学位論文紹介

乳房X線画像における腫瘍陰影の検出と解析に関する研究

笠井 聡

Studies on Detection and Analysis of Mass Shadows in Mammography

Satoshi Kasai

コニカメディカルアンドグラフィック株式会社 開発センター MIシステムグループ IS-G

〒192-8505 東京都八王子市石川町2970番地

TEL : 0426-60-9609 FAX : 0426-60-9831 e-mail : Satoshi.K@konica.co.jp

指導教官：藤田広志

学位授与：岐阜大学，2002年11月

学位の種類：博士(工学)

従来，わが国では，乳がんは主に触診による診断が行われていたが，その診断法ではしこりができた段階で発見されるため，早期発見が難しいとされていた。そこで，早期発見のために有効な一つの診断法として乳房X線写真による診断が利用されるようになった。さらに，乳がんが1990年代にわが国の女性のがんの罹患率の第1位となったことに対して，欧米において高い検診精度が報告されている乳房X線写真をわが国でも利用するようになったことが撮影枚数の増加に拍車をかけた。このことは，読影医の不足を招いており，少数の読影医が多数の画像を読影する必要がある，疲労や主観による見落としが存在しているのが現状である。これらのことから，医師の読影を補助するコンピュータ支援診断(CAD：Computer-Aided Diagnosis)システムの開発が要望されている。

本研究では，乳がんの二大所見の一つである腫瘍陰影を検出するアルゴリズムの開発について述べるものである。

まず，腫瘍陰影の検出処理に先立ち，多重解像度処理を応用した処理により，腫瘍陰影を強調する前処理を開発した。この手法では，画像を複数の周波数帯域に分割し，それぞれの周波数帯域において濃度とコントラストに応じて強調度を決定する。これにより，腫瘍陰影を強調すると同時に，スキンライン付近や厚い乳腺領域などの低周波成分である背景トレンドや，乳腺などの高周波成分の影響を抑制することが可能とな

った。

腫瘍陰影の検出処理としては，適応的閾値法により検出する方法と，腫瘍陰影を扇形のモデルとして定義し，そのモデルとのマッチングと濃度勾配の集中度によって検出する方法を開発した。ガウス分布状の濃度勾配を有する構造物として表現される典型的な腫瘍陰影に対しては前者が，厚い乳腺領域の周辺に存在しているため正常組織と一部が完全にオーバーラップしていることにより，その部分が画像上で不明瞭になっている腫瘍陰影に対しては後者の手法が有効である。

偽陽性候補の削除処理としては，同時生起行列と差分統計量からの二次統計量を利用する手法，同一人物の同時期に撮影された左右の乳房は正常組織の構造が似ているという特性を利用した，左右乳房画像を比較し類似度が高い部分を正常組織とする手法，乳腺を誤って腫瘍陰影の偽陽性候補としていることが多いことから，索状影と類円形の構造物を分類するための複数の特徴量を定義し，マハラノビスの距離を用いた判別分析法により分類する手法を開発した。

これらの改良を行うことにより，真陽性率が向上し，かつ，偽陽性数が減少したため，大きく実用化に近づいたと考える。今後は多くの症例を利用した臨床的有効性の検証という観点でも検討を行う予定である。