

Evaluation of the depiction ability of similar subtraction images using digital chest radiographs of different patients

清水, 陽一郎

<https://hdl.handle.net/2324/2236075>

出版情報：九州大学, 2018, 博士（保健学）, 課程博士
バージョン：
権利関係：やむを得ない事由により本文ファイル非公開（2）

氏名	清水 陽一郎
論文名	Evaluation of the depiction ability of similar subtraction images using digital chest radiographs of different patients (他人の胸部単純X線画像を利用した類似差分画像の病変抽出能の評価)
論文調査委員	主査 九州大学 教授 大喜 雅文 副査 九州大学 教授 佐々木 雅之 副査 九州大学 教授 有村 秀孝

論文審査の結果の要旨

論文題名は「Evaluation of the depiction ability of similar subtraction images using digital chest radiographs of different patients(他人の胸部単純 X 線画像を利用した類似差分画像の病変抽出能の評価)」である。本論文の内容は、Radiological Physics and Technology 誌 (2018) (online journal: <https://doi.org/10.1007/s12194-018-0489-7>) に掲載されている。

同一患者の異なる時期に撮影した胸部単純X線画像の経時差分処理は、肺の経時的変化の検出に有用である。しかしながら、経時的な複数の画像を持たない患者には、適用することができないため、類似した肺の形状をもつ他人の胸部単純X線画像を利用する類似差分処理が開発されている。類似差分処理が肺の小結節の検出に有用であるという報告は過去になされているが、全て主観的評価によるもので、類似差分処理の病変抽出能を客観的に評価した研究は今まで無かった。

本研究では、類似差分処理によって得られた類似差分画像と、同じ人の経時差分画像の模擬病変の抽出能を、客観的評価法を用いて比較を行っている。使用した画像は岩手県で行われた肺がん検診で撮影された胸部単純X線画像で、撮影間隔が2年と7年の画像をもつ100人を無作為に選んだ。撮影時期が最も新しい画像を標的画像として、右上肺に肋骨や鎖骨と重ならないように、2次元ガウス分布を示す、直径10 mmの模擬病変を配置した。標的画像から撮影間隔が2年と7年の胸部単純X線画像を差分し、2枚の経時差分画像を得た。また、標的画像と類似した他人の画像を、2万5千枚以上の画像からなるデータベースの中から探索し、類似度1位の画像と、類似度上位10位までの10枚の画像を、それぞれ標的画像から差分することで類似差分画像を作成した。病変抽出能の定量的な評価には、contrast-to-noise ratio (CNR) を用いた。結果は、最も類似した画像から作成した類似差分画像と、撮影間隔が2年と7年の経時差分画像を比較した場合、28% (28/100)、33% (33/100) の割合で、類似差分画像のCNRがそれぞれの経時差分画像のCNRを上回った。また、上位10位までの類似画像から得られる類似差分画像と、経時差分画像を比較した場合、56% (56/100)、72% (72/100) の症例において、経時差分画像のCNRよりも高い類似差分画像が、少なくとも1枚は存在することが分かった。

撮影間隔が長い経時差分画像の病変抽出能が低下した原因は、加齢による肺の変化や息止めの不良によるものだと考えられ、撮影間隔が長い経時差分画像を使用する場合、類似差分画像が特に有用であるとしている。これらの結果から、他人の類似した画像を使用した類似差分画像でも、同じ人の経時差分画像と同等、もしくはそれ以上の病変抽出能を示すと結論づけている。

本研究は、胸部単純X線画像の差分処理についての新たな方法の有用性を示すものであり、診断補助として臨床に結びつく研究と考えられる。審査において調査委員が行った質問にも適切な回答が得られており、調査委員の合議の結果、本論文は博士(保健学)の学位に値するものと認める。