



|              |                                                                                                                                                 |
|--------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Title        | 胸部画像領域における異常陰影検出能向上に関する研究                                                                                                                       |
| Author(s)    | 田頭, 裕之                                                                                                                                          |
| Citation     | 大阪大学, 2009, 博士論文                                                                                                                                |
| Version Type |                                                                                                                                                 |
| URL          | <a href="https://hdl.handle.net/11094/49847">https://hdl.handle.net/11094/49847</a>                                                             |
| rights       |                                                                                                                                                 |
| Note         | 著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、<a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">大阪大学の博士論文について</a>をご参照ください。 |

*The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA*

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

|               |                                                  |       |      |      |
|---------------|--------------------------------------------------|-------|------|------|
| 氏 名           | た 田                                              | がしら 頭 | ひろ 裕 | ゆき 之 |
| 博士の専攻分野の名称    | 博 士（保健学）                                         |       |      |      |
| 学 位 記 番 号     | 第 2 2 8 1 2 号                                    |       |      |      |
| 学 位 授 与 年 月 日 | 平成 21 年 3 月 24 日                                 |       |      |      |
| 学 位 授 与 の 要 件 | 学位規則第 4 条第 1 項該当<br>医学系研究科保健学専攻                  |       |      |      |
| 学 位 論 文 名     | 胸部画像領域における異常陰影検出能向上に関する研究                        |       |      |      |
| 論 文 審 査 委 員   | (主査)<br>教 授 村瀬 研也<br>(副査)<br>教 授 高島庄太夫 教 授 手島 昭樹 |       |      |      |

## 論文内容の要旨

【方法】1. Two Shot法によるデュアルエネルギーサブトラクションにて得られた通常の胸部画像、軟部組織画像、骨画像の3枚の画像を用いた場合と胸部画像のみを用いた場合について、異常陰影検出能をReceiver Operating Characteristic (ROC) 曲線を用いて評価した。用いた画像は、X線CTで実際に結節陰影を認めた50名のものである。同時に、世界初である心電図同期による撮影を試み（特許申請中）、軟部組織画像および骨画像に現れる心臓の拍動によるアーチファクトの軽減も行った。

2. Computed Radiographyを用いて模擬陰影を添付して撮影した健常志願者50名の胸部画像を用い、マルチ周波数処理有りとし無しの場合について検出能をROC曲線を用いて評価した。マルチ周波数処理に用いたパラメータは事前の基礎実験により求めた本研究オリジナルのものである。また、観察は放射線科医7名が行った。

【結果および考察】1. Two Shot法によるデュアルエネルギーサブトラクション法を用いた場合には、視覚評価結果を示すAz値は0.79から0.84に向上し、本法を用いることにより検出能が有意に向上した。また、心電図同期を用いることにより、心臓の拍動によるアーチファクトを消去することが出来た。本法は被曝低減および異常陰影の検出能向上に有用であり、集団検診等にも有用な手法と考えられる。

2. マルチ周波数処理を行った場合には、Az値は0.79から0.85に向上し、本処理法を用いることにより検出能が有意に向上した。本法も被曝低減および検出能向上に有用であり、集団検診等への応用が期待できる。

## 論文審査の結果の要旨

胸部単純X線写真を用いた画像診断法は、低コスト、低被ばく線量、低侵襲性および情報量の多さから現在でも胸部のスクリーニング検査で無くてはならない検査法である。しかし、その読影には長年の経験が必要である。胸部異常陰影の検出に関しては、現在ではその分解能の高さからX線CTが多く用いられている。しかし、X線CTは高コストであり、被ばく線量も多いため、胸

部画像診断における単純X線写真の果たす役割は大きく、異常陰影の検出能向上が求められている。本研究は、胸部単純X線画像における異常陰影検出能向上を目的として、2回照射によるデュアルエネルギーサブトラクション法とマルチ周波数処理法に関して詳細な検討を行っている。

2回照射によるデュアルエネルギーサブトラクション法では、フラットパネル検出器を用いて異なったエネルギーのX線照射により得られた2枚の画像を減算することで、通常の胸部画像、軟部組織画像および骨画像の3種類の画像を得る。申請者は模擬病変を用いた基礎実験を行って至適な撮像パラメータを検討し、更にX線CTで結節陰影を認めた50名の臨床データを用いて7名の放射線科医による評価実験を行っている。受信者動作特性（ROC）曲線を用いて解析した結果、本手法を用いることにより、検出能を表すROC曲線下の面積（Az値）は0.79から0.84と有意に大きくなることを見出している。また、本手法は0.2秒間に2回X線を照射して画像を得るため、心臓の動き等によるモーションアーティファクトが問題であった。そこで、申請者はこの問題を解決するため世界で初めて心電図同期による撮影法を考案し（特許申請中）、心臓の動きによる軟部組織画像と骨画像におけるモーションアーティファクトを軽減することに成功している。

マルチ周波数処理法は、従来のボケマスク処理をさらに発展させた画像処理法である。申請者は健常志願者50名の胸部に模擬陰影を添付して撮影した画像を用いて、異常陰影検出能向上のための至適なマルチ周波数処理パラメータを7名の放射線科医による読影実験を行って検討し、本研究で得た至適処理パラメータを用いれば、従来のパラメータと比較して、Az値が0.79から0.85と有意に大きくなることを見出している。

以上のように、本研究で検討した2つの手法および申請者が見出した至適な撮像パラメータやマルチ周波数処理パラメータは、胸部画像領域における異常陰影の検出能の向上に有用であり、特に集団検診等への応用が期待でき、本研究は博士（保健学）の学位授与に値するものである。