

5. 深層距離学習における誤差関数の改良によるパノラマエックス線画像からの歯根吸収の検出

田村晃聖†・神谷亨†・小田昌史††・森本泰宏††

†九州工業大学, ††九州歯科大学

Detection of root resorption from panoramic X-ray images by improving the error function in deep metric learning

Kosei Tamura, Tohru Kamiya, Masafumi Oda, Yasuhiro Morimoto

†Kyushu Institute of Technology, ††Kyushu Dental University

【研究背景と目的】歯根吸収の正確な診断には CT 検査を用いた画像診断が必要である。しかし、CT 撮影装置を所有する開業医は少なく、パノラマエックス線撮影装置を用いた診断が主として行われている [1]。しかし、パノラマエックス線画像のみで歯根吸収を高精度で検出することは難しく、発見が遅れることによる治療の不成功が懸念される。そこで本論文では、パノラマエックス線画像からの歯根吸収の有無を目的とした画像解析法を提案する。

【方法】本報告では、歯根吸収ありの 47 例と歯根吸収なしの 103 例のパノラマエックス線画像を対象に、画像から下顎第三大臼歯の領域を手動で抽出し、深層距離学習のモデルを用いた歯根吸収の有無の検出を行った。提案手法は EfficientNet [2] というモデルの最後に二層の全結合層を追加したモデルであり、EfficientNet から得られた 1000 個の特徴量を距離学習によりラベルごとの特徴量を分離するよう学習した。二層の全結合層により歯根吸収の有無を推定するが、その際、距離学習の損失関数を Center Loss [3] と Triplet Loss [4] を用いた。

【結果】モデルによる歯根吸収の有無の検出による精度は 66 %, 真陽性率 70 %, 偽陽性率 34 % となった。また、ROC の下部面積は 0.71 となった。誤識別した画像では、歯の輪郭線の歪みが大きいものが多かった。そのため、輪郭線をもとに診断している例も見受けられ、その改善が必要である。

【結論】深層距離学習による歯根吸収の検出法を考案し、実データによる歯根吸収の有無判定を行った結果、約 66% で識別可能であることが示された。今後は、歯の領域抽出の自動化を行い、診断支援法の構築を図る予定である。

【参考資料】

- [1] “歯科画像診断の最新情報”, https://www.jstage.jst.go.jp/article/mii/31/4/31_65/_article (access 2021/11/29)
- [2] M. Tan et al., “EfficientNet: Rethinking model scaling for convolutional neural networks”, arXiv preprint arXiv:1905.11946v5, 2020 (access 2021/11/29).
- [3] B. Leibe et al., “A discriminative feature learning approach for deep face recognition”, Computer Vision- European Conference on Computer Vision, Vol. 9911, pp.499-515, 2016.
- [4] E. Hoffer et al., “Deep Metric Learning using Triplet Network”, arXiv preprint arXiv:1412.6622v4, 2018 (access 2021/11/29).