



令和 4 年 6 月 1 日

食道癌患者に対して治療前内視鏡画像から治療効果を予測 ～AIによる予後予測システム：DEENDOUTの開発～

論文掲載

【本研究成果のポイント】

- 広島大学病院で、局所進行食道癌に対して根治的に化学放射線療法及び手術を行った患者の約 4 割は、化学放射線治療後、手術前に局所の病変の制御（完全寛解）が得られています。
- 我々の研究グループでは人工知能（AI）の技術を活用して治療前に撮影された内視鏡画像より放射線治療後の局所制御を予測するシステム（Deep learning based outcome prediction system: DEENDOUT）を開発しました。
- 前処理として考案した 3 種類の画像フィルタを使用し、予後予測結果にどのように影響を及ぼすかについても検討しました。
- 予測精度は画像フィルタなしでは 64%の予測精度でしたが、考案した画像フィルタを使用することで 81%まで予測精度を改善しました。

【概要】

広島大学大学院医系科学研究科 河原大輔助教、村上祐司准教授、永田靖教授らの研究グループは、食道癌に対する術前放射線治療における局所制御に関して 80%以上の精度で予測可能なモデルである DEENDOUT を開発しました。

研究成果は 2022 年 4 月に国際科学誌「The British Journal of Radiology」に掲載されました。

<発表論文>

論文タイトル：

A prediction model for pathological findings after neoadjuvant chemoradiotherapy for resectable locally advanced esophageal squamous cell carcinoma based on endoscopic images using deep learning

著書：

Daisuke Kawahara Ph.D*.1, Yuji Murakami M.D., Ph.D.1, Shigeyuki Tani 2, Yasushi Nagata M.D., Ph.D.1,3. *責任著者

1 Department of Radiation Oncology, Graduate School of Biomedical Health Sciences, Hiroshima University, Hiroshima, 734-8551, Japan

2 School of Medicine, Hiroshima University, Hiroshima, 734-8551, Japan

3 Hiroshima High-Precision Radiotherapy Cancer Center, Hiroshima, 732-0057, Japan

掲載雑誌：

The British Journal of Radiology

DOI 番号：10.1259/bjr.20210934

【背景】

局所進行食道癌に対して化学放射線療法及び手術、または化学放射線療法単独での治療戦略があります。化学放射線療法及び手術の場合、手術前に化学放射線療法が行われます。化学放射線治療後、手術前に約 4 割の患者は局所の病変の制御（完全寛解）が得られています。化学放射線治療前の内視鏡検査画像から治療効果を予測できれば手術が不要となり臓器温存が期待できます。

本研究では当院で化学放射線治療を実施した 98 症例の内視鏡画像を AI の技術である Deep learning を用いて治療後の局所制御予測モデルを構築しました。

【研究成果の内容】

治療前内視鏡画像に対して 16 層の Convolution neural network(CNN)モデルを構築しました。フィルタなし、3 種類の画像フィルタ（ラプラシアンフィルタ、ソーベルフィルタ、ウェーブレットフィルタ）を使用した 4 種類の入力画像における予後予測精度についても比較検討を行いました。

予測精度は画像フィルタなしでは 64%の予測精度でしたが、ラプラシアンフィルタで 69%、ソーベルフィルタで 71%、ウェーブレットフィルタを使用することで 81%まで予測精度が改善しました。つまり、同じ CNN モデルを構築した上で入力画像を工夫することで Deep learning 学習精度が大幅に向上することを示しました。

【今後の展開】

内視鏡画像ではこれまで、Deep learning 技術を用いて病変の検出が研究開発で行われてきました。本研究により、予後予測も可能となれば、治療前のスクリーニング検査において病変検出及び治療効果の推定まで可能になります。実際の臨床に活用するには精度の向上を図り、個別化診断、治療における効率的な診断技術の開発を進めていきます。

【参考資料】

図 1. AI : Deep learning.

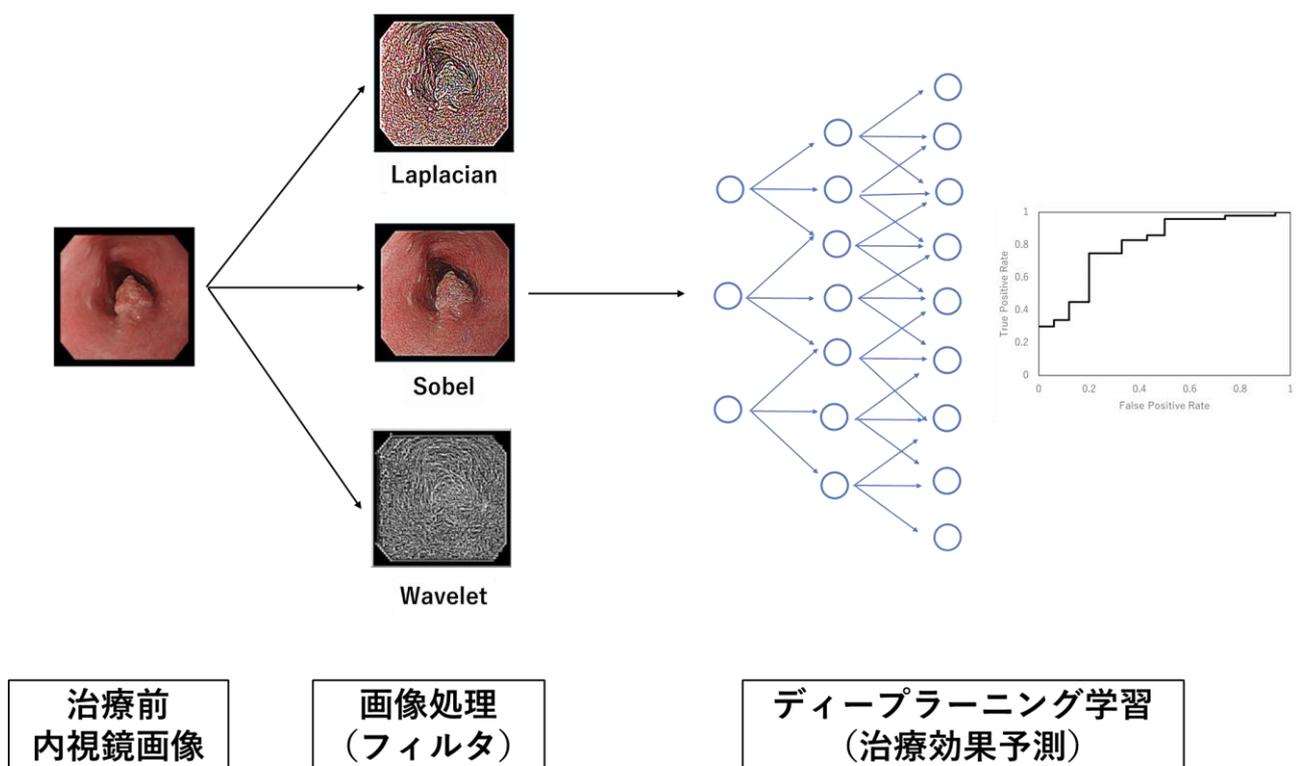


図2. 画像フィルタの違いによる予後予測精度解析 (ROC 曲線)

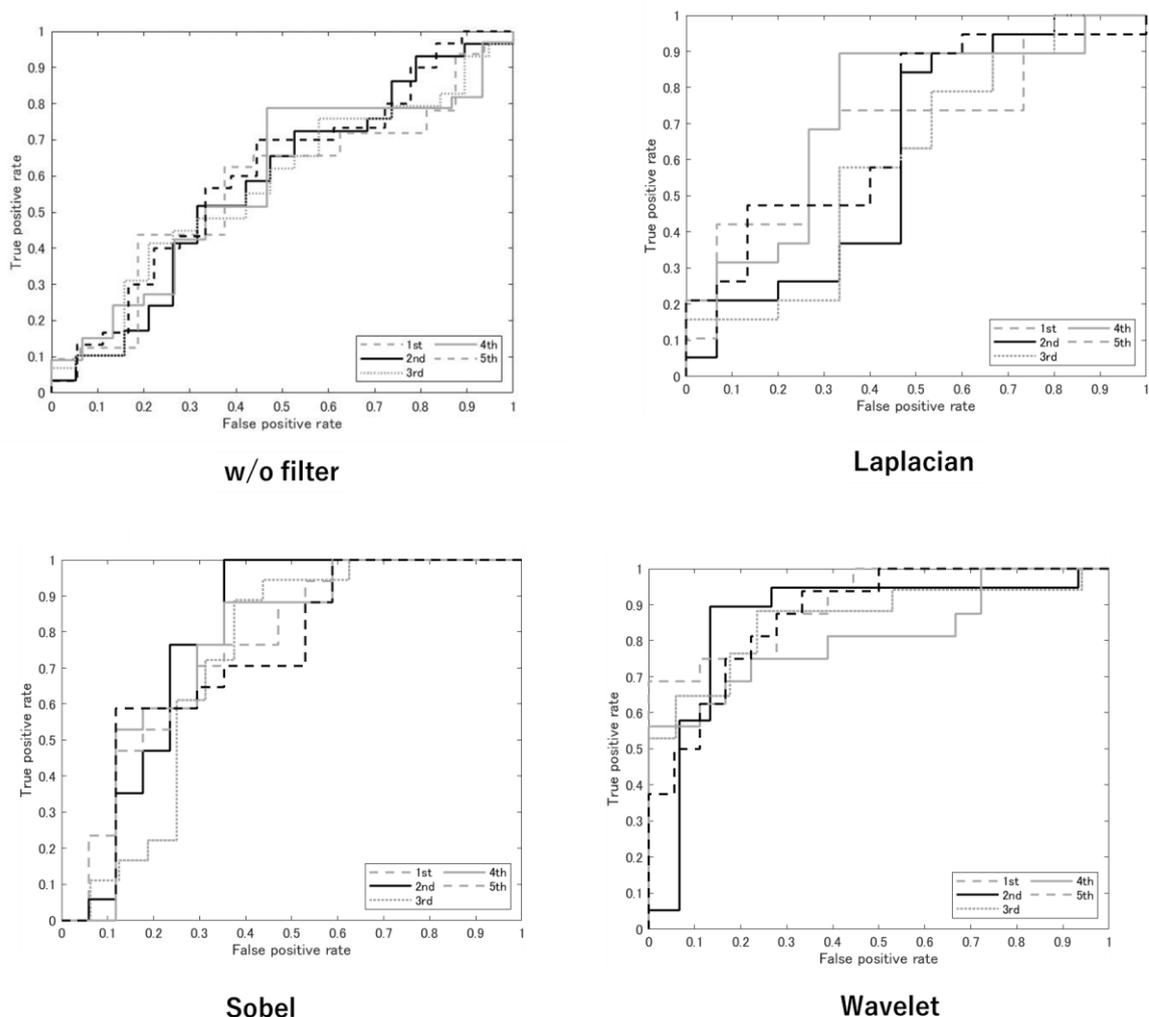


表1. 画像フィルタの違いによる予後予測精度解析 (精度、感度、特異度、ACU)

	精度	感度	特異度	AUC
w/o	64.0	80.3	36.7	0.58
Laplacian	69.4	81.0	54.6	0.67
Sobel	70.6	67.5	68.4	0.73
Wavelet	80.6	79.8	80.6	0.83

【お問い合わせ先】

大学院医系科学研究科 助教 河原大輔
 Tel : 082-257-1545 FAX : 082-257-1546
 E-mail : daika99@hiroshima-u.ac.jp
 発信枚数 : A 4 版 3 枚 (本票含む)