40. Fuzzy測度論を用いたCR画像の評価

—胸部X線写真における周波数処理の有用性—

Evaluation of CR images by using fuzzy measure

- Availability of frequency processing in chest radiographs -

大阪市立大学付属病院中央放射線部 ○白石順二 市田隆雄 渡辺晋一
Junji Shiraishi Takao Ichida Shinichi Watanabe
岸本健治 畑川政勝
Kenji Kishimoto Masakatsu Hatagawa
大阪大学医療技術短期大学部 山下一也
Kazuya Yamashita

【目的】判断や評価に見られる曖昧性を対象にするFuzzy測度論を用いて、CR胸部画像における周波数処理の有用性について、観察者つまり医師のもつ曖昧性も含めて検討した。

【方法】実験は、当院の放射線科および胸部内科の医師4名および6名によって、4段階の周波数処理を施した臨床写真30組、計120枚をFig.1に示す5つの部位について、5カテゴリーにて画像の見やすさを評価した。観察は全試料をランダムに配置し、強調度がわからない状態で、1枚ずつ行った。対象となる部位のうち、AからDについては特に血管陰影だけについて着目し、その他の評価も含めた全体的な印象をEの項目で示した。

撮影条件や階調処理はすべての処理に一定の、通常当院で用いている設定条件を用い、周波数ランク、タイプは0、R一定で、強調度のみ0.2、0.5、0.8、1.1と変化させた。

Fig.2は今回の実験に用いた実際のFuzzy積分の計算手順を示している。一番得点の低かった横隔膜下の得点には全てのFuzzy測度が含まれているので、 (94×1.0) とし、次の右肺野との差 $(95-94)$ には横隔膜下のFuzzy測度を差し引いた0.7を掛け合わせる。同様にして、それぞれの得点の順に計算を続け、その計算値の合計がFuzzy積分となる。また、それぞれのFuzzy積分を満点の場合の150点で割り、総合評価値を求めて、評価の基準とした。

【結果】Fig.3は、胸部写真の4つの部位における、特に血管陰影に着目した場合の総合評価値を各観察者A、B、C、Dについて表したものである。一人の観察者を除いて、周波数強調度の上昇につれて総合評価値もよくなっている。

Fig.4は先ほどのデータに、画像の全体的な印象のデータを加えて同じくFuzzy積分から求めたものである。血管陰影だけに着目していた場合は顕著であった周波数強調度の上昇による総合評価値の上昇が、このデータからは見られなかった。このことから、血管陰影以外の要素では、周波数強調度の上昇がマイナスに作用することが考えられる。

【考察】Fuzzy積分において、好みを左右する因子としてはFuzzy測度の配分が考えられ、これは今回の実験においては、各観察者が個々に配分した寄与率と考えらる。そこで、そのFuzzy測度の影響について検討するために、このグラフの観察者AおよびBの観察結果はそのままFuzzy測度だけを入れ換えてFuzzy積分の計算を行った(Fig.5)。点線がOriginalで実線が変更後である。傾向は変わらないが両者とも値が大きく変化している。このことから、Fuzzy測度論においてはFuzzy積分を計算するためのFuzzy測度の配分が、その評価にたいして大きなウェイトを占めるのは明かであり、今後この点に関しての考察が必要である。

【まとめ】Fuzzy測度論を用いて、観察者の主観的要素をも含んだ総合画像評価を行った。周波数処理を行った場合の画像の評価は、各観察者によって評価が分かれた。しかし、特に血管陰影の読影においては今回用いた周波数強調度により有用性が見られた。

今後、Fuzzy測度の取扱も含めた、観察者間のデータの処理について検討し、全体的な評価値を求める必要がある。

各カテゴリーの合計 $5 \times 30 = 150$ 点満点
医師が各自で設定した評価配分

$94 \times (0.3 + 0.2 + 0.4 + 0.1) + (95 - 94) \times (0.2 + 0.4 + 0.1) + (105 - 95) \times (0.4 + 0.1) + (108 - 105) \times 0.1 = 100.0$

Fig.2 Fuzzy積分の計算