

# 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

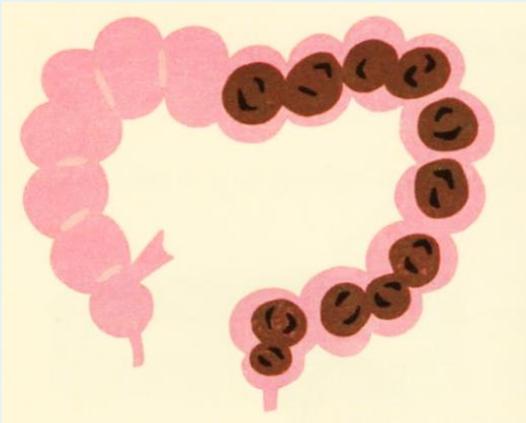
## 想定するターゲット

対象	<ul style="list-style-type: none"> <li>療養型病床や老人保健施設に入所中の高齢者</li> <li>在宅療養者</li> </ul>
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

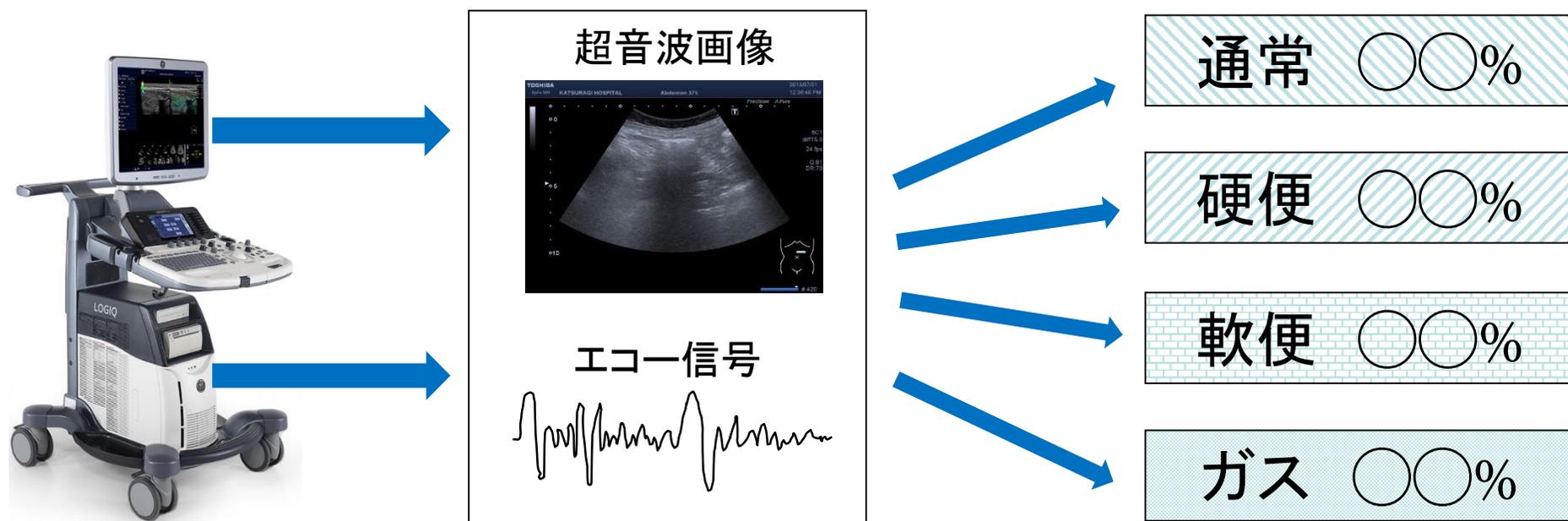
## 超音波診断装置の問題

- 診断精度がユーザーの熟練度に依存

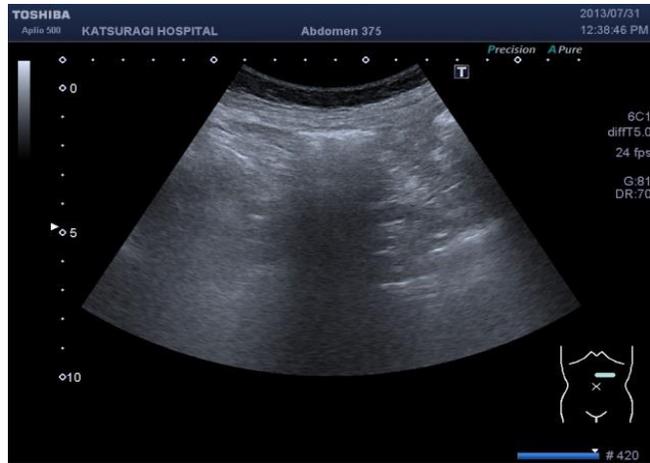
※松尾他「大腸内容物の定量評価を目的とした超音波画像解析の初期検討」、田邊他「大腸内容物の定量評価を目的とした超音波画像解析の初期検討」、第70回日本放射線技術学会総会学術大会、2014年

# 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



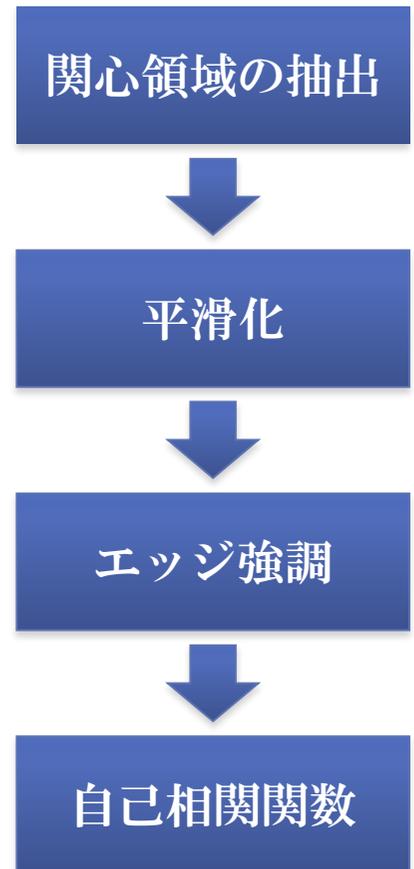
b. 硬便



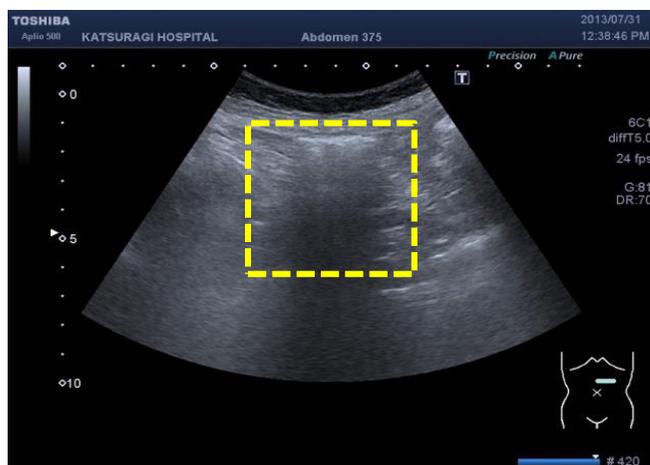
c: ガス



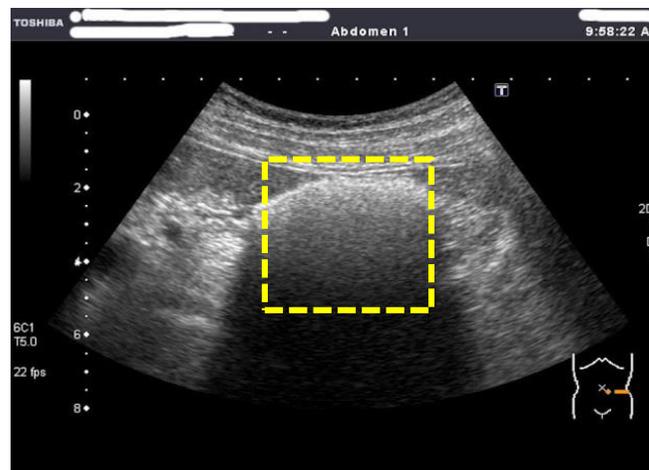
d: 軟便



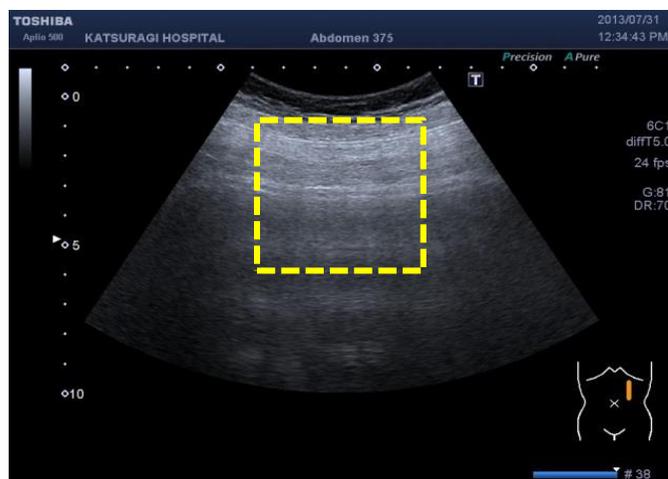
## STEP 1. 関心領域の抽出



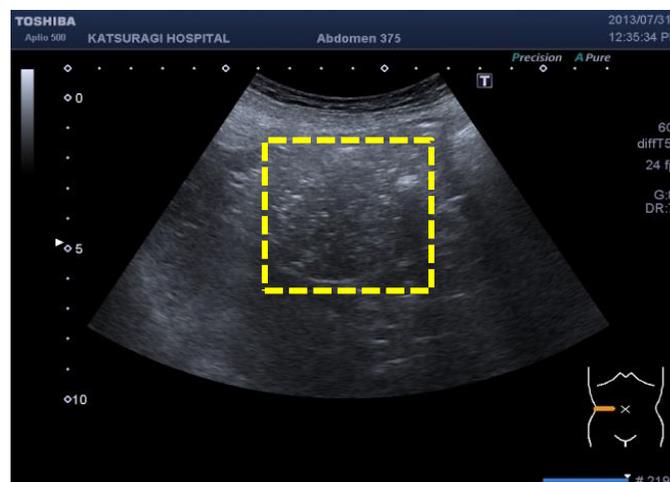
a. 正常



b. 硬便



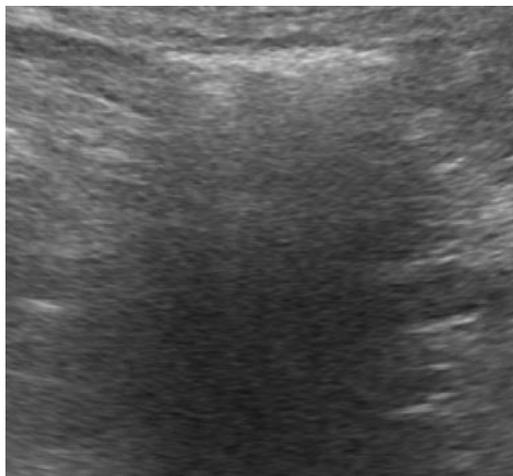
c. ガス



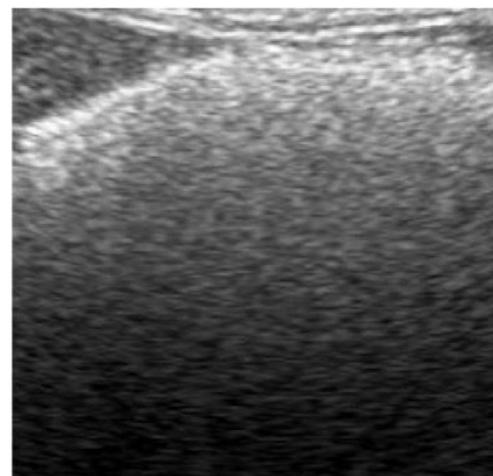
d. 軟便



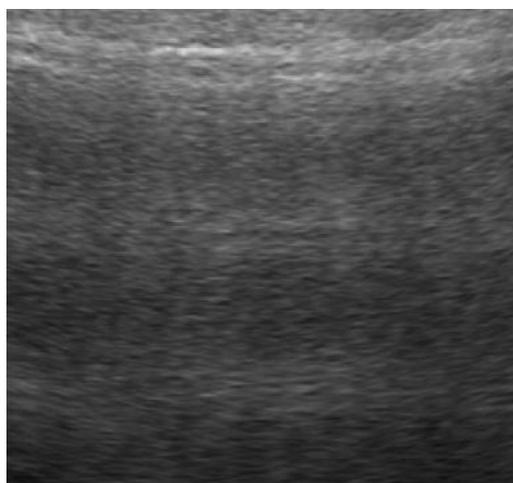
## STEP 1. 関心領域の抽出



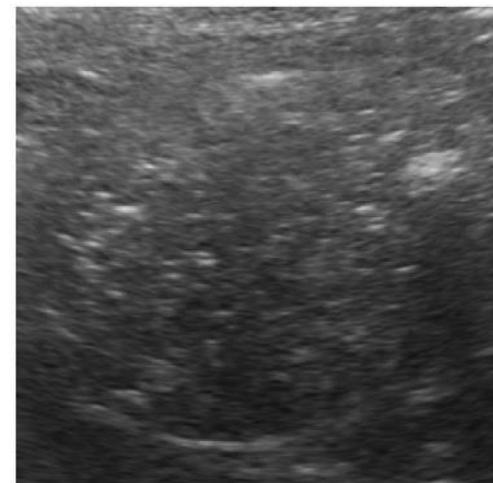
a. 正常



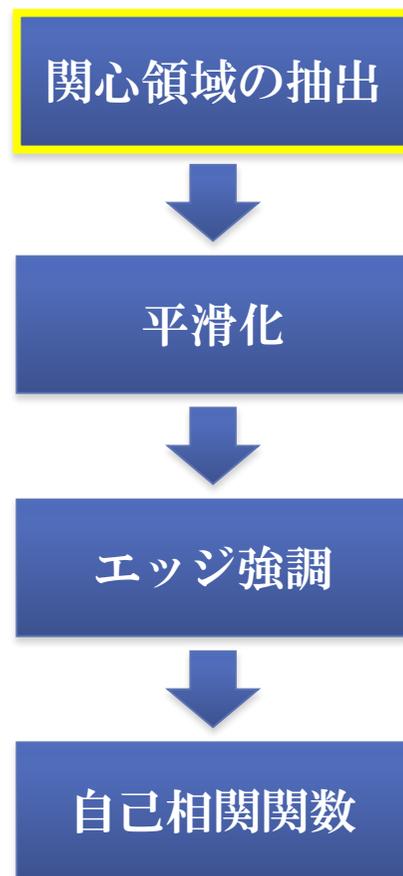
b. 硬便



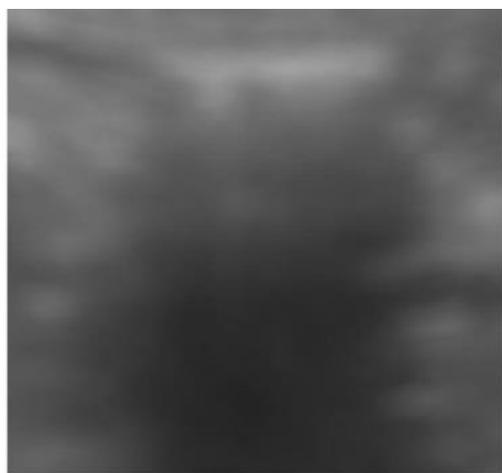
c. ガス



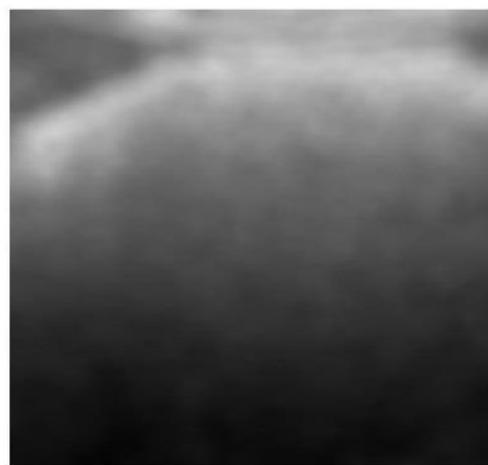
d. 軟便



## STEP 2. 平滑化



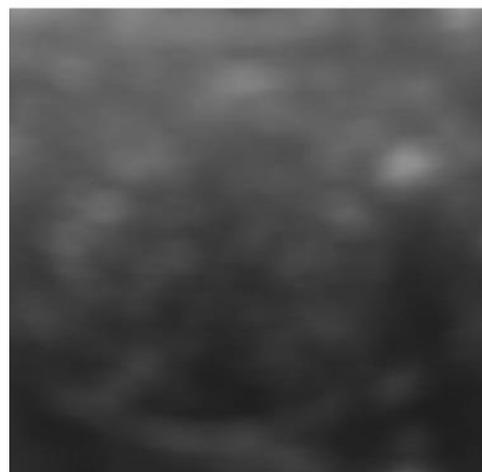
a. 正常



b. 硬便



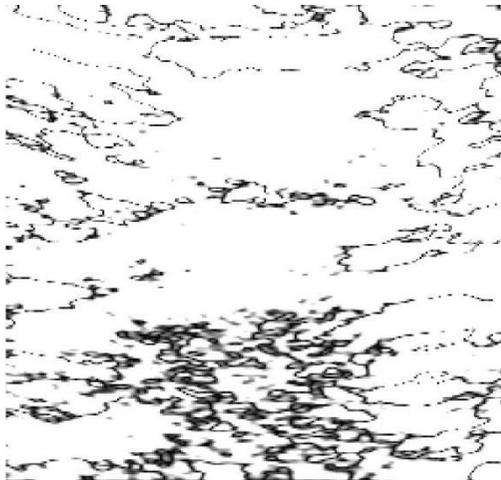
c. ガス



d. 軟便



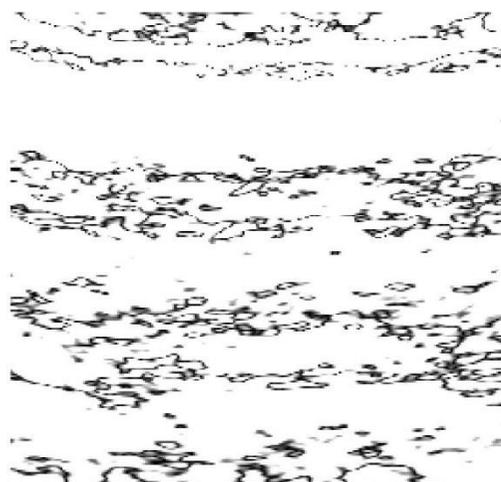
## STEP 3. エッジ強調



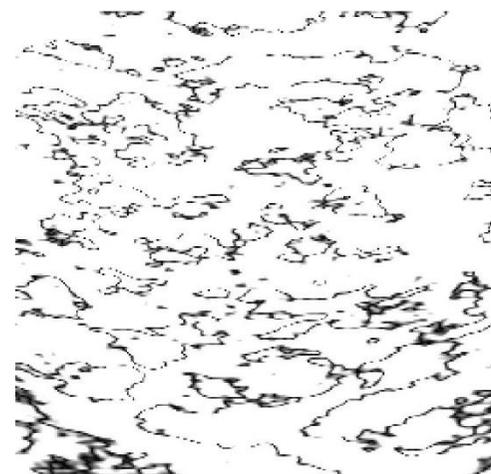
a. 正常



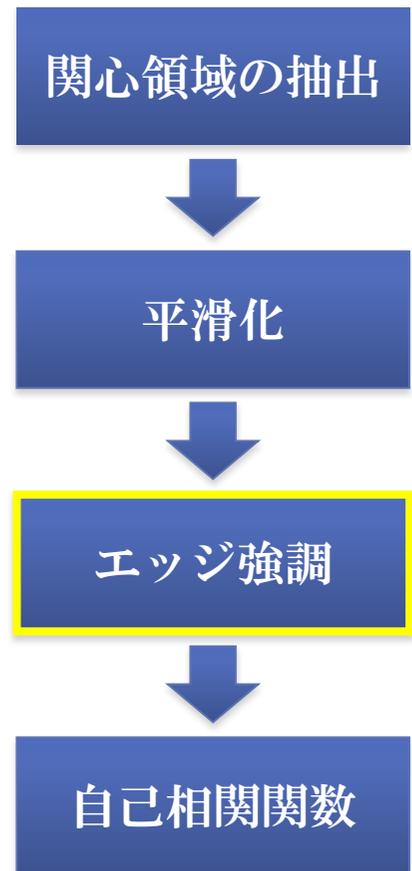
b. 硬便



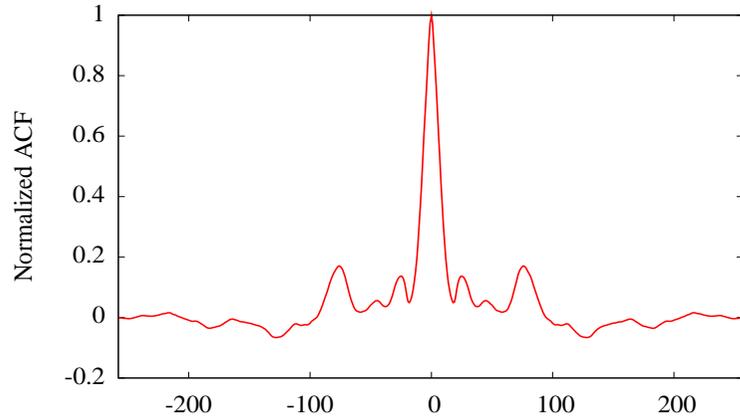
c. ガス



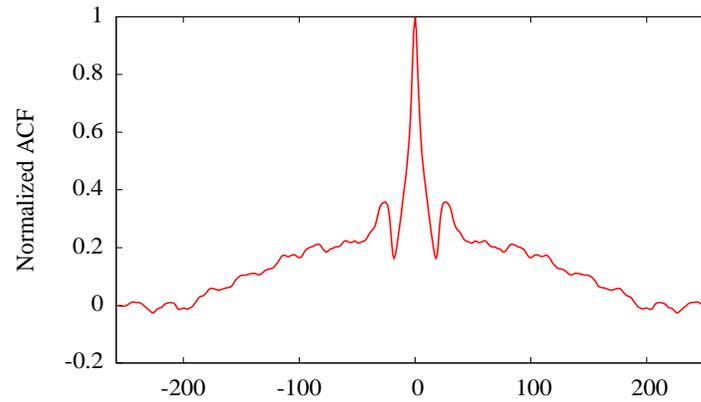
d. 軟便



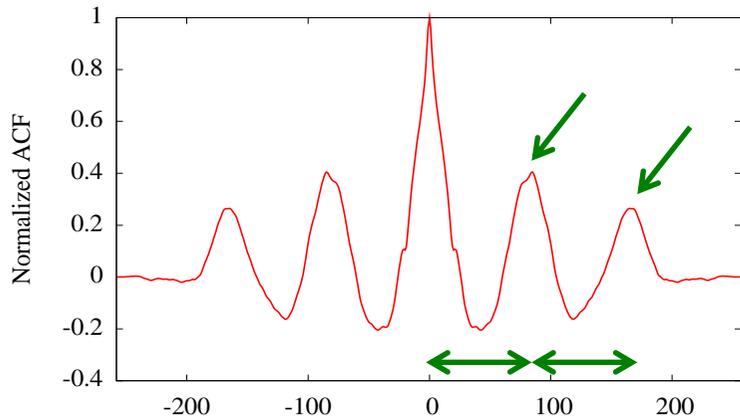
## STEP 4. 自己相関関数



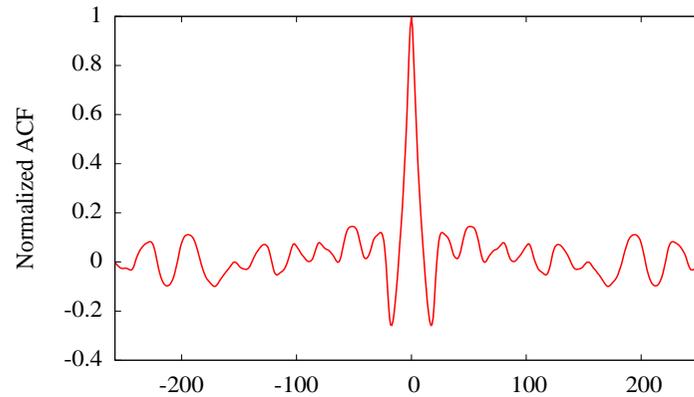
a. 正常



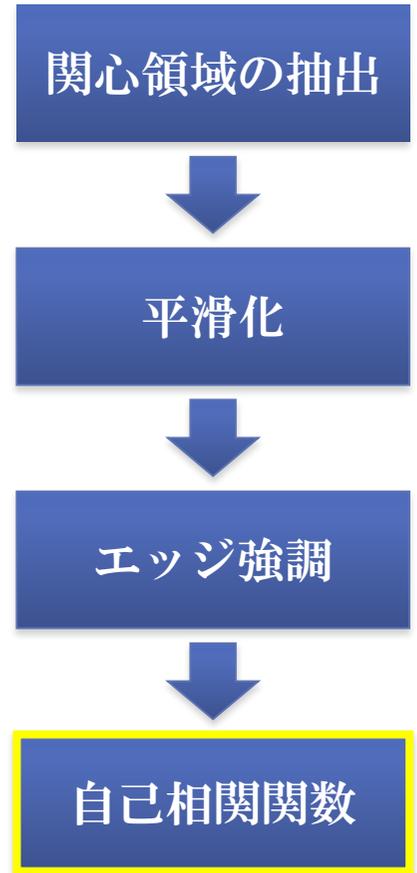
b. 硬便



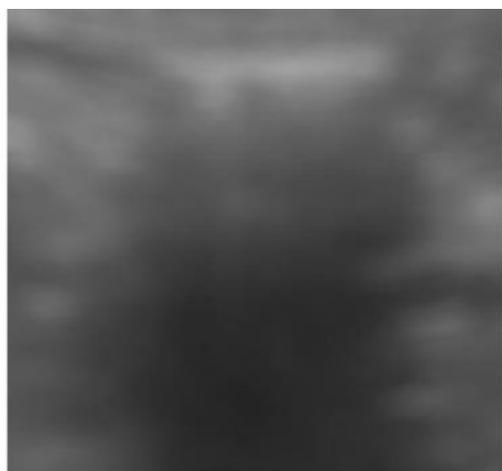
c. ガス



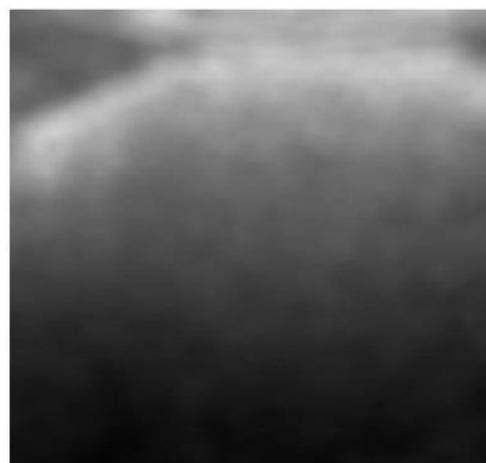
d. 軟便



## STEP 2. 平滑化



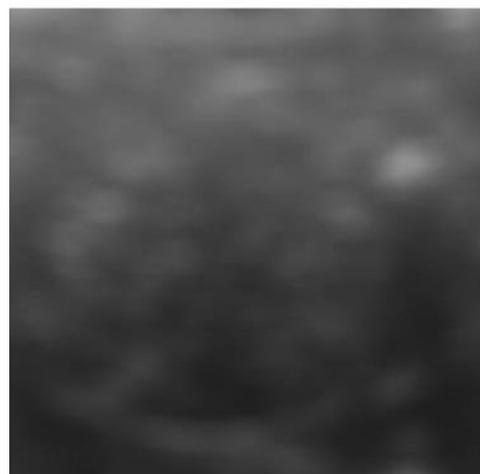
a. 正常



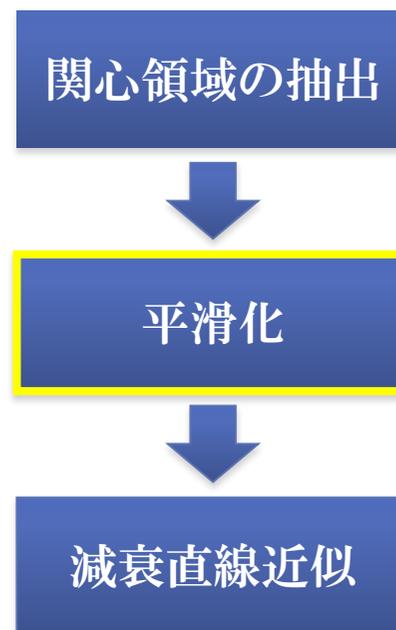
b. 硬便



c. ガス

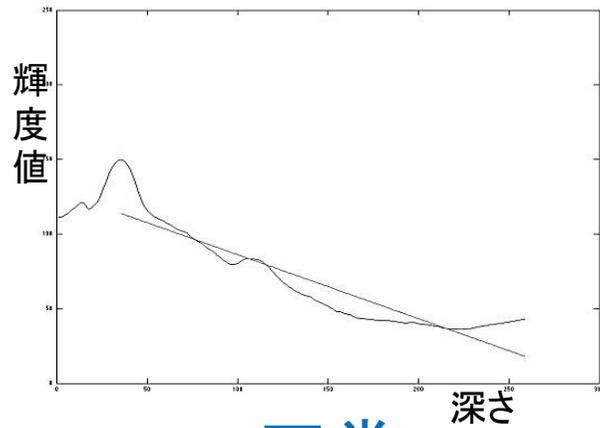


d. 軟便

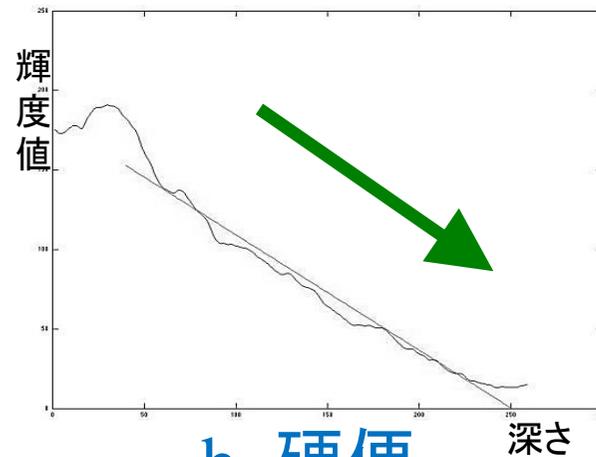


## STEP 3. 平滑化画像の中心ラインとその近似

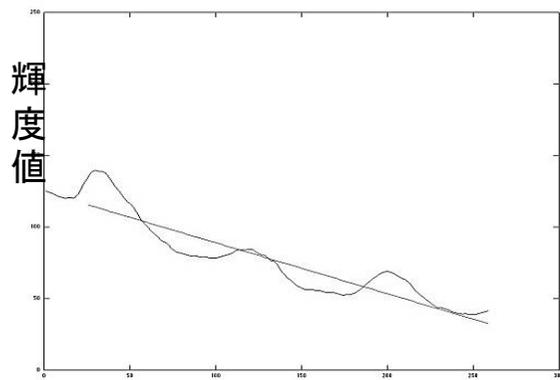
➤ 画像の中心1ライン分を取り出して、輝度値を1次の最小二乗法で近似する



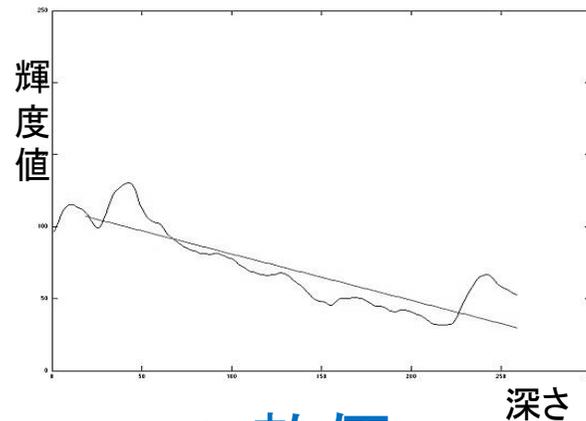
a. 正常



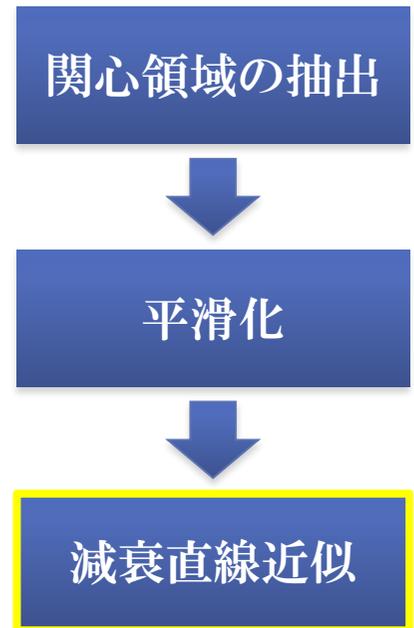
b. 硬便



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](mailto:y-matsuura@jimu.kumamoto-u.ac.jp)