

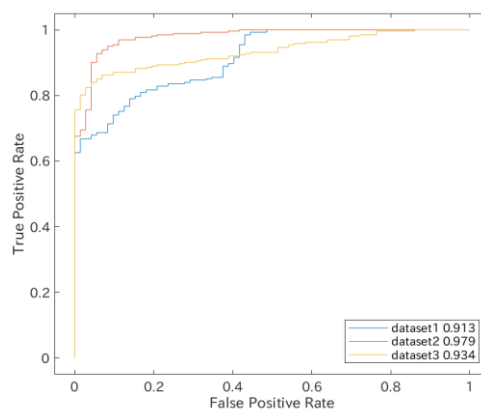
題目：時間一周波数解析と CNN を用いた呼吸音の自動分類手法の開発

氏名：南 弘毅

呼吸器疾患による死亡者数は世界で 400 万人以上と言われており，その死亡者数を減らすためには，疾患の早期発見および適切な治療を行うことが必要である．呼吸器疾患の診断方法として，聴診器を用いた呼吸音の聴診が簡便で安全な診断方法として長年用いられてきた．一方，聴診音の診断には定量的な評価基準がなく，医師の主観的判断によって診断が下されるため，医師の経験や技量により診断結果が左右されるという問題がある．これらの問題を解決するため，コンピュータによる医療データの定量化および解析を行い，出力結果を「第二の意見」として提示するコンピュータ支援診断（CAD：Computer Aided Diagnosis）システムのような，定量的かつ信頼性の高いシステムが必要であると考えられる．

また，近年，人工知能の分野において深層学習を用いた手法が注目を集めている．その中でも畳み込みニューラルネットワーク（CNN：Convolutional Neural Network）は，画像認識の問題全般に対する最も重要な技術として位置づけられるようになり，様々な分野における CAD システムの開発にも用いられている．また，画像認識の分野にとどまらず，音響分類の研究においても，一次元信号として与えられる音声信号を二次元の画像信号に変換し，変換した画像を CNN の入力として用いた場合において，高い精度を示すことが分かってきた．

このような背景から本論文では，一次元信号として与えられる呼吸音を各々の特徴を有する画像に変換し，変換した画像を CNN の入力として与え，呼吸音の分類を行うための CAD システムの開発を行った．そのため，まず呼吸音データに対し，短時間フーリエ変換を用い，スペクトログラムと呼ばれる画像に変換する方法および連続ウェーブレット変換を用いたスカログラムと呼ばれる画像に変換する．その後，変換した画像を用いて CNN による分類を行い，その性能評価を行った．提案手法を呼吸音データ 22 症例に適用した結果，分類性能として $\text{accuracy} = 79.44[\%]$ ， $\text{AUC} = 0.942$ を得た．



実験結果