

ガルバノ鏡駆動超解像光熱顕微イメージング法とそれによるメラノーマ病理解析

Development of Photothermal Microscopic Imaging with a Galvano Mirror and Application to Pathological Investigation of Melanoma

電通大脳科学¹, 愛知医大病院病理診断²

○小林 孝嘉¹, 中田 和明¹, 都築 豊徳²

Univ. of Electro-Communications¹, Aichi Medical Univ.²,

Takayoshi Kobayashi, Kazuaki Nakata, Toyonori Tsuzuki

E-mail: kobayashi@ils.uec.ac.jp

ポンププローブ顕微鏡の一種である光熱顕微鏡(Photothermal microscopy)はポンプ光による誘起屈折率変化をプローブ光で観測する顕微鏡システムであり超解像能力を有する。我々は安価なレーザーダイオードを光源とし、プローブビーム掃引にガルバノミラーを用いた光熱顕微鏡の新しい高感度、高解像かつ高速なイメージング技術を紹介する。

以前我々が用いていた試料のピエゾステージの駆動によるスキヤニングに替えてガルバノミラーを採用することで高速掃引を実現した。600×600ピクセルの画像のピクセルレートおよびフレームレートは、それぞれ1 pixel/50 μs および1 frame/18s になり、従来試料のスキヤニングに用いられていたピエゾステージの駆動と比較して20分の1の時間で同等の分解能、解像度のイメージを得ることが可能になった。この高速イメージング技術は測定時に試料へ与える光損傷の影響を小さく抑えることができる。このイメージングシステムは、生命科学・医学において広く有用である。

本研究で得た3DイメージをGLMC(Grey Level Co-Occurrence Matrix)法に基づく画像解析で計算されたパラメータが皮膚ガン診断への応用出来ることを見出した。正確な病理診断は皮膚がんの治療に必須である。病理診断では病理医による認識が困難な症例がある AI(Artificial Intelligence)による補助的なシステムはメラノーマの診断精度向上に必要である。3Dイメージの活用は病理診断の補助的役割を果たす可能性がある。

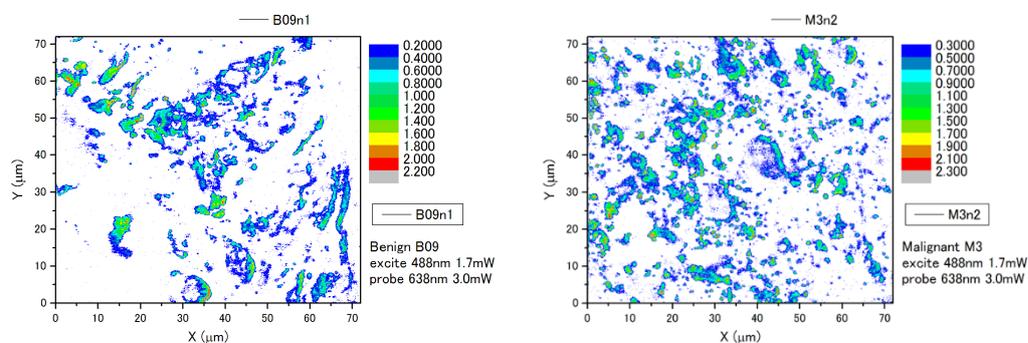


Fig. 1 Left: PT image of nevus sample; Right: PT image of malignant melanoma of mouse skin with 488-nm pump and 638 nm probe. The frame size of the image is 600 × 600 pixels corresponding to a 72-μm × 72-μm area, and the lock-in amplifier sensitivity is 1 mV.