

フォトニック結晶ナノレーザアレイを用いた 細胞の移動に伴う接着分布の観察

Observation of Cell Adhesion Distribution with Migration Using Photonic Crystal Nanolaser Array

横国大・院工, °阿部紘士, 大多哲史, 竹村泰司, 馬場俊彦

Yokohama Nat'l Univ., °H. Abe, S. Ota, Y. Takemura and T. Baba

E-mail: abe-hiroshi-yk@ynu.ac.jp

我々はフォトニック結晶 (PC) ナノレーザを液体屈折率や生体分子のセンシングに応用し, さらにナノスロット (NS) 構造を導入してセンシングを高度化してきた^{1,2)}. また通常の PC ナノレーザを大規模アレイ集積し, これをイメージピクセルとして利用した細胞観察法を提案, 初期実験を報告してきた³⁾. 前回の報告ではこのアレイ構造においても NS 構造を導入し, 屈折率分解能を改善した⁴⁾. しかし, これまでの細胞観察では試料環境の温度と pH 管理が十分ではなかったために, 細胞が衰弱するという課題があった. そこで今回は, 細胞が定着した NS ナノレーザアレイを 37°C の L15 培養液中で観察することで, 細胞環境を改善, 細胞の移動に伴う屈折率分布の経過観察を行なった.

使用したデバイスは従来から開発してきた GaInAsP ナノレーザアレイを PDMS を介してガラス基板に貼り付けたものである³⁾. そこに HeLa 細胞を Fig. 1 のように定着させた. その後, 1 ml の L15 培液とデバイスシリコン樹脂とガラスでできた容器で密封して測定ステージに載せ, 温度を保ちながら測定を繰り返した. Fig. 1 は 12 時間の測定前後での細胞の移動の様子を示している. 細胞が観察領域外に移動したときに測定したスペクトルを参照波長とし, 波長シフトを自動的に変換した屈折率分布マッピング像を Fig. 2 に示す. 細胞を表す赤い領域が時間と共に変化し, 特に中央左の領域は Fig. 1 の縮んでいく仮足に相当する. ここでカラーバーの階調の細かくした (b) では屈折率が複雑に変化しながら薄くなっていき, 細胞の移動に伴う接着状態の分布変化が, 改善された 10^{-3} RIU の分解能によって確認できたと考えている.

本研究は日本学術振興会科研費基盤研究 (S) の援助を得た.

参考文献 1) S. Kita, et al., *Opt. Express*, **19** (2011) 8174. 2) S. Kita, et al. *IEEE J. Sel. Top. Quantum Electron.* **17** (2011) 1632. 3) H Abe, et al., *Micro-TAS 2011* (2011) 17683. 4) 阿部 ほか, 春季応物 (2014) 18a-E16-8.

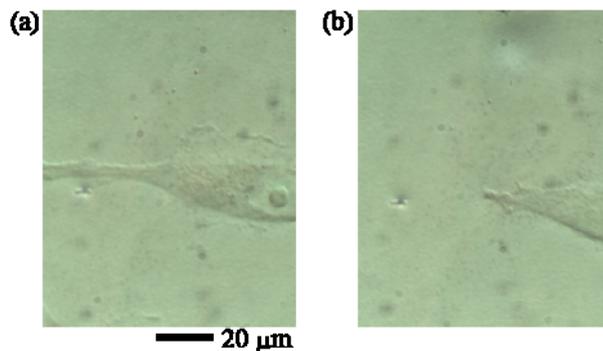


Fig. 1 Optical microscope images of HeLa cell attached on nanolaser array. (a) Before measurement. (b) After measurement.

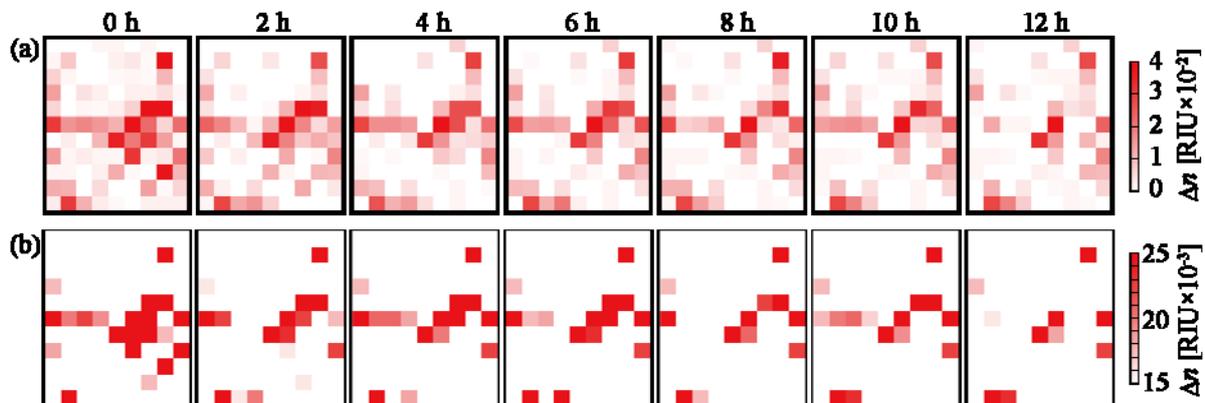


Fig. 2 Mapping of time-dependant refractive index shift converted from wavelength shift. (a) and (b) are displayed with different color scales.