

# Investigation of clinical target volume segmentation for whole breast irradiation using three-dimensional convolutional neural networks with gradient-weighted class activation mapping

メタデータ	言語: English 出版者: 公開日: 2021-03-20 キーワード (Ja): キーワード (En): 作成者: 大矢, めぐみ メールアドレス: 所属:
URL	<a href="https://jair.repo.nii.ac.jp/records/2002668">https://jair.repo.nii.ac.jp/records/2002668</a>

授与機関名 順天堂大学

学位記番号 甲第 2399 号

Investigation of clinical target volume segmentation for whole breast irradiation using 3D convolutional neural network with gradient-weighted class activation mapping

全乳房放射線照射における、3次元畳み込みニューラルネットワークを用いた臨床標的体積の自動セグメンテーションの、勾配加重クラス活性化マッピングを用いた検証

大矢 めぐみ (おおや めぐみ)

博士 (医学)

#### 論文審査結果の要旨

本論文は、乳がんに対する放射線治療を行う際のセグメンテーションを、3D-UNet を用いて自動化することを検討したものである。また、3次元畳み込みニューラルネットワーク (CNN) を用いて、治療対象の乳房の左右分類も実施した。更に、3D-UNet セグメンテーションおよび3次元 CNN 分類において、学習の際に何が判断の根拠になったのかを明らかにした。

乳がんに対し、3次元で学習を行っている点、左右の事前情報を与えず、左右どちらの乳がんも含むデータセットからセグメンテーションおよび分類の学習を行っている点で過去の研究とは異なっている。

3次元で学習を行ったことで、CNN が複数の CT スライスにある情報を抽出し、セグメンテーションや分類の判断根拠としていることが明らかとなり、3次元の CNN を用いることの意義を示した。更に、左右の事前情報がないデータセットで行った学習でも、片側のみのデータセットから行った学習の結果と比較して大きくは劣らない結果となっており、3D-UNet によるセグメンテーションでは、左右を分類するための情報も同時に見つけ出してきていることを示唆する結果が得られた。

更に、分類だけのネットワークでは、CT 画像上の皮膚に置かれたマーカーが判断根拠となるが、セグメンテーションの際は乳腺組織を、患側だけでなく反対側も見ながら、CTV 領域を決定していることがわかった。また、自動セグメンテーションを行うだけでなく、品質管理にも本技術を応用できる可能性を示した。更に、実際に3次元 CNN を適用する際に、その適応可能な範囲と限界を調べる方法として具体的に Grad-CAM の有用性を示していることは臨床上大きな意義がある。

よって、本論文は博士 (医学) の学位を授与するに値するものと判定した。