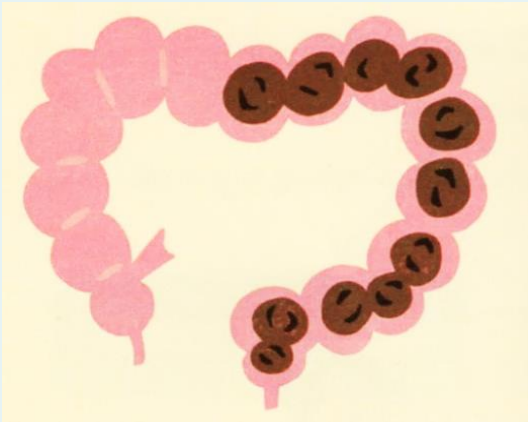

想定するターゲット

対象	<ul style="list-style-type: none">療養型病床や老人保健施設に入所中の高齢者在宅療養者
ケア内容	排便ケア
診断内容	大腸内部の便の量および状態（普通、軟便、硬便、ガス）
診断方法	<u>触診、聴診、問診</u> ← ケア者の熟練度に依存
ケア者	看護師、介護師

大腸内部を定量的に評価し、個々の対象者に即したケアが重要

例) 便秘に対する看護ケア

便秘とは「3日以上排便がない状態、または毎日排便があっても残便感がある状態」(日本内科学会)

種類	弛緩性便秘	直腸性便秘
症状	大腸全体の動きが低下した状態	直腸に便が溜まって出せない状態
		
対処	内服下剤	浣腸、坐薬下剤、摘便

! 対処方法を判断する大腸内部の状態を評価した指標はない

超音波を用いた大腸評価

超音波診断装置を用いて大腸内部を可視化し、
定量的に評価する方法を提案※

超音波診断装置の背景

- 看護師の特定行為の導入
- 小型超音波診断装置の登場 (GE Vscan、KONICA MINOLTA SONIMAGE P3 他)
→ 超音波診断装置のユーザー増加

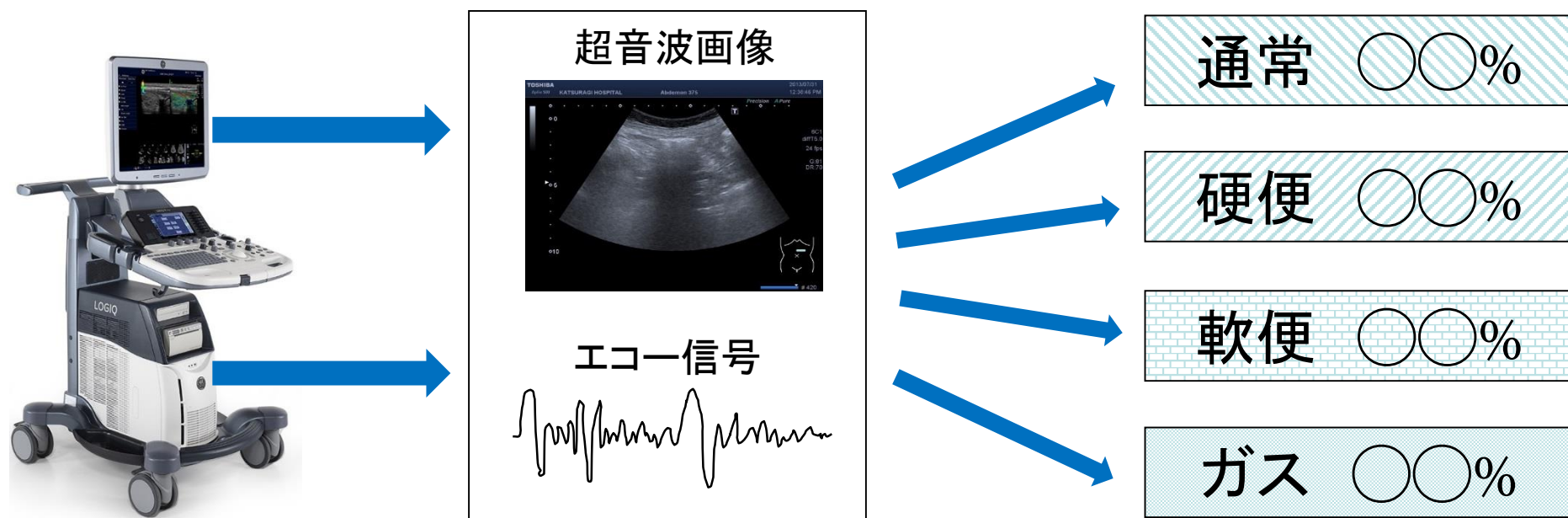
超音波診断装置の問題

- 診断精度がユーザーの熟練度に依存

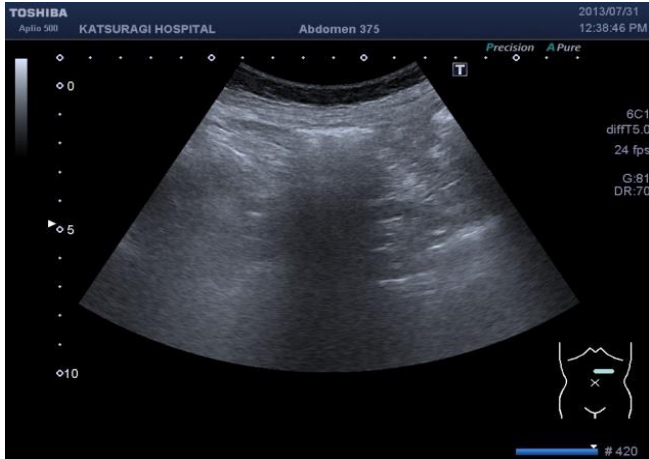
※松尾他「大腸内容物の定量評価を目的とした超音波画像解析の初期検討」、田邊他「大腸内容物の定量評価を目的とした超音波画像解析の初期検討」、第70回日本放射線技術学会総会学術大会、2014年

特許内容

- 大腸内部の便の状態をエコー信号または画像からリアルタイムかつ自動で診断
- 特別な装置を必要とせず、計算量も少ないため、すでに市販されている装置に組み込むことが可能



STEP 0. 超音波画像(短軸像)



a. 正常



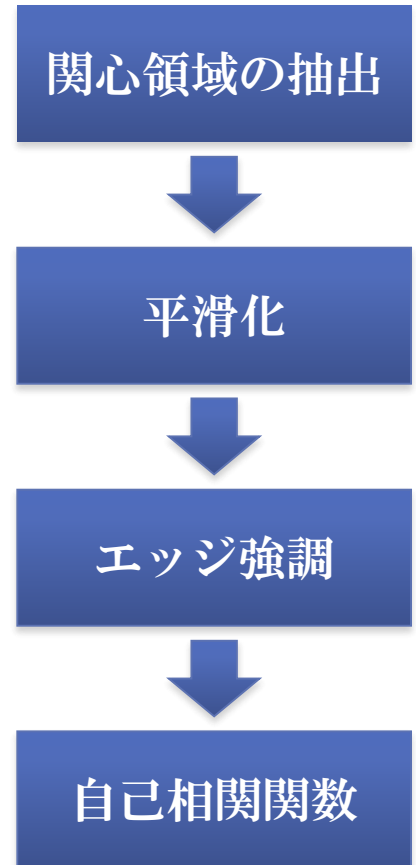
b. 硬便



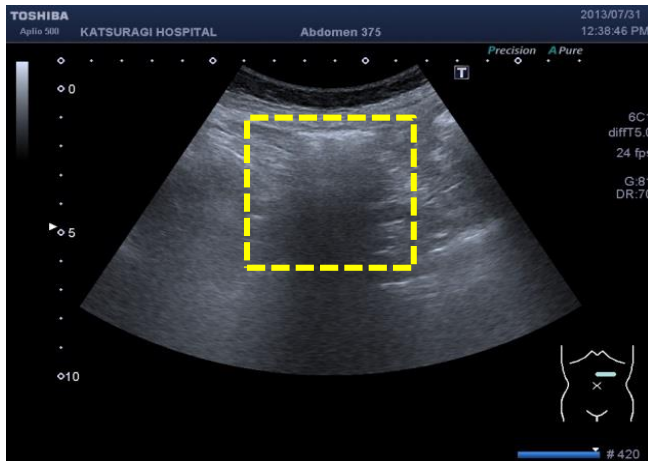
c: ガス



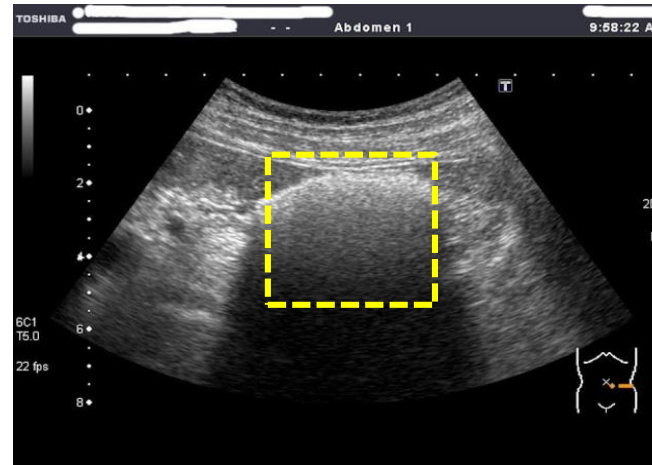
d: 軟便



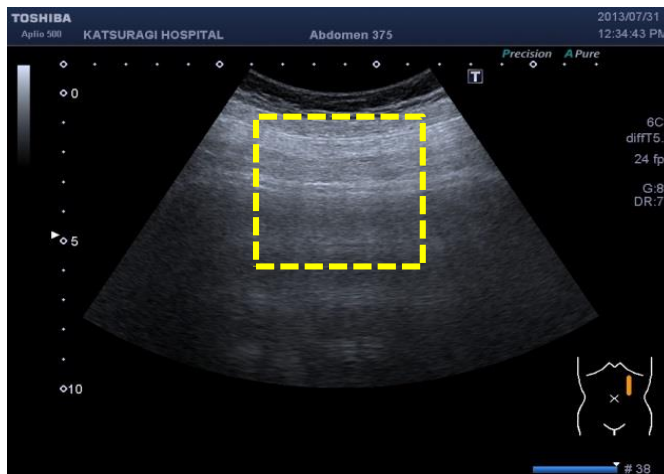
STEP 1. 関心領域の抽出



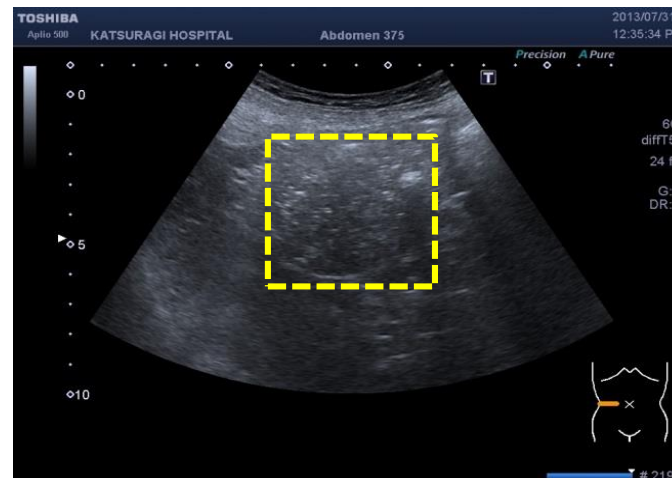
a. 正常



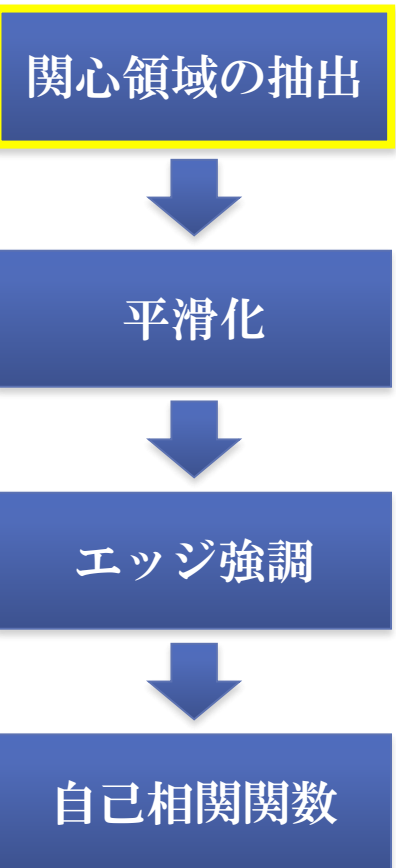
b. 硬便



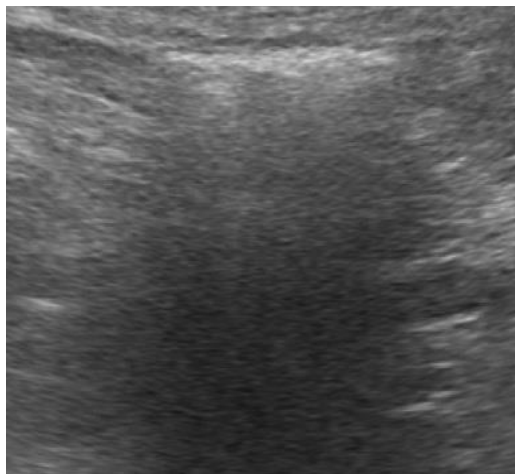
c. ガス



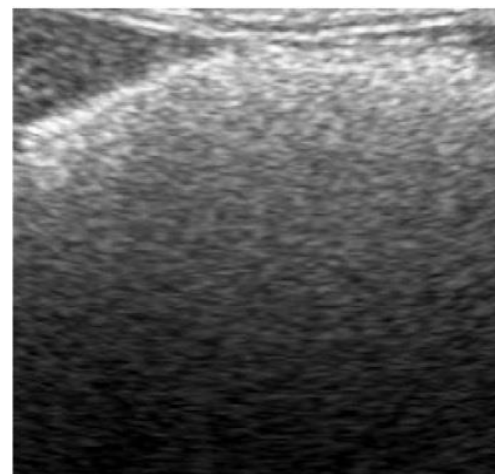
d. 軟便



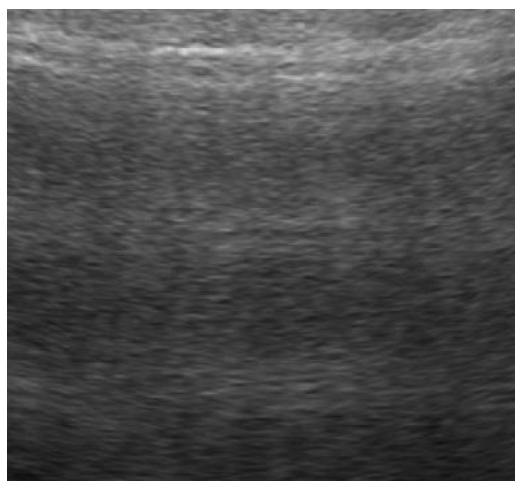
STEP 1. 関心領域の抽出



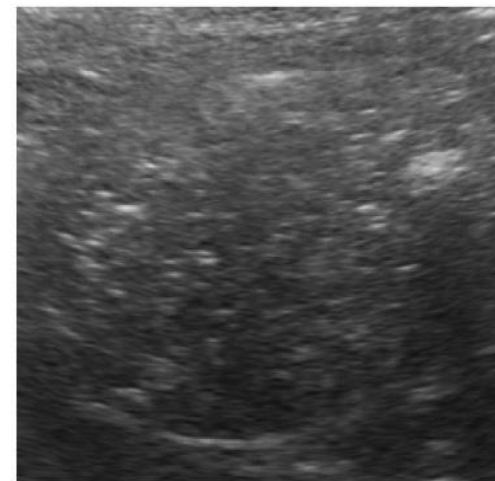
a. 正常



b. 硬便



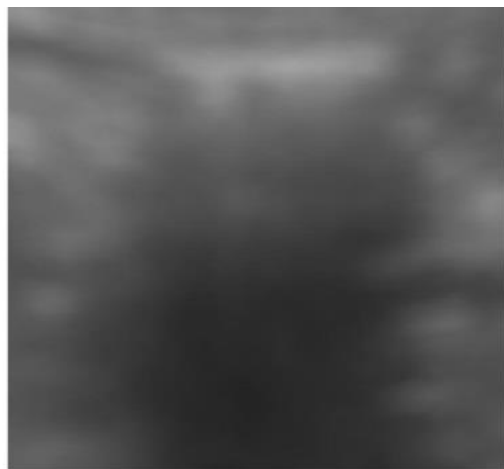
c. ガス



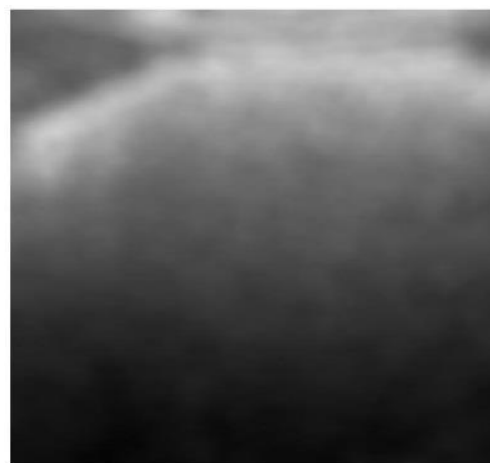
d. 軟便



STEP 2. 平滑化



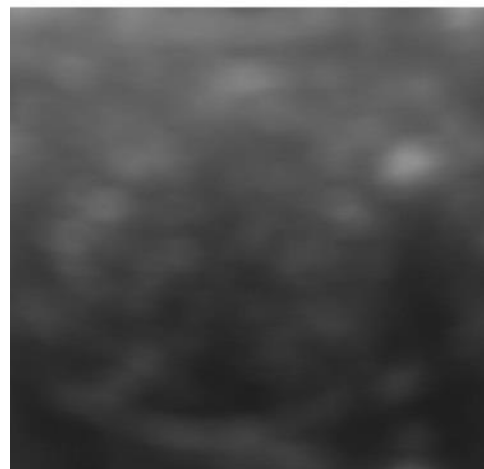
a. 正常



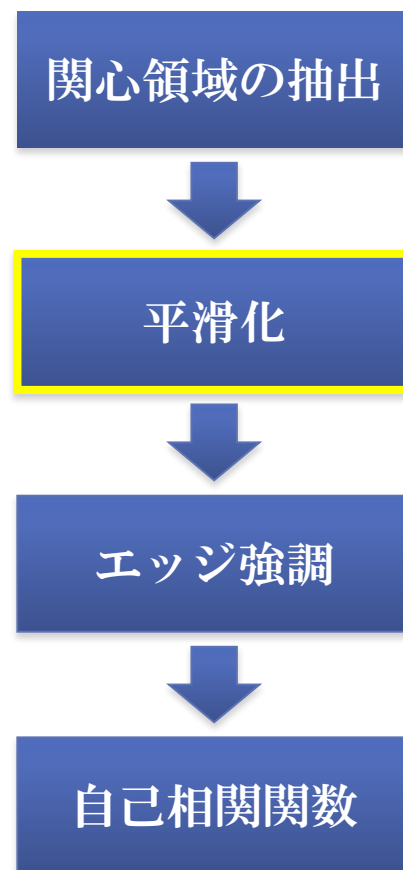
b. 硬便



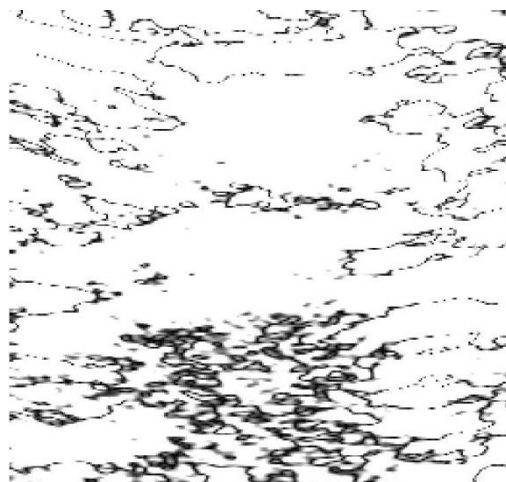
c. ガス



d. 軟便



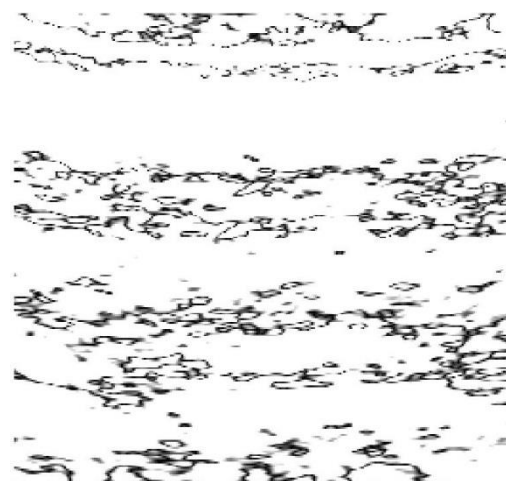
STEP 3. エッジ強調



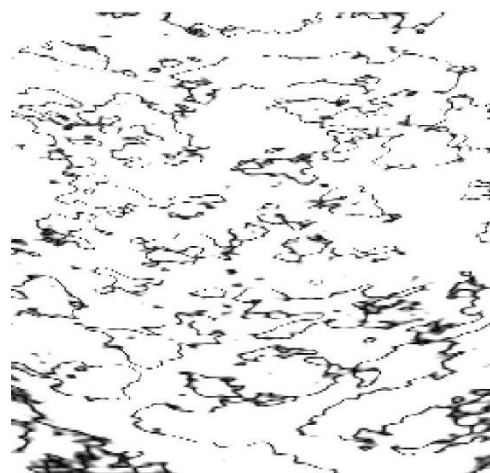
a. 正常



b. 硬便



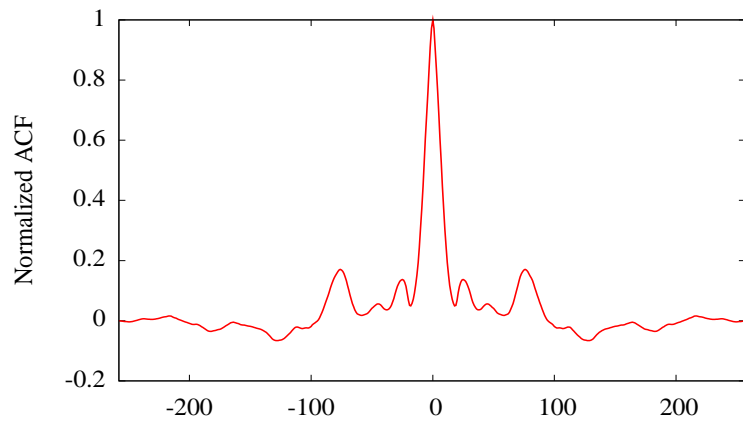
c. ガス



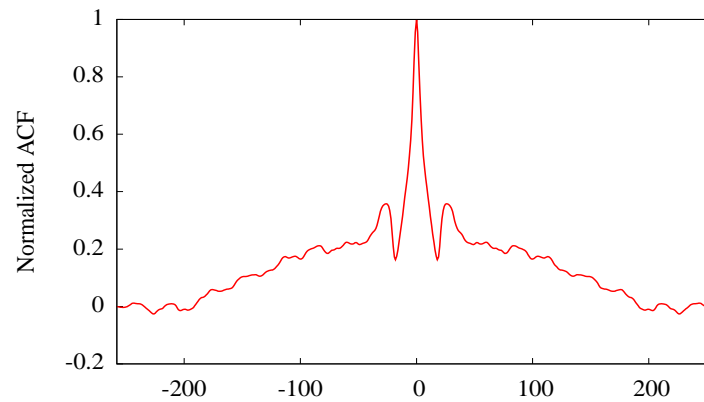
d. 軟便



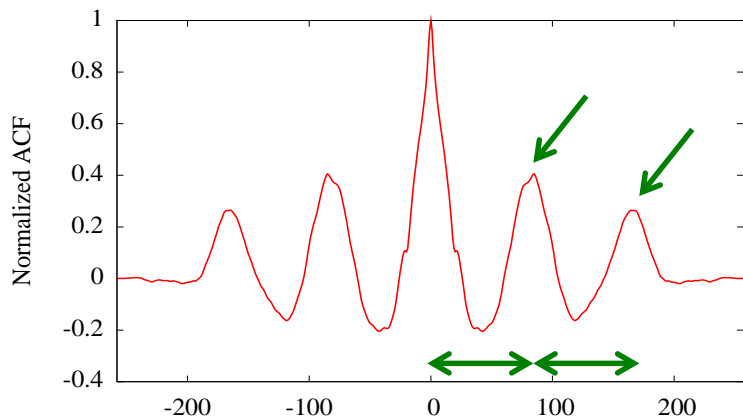
STEP 4. 自己相関関数



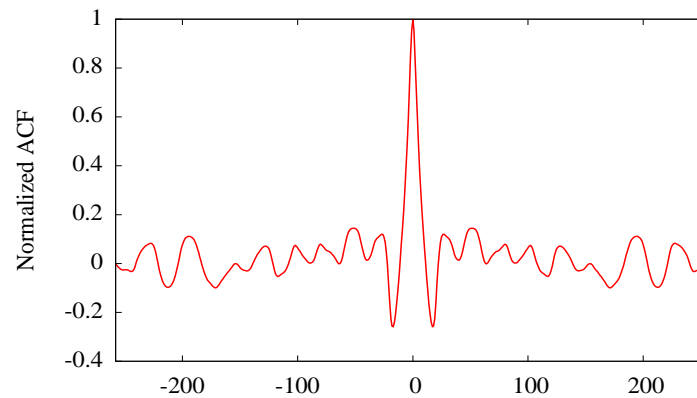
a. 正常



b. 硬便



c. ガス



d. 軟便

関心領域の抽出



平滑化

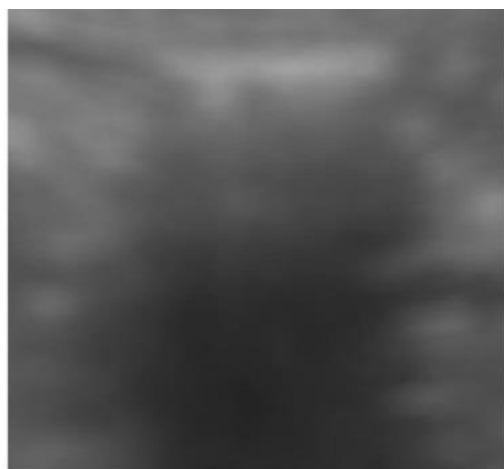


エッジ強調

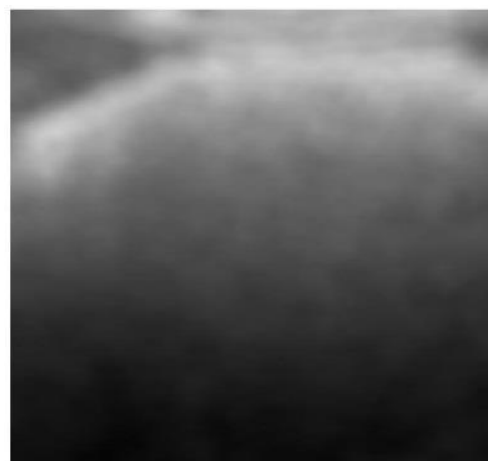


自己相関関数

STEP 2. 平滑化



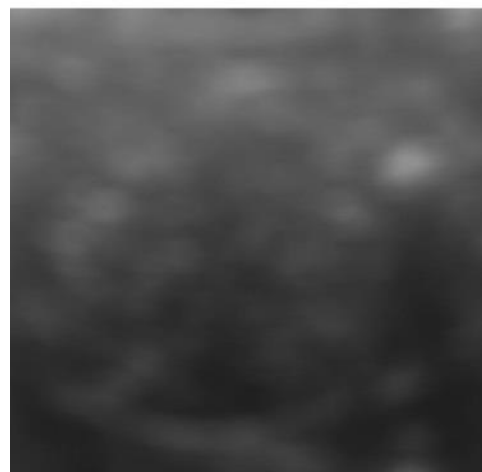
a. 正常



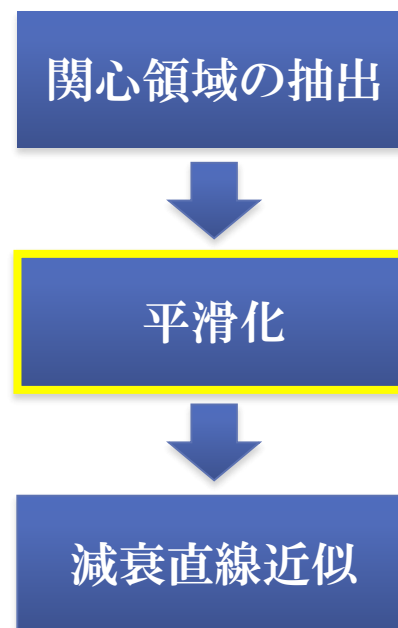
b. 硬便



c. ガス

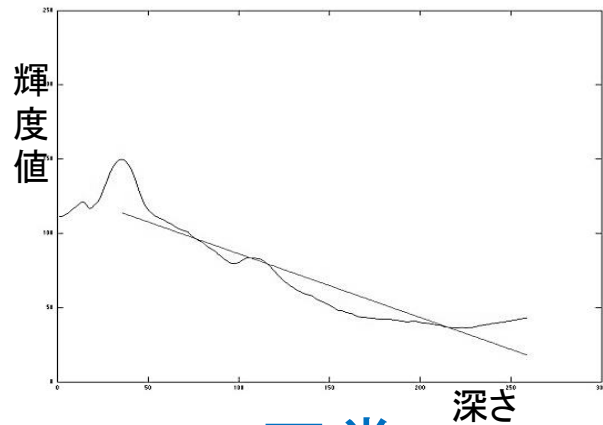


d. 軟便

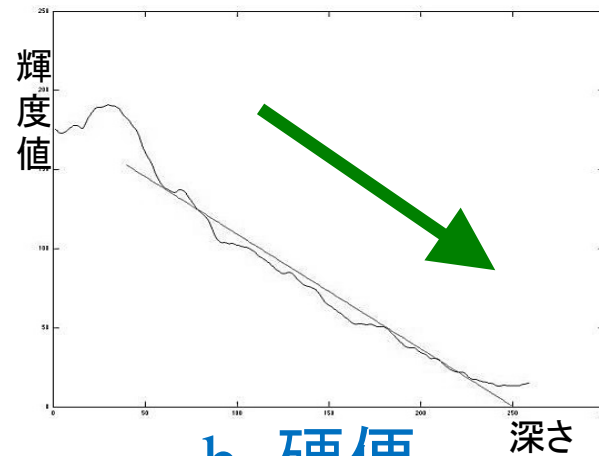


STEP 3. 平滑化画像の中心ラインとその近似

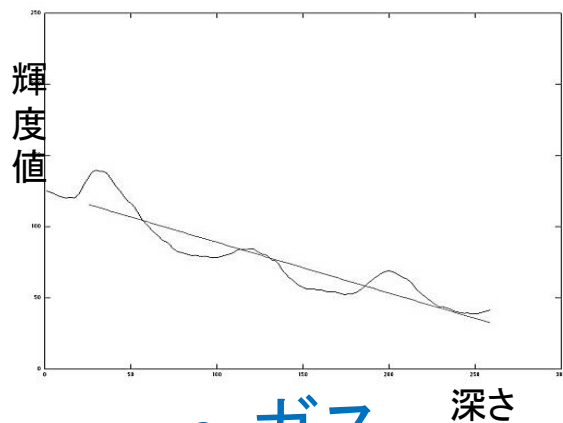
➤ 画像の中心1ライン分を取り出して、輝度値を1次の最小二乗法で近似する



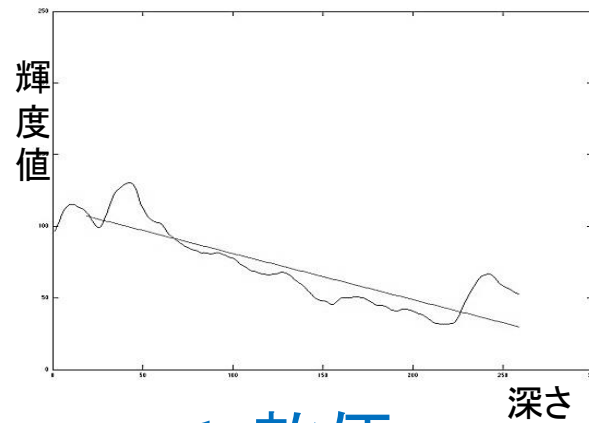
a. 正常



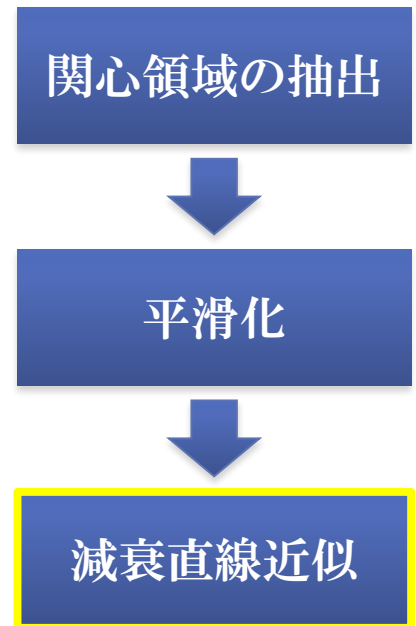
b. 硬便



c. ガス



d. 軟便



想定される用途

- 介護者の排便ケア
- 幼稚園児や小学生の排便ケア
- 整腸剤の定量的評価
- 非熟練ケア者の教育用アプリケーション

実用化に向けた課題

- リアルタイム解析（現状はオフライン）
- 他の部位の自動診断
- 有効性の検証（現状はサンプル数 <20 ）

企業への期待

- あらゆる形の提携に対応します

本技術に関する知的財産権

- 発明の名称 : 診断装置及び診断方法
- 出願番号 : 特願2015-78096
- 出願人 : 熊本大学、大阪医科大学
- 発明者 : 田邊将之、松尾淳子

産学連携の経歴

- 2011年- 医療機器メーカーと共同研究実施
- 2011年-2012年 JST A-STEP事業に採択
- 2013年- 関西イノベーション国際戦略総合特区 課題解決型医療機器等開発事業「眼で診る聴診器～携帯型超音波診断装置の開発」→AMED H27年度医工連携事業化推進事業「看護サポートツールを付加した携帯型超音波画像診断装置の開発」

お問い合わせ先

熊本大学 産学連携ユニット

研究コーディネーター

松浦佳子 (Yoshiko Matsuura)

TEL: 096-342-3145

FAX: 096-342-3239

E-Mail: y-matsuura@jimu.kumamoto-u.ac.jp