

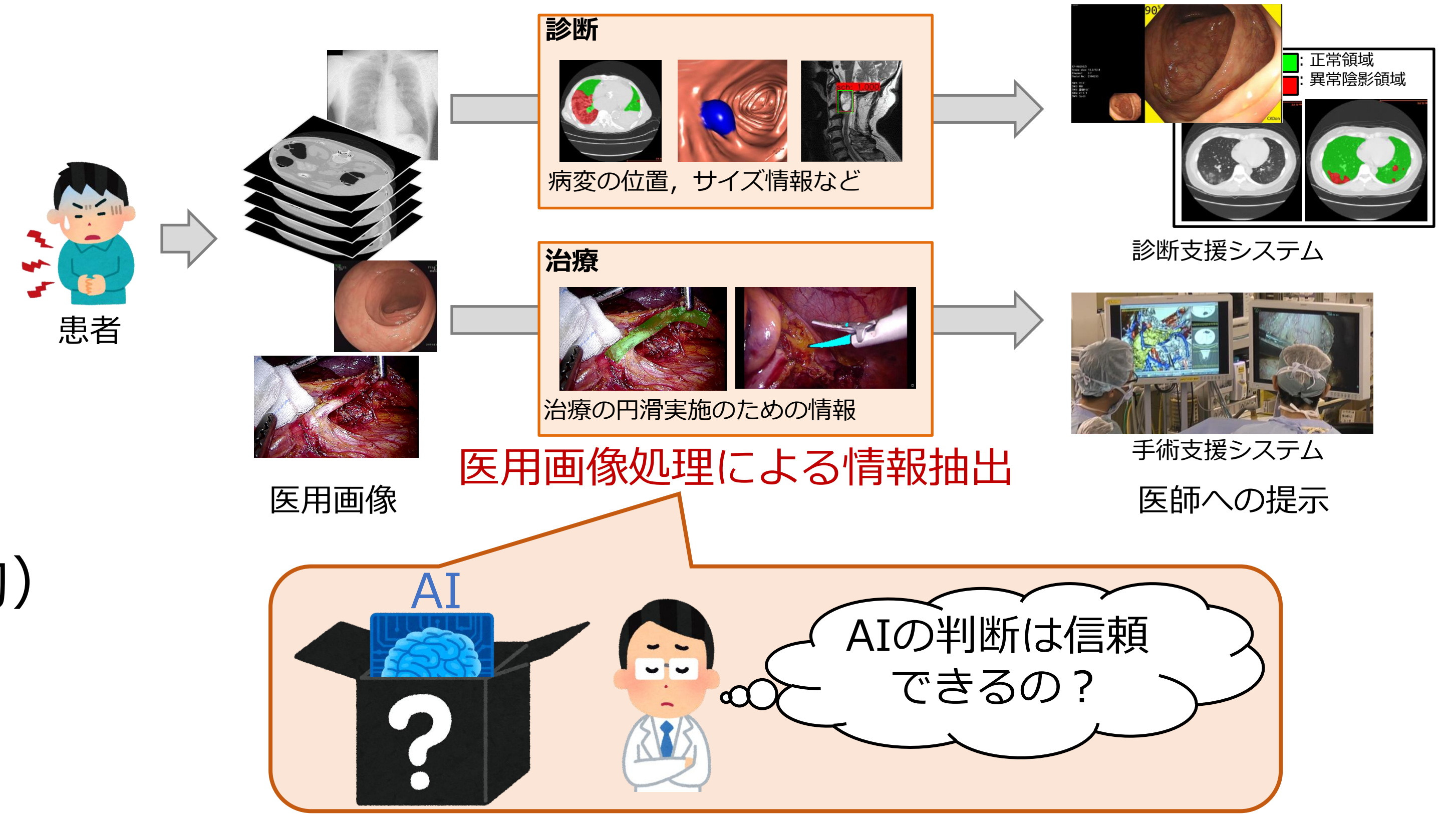
# 深層学習を用いた医用画像処理の信頼性向上に関する研究

小田 昌宏 (代表), 片桐 孝洋 (副代表), 森 健策, 湯浅 義尚, 羽生 達郎



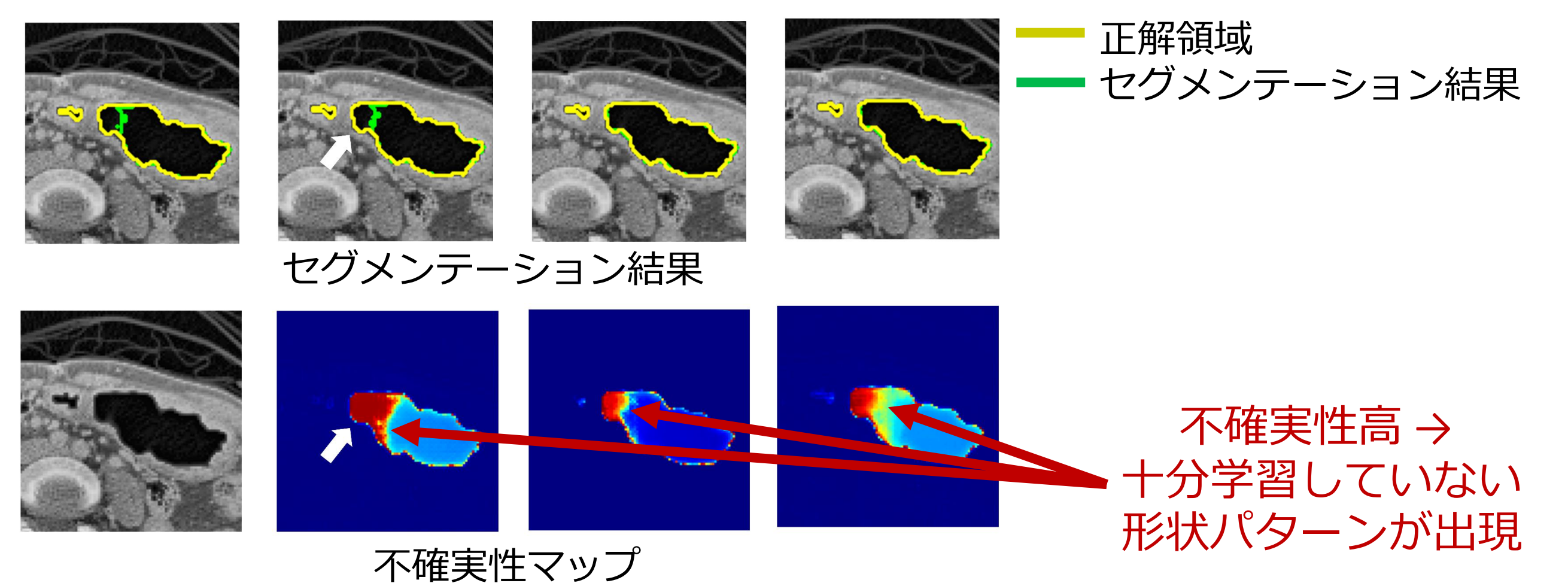
## 研究背景

- 医師の診断や治療のコンピュータによる支援
  - 疾患見落とし防止, 医療の自動化に貢献
- 医用画像処理の活用
  - 医用画像から患者の状態や疾患の情報抽出
  - 深層学習の利用例多数
- 深層学習を用いた医用画像処理の問題: 判断根拠が人間にとって解釈困難 (ブラックボックス的)
- 深層学習を用いた医用画像処理における判断根拠の解釈可能性の向上が必要



## 不確実性解析

- 深層学習を用いた処理の解釈可能性向上のための手法
  - 深層学習モデルの判断の揺らぎを評価
  - 学習の十分さ・不十分さを明確化
- 医療支援において有用
  - コンピュータが判断に迷っていることを示す
  - 状況に応じて医師に判断を委ねることが可能



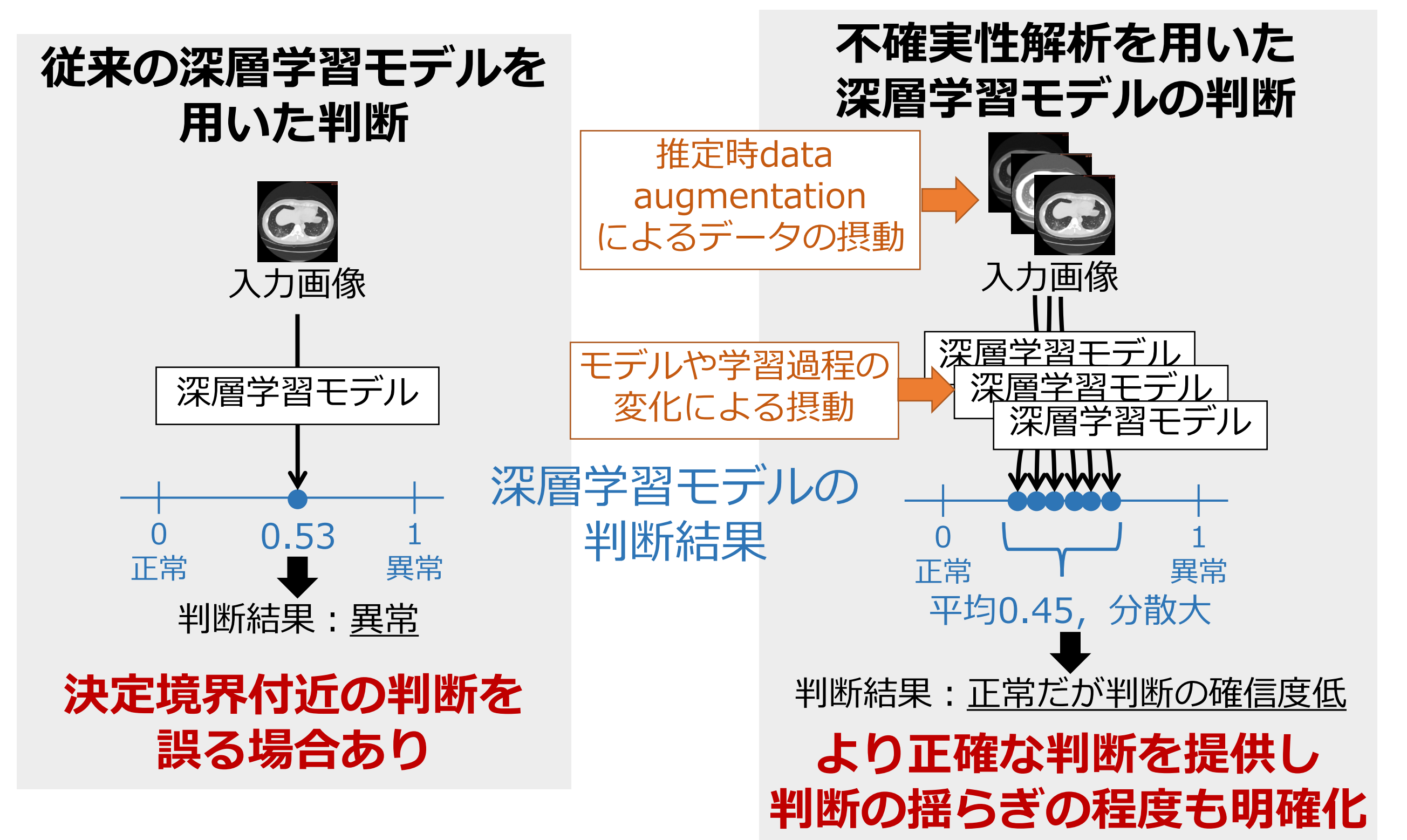
胃領域セグメンテーションでの不確実性解析の例

## 従来の深層学習モデルを用いた判断

- 入力データに対する点推定であり判断の揺らぎは評価不能
- 医用画像処理などで学習データが十分利用できない場合に判断が誤りやすい

## 不確実性解析を用いた深層学習モデルの判断

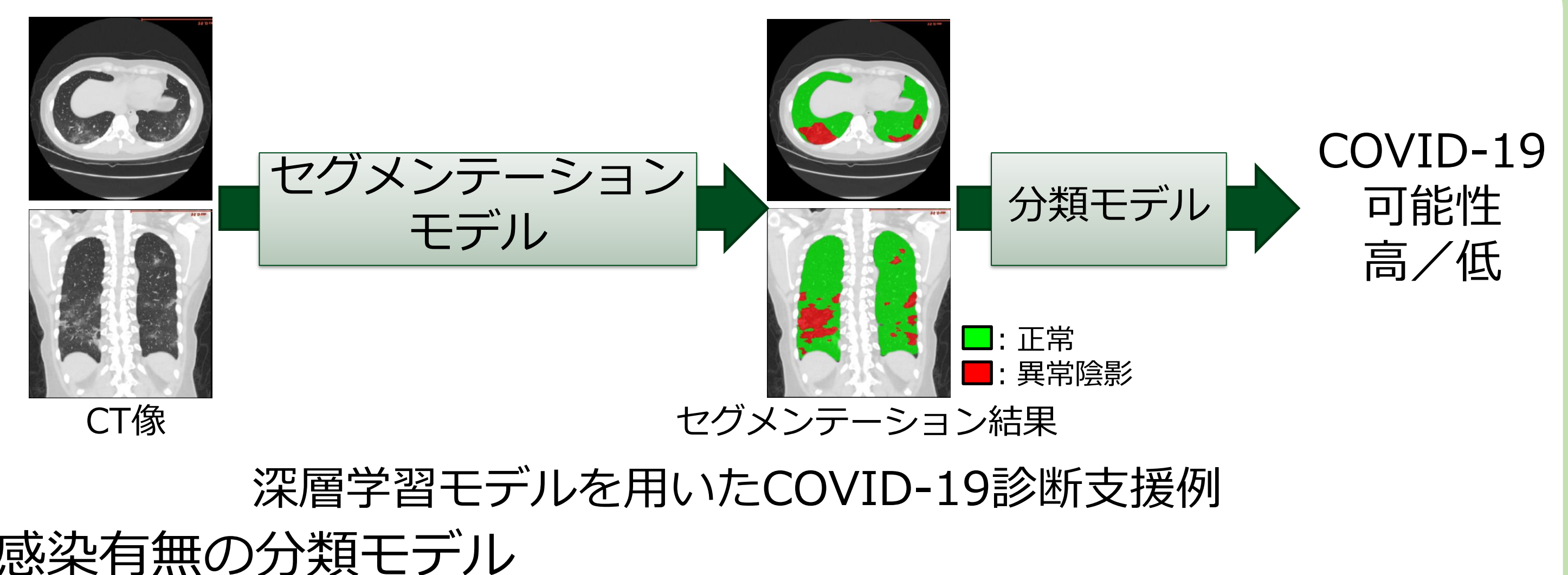
- 学習時・判断時にデータやモデルに対して摂動を与えて判断の揺らぎ評価
- 判断の不確実な部分を明確化, 不確実度の最小化による精度向上が可能
- 一度の不確実性解析において学習処理・判断処理を多数実行する必要があり計算コスト大



## 2023年度の研究計画

### COVID-19診断支援を目指したCT画像処理

- CT画像解析を用いたCOVID-19診断支援
  - 肺の炎症の状態を詳細かつ定量的に評価可能
  - ウイルス変異に伴う疾患の傾向変化を明確化できる可能性あり
- 深層学習モデルを用いた診断支援に不確実性解析を導入
  - 適用対象: 胸部CT画像からの疾患領域セグメンテーションモデル, 感染有無の分類モデル
  - 患者一人あたり300MB程度の3次元のCT画像を多数解析に使用
  - 3次元画像に適した形のデータやモデルへの摂動を探索し最適化



### 外科手術支援を目指した動画シーン認識

- 術中動画解析による外科医の支援
  - 動画から臓器や手術器具の位置・形状を認識し医師の支援情報生成
  - 手術支援ロボットの自動化などにつながる
- 深層学習モデルを用いた手術支援に不確実性解析を導入
  - 適用対象: 手術動画からの臓器, 手術器具認識モデル
  - 動画像に適した形のデータやモデルへの摂動を探索し最適化
  - 「自動判断が困難」な状況を判断し医師と連携可能に

