

2D-4

画像処理検査法における画像前処理手法について

北山 正文 , 大地 秀二

広島工業大学

1. はじめに

微生物の調査業務においてもコンピュータ画像処理による自動検査処理技術の開発が急がれているが、今回このような顕微鏡画像処理技術を確立していく上で重要だと考えられる画像前処理技術の一つを提案する。

顕微鏡を用いた微生物の検査において、顕微鏡に写った微生物の画像が何であるかを判別するために、筆者らが今までに提案してきたアルゴリズム¹⁾についてのまとめを行い、さらに、総合的な検討をしたのでその結果を報告する。

2. 画像の測定手順

本報では、微生物の中でもプランクトンに着目し、顕微鏡を通しカメラでプランクトンの画像を取り込み二値化したものを扱っている。

まず、プランクトンの種類分別において重要な特徴の一つであるヒゲを認識し、ヒゲの有無とその本数を求める。このプランクトンのヒゲの部分は、1~2回の細目処理を行うことで強調され浮き上がらせることができ、ヒゲの部分とそうでない部分とを区別することができる。また、1回細目処理でヒゲがあるかどうかを確認し、ヒゲがあった場合2回細目処理でその本数を数えることで、プランクトンの重要な特徴の一つであるヒゲの状態を認識することができる。また、プランクトンのヒゲを認識することでヒゲ以外の形状の特徴を抽出するために、プランクトンのヒゲの部分の除去を行う。²⁾この処理をFig.1を元画像とし、Fig.2に2回細目処理を行いヒゲの部分だけを取り出すようにマスクをかけ処理した結果を示す。このときヒゲの本数は44本あるという結果が得られた。Fig.3はプランクトンのヒゲの部分除去したものである。

次に、Fig.3のプランクトンのヒゲの部分除去した画像を元に、ヒゲ以外の他の形状の特徴を見ていく場合に、湾曲状態にある画像の推計をするためにその画像の整形を行う推計・整形手法と、標準画像との比較法について述べる。³⁾画



Fig.1 Original image



Fig.2 Image masked except the part of whiskers after processing twice.

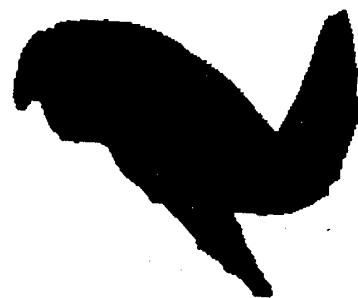


Fig.3 Image of whiskers, after processing slenderly twice. (whiskers : 44)

像が湾曲状態にある場合、画像の曲がり具合を求めるには画像の骨となる中心線（以後センター線と呼ぶ）を抽出し、このセンター線の曲率を求めることにより、画像の湾曲状態を知ることが出来る。Fig.4は、Fig.3を細線化しセンター線を求めたものである。このとき、Fig.5のように、センター線から輪郭線までの左右の距離を肉厚として求める。

今、形状が真っ直ぐな場合と、これを湾曲状態にした場合を考えると、湾曲状態の内側の肉厚は、真っ直ぐな状態の場合より、圧縮され肉厚が増していると考えられる。また、湾曲状態の外側の肉厚は、真っ直ぐな状態のものより伸びて、肉厚が薄くなっていると考えられる。この肉厚の伸縮具合は、湾曲の大きさによっても影響されると考えられ、測定するターゲットによって固有であると推定される。これらのことより、基準としている画像との曲がりの違いによる形状の変化を、推計することができる。このとき、基準画像の候補の選択をするパラメータとして、①大まかな大きさ、②ヒゲの有無とその本数、③穴があいているかどうか、④センター線の本数が挙げられる。さらに、基準画像と推計・整形した画像を比較するためには、縮小・拡大変換を行い縮尺の統一化する必要がある、その重なり具合を見ることで同一のものであるかどうかを判断することが出来る。

3. おわりに

顕微鏡に写ったプランクトンの画像が、何であるかを認識するには、プランクトンのヒゲの有無とその本数を求め、ヒゲ以外の形状特徴を見るために、ヒゲの部分除去し、その湾曲状態を基準画像と縮尺を合わせることによって比較することができる。このような場合、画像は大きくとって縮小する方が、画像の分解能がよいという結果¹⁾が得られている。なお、以上の手法を用いて、具体的な事例画像を処理し、その認識結果も紹介する予定である。今後さらに画像前処理手法の検討を進め、形状認識の精度向上を目指して研究していくつもりである。実験を行う際、協力をして頂いた広島工業大学北山研究室の学生諸君に感謝の意を表します。

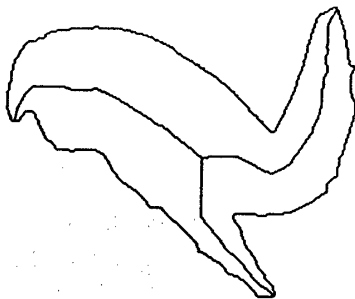


Fig.4 Image of outline and Center lines

after thinning

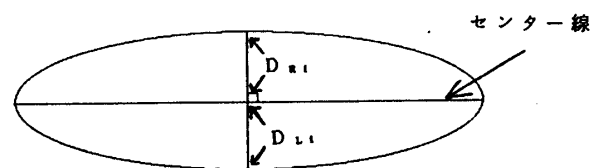


Fig.5 Concept of tickness D_{L1} , D_{R1}

参考文献

- 1) 出口 光一郎：マルチスケール曲率による図形輪郭の特徴抽出，計測自動制御学会論文集，24-10，1077/1083，(1988)
- 2) 横井，鳥脇，福村：標本化された二値図形のトポロジカルな性質について，電子通信学会論文誌，(D)，J56-D，42，pp.662-669，(1973)
- 3) 北山，大地：画像処理検査法における画像前処理手法について，第16回システムシンポジウム講演論文集，pp.177-180，(1990)
- 4) 北山，大地：画像処理検査法における画像前処理手法について，第21回画像工学コンファレンス論文集，pp.85-88，(1990)