

デジタルホログラフィック顕微鏡を用いた血液凝固構造の トモグラフィック位相イメージングにおける角度補正

Angle correction in tomographic phase imaging of

blood coagulation structures using digital holographic microscopy

室工大院 ○(M1) 渡辺 俊樹, 船水 英希, 相津 佳永

Muroran Inst. of Tech., °Toshiki Watanabe, Hideki Funamizu, Yoshihisa Aizu

E-mail: funamizu@mmm.muroran-it.ac.jp

デジタルホログラフィック顕微鏡(DHM)は、無染色で動的に細胞観察が可能な定量位相顕微鏡として注目されている¹⁾。当研究室ではフローセルの流路内で血液凝固構造が回転することを利用して、DHMで得られた位相分布によるトモグラフィックイメージングを報告した²⁾。本研究では、血液凝固構造が流路内を回転しつつ流れる際の、回転軸角および回転角の変化により生じるトモグラフィ像の再生誤差を低減するために、角度補正を適用した結果を報告する。

Fig.1 に本研究で用いたオフアキス型の DHM の光学系を示す。半導体レーザ(Mitsubishi ML101J27, 660.0nm, 120mW)を光源とする。参照光は平面波とし、被検物体から生じる物体光は OB₃ (40 倍, NA=0.65)により拡大した後、チューブレンズ L₂によりコリメートされる。これらの光波の干渉縞が CCD カメラ(512×512pixels, 画素ピッチ 3.45×3.45μm²)で受光され、ホログラムが記録される。ホログラムの再生計算には、空間フィルタ法および角スペクトル法を用いた。ヘマトクリット値を 0.1%に調整したウマ血液 0.1ml と、凝固時間測定試薬のトロンボレル S により作成した凝固試液 0.2ml を混合する。混合液をシリンジで採取し、シリンジとフローセルをチューブで接続して混合液を注入した。流れにより回転した凝固構造に対して、多方向から投影された位相分布を取得し、逆ラドン変換を適用することで、トモグラフィックイメージングを行った。回転軸角の補正は、流路に垂直な軸に対して、凝固構造の位相画像の各行の重心から得られる回帰直線のなす角を用いて行う。Fig.2(a)および(b)は回転軸の補正を適用する前後の血液凝固構造の 3 次元トモグラフィ像の外形を示している。これらの図から、回転軸角の補正を適用した場合において線状のノイズが低減されており、本補正法の有用性が確認された。回転角の補正結果は当日報告する。

参考文献

- 1) M. K. Kim : *Digital holographic microscopy*, (Springer, 2011).
- 2) H. Funamizu *et al.* *Journal of Biomedical Optics* **24** 3 (2019) 031012.

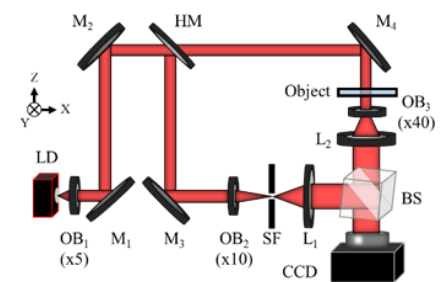


Fig.1 Experimental setup of DHM.

LD: laser diode; OB: objective lens;
M: mirror; HM: half mirror; L: lens;
SF: spatial filter; BS: beam splitter.

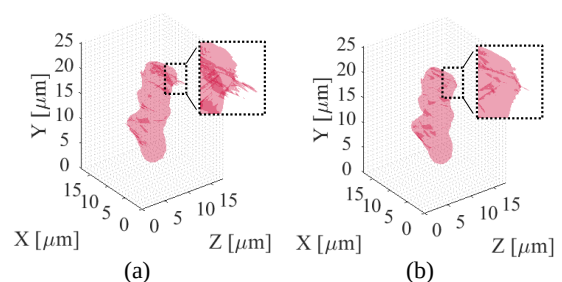


Fig.2 Tomographic phase imaging. (a) non-correction; (b) correction.