

ウェーブレット変換を用いた異常呼吸音の特徴表現

1160287 内田啓太 【ネットワーク信号処理研究室】

1 はじめに

訪問看護において呼吸音の聴診を行う際、録音された呼吸音が病院にいる医師へ送信され、診断が行われる。しかし、医師のもとに多数の呼吸音が集まるため、呼吸音の聴診及び診断に時間がかかる。呼吸音に異常がみられる患者は早急に治療を必要とする可能性が高いため [1]、聴診音に含まれる異常呼吸音を自動検出するシステムが期待されている。本研究では、異常呼吸音の自動検出システムへの利用を目的とした、ウェーブレット変換を用いた異常呼吸音の特徴表現手法を提案する。

2 異常呼吸音の特徴表現

異常呼吸音は正常呼吸音と比較して、一部の周波数成分と継続時間に特徴がある [1]。そのため異常呼吸音の特徴解析には、周波数成分と時間成分を同時に解析する時間周波数解析が適している。

先行研究では時間周波数解析にウェーブレット変換を用いた異常呼吸音の特徴抽出を行い、抽出した特徴を 2 次元グラフで表現した結果をもとに異常呼吸音の判別がされている [2]。しかし、呼吸音の音圧を変化させた場合に特徴の形状が変化し、異常呼吸音の判別に支障が出る場合がある。この問題は、呼吸音の特徴のうち任意の周波数における特徴のみを表示しており、異なる周波数要素間の相関が確認できないためであると考えられる。この問題を解決するため、本研究ではウェーブレット変換を用いて得た特徴を、呼吸音の時間特徴、周波数特徴、時間及び周波数ごとの相関値として 3 次元グラフに表す表現手法を提案する。

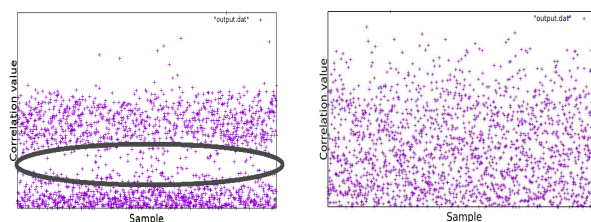
2.1 特徴の 2 次元表現

先行研究では、異常呼吸音の特徴を、縦軸は相関値、横軸はサンプルを表す 2 次元グラフに表示する [2]。図 2.1、図 2.1 は、異常呼吸音と、同じ異常呼吸音に対し音圧を変化させた音源の特徴を 2 次元グラフに表した図である。

図 2.1 の楕円の枠に囲まれた部分は周辺と比べて要素数が少なく、この特徴がみられる呼吸音を異常呼吸音であると判断している。しかし図 2.1 と 2.1 を比較すると、音圧を変化させた異常呼吸音のグラフでは異常呼吸音であると判断する特徴がみられにくくなっている。

2.2 特徴の 3 次元表現

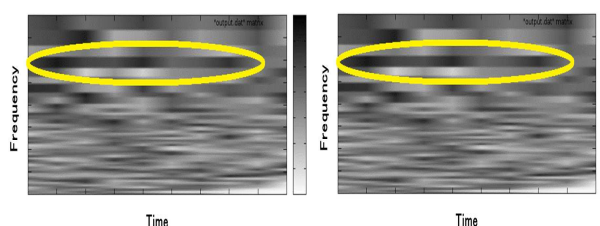
本研究で提案する特徴表現では、異常呼吸音の特徴を、縦軸は周波数、横軸は時間、濃淡は周波数及び時間ごとの相関値を表す 3 次元グラフに表示する。図 2.2 は、2.1 節で検証した音源と同じ音源の特徴を、3 次元グラフに表した図である。図 2.2 の楕円の枠内に、異常呼吸



(a) 異常呼吸音

(b) 音圧を変化させた異常呼吸音

図 1 2 次元グラフによる異常呼吸音の特徴表現



(a) 異常呼吸音

(b) 音圧を変化させた異常呼吸音

図 2 3 次元グラフによる異常呼吸音の特徴表現

音の特徴である一部の周波数成分の継続が確認できる。また、図 2.2 と図 2.2 を比較すると、特徴の形状に違いがみられない。この結果より、本研究で提案する表現手法を用いることで、呼吸音の音圧の値に関わらず、異常呼吸音の特徴が確認できる。本研究では異常呼吸音のうち、先行研究において判別可能であった連続性ラ音を対象に検証を行った結果、各呼吸音の周波数特徴が確認できた。この結果から、本研究で提案する特徴表現手法は、呼吸音の音圧変化による影響を受けることなく特徴の表現が可能であると言える。

3 まとめ

本研究で提案したウェーブレット変換を用いた異常呼吸音の特徴表現手法は、呼吸音の音圧変化による影響を受けることなく、異常呼吸音の検出が可能であることが確認できた。また、検証した異常呼吸音の種類が限られていたため、今後の課題は検証を行っていない異常呼吸音に対して検証を行うことである。

参考文献

- [1] 米丸亮, “CD による聴診トレーニング,” 南江堂, 1993.
- [2] 宮西寛奈, “ウェーブレット変換を用いた呼吸異常音の特徴抽出,” 平成 26 年度高知工科大学学学士

位論文, 2015.