

# Dual segmentation models for poorly and well-differentiated hepatocellular carcinoma using two-step transfer deep learning on dynamic contrast-enhanced CT images

永見, 範幸

<https://hdl.handle.net/2324/6787494>

---

出版情報 : Kyushu University, 2022, 博士 (保健学), 課程博士

バージョン :

権利関係 : Public access to the fulltext file is restricted for unavoidable reason (2)

氏 名	永見 範幸			
論 文 名	Dual segmentation models for poorly and well-differentiated hepatocellular carcinoma using two-step transfer deep learning on dynamic contrast-enhanced CT images (ダイナミック造影CT画像における2段階転移深層学習を用いた低・高分化肝細胞がんのデュアルセグメンテーションモデル)			
論文調査委員	主 査	九州大学	教授	佐々木雅之
	副 査	九州大学	教授	杜下 淳次
	副 査	九州大学	教授	藤淵 俊王

### 論 文 審 査 の 結 果 の 要 旨

本論文の内容は、Physical and Engineering Sciences in Medicine 誌に 2022 年に公開されている。

本研究では肝細胞がんの治療戦略の決定に必要な腫瘍最大径の測定において、医師によるばらつきを排除するために肝細胞がんの領域を高精度に自動的に行うプログラムの開発を目的とした。

最適な選択のために、低・高分化 HCC の領域抽出する 2 段階転移学習 (TSTL: two step transfer learning) を構築することを目的とした。低・高分化 HCC は 3 相の造影 CT(computed tomography)画像において画像特徴が異なり別々に領域抽出することで精度を高めることができると仮定した。また、本研究では限られた医療資源の最大化と過学習を抑制する目的で事前学習モデルとして肺がん抽出モデルを採用した。肺がん抽出モデルから低分化 HCC 抽出モデルを再学習し、さらに高分化 HCC 抽出モデルを再学習し構築した。検証方法は、入れ子交差検証を用いて行い、ダイス係数やハウスドルフ距離を用いて提案手法モデルの評価を行った。TSTL によって得られた 3 次元ダイス係数の平均値は 0.834 (低分化型 HCC : 0.849, 高分化型 HCC : 0.811)、95%ハウスドルフ距離は 1.99 mm (低分化型 HCC : 2.57 mm, 高分化型 HCC : 2.39 mm) であった。また抽出領域に対して主成分分析を用いて、腫瘍最大径を算出し、参照データの HCC 腫瘍最大径と比較を行い、相関関係がみられた。

本研究の結果、提案手法は低・高分化肝細胞がんに対する正確な治療選択に繋がり、放射線診断医の支援に有用な臨床上も大変重要な研究と考えられる。審査において調査委員が行った質問にも適切な解答が得られており、調査委員の合議の結果、本論文は博士(保健学)の学位に値するものと認める。

佐々木雅之  
杜下 淳次  
藤淵 俊王