

スペクトル画像を用いた細胞画像解析

学籍番号：90417034

井口研究室

中桐 豊史

1. はじめに

近年、技術開発や各種専門分野の研究の中に画像を扱うことが増えてきており、医学研究・診療の場においても、レントゲン撮影・MRIなどの医用画像処理が登場し、非常に大きな役割を担っている。またガン診断においても医用画像処理により、ガンの早期発見・早期治療が可能となった。しかし現在、我が国ではガンによる死亡者が年間 27 万人に上っており、人間ドックなどによる定期検診の徹底が必要である。その場合、人間ドックを受けた人全てのデータを医師が診ることは、近年の医師の不足などから困難であることが予測される。したがって、医師にかかる負担を機械との共同作業により軽減させる必要が生じる。

本研究では、機械による自動検診システムにより病気の有無を判断するシステムの構築、特に、体内の細胞画像を用いたガン検診の自動化を目指す。

現在、細胞診によるガン検診では RGB 画像による診断が主流であるが機械による診断を考えた場合、より多くの情報量が必要となる。そこで本研究では RGB 画像よりも、より詳しい情報を得ることの出来るスペクトル画像を用いて実験を進めていく。

2. 正常細胞とガン細胞

ガン検診の対象とし、本研究では肝細胞を用いて実験を行う。肝細胞は正常細胞では中心静脈を中心に類洞が放射状に広がっている(図 1)。しかしガン細胞では類洞の分布に規則性はなく、乱雑に存在している(図 2)。この類洞の違いを利用し正常細胞とガン細胞の識別を行う。

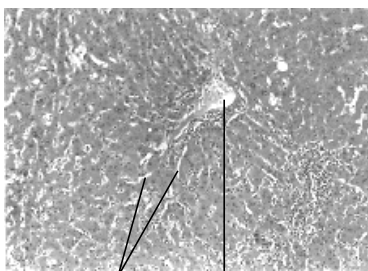


図 1. 正常細胞

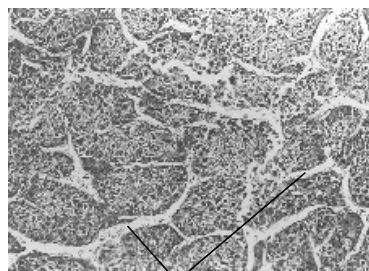


図 2. ガン細胞

3. 実験

肝細胞画像では、類洞とその他の部分では明らかに輝度値が違っている。この輝度値の違いを利用し類洞の検出を行う。各波長ごとの 2 値画像に対し 2 値化処理を施す。得られた 2 値画像の各画素に対しその頻度値を計算し、この計算結果を輝度値とし 1 枚の画像を生成する。これにより 1 枚の画像による検出よりも、より正しく類洞の検出が可能となる。検出された個々の類洞に対し、それぞれの慣性主軸を計算し、その方向を調べる。慣性主軸が一樣に中心静脈の方を向いていれば正常細胞と判断出来る。即ち、慣性主軸は 1 点で交差していれば正常細胞である。したがって、投票空間を作成し小領域に対して慣性主軸の通った回数を調べる。そして作成された投票空間の最大値と輝度値を比較し、値が大きければ正常細胞、小さければガン細胞となる。この結果を表 1 に示す。

4. まとめと今後の課題

本研究では、肝細胞を用いて正常細胞とガン細胞の識別を行った。しかし、表 1 の結果では正常細胞とガン細胞で明確なしきい値は見つからない。原因として、中心静脈が面積を持っているため正確に 1 点の方向を慣性主軸が向かず、軸の方向に幅があったことが考えられる。したがって、今後は細胞画像の倍率を下げる必要がある。また正常細胞とガン細胞の識別率などの統計的データを求めるため多くのサンプルで実験を行う必要がある。

表 1. 投票空間値

	最大値 / 輝度値
ガン細胞 1	3.638342
ガン細胞 2	4.599974
ガン細胞 3	4.305015
正常細胞 1	4.816855
正常細胞 2	4.997699
正常細胞 3	4.402934