

ファジィ測度論による医療診断支援システムの構築

4 V-4

○斎藤恵一, 加藤研也*, 橋本洋**, 横山泉**, 内山明彦*

早稲田大学人間総合研究センター

* 早稲田大学理工学部

** 東京女子医科大学成人医学センター

1. はじめに

医療診断支援のために、医師の持つ評価尺度のあいまいさを取り扱う診断モデルを、ファジィ測度論に基づき構築した。

今回は、医師の主観的評価尺度として λ -ファジィ測度、評価方法として菅野積分を用いた。

2. システムの構築方法

学習データである各症例の評価項目ごとの医師による評価値から、各評価項目の λ -ファジィ測度とパラメータ λ を決定する方法として、遺伝的アルゴリズム (GA) を用いた。その手順を以下に示す。

- (1) 評価項目ごとの λ -ファジィ測度の密度を発生させる。これを用いて各評価項目の λ -ファジィ測度を計算する。
- (2) λ をある値に決めておき、得られた λ -ファジィ測度と症例の評価値をもとに菅野積分をおこなう。
- (3) 得られた値をその症例の総合評価値とし、あらかじめ計算された閾値[1]をもとにその症例の診断をおこなう。
- (4) 学習データの正診率を求める。
- (5) 1個体について λ をある範囲で変化させて(2)～(4)を繰り返す。
- (6) GAの最適化の評価関数は、学習データの正診率である。

3. 応用例

提案した手法を、早期胃癌の内視鏡診断支援システムの構築に適用した。鑑別対象は、陥凹型早期胃癌と良性活動期胃潰瘍である。両病変は、似た様相を呈するために診断のさい困難を極めることがある。

評価項目は、表1に示す8項目である。項目ごとの評価(値)は、医師がその程度を0から10の整数値で与える。

学習データは、良性30例、悪性22例の熟練

医の評価値である。パラメータ λ の範囲と刻み幅は、 $-1 < \lambda \leq 5$ (0.1 step)

とした。GAは、1世代50個体、40世代としエリート主義を採用した。

項目ごとのファジィ測度を表1に示す。皺襞の円滑さと再生上皮の増生が大きな値をとっており、熟練医の項目重視度と一致している。このとき $\lambda=4.1$ であった。

表1: 入力項目と最適化された測度の密度

入力項目		測度の密度
白苔	不整	0.22
	はみ出し	0.12
辺縁粘膜	ギザギザ	0.41
	凹凸	0.17
	赤み	0.44
再生上皮	増生	0.58
皺襞	円滑さ	0.73
	集中	0.46

つぎに、良性38例、悪性23例のシステム診断を行った。その結果を表2に示す。括弧内は医師による診断結果である。表2のFuzzy Zoneは閾値からの距離が0.15以内の症例である。

表2: システムによる診断結果

確定診断	システム診断結果		
	良性	Fuzzy Zone	悪性
良性	30 (33)	8 (0)	0 (5)
陥凹胃癌	0 (0)	8 (0)	15 (23)

4. むすび

ファジィ測度論を用いた診断支援システムの構築法を提案し、この方法を用いて陥凹型早期胃癌の内視鏡診断支援システムを構築した。その結果、項目の重視度であるファジィ測度は医師の主観とほぼ一致するものとなり、診断結果も良好なものとなった。

参考文献

- [1] 斎藤, 他, “ファジィ理論を用いた生化学データによる脂肪肝診断支援”, 電気学会論文誌, Vol.115-C, No.1, pp.127-132, 1995.

Construction of Diagnostic Support System using Fuzzy Measure Theory
Keiichi Saito, Waseda University, 3-4-1 ohkubo, Shinjuku, Tokyo 169, Japan