

相川 直幸 Naoyuki AIKAWA (東京理科大学 先進工学部 電子システム工学科 教授)

研究の目的

血中循環腫瘍細胞の抽出は、試薬を用いた可視化や医師の顕微鏡観察等によって行われるのが一般的ですが、工数やコストが掛かるとともに顕微鏡観察の場合は個人差が出るおそれがあるため、簡便な抽出法が望まれています。血中循環腫瘍細胞は正常細胞より大きく形が歪であることが知られていますので、粒度分布計である程度の抽出が可能と考えられます。しかし、市販の粒度分布計は工業製品を対象としているため、血液細胞の解析には適していません。よって本研究は、血液細胞に適した粒度分布計測技術を開発することを目的としました。また、本研究の計測技術は汎用性を持たせることを主眼としました。

研究の概要

画像処理技術を用いて、血液画像から血液細胞の大きさや形状などを計測し、形状ごとの粒度分布を求め、それらの情報から血中循環腫瘍の可能性が高い細胞の抽出を行うアルゴリズムを開発しました。従来の粒度分布計に比べ分解能が高まっている点が特徴です。また、従来の粒度分布計で用いられているソフトウェアはその機器でないと動作しませんが、本ソフトウェアは通常のPCで使用可能であるため、血液の顕微鏡画像があれば、どこでも簡便に血中循環腫瘍の可能性が高い細胞を抽出することが可能です。

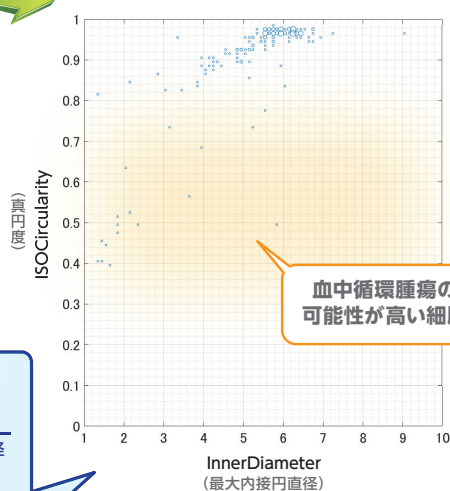
本ソフトウェアを用いて血液画像を解析



脂肪肉腫（右肩皮下）を発症している14歳のメスの犬（ウェルシュコーギー）の血液画像
Blood Image

血液細胞粒度分布計測結果

Result of blood cell size distribution analysis



血中循環腫瘍の可能性が高い細胞

横軸：最大内接円直径

縦軸：真円度 = $\frac{\text{細胞と同じ面積を持つ円の直径}}{\text{細胞と同じ周囲長を持つ円の直径}}$



※直径が大きく、真円度が小さい細胞が血中循環腫瘍の可能性が高い細胞となる。

従来・競合との比較

- ・3840×2748Pixelの画像サイズに含まれる血液画像の形状、大きさ、分布を2秒程度で計測可能
- ・ノイズにロバスト
- ・分解能が高い

想定される用途

- ・血液画像から血中循環腫瘍細胞を抽出するソフトウェア

実用化に向けた課題

- ・検出実験数を増加し、精度の向上、ノイズに対するロバスト性の検証を行う

企業へ期待すること

本ソフトウェアのユーザーインターフェースの開発と商品化に取り組んで頂ける共同研究企業を募集しています。

POINT

- ・血液細胞の粒度分布計測に最適
- ・通常のPCで使用可能(専用機器は不要)
- ・血液の顕微鏡画像で計測可能(血液サンプル不要)

今後の展開

- ・GPU(Graphics Processing Unit)を用いた処理の高速化
- ・抽出した血液細胞の分類

■受賞歴

- ・電気学会技術委員会奨励賞(2013.03.07)
- ・IEEE Information Theory Society Japan Chapter Travel Support Award for Young Researchers(2012.10.30)等



東京理科大学 産学連携機構