

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成24年 6月 9日現在

機関番号：35303

研究種目：基盤研究（C）

研究期間：2008 ～ 2010

課題番号：20590937

研究課題名（和文） 電子聴診器によるデジタル肺音の分類と胸部 CT 画像との対比

研究課題名（英文） Relationship between chest CT findings and digital lung sounds collected by electronic stethoscope

研究代表者

岡 三喜男（OKA MIKIO）

川崎医科大学・医学部・教授

研究者番号：40223995

研究成果の概要（和文）：最終目標である肺聴診の視覚化と教育資材の構築（1）「目でみる肺聴診」（ソフト版）各疾患の肺音をひとつの画面の中で、疾患名、肺音解説、聴診部位、聴音、時間軸波形、サウンドスペクトログラムを同時に見ることができる学習ソフトである。

（2）「肺聴診学：読んで学ぶ肺の聴診」（解説本）上記ソフト版の解説本であるが、肺音の発生機序、聴診の仕方など初心者向けに学習しやすいように記載し、解説本の単体でも理解できるように工夫した。

研究成果の概要（英文）：The final aims in this study were visualization of lung sounds and making educational materials for auscultation of the sounds. (1) Visualization of lung sounds: The CD software was made for visualizing lung sounds, in which we can see patient characteristics, chest CT findings, auscultation site, time-sound waves, and sound-spectrogram of the lung sounds. Concomitantly, we can hear the lung sounds in the software. (2) Textbook of lung sound auscultation: the textbook of lung sounds was made for beginners in auscultation, and the book includes the history, each characteristic, instructions of stethoscope, and mechanisms of lung sounds origins.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2008年度	1,500,000	450,000	1,950,000
2009年度	1,300,000	390,000	1,690,000
2010年度	700,000	210,000	910,000
年度			
年度			
総計	3,500,000	1,050,000	4,550,000

研究分野：医歯薬学

科研費の分科・細目：内科系臨床医学、呼吸器内科学

キーワード：肺音、電子聴診器、デジタル肺音、肺聴診学、医用工学、サウンドスペクトログラム

1. 研究開始当初の背景

（1）国内外の研究の動向：画像診断機器の急速な進歩の中で、肺音研究は稀少な存在である。教育用として国際肺音分類の典

型音と時間波形表示機器、研究用として電子聴診とリアルタイム時間波形機器、実地医療でも電子聴診器は国内で輸入使用されている。そこで最近、肺音聴診において

電子聴診器は従来型聴診器と比較しても遜色なく、遠隔医療に活用されている。

(Iversen K, et al. Am J Med 118:1289, 2005 ; Fragasso G, et al. Am J Cardiol 92:1138, 2005) しかし、異常肺音でも変動幅があり、その発生病態を肺のCT画像と比較解析した研究はない。

(2) これまでの成果と着想点: 電子肺音は、時間波形や周波数スペクトル解析で視覚的に捉えられる。我々は平均周波数スペクトル解析で異常肺音の自動検出と鑑別装置の開発に取り組んできた(宮原末治、岡三喜男、他: 電子聴診器による肺音の解析、2005)。我々は、サウンドスペクトログラム解析でも周波数構成を視覚的に捉えて異常肺音を鑑別している。リアルタイム時間波形で鑑別困難な肺音でも、サウンドスペクトログラム解析を用いて視覚的にリアルタイムで異常肺音を鑑別できる可能性があり、胸部CT画像との対比を計画した。

2. 研究の目的

(1) 聴診は臨床医学にとって簡便かつ基本的な診療技術である。しかし肺音を正確に識別し、病態や疾病を考えるには熟練を要する。

(2) 市販の電子聴診器で採取した肺音をデジタル処理下でサウンドスペクトログラムによって視覚的に表示し、肺音の識別を客観的に捉える。

(3) デジタル処理した電子肺音を同時に撮像された胸部CT画像と対比する。

(4) 対比した電子肺音とCT画像をパターン分類し、肺音からみた病理病態の解析、鑑別診断、進展診断のデータベースを構築する。

(5) 本研究の最終目的は、肺音電子聴診をより身近で科学的な技術として進化させ、専門医に限らず在宅を含め広く医療で活用されるものとする。

3. 研究の方法

(1) 市販の Piezoelectric 型電子聴診器で採取した肺音をデジタル処理解析する。

(2) デジタル処理した電子肺音を、同時に撮像された胸部CT画像と対比する。

(3) 対比した電子肺音と画像をパターン分類する。

(4) 肺音からみた病態の理解を可能にする肺音・CT融合データベースを構築する。

4. 研究成果

(1) 健常者、代表的な肺疾患(肺炎、肺線維症、胸膜炎など)の総計500例以上の肺音を収集し、その中から基本的な疾患と関連づけて代表的な肺音の選別を行った。収集した全ての肺音を時間軸波形、サウンドスペクトログラムで画面表示した。

その結果、全ての正常呼吸音と副雑音はサウンドスペクトログラムによって簡単にその特徴を視覚的に鑑別することができた。

このことは肺音を耳と目で確実に認識でき、鑑別が容易になり、より客観的に理解が可能となった。

以下に、その代表的な肺音のサウンドスペクトログラムを提示する(全て吸気から始まる)。

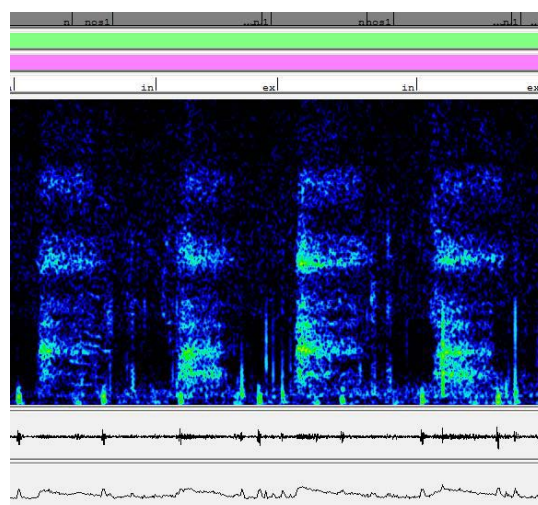


図1. 気管呼吸音(正常)

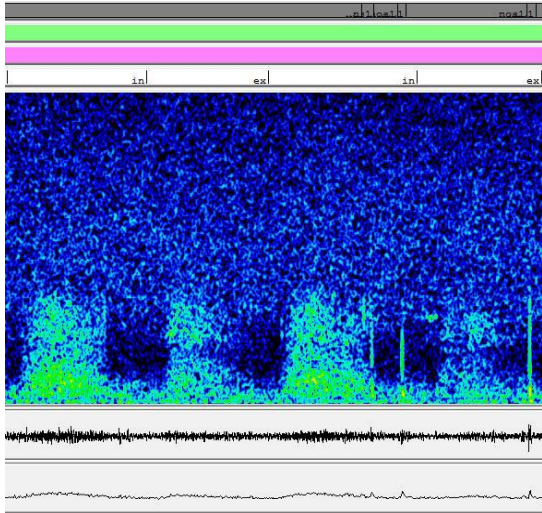


図 2. 気管支呼吸音 (正常)

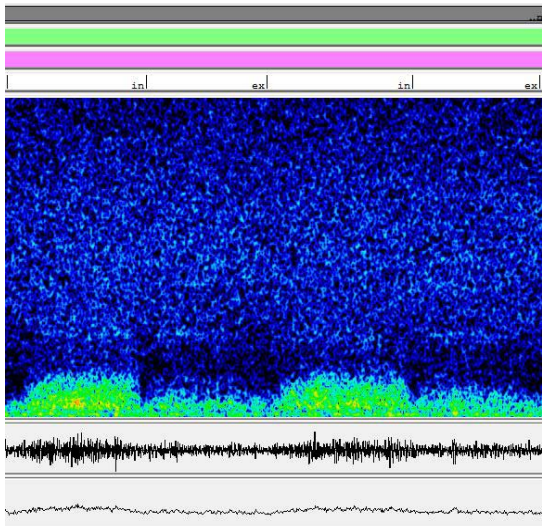


図 3. 肺胞呼吸音 (正常)

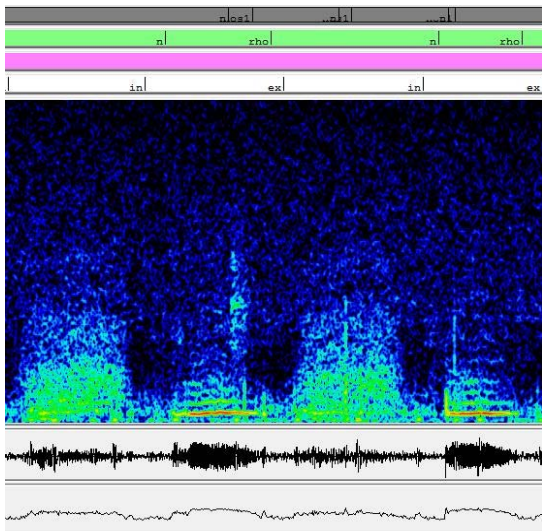


図 4. いびき音

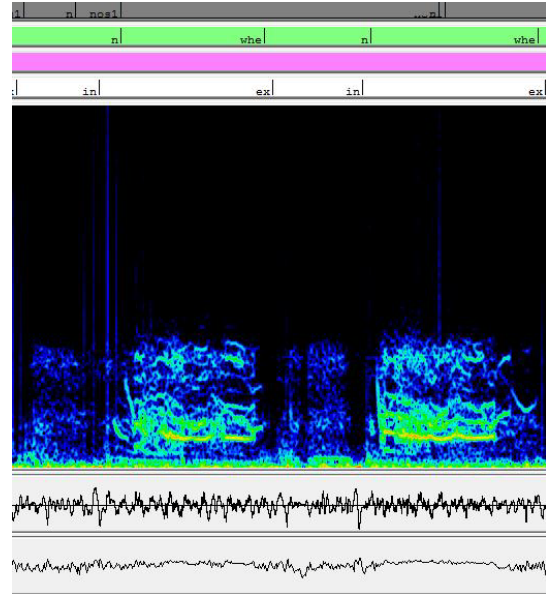


図 5. 笛声音

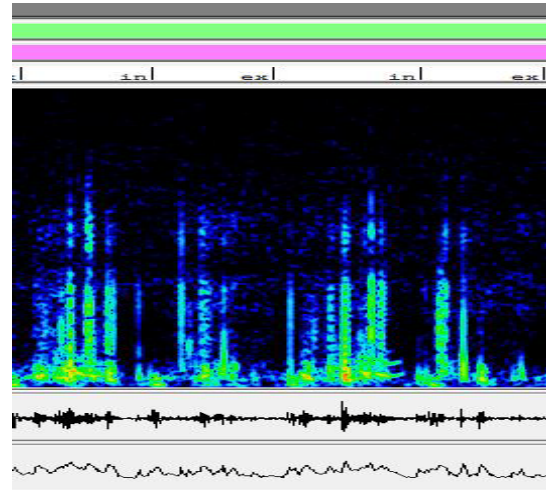


図 6. 水泡音

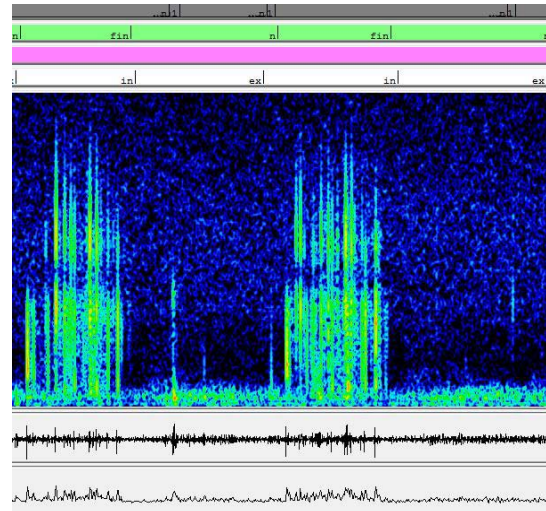


図 7. 捻髪音

(2) 特徴的な肺音のサウンドスペクトログラム

この図を肺音の解説本「肺聴診学：読んで学ぶ肺の聴診」へ掲載し、「肺聴診学：視て学ぶ肺の聴診」ソフトへ搭載した。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計3件)

- ① 滝川 雄、藪田光太郎、喜安千弥、宮原末治、大藤 貴、岡 三喜男、肺音の聴診学習支援システムの検討、薬理と臨床、査読無、21巻、2011、179-183
- ② 滝川 雄、藤原直哉、喜安千弥、宮原末治、岡 三喜男、肺音のための識別辞書構成法の検討、薬理と臨床、査読無、20巻、2010、281-285
- ③ 宮原末治、喜安千弥、藪田光太郎、岡 三喜男、多重解像度解析による肺音からの呼吸周期検出、情報処理学会 情報科学技術フォーラム、査読無、FIT2010、2010、G-011

[学会発表] (計3件)

- ① 宮原末治、岡 三喜男、電子聴診器を用いた肺音検査システムの研究と開発、第36回肺音(呼吸音)研究会、2011年11月19日、日本青年館(東京)
- ② 大藤 貴、岡 三喜男、肺音聴診の教育用及び診療支援ソフトの新規開発、第50回日本呼吸器学会総会、2010年4月24日、国立京都国際会館(京都)
- ③ 岡 三喜男、ピエゾ素子型電子聴診器によるリアルタイム肺音表示とCT画像、第49回日本呼吸器学会総会、2009年6月12日、東京国際フォーラム(東京都)

[図書] (計1件)

- ① 岡 三喜男、川崎医科大学呼吸器内科発行、肺音学：読んで学ぶ肺の聴診、2012、総25頁

[産業財産権]

○出願状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
出願年月日：
国内外の別：

○取得状況(計0件)

名称：
発明者：
権利者：
種類：
番号：
取得年月日：
国内外の別：

[その他]

ホームページ等

川崎医科大学呼吸器内科
<http://www.kawasaki-m.ac.jp/resp/>
肺聴診の部位と仕方

6. 研究組織

(1) 研究代表者

岡 三喜男 (OKA MIKIO)
川崎医科大学・医学部・教授
研究者番号：40223995

(2) 研究分担者 無

()

研究者番号：

(3) 連携研究者 無

()

研究者番号：