359. 新しいテクスチャーメジャーとしてのフラクタル解析 —X線乳房画像について—

Analysis of fractal for new texture measurement - mammography -

福井医科大学付属病院 放射線部

○ 木戸屋 栄次 (E. Kidoya) 田中 雅人 (M. Tanaka) 吉村 浩幸 (H. Yoshimura) 小室 裕甫 (H. Komuro)

[目的]

以前からX線乳房画像に対してヒストグラム解析やスペクトル解析などの画像解析を行ってきた。今回、新しい試みとしてフラクタル幾何学を用いて解析したところ、求めたパラメータとX線乳房画像パターンとの間に若干の知見を得たので報告する。

[処理方法]

- 1) X線乳房画像を2048x2048x10bitでデジタル化する。
- 2) unsharp mask フィルターを用いて高周波強調する。
- 3) 関心領域を設定し濃度プロファイルカーブを求める。
- 4) ボリュームデータに変換し山脈状パターンを作成する。
- 5) ボリュームデータをボクセルで区切り、山脈状パターンを含むボクセル数を計測する。(Fig.1 , Fig.2)

Fig.1

Fig.2

[評価パラメータ]

パラメータとしてフラクタル次元とフラクタルエラーを用いる。フラクタル次元は、ボクセルサイズとボクセル数を両対数でプロットし、直線近似した時の直線の傾き(絶対値)とする。フラクタルエラーは、直線とプロットした点との差の2乗和の平均とし、フラクタル性からの逸脱度を表わす。(Fig.3)

Fig.3

[対象画像及び解析方法]

まず、正常なX線乳房画像において乳腺と脂肪領域の各々に10箇所の関心領域を設定してパラメータの変化を調べる。(photo.1) 次に、腫瘍を伴うX線乳房画像において腫瘍近傍と正常領域の各々に10箇所の関心領域を設定し同様に比較検討する。(photo.2)

photo.1

photo.2

[結果]

フラクタル次元は、乳腺や腫瘍を含む領域で若干変化する。(Fig.4) また、フラクタルエラーは乳腺を含む領域ではほとんど変化しないが、腫瘍を含む領域では増加する傾向を示し、フラクタル性からの逸脱度が大きいことが考えられる。(Fig.5)

Fig.4 : Fractal dimension

[考察]

フラクタル解析が腫瘍を検出するための新しい手段となる可能性がある。今後、より多くの症例を処理し詳細な検討を加えていきたい。また、実際にフラクタルが何を評価しているのかを明確にするために病理学的見地から本研究を進めていく必要がある。

Fig.5 : Fractal error