

2025 年 9 月 4 日作成 Ver.1.2

《情報公開文書》

頭頸部癌に対する強度変調放射線治療における Deep Learning 技術を用いた
自動計画の有用性評価

研究の概要

【背景】

近年、頭頸部腫瘍への線量集中性を高め、副作用を低減することができる VMAT（Volumetric Modulated Arc Therapy）と呼ばれる照射法の普及により、治療計画にかかる時間や労力の増加、計画者間や施設間における技術差が大きな課題となっています。こうした背景から、過去の治療データを活用して自動で計画を作成する Knowledge-Based Planning（KBP）という技術が注目されています。現在、実用化されている代表的な KBP として、機械学習（ML）を用いた RapidPlan（Varian 社製）があり、すでに多くの施設で導入されています。一方、当院では、深層学習（DL）を用いた RatoGuide（AiRato 社製）を研究用途で導入しました。このソフトウェアは、3D 畳み込みニューラルネットワーク（3D-CNN）という AI 技術を用いて計画 CT と臓器の輪郭情報のみを入力することで、線量分布を直接予測するものです。RatoGuide による予測線量分布は良好な評価を得ていますが、各施設の装置情報を含まないため、実際に照射可能な計画（deliverable plan）としての妥当性は検証されていません。さらに、比較の公平性を確保するため、モデルを構築する際は同一のデータセットを用いることが求められますが、これまでにそのような報告は少なく、特に頭頸部のように計画が困難な領域における KBP の比較検証はほとんど行われていません。そのため、それらの KBP の物理的・主観的評価を行うことで、多角的かつ高精度な分析をし、AI 技術の臨床応用の可能性を探る必要があります。

【目的】

頭頸部癌患者に対する VMAT において、3D-CNN を用いた自動治療計画（RatoGuide）が臨床使用されている ML ベースの自動治療計画（RapidPlan）と比較して、優位性があるかどうかを評価することを目的とします。

【意義】

この手法は、DL ベースの KBP を臨床応用に近づけるものです。さらに、CNN ベースのプランが、ML ベースを上回り臨床計画と遜色ない結果を示した場合、治療計画における人的介入の削減が現実的となり、放射線治療における高度な深層学習技術の実装に向けた重要な一歩となります。

【方法】

過去に当院で VMAT を施行した頭頸部癌患者 70 症例の治療計画データを基に、それぞれで新たに KBP モデルを構築します。さらに、同条件で抽出した別の 10 症例の治療計画データにて、新たに作成した KBP モデルを利用して、それぞれのソフトウェアで再計画します。

- ① 臨床に使用した治療計画
- ② RatoGuide で計算した治療計画

③ Rapid Plan で計算した治療計画 評価方法は、以下の通りです。 ① それぞれの治療計画の Dose Volume Histogram (DVH) から線量評価指標であるターゲットの D95 (ターゲットの 95%の体積が処方される線量)、各組織の最大線量を算出し比較する。 ② Blinded Scoring Test による主観的評価を用いて計画された線量分布が臨床に使用できるかを評価する。
対象となる患者さん
2021 年 4 月 22 日～2025 年 7 月 11 日の期間に長崎大学病院で頭頸部癌の根治治療目的で全頸部 VMAT による治療を開始した方
研究に用いる情報
●研究に用いる情報 下記の情報を診療録より収集します。 照射部位、治療目的く放射線治療を施行する 3 つの目的区分（根治目的/準根治目的/緩和目的）のうち根治目的の治療であるかどうかを確認するため>、CT データ、治療計画データ、臓器輪郭データ、線量分布データ 本研究で利用する情報等について詳しい内容をお知りになりたい方は下記の「お問い合わせ先」までご連絡ください。
外部への情報の提供について
本研究では CT データ、治療計画データ、臓器輪郭データ、線量分布データを匿名化したうえで KBP モデル構築のため下記へ提供します 提供先：アイラト株式会社 提供方法：オンラインストレージを利用したファイル共有
情報の利用開始予定日
本研究は 2025 年 9 月 11 日より「研究に用いる情報」をアイラト株式会社へ提供する予定です。
あなたの情報をこの研究に使われたくない方は下記の「問い合わせ先」までご連絡頂ければ対象者から外します。その場合もあなたの治療等に不利益になることはありません。 ご連絡のタイミングによっては対象者から外せない場合もあります。 あらかじめご了承ください。
研究実施期間
研究機関長の許可日～2026 年 12 月 31 日

研究実施体制	
研究責任者	所属：長崎大学病院 放射線部 氏名 中村 卓弥 住所：長崎県 長崎市 坂本 1-7-1 電話：095（819）7439
共同研究企業	アイラト株式会社 代表：木村祐利 住所：宮城県仙台市青葉区荒巻字青葉 468-1 東北大学マテリアル・イノベーション・センター 青葉山ガレーシ内 電話：050-1721-2917
情報の管理責任者	長崎大学病院 病院長
問い合わせ先	
【研究の内容、情報等の利用停止の申し出について】 長崎大学病院 放射線部 中村 卓弥 〒852-8501 長崎市坂本 1 丁目 7 番 1 号 電話：095（819）7439FAX	
【ご意見、苦情に関する相談窓口】（臨床研究・診療内容に関するものは除く） 苦情相談窓口：医療相談室 095（819）7200 受付時間 ：月～金 8：30～17：00（祝・祭日を除く）	