

呼吸音の特徴を用いた異常呼吸音の判別

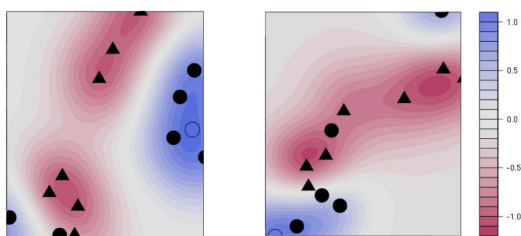
1150313 佐藤 諒 【 福本研究室 】

1 はじめに

訪問看護の現場において呼吸音の聴診は重要な診察方法の一つである。呼吸音に異常が認められる場合、重篤な病気を患っている可能性が高く、直ちに医療行為を施す必要がある場合が多い。しかし、診察は訪問看護師の経験に依存する部分が大きく、異常呼吸音を見逃してしまう危険性がある。このような問題は聴診音から異常呼吸音を自動で検出するシステムがあれば解決できる。本研究では聴診音をウェーブレット変換して得られるデータの特徴とし、サポートベクターマシン (SVM:Support Vector Machine) を用いて異常呼吸音の有無を簡易診断できるようなシステムを構築するために、聴診音から異常呼吸音を判別することを目指す。

2 呼吸音判別方法

学習データとなる聴診音を用いて異常呼吸音、正常呼吸音の 2 クラスにカテゴリ化された学習データベースを作成する。作成した学習データベースに SVM 分類器を適用し、カテゴリの分類を行う。2 次元の特徴を持つデータを SVM 分類器によって分類した例が図 1 である。三角が異常呼吸音、丸が正常呼吸音であり、黒塗りのプロットはサポートベクター (識別面の最近傍サンプル点) を表す。図 1(a) では、正確に分類されている。しかし図 1(b) では、異常呼吸音の分布に正常呼吸音が含まれており、誤分類が起きている。SVM による分類では図 1(a) の分類精度を目指す。学習データが正確に分類されているか交差検定法により分類器の評価を行い、正確な判別を行っているか確認する。作成した分類器を用いて実際の訪問看護の現場で録音された聴診音の判別を行う。



[1] 分類結果 1

[2] 分類結果 2

図 1 画像の変換例

3 呼吸音判別処理

正常呼吸音を 7 種類、異常呼吸音を 7 種類を用いて作成された学習データベースによる分類を行った結果、分類率が低かったデータが表 1 である。A-1 および A-2 は

表 1 全データを用いた分類結果

	A-1	A-2	B-1	B-2
正常音	0.317	0.163	0.583	0.292
異常音	0.683	0.837	0.417	0.708

気管支肺胞呼吸音 (正常呼吸音)、B-1 および B-2 は低音性連続性ラ音 (異常呼吸音) である。交差検定による全体の分類率は 67.9% であり、高いとは言えない。特に A-1、A-2 および B-1 は誤分類率が高く、正しく分類できていない。A-1、A-2 を除いた学習データベースを用いた結果、誤って分類されていた低音性連続性ラ音の分類率は表 2 のようになった。

表 2 気管支肺胞呼吸音を除いた場合の分類結果

	B-1	B-2
正常音	0.219	0.103
異常音	0.781	0.897

気管支肺胞呼吸音を除いた学習データベースにて分類を行った結果、B-1 も正しく分類され、交差検定による全体の分類率は 88.5% となった。肺胞呼吸音が聴取されるべき部位以外で気管支肺胞呼吸音が聴かれる場合は病的と考えられる [1]。このことから、音の特徴としては異常呼吸音に近く、気管支肺胞呼吸音が B-1 の分類に影響を与えていたことが推測できる。今後、気管支肺胞呼吸音については検討が必要である。気管支肺胞呼吸音を除いた学習データベースを用いて、実際に訪問看護の現場で録音された異常呼吸音 (高音性連続性ラ音) を 6 種類テストデータとして判別を行った。その結果、平均 72.7% 分類することができた。

4 まとめ

本研究では、聴診音をウェーブレット変換により得られた特徴量を用い、異常呼吸音と正常呼吸音の判別を行った。その結果、気管支肺胞呼吸音以外のデータを用いた学習データベースの場合は、SVM 分類器を用いて異常呼吸音の判別を行うことができた。今後は異常呼吸音の簡易診察を行うために、演算量を抑えてリアルタイムで処理を行うことが可能であり、なおかつ正確に判別できるようなシステムを検討する必要がある。

参考文献

- [1] 川城丈夫, 阿部直, 菊池功次, 米丸亮, 清川浩, "CD による聴診トレーニング", 南江堂, 1993.