132 乳房画像に対するフラクタル解析 -ROIサイズにおける検討- Analysis of fractal on mammography -variety of ROI size-

福井医科大学 放射線部 ○木戸屋 栄次

E.Kido

田中 雅人

M.Tanaka

小室 裕冉

H.Komuro

福井県立病院 放射線室

西出 裕子

H.Nishide

【目的】X線乳房画像を定量的に評価する方法として、フラクタル次元とエラーという2つのパラメータを用いてきたが、今回は、腫瘍を有する症例に対して、正常部と腫瘍部に設定するROIの大きさを変化させた時のフラクタル次元とエラーの値を求め、腫瘍の検出にどのROIサイズが有効かどうか検討した。

【方法】X線乳房画像を2048x2048x10bitの解像度でデジタル化し、不鮮鋭マスクで高周波強調処理する。次に、マニュアルで関心領域を設定し濃度プロファイルを作成し、このボリュームデータからフラクタル次元とエラーを求める。

Fig.1にフラクタル次元とエラーの計測例を示す。オリジナル画像を256x256x256のボリュームデータに変換し、これをボクセルで区切り、画像パターンを含むボクセル数を計数する。また、ボクセルのスケールサイズは、1から256ピクセルまで9段階変化させる。横軸はスケールサイズを、縦軸は検出したボクセル数を示しており、両対数でプロットする。ここで、最小自乗法により直線近似し、その直線の傾きの絶対値をフラクタル次元とし、この直線と計測点との差の2乗和の平均をフラクタルエラーとした。ここで、フラクタル次元は計測パターンの複雑度を表しており、またフラクタルエラーは自己相似性からの逸脱度（ずれ）を表していると考えられ、この2つのパラメータを用いて評価した。また評価対象として、悪性の腫瘍影を含む症例10例を対象とし、両側のMedio-Lateral画像を採用した。

【結果】まず、乳腺と脂肪でフラクタル次元とエラーがどう変化するか見るために、腫瘍を有する側と反対側の正常なマンモグラムを用いて、乳腺部と脂肪部にそれぞれマニュアルでROIを設定し比較してみた。また、その時、設定するROIの大きさも変化させてみた。Fig.2はフラクタル次元とエラーの結果を示しており、それぞれ左が乳腺、右が脂肪のところの値です。また、横軸はROIの大きさを示している。どのROIサイズによっても乳腺部と脂肪部での値はほとんど変わらない結果となり、T検定の結果、有意差はなかった。また、ROIサイズを小さくすると、フラクタル次元もエラーも下がる傾向を示した。

次に、腫瘍を含む部分と対側の正常部分のそれぞれにROIを設定し、同様に比較した。Fig.3はフラクタル次元とエラーの結果を示しており、それぞれ左が正常な所、右が腫瘍の所の値です。やはりどのROIサイズでも正常部と腫瘍部ではT検定の結果、有意差はなかったが、ROIサイズ128では次元もエラーも正常部と比べて若干高くなる例もみられた。

【考察】ROIサイズによっては、腫瘍部でフラクタルが正常部と比較して変化するという例もみられ、腫瘍を評価する手段になる可能性があると考えられる。しかし、今回の目的であったROIサイズと腫瘍の大きさの関係については、もう少し症例を重ねて検討する必要がある。また、今回、評価対象としたX線乳房画像は、2次元であり、正常と腫瘍の重なりを見ているものであり、腫瘍のみのフラクタルを計測することは、不可能である。よって、今後は摘出標本を対象とし重なりが少ない画像パターンで解析を行い、今回の結果との関連性について検討を加えていくことも考えている。

Fig.1

pixel

Fig.2

Fig.3