

補償光学素子を用いた光音響顕微鏡の高空間分解能化

A Study on Photoacoustic Microscopy using Adaptive Optics

○(M1) 能塚雄介¹, (M2) 山本壮里¹, 栗原誠², 橋本信幸², 高橋英嗣¹, 山岡禎久¹

(1. 佐大院工, 2. シチズン時計)

°Yusuke Noutsuka¹, Akisato Yamamoto¹, Makoto Kurihara², Nobuyuki Hashimoto², Eiji Takahashi¹,Yoshihisa Yamaoka¹ (1. Saga Univ., 2. Citizen Watch)

E-mail: 17578025@edu.cc.saga-u.ac.jp

1. 序論

近年、深部での高空間分解能・高コントラストな生体可視化技術として、光音響顕微鏡 (Photoacoustic microscopy) に注目が集まっている¹⁾。通常、対物レンズを用いて深部を観察しようとする、試料の屈折率の違いや形状などが原因で波面収差が発生し、光ビームが一点に集まらないため、得られる画像にボケや歪みが生じる問題がある。この問題を解決するために、本研究では、光学顕微鏡の分野で用いられている補償光学素子 (AO 素子)²⁾ を用いた光音響顕微鏡の空間分解能向上に関する検証を行った。

は、光音響顕微鏡においても球面収差補正が空間分解能の向上に有効であることを示唆している。

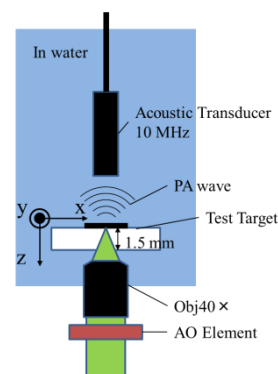


Fig. 1. Schematic of photoacoustic system.

2. 実験方法

Figure 1 に示すように、対物レンズ (LUMPLFLN 40XW: OLYMPUS) の入射光側に透過型の AO 素子を配置し、分解能テストターゲット (1951USAF: Edmund) に対して、AO 素子を用いた場合と用いない場合の光音響像を測定した。テストターゲットは、パターンがプリントされた方をトランスデューサ (10K8I: JapanProbe) 側に向け、光ビーム (波長 550 nm) が 1.5 mm の深さに集光するように調整した。AO 素子の印加電位差 (V1-V2) として 0.6-0.6 Vp-p (補正前), 0.6-1.6 Vp-p, 0.6-3.0 Vp-p (補正後) を用いて、深さ方向 (z 軸方向) と焦点位置での横方向 (xy 平面) の空間分解能を評価した。

3. 実験結果

補正前と補正後の深さ方向と横方向のテストターゲット (Group6, Element5) 測定結果を Fig. 2 に示す。補正前と補正後を比較すると深さ方向、横方向ともに、空間分解能が良くなっていることがわかる。この結果

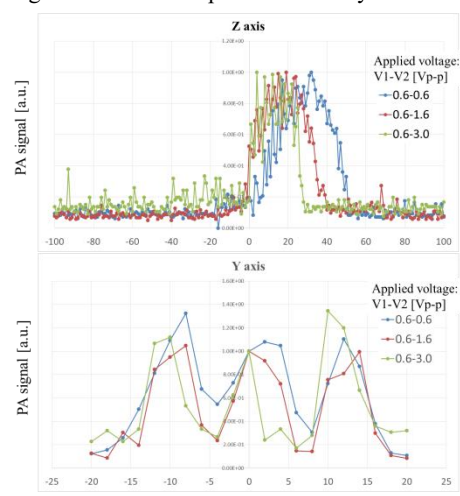


Fig. 2 Evaluation of (a) depth and (b) lateral resolutions.

参考文献

- 1) 山岡禎久, "非線形光学現象を利用した光音響顕微鏡の開発", JJSLSM, Vol.33, No.4, pp.386-391, 2013.
- 2) 橋本信幸, "液晶による波面補正素子とその応用", 光学, Vol.36, No.3, pp.149-153, 2007.

謝辞

本研究は科学研究費補助金 (15H03036) のサポートを受けて行われたものであります。