

機械学習を用いた縫合画像の識別

原 尚輝[†] 橋本 大輔^{††} 松村 和季^{††} 橋爪 善光^{†††} 荒平 高章[†]九州情報大学経営情報学部情報ネットワーク学科 学生[†]関西医科大学^{††}徳山工業高等専門学校^{†††}九州情報大学経営情報学部情報ネットワーク学科[†]

1 緒言

機械学習と医療の歴史は古く 1980 年代に機械学習と専門領域を組み合わせるといふ動きが見られたが、知識を取り出してコンピューターに理解させるプログラムは困難とされ一時は下火となった[1]。しかし、2000 年代に機械学習におけるディープラーニングが提唱され再度ブームが到来し再び機械学習に注目が集まってきた[2]。医療分野では MRI 画像が複雑な動きをするために機械学習でのアプローチが有効とされ統合失調症やうつ病患者の脳画像解析などの先行研究がある。また、近年の機械学習は上述のとおり、画像処理を応用した研究開発が盛んに行われているが、その多くは臨床応用を目指したものであり、基礎研究に関するものはまだまだ少ない。特に、学生を対象とした教育を目的とした分野での利用は少ないが、医学分野を志す学生に対する教育は、実際の症例等の画像や手技に関する動画といったいわゆる画像が他分野に比べると多いかつ重要であることから、画像処理に機械学習を応用した教育用ツールを作るとは非常に重要であると考えられる。

そこで本研究では、医学部学生の縫合実習における縫合の良し悪しを判定する教育用ツールの開発を目指し、縫合サンプル画像を用いて、その判定を行い、基礎的な検討を行った。

2 実験内容

関西医科大学より提供された縫合サンプルを画像データに使用した。縫合サンプルは結紮の間隔、縫い幅、強さの三種類に大別される。間隔と縫い幅については間隔がまばらな画像と正常な画像各 4 枚ずつを前処理[3][4]し、200 枚のデータセットを用意した。強さについては緩みのあるサンプルとないサンプルを用意し、それぞれ 30 枚撮影、それらの画像加工をし 120 枚のデータセットを用意した。これらの準備した画像を Lobe というソフトを用いてモデルを作成した後、テスト用画像として正常な縫合画像と異常な縫合画像を各 10 枚用意し、テストを行った。

3 結果と考察

図 1 に準備したモデルの精度について示す。まず縫い幅については正常な縫合、異常な縫合共に 90%であった。次いで、間隔については正常・異常それぞれ 74%、99%であった。最後に、強さについては正常または結び目が強いものに関しては 93%、結び目が弱いものに関しては 87%であった。これらすべてに共通することは、いずれも異常な状態の方が精度は高くなっていた点である。

表 1 にテスト結果を示す。縫い幅については正常な縫合 30%、異常な縫合 40%、間隔については正常な縫合 40%、異常な縫合 100%、強さについては正常な縫合 10%、異常な縫合 80%であった。これらの結果から機械学習を用いて画像を判断する時、正常な縫合と判別するためには特に強さに関しては十分な精度が得られておらず、改善する余地があるが、異常な縫合を発見する場合には十分な精度を得ていると考えられる。したがって、学生の縫合実習での使用を想定した場合、学生の縫合に関する問題点の指摘は可能であるといえる。しかし、実際の縫合には、今回設定した三種類以外にも様々な

Identification of Suture Images Using Machine Learning

[†]Naoki Hara · Kyushu Institute of Information Sciences (Student)

Daisuke Hashimoto · Kansai Medical University

Kazuki Matsumura · Kansai Medical University

Yoshimitsu Hashizume · National Institute of Technology, Tokiyama College

^{††}Takaaki Arahira · Kyushu Institute of Information Sciences

要因が考えられるため、今後はそれらの因子をさらに検討する必要がある。

4 今後の方針

教育用のツールとして使用するためには、縫合判別の精度を向上させる必要があるため、画像の前処理を含めたデータセット作成方法の検討、今回用いた三種類の縫合判定以外の判定基準の検討を行っていく。また、テストデータとして、様々な縫合画像を用いたシステムの評価を継続して実施していきたい。

参考文献

- [1] 脳画像と機械学習 兒玉直樹, 高橋昌稔
https://www.jstage.jst.go.jp/article/jjpm/57/7/57_730/_pdf/-char/ja
- [2] 総務省平成 28 年度 情報通信白書,
<https://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/whitepaper/ja/h28/html/nc142120.html>
- [3] 機械学習のための「前処理」入門, 足立悠.
- [4] 画像認識プログラミング, 川島賢.

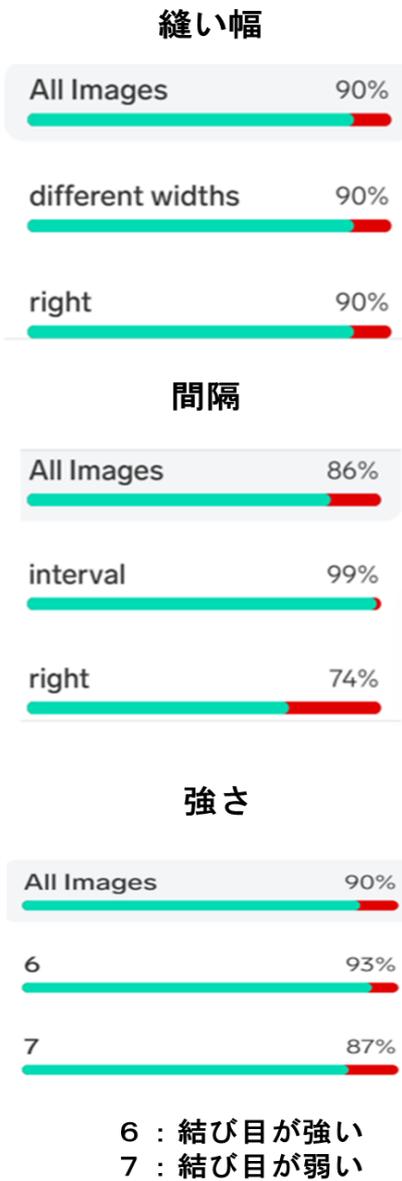


図1 準備したモデルの精度

表1 テスト結果

| | 縫い幅 | 間隔 | 強さ |
|-------|-----|-----|----|
| 正常[%] | 30 | 40 | 10 |
| 異常[%] | 100 | 100 | 80 |