

# デジタルホログラフィック顕微鏡を用いた血液凝固による凝集構造のトモグラフィック位相イメージング

## Tomographic phase imaging of aggregation structures in blood coagulation using digital holographic microscopy

室工大院 ○(M1)後藤 遼二, (M2)園田 光太郎, 船水 英希, 相津 佳永

Muroran Inst. of Tech., °Ryoji Goto, Kotaro Sonoda, Hideki Funamizu, Yoshihisa Aizu

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

デジタルホログラフィは、参照光と被検物体から生じる物体光により生じた干渉縞を、CCDカメラなどの固体撮像素子により記録することでホログラムを取得し、計算機を用いた数値計算により物体の3次元情報を再生する技術である。この技術を光学顕微鏡に応用した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<sup>1)</sup>。本研究では、血液の凝固作用<sup>2)</sup>によって形成された、赤血球の凝集構造をDHMにより観測し、位相分布のトモグラフィックイメージングを行ったので報告する。

Fig.1に本研究で用いたDHMの光学系を示す。半導体レーザー(Mitsubishi ML101J27, 660.0nm, 120mW)を光源とし、被検物体からの透過光をOB<sub>3</sub>(40倍, NA=0.65)により拡大した後、レンズL<sub>2</sub>によって平面波を生成して物体光とする。参照光は平面波とする。これら光波の干渉縞がCCDカメラ(1024×1024pixels, 画素ピッチ3.45×3.45μm<sup>2</sup>)に受光されホログラムが記録される。この光学系ではオフアクシス型を採用し、空間フィルタ法により実像をトリミングした後に、角スペクトル法により像再生を行う。本研究では凝固時間測定試薬であるトロンボレル S(シメックス, 16100EZY00320000)を使用して血液凝固を観測する。ヘマトクリット値を0.1%に調整したウマ血液0.1mlと、トロンボレル S試液0.2mlをそれぞれ37℃に加温して混合する。混合液をシリンジで採取し、シリンジとフローセル(Translume Inc., SF-300250-170-L)をチューブで接続して、オートマイクロメータ(シグマ光機, OMEC-4BF)によりピストン部を押して混合液を注入した。流れにより回転した凝集構造に対して、多方向からの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。Fig.2(a)

は赤血球の凝集構造の位相画像であり、これに本方法を適用することでFig.2(b)の3次元断面画像が得られた。

### 参考文献

- 1) T. Zhang *et al.*, Opt. Lett. **23** 15 (1998) 1221-1223.
- 2) 大地陸男：生理学テキスト第5版, 分光堂(2007) 233-265.

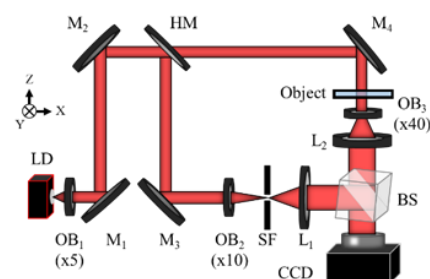


Fig.1 Experimental setup of DHM.

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

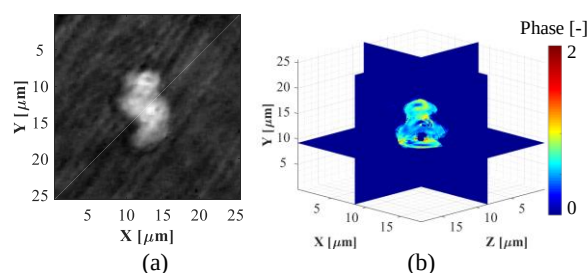


Fig.2 Tomographic phase imaging. (a) Reconstructed phase image; (b) Tomographic phase image.