

受付番号： 2022-1-220

課題名：人工知能を用いた医用画像解析によるオーダーメイド放射線治療の基礎研究

1. 研究の対象

2000年4月から2022年4月間に東北大学病院で診療した脳、頭部、頭頸部、胸部、腹部、骨盤、四肢領域の患者

2. 研究期間

2019年5月(倫理委員会承認後)～2024年4月

3. 研究目的

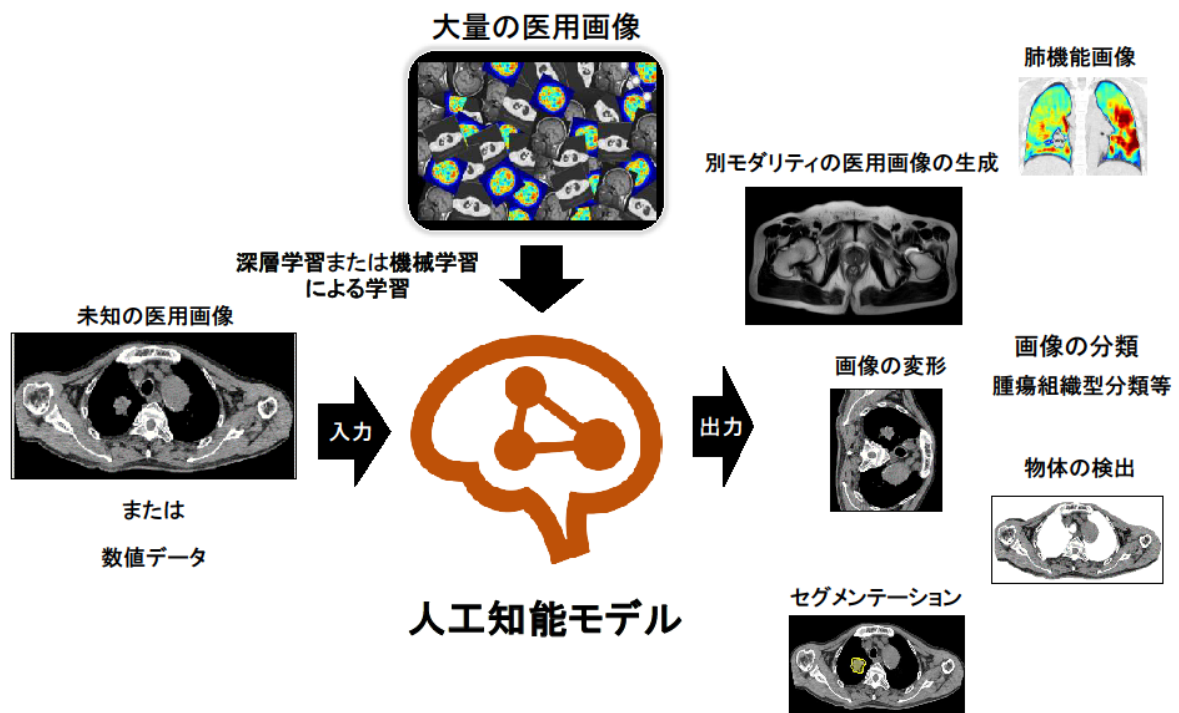
人工知能を用いて、医用画像からオーダーメイド放射線治療の基盤を構築する。

4. 研究方法

人工知能を用いて、オーダーメイド放射線治療の基盤を構築することを研究目標とする。まず、診療が行なわれた症例の情報を収集する。具体的には、治療計画用 CT 画像、MRI 画像や診断用 CT 画像、MRI 画像、PET 画像、SPECT 画像、画像誘導放射線治療のために撮影された時系列医用画像、基礎的臨床データ(肺機能検査値等)、実測検証結果、線量分布、輪郭情報、治療計画データをデータベースに登録する。その後、それらのデータを使って画像解析を行う。以下にオーダーメイド放射線治療に必要な解析の方法を記す。

- ① 肺機能画像の作成。肺の CT 画像とスパイロメーターで測定した呼吸機能数値を学習データと正解データとして学習させる。得られた学習済みのモデルへ細かく分割した CT 画像を入力し、肺機能画像を予測させる。これが可能となれば、高機能領域を避けた放射線治療計画が可能となる。
- ② 別モダリティ画像の生成。MRI 画像と CT 画像を人工知能モデルへ学習させ、MRI 画像から新しい CT 画像を予測する。これが可能となれば、MRI のみから軟部組織を避けるような治療計画の作成が可能となる。また、CT や MRI に限らず画像誘導放射線治療のために撮影された画像等も予測する。MR 画像を使った最適な治療計画法の検討も含む。

- ③ 画像の変形。 通常の医用画像と変形した医用画像を学習し、通常の医用画像から人工知能により変形した画像を予測する。これが可能となれば、何度も放射線治療を施行している患者の合算線量が可能となる。適応放射線治療を施行した患者の合算線量を非剛体レジストレーションや機械学習・深層学習モデルで評価する（副作用の関係も解析）
- ④ 画像の検出、セグメンテーション、分類。 医用画像のみから腫瘍を検出、セグメンテーションし、腫瘍の組織型等を分類する。医用画像と正解のセグメンテーション結果、組織分類結果を学習させ、医用画像から腫瘍の組織分類等を予測する。これが可能となれば、腫瘍組織ごとに適した放射線治療が可能となる。また、分類するものは組織分類に限らず予後予測や転移、適応放射線治療のタイミング等を予測することも行う。
- ⑤ 実測検証結果の解析や予測。放射線治療計画データ等を使っての実測検証結果の予測、また実測検証結果を人工知能を使って解析することを行う。
- ⑥ 放射線治療計画のデータ等を用いて、治療効果や副作用を予測することを行う。
- ⑦ 放射線治療計画のデータ等を用いて、高精度な線量分布予測を行う。



5. 研究に用いる試料・情報の種類

治療計画用 CT 画像、MRI 画像や診断用 CT 画像、MRI 画像、PET 画像、SPECT 画像、画像誘導放射線治療のために撮影された時系列医用画像、基礎的臨床データ(肺機能検査値等)、実測検証結果、線量分布、輪郭情報、治療計画データ

6. 外部への試料・情報の提供

E-mail 等を用いて、放射線治療のオーダメイド治療の基礎的検討のための解析を実施するため医用画像、放射線治療計画関連情報、診療情報等を共同研究先に電子的に提供する。

7. 研究組織

機関名：東北大学

責任者職名・氏名：助教・角谷倫之

機関名：筑波大学システム情報工学研究科

責任者職名・氏名：教授・黒田嘉宏

機関名：マヒドン大学放射線治療科

責任者職名・氏名：講師・Suphalak Khachonkham

機関名：中国科学院大学温州研究院

責任者職名・氏名：研究員・好村 滋行

8. お問い合わせ先

本研究に関するご質問等がありましたら下記の連絡先までお問い合わせ下さい。
ご希望があれば、他の研究対象者の個人情報及び知的財産の保護に支障がない範囲内で、研究計画書及び関連資料を閲覧することが出来ますのでお申出下さい。

照会先

東北大学病院放射線治療科 助教 角谷 倫之（研究責任者）

〒981-5874 宮城県仙台市青葉区星陵町 1-1

TEL:022-717-7312 FAX:022-171-7316

◆個人情報の利用目的の通知に関する問い合わせ先

保有個人情報の利用目的の通知に関する問い合わせ先：「8. お問い合わせ先」

※注意事項

以下に該当する場合にはお応えできないことがあります。

<人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 第6章第16の1(3)>

- ①利用目的を容易に知り得る状態に置くこと又は請求者に対して通知することにより、研究対象者等又は第三者の生命、身体、財産その他の権利利益を害するおそれがある場合
- ②利用目的を容易に知り得る状態に置くこと又は請求者に対して通知することにより、当該研究機関の権利又は正当な利益を害するおそれがある場合

◆個人情報の開示等に関する手続

本学が保有する個人情報のうち、本人の情報について、開示、訂正及び利用停止を請求

することができます。

保有個人情報とは、本学の役員又は職員が職務上作成し、又は取得した個人情報です。

1) 診療情報に関する保有個人情報については、東北大学病院事務部医事課が相談窓口となります。詳しくは、下記ホームページ「配布物 患者さまの個人情報に関するお知らせ」をご覧ください。（※手数料が必要です。）

【東北大学病院個人情報保護方針】

<http://www.hosp.tohoku.ac.jp/privacy.html>

2) 1)以外の保有する個人情報については、所定の請求用紙に必要事項を記入し情報公開室受付窓口に提出するか又は郵送願います。詳しくは請求手続きのホームページをご覧ください。（※手数料が必要です。）

【東北大学情報公開室】

<http://www.bureau.tohoku.ac.jp/kokai/disclosure/index.html>

※注意事項

以下に該当する場合には全部若しくは一部についてお応えできないことがあります。

<人を対象とする医学系研究に関する倫理指針 第6章第16の2(1)>

- ① 研究対象者等又は第三者の生命、身体、財産その他の権利利益を害するおそれがある場合
- ② 研究機関の研究業務の適正な実施に著しい支障を及ぼすおそれがある場合
- ③ 法令に違反することとなる場合